

# [ViMO]

**Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**  
Faculta de Arquitectura



## **VIVIENDA MODULAR**

**Tesis para obtener el título de Arquitecto**

Presenta: Pablo Antonio Ramírez Bartolo

Asesor: M. Arq. Jorge Humberto Flores Romero

Sinodal: Dr. Juan Carlos Lobato Valdespino

Sinodal: Dra. Erika Elizabeth Pérez Muzquiz

Morelia Mich, Febrero 2020

## **Dedicatoria**

A Juan Pablo, que es mi fortaleza, que con su amor e inteligencia me hace mi vida.

A mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado, por su amor y dedicación que me han hecho ser el hombre que parte día a día con su ejemplo.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por bendecirme y guiarme.

Gracias Ana, por toda tu entrega y tu amor incondicional, y aunque ahora ya hemos decidido separar nuestras vidas siempre tendrás un lugar especial en mi corazón.

A mis hermanos que siempre están presentes, acompañándome. Por el apoyo y cariño que me brindan siempre.

De manera especial, al Mtro. Arq. Jorge Humberto Flores Romero tutor de este proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su conocimiento.

## ÍNDICE

<b>LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL</b>	<b>01</b>
1.1 Relevancia	15
1.2 Objetivos	16
1.3 Alcances	17
<b>EL PROBLEMA DE LA V.I.S. EN MÉXICO</b>	<b>02</b>
1.1 Hábitat	21
1.2 La persona, cultura y sociedad	22
1.3 Asentamientos humanos	23
1.4 Configuración de la familia	24
1.5 Patrimonio	25
1.6 Déficit y Superávit	26
1.7 Prefabricación, industrialización, estandarización	27
1.8 Sustentabilidad	28
<b>LA PREFABRICACIÓN EN LA V.I.S.</b>	<b>03</b>
1.1 Introducción	35
1.2 Diógenes	36
1.3 Coodo	38
1.4 Alpod	40
1.5 Zenkaya	42
1.6 Taliesin	44
1.7 Conclusión	46
<b>ViMO</b>	<b>04</b>
1.1 Conceptual	51
1.2 Diseño	52
1.3 Versatilidad	60
1.4 Arquitectónico	72
1.5 Análisis bioclimático	83
1.6 Normatividad	85
1.7 Factibilidad	88
1.7.1 Transportabilidad	88
1.7.2 Molde	88
1.8 Tecnologías	89
1.8.1 Sustentabilidad	89
1.8.2 Concreto celular	96
1.9 Constructivo	98
1.10 PMI - Project Management Inversion	124
<b>ViMO/IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>05</b>
1.1 El sitio - Implementación de propuesta	129
1.1.1 Propuesta en la ciudad	130
1.1.2 Propuesta conurbada	132
1.1.3 Propuesta rural	135
1.2 Arquitectura y urbanismo	137
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>06</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>07</b>

# Resumen

Desde el comienzo de la historia, el hombre se ha visto en la necesidad de buscar una solución para un ambiente habitable. La vivienda, en respuesta a esta problemática, se convirtió, a través de la evolución, en el espacio que responde a las exigencias de vida básicas a las que se puede enfrentar. Para resolverlo, la arquitectura desarrolla su función proyectando aquella vivienda que formalice las expectativas de los usuarios en conjunto con su entorno desde la perspectiva social hasta la del bienestar medioambiental.

El objetivo de este estudio es determinar la eventualidad de un diseño íntegro garantizando al ser humano un planteamiento que solucione los requerimientos esenciales para vivir desde un panorama de Vivienda mínima, haciendo un énfasis en buscar una respuesta cualitativa en lugar de cuantitativa en comparación a diferentes analogías que son incluidas en dicho estudio.

Se desarrolla esta investigación haciendo un análisis de los distintos indicadores que son empleados al momento de darle solución a cada espacio en un hogar, estos indicadores nos permiten identificar la diferencia que existe en la proyección en comparación a la de una vivienda mínima. Dentro del diseño empleado para la ViMO se encuentran involucrados aspectos tecnológicos que le conceden una integración eficaz desde sus materiales hasta el abasto sustentable que se pretende, de la misma manera se exponen entornos opuestos para que sea comparable su desarrollo en todo aspecto al momento de valorar su función modular.

Finalmente, este proyecto nos permite darle una posible solución a la función principal de la arquitectura planteando un diseño que responde a la gran cuestión de habitabilidad para el humano, misma investigación que servirá como recomendación para futuras generaciones.

**Palabras clave:**

- Social
  - Mínima
  - Prefabricado
  - Sustentable
  - Industrial
-

## Abstract

Since the beginning of history, man has been in need of a solution for a habitable environment. The house, in response to this problem, became, through evolution, the space that responds to the basic life requirements that a human can face. To solve it, the architecture develops its function by projecting that house that formalizes the expectations of the users in conjunction with their environment from the social perspective to the sight of environmental well-being.

The objective of this study is to determine the eventuality of a complete design guaranteeing the human an approach that solves the essential requirements to live from a Minimum Housing panorama, emphasizing the search for a qualitative rather than quantitative response compared to different analogies which are included in said study.

This research is carried out by analyzing the same indicators that are used when solving each space in a home, these indicators allow us to identify the difference that exists in the projection compared to a minimum house projection. Within the design used for the ViMO, technological aspects are involved that give it an effective integration from its materials to the sustainable supply that is intended, in the same way opposing environments are exposed so that its development in every aspect is comparable when assessing its modular function.

Finally, this project allows us to give a possible solution to the main function of architecture by proposing a design that responds to the great question of habitability for the human, same research that will serve as a recommendation for future generations.

---

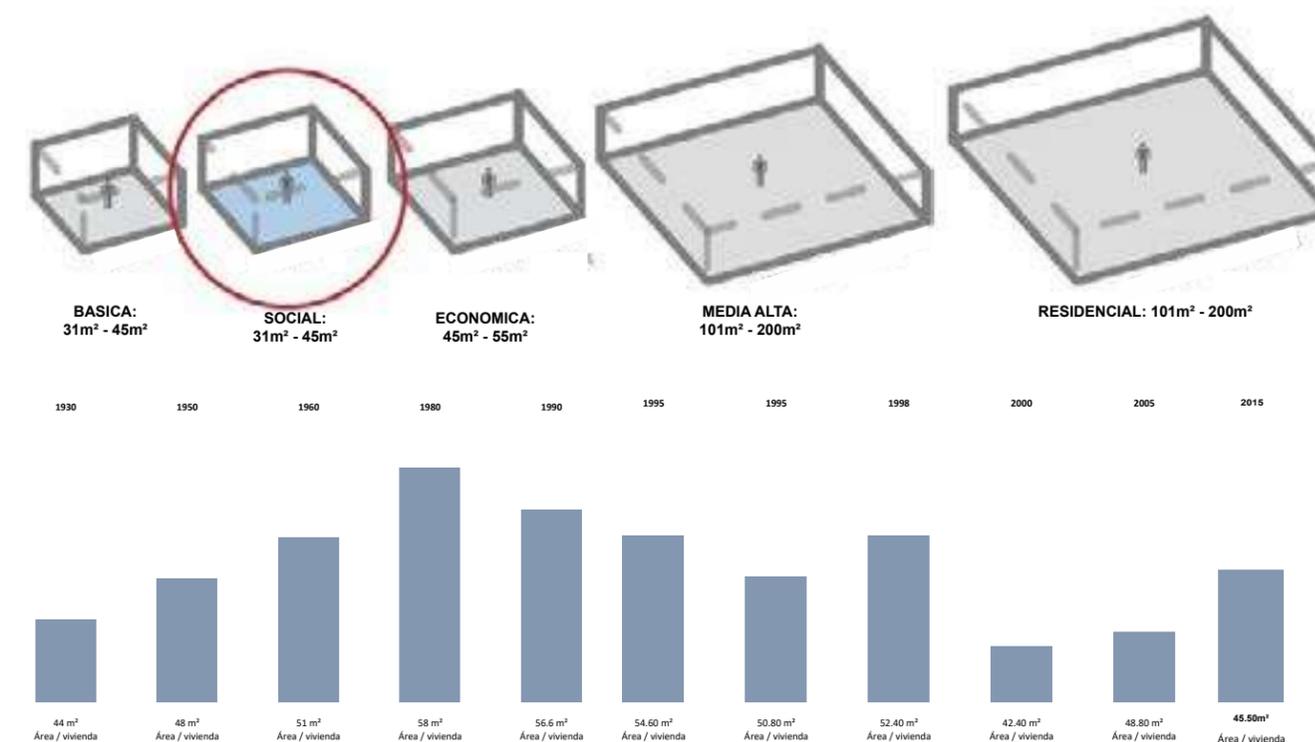


**Vivienda** es la edificación cuya principal función es cumplir las necesidades de las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas, capaz de contener los espacios para las actividades esenciales de un estilo de vida particular. <sup>1</sup> Es el espacio delimitado generalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se construyó para la habitabilidad de personas, o que al momento del levantamiento censal se utiliza para vivir. <sup>2</sup>

La **Vivienda de interés social**, definida desde el ámbito legal, "es aquella cuyo valor al término de su edificación, no exceda de la cantidad que resulte de multiplicar por quince el salario mínimo general vigente elevado al año de la zona económica A". <sup>3</sup> Sin embargo, esta vivienda se considera como tipo básica y social.

Desde la visión de la Arquitectura, es "una vivienda adecuadamente diseñada en función de las características, necesidades y expectativas de los usuarios, su entorno y la relación con la ciudad, resulta esencial para el desarrollo psicológico y social, favorece la sustentabilidad urbana y contribuye a elevar el bienestar con un menor costo futuro, reduciendo a la vez el impacto ambiental" <sup>4</sup> misma que constituye uno de los ejes básicos para la planificación urbana. No obstante, las políticas que se han desarrollado durante las décadas pasadas en torno a la vivienda de interés social se han solucionado en dirección a aspectos cuantitativos y no cualitativos.

El diseño puede cumplir con la obligación moral de facilitar vivienda de bajo presupuesto, al tiempo que conserva una grandeza estética.



1. Plan de Desarrollo 2016 -2020 San Bartolo Tutotepec  
 2. Instituto Nacional de estadística y geografía  
 3. Ley de Hacienda Municipal del Estado de México  
 4. Pérez-Pérez, A. L. (2016). El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades expectativas del usuario.



**Vivienda digna y decorosa** es la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuente con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y contemple criterios para la prevención de desastres y protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos.”<sup>5</sup>

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.”<sup>6</sup>

**Vivienda prefabricada** es construida a partir de secciones estandarizadas, que son fabricadas con antelación fuera de su lugar de emplazamiento, posteriormente enviadas a su ubicación definitiva para su ensamblaje final, este sistema busca una reducción en costos, principalmente en la mano de obra, transportación de material, tiempo de construcción, aumento de calidad de la edificación, durabilidad de los elementos, opción de creación de espacios temporales y móviles. Esta tecnología se utilizará en la creación de módulos.

5. Leyes federales vigentes  
6. Artículo 25.1 Declaración Universal de los derechos humanos



## Relevancia

La vivienda digna y adecuada debe encontrarse en un lugar que permita el acceso a las opciones de empleo, equipamientos, espacios libres, accesibles al transporte público, a los servicios de atención de la salud, centros de atención para niños, escuelas y otros servicios sociales con acceso permanente a recursos naturales y comunes, a agua potable, energía para la cocina, la calefacción, alumbrado, instalaciones sanitarias y de aseo, almacenamiento de alimentos, eliminación de desechos, de drenaje.<sup>7</sup> Es decir la vivienda debe construirse en entornos urbanos plenamente dotados.

La construcción es responsable de un porcentaje altísimo de los residuos que se generan en el planeta, la sustentabilidad debe estar implícita en el diseño del proyecto. El ahorro de energía y la recuperación de los recursos naturales para su reutilización, no sólo benefician al medio ambiente, sino que reducen los gastos de las familias.

7. Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales 1991



## Objetivos

Diseño de vivienda social que cumpla los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad, habitabilidad, accesibilidad y confort, que proponen un paradigma de la arquitectura y el urbanismo vinculados a múltiples disciplinas con las que se trabaja en conjunto.

Emplear mecanismos de industrialización con módulos prefabricados, emplear materiales provenientes del reciclaje, utilización de técnicas que innoven en los conceptos tradicionales, incorporar parámetros de sostenibilidad y eficiencia como los relativos a adaptación a las condiciones climáticas, minimización de impactos ambientales, reducción del ruido, gestión adecuada de los residuos generados, ahorro y uso eficiente del agua y la energía renovable.



## Alcances

Documento con la información necesaria para proyectar y fabricar una vivienda de interés social adecuada con los espacios arquitectónicos, especificaciones de acabados, diseño y cálculo de ingenierías con las tecnologías necesarias y la incorporación de sustentabilidad y eficiencia, desglose y análisis de precios.





En un ecosistema, el hábitat es el lugar donde vive la comunidad. Consiste en el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia.

Hábitat es un término que hace referencia al lugar que presenta las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal. Se trata, por lo tanto, del espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, de tal manera que asegure perpetuar su presencia en el planeta.<sup>8</sup>

El hábitat humano se refiere a la serie de elementos de tipo material e institucional que condicionan la vida de un grupo de personas en una zona determinada. Un aspecto fundamental de un hábitat humano es el desarrollo industrial y tecnológico, directamente ligado a las oportunidades laborales y formativas que ofrezca a sus habitantes. Asimismo, los centros de salud representan uno de los pilares de la organización humana en nuestros tiempos.

Las personas necesitamos del arte y del entretenimiento, muchas veces unidos, para enriquecernos; por ello, es importante que toda ciudad cuente con teatros, cines, museos y centros culturales, entre otros ámbitos de esparcimiento.<sup>9</sup>



8. Enciclopedia colaborativa en la Red Cubana  
9. Definicion.de Definición de hábitat



## La persona, cultura y sociedad

22

La persona es el ser dotado de razón y voluntad que tiene sensibilidad, consciente de sí mismo y poseedor de una identidad propia es un ser capaz de vivir en sociedad.

La Cultura es los conjuntos de saberes, creencias y pautas de conducta de un grupo social, incluyendo los medios materiales que usan sus miembros para comunicarse entre sí y resolver necesidades de todo tipo.<sup>10</sup> No hay persona sin cultura, ni cultura sin persona.

La sociedad es el conjunto de personas que se relacionan entre sí, de acuerdo a unas determinadas reglas de organización jurídicas y consuetudinarias, y que comparten una misma cultura o civilización en un espacio o un tiempo determinados.<sup>11</sup>

La sociedad humana, a través del tiempo y en un espacio determinado, se va dando formas particulares de vida (lenguaje, instituciones, costumbres, valoraciones, etc.) que van conformando la cultura. Las personas forman parte de una sociedad y la cultura es el reflejo de su vida comunitaria.

Existe una indisoluble relación entre Persona, Sociedad y Cultura. El ser humano por su cultura transforma el mundo y se transforma así mismo.

Desde que nacemos participamos en una cultura y nos apropiamos de ella mediante el proceso de socialización, que es llevado a cabo por los agentes socializadores: familia, grupo de pares (amigos, compañeros de trabajo, compañeros de estudio, club, sindicato, cualquier otro tipo de organización o asociación de la que formamos parte, etc.).<sup>12</sup>



10. Wikipedia La enciclopedia libre  
11. Enciclopedia colaborativa en la red cubana  
12. Escuela Pública digital. Universidad de la Punta.

## Asentamientos humanos

23

Un asentamiento humano es un sitio específico donde se establecen varias viviendas o refugios habitados. Generalmente se compone de una comunidad, ya que los seres humanos muy rara vez viven aislados entre sí. Todos los habitantes comparten un territorio común, pero cuentan con uno propio.

Los asentamientos humanos se forman con el tiempo. Normalmente se localizan cerca o en medio de zonas con recursos naturales suficientes o abundantes, como el agua dulce. Muchos también se ubican en sitios con recursos naturales económicamente importantes debido a la conveniencia de su comercio o desarrollo industrial.

Los asentamientos varían mucho en tamaño, tipo, ubicación, función, disposición, historia y composición, pero por lo regular constan de varias viviendas y otras estructuras como puentes, carreteras, calles y edificios. También son muy diferentes de un país a otro, de una región a otra o de un tiempo a otro.

Un asentamiento específico se reconoce básicamente por su sociedad, su cultura y sus actividades económicas. Cada uno tiene una estructura social y carácter económico propio. Algunos se componen básicamente de personas dedicadas a la agricultura o actividades del campo, mientras que otras se dedican primariamente a la actividad industrial. Esto puede modificarse a medida que el asentamiento se hace más grande y llegan nuevas personas. Las grandes ciudades, y particularmente las capitales de los países, tienden a albergar una sociedad global compuesta por personas de muchas partes del mundo, con idiomas, costumbres y otros aspectos culturales diversos.<sup>13</sup>

13. Asentamientos humanos. GeoEnciclopedia



ViMO



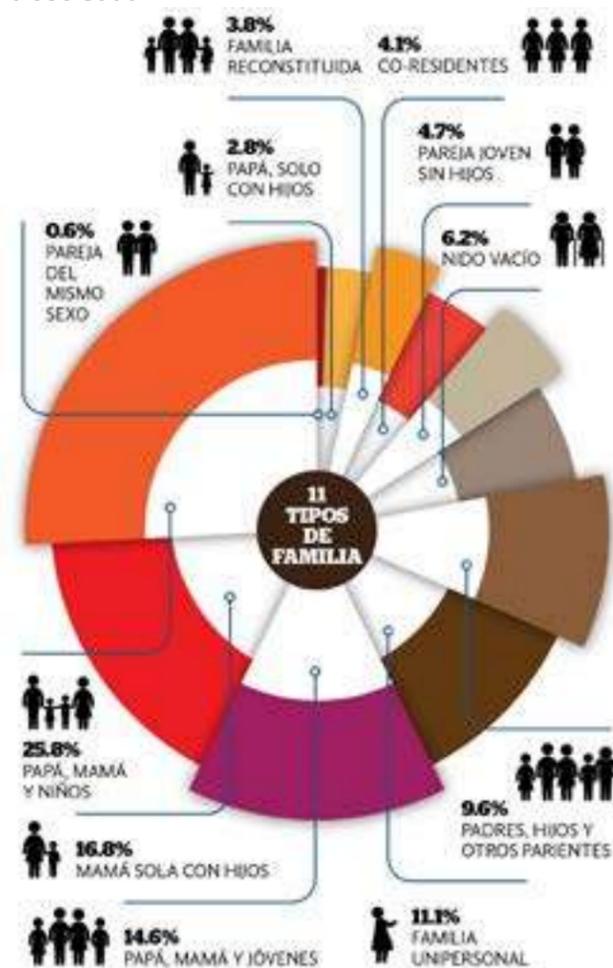
## Configuración de la Familia

24

ViMO

Las familias han cambiado, pues se han modificado los modelos de familia, los tipos de familia y la composición y la integración interna, lo que nos pone frente a la necesidad de replantearla conceptualmente para que dé cuenta de su diversidad. Cabe mencionar que los fenómenos sociales que se denotan en la sociedad mexicana repercuten en la institución familiar y se ven reflejados en cambios demográficos como la reducción de las tasas de mortalidad y de natalidad, la cual causa descensos en el ritmo del crecimiento demográfico. Como consecuencia de estos fenómenos, se generan cambios cualitativos y cuantitativos en las familias, en su estructura y conformación, como también en la forma de pensar y actuar. Todo esto se refleja en la población, lo cual repercute principalmente en la economía, los servicios de salud y el desarrollo social.

Es innegable reconocer que, desde hace ya algún tiempo, las familias se han reestructurado. Han cambiado sus modelos, sus tipos y composición e integración interna. Por lo tanto, es necesario que también se modifiquen los conceptos empleados para definirlos, y así dar cuenta de la nueva diversidad de esta institución fundamental de la sociedad.<sup>14</sup>



14. El concepto de familia en México: una revisión desde la mirada antropológica y demográfica

## Patrimonio (Adquisición de Vivienda)

25

ViMO



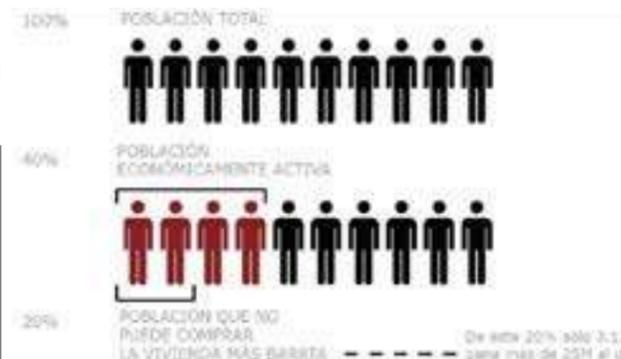
### EL 20% DE LAS FAMILIAS MEXICANAS NO PUEDEN PAGAR LA VIVIENDA MÁS BARATA DEL MERCADO

"Las constantes denuncias presentadas por los residentes permiten entrever la complicidad ente autoridades y empresarios: los múltiples procesos legales activados para solicitar que las autoridades supervisen las obras y establezcan responsabilidades y sanciones por incumplimiento no han rendido los frutos esperados.

La situación del derecho a la vivienda adecuada en México es aún más grave. El caso anterior no considera situaciones como la de las personas cuyos ingresos impiden que tengan acceso a planes de financiamiento porque no cuentan con ingresos regulares o comprobables para soportar el pago de una deuda hipotecaria o porque aún si tienen ingresos fijos, éstos no bastan para pagar la vivienda más barata en el mercado. Es decir, 20% de las familias más pobres del país.

Subyacen a la violación de derechos económicos, sociales y culturales, como el derecho a la vivienda adecuada, las mismas condiciones estructurales que favorecen la impunidad en México: el contubernio entre las autoridades y sectores empresariales, la falta de acceso a la justicia debido a la ineficiencia de las instancias que deben garantizarla y la falta de una perspectiva de derechos humanos en las políticas respectivas.

A estas circunstancias se agregan condiciones estructurales que tienen origen en las deficiencias de la política económica y que se han traducido en el aumento de la pobreza, pero, sobre todo, en la persistencia de la desigualdad."<sup>15</sup>



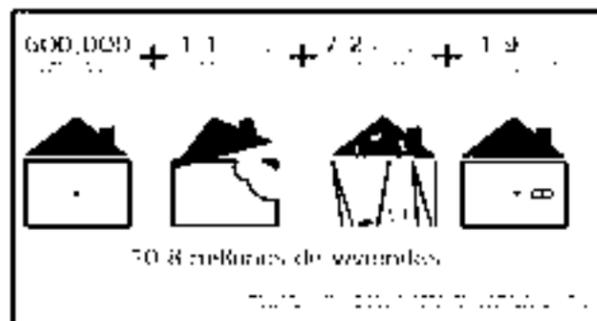
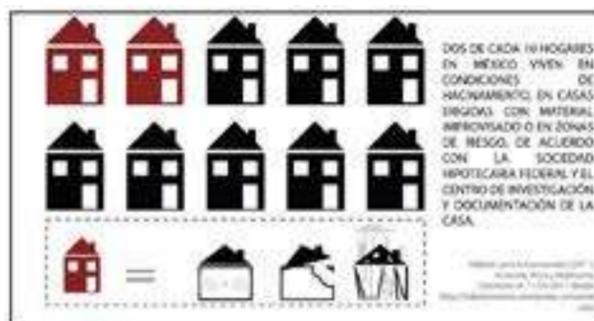
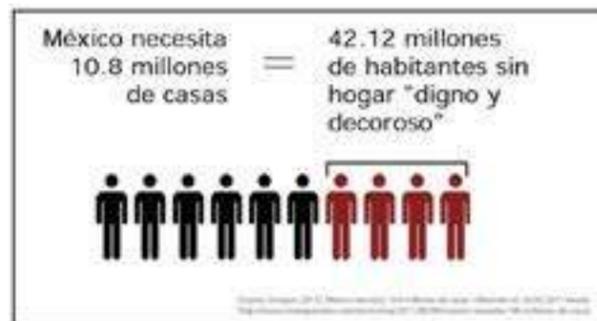
15. Arriaga, Luis. Vivienda y derechos humanos. El universal. 9 de abril de 2011



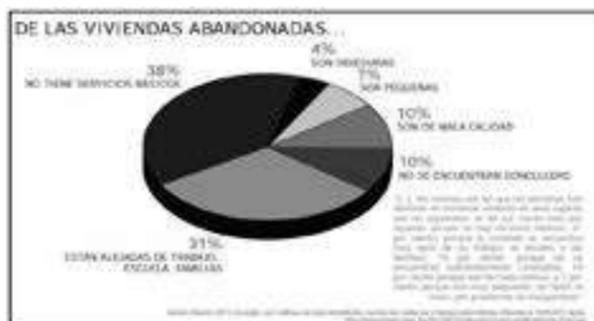
## Déficit

26

La escasez de vivienda y las dificultades que presenta un gran porcentaje de la población para acceder a ella pone sobre la mesa un debate de actualidad del que hay que sacar conclusiones y pensar nuevas propuestas desde el campo del urbanismo, la arquitectura, la sociología, la economía y la política, entre otros, para solucionarlo.<sup>16</sup>



## Superávit



16. Sánchez Corral, Mtro. Arq. Javier. *La Vivienda "Social" en México.*



## Prefabricación, industrialización, estandarización

27

La prefabricación es un sistema de construcción basado en el diseño y producción de componentes y subsistemas elaborados en serie en una fábrica fuera de su ubicación final y que se llevan a su posición definitiva para montar la edificación tras una fase de montaje simple, precisa y no laboriosa. Tal es así que, cuando un edificio es prefabricado, las operaciones en el terreno son esencialmente de montaje, y no de elaboración. Una buena referencia para conocer el grado de prefabricación de un edificio es la de valorar la cantidad de residuos generados en la obra; cuanto mayor cantidad de escombros y suciedad, menos índice de prefabricación presenta el inmueble.<sup>17</sup>

Las técnicas han avanzado de forma que las limitantes en cuanto al diseño son prácticamente nulas. Estas tecnologías se han aprovechado principalmente de la creación de módulos, gracias a que los prefabricados son una opción muy práctica y rápida, la creación de módulos a partir de este sistema son cada vez más viables y por lo tanto comunes.

La industrialización de estos mismos es el sometimiento de ellos a la explotación organizada del proceso industrial.<sup>18</sup>

La vida es mucho más fácil cuando se puede conectar a cualquier enchufe. Nuestra existencia moderna depende de cosas que podemos dar por sentadas. Todas estas comodidades dependen de las normas técnicas, de los fundamentos silenciosos y a menudo olvidados de las sociedades tecnológicas. Dentro de la construcción pasa lo mismo, los objetos que nos rodean fueron diseñados para cumplir con las normas. Desde las dimensiones de un bloque de concreto hasta las especificaciones de una ventana en un rascacielos.<sup>19</sup>

La estandarización dentro de la construcción se basa en distintos sistemas de normas técnicas que se aplican a los productos después de haber pasado por un régimen de verificación. Gracias a estas nos es posible tener un seguimiento del proceso constructivo donde se cumplen reglas principalmente de seguridad, también existe la estandarización en el diseño que se basa en normas que nos facultan para industrializar de una manera más rápida.



17. Wikipedia La enciclopedia libre. *Prefabricación.*  
 18. LEXICO Oxford. *Industrialización.*  
 19. NYTIMES. *Los beneficios de la estandarización.* 2019

# Sustentabilidad

La vivienda sustentable (Hinojosa, 2012), es la que toma en cuenta aspectos de sustentabilidad, como diseño bioclimático y eficiencia energética, como mínimo, este tipo de vivienda utiliza eco-tecnologías para el uso sustentable del agua y el ahorro energético.

Debemos diseñar vivienda social que tome en cuenta los diferentes climas existentes en México. Si actuamos de acorde a cada uno lograremos vivienda mejor adaptada y que aproveche al máximo las características de cada región natural. Con esto, se logra un mayor confort, menor consumo de energía y óptimo uso de los recursos naturales. Esta aportación no es pequeña, ya que los conjuntos urbanos tienen un gran impacto en los ecosistemas y son grandes consumidores de energía en el país.<sup>20</sup>

La construcción de viviendas sustentables es un medio para mejorar la calidad de vida, garantizar la conservación de nuestros recursos naturales y asegurar el bienestar a las futuras generaciones.

## Aplicación sustentable

Según otros autores la sustentabilidad es el estado o calidad de la vida, en la cual las aspiraciones humanas son satisfechas manteniendo la integridad ecológica.

Los aspectos preocupantes para este nuevo milenio del siglo XXI son:

1. La calidad de vida de los habitantes del planeta tierra, este es un factor social.
2. La Contaminación y sus consecuencias, como hemos mencionado anteriormente la disminución de la capa de ozono, las lluvias acidas, el cambio climático.
3. La disponibilidad limitada de los recursos energéticos, para lo cual se está trabajando con los biocombustibles y los agro-combustibles, la energía no convencional como la energía solar, eólica, biomasa, etc.
4. La reducción de la diversidad biológica
5. La reducción del agua como principal recurso de vida.<sup>21</sup>

El desarrollo sustentable fue visto inicialmente desde el punto de vista solo ecológico, pero se amplió en la Conferencia de las Naciones Unidas realizado en Estocolmo el 16 de junio de 1972. De este, destacan 2 principios dentro del capítulo 2 dentro de esta conferencia:

*"PRINCIPIO 2. Los recursos naturales de la tierra incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras, mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga. [...]"*

*PRINCIPIO 5. Los recursos no renovables de la tierra deben emplearse de forma que se evite el peligro de su futuro agotamiento y se asegure que toda la humanidad comparta los beneficios de tal empleo."<sup>22</sup>*

El crecimiento económico debe continuar sin comprometer los recursos para las generaciones futuras, como es mencionado por el informe Brundtland 1987 los recursos naturales no son ilimitados.

20. Quivén Franco, José Jesús. Propuesta de Vivienda Social Sostenible para climas cálidos. Aplicación en la ciudad de Chetumal, Q. R., México. Abril 2016

21. Seminario Vasquez, Ricardo Gerónico. Desarrollo Sustentable en la ciudad de Piura.

22. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano. 16 de junio 1972

El concepto de desarrollo sustentable en su sentido más general, ha sido aceptado y apoyado ampliamente por diversos países en diversos congresos mundiales como el último tratado de Kioto.

El estudio del desarrollo sustentable es complejo y presenta varios escenarios debido a la visión multidisciplinaria con que se aborda, siendo para algunos de vital importancia el uso de los recursos naturales renovables, como los combustibles y la biomasa entre energías renovables de importancia.

Para buscar soluciones reales, es necesario considerar, en primer término, la diversidad de regiones y de sistemas de producción con sus características tecnológicas y sus entornos socio-económicos y culturales. Igualmente, es muy útil distinguir los actores y los niveles de gestión de cada uno de ellos para un abordaje integral en la búsqueda de soluciones que permita evitar, reducir o mitigar el posible impacto negativo sobre el medio ambiente.

Es muy importante tener claro que el grado de amenaza no es igual en todas las regiones. La amenaza y las alternativas de solución están definidas por variables de diferente naturaleza como:

- Localización geográfica.
- Características biofísicas.
- Componentes tecnológicos.
- Factores socioeconómicos.<sup>23</sup>

23. Seminario Vasquez, Ricardo Gerónico. Desarrollo Sustentable en la ciudad de Piura.

## Construcción Sostenible

La Construcción Sostenible se puede definir como aquella que, teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales.

El término de construcción sostenible abarca no sólo los edificios propiamente dichos, sino también cuenta el entorno y la manera cómo se integran para formar las ciudades. El desarrollo urbano sostenible (urbanismo sostenible) tiene el objetivo de crear un entorno urbano que no atente contra el medio ambiente, y que proporcione recursos urbanísticos suficientes, no sólo en cuanto a las formas de la eficiencia energética y del agua, sino también para su funcionalidad, como un lugar que sea mejor para vivir.

La experiencia ha demostrado que no resulta fácil cambiar el sistema de construcción de los edificios y de gestionar su funcionamiento. Para ello debe romperse con la rutina y los hábitos adquiridos por décadas por el actual sistema de construcción que no ha tenido en cuenta el papel finito de los recursos naturales. Esto conlleva un cambio en la mentalidad de la industria y las estrategias económicas con la finalidad de priorizar el reciclaje, re-uso y recuperación de materiales frente a la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales y de fomentar la utilización de procesos constructivos y energéticos basados en productos y en energías renovables.

"La calidad en las edificaciones la clave para relanzar el mercado, mejorar las condiciones medioambientales y ahorrar recursos. Esta visión incluye tanto la energía, el agua y los materiales, como los sistemas o estrategias que inciden sobre el concepto global de calidad"

Desde la redacción del proyecto de los edificios se puede controlar en gran medida el consumo energético final que inicialmente va a tener. Posteriormente, en el funcionamiento de los edificios tendrá una gran importancia la gestión de la energía, la intervención de los usuarios y el mantenimiento.

Para llevar a cabo un uso eficiente de la energía y de su conservación habría que considerar los siguientes aspectos en la construcción de los edificios: - Aislamientos y protecciones contra la radiación solar en fachadas y cubierta.

- Empleo de luz natural para disminuir el uso de la eléctrica y utilización de sensores de luz.<sup>24</sup>

## Consejos para una casa ecológica

1. Es importante un correcto emplazamiento de la vivienda. Evitando zonas industriales de gran contaminación atmosférica, muy ruidosas, cercanas a grandes líneas de alta tensión o cuyo subsuelo esté recorrido por venas de agua subterránea o fallas geológicas. Resulta decisivo el estudio geobiológico de un terreno antes de construir una vivienda.
2. La vegetación abundante, tanto en el exterior como en el interior de la casa, permite disminuir los efectos de la contaminación atmosférica, los ruidos, etc. ayudan al confort térmico, climático y de correcta humedad relativa ambiental. La NASA ha realizado estudios sobre plantas en el interior de los edificios, y se ha observado el efecto descontaminante, al eliminar en pocas horas, en más de un 80%, sustancias tan tóxicas como el benceno y el tricloroetileno.
3. El diseño bioclimático de la vivienda y la correcta orientación solar, es importante para que regule correctamente los cambios climáticos y de temperatura, manteniendo un perfecto confort térmico y ambiental sin gastos energéticos adicionales, al tiempo que se mantiene una correcta renovación del aire, respetando la respiración del edificio por todos sus poros (paredes y techo) y evitando los aislamientos de poro cerrado y las pinturas plastificantes.
4. Los materiales de construcción deberían ser lo más naturales y ecológicos posible evitando materiales tóxicos, radiactivos, que generen gases o electricidad estática (como sucede con los plásticos, lacas y fibras sintéticas). Los ladrillos cerámicos, la piedra, la madera, las fibras vegetales, el adobe de tierra y los morteros con abundante cal son preferibles al hormigón armado con mucho hierro, al aluminio, al PVC, o al exceso de cemento y aditivos químico-sintéticos en las construcciones.
5. Hay que procurar que las pinturas que sean naturales o al menos no tóxicas o con supuestos efectos alérgicos. Existe en el mercado una amplia gama de pinturas ecológicas. Se recomiendan como las más sanas las pinturas al silicato, por ser totalmente minerales, resistentes al fuego o a la contaminación, lavables, no tóxicas, de gran durabilidad y permitir respirar a las paredes.
6. Para el mobiliario y la decoración interior son preferibles la madera y las fibras naturales. Evitar los muebles y maderas aglomeradas con formaldehídos y colas tóxicas, así como tratamientos de protección de la madera que contengan lindano o pentaclorofenos (altamente tóxicos).
7. La correcta ventilación permitirá evitar problemas de acumulación en la vivienda de elementos tóxicos o radiactivos (como el gas). Incluso en los meses de invierno es importante la correcta ventilación de la vivienda.
8. El ahorro energético: electricidad, gas, agua. etc. son premisas indispensables para una casa sana, tanto para sus moradores como para el entorno. El medio ambiente merece un serio y responsable respeto en el que todos debemos colaborar con los granitos de arena, que suponen nuestras acciones personales.<sup>25</sup>



# Introducción

La urgencia por levantar viviendas sociales de mejor calidad y asequibles es parte fundamental para este proyecto es por eso que se eligieron dos tipos de vivienda, Vivienda social y Vivienda modular prefabricadas, ya que se pretende lograr un proyecto funcional que convine ambos tipos, durante el estudio de estas se obtuvieron datos importantes para la creación del programa arquitectónico, diseño para cualquier tipo de usuario, características con las que un proyecto como el de esta índole tiene que tener, materiales y dimensionamientos.

Pensar en la multifuncionalidad, los casos analizados de vivienda prefabricada nos muestran precisamente esto, no es necesario encoger espacios o llevarlos al mínimo, se tienen que pensar de manera diferente; una sola área puede albergar 3 diferentes espacios (sala, comedor y cocina) sin tener que delimitarlos, así se le da la decisión al usuario de concentrarlo en lo que requiera en ese momento. Evitar el desperdicio de metros cuadrados, un rasgo que se puede observar en la casa “Zenkaya” y “Taliesin” es precisamente el desperdicio de área al tener un vestíbulo de acceso tan grande y desde mi punto de vista innecesario.

El prefabricado y transporte, hay que tomar en cuenta uno o varios materiales que sean compatibles con este mismo, el concreto celular podría ser uno de estos ya que podemos llegar a un confort térmico y resistencia al fuego sin necesidad de aislamientos que encarecería la vivienda, si se utilizará algún otro material como la madera o tablaroca habría que utilizarlos. Además de tomar en cuenta la vida útil del mismo y es más ligero en comparación al concreto tradicional por sus propiedades.

Creación de módulos, en casos como “Alopod” y “Coodo” crear un módulo base es prioridad para el proyecto al tener un elemento base que pueda funcionar como vivienda da la oportunidad a tener un futuro crecimiento de acuerdo a las necesidades de la familia o quedarse así y no tener problema alguno, algo como el estudio “ELEMENTAL” planteado en la Quinta Monroy, generar módulos compatibles para dar la oportunidad de crecer a conveniencia.

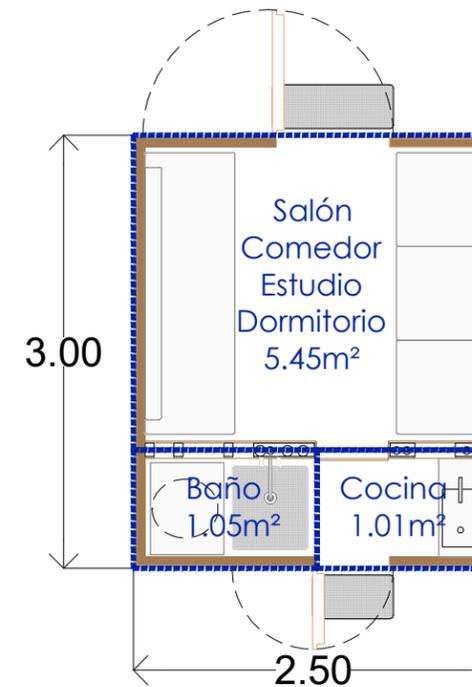


# DIÓGENES

Renzo Piano

Este proyecto de vivienda de reducido tamaño nació en el 2003, y se publicó en el 2009 en la revista Abitare. Eso llamó la atención de Rolf Fehlbaum (CEO de Vitra), que tuvo la idea de llevar a cabo su producción. Desde entonces, el diseño original de esta casa prefabricada de 2 x 2m ha evolucionado a un espacio de alta tecnología de 3 x 2.5 metros, con capacidad para dos personas que se bastan con lo mínimo para vivir. Cuenta con un espacio principal con tres tableros abatibles que pueden formar una mesa (según las necesidades), y un banco convertible en cama. Es por tanto una habitación que puede funcionar tanto de salón, comedor, estudio, o como dormitorio. Un módulo lateral es el que incluye los espacios húmedos (cocina y cuarto de baño), aunque seguro que para muchos pueden resultar insuficientes. No hemos encontrado fotos sobre ello, pero cuenta con ducha e inodoro de compostaje.

La vivienda lleva oculto bajo el piso diferentes partes de sus instalaciones, como son los dos depósitos de almacenamiento para el agua de lluvia. <sup>26</sup>



Área : 7.50m<sup>2</sup>

## Diógenes - Casa Mínima

Año: 2013  
Autor: Renzo Piano  
Ubicación: Alemania  
Dimensiones: 2.5 x 3 m  
Área: 7.5 m<sup>2</sup>  
Estrategia: Se entiende no como vivienda de emergencia, sino como "un lugar de retiro voluntario".

Autosustentable

(Autosuficiente): Paneles Fotovoltaicos  
Calentador Solar de Agua  
Almacenamiento de Agua  
Retrete Biológico  
Almacenamiento de Agua  
Ventilación Natural

Materiales: Ventanas triple vidrio  
Interior: Paneles de Madera  
Exterior: Placas de Aluminio Remachada

Prefabricada, autónoma, independiente y Transportable.



# COODO

LTG Lofts

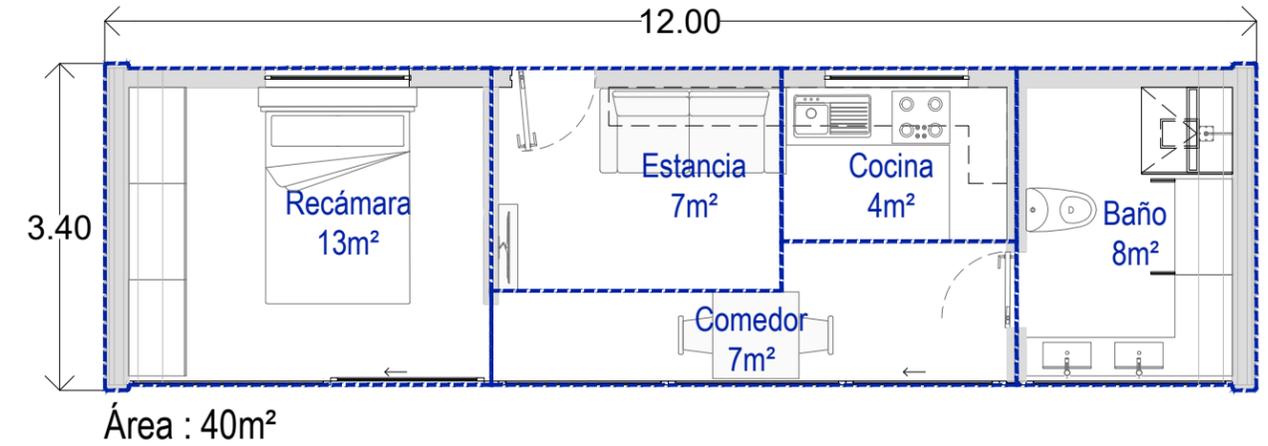
COODO es un módulo prefabricado por LTG (Lofts To Go) Lofts, que puede usarse como vivienda, oficinas, local comercial, etc. Las unidades COODO están conformados de un marco redondeado y contra fachadas completamente acristaladas, pese a esto la transferencia térmica es muy baja o nula gracias a su aislamiento térmico y doble o triple cristal además de combinar un diseño contemporáneo, funcionalidad y acabados Premium.

Una de las principales características/atractivos que tiene es su fácil transportación por el cual puede ser colocado en cualquier parte que se tenga acceso por una calle.

Cada cliente puede personalizar su unidad completamente a su gusto o elegir algunas ya predefinidas.

Existen diferentes tipos de módulo de Coodo, que van desde los 9m<sup>2</sup> hasta los 64m<sup>2</sup> o más (combinando dos o más módulos). Para esta tesis se usará el modelo de 40m<sup>2</sup> (12 x 3.40m), el cual tiene un costo aproximado de 89,000 €.

El modulo analizado es para dos personas el cual utiliza dimensiones mínimas para satisfacer las necesidades básicas. La planta rectangular está dividida en tres áreas descanso, convivencia y aseo personal. El área de descanso es una recamara con closet. El área de convivencia se divide en sala, comedor y cocina. Finalmente, el área de aseo personal es un baño completo. Las ventanas son de doble o triple acristalamiento y los muros cuentan con un aislamiento. <sup>27</sup>



## Coodo

Año: 2011  
Autor: LGT Lofts  
Ubicación: Alemania  
Dimensiones: 12 x 3.40 m  
Área: 40 m<sup>2</sup>  
Estrategia:

Un coodo es un deslumbrante y revolucionaria obra maestra de la forma en que viviremos, trabajaremos y viajaremos en el futuro. Es la respuesta a una vida nueva y mejor. Con y dentro de la naturaleza. Los arquitectos que crearon el Coodo fueron más allá para crear un producto simple que es práctico, hermoso y bueno. Tú eliges tu colores, telas y detalles y déjanos hacer el resto. Entonces cuando te mueves en, todo coincide con todo lo demás. Y todo coincide contigo. Ahora tu nueva vida puede comenzar.

# ALPOD

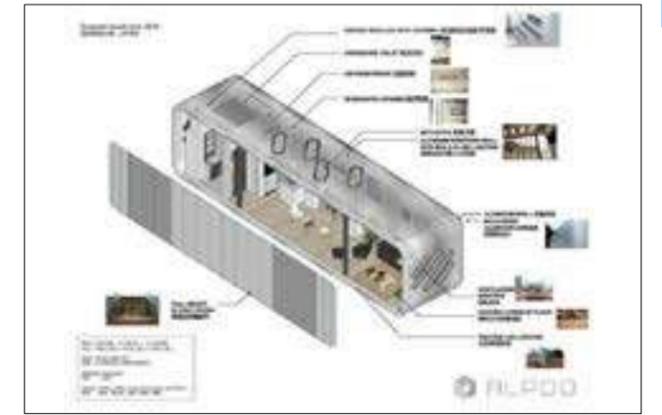
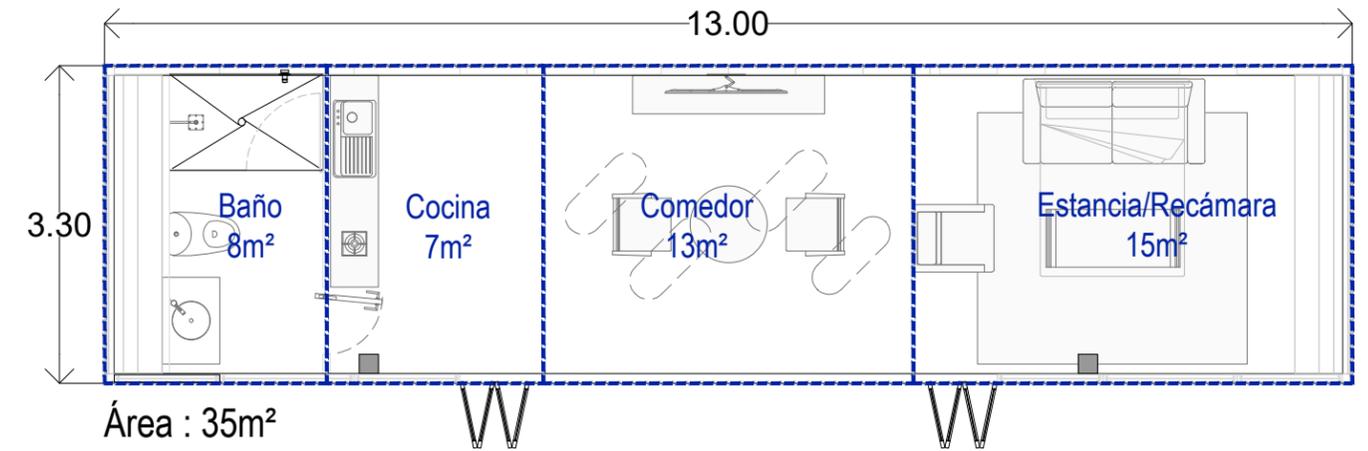
James Law

El módulo Alpod es para sus fabricantes “La casa del futuro”, el diseño del Alpod se basa en la creación de un espacio abierto y flexible, la estructura de aluminio con la que cuenta le aporta ventajas, como reducir su peso para facilitar el transporte, es una estructura metálica resistente a la corrosión e incluso puede desmontarse y reciclarse.

Al igual que COODO, Alpod puede usarse como vivienda, oficinas o locales comerciales, al ser modular se pueden unir varias unidades ya sea horizontal o verticalmente.

(Cada unidad prefabricada Alpod puede equiparse con todo lo necesario para vivir: cuarto de baño, un espacio que funciona como cocina-comedor-estar, y un dormitorio. El interior está climatizado, y se le ha dotado de iluminación con lámparas LED. Cada módulo de Alpod tiene dimensiones de 13x3.30m, el caso analizado cuenta con un espacio que funciona como comedor y cocina, sala de estar y recámara y finalmente uno baño completo)

El modulo base consiste en un refugio temporal o casa de descanso para 2 personas. Donde está pensada para satisfacer las necesidades básicas en espacios mínimos, espacialmente se define en un área abierta que alberga la cocina, comedor y sala de estar que a su vez esta sirve como alcoba, el baño completo se sitúa a un extremo de la capsula. <sup>28</sup>



## Alpod

Año: 2006

Autor: James Law

Ubicación: China

Dimensiones: 13.0 x 3.30 x 3.30 m

Área: 43 m²

Estrategia: El Alpod está diseñado como un pod personal y exclusivo de alta tecnología. Cada módulo ofrece a sus ocupantes un interior futurista, que está basado en un estilo de vida contemporáneo. Por eso dispone de controles avanzados de su funcionamiento e iluminación. Puede funcionar como un moderno hogar permanente, pero también como casa de vacaciones, espacio de trabajo, pabellón de exposición, cafetería u otro tipo de local comercial. Este diseño modular puede colocarse dentro de estructuras verticales. De esa manera podría crear comunidades de apartamentos, hoteles, o torres de oficinas.

# ZENKAYA

Eric bigot

Zenkaya es una casa prefabricada en Sudáfrica, basada en la idea de ofrecer “un proceso libre de dolor de cabeza con el diseño de vanguardia,” Zenkaya referencia a un enfoque Zen a la vivienda ya que “kaya” significa “hogar” en la lengua sudafricana vernácula.

Estos módulos fueron diseñados con la intención de crear una mimetización con el entorno, llevando el exterior al interior mediante grandes aberturas que da la sensación de vivir al aire libre. La casa viene en cuatro tamaños diferentes: Estudio, Loft, vivienda de un dormitorio y vivienda de dos dormitorios. Ofrece paredes y techos altamente aislantes, así como ventanas correderas de doble cristal.

Se construye completamente en la fábrica, la casa no se envía en distintas partes para luego ser ensamblada, lo anterior para tener un mayor control de calidad. El producto final se transporta en camión a su sitio después de 2 a 12 semanas. Las unidades se entregan con interiores totalmente equipados y vienen en una variedad de tipologías, incluyendo un módulo de estudio de 3.4x6m, una versión de 3.4x15.6m con un dormitorio y un modelo de 18 metros de largo de dos dormitorios.

El modelo analizado será la versión de 61 m<sup>2</sup> con dos recámaras. La planta rectangular está dividida en dos secciones por un vestíbulo. La primera sección está dividida en sala de estar, cocina, comedor, baño completo y la recámara principal. La segunda sección es solo una recámara. <sup>29</sup>

## Zenkaya



Año: 2006  
Autor: Eric Bigot  
Ubicación: Sudáfrica  
Dimensiones: 3.4 x 6.80 m  
3.4 x 12.00 m  
3.4 x 15.60 m  
3.4 x 18.00 m

Área: 23, 41, 53 Y 61 m<sup>2</sup>

Estrategia: Se trata de un volumen de geometría minimalista que se desarrolla en un espacio fluido y flexible, con posibilidades de ampliación a través de módulos.



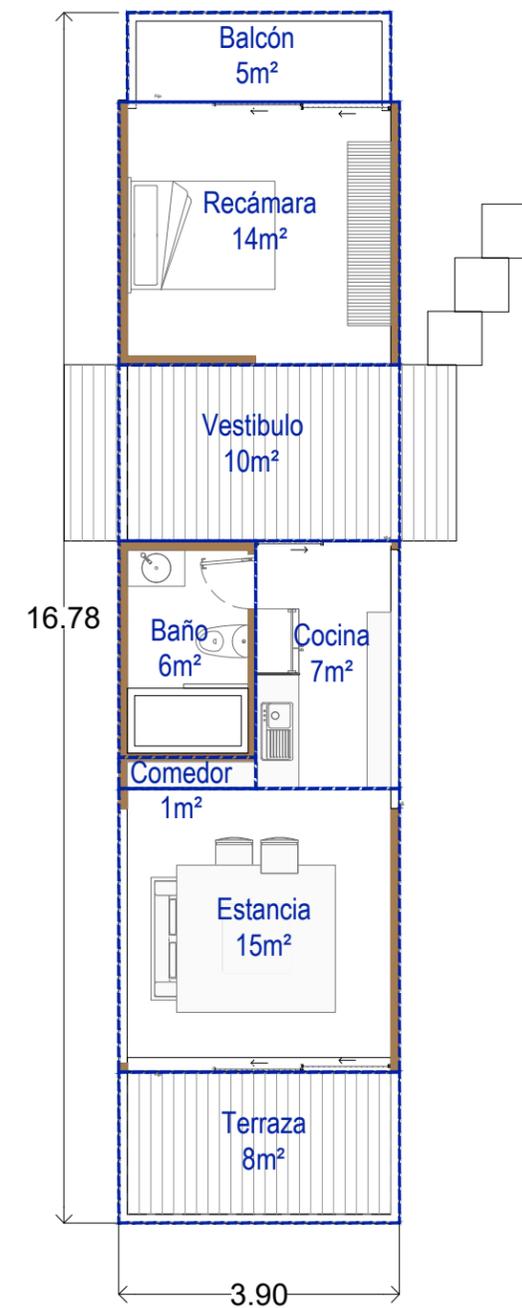
# TALIESIN MOD. FabTM

Estudiantes egresados de Frank Lloyd Wright School of Architecture

La casa Taliesin Mod.fabTM fue diseñada por estudiantes y construida por graduados de la Frank Lloyd Wright School of Architecture. Este prototipo surge de un programa de esta escuela donde los estudiantes diseñan sus dormitorios. La vivienda de una recámara y 65m<sup>2</sup> depende en la construcción de paneles para brindar velocidad y economía ya sea en sitio o en una fábrica.

Se puede conectar y desconectar a la red de servicios, cuenta con accesorios de bajo consumo, recolección de agua de lluvia, reúso de aguas grises, ventilación natural, orientación solar y celdas fotovoltaicas para reducir el consumo energético y de agua. La estructura esta dimensionada y diseñada para poder ser transportada vía terrestre.

Este prototipo de vivienda está pensado para 2 personas Un vestíbulo divide en dos zonas la casa, la primera la zona es un espacio de casi 30 m<sup>2</sup> donde se encuentra la cocina, comedor estancia y el baño completo, además de contar con una terraza, la segunda zona es la recamara con un balcón. En conjunto suman 65m<sup>2</sup>.<sup>30</sup>



## Taliesin Mod. FabTM

Año: 2008  
Autor: Estudiantes y graduados en la escuela Taliesin (Frank Lloyd Wright School of Architecture).  
Ubicación: Arizona  
Dimensiones: 16.18x3.90m  
Área: 65 m<sup>2</sup>  
Estrategia: Taliesin Mod Fab es un ejemplo de vida simple, elegante y sostenible en el desierto. La residencia prototipo de 65 m<sup>2</sup>, de una habitación, se basa en una construcción con panel para permitir velocidad y economía en el sitio o en una fábrica.



# Conclusión



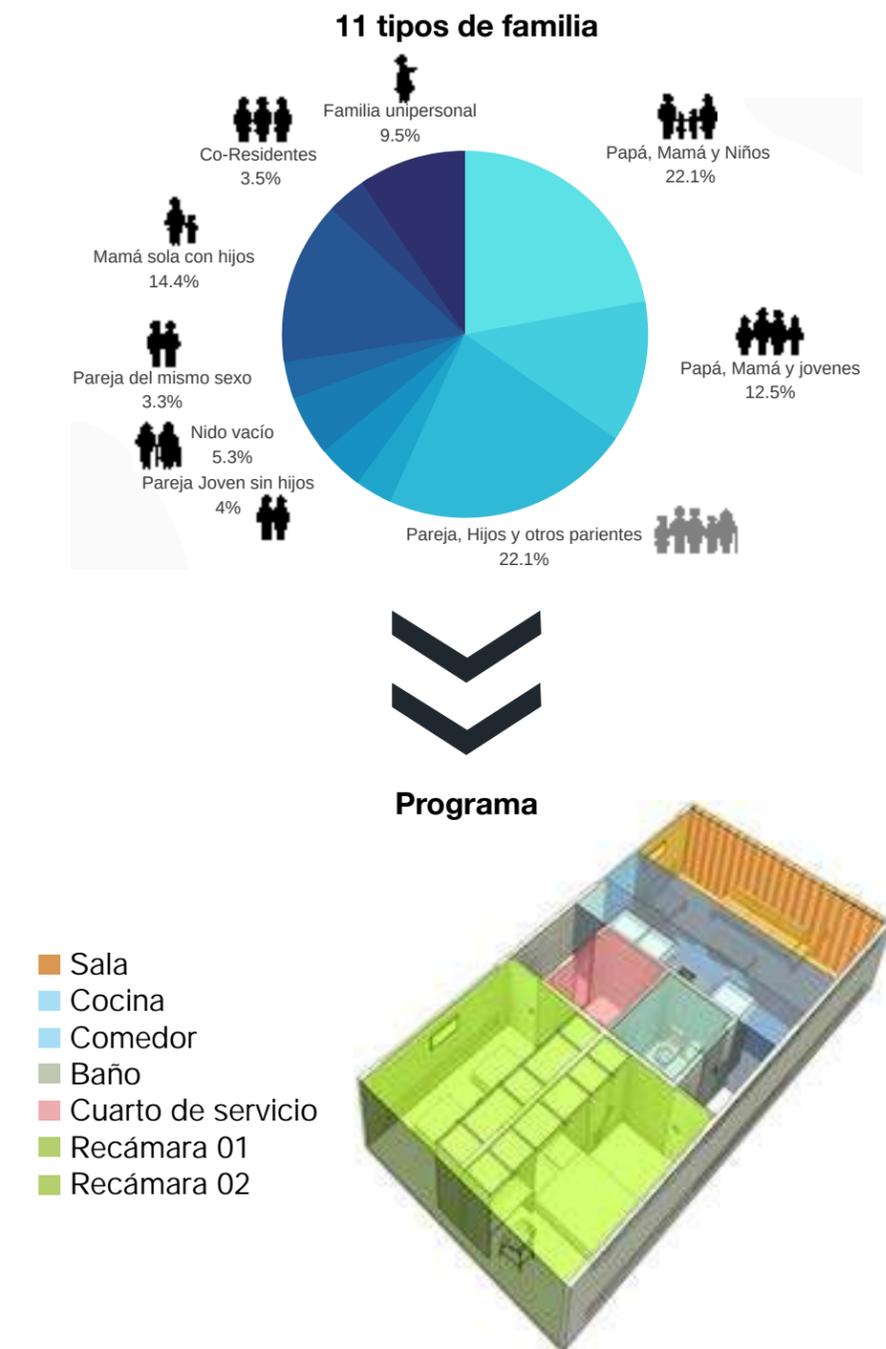
CUALITATIVOS											
AUTOR	AÑO	UBICACIÓN	SOCIOECONÓMICO	ECOTECNIAS PS CA CAP CAG SE	FABRICACIÓN	MODULAR	TRANSPORTABLE	CRECIMIENTO			
DIOGÉNES Renzo Plano	2003	Alemania	Descanso	✓ ✓ ✓ ✓	Prefabricada	✗	✓	✗			
ZENKAYA Eric Bigot	2006	Sudáfrica	Social	✓ ✓ ✓ ✓	Prefabricada	✗	✓	✗			
ALPOD James Law	2006	China	Social	✓ ✓ ✓ ✓	Prefabricada	✓	✓	✓			
COODO LGT Lofts	2011	Alemania	Social	✓ ✓ ✓ ✓	Prefabricada	✓	✓	✓			
TALIESIN Estudiantes FLWSA	2008	Estados Unidos	Social	✓ ✓ ✓ ✓	Prefabricada	✗	✗	✗			
VIMO Pablo Ramirez	2020	México	Social	✓ ✓ ✓ ✓	Prefabricada	✓	✓	✓			

CUANTITATIVOS											
M²	DIMENSIONES largo ancho	PESO toneladas	CAPACIDAD personas	PROGRAMA S C C B R1 R2	COSTO REAL	COSTO MXN					
DIOGÉNES 7.5	3 2.5	-	2	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	E 17,000.00 \$	442,340.00					
ZENKAYA 61	18 3.4	-	4	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	R 280,000.00 \$	439,600.00					
ALPOD 43	13 3.3	8t	2	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	\$ 65,000.00 \$	1,235,650.00					
COODO 40	12 2.4	5t	2	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	89,000.00 € \$	2,027,420.00					
TALIESIN 65	16.78 3.9	-	2	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓							
VIMO 50	10 5	39t	4	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	150,000.00 \$	150,000.00					

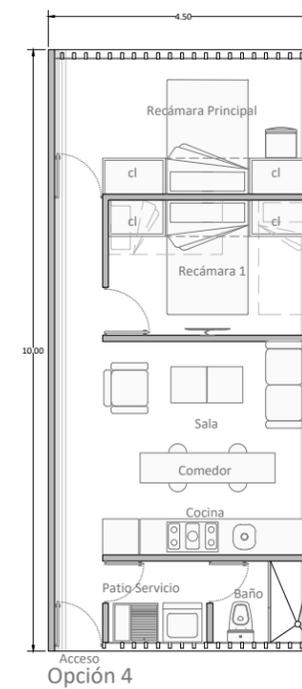
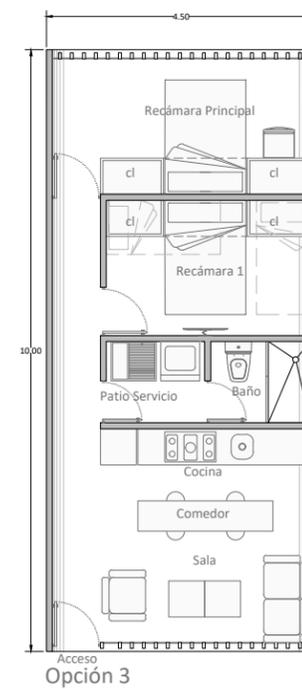
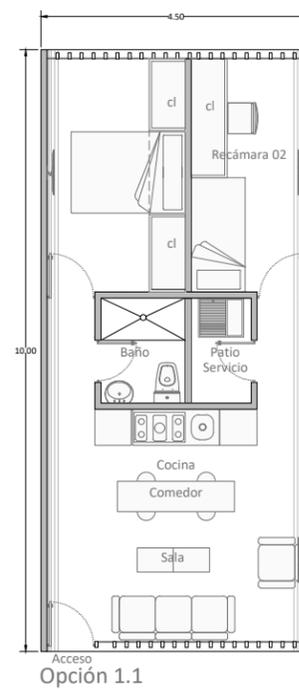
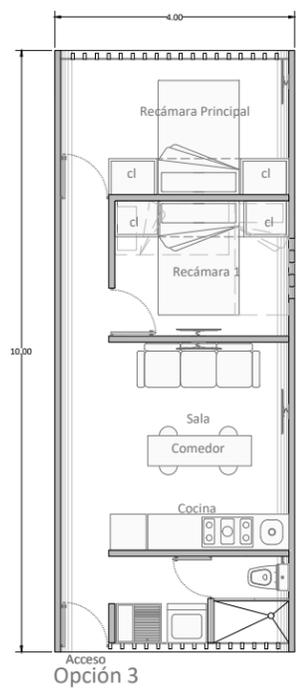
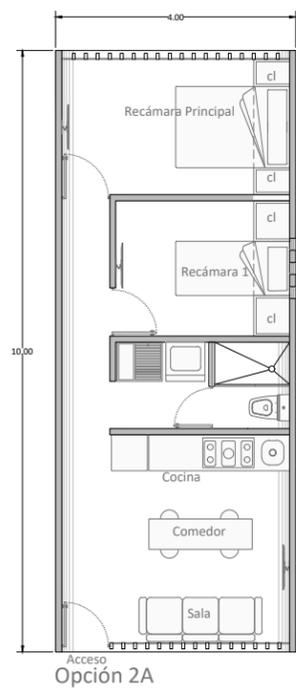
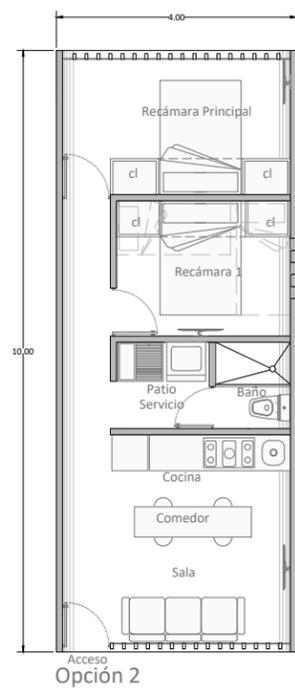
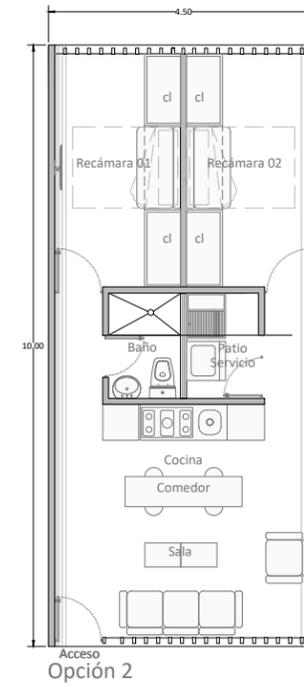
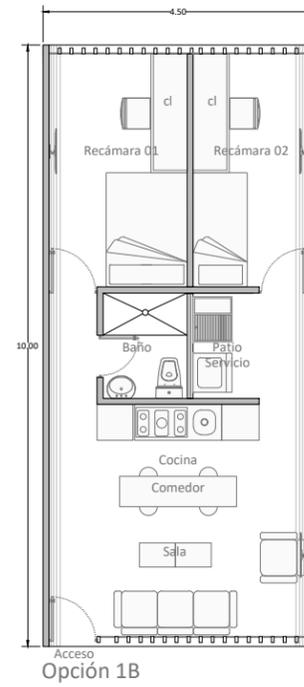
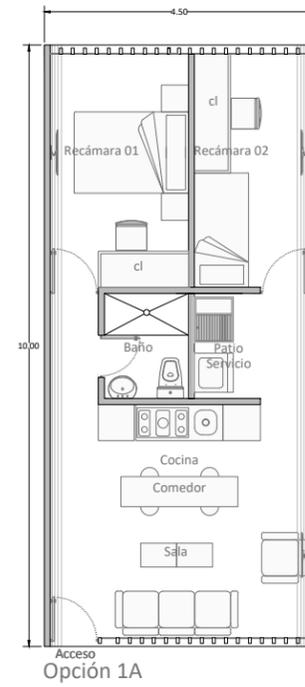
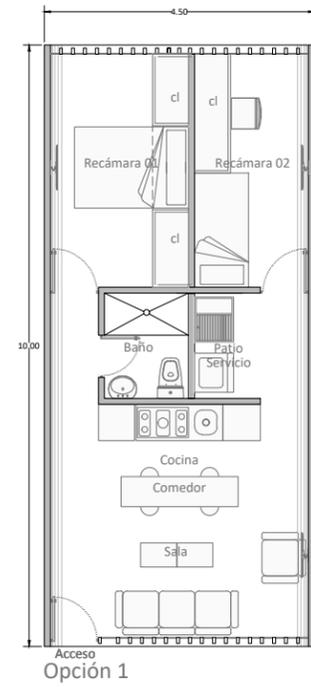
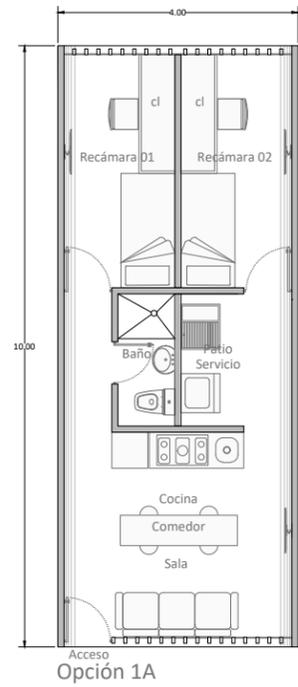
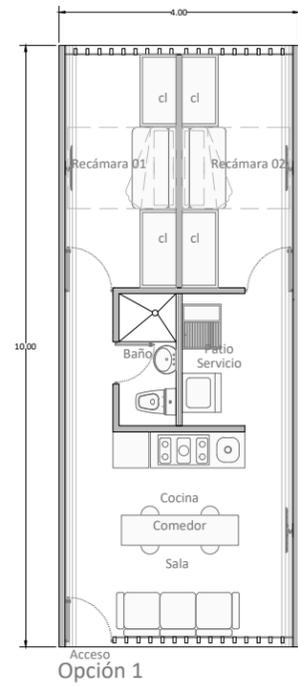


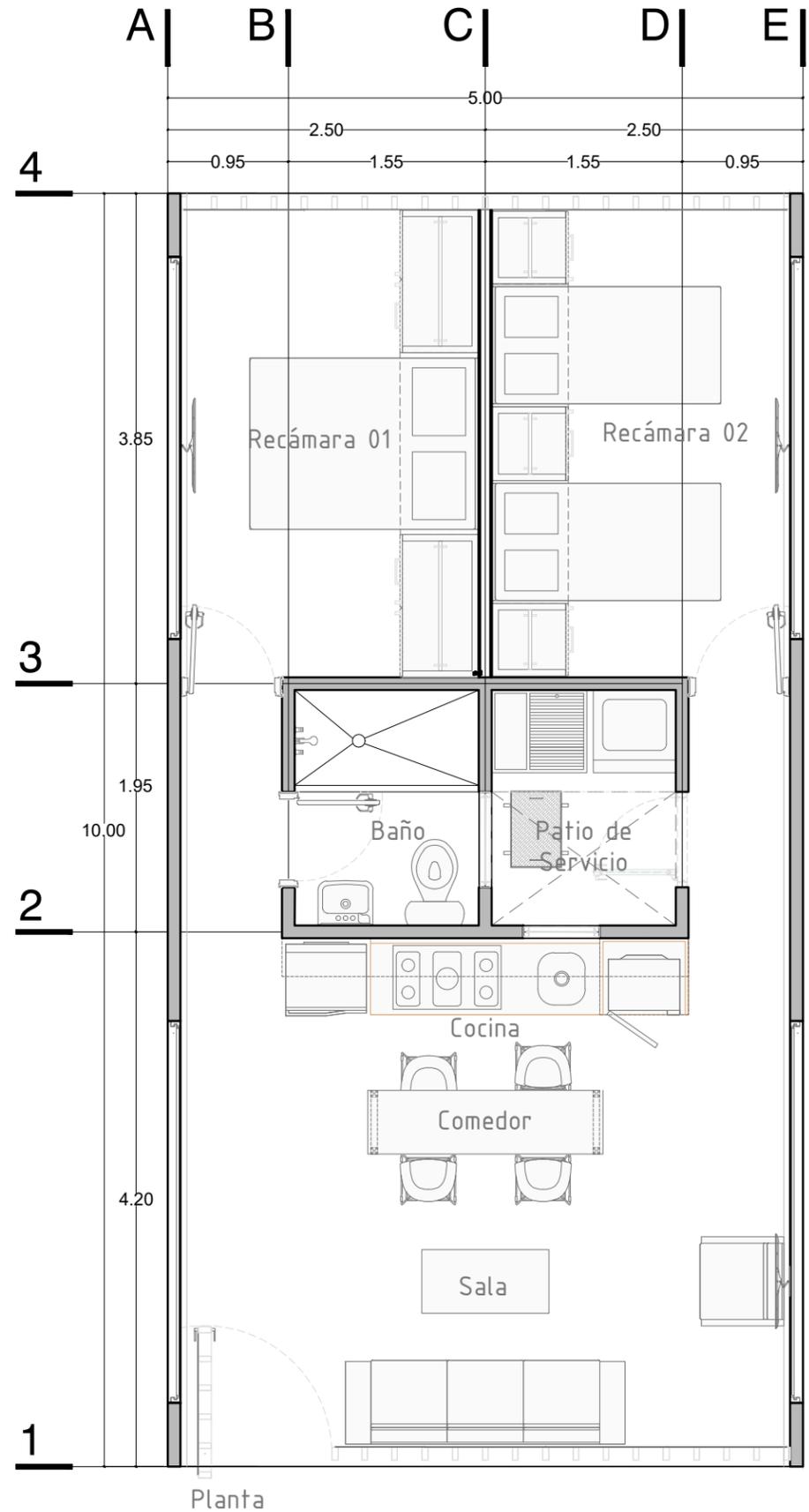
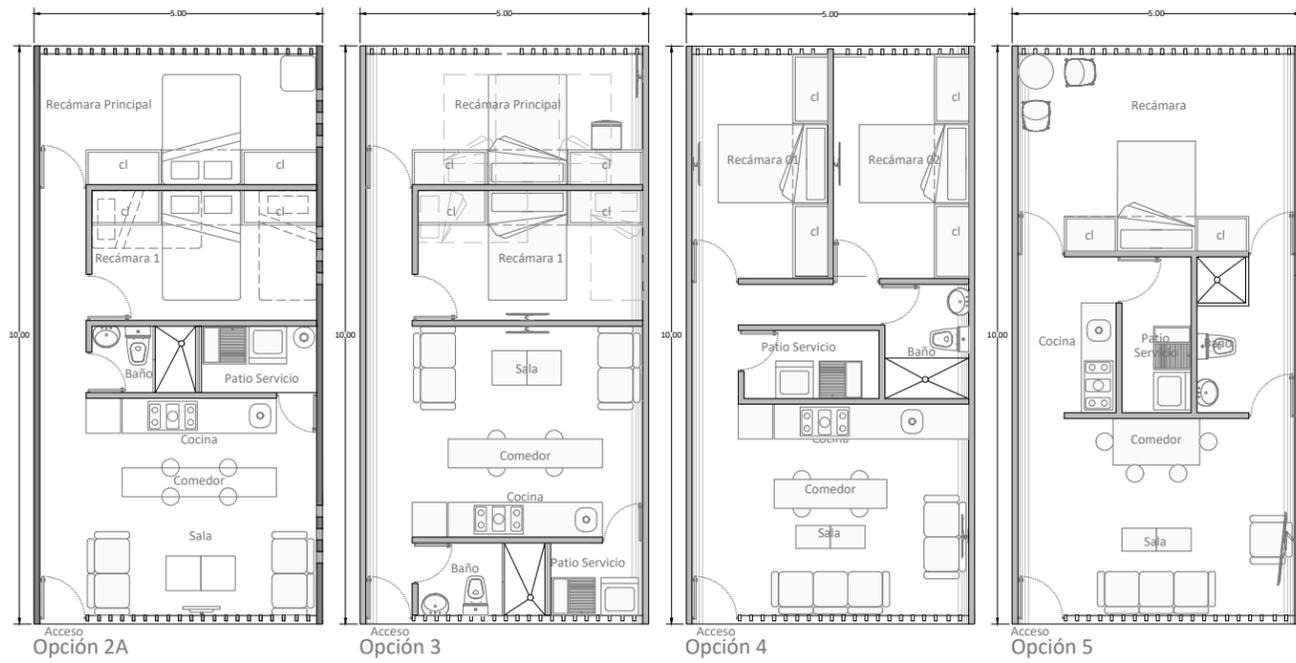
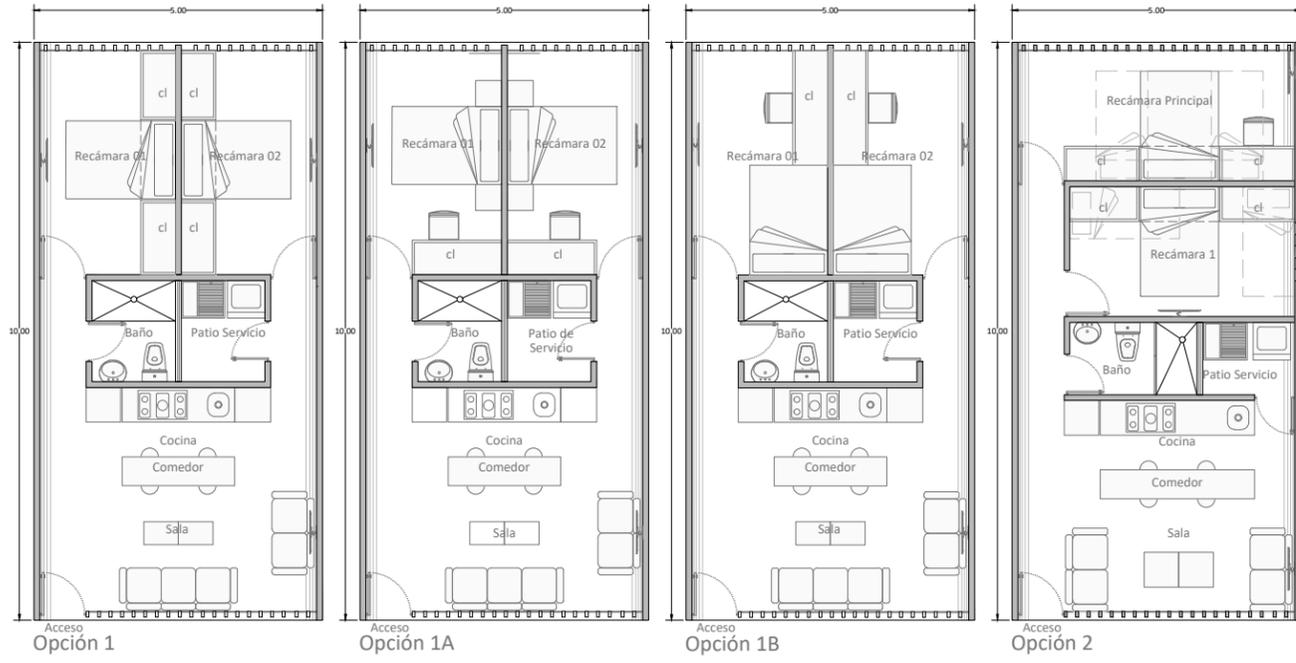
# Conceptual

Es en la casa, la primera arquitectura que creó el ser humano, donde pasamos la mayor parte de nuestras vidas y donde se produce la intermediación básica entre nuestro cuerpo y el entorno, entre lo íntimo y lo compartido.<sup>30</sup>



**VIMO** Atiende el 90% de las familias en México.







56

ViMO

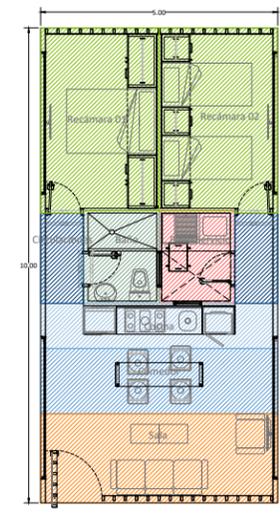
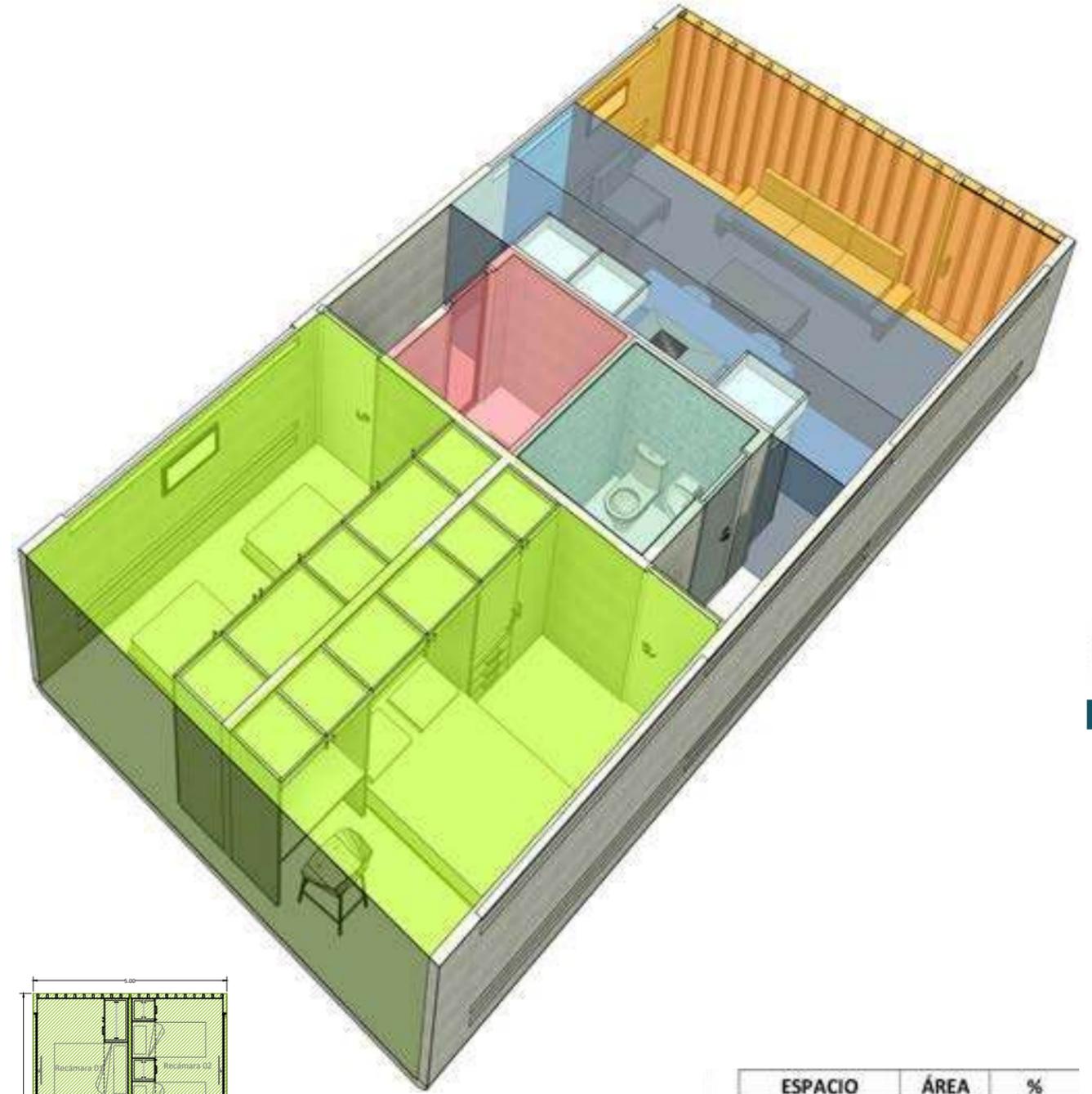


Diseño  
Vivienda Base / Isométrico



57

ViMO



Diseño  
Vivienda Base / Zonificación

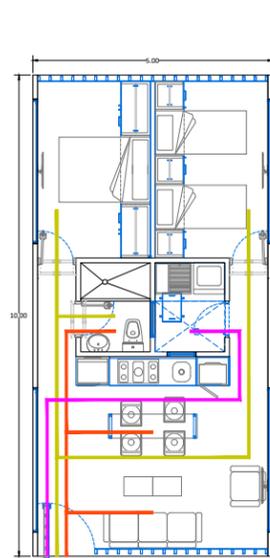
ESPACIO	ÁREA	%
Sala	9 m <sup>2</sup>	19%
Comedor	7 m <sup>2</sup>	14%
Cocina	5 m <sup>2</sup>	9%
Circulaciones	3 m <sup>2</sup>	7%
Baño	3 m <sup>2</sup>	6%
Patio de Servicio	3 m <sup>2</sup>	6%
Recámara 01	10 m <sup>2</sup>	19%
Recámara 02	10 m <sup>2</sup>	19%
<b>TOTAL</b>	<b>50 m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>



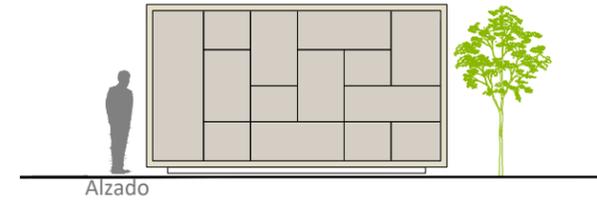
Flujo Social



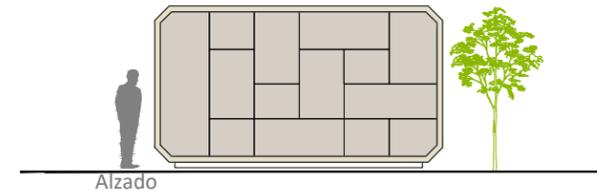
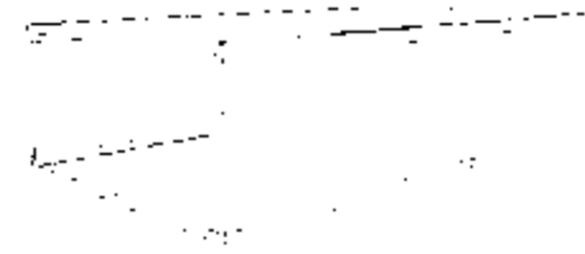
Flujo Privado



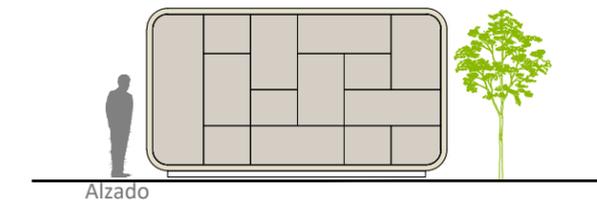
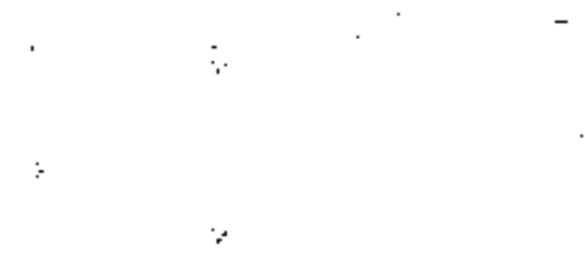
Flujo Servicios



Alzado

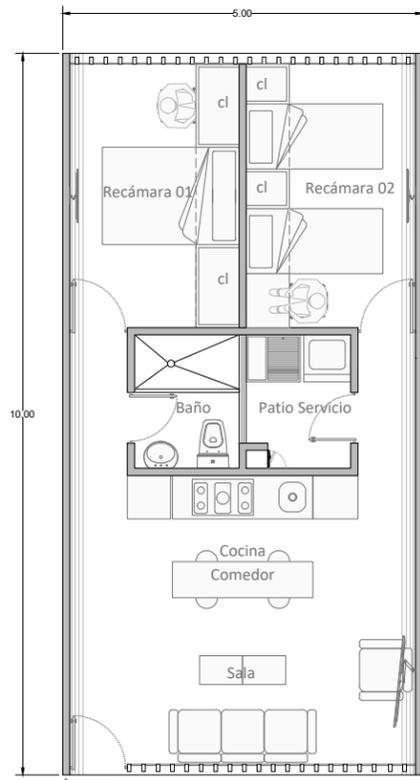


Alzado

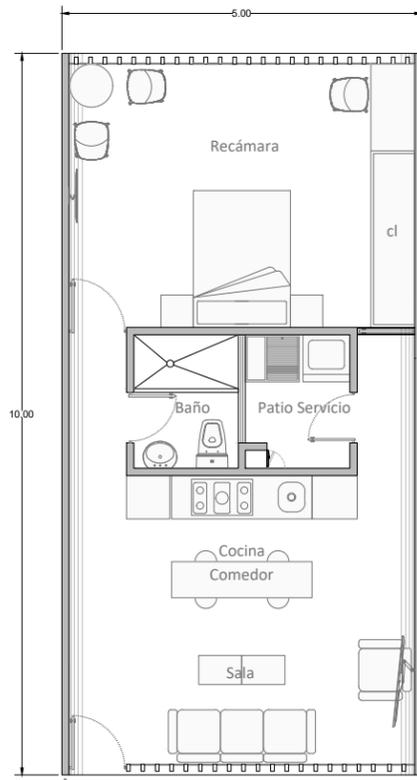


Alzado

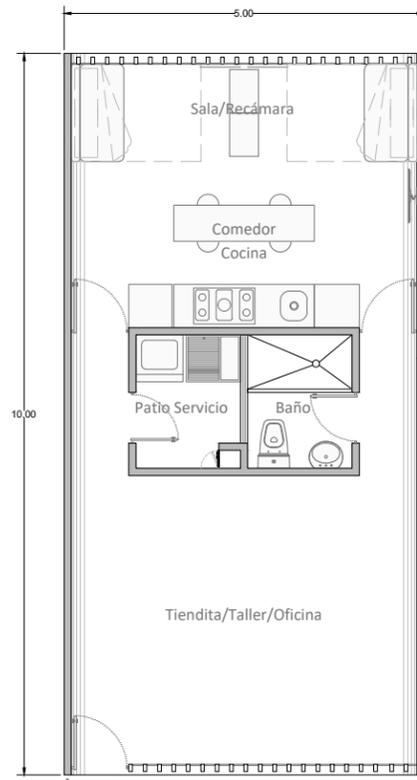




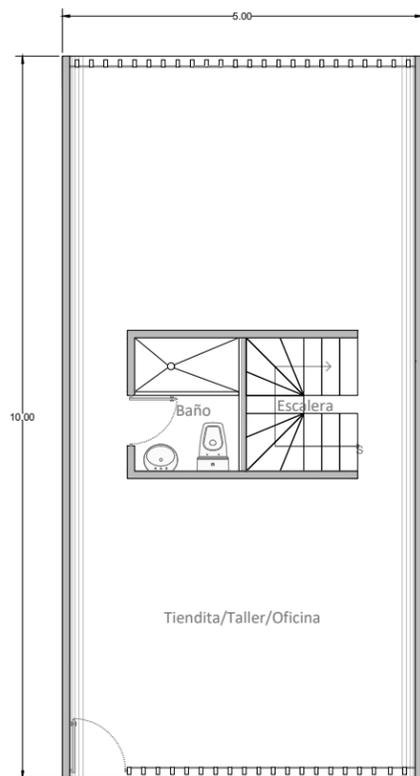
Acceso  
01 Vivienda Base



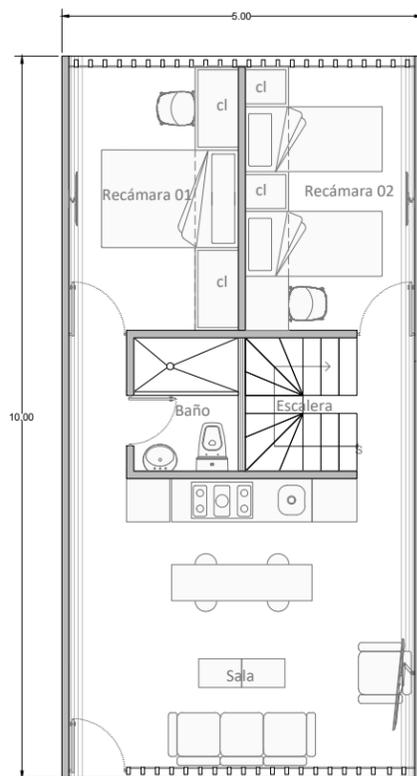
Acceso  
02 Vivienda con 1 Recámara



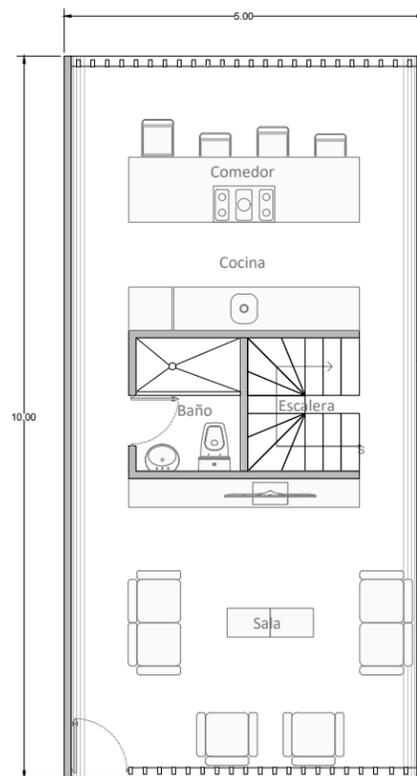
Acceso  
03 Vivienda +  
Tiendita/Taller/Oficina



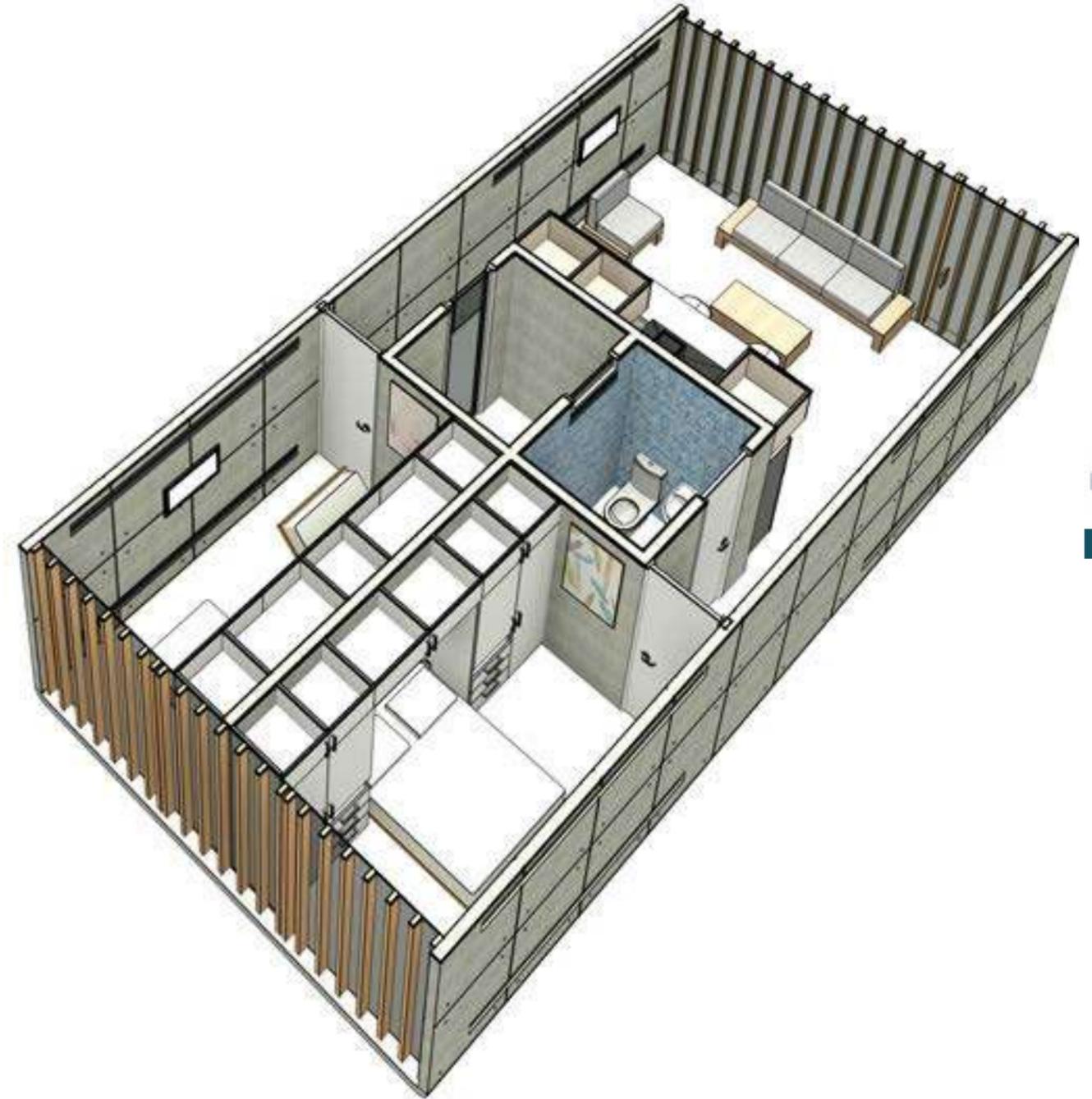
Acceso  
04 Tiendita / Taller / Oficina



Acceso  
05 Vivienda+Escalera para  
Crecimiento



Acceso  
06 Sala / Comedor / Cocina





62

ViMO



Versatilidad  
Opción 02 Vivienda con 1 recámara / Isométrico



63

ViMO



Versatilidad  
Opción 03 Vivienda + Tiendita/Taller/Oficina / Isométrico



64

ViMO



Versatilidad  
Opción 04 Tiendita/Taller/Oficina / Isométrico



65

ViMO

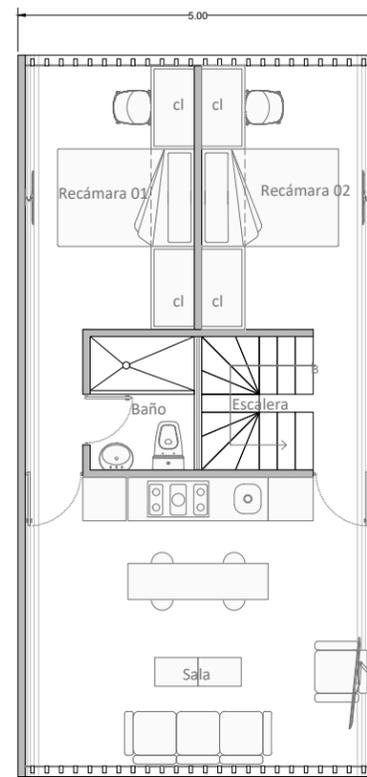


Versatilidad  
Opción 05 Vivienda + Escalera para crecimiento / Isométrico

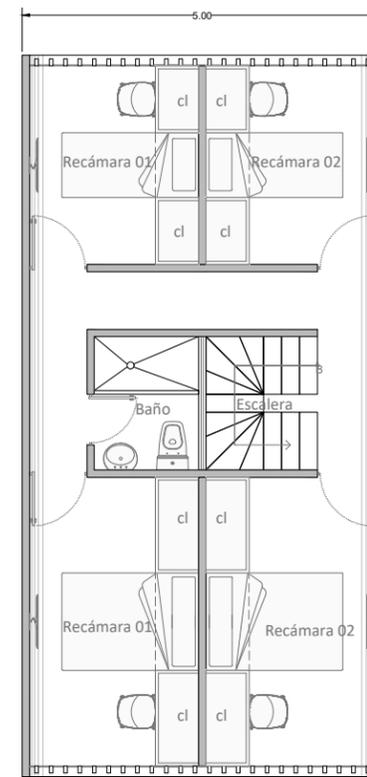


66

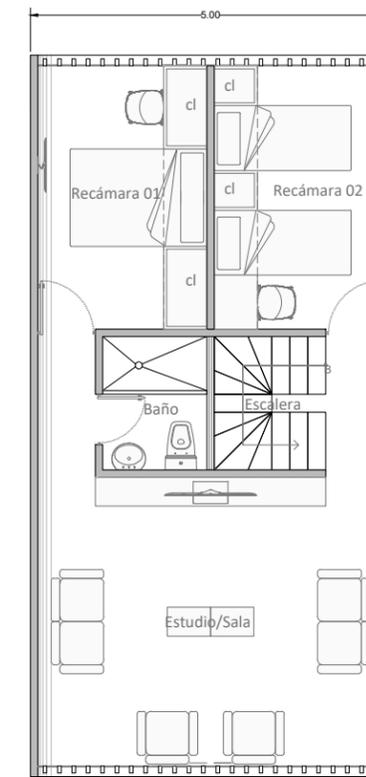
ViMO



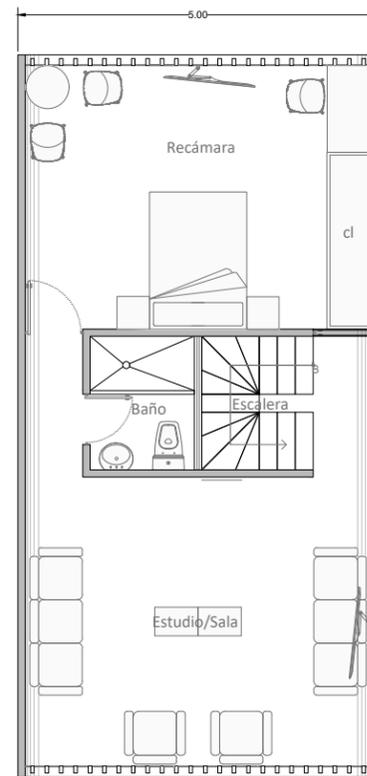
Crecimiento A



Crecimiento B



Crecimiento C



Crecimiento D



67

ViMO



68

ViMO

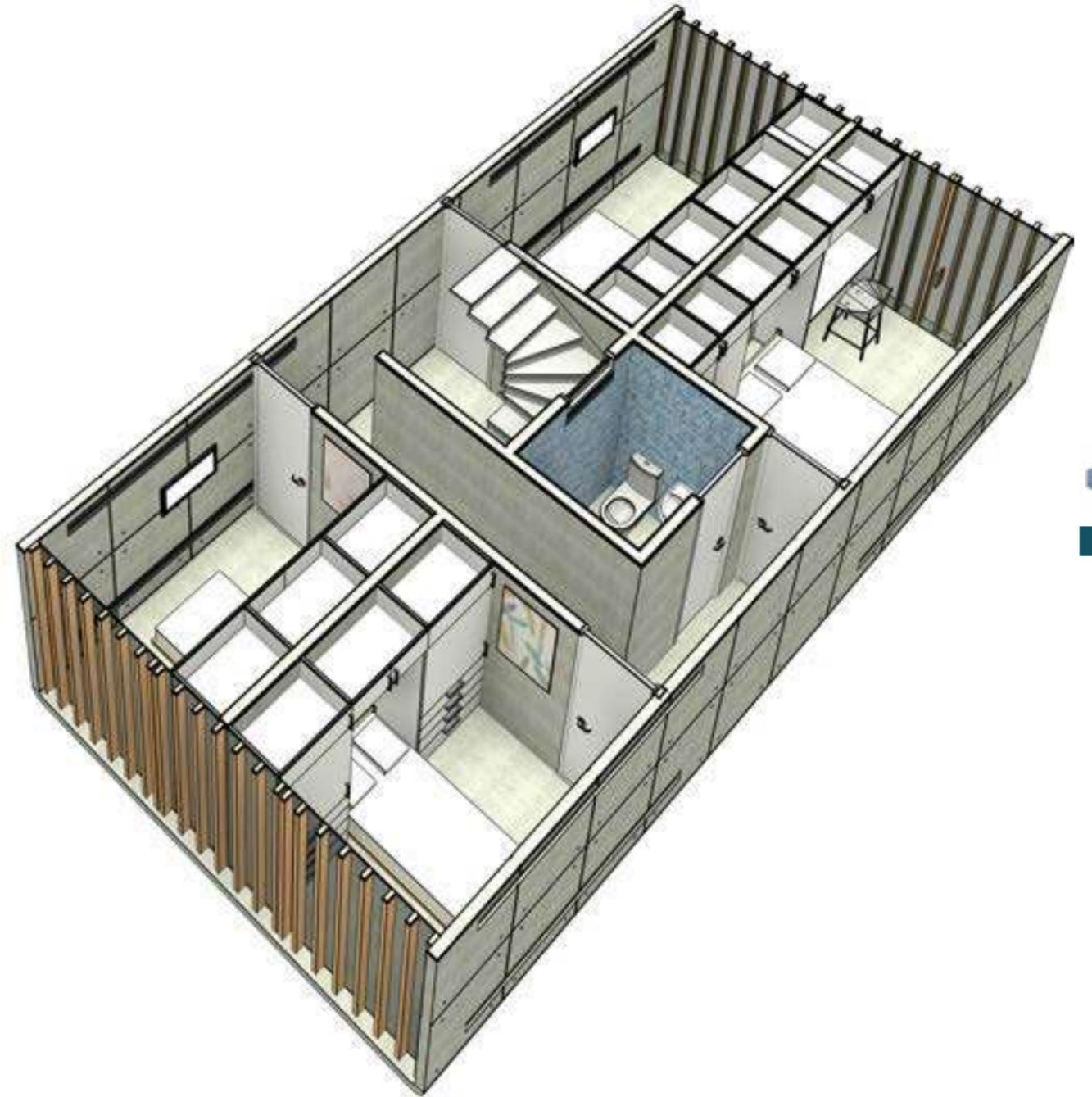


Versatilidad  
Crecimiento A / Isométrico



69

ViMO



Versatilidad  
Crecimiento B / Isométrico



70

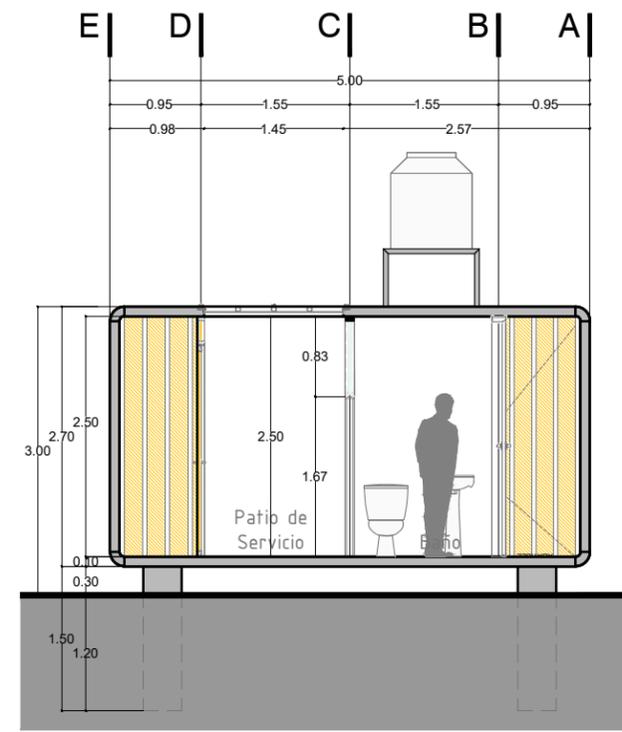
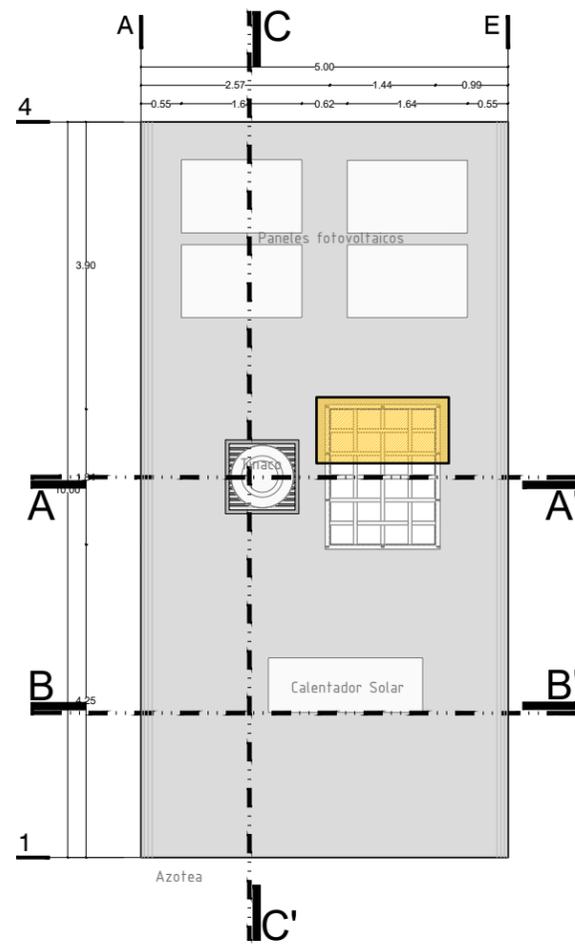
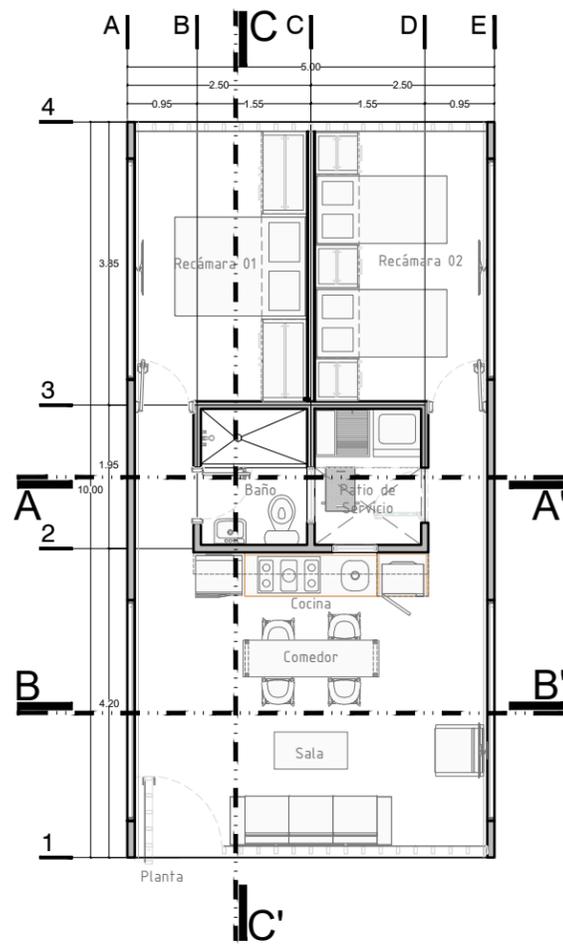
ViMO



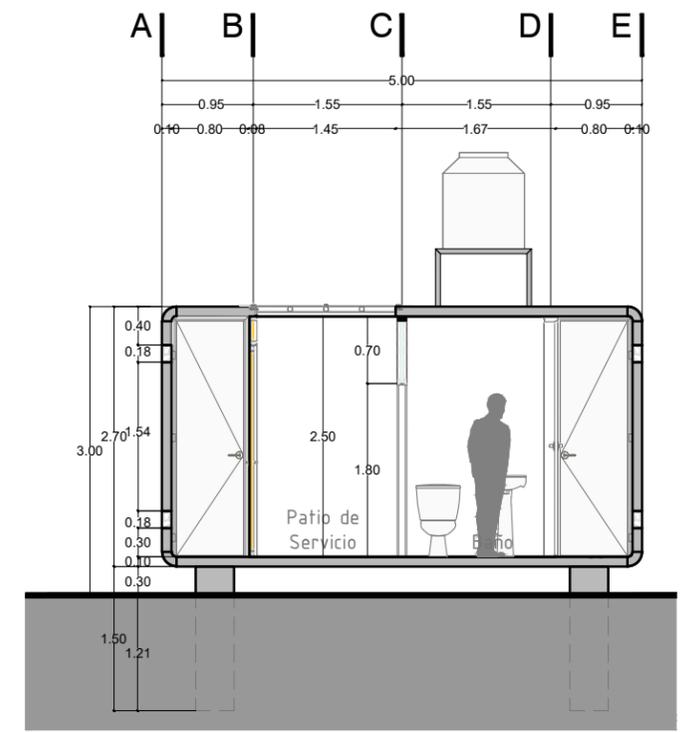
71

ViMO

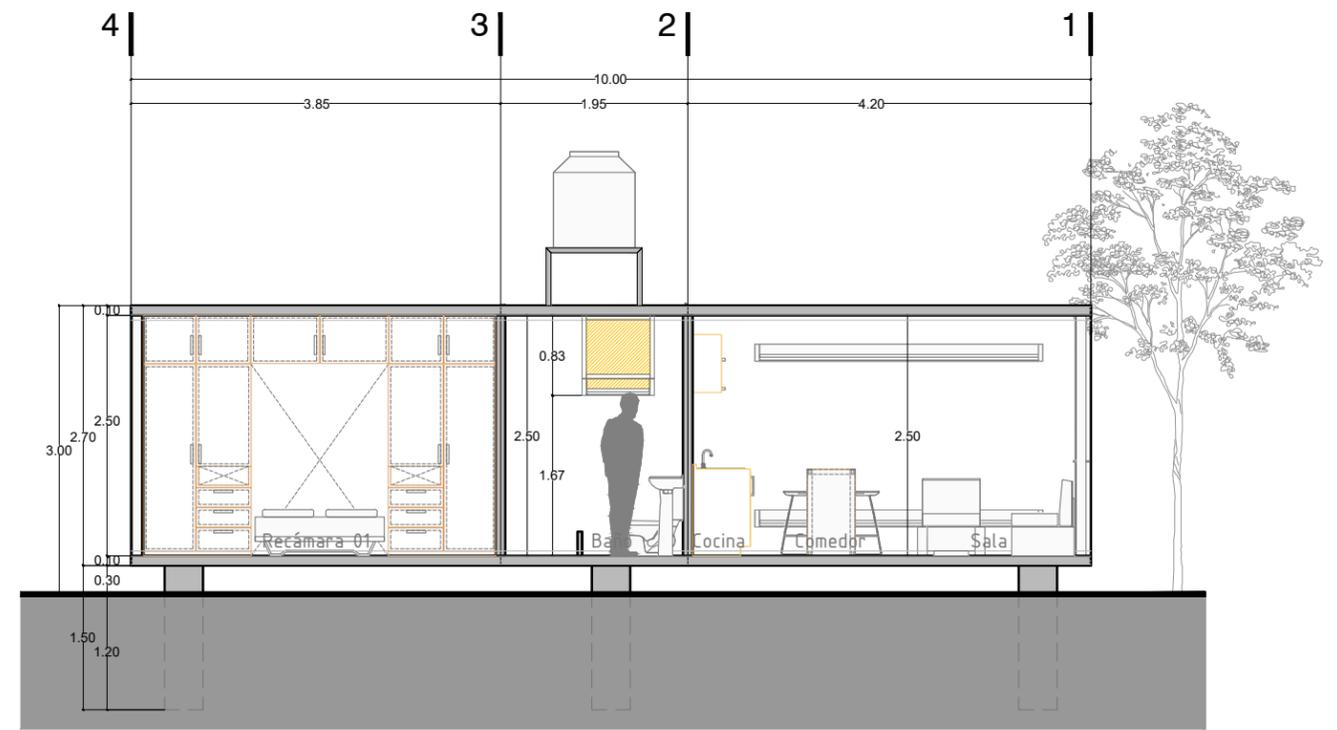




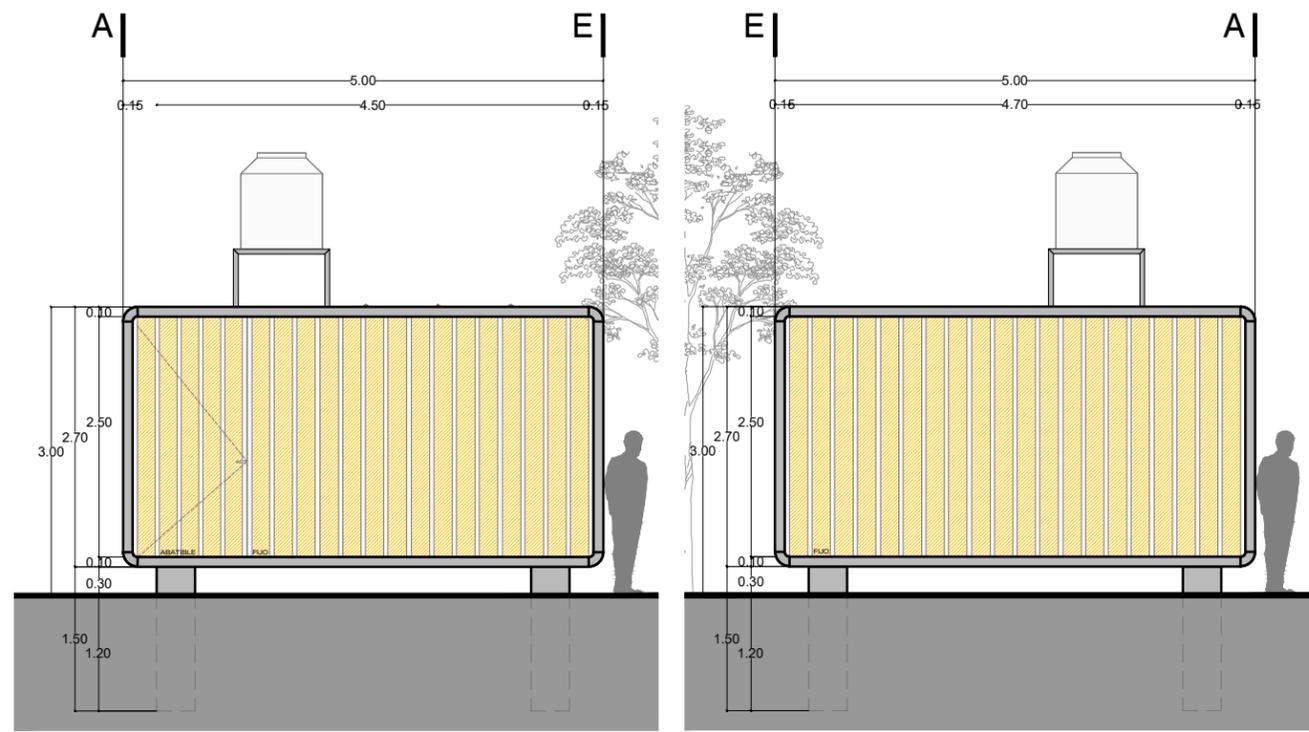
Sección A - A'



Sección B - B'

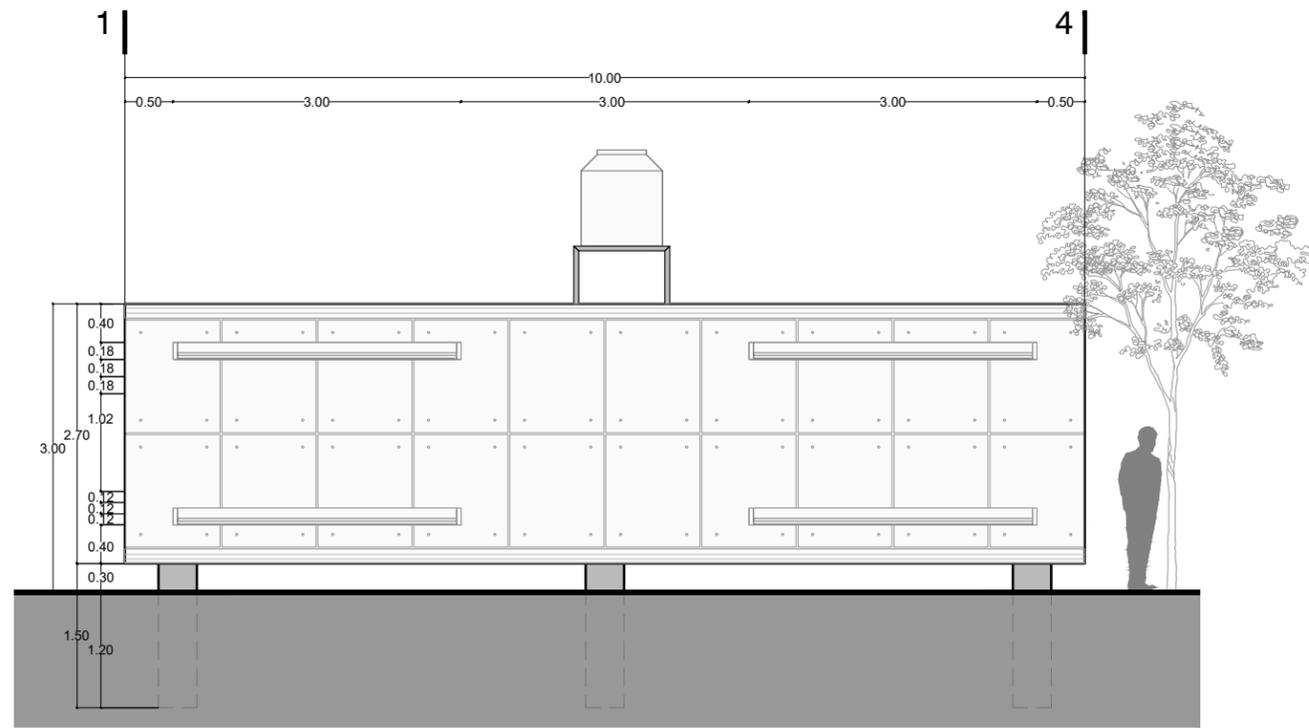


Sección C - C'



Fachada Principal

Fachada Posterior



Fachada Lateral





76

ViMO

Perspectiva exterior



77

ViMO

Perspectiva exterior, opción dos de acabados



Perspectiva interior, comedor



Perspectiva interior, sala y comedor



80

ViMO

Perspectiva interior, sala y comedor



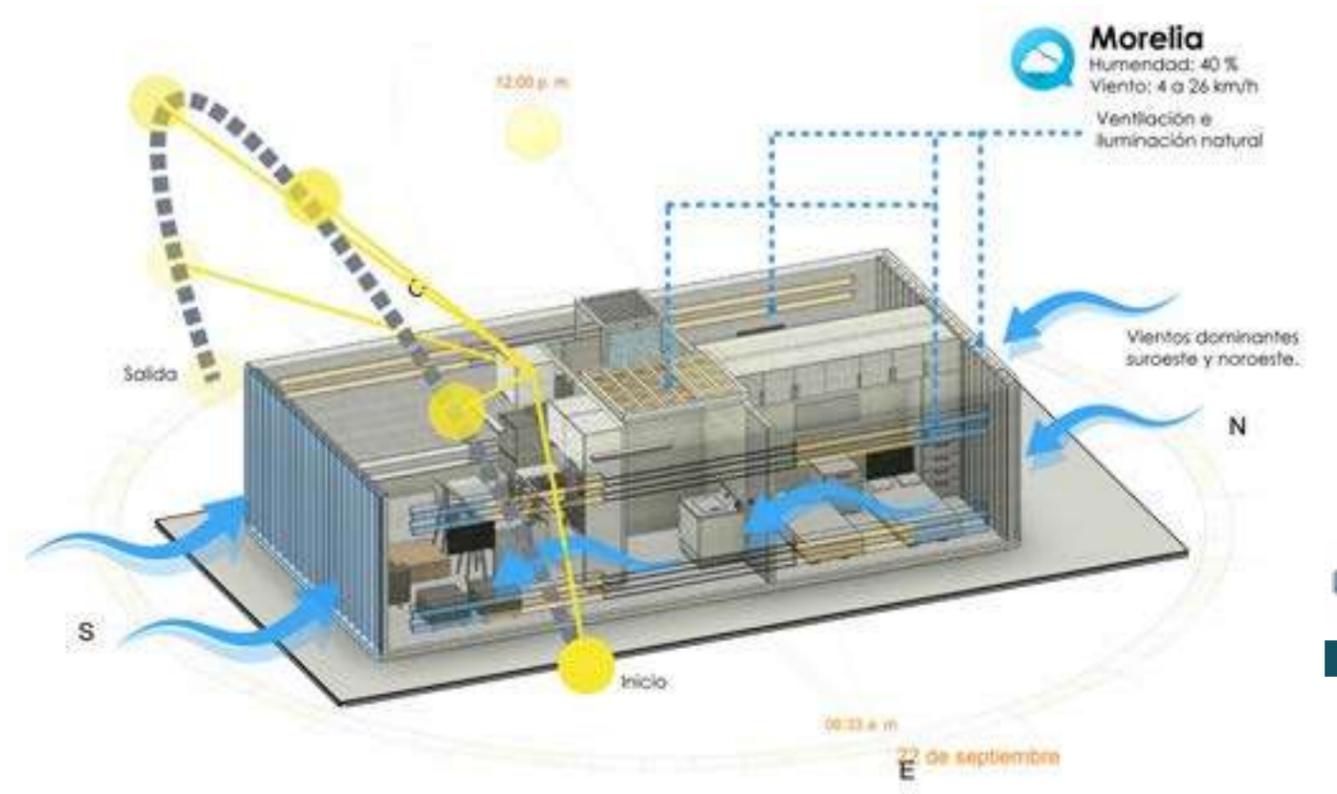
81

ViMO



# Análisis Bioclimático

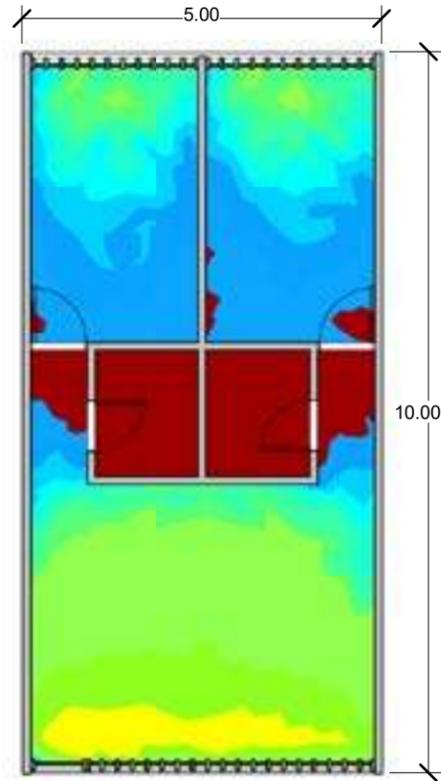
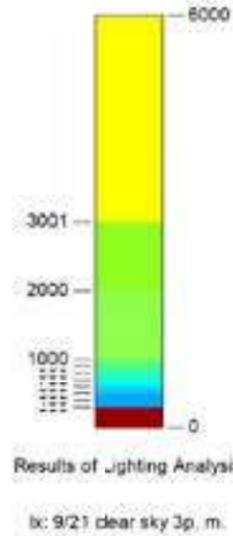
Análisis de Iluminación



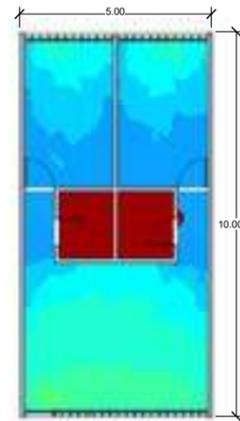
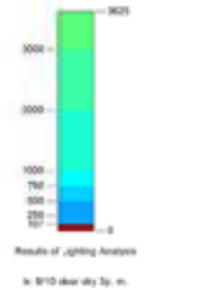
# Análisis Bioclimático

## Análisis de Iluminación

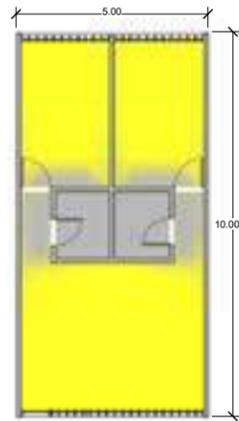
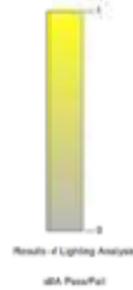
### Lighting Analysis Results-Nivel 1 (LUX)



### Lighting Analysis Results-Nivel 1 (LUX)



### BAÑO Pasos/Fel Results-Nivel 1 (Pasos/Fel)



## Reglamento de Construcciones del Distrito Federal

### NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

#### CAPÍTULO 2

#### HABITABILIDAD, ACCESIBILIDAD Y FUNCIONAMIENTO

#### 2.1 DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS LOCALES EN LAS EDIFICACIONES.

ARTÍCULO 80. Las dimensiones y características mínimas con que deben contar los locales en las edificaciones según su uso o destino, se determinan conforme a los parámetros que se establecen en el siguiente listado:

VIVIENDA UNIFAMILIAR / VIVIENDA PLURIFAMILIAR

#### Recámara principal:

Área mínima: 7.00m<sup>2</sup>  
Lado mínimo: 2.40m<sup>2</sup>  
Altura mínima: 2.30m<sup>2</sup>

#### Recámaras adicionales, alcoba, cuarto de servicio y otros espacios habitables:

Área mínima: 6.00m<sup>2</sup>  
Lado mínimo: 2.20m<sup>2</sup>  
Altura mínima: 2.30m<sup>2</sup>

#### Sala o estancia:

Área mínima: 7.30m<sup>2</sup>  
Lado mínimo: 2.60m<sup>2</sup>  
Altura mínima: 2.30m<sup>2</sup>

#### Comedor:

Área mínima: 6.30m<sup>2</sup>  
Lado mínimo: 2.40m<sup>2</sup>  
Altura mínima: 2.30m<sup>2</sup>

#### Sala-comedor:

Área mínima: 13.00m<sup>2</sup>  
Lado mínimo: 2.60m<sup>2</sup>  
Altura mínima: 2.30m<sup>2</sup>

#### Cocina:

Área mínima: 3.00m<sup>2</sup>  
Lado mínimo: 1.50m<sup>2</sup>  
Altura mínima: 2.30m<sup>2</sup>

#### Cocineta integrada a estancia o a comedor:

Área mínima: -  
Lado mínimo: 2.00m<sup>2</sup>  
Altura mínima: 2.30m<sup>2</sup>

#### Cuarto de lavado:

Área mínima: 1.68m<sup>2</sup>  
Lado mínimo: 1.40m<sup>2</sup>  
Altura mínima: 2.10m<sup>2</sup>

#### Baño y Sanitarios:

Área mínima: -  
Lado mínimo: -  
Altura mínima: 2.10m<sup>2</sup>

#### CAPITULO 3

#### DE LA HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 82. Las edificaciones deben estar provistas de servicios sanitarios con el número, tipo de muebles y características que se establecen a continuación:

- I.- Las viviendas con menos de 45m<sup>2</sup> contarán, cuando menos con un excusado, una regadera y uno de los siguientes muebles: lavabo, fregadero o lavadero.
- II.- Las viviendas con superficie igual o mayor a 45m<sup>2</sup> contarán, cuando menos, con un baño provisto de un excusado, un regadera y un lavabo, así como de un lavadero y un fregadero.

#### 3.2.2 DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS ESPACIOS PARA MUEBLES SANITARIOS

Las dimensiones que deben tener los espacios que alojan a los muebles o accesorios sanitarios en las edificaciones no deben ser inferiores a las establecidas en el siguiente listado:

Sala	Comedor	Cocina	Baño	Patio de Servicio	Recámara 01	Recámara 02
------	---------	--------	------	-------------------	-------------	-------------

<input checked="" type="checkbox"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>						

Reglamento de Construcciones del Distrito Federal

	Sala	Comedor	Cocina	Baño	Patio de Servicio	Recámara 01	Recámara 02	
<b>ARQUITECTURA</b> VIVIENDA UNIFAMILIAR / VIVIENDA PLURIFAMILIAR <b>Excusado:</b> Ancho: 0.70m Fondo: 1.05m <b>Lavado:</b> Ancho: 0.70m Fondo: 0.70m <b>Regadera:</b> Ancho: 0.80m Fondo: 0.80m ARTÍCULO 84. Las edificaciones deben contar con espacios y facilidades para el almacenamiento, separación y recolección de los residuos sólidos, según lo dispuesto en las Normas y/o Normas Oficiales Mexicanas 3.3 DEPÓSITO Y MANEJO DE RESIDUOS 3.3.1 RESIDUOS SÓLIDOS Las edificaciones contarán con uno o varios locales ventilados y a prueba de roedores para almacenar temporalmente bolsas o recipientes para basura, de acuerdo a los indicadores mínimos únicamente en los siguientes casos: I. Vivienda plurifamiliar con más de 50 unidades a razón de 40 L/habitante. ARTÍCULO 87. La iluminación natural y la artificial para todas las edificaciones deben cumplir con lo dispuesto en las Normas y/o Normas Oficiales Mexicanas. 3.4.2 ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURALES 3.4.2.1 VENTANAS Para el dimensionamiento de ventanas se tomará en cuenta lo siguiente: I. El área de las ventanas para iluminación no será inferior al 17.5% del área del local en todas las edificaciones a excepción de los locales complementarios donde este porcentaje no será inferior al 15%. II. El porcentaje mínimo de ventilación será del 5% del área del local. IV. Se permite la iluminación diurna natural por medio de domos o tragaluces en los casos de baños, incluyendo los domésticos, cocinas no domésticas, locales de trabajo, reunión, almacenamiento, circulaciones y servicios; en estos casos, la proyección horizontal del vano libre del domo o tragaluz puede dimensionarse tomando como base mínima el 4% de la superficie del local, excepto en industrias que será del 5%. El coeficiente de transmisibilidad del espectro solar del material transparente o translúcido de domos y tragaluces en estos casos no debe ser inferior al 85%. ARTÍCULO 88. Los locales en las edificaciones contarán con medios de ventilación natural o artificial que aseguren la provisión de aire exterior, en los términos que fijen las Normas. SECCIÓN SEGUNDA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS ARTÍCULO 131. Los locales habitables, cocinas y baños domésticos deben contar, por lo menos, con un contacto y salida para iluminación con la capacidad nominal que se establezca en la Norma Oficial Mexicana. ARTÍCULO 132. El sistema de iluminación eléctrica de las edificaciones de vivienda debe tener al menos, un apagador para cada local; para otros usos o destinos, se prever un interruptor o apagador por cada 50m <sup>2</sup> o fracción de superficie iluminada. La instalación se sujetará a lo dispuesto en la norma oficial mexicana. CAPITULO 3 DE LA HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL ARTÍCULO 82. Las edificaciones deben estar provistas de servicios sanitarios con el número, tipo de muebles y características que se establecen a continuación: I.- Las viviendas con menos de 45m <sup>2</sup> contarán, cuando menos con un excusado, una regadera y uno de los siguientes muebles: lavabo, fregadero o lavadero. II.- Las viviendas con superficie igual o mayor a 45m <sup>2</sup> contarán, cuando menos, con un baño provisto de un excusado, uan regadera y un lavabo, así como de un lavadero y un fregadero.				✓				
				✓				
				✓				
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
						✓		
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Reglamento de Construcciones del Distrito Federal

	Sala	Comedor	Cocina	Baño	Patio de Servicio	Recámara 01	Recámara 02	
<b>INGENIERIAS</b> CAPÍTULO 4 COMUNICACIÓN, EVACUACIÓN Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS 4.1.1 PUERTAS Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10 m y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60 m por cada 100 usuarios o fracción pero sin reducir las dimensiones mínimas que se indica en el siguiente listado: <b>Vivienda unifamiliar y plurifamiliar</b> <b>Tipo de Puerta:</b> Ancho mínimo Acceso Principal: 0.90m Ancho mínimo Locales Habitables: 0.90m Ancho mínimo Cocinas y Baños: 0.75m 4.1.2 PASILLOS Las dimensiones mínimas de las circulaciones horizontales de las edificaciones, no serán inferiores a las establecidas a continuación: <b>Vivienda unifamiliar y plurifamiliar</b> <b>Circulación Horizontal</b> Ancho mínimo Pasillos: 0.75m Altura mínima Pasillos: 2.30m 4.1.3 ESCALERAS Las dimensiones mínimas de las escaleras se establecen a continuación: <b>Vivienda unifamiliar y plurifamiliar</b> <b>Tipo de Escalera</b> Ancho mínimo Pasillos: 0.75m Privada o interior confinada entre dos muros ancho mínimo : 0.75m CAPÍTULO 3 HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL PROVISIÓN MÍNIMA DE AGUA POTABLE. La provisión de agua potable en las edificaciones no será inferior a la establecida a continuación: HABITACIONAL <b>Vivienda:</b> Dotación Mínima 150 L/hab/día 3.2.2 DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS ESPACIOS PARA MUEBLES SANITARIOS Las dimensiones que deben tener los espacios que alojan a los muebles o accesorios sanitarios en las edificaciones no deben ser inferiores a las establecidas en la Tabla 3.3. La provisión de agua potable en las edificaciones no será inferior a la establecida en el siguiente listado: <b>Muebles Sanitarios:</b> Dotación Mínima 150 L/hab/día 3.4.3 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Los niveles mínimos de iluminación artificial que deben tener las edificaciones se establecen en el siguiente listado: HABITACIONAL <b>Vivienda unifamiliar</b> <b>Vivienda plurifamiliar</b> Circulaciones horizontales y verticales, Nivel de Iluminación 50 luxes CAPITULO 6 I. La salida de los tinacos debe ubicarse a una altura de por lo menos 2 m por arriba de la salida o regadera o mueble sanitario más alto de la edificación. Los tinacos deben cumplir la Norma mexicana NMX-C-374- ONNCCE "Industria de la construcción - Tinacos prefabricados especificaciones y métodos de prueba".								
		✓		✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



## Factibilidad

PROVEEDORES	PREFABRICADO	MOIDE	TRASLADO	CARGA Y DESCARGA	PERMISO DE TRASLADO	PRODUCCIÓN MÍNIMA	COSTO MAX	UBICACIÓN CONTRATISTA	COMENTARIOS
PREFABRICADOS									
TOIRSEN	✓					200 pzas	\$95,000.00	Querétaro	38 Ton con espesor de 20 cm, sin transporte.
ITISA	✓		✓	✓	✓	100 pzas	\$266,112.00	Cd. Mx.	Producción mínima de 100 elementos.
MTECONCRETO								León	
RUALPRECAST	✓		✓	✓	✓	1 pza	\$138,880.00	Guadalajara	Recomiendan partir en 4 el modulo, 5 Tolenadas, \$ 10,000.00 Guadalajara a Morelia
MOLDES									
WESTERN FORMS		✓	✓	✓	✓	1 pza	\$1,922,919.25	Querétaro	Molde util para 1500 usos.
CIMBERAMEX		✓	✓	✓	✓	1 pza	\$990,000.00	Huixquilucan	Molde util para 100 usos.
BIANCHI MOLDES MÉXICO		✓	✓	✓	✓	1 pza	\$33,324,402.00	Guadalajara	Molde solo instalado en un sitio
FOISA		✓	✓	✓	✓	1 pza	\$1,599,287.42	Guadalajara	Molde util para 1500 usos.
GRUAS OUVARRIA			✓			1 pza	\$90,000.00	Tlaquepaque	Tranpostaría en 2 partes para evitar llevar caravana.
GRUAS, MANIOBRAS Y TRANSPORTES LIDER			✓	✓	✓	1 pza	\$80,000.00	Cd. Mx.	Costo por pieza de 5 ton de Morelia a México en un solo monólito, 50 ton \$150,000
MOVIMIENTOS DE MAQUINARIA			✓		✓	1 pza	\$60,000.00	Tlaquepaque	Sin servicio de carga y descarga, incluye: permiso ante la S.C.T., abanderamiento dos unidades piloto, autopistas y comunicación celular.
TRANSPORTE									
MOVIMIAQ			✓		✓	1 pza	\$35,000.00	Guadalajara	Sin servicio de carga y descarga, incluye: permiso ante la S.C.T. y unidades piloto.
BASH			✓	✓	✓	1 pza	\$63,000.00	Querétaro	Sin servicio de carga, incluye: Operador, combustibles y herramienta básica incluida por cada equipo, 2 carros piloto.
GRUAS SALIAS			✓	✓	✓	1 pza	\$205,000.00	Cd. Mx.	Sin servicio de carga, incluye: permiso ante la S.C.T. y unidades piloto.
MANIOBRA									
GRUAS INDUSTRIALES MORELIA				✓	✓	1 pza	\$35,000.00	Morelia	Servicio de carga o descarga.
TRANSPORTES Y GRUAS SAN MIGUEL				✓	✓	1 pza	\$75,000.00	Morelia	Servicio de carga o descarga.

## Tecnologías

### Sustentabilidad

Para este proyecto se consideraron las siguientes opciones de sustentabilidad tomando a consideración el espacio y el confort que se pretende establecer en este módulo de vivienda, así mismo aplicar criterios sostenibles que realcen la importancia de su integración en la arquitectura, sin dejar de lado que este proyecto busca lograr una estabilidad económica.

### Calentador Solar

Un calentador solar nos sirve para calentar agua sin recurrir al gasto de gas o electricidad. Cuando instalamos un calentador solar en nuestra casa no sólo nos veremos beneficiados por el agua caliente, sino que también veremos beneficios como:

- Ahorro económico; Después de instalar un calentador solar el agua caliente resultará prácticamente gratis.
- Cuidado del medio ambiente.
- Los calentadores solares no generan emisiones de CO2
- Fácil mantenimiento; Sólo requiere que los tubos de agua se cambien cada determinado tiempo.
- Fácil instalación; La instalación de los calentadores solares no requieren de la contratación de mano de obra especializada, un plomero puede hacer la instalación.<sup>33</sup>

Al aprovechar la energía solar, no generamos emisiones contaminantes al medio ambiente. Utilizando un sistema de calentador solar se podrá ahorrar hasta un 70% en su consumo mensual de gas en los meses más soleados.



33. Aguirre, Ángeles. *Para Qué Sirve Un Calentadorlar*. 2013



## Paneles fotovoltaicos

Un sistema fotovoltaico es el conjunto de equipos eléctricos y electrónicos que producen energía eléctrica a partir de la radiación solar. El principal componente de este sistema es el módulo fotovoltaico, a su vez compuesto por células capaces de transformar la energía luminosa incidente en energía eléctrica de corriente continua.<sup>34</sup>

### FASES DEL DIA

La potencia específica del panel sólo está disponible cuando el sol alcanza su máxima altura y la luz solar incide plenamente y sin ángulo sobre el panel, el resto del día el panel genera una cantidad inferior de corriente. Para aproximar el rendimiento de un panel instalado horizontalmente en nuestro barco, no podemos esperar más que lo que equivale al máximo rendimiento durante cuatro horas; es decir, que un panel que especifica una salida de 5 amperios aportará aproximadamente 20 amperios / hora en un día soleado. Cuando elija un panel solar tenga en cuenta que necesitará al menos 14,4 voltios en el momento de máxima insolación, que como verá a continuación, es cuando alcanzará su máxima temperatura.<sup>35</sup>



90

ViMO

34. Perpiñán Lamigueiro, Oscar. *Energía Solar Fotovoltaica*. 2018  
35. MARVIVA. *Paneles Solares. Energía solar en veleros. Placas solares en barcos*. 2016

## Captación de agua

La captación de agua de lluvia es una técnica de recolección y almacenamiento de agua pluvial en tanques o en embalses naturales o de infiltración de aguas superficiales en yacimientos acuíferos antes de que se pierda en escorrentía superficial. Se pueden utilizar los techos de las casas de prácticamente cualquier material (tejas, chapas de metal y plástico, aunque no la paja o las hojas de palma) para interceptar el flujo del agua de lluvia. Esto permite abastecer a un hogar con agua potable de alta calidad y provee almacenamiento durante todo el año. El agua se puede usar para huertos, ganado, irrigación, etc.<sup>36</sup>

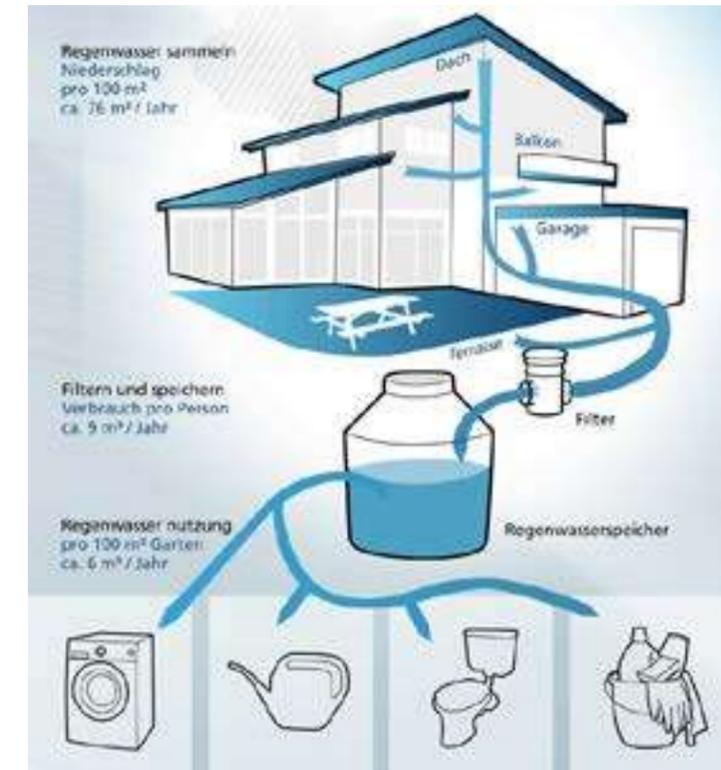
### Beneficios

#### Económicos

- El agua de lluvia es un recurso gratuito y fácil de mantener. Relativamente limpio que se puede utilizar en actividades que no requieran de su consumo.
- Reducción en las tarifas de agua potable entubada por la disminución en su uso, ya sea en sanitarios, para lavar (superficies, vehículos o ropa), riego de jardines o cultivos, entre otras posibilidades

#### Medioambientales

- Recargar los acuíferos abatidos.
- Conservación de las reservas de agua potable (ríos, lagos, humedales).
- Fomenta una cultura de conservación y uso óptimo del agua.<sup>37</sup>



91

ViMO

36. AKVOPEDIA. *Captación de Agua de Lluvia*. 2019  
37. AMSCALL. *Captación de Agua de Lluvia*.

## Ventilación Natural

La ventilación natural permite la renovación del aire interior sin la instalación de sistemas mecánicos. Ya que la inyección de aire exterior hace variar la temperatura de nuestra casa, la ventilación natural debe ser controlada para evitar pérdidas térmicas considerables. Las ventanas deben tener los elementos necesarios para poder controlar el flujo de aire de renovación.<sup>38</sup>

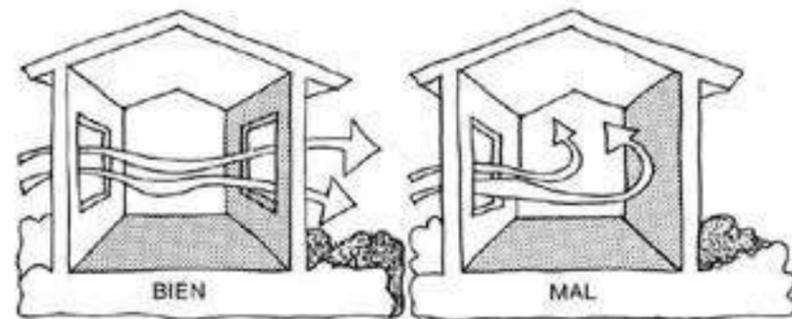
Aprovechar las corrientes de aire, mediante las aberturas(ventanas) que permiten la entrada y salida del aire en el interior de la casa. Para ello es importante conocer la dirección de los vientos dominantes en el entorno de la vivienda.

Después de conocer el sentido del viento, lo siguiente será que entre a casa por las ventanas por donde los vientos llegan con mayor fuerza y salgan por otra ventana donde los vientos pierden presión.<sup>39</sup>

Una adecuada climatización y/o ventilación natural es fundamental para lograr el bienestar térmico de las personas, es decir, las “condiciones interiores de temperatura, humedad y velocidad del aire establecidas reglamentariamente que se considera que producen una sensación de bienestar adecuada y suficiente a sus ocupantes”.

Un sencillo gesto como abrir las ventanas al principio o al final del día, genera muchos beneficios para las personas, entre ellos:

- Se renueva el aire de los espacios interiores. No basta con ambientadores o con el perfume de los productos de limpieza ya que estos solo maquillan el problema cuando en una estancia se respira “aire concentrado”. Hay que abrir las ventanas y dejar que entre el aire fresco.
- Contribuye a que desaparezcan partículas como hongos, bacterias o ácaros, que habitualmente se hacinan en alfombras, moquetas, cortinas, etc. y que en muchos casos acaban respirando las personas.
- Libera el aire interior de partículas nocivas para la salud como el humo de los cigarrillos o de velas de parafina, barnices y pinturas, etc.<sup>40</sup>



38. La Casa Econológica. *La ventilación natural*. 2013  
39. Arcia, María Elena. *Casas bioclimáticas II. Ventilación Natural*. 2011  
40. remica. *Climatización y ventilación natural: fundamentales para nuestro bienestar*. 2018

## Inodoro de compostaje

### Sistemas sanitarios basados en la deshidratación

En un baño seco se deshidrata el contenido que cae en la cámara de tratamiento; esto se logra con calor, ventilación y el agregado de material secante.

Hay que reducir la humedad del contenido a menos de 25% tan pronto como sea posible, ya que con este nivel se acelera la eliminación de patógenos, no hay malos olores ni producción de moscas. El uso de una taza de sanitario diseñada especialmente, que desvíe la orina y la almacene en un recipiente aparte, facilita la deshidratación de las heces.

La orina contiene la mayor parte de nutrientes y generalmente está libre de patógenos, por lo que puede utilizarse directamente como fertilizante, es decir, sin más procesamiento. En general, resulta más difícil deshidratar excremento mezclado con orina, aunque en climas extremadamente secos la deshidratación se facilita.

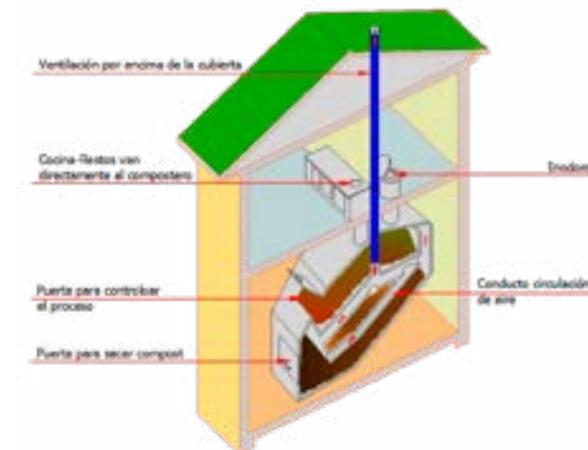
### Sistemas sanitarios basados en la descomposición

La composta es un proceso biológico aeróbico sujeto a condiciones controladas en el que las bacterias, las lombrices, hongos y otros organismos descomponen las sustancias orgánicas para producir humus.

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

Para lograr condiciones óptimas para la composta, se debe controlar la temperatura, la circulación de aire, proveer algo de humedad, y procurar una buena combinación de materiales.

El humus que se produce en el proceso es un excelente acondicionador de suelos, libre de patógenos humanos, pero esto depende de lograr las condiciones adecuadas y que el material se almacene durante el tiempo necesario en la cámara. Para mantener las condiciones aeróbicas, tiene que circular suficiente oxígeno en el material acumulado.<sup>41</sup>



41. MUNDO VERDE. *¿Baño seco?, no gastas agua y ayudas al medio ambiente*. 2019

## Manejo de aguas grises

Las aguas grises son aguas provenientes de las lavadoras, regaderas, tinas y lavabos. Son aguas residuales que tuvieron un uso ligero, que pueden contener jabón, cabello, suciedad o bacterias, pero que están suficientemente limpias para regar las plantas.

El agua proveniente del inodoro, así como el agua del lavado de pañales, no debe ser considerada aguas grises. Tampoco se debe reutilizar agua de lavabos que reciban productos químicos, al igual que de casas donde usan descalcificador de agua a base de sodio.

Las aguas grises (tratadas o no tratadas) no son lo mismo que el agua reciclada, que es agua de desecho altamente tratada de una planta centralizada de tratamiento.

### Beneficios de reutilizar las aguas grises

- Disminuir el uso de agua potable de 16% a 40%, dependiendo del sitio y el diseño del sistema.
- Disminuir el monto de los recibos de agua y la factura por aguas residuales.
- Diversificar los suministros de agua municipales y proporcionar una fuente alternativa de agua para riego, reservando el agua tratada para necesidades de más alta calidad.
- Reducir las necesidades de energía y químicos usados para tratar las aguas residuales.

Las aguas grises son una fuente única de agua y deben usarse de forma diferente al agua potable o al agua de lluvia. Estos son algunos lineamientos básicos para el uso de los sistemas residenciales de aguas grises:

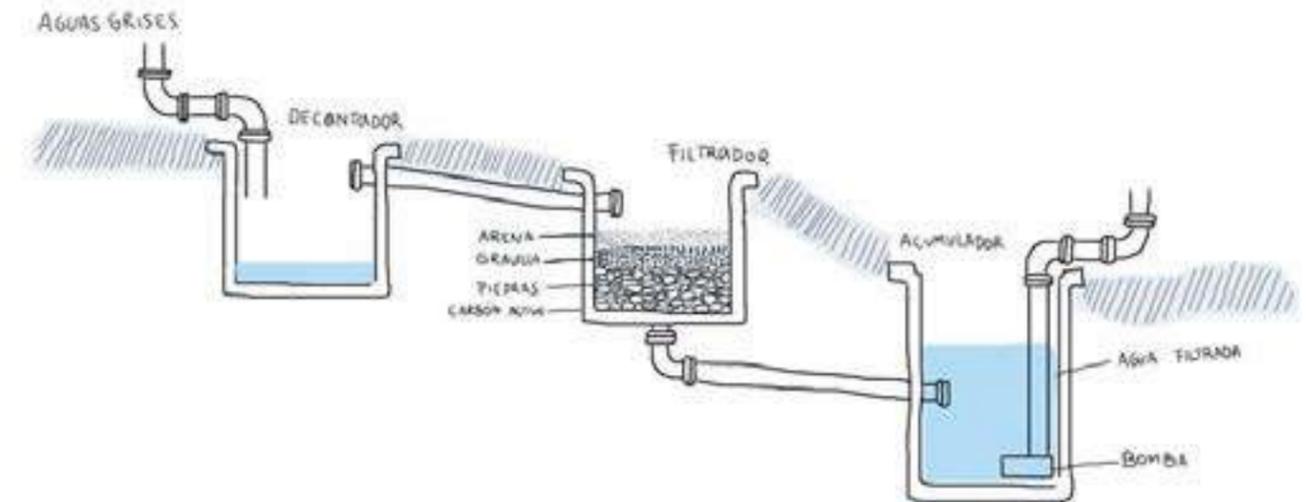
- No almacenar las aguas grises por más de 24 horas. Si es almacenada, los nutrientes que hay en ellas empezarán a descomponerse y generarán malos olores.
- Minimizar el contacto con las aguas grises ya que contienen patógenos. Todos los sistemas deben ser diseñados para que el agua sea absorbida en el suelo y no esté al alcance de los animales ni de las personas.
- Infiltrar las aguas grises en el suelo: no permitir estancamiento o escorrentías. Es necesario conocer qué tan rápido se absorbe el agua en suelo para diseñar un sistema adecuado. Las aguas grises estancadas proporcionan oportunidades de reproducción de insectos.
- Mantener un sistema lo más simple posible. Los sistemas simples duran más, requieren menos mantenimiento, usan menos energía y cuestan menos. Tomar en cuenta que los sistemas de bombeo y filtro requieren de un mayor compromiso y de un mantenimiento constante.
- Ajustar la cantidad de aguas grises directamente a las necesidades de riego.<sup>42</sup>

## Manejo de Aguas Grises

Las aguas grises pueden ser una fuente de buena calidad para el agua de riego o un peligro para las plantas: todo depende de los jabones y productos que se usan dentro de casa. Para mantener tus plantas sanas y felices evita los productos con los siguientes ingredientes:

- Compuestos de sal y sodio. Las sales se pueden acumular en el suelo y evitar que las plantas tomen agua. Con el tiempo, el crecimiento de sal puede dañar o matar las plantas.
- Boro o bórax: el boro es un microcomponente vegetal, pero una vez que las plantas obtienen la cantidad de boro que necesitan, se convierte rápidamente en una microtoxina que daña las plantas. Como el boro no es tóxico para las personas, es un componente común en los detergentes ecológicos. Para evitar el envenenamiento por boro en tus plantas, no uses jabón o detergente que contenga boro o bórax.
- Blanqueador a base de cloro: el blanqueador de cloro mata los microorganismos del suelo y puede dañar tus plantas. No lo uses en un sistema de aguas grises. El blanqueador de peróxido de hidrógeno puede usarse como una alternativa.

**Productos de limpieza:** Usa productos con base de vinagre, no polvos blancos. O cierra el sistema de aguas grises, si necesitas una limpieza profunda con un limpiador blanco "poderoso" con base de sal.<sup>43</sup>



## Concreto celular

El concreto celular es una mezcla que se compone de material silíceo pulverizado (arena, escoria o ceniza volante), cemento y/o cal, agua y aditivo inclusor de aire como, por ejemplo, el polvo de aluminio. Este, al reaccionar químicamente con el agua alcalina, produce hidrógeno y expande el mortero a medida que se forman macroporos de diámetro entre 0,5 y 1,5 mm. Posteriormente se cura el material con vapor bajo presión (autoclave) por un periodo de 6 a 12 horas, usando una temperatura de 190 °C y una presión de 1,2 MPa. Esto forma una matriz de mortero endurecido que consiste esencialmente en silicatos de calcio hidratados.

### Aplicaciones del concreto celular

La utilización de concreto ligero en edificios y construcciones se está haciendo cada vez más extensa. A continuación están algunas de las aplicaciones típicas para este:

Con densidades entre 300 y 600 kg/m<sup>3</sup> se utiliza en azoteas y pisos como aislante térmico y acústico, aplicándolo en suelos rígidos; para canchas de tenis y rellenos interespaciales entre capas de ladrillos en paredes subterráneas, aislamiento en bloques vacíos y cualquier otra situación de relleno donde se requieren propiedades elevadas de aislamiento.

Cuando la densidad oscila entre 600 y 900 kg/m<sup>3</sup> se emplea para la fabricación de bloques y paneles precolados/premoldeados para paredes de revestimiento o divisorias, losas para cielo rasos, capas de aislamiento térmico y acústico en edificios residenciales y comerciales de varios pisos.

Cuando la densidad alcanza valores entre 900 y 1.200 kg/m<sup>3</sup> se utiliza en bloques y paneles de concreto para las capas externas de edificios, así como en paredes divisorias, losas de concreto para techos y pisos.<sup>44</sup>



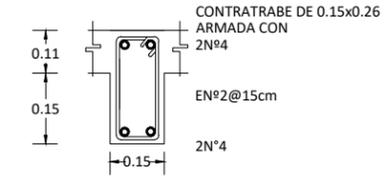
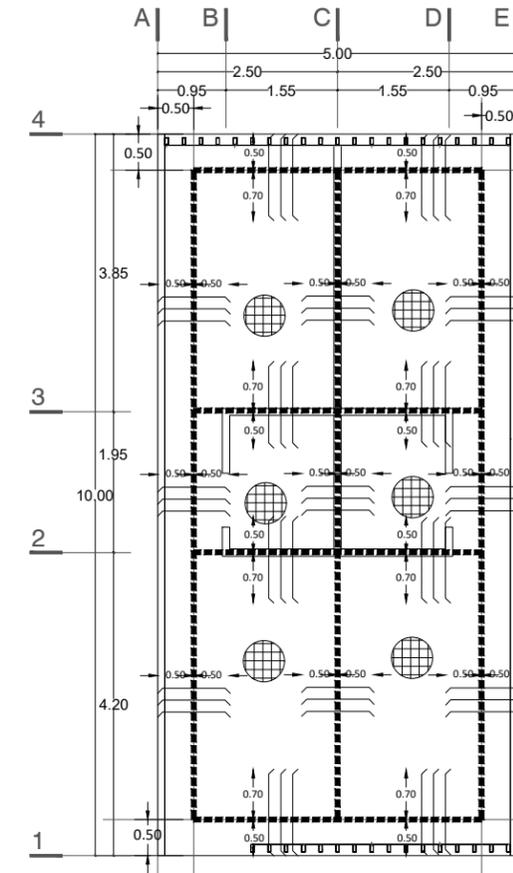
## Propiedades del concreto celular

- Reducción de peso (carga muerta): al utilizar concreto celular en cualquier estructura se aprecian cargas muertas mucho más livianas, importante en áreas de alto riesgo sísmico. A la hora de un evento sísmico, los muros que puedan sufrir algún daño y precipitarse sobre las personas no causan daños físicos graves como el concreto convencional. La baja densidad del concreto celular determina el peso del material, por lo que la manejabilidad en transporte de material, acarreos, organización y colocación de paneles de mampostería, determinan el tiempo de ejecución de las obras.
- Velocidad de construcción: La ausencia de agregado grueso y el efecto de rodamiento producido por los poros proporcionan una buena consistencia al concreto celular. No es necesaria la vibración, pues, al momento del vaciado, el sistema de concreto celular se distribuye uniformemente y llena todos los espacios por completo con la misma densidad en el elemento colado, permitiendo de este modo que cualquier pared de una construcción pueda ser vaciada in situ y en una sola etapa, lo cual acelera considerablemente la velocidad de construcción.
- Aislamiento térmico: Puede considerarse como el coeficiente de resistencia a la transmisión de calor. Una de las características más especiales que posee el concreto celular es el valor relativamente alto del aislamiento térmico, que se hace mayor o menor en razón inversa a la densidad del material. La conductividad total de un concreto poroso es la resultante de la conductividad térmica de la estructura de silicatos más la del aire contenido en ellos. Por esta razón, la conductividad térmica se relaciona con la densidad aparente.
- Protección contra el fuego: Los edificios se clasifican de acuerdo al carácter potencial de producción de calor que poseen sus materiales constitutivos y su contenido normal. El concreto celular es no combustible y gran parte de su resistencia a los efectos del fuego se atribuyen a la fuerte proporción de agua que contiene, la cual tiene que ser eliminada antes de que se presente algún tipo de falla.
- Propiedades acústicas: La efectividad de los muros sólidos para reducir el sonido transmitido es proporcional al peso del muro, es decir, entre más liviano sea un muro más aislamiento acústico proporciona, teniendo en cuenta la distribución uniforme de vacíos para poder aislar las frecuencias altas y bajas. Una de las ventajas del concreto celular es la absorción inherente que se proporciona en las cavidades, es decir, este tipo de concreto genera un efecto de colchón de absorción del sonido, lo que lo convierte en un atenuante oportuno del sonido que se utiliza en muros divisorios o de fachada.
- Durabilidad: El concreto celular se comporta de manera similar al concreto convencional, pero por el hecho de ser más poroso es más vulnerable a daños físicos. Al utilizarse por debajo del nivel natural del terreno deben contener un aditivo hidrófugo especial para evitar el daño por contacto con agua. El ataque químico del aire no es significativo, a excepción del que se produce en medios sumamente contaminados. De cualquier manera, se acostumbra proteger el concreto celular con estucos, principalmente. Cuando el concreto celular ya ha sido instalado se debe tomar la misma precaución para la contracción por temperatura que en un concreto convencional. Los daños mecánicos pueden resultar de la abrasión o impactos, pero pueden también provenir de una carga excesiva en miembros de flexión. Esto se reduce o se anula utilizando fibras de polipropileno especiales para concreto celular. Un aspecto de gran importancia es el uso de varillas con alto grado de corrosión, ya que esto podría ocasionar descascaramiento al concreto ligero.<sup>45</sup>

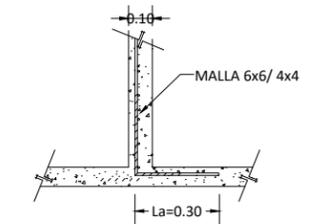
# ÍNDICE

## Constructivo

Descripción	Clave	Pag
<b>Estructura</b>		
Cimentación OPC 01	EST	99
Cimentación OPC 02	EST	100
Estructural	EST	101
<b>Instalaciones</b>		
Hidráulica	HID	102
Sanitaria	SAN	104
Iluminación	ILU	106
Contactos	CON	107
Eléctrica	ELE	108
Voz y datos	VDA	111
<b>Acabados</b>		
Tablaroca muros	TAB	112
Muebles y accesorios de baño	M&A	113
Cancelería	CAN	114
Carpintería	CAR	116
Herrería	HER	119
Pisos porcelánicos	PIS	120
<b>Interiorismo</b>		
Mobiliario	MOB	121
Cuadros	CDR	123
<b>Presupuesto</b>		<b>124</b>

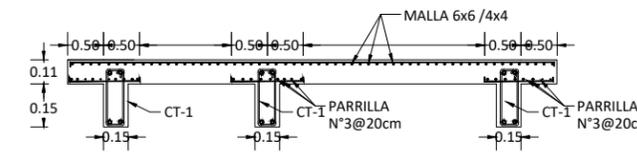


CONTRATRABE CT-1

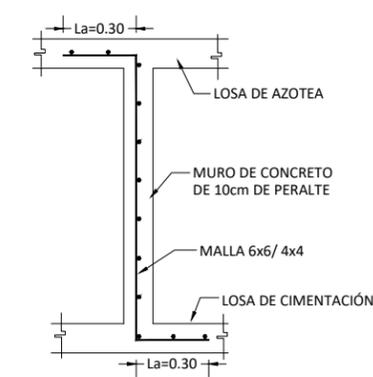


ANCLAJE DE ARMADO DE MURO EN LOSA

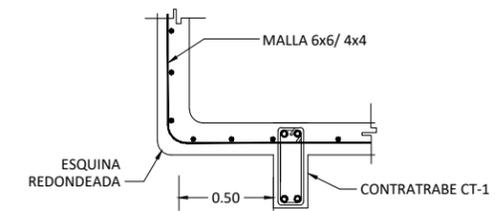
LOSA DE CIMENTACIÓN h=11cm



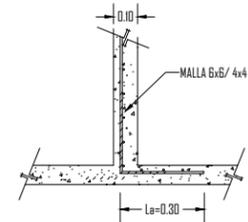
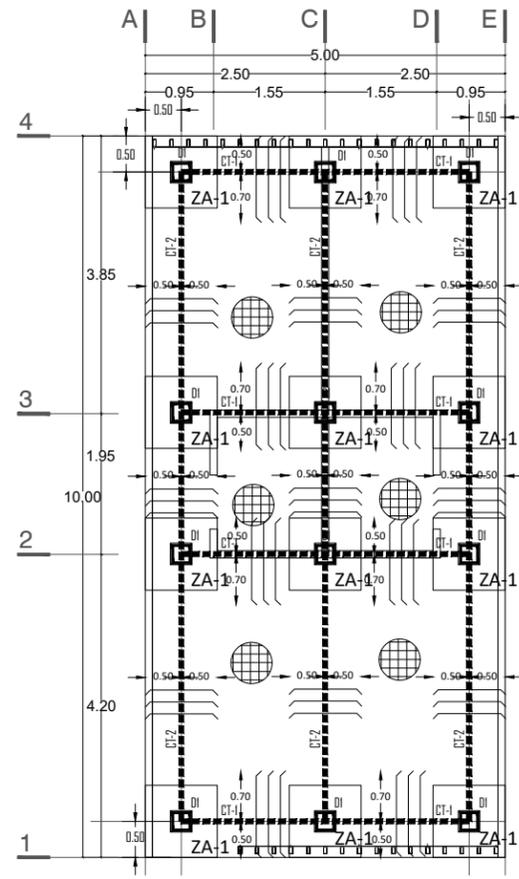
CORTE TRANSVERSAL EN LOSA DE CIMENTACIÓN



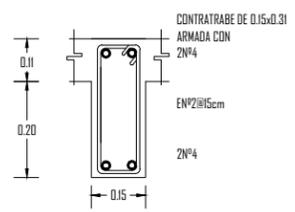
ARMADO TIPO DE MURO DE CONCRETO



ANCLAJE DE ARMADO DE MURO EN LOSA

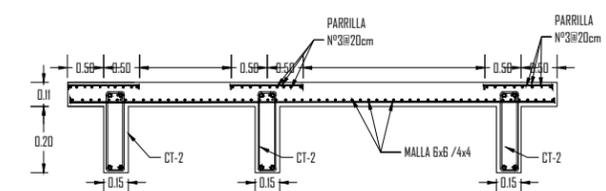
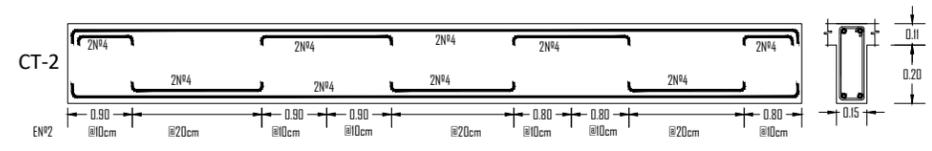


ANCLAJE DE ARMADO DE MURO EN LOSA

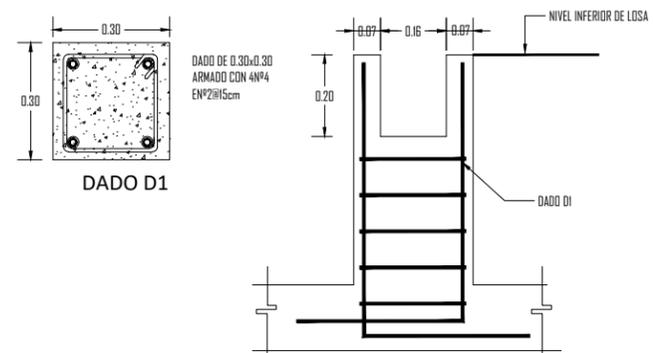


CONTRATRABE CT-1

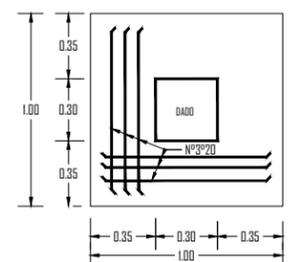
LOSA DE CIMENTACIÓN h=11cm



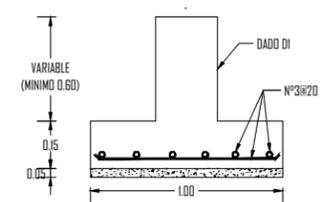
CORTE TRANSVERSAL EN LOSA DE CIMENTACIÓN



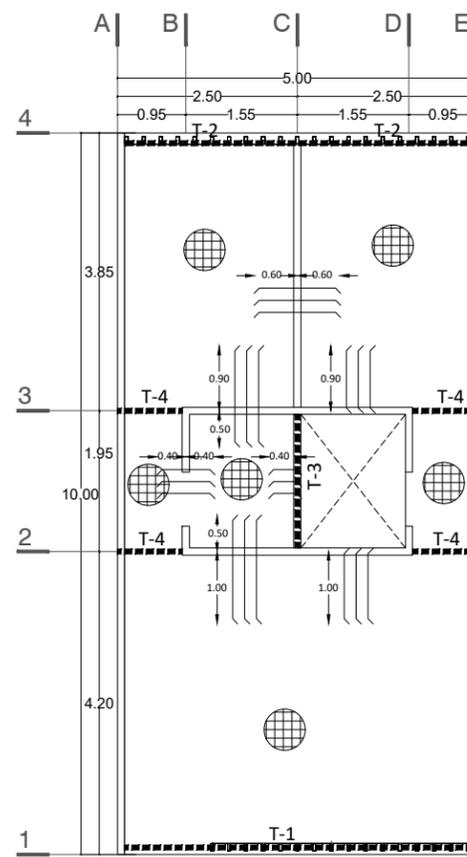
APOYO DE CONTRATRABE EN DADO D1



PLANTA ZAPATA AISLADA ZA-1



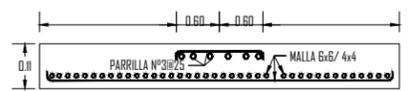
ALZADO ZAPATA AISLADA ZA-1



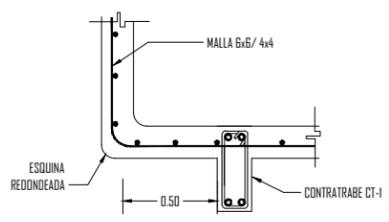
**NOTAS CONSTRUCTIVAS**

- ACOTACIONES EN METROS
- MATERIALES  
CONCRETO SIMPLE  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$   
ACERO  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$  VAR Nº 2  
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  VAR Nº 3 o MAYOR
- RECUBRIMIENTOS  
TRABES Y LOSAS 2.5 CM  
DALAS Y CASTILLOS 2 CM
- LONGITUD DE TRASLAPES 40 Ø, ESCUADRAS 12 Ø, SALVO DONDE SE INDIQUE OTRA MEDIDA
- LA CIMBRA DE LOSAS DEBERA ESTAR COMPLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA Y CON CONTRAFLECHA DE 2CM EN CADA TABLERO.
- PARA NIVELES CONSULTAR EL PLANO ARQUITECTONICO
- LOS COLUMPIOS Y BASTONES EN LOSA SE HARAN A UN CUARTO DEL CLARO CONSIDERADO

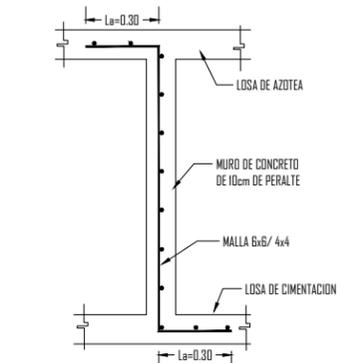
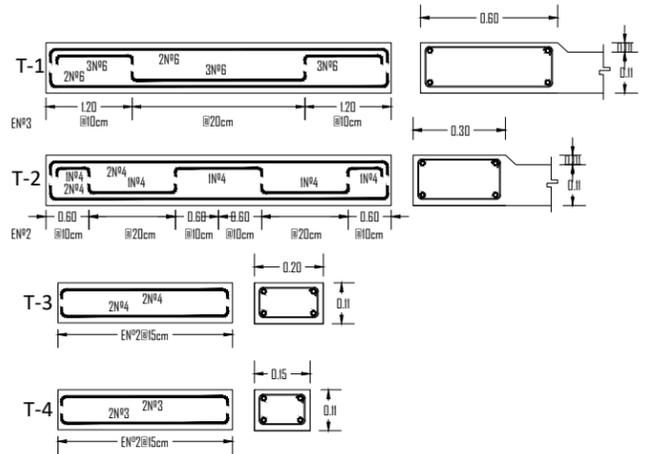
LOSA DE AZOTEA h=11cm



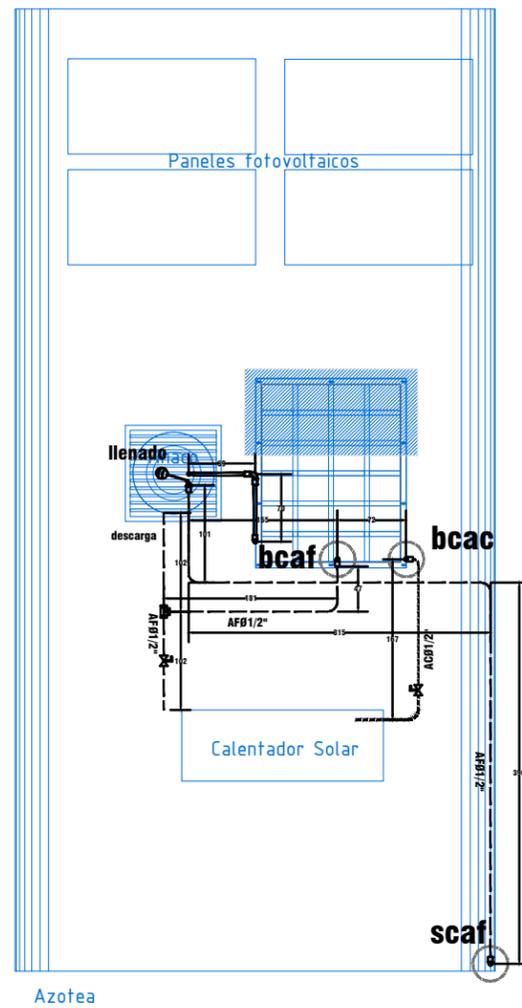
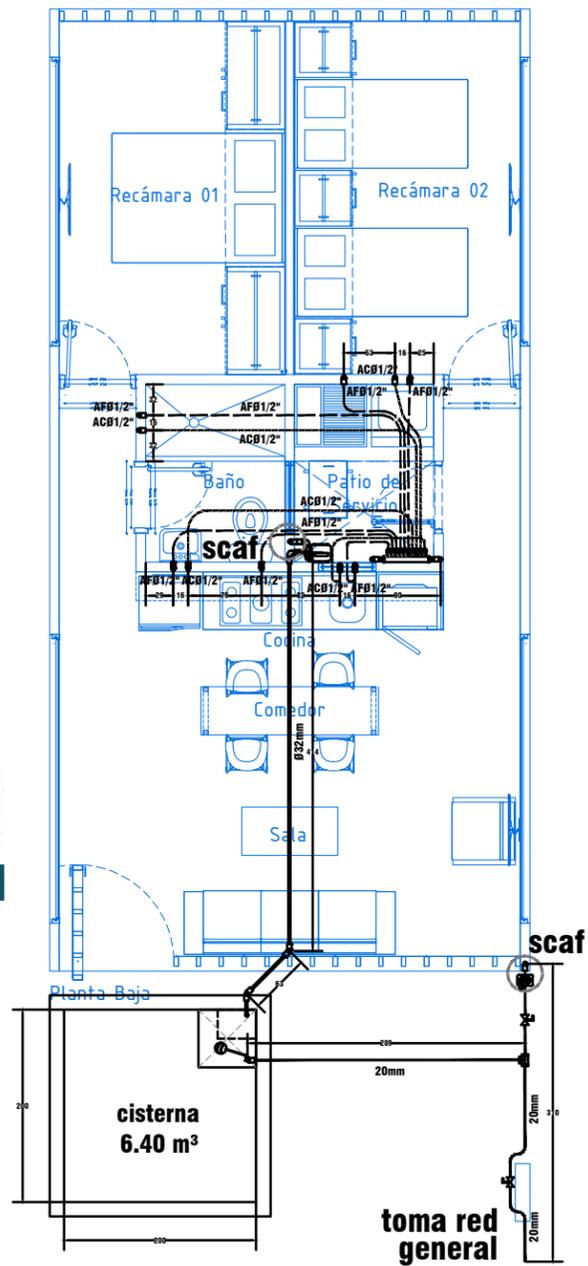
CORTE TRANSVERSAL DE LOSA DE AZOTEA



ANCLAJE DE ARMADO DE MURO EN LOSA

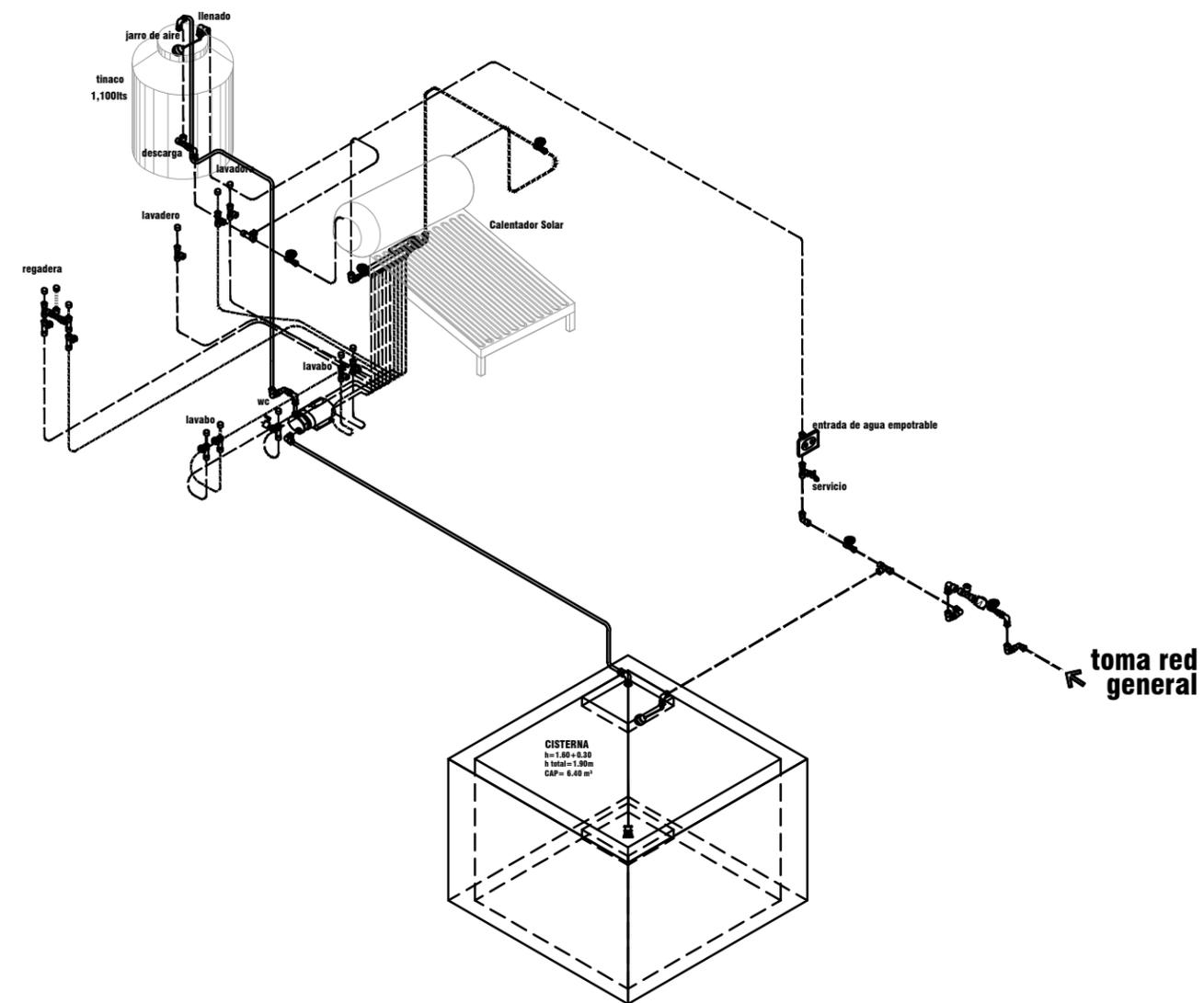


ARMADO TIPO DE MURO DE CONCRETO



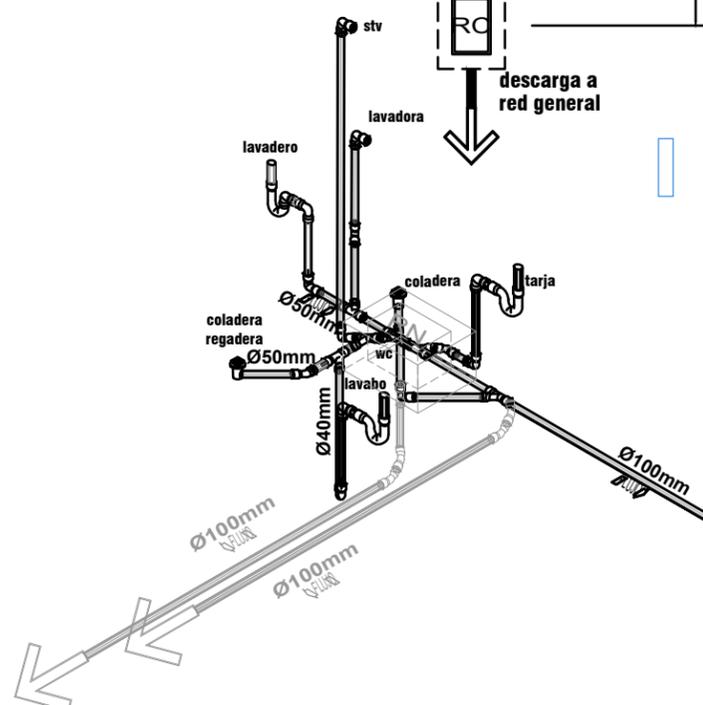
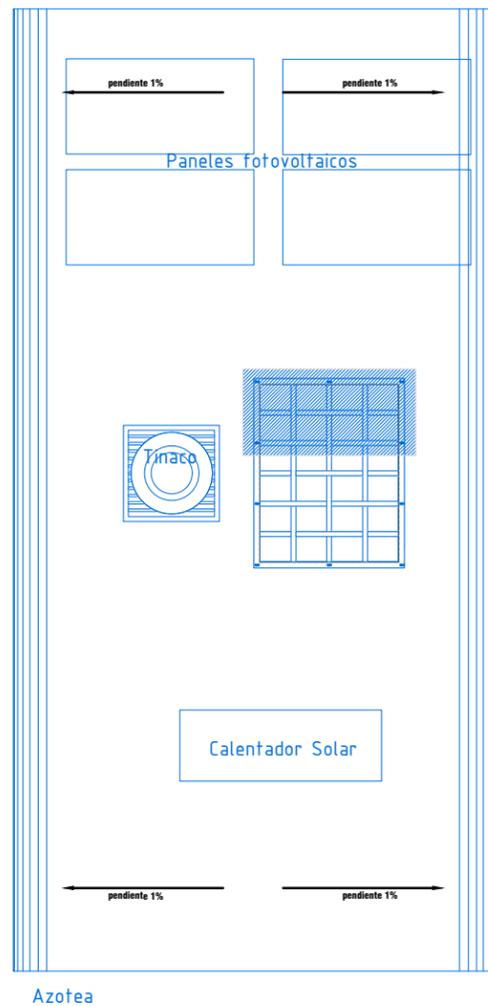
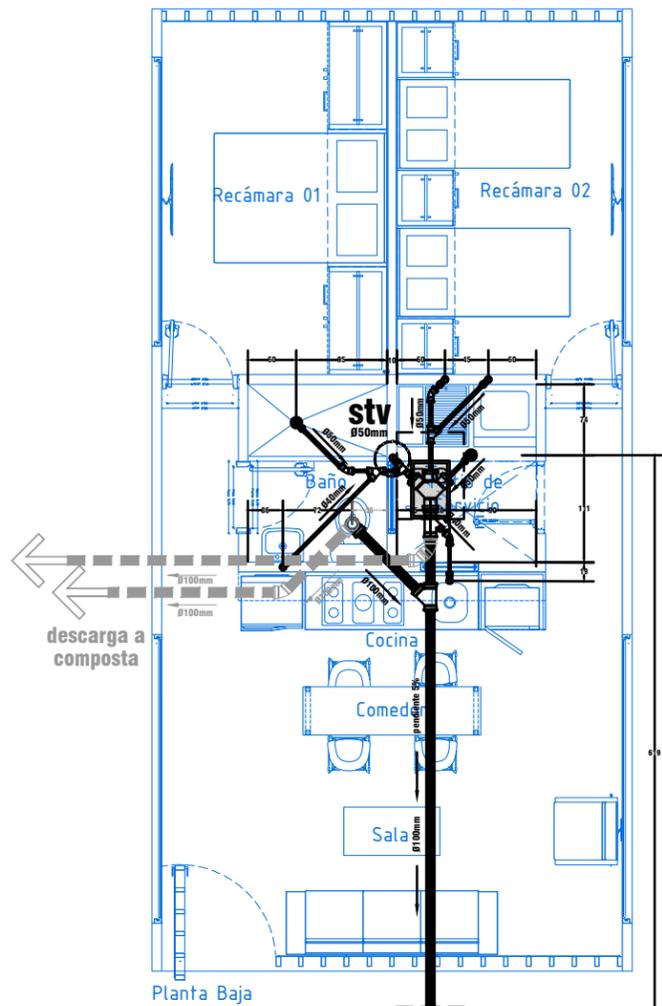
### Simbología

- Tubería Viegapex de 1/2" agua caliente
- Tubería Viegapex de 1/2" de agua fría
- Tubería tuboplus de 20 mm de agua fría
- Tubería tuboplus de 32 mm de agua fría
- scac** Sube columna de agua caliente
- scaf** Sube columna de agua fría
- bcac** Baja columna de agua caliente
- bcaf** Baja columna de agua fría
- Equipo hidroneumático Evens Cod. EAJ075-126 Contacto duplex polarizado en muro, bomba Jet 1/4hp descarga 1/2" tanque 126 lts 30-50 PSI.
- Tee marca Viega
- Codo marca Viega
- Manabloc viega de múltiples puertos para distribución
- Válvula tipo bola diámetro indicado marca Viega
- Entrada de agua empotrable



### Simbología

- Tubería Viegapex de 1/2" agua caliente
- Tubería Viegapex de 1/2" de agua fría
- Tubería tuboplus de 20 mm de agua fría
- Tubería tuboplus de 32 mm de agua fría
- scac** Sube columna de agua caliente
- scaf** Sube columna de agua fría
- bcac** Baja columna de agua caliente
- bcaf** Baja columna de agua fría
- Equipo hidroneumático Evens Cod. EAJ075-126 Contacto duplex polarizado en muro, bomba Jet 1/4hp descarga 1/2" tanque 126 lts 30-50 PSI.
- Tee marca Viega
- Codo marca Viega
- Manabloc viega de múltiples puertos para distribución
- Válvula tipo bola diámetro indicado marca Viega
- Entrada de agua empotrable

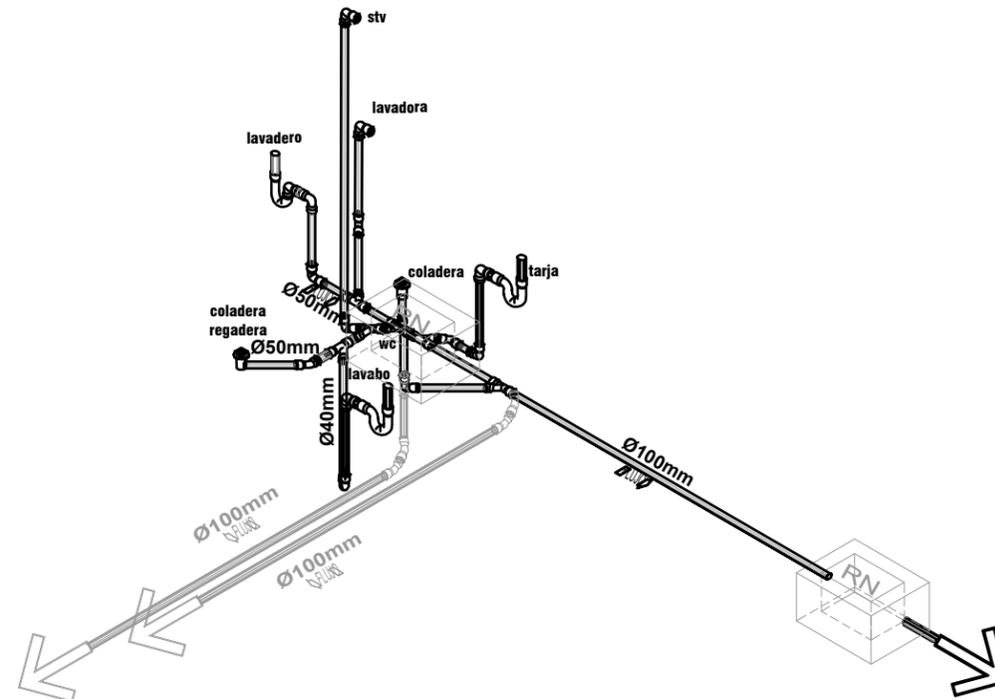


### Simbología

- Conducción de aguas grises y negras (tuberías de PVC)
- Técnica ecológica conducción de aguas negras a composta (tuberías de PVC)
- stv** Sube tubería de ventilación
- Codo 45° de pvc diámetro indicado
- Codo 90° de pvc diámetro indicado
- "Y" de pvc diámetro indicado
- "Y" doble de pvc diámetro indicado

#### Notas:

- Toda la tubería sera de PVC cédula de 40, para alcantarillado serie normal (según norma NMX-E-199 CSFI) diámetro indicado, con campana espiga marca duralon (la unión además deberá ser cementada)
- Los diámetros de tubería se expresan en milímetros.
- Todas las pendientes de tubería sanitaria serán del 2%.

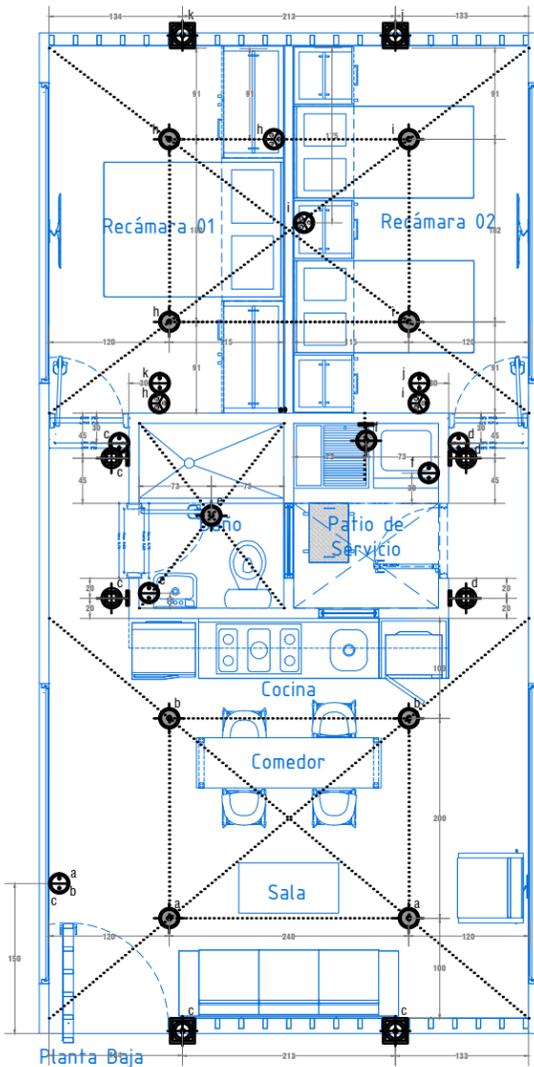


### Simbología

- Conducción de aguas grises y negras (tuberías de PVC)
- Técnica ecológica conducción de aguas negras a composta (tuberías de PVC)
- stv** Sube tubería de ventilación
- Codo 45° de pvc diámetro indicado
- Codo 90° de pvc diámetro indicado
- "Y" de pvc diámetro indicado
- "Y" doble de pvc diámetro indicado

#### Notas:

- Toda la tubería sera de PVC cédula de 40, para alcantarillado serie normal (según norma NMX-E-199 CSFI) diámetro indicado, con campana espiga marca duralon (la unión además deberá ser cementada)
- Los diámetros de tubería se expresan en milímetros.
- Todas las pendientes de tubería sanitaria serán del 2%.

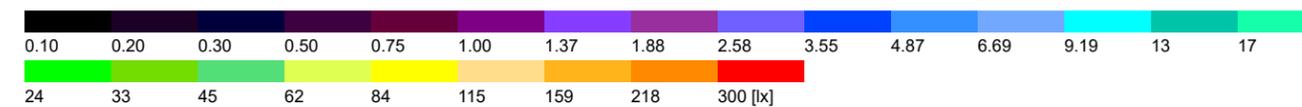
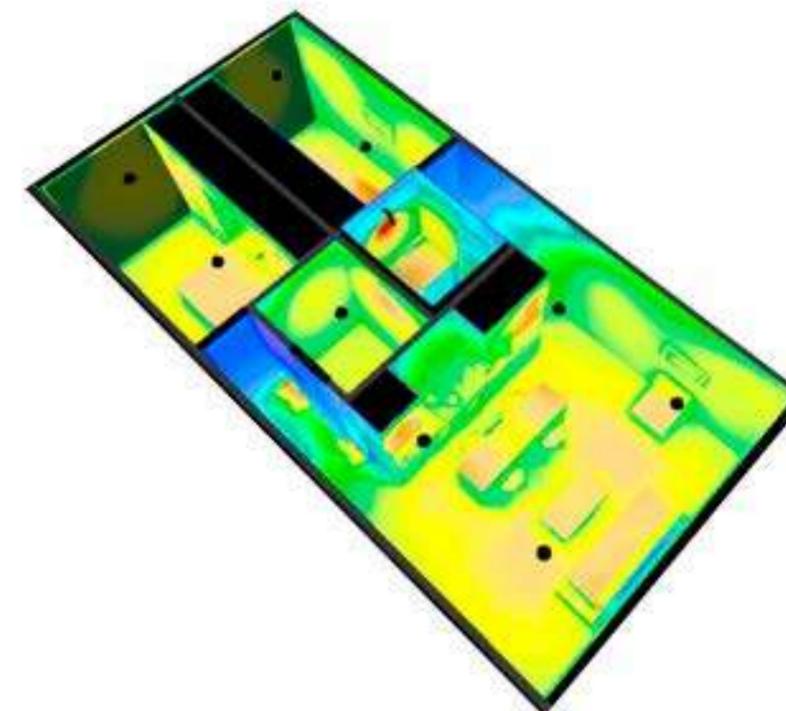
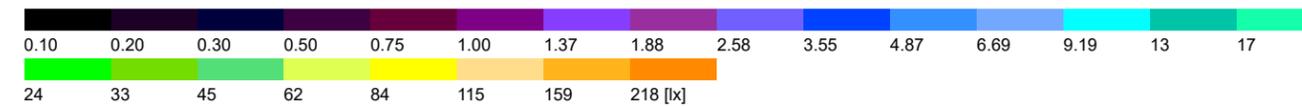
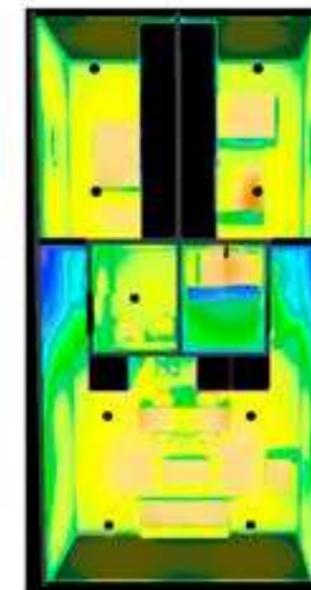


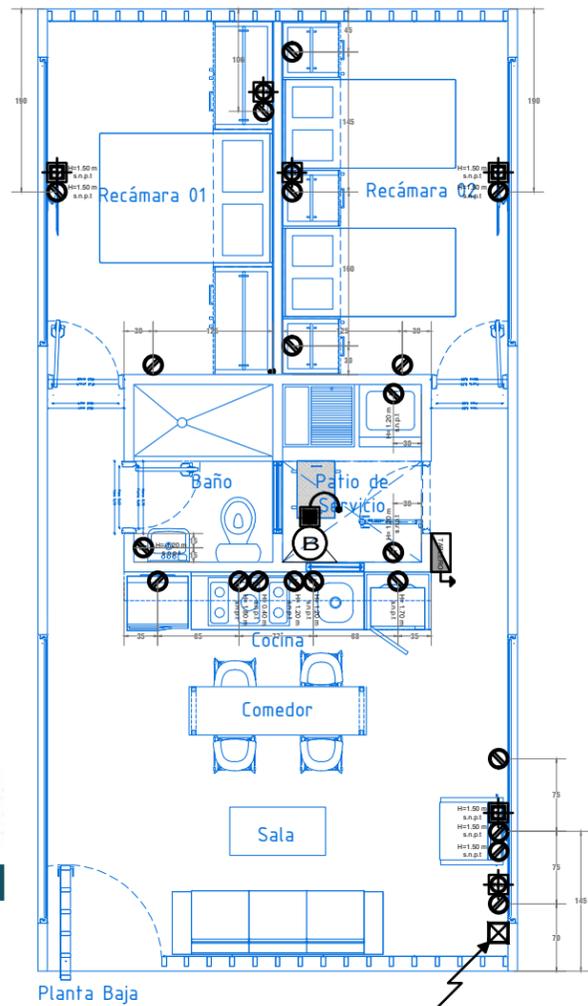
### Simbología

- Apagador escalera -3V-
- Apagador sencillo
- Salida reflector bote integral
- Salida arbotante
- Salida empotrada bajo muro
- Salida rasante en piso

### Tabla de luminarias

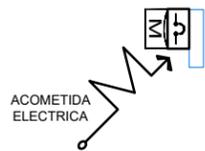
Simbología	Tipo de lámpara	Imagen	Marca / Modelo	Watts	Flujo luminoso	Temperatura de color
	Panel redondo ultra slim led 12w frío driver inside		Megamex PRL12F	12 W	1000lm	3000k
	Salida arbotante		Tecnolite H-1155/S	15 W	1000lm	3000k
	Salida empotrada bajo muro		Construlita OU3026	0.6 W	50lm	3000k
	Salida rasante en piso		Construlita OU3032BCB	9 W	394lm	3000k



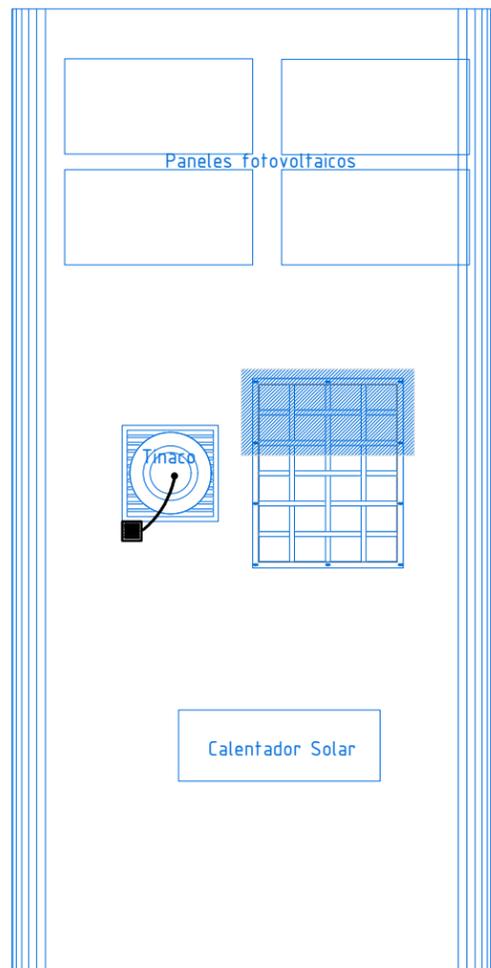


Planta Baja

ACOMETIDAS SUBTERRANEAS:  
SEÑAL T.V. T-21mm  
SEÑAL TELEFONO T-21mm



- ### Simbología
- Contacto duplex polarizado en muro
  - Contacto duplex polarizado en muro falla tierra
  - Salida de T.V.
  - Salida telefónica
  - Tablero eléctrico de distribución
  - Tierra física
  - Bomba cisterna
  - Electronivel
  - Interruptor termomagnético principal
  - Equipo de medición C.F.E.
  - Acometida eléctrica C.F.E.



Azotea

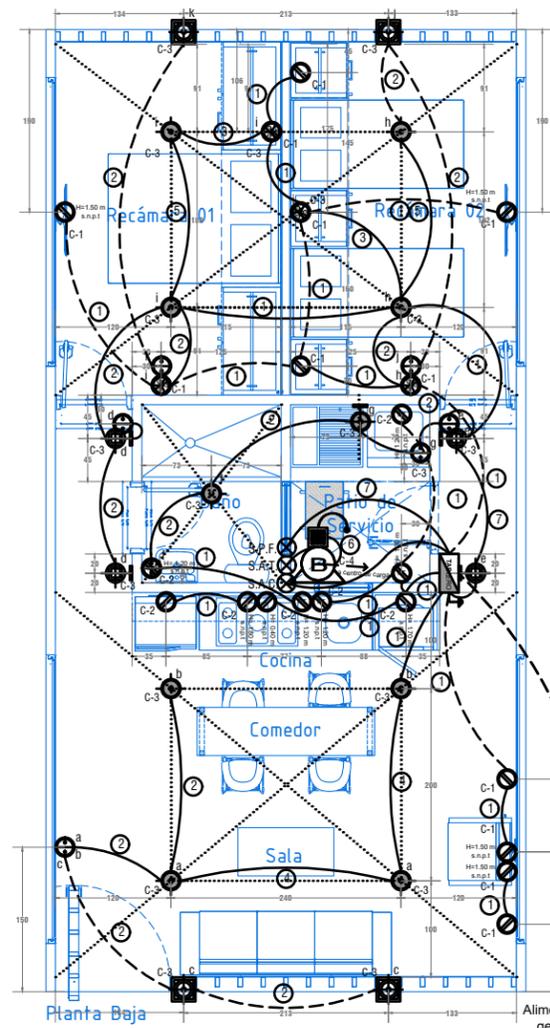
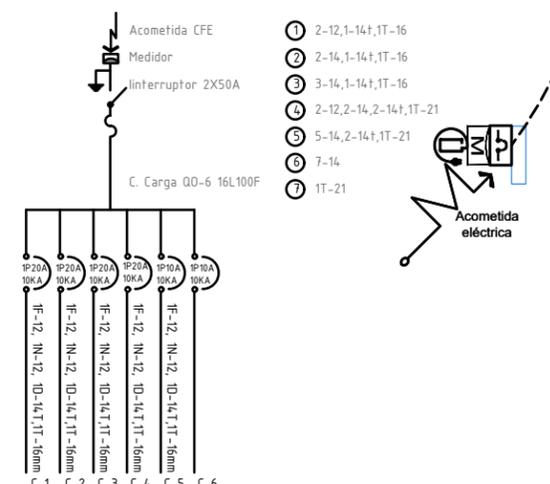
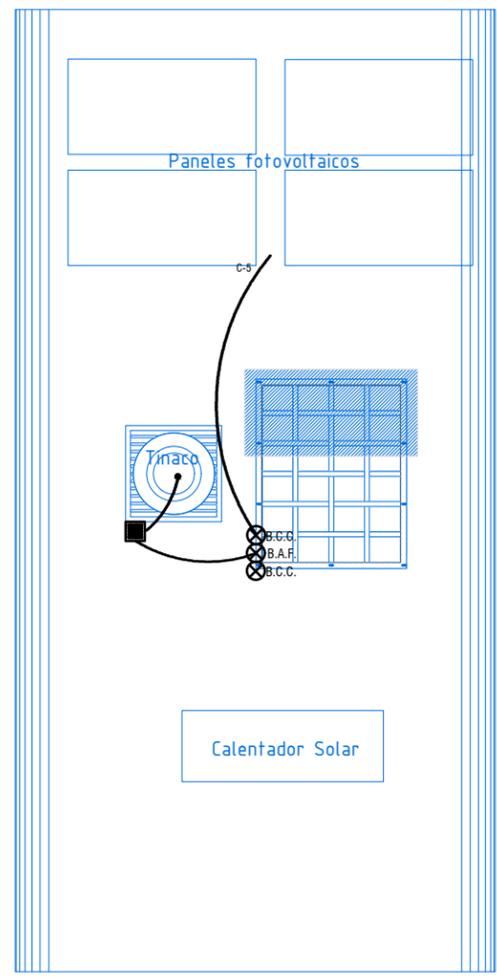


Diagrama Unifilar

Cédula de cableado



VIVIENDA MODULAR PREFABRICADA CENTRO DE CARGA UNICO									
Medidor	DESCRIPCION	VALOR PLAZO	MATERIALES	VALOR PLAZO					
1	CABLE	100	100	100	100	100	100	100	100
2	SWITCH, INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	100	100	100	100	100	100	100	100
3	SWITCH, INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	100	100	100	100	100	100	100	100
4	SWITCH, INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	100	100	100	100	100	100	100	100
5	SWITCH, INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	100	100	100	100	100	100	100	100
6	SWITCH, INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	100	100	100	100	100	100	100	100



Azotea

- ### Simbología
- Tablero eléctrico de distribución
  - Tierra física
  - Bomba cisterna
  - Flotador tipo pera electrónico
  - Interruptor termomagnético principal
  - Equipo de medición C.F.E.
  - Acometida eléctrica C.F.E.
  - Canalización que sube o baja
  - Caja de registro para conexiones eléctricas
  - Tubería plastica poliducto por muro o losa
  - Tubería plastica por piso
  - Cable de uso rudo
  - B.C.C.** Bajada a centro de carga
  - B.A.F.** Bajada a flotador tipo pera electrónico
  - S.P.F.** Subida a paneles fotovoltaicos
  - S.A.F.** Subida a flotador tipo pera electrónico
  - S.A.C.** Sube a crecimiento

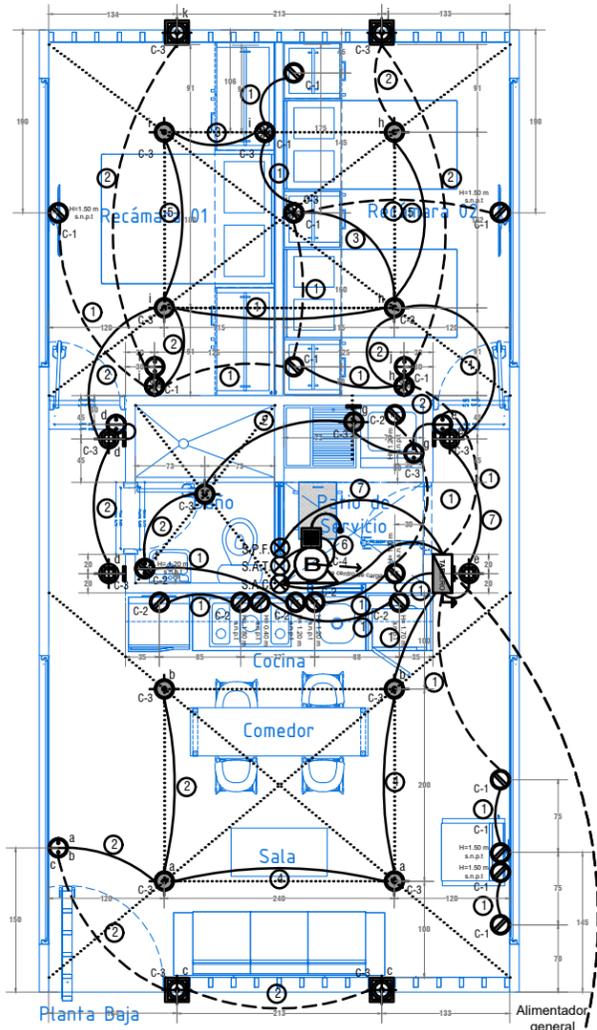
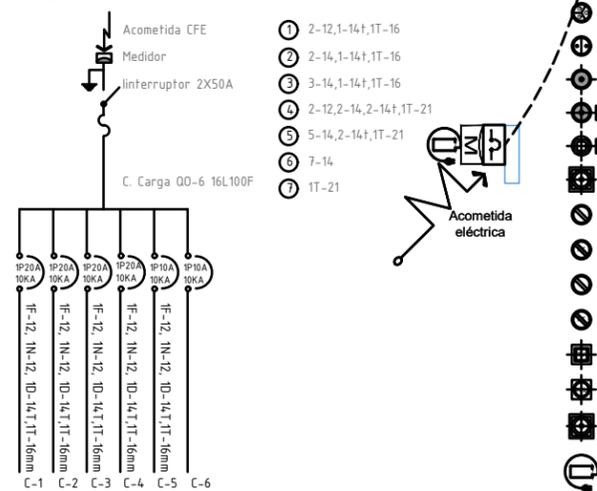


Diagrama Unifilar Cédula de cableado

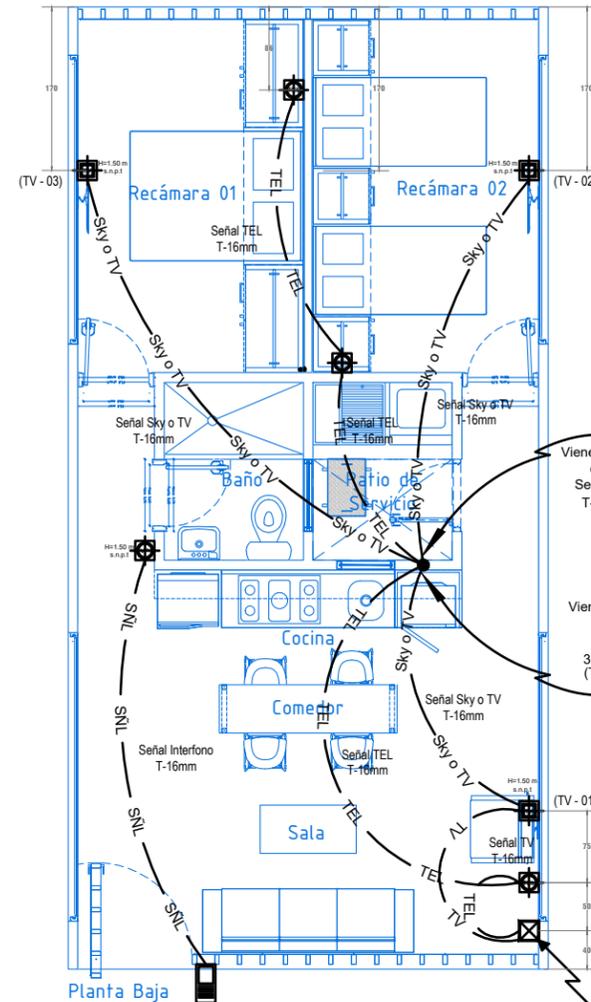


- Apagador escalera -3V-
- Apagador sencillo
- Salida para luminaria en plafón
- Salida arbotante
- Salida empotrada bajo muro
- Salida rasante en piso
- Contacto duplex polarizado en muro
- Contacto duplex polarizado en muro falla tierra
- Contacto duplex polarizado en muro
- Contacto duplex polarizado en muro falla tierra
- Salida de T.V.
- Salida telefónica
- Salida rasante en piso
- Conector CCS de carga rápida, potencia máxima de carga es de 43kW en alterna y de hasta 100kW en modo de carga continua.

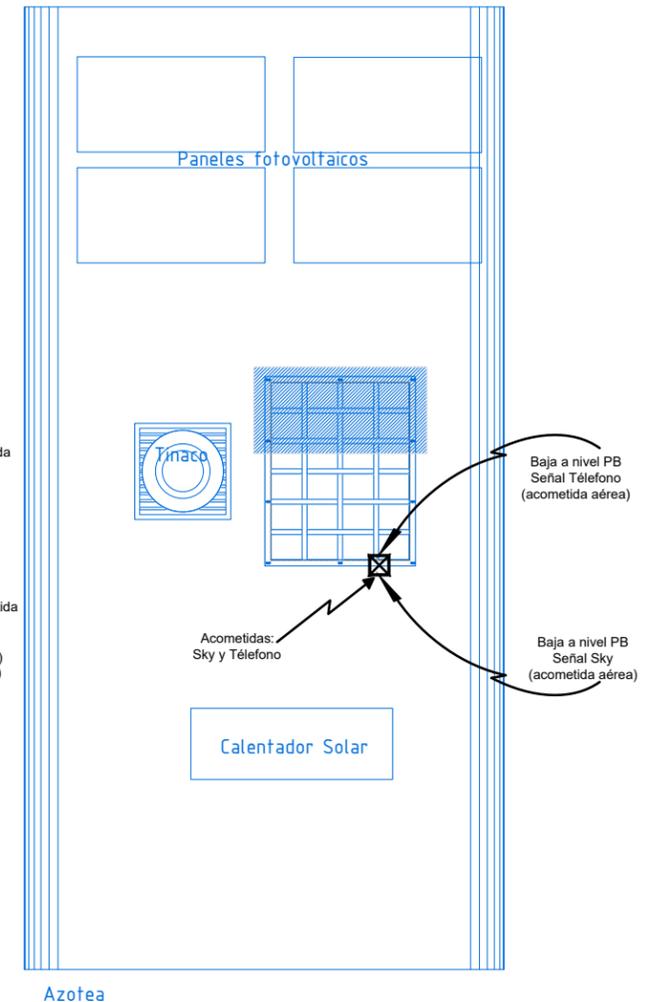
- Tablero eléctrico de distribución
- Tierra física
- Bomba cisterna
- Flotador tipo pera electrónico
- Interruptor termomagnético principal
- Equipo de medición C.F.E.
- Acometida eléctrica C.F.E.
- Canalización que sube o baja
- Caja de registro para conexiones eléctricas
- Tubería plástica poliducto por muro o losa
- Tubería plástica por piso
- Cable de uso rudo

- B.C.C. Bajada a centro de carga
- B.A.F. Bajada a flotador tipo pera electrónico
- S.P.F. Subida a paneles fotovoltaicos
- S.A.F. Subida a flotador tipo pera electrónico
- S.A.C. Sube a crecimiento

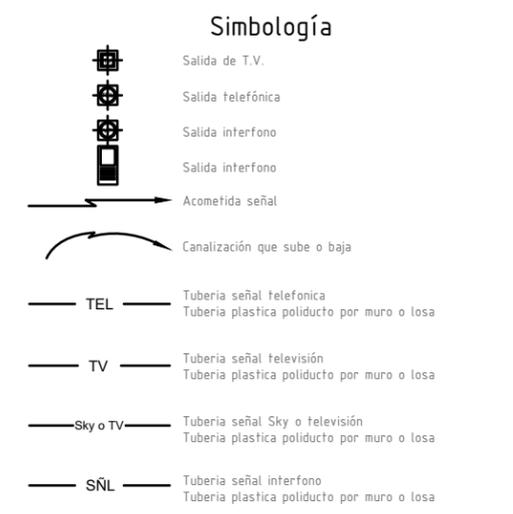
Modulo	Descripción	SEÑAL	TIPO	ANEXO	CONDICIONES	SEÑAL	TIPO	ANEXO	CONDICIONES	FASES	SEÑAL	TIPO	ANEXO	CONDICIONES
1	SALA, COMEDOR, COCINA, BAÑO, SERVICIO, RECÁMARA 01, RECÁMARA 02	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL
2	SALA, COMEDOR, COCINA, BAÑO, SERVICIO, RECÁMARA 01, RECÁMARA 02	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL
3	SALA, COMEDOR, COCINA, BAÑO, SERVICIO, RECÁMARA 01, RECÁMARA 02	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL
4	SALA, COMEDOR, COCINA, BAÑO, SERVICIO, RECÁMARA 01, RECÁMARA 02	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL
5	SALA, COMEDOR, COCINA, BAÑO, SERVICIO, RECÁMARA 01, RECÁMARA 02	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL
6	SALA, COMEDOR, COCINA, BAÑO, SERVICIO, RECÁMARA 01, RECÁMARA 02	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL
7	SALA, COMEDOR, COCINA, BAÑO, SERVICIO, RECÁMARA 01, RECÁMARA 02	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL	TEL



Planta Baja



Azotea

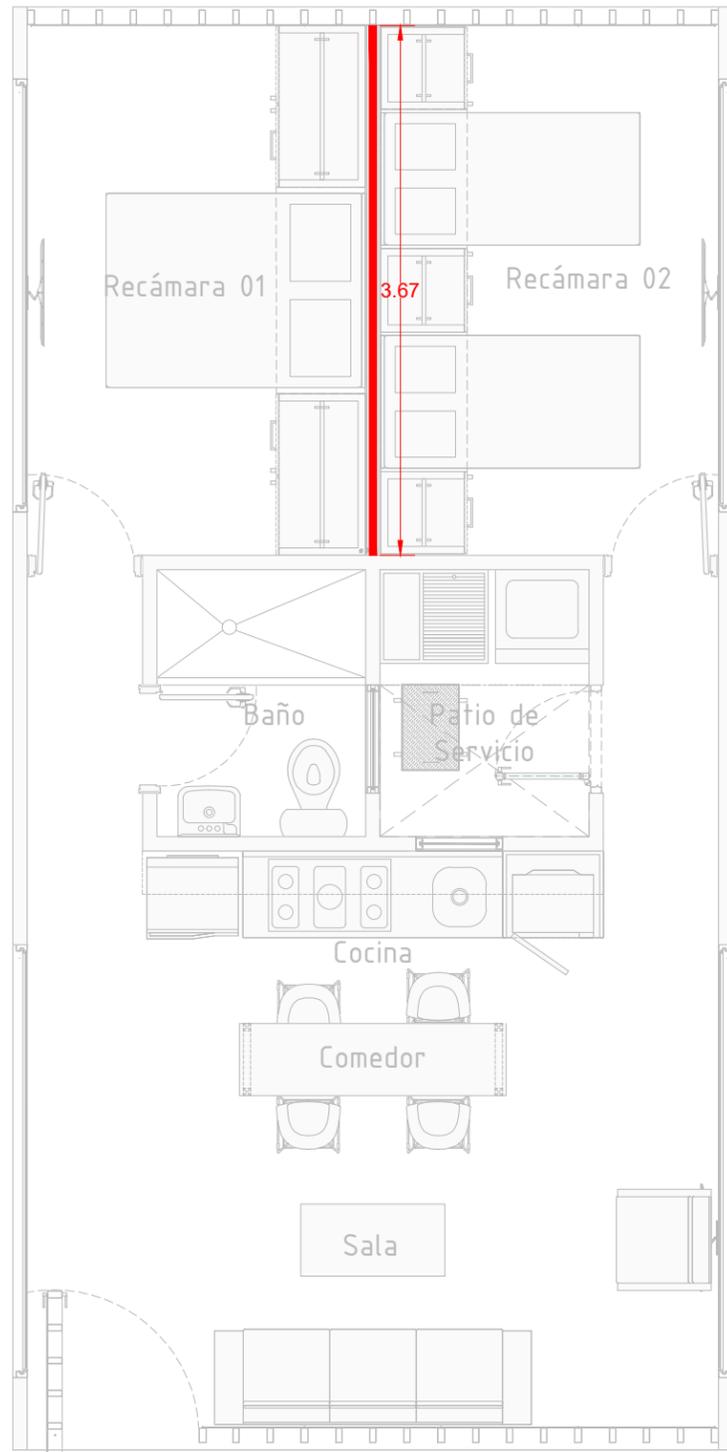


- Notas:
- La altura de localización de salidas de VDA será a 0.40m s.n.p.t. cuando esta no sea especificada.
  - Todas las cotas están indicadas a centro de caja.
  - La distancia entre cajas de registro será de 10cm de centro y de 2 a 3cm aprox. de separación entre cajas.
  - Donde se especifiquen varias salidas (TV, TEL, CONTACTO), el orden de disposición de salidas será la siguiente: TV-TEL-CONTACTO-PILOTO. Concentradas de manera ordenada atendiendo a la altura especificada de cada una de ellas.
  - Las acometidas de señal subterráneas para TV y Telefonía serán tomadas desde registros correspondientes al predio por parte TV y Telefonía, será dispuesto un punto de acometida en azotea para señal satelital.



112

VIMO



Planta Baja

**TABLA DE MUROS**

SIMBOLOGIA	TIPO DE MURO	ESPESOR	POSTE
	PANEL DE YESO RESISTENTE AL AGUA	9.5 CM	6.35 Cal.26

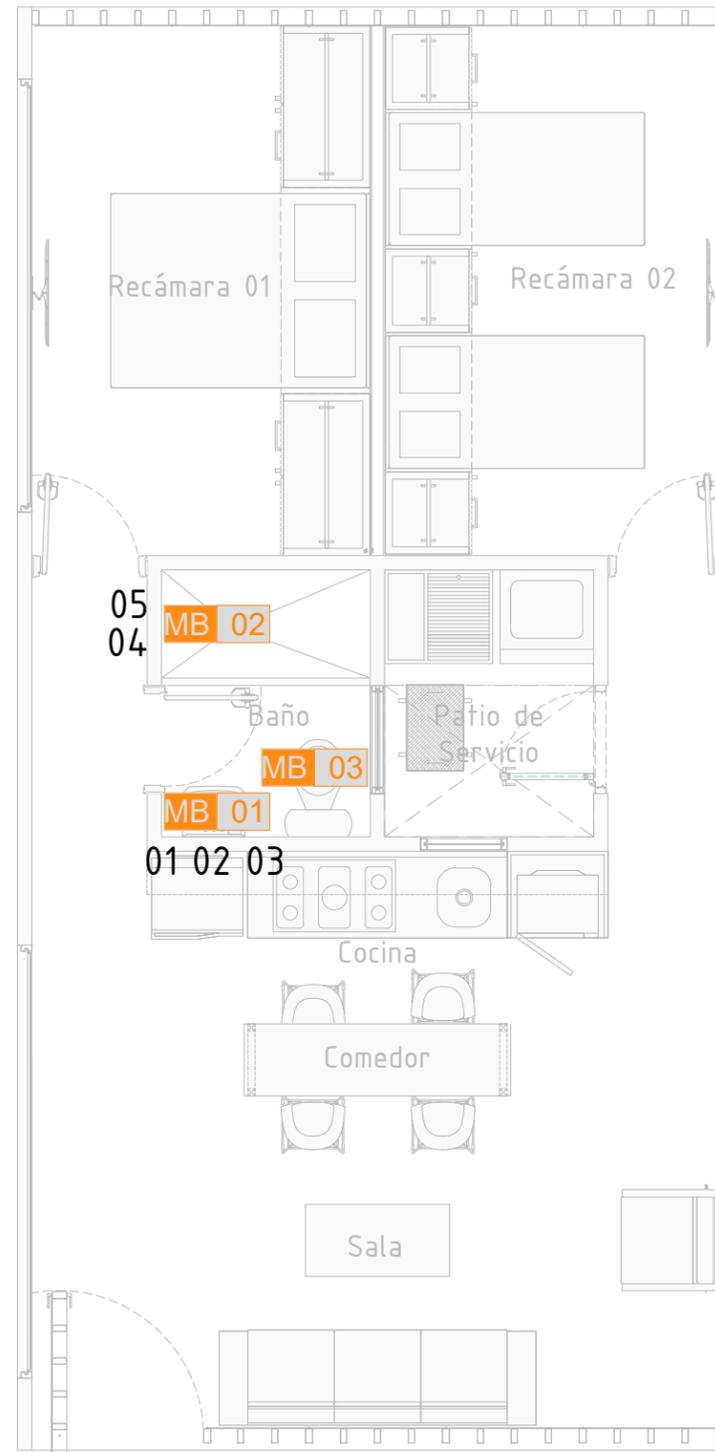
**Notas:**

1. Los perfiles deberán ser de calibre 26.
2. La separación de los postes deberá ser @40 cm.
3. Todos los elementos principales deberán contemplar aislante de colchoneta de fibra de vidrio de 2".



113

VIMO



Planta Baja



**03**

CÉSPOL PARA LAVABO  
SIN CONTRA, ACERO INOXIDABLE MARCA URREA



**05**

REGADERA REDONDA  
INCLUYE BRAZO Y CHAPETÓN  
DIÁMETRO DE LA REGADERA 10 CM  
MARCA URREA  
ESTILO MODERNO  
ACABADO CROMO  
ID del producto 30268



**02**

MEZCLADORA 4" PARA LAVABO  
CON MANERALES IQUEEN  
MARCA URREA  
ESTILO MODERNO  
ACABADO CROMO  
ID del producto MLI



**04**

MANERAL PARA MONOMANDO  
MODELO UBIX YAZ 2  
MARCA URREA  
ESTILO MODERNO  
ACABADO LATÓN  
ID del producto UY22

**MB 02**



**01**

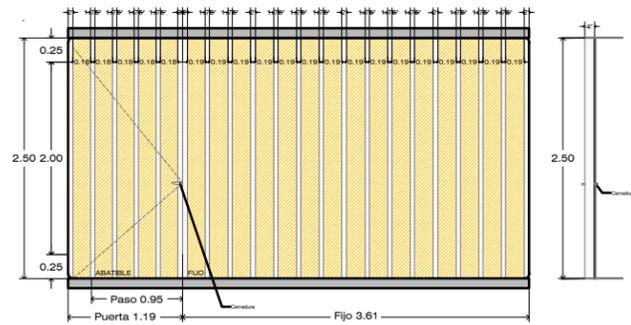
LAVABO DE PEDESTAL  
MODELO COSMOS  
MARCA URREA  
ESTILO CLÁSICO  
ACABADO BLANCO  
ID del producto 5306022

**MB 01**



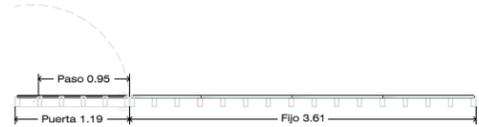
INODORO  
MODELO NOVARA GS 4.8 RD  
MARCA URREA  
ESTILO CLÁSICO  
ACABADO BLANCO  
ID del producto 50452022

**MB 03**



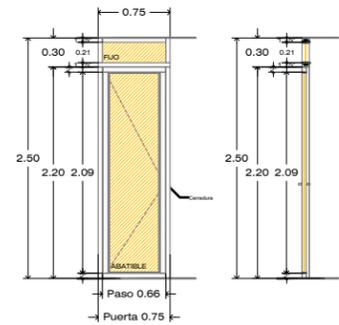
ALZADO  
CANCEL DE ACCESO PRINCIPAL  
CRISTAL ESMERILADO DE 6MM  
CELOSÍA DE ALUMINIO COPRUM DE 2" x 4" Y 1.90" x 4"

SECCIÓN  
CANCEL DE ACCESO PRINCIPAL  
CRISTAL ESMERILADO DE 6MM  
CELOSÍA DE ALUMINIO COPRUM  
DE 2" x 4" Y 1.90" x 4"



PLANTA  
CANCEL DE ACCESO PRINCIPAL  
CRISTAL ESMERILADO 6MM  
CELOSÍA DE ALUMINIO COPRUM DE 2" x 4" Y 1.90" x 4"

CN 01



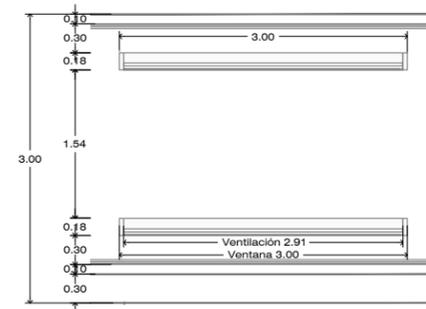
ALZADO  
PUERTA ABATIBLE DE PATIO DE SERVICIO  
CRISTAL ESMERILADO 6MM

SECCIÓN  
PUERTA ABATIBLE DE PATIO DE SERVICIO  
CRISTAL ESMERILADO 6MM

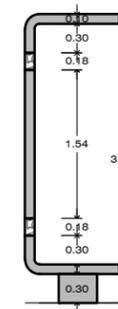


PLANTA  
PUERTA ABATIBLE DE PATIO DE SERVICIO  
CRISTAL ESMERILADO 6MM

CN 03



ALZADO INTERIOR  
VENTANA TIPO SFÓN EN FACHADAS LATERALES  
SIN CRISTAL



SECCIÓN  
VENTANA TIPO SFÓN EN FACHADAS LATERALES  
SIN CRISTAL



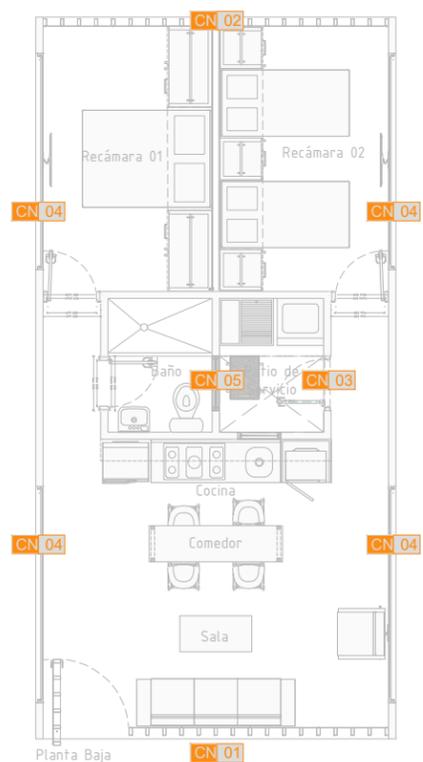
PLANTA  
VENTANA TIPO SFÓN EN FACHADAS LATERALES  
SIN CRISTAL

CN 04

## SIMBOLOGIA

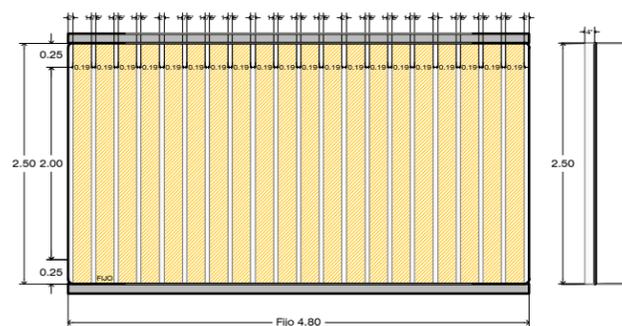
CRISTAL ESMERILADO 6 MM

**NOTA:**  
TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA.  
ALZADOS DE CANCELERIA POR FUERA.  
LOS MODELOS DE CHAPAS Y HERRAJES DEBERAN SER  
AUTORIZADAS PREVIAMENTE.



Planta Baja

CN 01



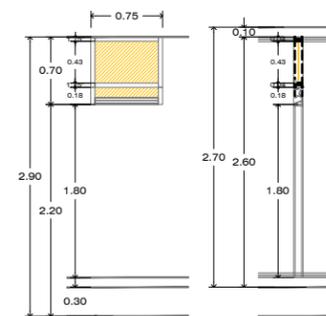
ALZADO  
CANCEL POSTERIOR  
CRISTAL ESMERILADO 6MM  
CELOSÍA DE ALUMINIO COPRUM DE 2" x 4" Y 1.90" x 4"

SECCIÓN  
CANCEL POSTERIOR  
CRISTAL ESMERILADO DE 6MM  
CELOSÍA DE ALUMINIO COPRUM  
DE 2" x 4" Y 1.90" x 4"



PLANTA  
CANCEL POSTERIOR  
CRISTAL ESMERILADO 6MM  
CELOSÍA DE ALUMINIO COPRUM DE 2" x 4" Y 1.90" x 4"

CN 02



ALZADO INTERIOR  
VENTANA EN PATIO DE SERVICIO  
VENTANA TIPO SFÓN  
FUD DE ALUMINIO Y CRISTAL DE 6MM

SECCIÓN  
VENTANA EN PATIO DE SERVICIO  
VENTANA TIPO SFÓN  
FUD DE ALUMINIO Y CRISTAL DE 6MM

ALZADO INTERIOR  
Ventilación 0.66  
Ventana 0.75

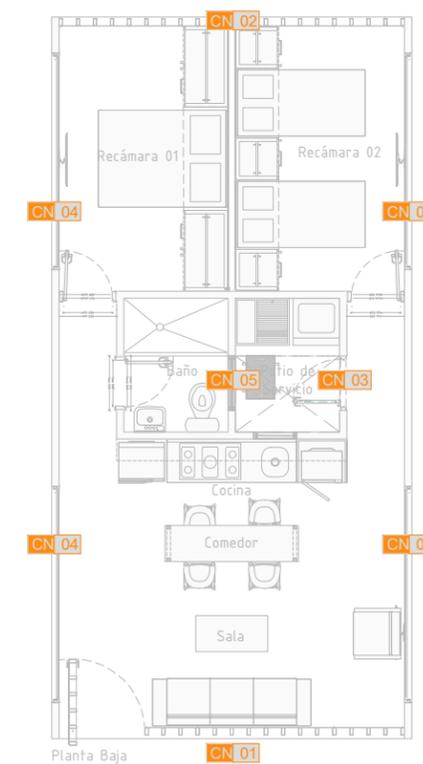
PLANTA  
VENTANA TIPO SFÓN Y FUD - PATIO DE SERVICIO  
CRISTAL ESMERILADO 6MM

CN 05

## SIMBOLOGIA

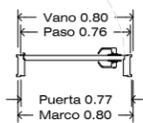
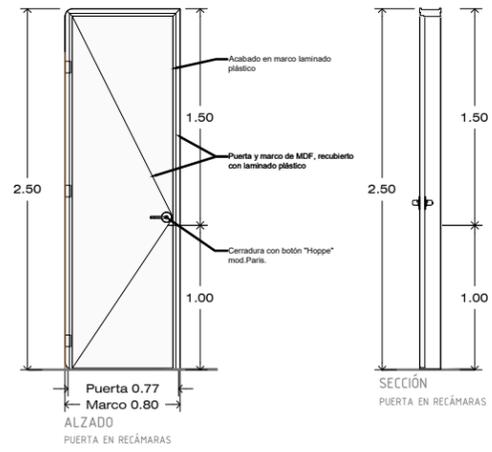
CRISTAL ESMERILADO 6 MM

**NOTA:**  
TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA.  
ALZADOS DE CANCELERIA POR FUERA.  
LOS MODELOS DE CHAPAS Y HERRAJES DEBERAN SER  
AUTORIZADAS PREVIAMENTE.

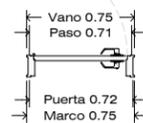
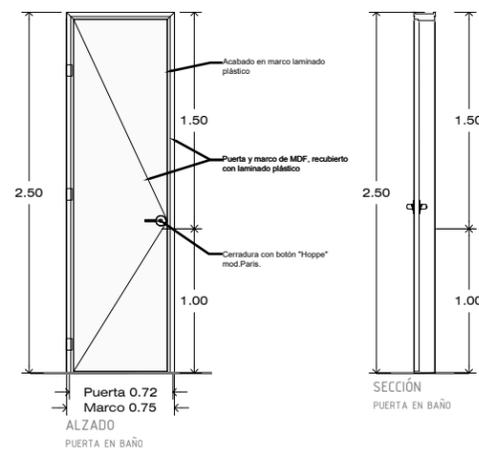
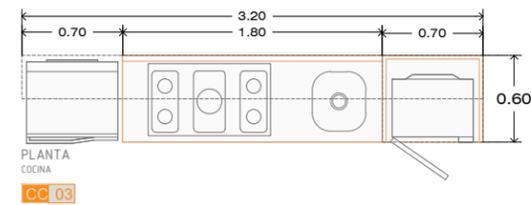
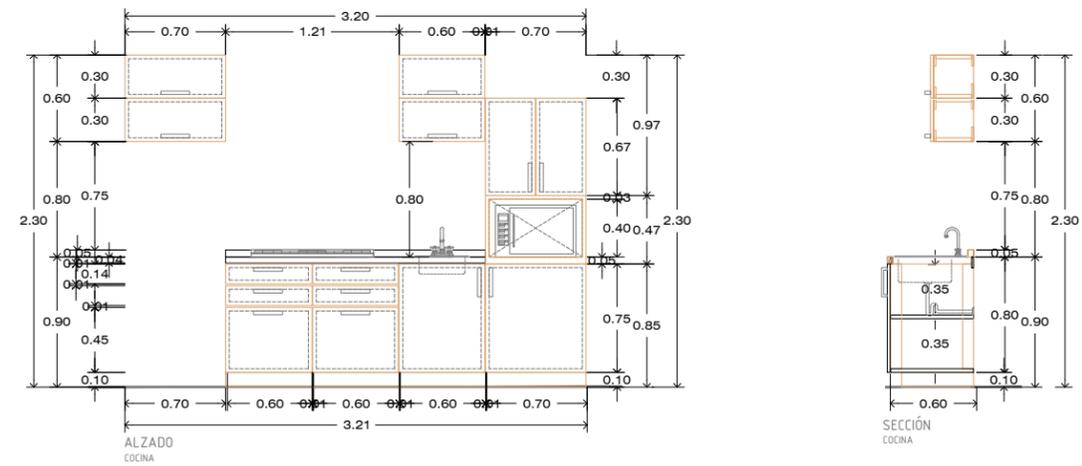


Planta Baja

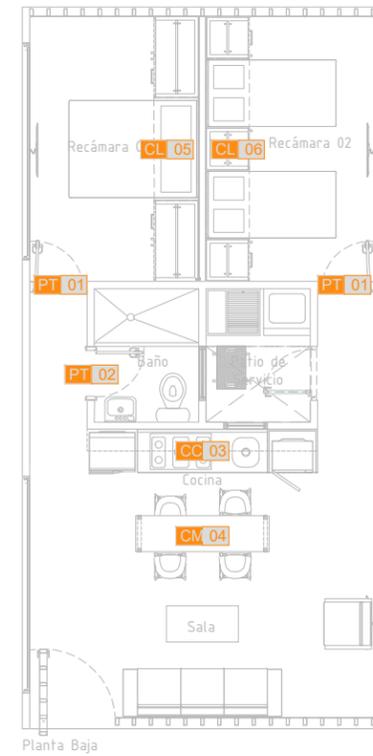
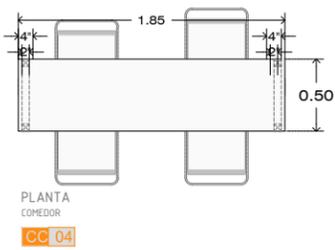
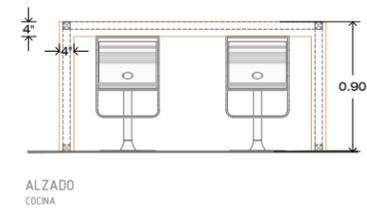
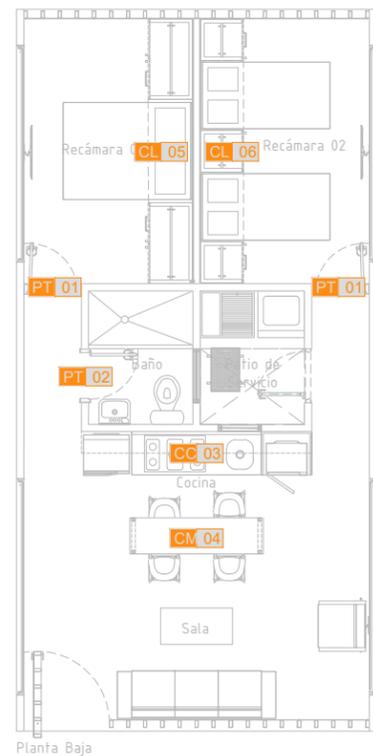
CN 01

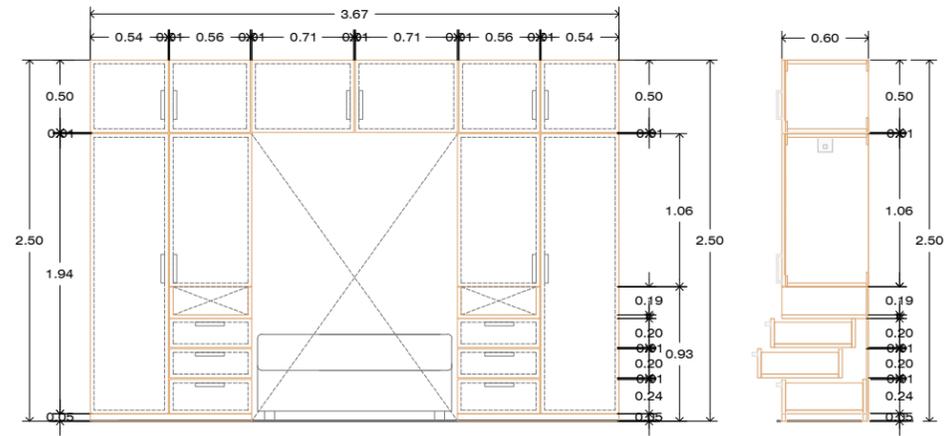


PLANTA  
PUERTA EN RECÁMARAS  
PT 01



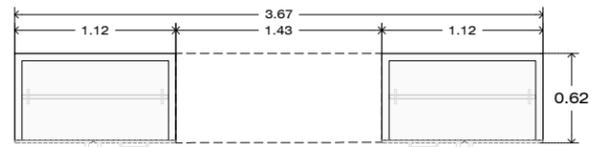
PLANTA  
PUERTA EN BAÑO  
PT 02



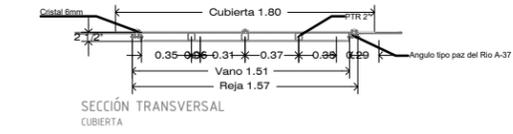


ALZADO  
CLOSET RECÁMARA 01

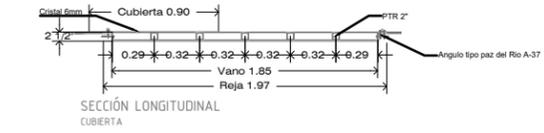
SECCIÓN  
CLOSET RECÁMARA 01



PLANTA  
CLOSET RECÁMARA 01  
**CL 05**



SECCIÓN TRANSVERSAL  
CUBIERTA



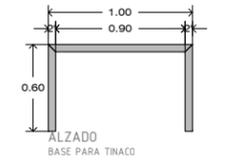
SECCIÓN LONGITUDINAL  
CUBIERTA



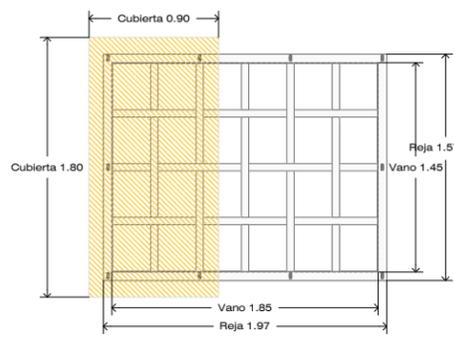
SECCIÓN TRANSVERSAL  
PUERTA REGISTRO



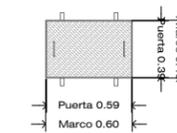
SECCIÓN LONGITUDINAL  
PUERTA REGISTRO



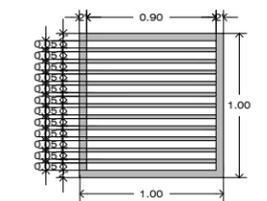
ALZADO  
BASE PARA TINACO



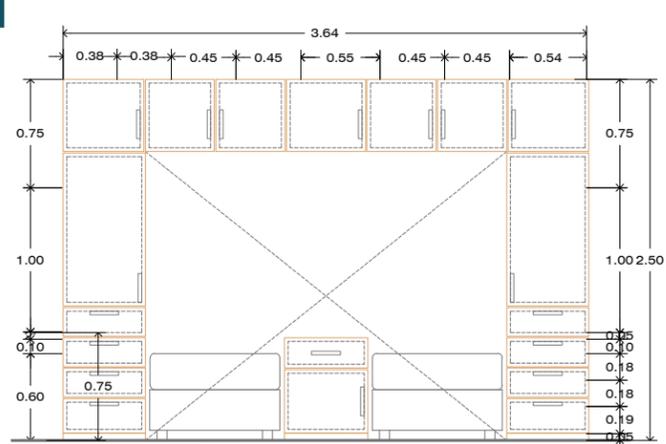
PLANTA  
CUBIERTA  
**CB 04**



PLANTA  
PUERTA REGISTRO  
**RG 02**

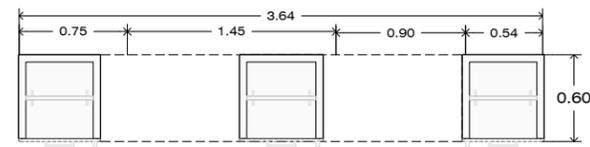


PLANTA  
BASE PARA TINACO  
**BS 03**

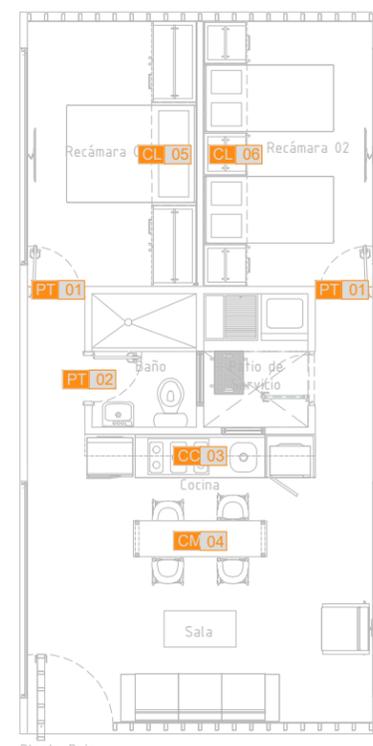


ALZADO  
CLOSET RECÁMARA 02

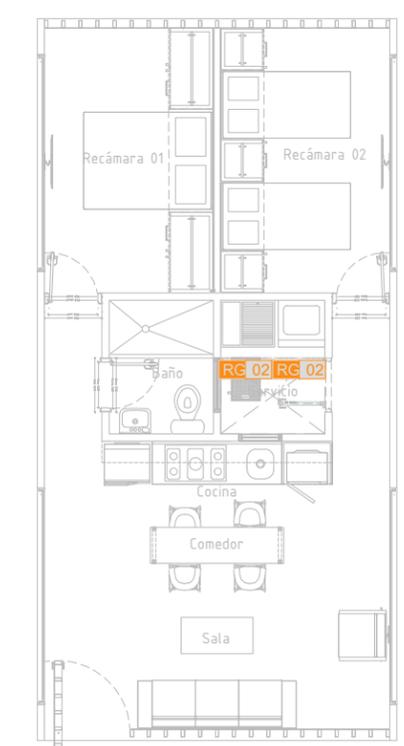
SECCIÓN  
CLOSET RECÁMARA 02



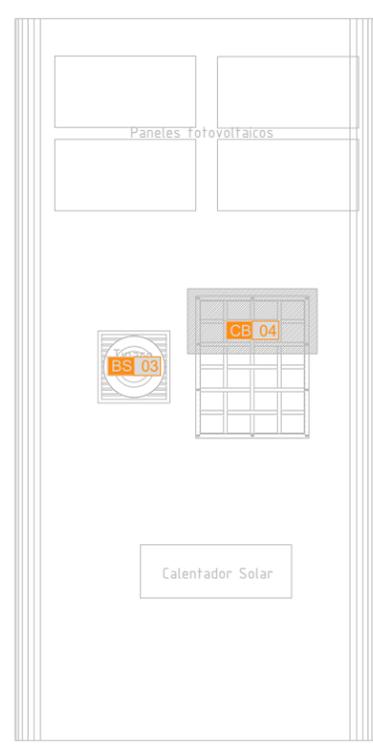
PLANTA  
CLOSET RECÁMARA 02  
**CL 06**



Planta Baja



Planta Baja

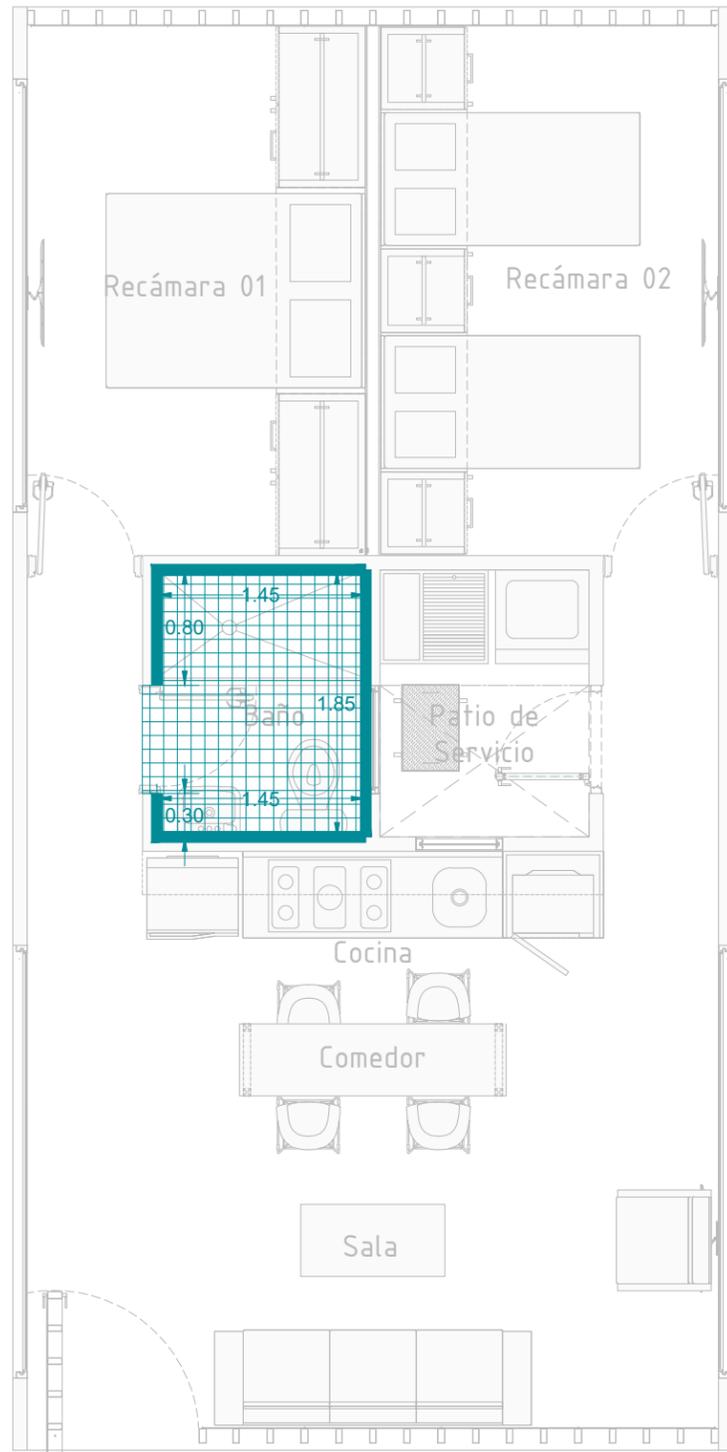


Azoftea



120

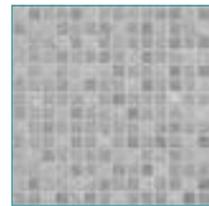
ViMO



Planta Baja

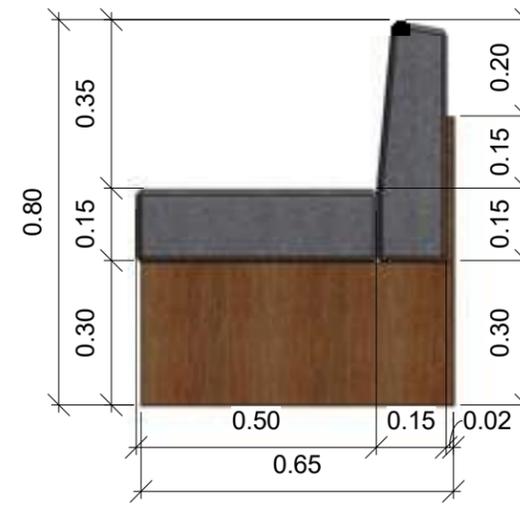
PI\_01  PISO CERAMICO ANTIDERRAPANTE  
 COLOR BEIGE DE 33x33 CM  
 MARCA LAMOSA  
 MODELO CHAU O SIMILAR  
 Área = 2.76 m<sup>2</sup>

PI\_04  LAMBRIN DE PISO PORCELÁNICO  
 NANOPULIDO COLOR BEIGE DE 80x80 CM  
 MARCA INTERCERAMIC MODELO  
 ABSOLUTE O SIMILAR  
 Área = 13.33 m<sup>2</sup>



PI\_01 - PI\_02

PISO CERÁMICO  
 ANTIDERRAPANTE COLOR BEIGE DE 33x33 CM  
 MARCA LAMOSA MODELO CHAU O SIMILAR



Alzado Lateral

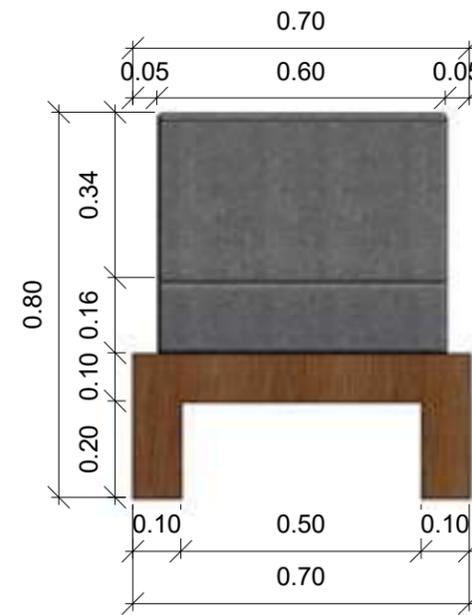


Isométrico

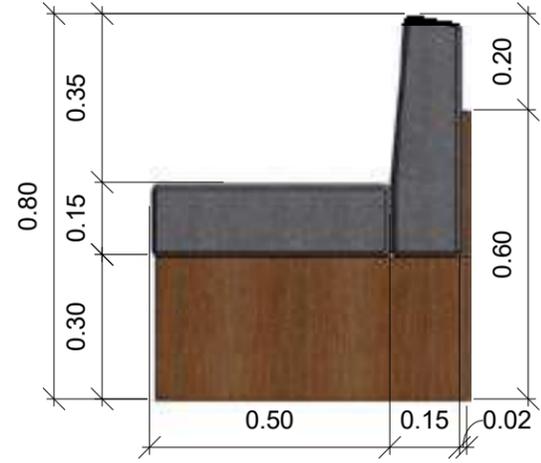


121

ViMO



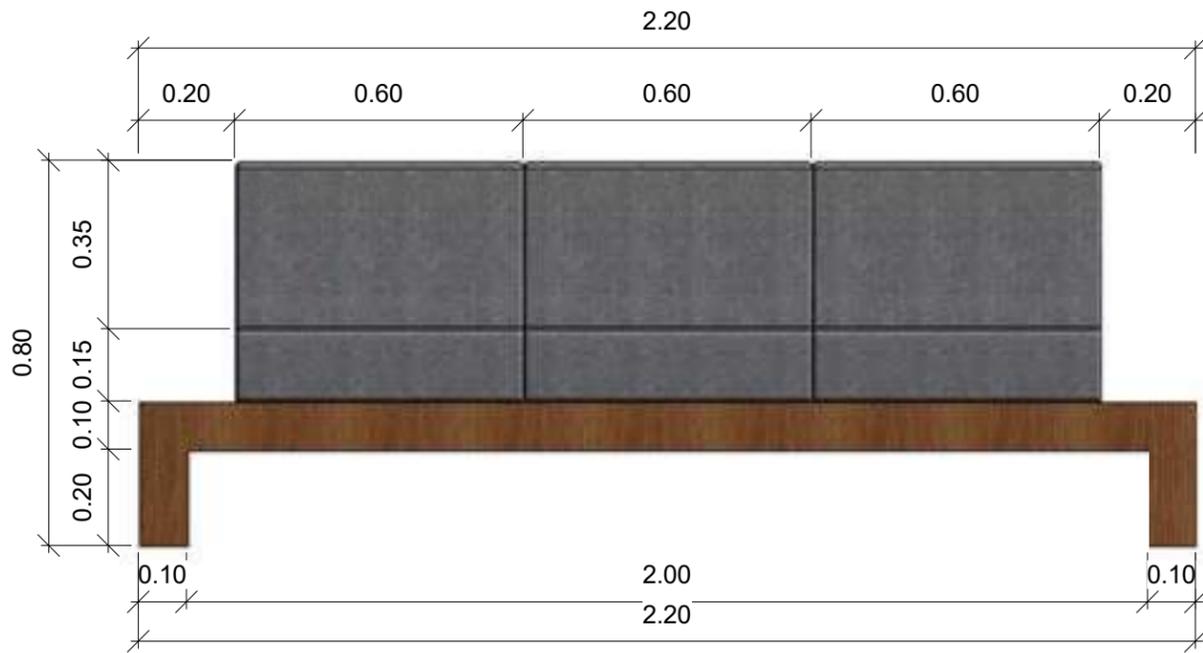
Alzado Frontal



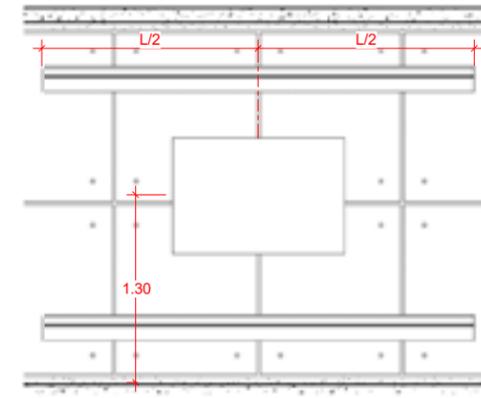
Alzado Lateral



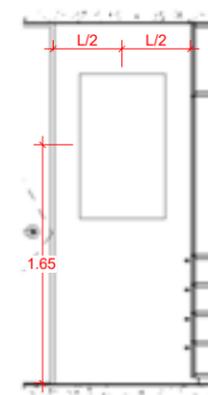
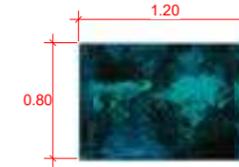
Isométrico



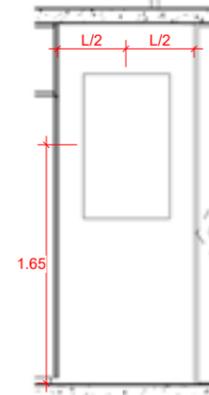
Alzado Frontal



Cuadro Sala



Cuadro Recámara 01



Cuadro Recámara 02



122

ViMO



123

ViMO

## Project Management Inversion

CLAVE	PARTIDA				TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 2,055.44
2	CIMENTACION				\$ 7,729.15
3	CIMBRA				\$ 7,195.81
4	ESTRUCTURA				\$ 35,633.33
5	ALBAÑILERIA				\$ 8,002.90
6	INS. HIDRAULICA-SANITARIA				\$ 35,999.15
7	INS. ELECTRICA				\$ 31,246.02
8	INS. ESPECIALES				\$ 3,045.60
9	ACABADOS				\$ 4,483.82
10	MUEBLES Y ACCESORIOS				\$ 7,404.76
10	CARPINTERÍA				\$ 54,972.00
11	CANCELERÍA				\$ 19,764.00
13	HERRERIA				\$ 13,273.20
14	LIMPIEZA				\$ 1,361.66
15	TRASLADO				\$ 64,800.00
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					<b>\$ 296,966.83</b>

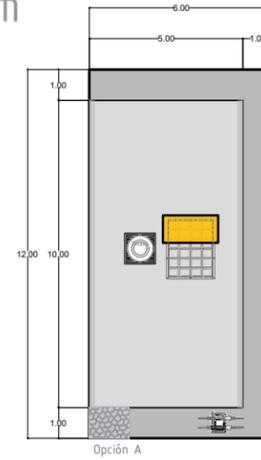
	INVERSIÓN			VENTA		
	Cantidad	Costo	Total	Cantidad	Costo	Total
<b>MOLDE</b>						
Molde	1	\$6,662.79	\$6,662.79	1	\$7,195.81	\$7,195.81
Subtotal Molde			<b>\$6,662.79</b>			<b>\$7,195.81</b>
<b>CONSTRUCCIÓN:</b>						
Molde						
Modulo	1	\$275,049.04	\$275,049.04	1	\$297,052.96	\$297,052.96
Subtotal Cosntrucción			<b>\$275,049.04</b>			<b>\$297,052.96</b>
<b>EXTERIORES</b>						
Estacionamiento Superficial Terreno	30	\$370.37	\$11,111.11	30	\$400.00	\$12,000.00
Jardin Superficial Terreno	16	\$370.37	\$5,925.93	16	\$400.00	\$6,400.00
Subtotal Exteriores			<b>\$17,037.04</b>			<b>\$18,400.00</b>
<b>COMPLEMENTOS</b>						
Estudios (3.0% del C.D.)						\$8,911.59
Licencias (7.5% del C.D.)						\$22,278.97
Subtotal Complementos						<b>\$31,190.56</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$298,748.87</b>			<b>\$353,839.34</b>

<b>MOLDE</b>	
Molde	<b>\$1,793,715.00</b>
Rendimiento	<b>1,500 pzas</b>
Costo por vivienda	<b>\$1,195.81</b>

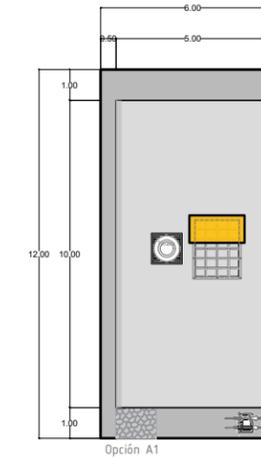




6 x 12m



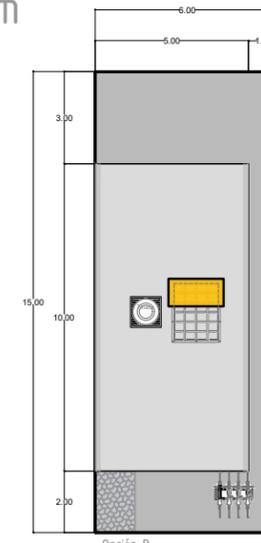
Opción A



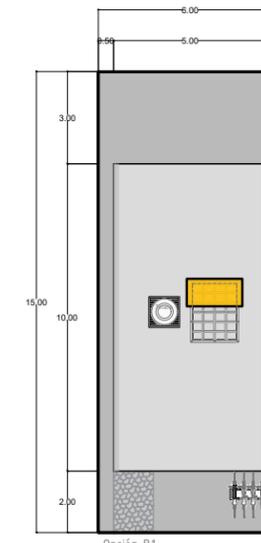
Opción A1

La historia y evolución de la casa marcha de la mano de la historia de la ciudad. No es homogénea, ni la calidad de los edificios es ascendente para todos los habitantes, pues en todas las épocas coexisten magníficos ejemplos de excelentes casas que contrastan con la ingente proliferación de miserables habitáculos.

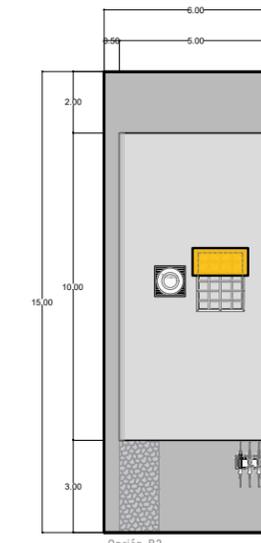
6 x 15m



Opción B

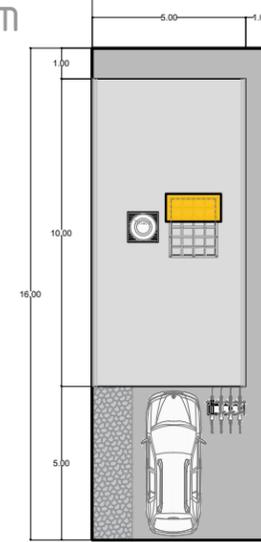


Opción B1

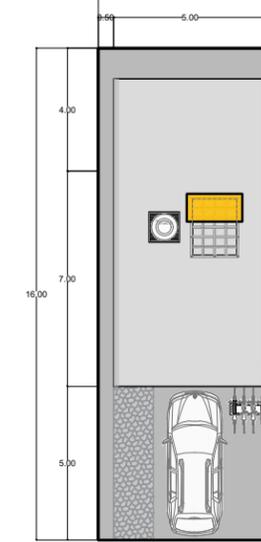


Opción B2

6 x 16m



Opción C



Opción C1

Código de desarrollo urbano del estado de Michoacán de Ocampo

Sección Tercera

Características de Diseño Urbano e Infraestructura de los Desarrollos

ARTÍCULO 316.  
I. Lotificación. Sus lotes no podrán tener una superficie menor de 96 m<sup>2</sup>; sus frentes serán de 7.00m cuando se ubiquen sobre vialidades colectoras y principales y de 6.00 m cuando tengan frente a vialidades secundarias y su fondo mínimo será de 16m.



# Propuesta en la ciudad

## Opción de terreno Macrolocalización



Terreno, Estado actual



Terreno con, Vivienda Modular



# Propuesta conurbada

Opción de terreno  
Macrolocalización



Terreno



Terreno, Estado actual



Terreno con, Vivienda Modular



# Propuesta rural

## Opción de terreno Macrolocalización



Terreno

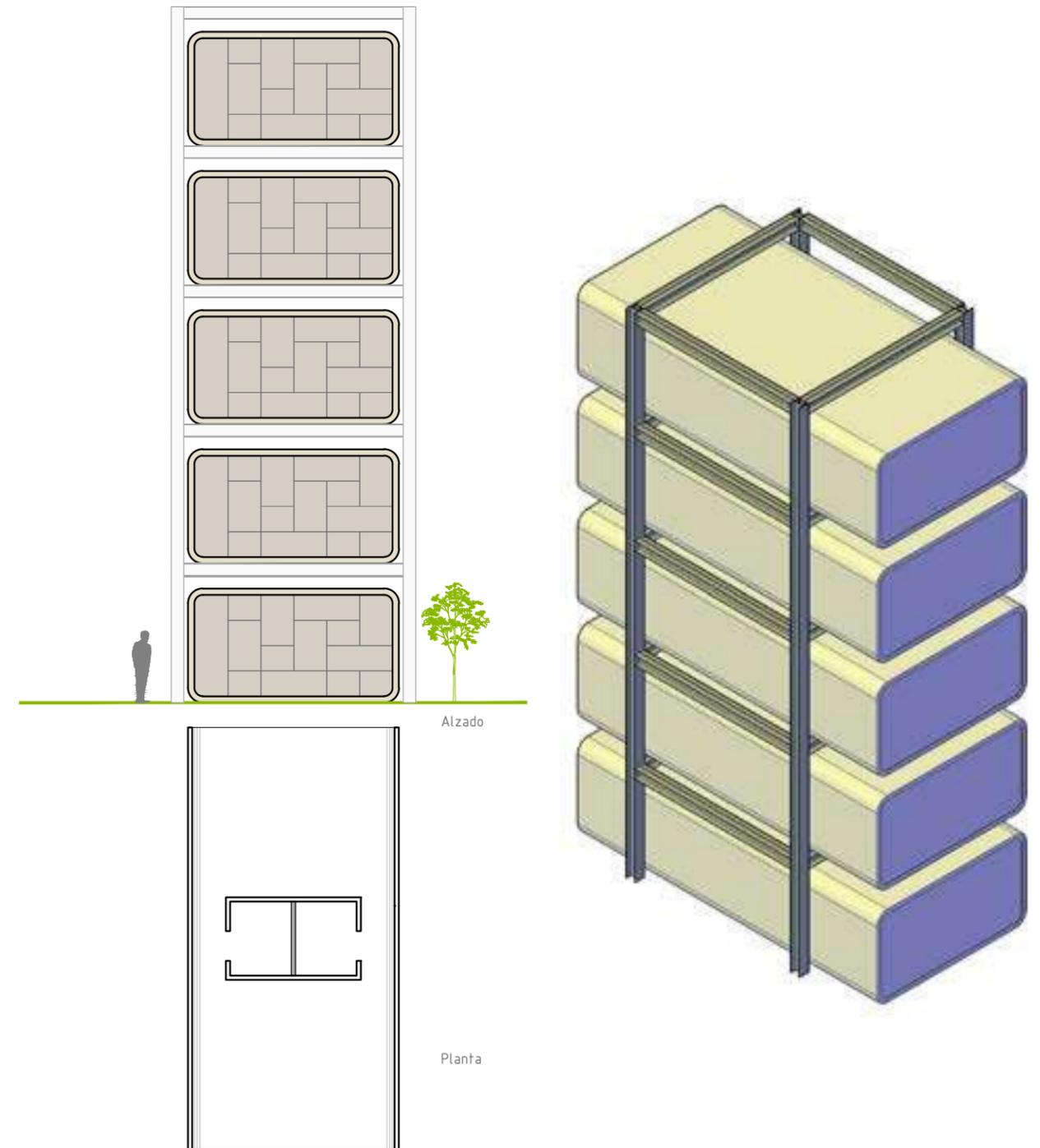




Terreno, Estado actual



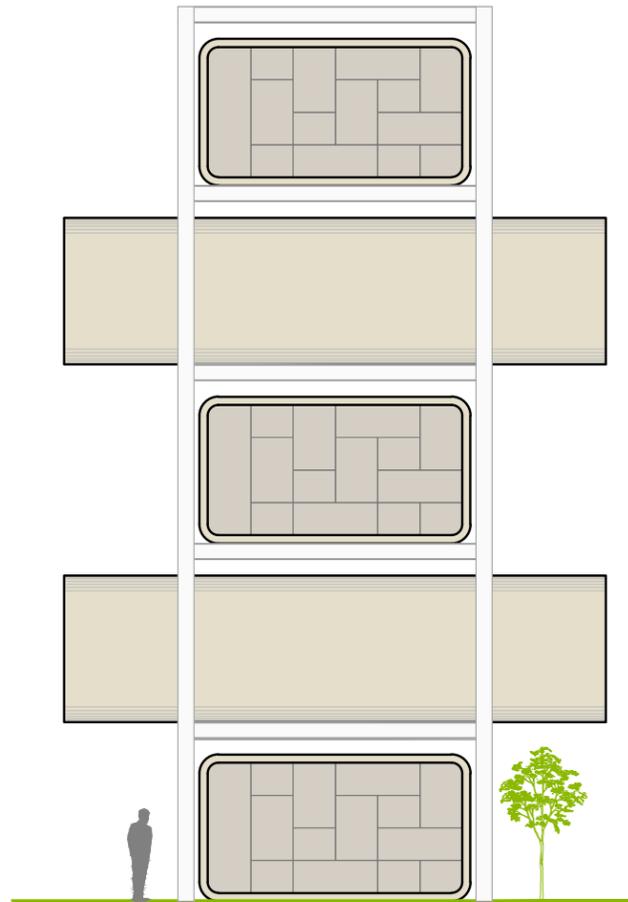
Terreno con, Vivienda Modular



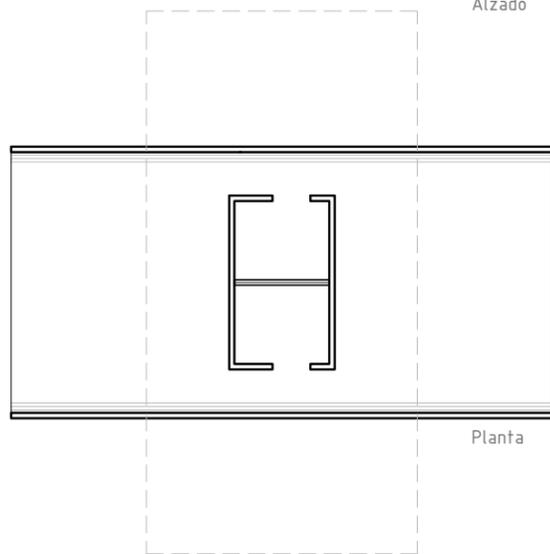
Alzado

Planta

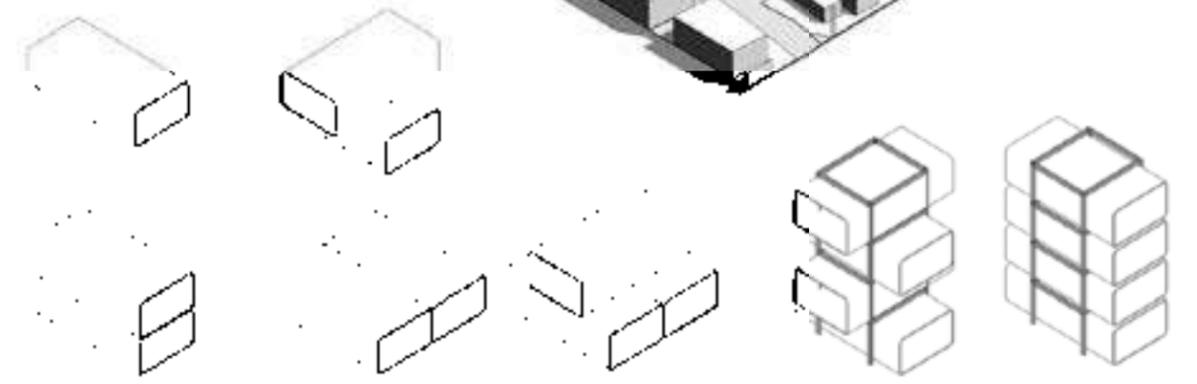
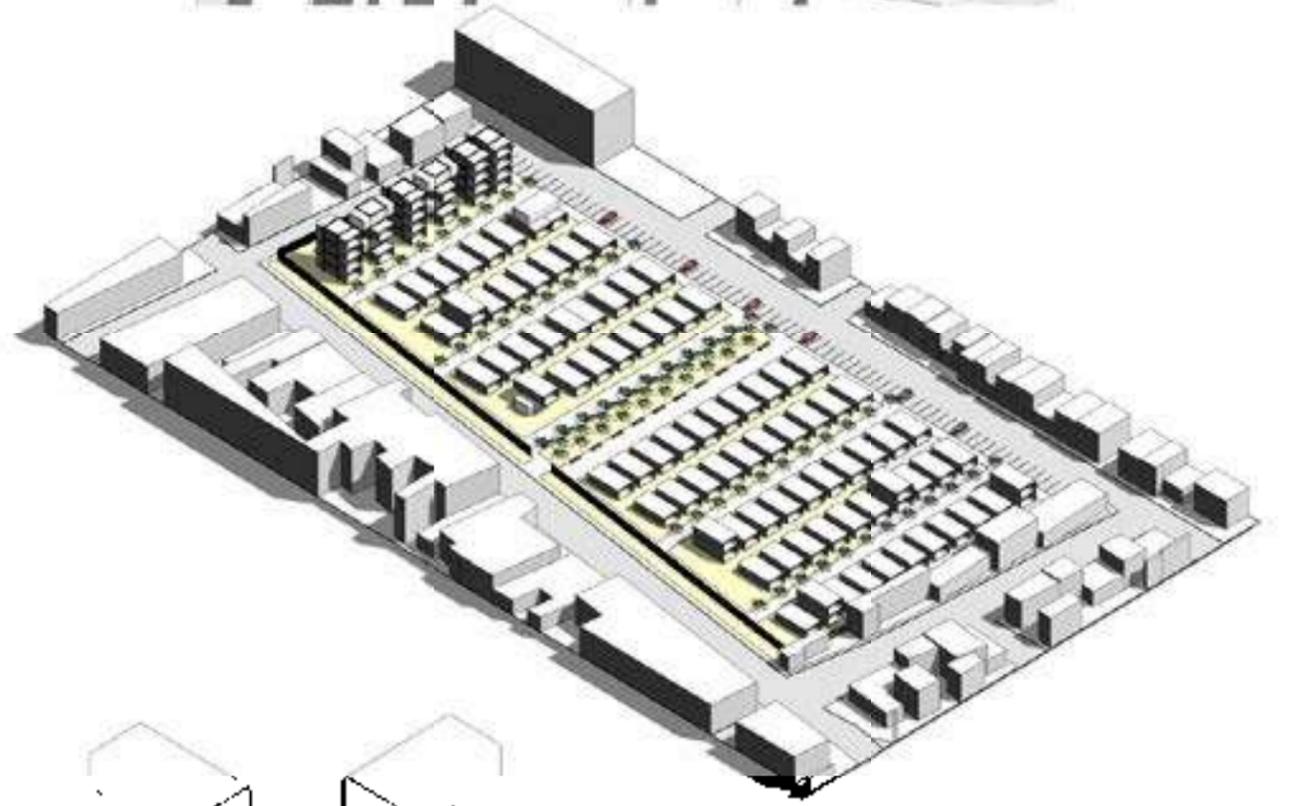
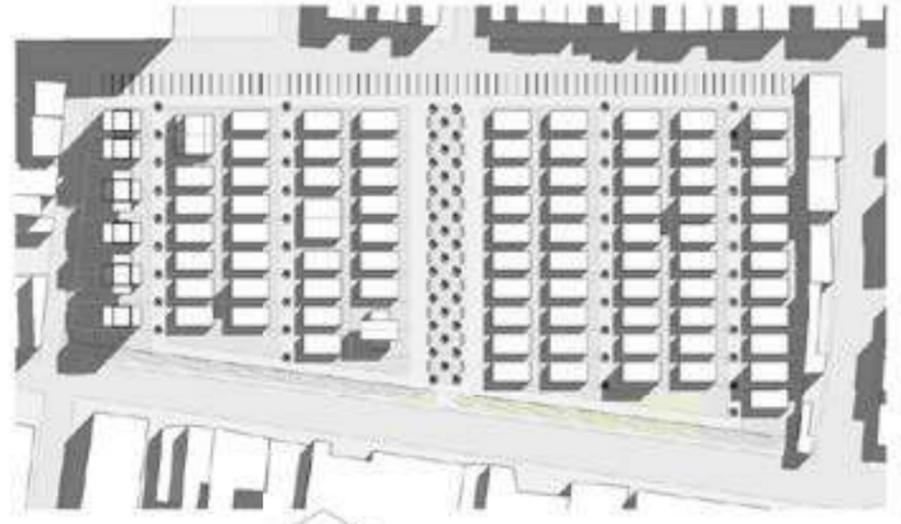
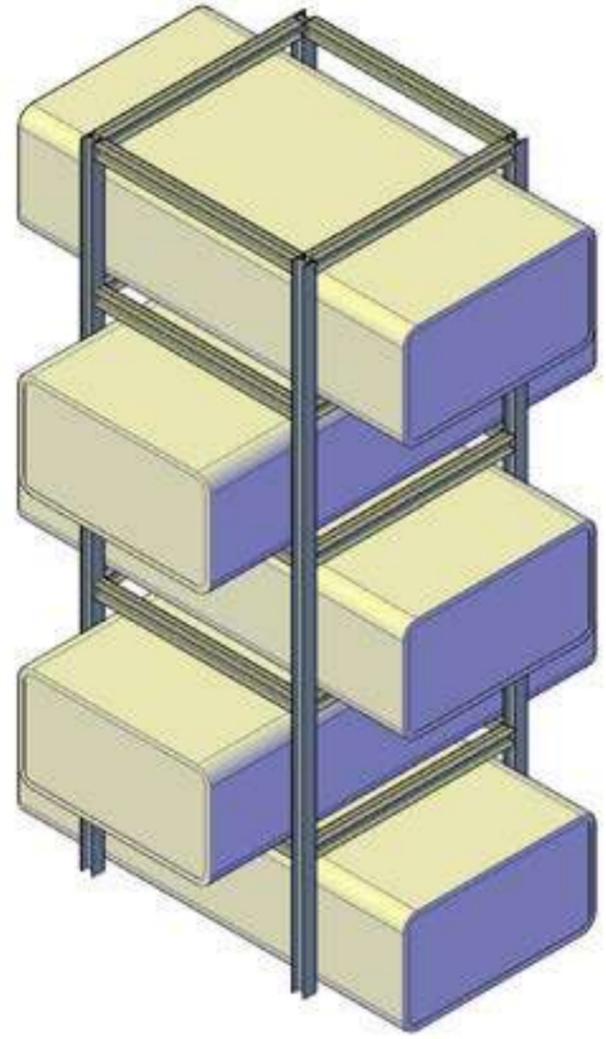




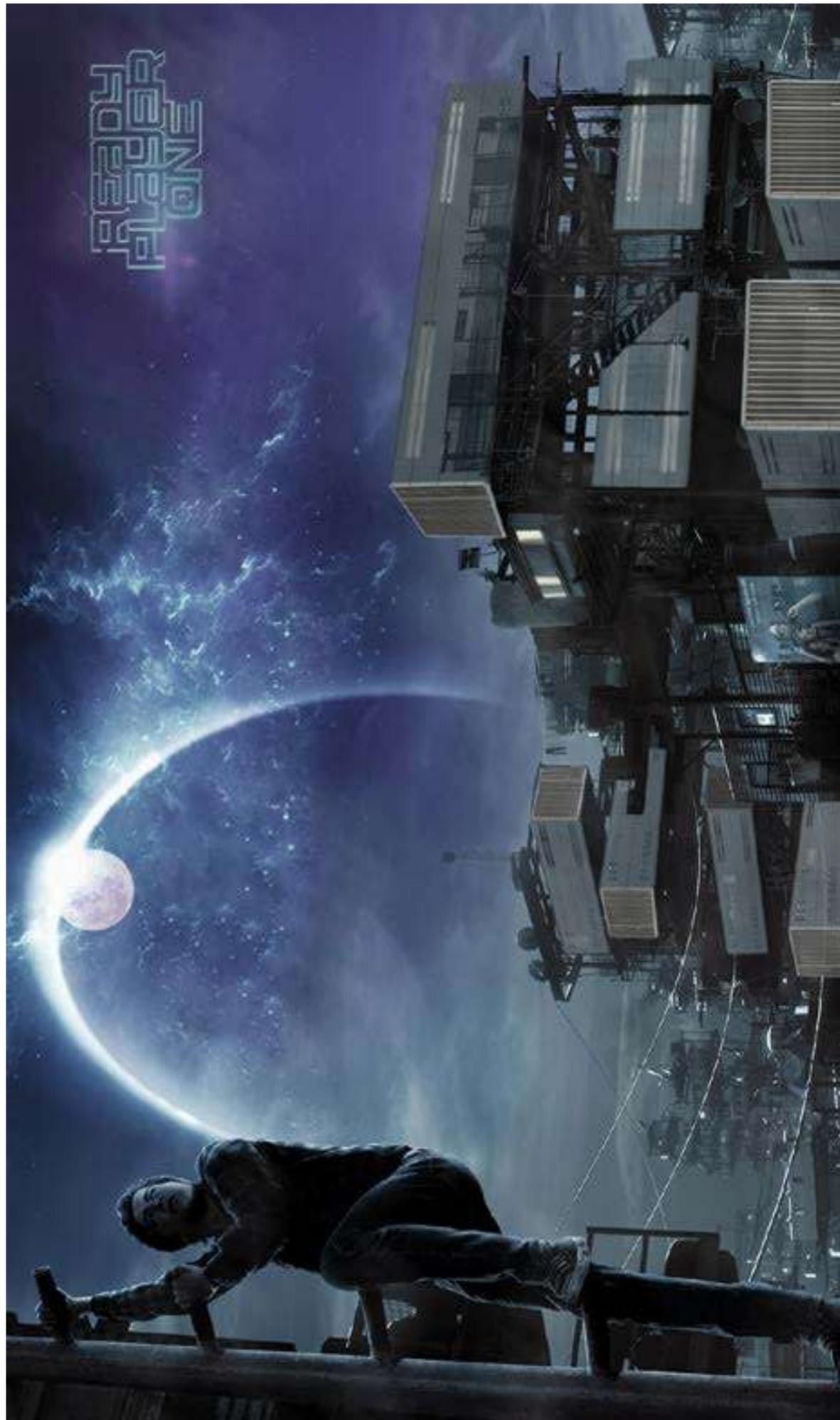
Alzado



Planta



PROLOG





La presente tesis tuvo como objetivo crear una solución a la demanda social por viviendas que no tengan un costo elevado y cumpla con las necesidades del usuario, con este proyecto queda demostrado que se puede diseñar una vivienda pequeña que cumpla con el confort que requiere el usuario, sin la necesidad de crear espacios muy amplios si no estableciendo las medidas requeridas para generar una estabilidad arquitectónica y económica.

En el transcurso del proceso de diseño arquitectónico, se comprendieron las distintas etapas que lo componen, las diferentes maneras de lograr cada una de ellas, siempre dándole a la arquitectura el carácter de arte, procesándola de este modo y logrando un producto final que satisfaga las necesidades de cada uno de los usuarios y además tenga las características de una obra arquitectónica.

Para demostrar esto, se realizaron estudios que preceden lo antes mencionado para comprobar la viabilidad de este proyecto, los referentes teóricos que he descrito en esta tesis aportan el camino por el cual se tomó marcha para comprobar los conflictos y beneficios de este proyecto, con lo cual nos lleva a la conclusión de culminar de manera exitosa la realización y aprobación de este proyecto.

De esta forma se pensó en interpretar como estrategia para el aprovechamiento del espacio dado que hay una necesidad de apropiación de vivienda, se aterrizó este proyecto en un formato llamado “Vivienda Modular” que sirve para dar una solución social en relación a la posibilidad de poder adquirir un hogar a un costo bajo y que cumpla con todos los requerimientos arquitectónicos.

Se planteó una forma de hacer un diseño de espacios a través de estrategias que le conceda a los usuarios la satisfacción plena con su entorno donde permita vivirlo, no asumirlo como objeto inamovible que solo permita el agrado de cosas sin modificar su esencia, si no también como un lugar que facilite que el mismo usuario genere su confort modificando aspectos estéticos, se podría considerar como un llamado a los arquitectos para reestructurar la forma en que se diseña y agregar nuevos valores a los espacios, no crear nuevas necesidades, si no satisfacer las necesidades que los usuarios están padeciendo.

En términos de esta vivienda se establecieron condiciones que permita contribuir con el medio ambiente para la toma de decisión en relación a las energías que se deben emplear se analizaron las posibilidades de las tecnologías que generaban una optimización bajo el concepto de sustentabilidad.



Mi más profundo agradecimiento al **Mtro. Arq. Jorge Humberto Flores Romero**, asesor de esta tesis, por sus conocimientos, su paciencia y su amistad.

Agradezco su apoyo y entusiasmo a:  
Sinodal: **Dr. Juan Carlos Lobato Valdespino**  
Sinodal: **Dra. Erika Elizabeth Pérez Muzquiz**

Creditos para las personas que me otorgaron su ayuda para realizar de la mejor forma esta tesis.

**Criterio Estructural:** Ing. Victor Manuel Rodriguez Marín  
**Desarrollo de proyecto:** Proyecto taller





Alejandro Aravena, ELEMENTAL. (2007). Quinta Monroy / ELEMENTAL. 2018, de archdaily Sitio web: <https://www.archdaily.mx/mx/02-2794/quinta-monroy-elementa>

Aurelio Ramírez. (2016). La construcción sostenible. 2019, de Consejo de la Construcción Verde, España Sitio web: [https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13\\_30-33.pdf](https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf)

BEA. (2014). CERTIFICACIÓN LEED. 2019, de Bioconstrucción y Energía alternativa Sitio web: <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>

Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (2017). ley de vivienda. 11/24/2018, de cámara de diputados del h. congreso de la unión sitio web: [http://www.diputados.gob.mx/leyesbiblio/pdf/lviv\\_230617.pdf](http://www.diputados.gob.mx/leyesbiblio/pdf/lviv_230617.pdf)

Calefacción Solar. (2015). ¿Cómo funciona un calentador solar?. 2019, de Calefacción Solar Sitio web: <http://calefaccion-solar.com/como-funciona-un-calentador-solar.html>

Consejo de la Construcción Verde, España. (2016). La construcción sostenible. 2019, de Presidente del Consejo de la Construcción Verde, España Sitio web: [https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13\\_30-33.pdf](https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf)

CONAGUA. (2016). LINEAMIENTOS TÉCNICOS: SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA CON FINES DE ABASTO DE AGUA POTABLE A NIVEL VIVIENDA. 2019, de UNAM Sitio web: <http://ecotec.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/CONAGUA-2016.-Lineamientos-t--cnicos-Sistema-de-captacion-de-agua-de-lluvia-con-fines-de-abasto-de-agua-pitable-a-nivel-vivienda.-.pdf>

Ecocosas. (2011). Baño seco, como no gastar agua y ayudar al Medio Ambiente. 2019, de Ecocosas Sitio web: <https://ecocosas.com/construccion/bano-seco/?cn-reloaded=1>

Estudiantes egresados de Frank Lloyd Wright School of Architecture. (2005). Making of Taliesin Mod.Fab. 2018, de ronembekerman Sitio web: <https://www.ronenbekerman.com/making-of-taliesin-mod-fab/>

Eric Bigot. (2011). ZENKAYA. 2018, de ZENKAYA Sitio web: <http://www.zenkaya.com/>

Federal, G. d. (29 de 01 de 2004). Reglamento de construcción para el distrito federal . Obtenido de <http://cgsservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/r38501.pdf>

Fernanda Canales. (2017). Vivienda colectiva en México: El derecho a la arquitectura. México: Gustavo Gili.

Guía del agua y la construcción sustentable, publicado por Agua.org y la Fundación Gonzalo Río Arronte. México, 2008

Infonavit. (2002). Infonavit 80s. 2018, de Infonavit Sitio web: [http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/infonavit/el%20instituto/el\\_infonavit/historia.?WCM\\_PI=1&WCM\\_Page.db4a6076-5361-45e3-b31b-276f5ad0e085=4](http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/infonavit/el%20instituto/el_infonavit/historia.?WCM_PI=1&WCM_Page.db4a6076-5361-45e3-b31b-276f5ad0e085=4)

INEGI. (2010). Censo de población y vivienda 2010. 06/23/2011, de INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA Sitio web: [http://dgcnesyp.inegiLong.mx/cgi-win/bdecoy.exe\(603\)s:///estadc=13032](http://dgcnesyp.inegiLong.mx/cgi-win/bdecoy.exe(603)s:///estadc=13032)



James law. (dec 15, 2015). the alpod - a mobile home for the future. 11/18/2018, de designboom Sitio web: <https://www.designboom.com/architecture/james-law-cybertecture-alpod-mobile-house-aluhouse-hong-kong-12-15-2015/>

Judith Villavicencio Blanco Ana, María Durán Contreras. (2003). TREINTA AÑOS DE VIVIENDA SOCIAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO : NUEVAS NECESIDADES Y DEMANDAS. 2018, de Universidad Autónoma Metropolitana, México Sitio web: [http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146\(028\).htm](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(028).htm)

lacasaecnologica. (2013). LA VENTILACIÓN NATURAL. 2019, de lacasaecnologica Sitio web: <http://lacasaecnologica.es/climatizacion/la-ventilacion-natural/>

LTG Lofts to go GmbH & C. (11/20/2014). Coodo. 12/10/2018, de COODO Mobile living Sitio web: <https://www.coodo.com/es/>

Laura Allen. (2015). Manual de diseño para manejo de aguas grises. 2019, de Greywater Action Sitio web: <https://greywateraction.org/wp-content/uploads/2014/11/finalGWmanual-esp-5-29-15.pdf>

Marviva . (2016). Paneles Solares. 2019, de Marviva Sitio web: [http://www.agenergia.org/wp-content/uploads/2018/05/1234260365\\_Uso\\_dePanelesSolaresBarcos\\_MARVIVA.pdf](http://www.agenergia.org/wp-content/uploads/2018/05/1234260365_Uso_dePanelesSolaresBarcos_MARVIVA.pdf)

Maquinaria, A. T. (s.f.). A&C Transporte de Maquinaria, S.A. de C.V. Recuperado el 2018, de <http://www.actransporte.com/>

Mex, F. (s.f.). Fletes Mex, S.A. de C.V. Recuperado el 2018, de <http://www.fletesmex.com.mx/>

Portal de la UNESCO.(2008-2012)en:<http://www.unesco.org/es/education-ar/themes/improving-education-quality/education-for-Sustainable-development/climate-change/>

Premaco. (2014). Premaco, prefabricados, materiales y acarreo. Obtenido de [www.premaco.mx](http://www.premaco.mx)

Problemática del agua en el mundo, elaborado por CIDECALLI. Observado en <http://www.pnuma.org/recnat/esp/documentos/cap1.pdf> (11/05/2011)

Renzo Piano. (2013). Diogene de Renzo Piano. 11/14/2018, de despertaymira Sitio web: <https://www.despiertaymira.com/index.php/2013/09/diogene-de-renzo-piano/>

Torsen, P.d.(s.f.). Torsen, Prefabricados de concreto. Obtenido de <http://www.prefabricadosdeconcretotorsen.com.mx/>

**ViMO**  
Pablo Antonio Ramírez Bartolo  
Blvd. García de León #551 Int.08  
Col.Chapultepec Oriente C.P. 58260  
T. (443)2751266 C. (044) 4432211413  
Morelia, Mich.  
**oplab.21@gmail.com**

