



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE  
SAN NICOLÁS DE HIDALGO

---

FACULTAD DE ARQUITECTURA

# CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA EMERGENTE

PROPUESTA DE UNA VIVIENDA DE EMERGENCIA

Tesis PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

LULU MARLENE HERNANDEZ RAMÍREZ

PROFESOR:

DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO



MORELIA, MICHOACAN

NOVIEMBRE 2020



## DEDICATORIA

---

A mis padres por estar conmigo en todo momento que los he necesitado, por su apoyo incondicional sobre mis metas planteadas a lo largo de mi vida los cuales me han llevado a este momento. Por estar conmigo en los momentos más difíciles e importantes en mi vida. Por brindarme el consejo que necesitaba en el momento adecuado a lo largo de mis días.

A mis hermanos que siempre me han apoyado y brindado su sabiduría a lo largo de mi vida. Por sus consejos a lo largo de la carrera que me han servido para mi día a día.

A mis compañeros que tuve a lo largo de la carrera que me apoyaron incondicionalmente y alentaron para dar lo mejor en cada año que estuvimos juntos.

A mis amigos los cuales siempre estuvieron para mí en cualquiera de mis desvelos, por apoyaron incondicionalmente a lo largo de mi vida. Por brindarme consejo en los momentos que lo necesitaba.

## AGRADECIMIENTO

---

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por las instalaciones que me proporcionaron en estos años para mis estudios y actividades que he realizado dentro de ella.

A la facultad de Arquitectura por la educación que he tenido dentro de la misma, por los momentos de conocimiento que me han brindado y las actividades que pude realizar gracias a la oportunidad de formar parte de la institución.

A mi asesor el Dr. Bedolla Arroyo Juan Alberto por ofrecer su orientación y brindarme de su amplio conocimiento, por su paciencia y apoyo a lo largo de este año para poder sacar este trabajo.

A mis sinodales M. Arq. Bolaños Abraham Víctor Hugo, Dr. Becerra Santacruz Habid por su orientación y conocimiento que me brindaron para este trabajo.

A cada uno de ellos por el tiempo y dedicación para terminar mis estudios.

# INDICE

---

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| DEDICATORIA.....                                   | 3  |
| AGRADECIMIENTO.....                                | 4  |
| RESUMEN.....                                       | 8  |
| ABSTRACT.....                                      | 9  |
| INTRODUCCIÓN.....                                  | 10 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                    | 11 |
| DEFINICIÓN.....                                    | 19 |
| OBJETIVO GENERAL.....                              | 19 |
| OBJETIVOS PARTICULARES.....                        | 19 |
| JUSTIFICACIÓN.....                                 | 19 |
| MARCO GEOGRÁFICO.....                              | 20 |
| MARCO DE REFERENCIA.....                           | 26 |
| CASOS ANÁLOGOS.....                                | 31 |
| MARCO NORMATIVO.....                               | 36 |
| MEMORIA DESCRIPTIVA.....                           | 37 |
| LISTA DE ELEMENTOS.....                            | 50 |
| FICHAS TÉCNICAS E INSTALACIONES DE MATERIALES..... | 58 |
| COSTO MATERIAL.....                                | 71 |

## **PROYECTO EJECUTIVO**

### **MODULO**

|                       |    |
|-----------------------|----|
| PLANO DE MÓDULOS..... | 83 |
|-----------------------|----|

### **TOPOGRÁFICO**

|                        |    |
|------------------------|----|
| PLANO TOPOGRÁFICO..... | 85 |
|------------------------|----|

## **ARQUITECTÓNICOS**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| PLANTA ARQUITECTÓNICA.....       | 87 |
| PLANTA AZOTEA.....               | 88 |
| PLANTAMIENTO DE CRECIMIENTO..... | 89 |

## **CIMENTACIÓN**

|                              |    |
|------------------------------|----|
| PLANO DE CIMENTACIÓN.....    | 91 |
| DETALLES DE CIMENTACIÓN..... | 92 |

## **ESTRUCTURAL**

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| PLANO ESTRUCTURAL.....      | 94 |
| DETALLES ESTRUCTURALES..... | 95 |
| DETALLES ESTRUCTURALES..... | 96 |

## **ALBAÑILERÍA**

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| PLANO DE ALBAÑILERÍA.....    | 98  |
| DETALLES DE ALBAÑILERÍA..... | 99  |
| DETALLES DE ALBAÑILERÍA..... | 100 |

## **INSTALACIÓN SANITARIA**

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA..... | 102 |
|-------------------------------------|-----|

## **INSTALACIÓN PLUVIAL**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| PLANO DE INSTALACIÓN PLUVIAL..... | 104 |
|-----------------------------------|-----|

## **INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| PLANO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA..... | 106 |
|--------------------------------------|-----|

## **INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| PLANO DE ILUMINACIÓN.....  | 108 |
| CORTES DE ILUMINACIÓN..... | 109 |

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 111 |
|-------------------------------------|-----|

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 112 |
|-------------------------------------|-----|

## **CARPINTERÍA**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| PLANO DE CARPINTERÍA..... | 114 |
|---------------------------|-----|

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| DETALLES DE CARPINTERÍA..... | 115 |
|------------------------------|-----|

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| DETALLES DE CARPINTERÍA..... | 116 |
|------------------------------|-----|

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| DETALLES DE CARPINTERÍA (MOBILIARIO)..... | 117 |
|-------------------------------------------|-----|

## **ACABADOS**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| PLANO DE ACABADOS..... | 119 |
|------------------------|-----|

## **MODULO PLANTEADO**

|              |     |
|--------------|-----|
| COCINA ..... | 121 |
|--------------|-----|

|            |     |
|------------|-----|
| SALÓN..... | 122 |
|------------|-----|

## **DESPIECE**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| DESPIECE DE MUROS..... | 124 |
|------------------------|-----|

## **MAQUETA**

|              |     |
|--------------|-----|
| MAQUETA..... | 141 |
|--------------|-----|

## **RENDERS**

|                  |     |
|------------------|-----|
| IMÁGENES 3D..... | 150 |
|------------------|-----|

## **GUIA DE CONTRUCCIÓN**

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| GUIA DE CONTRUCCIÓN..... | 162 |
|--------------------------|-----|

## **BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES**

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| ÍNDICE DE IMÁGENES..... | 169 |
|-------------------------|-----|

|              |     |
|--------------|-----|
| FUENTES..... | 170 |
|--------------|-----|

|               |     |
|---------------|-----|
| SOFTWARE..... | 172 |
|---------------|-----|

## RESUMEN

---

La tesis que lleva por nombre Construcción de una Vivienda Emergente nace de una necesidad social ante los desastres naturales y así brindarles a los damnificados un hogar que puede ser a corto plazo o a largo plazo. El poder tener un crecimiento de la vivienda también es una posibilidad que se puede llegar a tener de acuerdo con las necesidades que vayan teniendo las familias.

Este proyecto se plantea de forma que los materiales usados sean los que marcan el diseño para así mismo no tener un desperdicio de los materiales, los materiales más usados serían a base de la madera desde la estructura y albañilería hasta la mayoría del mobiliario que se ocupa, con la utilización de recolecta de agua pluvial.

**PALABRAS CLAVE:** Casa, Morelia, Obra, Damnificados, desastres naturales.

## ABSTRACT

---

The thesis called Construction of an Emergent Dwelling is born of a social need in the face of natural disasters and thus provide the victims with a home that can be short-term or long-term. Being able to have a growth of housing is also a possibility that can be reached according to the needs that families are having.

This project is proposed in such a way that the materials used are those that mark the design so as not to have a waste of materials, the most used materials would be wood-based from the structure and masonry to the majority of the furniture that is occupied, with the use of rainwater collection.

# INTRODUCCIÓN

---

El siguiente trabajo es para atender y dar cumplimiento a la norma universitaria para la obtención de grado de licenciatura en la carrera de arquitectura. Dando como resultado el proceso de investigación que permitió la fundamentación del proyecto de Construcción de una Vivienda Emergente.

Con el proyecto se pretende apoyar y dar solución a la necesidad de las personas damnificadas ante una contingencia, ya que la mayoría de las personas damnificadas no tiene el suficiente apoyo para reconstruir su hogar y tiene que quedarse en alberges o en un espacio que se planteó de forma temporal, pero termina alargándose el tiempo. El tener un espacio mínimo y comunitario sin tener la suficiente privacidad que te brinda una vivienda.

se pretende que la vivienda pueda ser construida de forma rápida y sencilla, a un costo bajo, esto para que los damnificados tengan un lugar familiar en donde puedan estar con comodidad y no permanecer en un espacio compartido.

Se pretende solventar las necesidades básicas y utilizar materiales que sean fáciles de encontrar tal como lo es la madera en esta región.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

En el siguiente apartado se dará a conocer las formas de desastres que llegaron a ocurrir en México en general. En México<sup>1</sup> existen distintas zonas de riesgo sísmico, las cuales están divididas en 4 zonas: la zona A tiene un nivel bajo sobre el peligro sísmico; La zona B es un nivel moderado; En la zona C tiene un riesgo alto de sufrir sismos fuertes y después esta la zona D la es un riesgo severo. El 31 de mayo del 2019 se publicó un informe por la administración nacional oceánica y atmosférica mejor conocida como NOAA<sup>2</sup> en donde se menciona que: "los huracanes serán aún más intensos en el clima actual y durante el próximo siglo, ya que el clima de la tierra se calienta por lo niveles crecientes de gases de efecto invernadero en la atmosfera".

Lo que se llega a entender con esto es que los fenómenos o siniestros naturales serán más destructivos con el calentamiento global que se está teniendo. El centro nacional de huracanes hace mención que, en el océano atlántico, habrá un total de 12 tormentas con nombre, 6 de ellas se convertirán en huracanes de categoría 1 y 2 y las otras 3 se desarrollarán como categoría de 3 a 5 o más. En el océano pacifico habrá un total de 19 tormentas tropicales con nombre, 5 se convertirán en huracanes categoría 1 y 2, mientras que las demás serán superiores a la categoría 3.

Con el paso de los años<sup>3</sup> se han visto estos factores de huracanes y la problemática que se tiene, como el huracán de Colima que fue un ciclón tropical en el año 1959, este ha sido uno de los más fuertes dentro del Pacifico puesto que alcanzo una categoría 5 de acuerdo con la escala saffir-simpson, y con esta misma intensidad toco tierra, el pueblo de dicho estado fue destruido y ocasiono la muerte de más de 2000 personas.

En 2005 "Wilma" una categoría 5, impacto en Quintana Roo como una categoría 4 que causó daños en la infraestructura, junto con la damnificación de muchas familias en la Península de Yucatán. En el mismo año el huracán "Deán" que también fue una categoría 4, toca la costa mexicana en Yucatán en donde se originaron inundaciones y deslizamientos de tierras en el sur y oriente de México. "Celia" en 2010, impacto en la costa sur y occidente.

El huracán "Patricia" fue el más intensó en México en 2015, se había identificado como categoría 5, al tocar el sur de Jalisco entro como huracán categoría 4 y afecto los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Durango, Guanajuato, Querétaro entre otro.

El 28 de octubre de 2007 la inundación en Villahermosa, tabasco y Chiapas afecto a 1 600 000 personas y el huracán "Stan" en octubre de 2005 la cual genero intensas lluvias y con el deslaves y daños materiales. Esto afecto a casi tres millones de personas.

---

<sup>1</sup> GARCIA, ANTONIO, <https://www.nacion321.com/ciudadanos/las-zonas-de-mexico-que-estan-en-riesgo-constante-ante-sismos>, CONSULTADO 16/09/19

<sup>2</sup>, <https://www.meteored.mx/noticias/prediccion/pronostico-de-la-temporada-de-huracanes-2019-para-el-oceano-atlantico.html> CONSULTADO 16/09/19

<sup>3</sup> GARCIA, URSULA, <https://www.meteored.mx/noticias/divulgacion/huracanes-categoria-5-que-han-afectado-a-mexico.html> CONSULTADO 16/09/19

Otro de los desastres naturales que azota a México son los sismos que son: vibraciones de la superficie terrestre entre capas internas. Algunos de los sismos que más daño han causado daño en el país son: En 2017<sup>4</sup> en Oaxaca se presentó un terremoto de 8.1 que es el que registra el mayor número de personas muertas. la coordinación nacional de protección civil declaro la emergencia en 41 municipios, esto para que las autoridades atendieran las necesidades como "alimento, abrigo y de salud de la población afectada".

En ese terremoto hubo demasiado desastre ya que el hospital Macedonio de la ciudad de Zaragoza colapso, quedo en escombros. también el edificio gubernamental de la misma ciudad también se derrumbó. se hizo un recorrido para constatar los daños y casas caídas, se mencionan 7.000 casas afectadas. Sismo<sup>5</sup> de magnitud 5.3 grados en Oaxaca el 16 de enero de este año, causo miedo en habitantes además de daños parcial en viviendas. El servicio Sismológico nacional, el epicentro se localizó 10 kilómetros al sur de Ixtepec, los daños se reportan de forma preliminar fueron afectaciones a paredes y techos de viviendas, templos y mercados. El gobernador informó la activación de los protocolos de seguridad y protección civil realiza los operativos correspondientes y recorridos por las zonas para evaluar los años. pero esta tragedia causo hambruna, colera y miseria.

### SERVICIO SISMOLOGICO NACIONAL

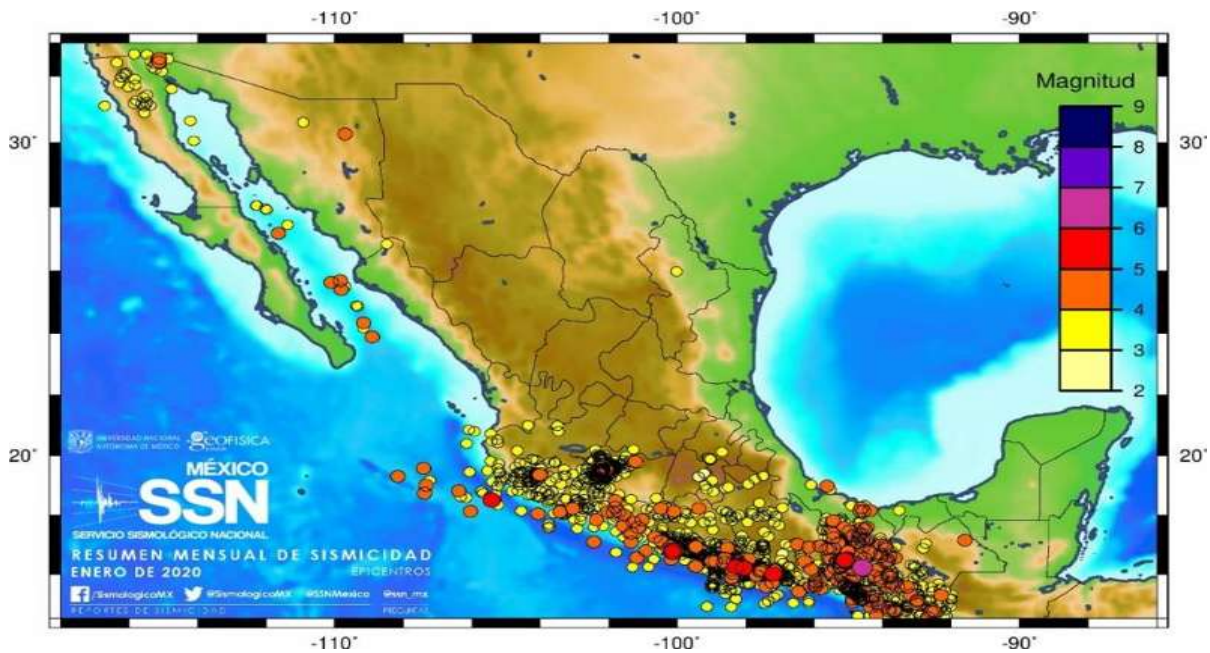
El Servicio sismológico nacional o SSN<sup>6</sup> hace un resumen mensual de sismicidad en todo el territorio mexicano, en el inicio del año de 2020 se reportó 4544 temblores, las magnitudes de estos sismos se registraron entre el rango de 2.0 y 6.0 de magnitud, la mayoría de estos ocurrieron en Michoacán, Oaxaca, Guerrero y Chiapas. En Colima y Jalisco también se reportaron algunos temblores. El sismo de mayor magnitud que fue de 6.0 se ubicó en el suroeste de unión Hidalgo, Oaxaca. Otro sismo de 5.3 sucedió en las costas de guerrero. De acuerdo con la SSN la sismicidad en Michoacán fue en aumento debido a un enjambre sísmico que comenzó el 5 al 31 del mismo mes y esto tubo como desenlace un total de 1429 sismos de magnitudes desde 3.1 a 4.1. También hace mención de que como se encuentra dentro de la faja volcánica trans mexicana, es una zona con fallas geológicas y vulcanismo activo, y estos enjambres se han tenido en los años de 1997,1999,2000,2006 y ahora 2020

---

<sup>4</sup> <https://cnnespanol.cnn.com/2017/09/08/oaxaca-terremoto-mexico-muertos-heridos-afectados/#0>

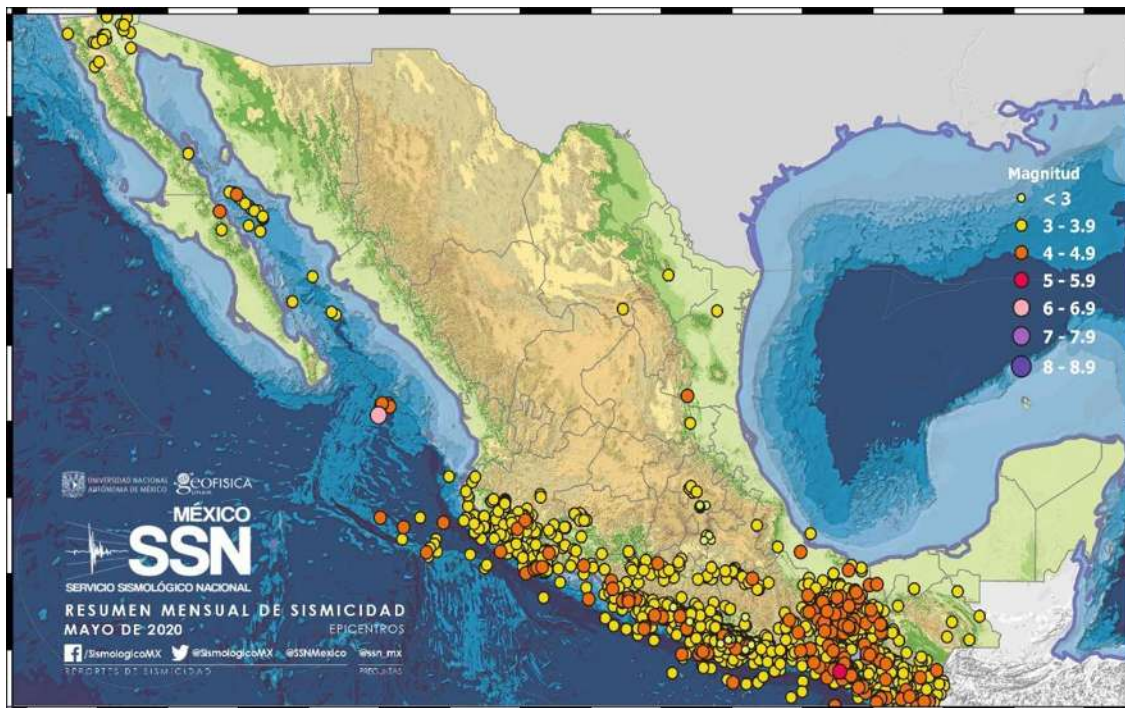
<sup>5</sup> <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/01/17/sismo-de-magnitud-53-grados-en-oaxaca-dejo-danos-en-el-istmo-de-tehuantepec/>

<sup>6</sup> <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/resumen-mensual/>, consultado 7/01/20



**1 SSN [HTTP://WWW.SSN.UNAM.MX/SISMICIDAD/RESUMEN-MENSUAL/](http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/resumen-mensual/) CONSULTADA 14/06/20**

En el pasado mes de mayo se reportaron 1997 sismos con magnitudes que van desde 1.8 a 6.1. los cuales se centraron la mayoría en la costa del océano pacifico, el mayor temblor que se registro fue en las costas de Sinaloa, en donde ocurrió están cercanas las placas tectónicas del Pacífico y de Rivera. Otro sismo de magnitud 5.5 fue localizado en Chiapas, la cual tuvo replicas los días siguientes la mayor que se registro fue de 4.3.



**2 SSN [HTTP://WWW.SSN.UNAM.MX/SISMICIDAD/RESUMEN-MENSUAL/](http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/resumen-mensual/) CONSULTADA 14/06/2**

Por otro lado, en Michoacán que es en donde nos concentraríamos en el estudio se puede saber que su terreno es muy accidentado y en el cual suele contener varios tipos de siniestros para la población en general. En Michoacán<sup>7</sup> por sus características geológicas se tienen diversos fenómenos meteorológicos como lo son: sismos, incendios, explosiones, accidentes terrestres y aéreos, alteraciones climáticas y dependiendo de la gravedad de dichos fenómenos se pueden abarcar trastornos locales o hasta alteraciones generales. La costa de Michoacán forma parte del cinturón de fuego del pacífico, lo que la hace una de las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo. Los sismos de septiembre de 1985, los cuales destruyeron la ciudad de México, se originaron en la costa de Michoacán. También en las regiones de tierra caliente se han tenido diversos fenómenos como: tormentas eléctricas, granizadas e inundaciones, sequías, lluvias torrenciales. Como se mencionó<sup>8</sup> en la zona costera se encuentran las placas cocos y Rivera que se mueven hacia el noroeste de la república, una parte de estas placas se van hundiendo sobre la placa norteamericana y por ello han ocurrido grandes terremotos. La placa de cocos es generada en la cordillera del pacífico oriental, que abarca desde la zona de fractura de Rivera hasta la cordillera de Galápagos y se consume en la trinchera norteamericana. Con el cinturón de fuego también se encuentran volcanes y en Michoacán<sup>9</sup> se encuentra una variedad de ellos como son: Jorullo, Parícutin el cual es el volcán más joven de México, Patabán, Pico de Quinceo, San Andrés o Ucareo, Tancítaro y Zacapu.

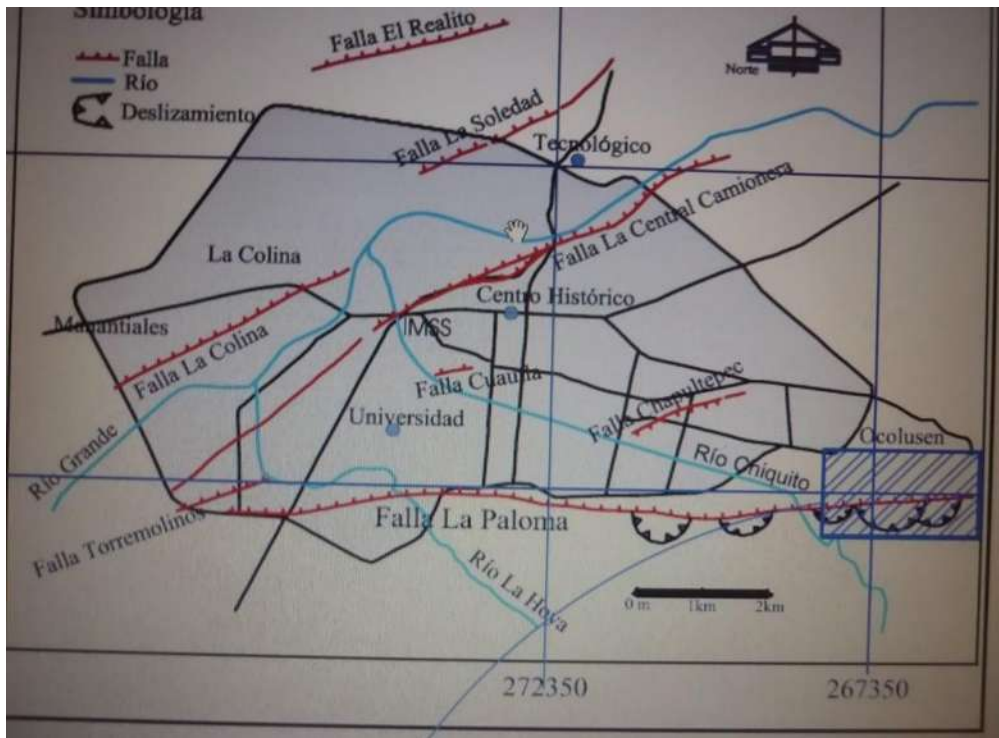
Con base a lo anterior y que la zona en la que nos centraremos es en Morelia que tiene que saber que como en Michoacán el terreno es accidentado y por ella pasan fallas que, si en algún momento estas llegan a moverse, pueden llegar a ser un gran desastre. Una de las zonas con más fallas geológicas, 13 para ser exactos es Morelia<sup>10</sup>, dichas fallas provocan un hundimiento de aproximadamente seis centímetros al año, esto gracias a la sobreexplotación de los mantos acuíferos y otras representan un riesgo sísmico. El Dr. en geología estructural Víctor Hugo Garduño Monroy advierte que existen fallas geológicas sísmicamente activas, la principal se encuentra en la zona de la paloma, la cual se encuentra en la loma de santa María, que tiene inestabilidad de ladera y eventos sísmicos, y recientemente hundimientos. Desde los cenadores hasta la salida de mil cubres hay problemas de inestabilidad. También apunto que desde la época de los pirindas (pueblo originario asentado desde el periodo posclásico de la época prehispánica) se ha venido deslizando por movimientos que llegaron a tener una magnitud de seis grados. Y la diferencia con otros fenómenos sismológicos es que la energía no va a irse amortiguando desde la costa a Morelia, sino que se va a recibir en el mismo. Hizo énfasis que un evento sísmico tanto en la falla la paloma, falla cerritos y cointzio pueden llegar a provocar hundimientos de hasta dos metros.

<sup>7</sup><http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/2285/1/images/PRESENTACIONMICHACAN.pdf> consultado 1/12/19

<sup>8</sup><https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Evolucion-tectonica-Mexico.html>, consultado 1/12/19

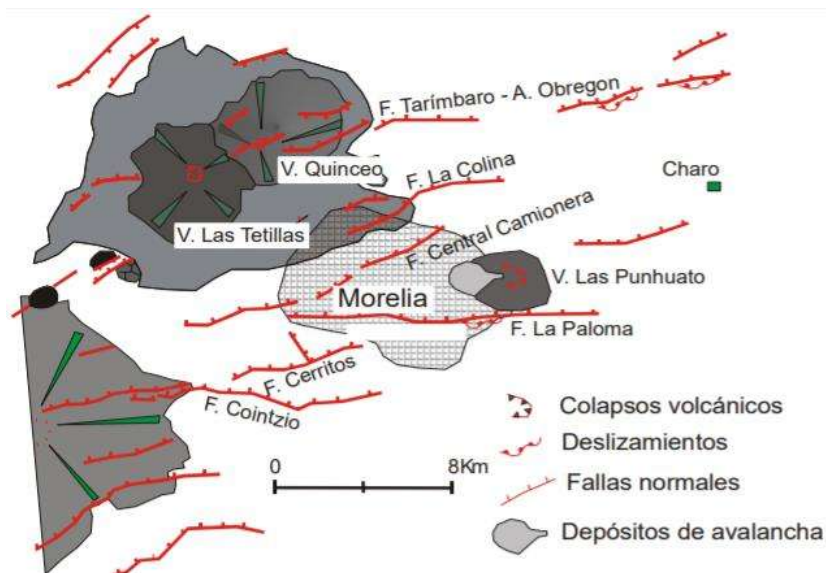
<sup>9</sup><https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Volcanes-de-Mexico.html> consultado 1/12/19

<sup>10</sup><http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-233078> consultado 1/12/19



**3 FALLAS GEOLÓGICAS DE MORELIA IMAGEN OBTENIDA DE [HTTP://WWW.ATIEMPO.MX/MORELIA/MORELIA-ES-ATRAVESADA-POR-AL-MENOS-14-FALLAS-GEOLÓGICAS/](http://www.atiempo.mx/morelia/morelia-es-atravesada-por-al-menos-14-fallas-geologicas/), CONSULTADO 1/12/19**

Desde 1983<sup>11</sup> se comenzaron a notar daños en casas, edificaciones, pavimentos entre otros elementos de la ciudad; después de un estudio de parte de la universidad michoacana de san Nicolás de Hidalgo junto con el politécnico nacional, se descubrió que estos daños eran ocasionados por asentamientos que iban en paralelo con las fallas existentes en la región.



**4ILUSTRACIÓN 1LOCALIZACIÓN DE LA CIUDAD DE MORELIA, [HTTPS://BIBLAT.UNAM.MX/HEVILA/GEOTERMIA/2006/VOL19/NO2/6.PDF](https://biblat.unam.mx/hevila/Geotermia/2006/vol19/no2/6.pdf), CONSULTADO 30/07/20**

<sup>11</sup> <https://biblat.unam.mx/hevila/Geotermia/2006/vol19/no2/6.pdf>, consultado 4/08/20

Las áreas más afectadas son la zona la colina-tres puentes como la avenida Héroes de Nocupétaro, los cuales presentan daños por las fallas "la colina" y "central camionera". En 1988 se localizó otro fallamiento el cual se nombró con el mismo nombre de la colonia "Chapultepec".

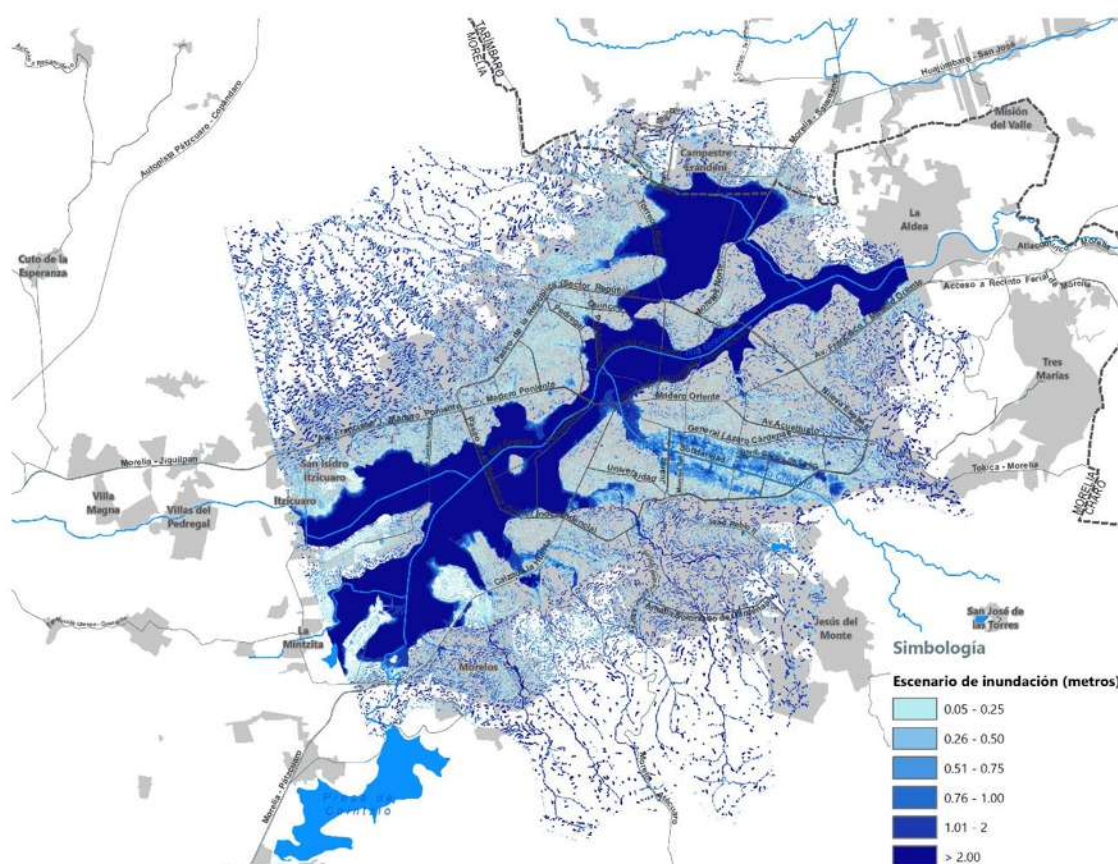
El proceso de subsidencia-creep- falla ocurre en diversas ciudades del país las cuales también esta localizadas en la zona norte del cinturón volcánico mexicano, como es Aguascalientes, Celaya, Querétaro entre otros, estos comparten una misma característica que es que fueron levantadas en antiguas cuencas lacustres que fueron configuradas por un fallamiento regional.

Este proceso tiene 3 etapas las cuales se basan en que la primera etapa tiene un hundimiento de la superficie, que se conoce como subsidencia, el cual es resultado de la sobreexplotación de los acuíferos. Lo cual abate a los niveles freáticos que al final reducen su espesor y se consolidan, esto es llamado consolidación primaria, la segunda se basa en un hundimiento generado por la subsidencia se agrega que es lento, continua. En esta segunda etapa se forman grietas de tensión a lo largo de la prolongación dentro de los sedimentos de las fallas geológicas.

La última etapa llega a ocurrir un hundimiento diferencial en ambos lados de la grieta de tensión formada en la segunda etapa, lo que quiere decir que un lado se hunde más que el otro, estos tipos de daños son los que se encuentran en los edificios de morelia.

Se realizo una investigación sobre los hundimientos ocurridos, en morelia, en donde también se registraron a finales del 2003. En el cual se colocaron los fallamientos y donde se calculó el salto y después se comprobó ese salto con la medición. En la falla de la central camionera se calculó un salto de 0.69m y el salto medido fue de 0.60 a 0.80 aproximadamente. El fallamiento de la colina se calculó un salto de 3.12 y el medido fue de 3.00 a 4.40m; en torre molinos se registró un salto de 0.33 y el salto medido fue de 0.20 a 0.40m. El fallamiento de Chapultepec, el Realito y la soledad se calculó un salto de 0.48 y el salto medido fue de 0.50m. para sacar estos cálculos se consideró el factor de compresión, espesor de los sedimentos y el hundimiento.

Con estos datos también se sacó cuanto más se podría hundir, en algunos el hundimiento ya no era probable mientras que en otros como el fallamiento Torremolinos puede ser de 4 a 4.5 metros, también el riego sigue al pensar que puede evolucionar a un segundo o tercer caso de creep.

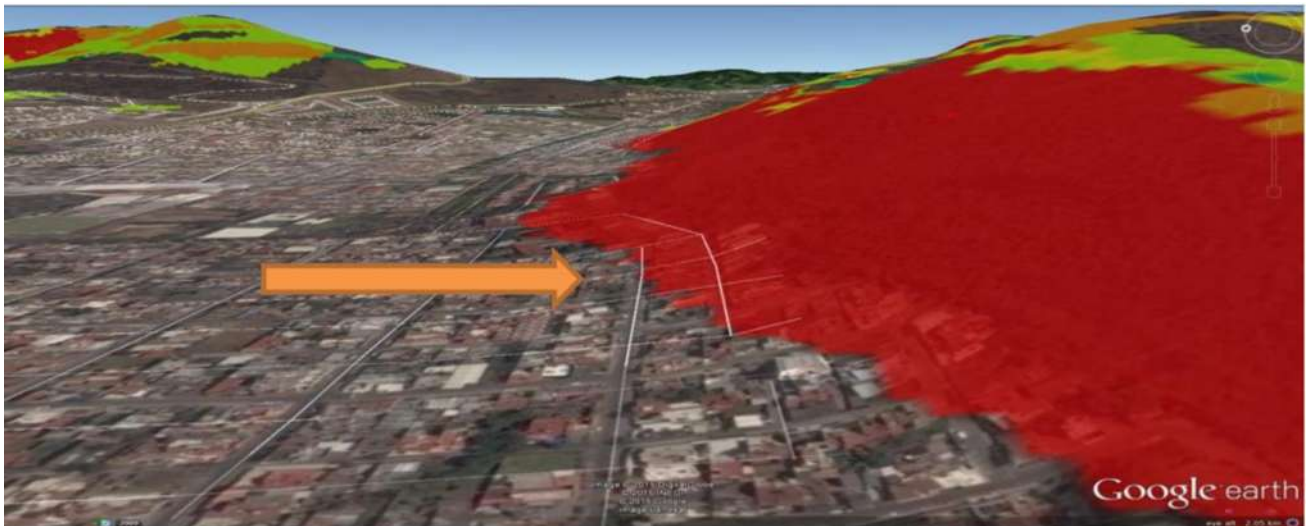


##### 5 INUNDACION, [HTTPS://IMPLANMORELIA.ORG/VIRTUAL/MAPAS-PMD/](https://implanmorelia.org/virtual/mapas-pmd/), CONSULTADO 10/08/20

Morelia está localizada en una región hidrográfica<sup>12</sup> la cual es conocida como Lerma-Santiago para el lago de Cuitzeo. El mapa anteriormente visto marca la modelación de las áreas inundadas para el periodo de 100 años, la academia nacional de investigación y desarrollo realizó un estudio para estimar la superficie que sería inundable a lo largo de los años, en este caso a los 100 años se inundarían 203.29km<sup>2</sup>, en dos años se va inundando 75.76km<sup>2</sup> para los 100 años se inundaría más de la sexta parte de la superficie total, la cual es 1192.98km<sup>2</sup>.

La misma academia hizo la investigación sobre el caso de deslaves por inestabilidad de laderas, los valores establecidos en morelia son de 1.07 a 3.34 siendo el valor máximo el número 5, de acuerdo con los datos entre menos sea el valor reportado la ladera es más estable y viceversa si el número es más elevado, la ladera será inestable. Con esos valores se utilizaron para saber cuáles eran las zonas sujetas a este proceso, para al final tener una superficie inestable de 101.46km<sup>2</sup>, esto solo localizando sitios con pendientes con pendientes mayores de 9 grados el valor de superficie fue de 63.08km<sup>2</sup>, esta superficie es el 5.28% del territorio. La siguiente imagen muestra una visualización las áreas susceptibles a la inestabilidad, esto con Google earth, la cual trata de materiales no consolidados, rocas y bloques.

<sup>12</sup> [http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2018/01/7\\_Morelia.pdf](http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2018/01/7_Morelia.pdf), consultado 9/08/20



6 DESLAVE DE LADERAS, [HTTP://WWW.SECTUR.GOB.MX/WP-CONTENT/UPLOADS/2018/01/7\\_MORELIA.PDF](http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2018/01/7_MORELIA.PDF),  
CONSULTADO 9/08/20

En conclusión, el problema principal que se tiene de los desastres naturales es que son impredecibles, algunos lugares tienen registro de algún siniestro y se tiene noción de que podría ocurrir otro desastre en cuestión de tiempo, sobre otros lugares no se tiene ningún antecedente de algún desastre y también suele ocurrir por lo que no se tiene un conocimiento de cómo se tiene que actuar ante en esos momentos. Pero tanto en los lugares con registros de algún desastre como en los que no se tiene ningún antecedente se debe tener una medida de prevención ante un desastre natural, en este documento se emplea un medio para las personas que son afectadas ante un siniestro para poder brindarles un espacio después del desastre. Ya que al no tener un lugar preparado y lo que se tiene son albergues o algún espacio libre en donde colocar o trasladar a los damnificados, se les brinda pequeños espacios en donde tienen un mínimo de movilidad por la cantidad de gente que se coloca allí improvisadamente, lo que también se tiene que tener en cuenta es que las personas damnificadas lo que menos quieren es estar en un encerrado por el temor de que otro siniestro pueda ocurrir, y al estar encerrados en un espacio mínimo con otras personas tienen estrés ante ese medio, tampoco se tiene intimidad en esos espacios. En este caso Morelia se encuentra en una zona sísmica y de alto grado de sismicidad, junto con el cinturón de fuego y la franja tras mexicana. Eso junto al cambio climático que se ha tenido en los últimos años que como bien dice el nombre se han provocado cambios que podrían causar más desastres naturales.

Ante este gran problema para la población se intenta dar un medio para poder dar solución para la forma de vida digna que deben tener las personas damnificadas, ya que, al perder su hogar, su forma de vida y la intimidad; se propone esta vivienda emergente para estos casos devastadores, para poder entregarles un hogar a las personas para que puedan volver a su vida en poco tiempo y vuelvan a la normalidad.

## DEFINICIÓN

---

Vivienda<sup>13</sup>: lugar cerrado y cubierto construido para ser habitado por personas.

Vivienda emergente no tiene una definición en específico, pero las principales características son: construcción ligera, fácil de transportar, fácil montaje y adaptable en distintos tipos de topografía.

Emergente: se refiere a brotar o salir a la superficie, pero también se puede considerar de emergencia, por lo que se puede definir: que brota después de una emergencia.

## OBJETIVO GENERAL

---

Desarrollar una propuesta para una vivienda emergente.

Plantear una propuesta de proyecto ejecutivo que permita el desarrollo de una vivienda que considere una construcción en corto plazo y a un bajo costo, la cual permita solventar las necesidades que genera las contingencias sociales ante desastres naturales.

## OBJETIVOS PARTICULARES

---

Desarrollar el proyecto para una vivienda emergente que pueda cumplir con las necesidades en cuanto al espacio arquitectónico e instalaciones para una familia ante un desastre natural.

Proponer un diseño simple pero funcional con materiales que definan las medidas estándar para que se pueda construir en poco tiempo.

Plantear el uso de materiales que sean de fácil acceso comercial en el sitio y a un bajo costo.

## JUSTIFICACIÓN

---

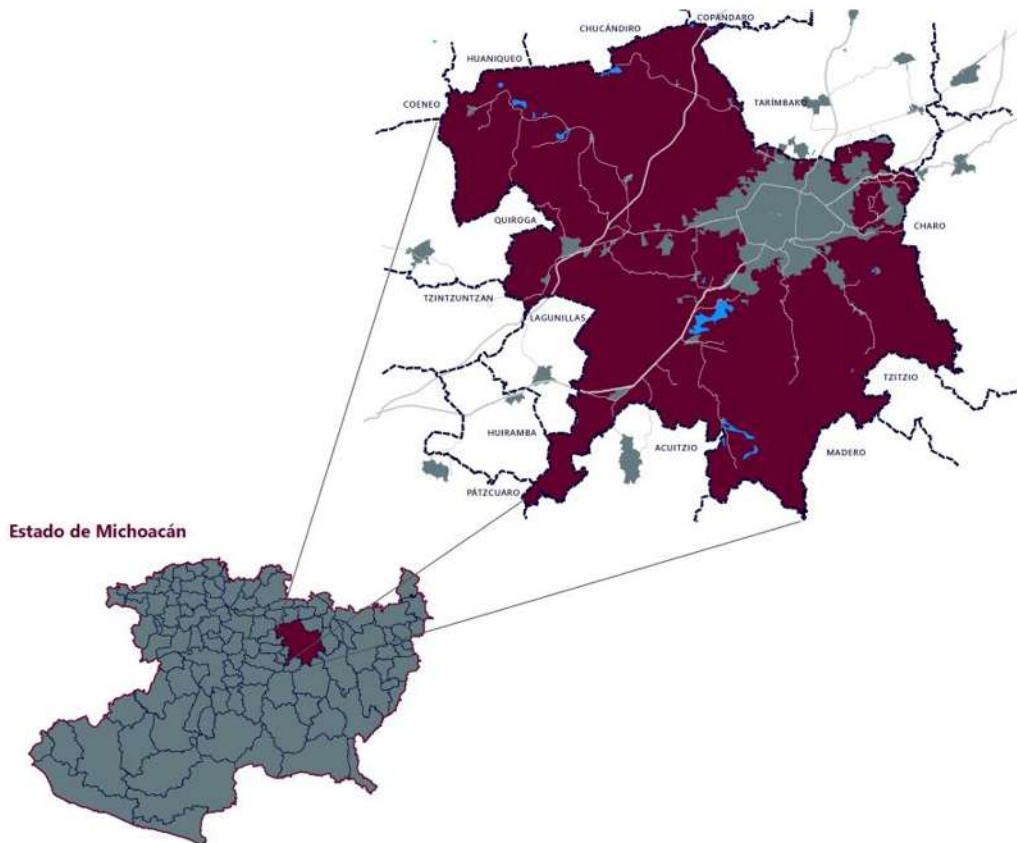
Los desastres naturales son fáciles de predecir, pero no tanto saber cuál es el daño que terminara teniendo en los territorios en donde chocan, pero lo que sí se puede hacer es preparar espacios en donde si hay una destrucción de infraestructura, pero en este caso nos centraremos en las casas se pueda tener ese respaldo en el cual la construcción seria rápida y sencilla para que las familias damnificadas puedan tener un lugar en donde quedarse con comodidad sin tener que compartir espacios con personas que no conocen.

---

<sup>13</sup><https://dle.rae.es/?id=byF4Mc7>, CONSULTADO 16/09/19

## MARCO GEOGRAFICO

Morelia está localizado en el estado de Michoacán de Ocampo, este se localiza a 1951 metros sobre el nivel del mar con las coordenadas de 19° 46'6" N y 101° 11'22" O. Su superficie es de 1 196.95 km<sup>2</sup>, y su superficie urbana es de aproximadamente 67.42km<sup>2</sup>.

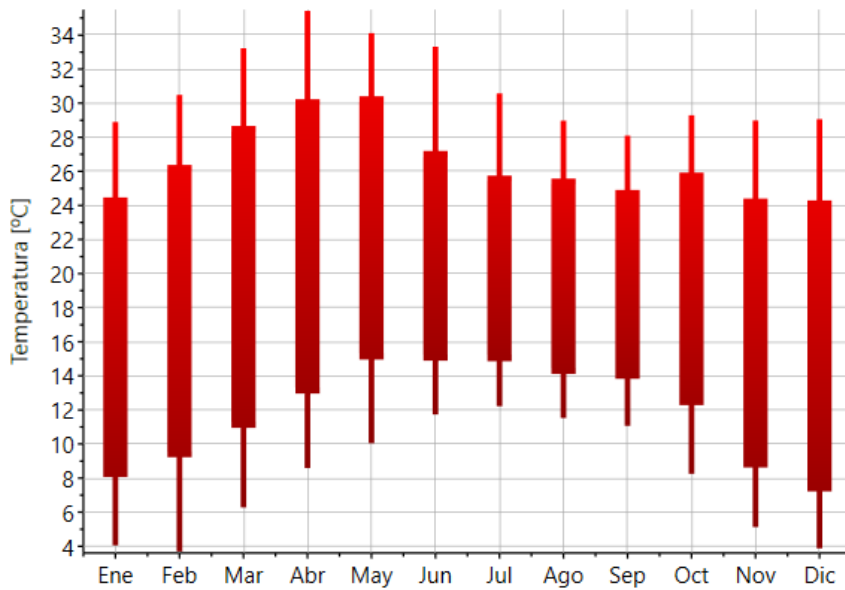


### 7UBICACION MORELIA [HTTPS://IMPLANMORELIA.ORG/VIRTUAL/MAPAS-PMD/](https://implanmorelia.org/virtual/mapas-pmd/), CONSULTADO 9/08/20

La superficie<sup>14</sup> de Morelia es muy accidentada ya que se encuentra en una región montañosa que se extiende hacia el sur y pendientes pronunciadas y estas van hacia el norte, allí se encuentran los cerros Punhuato y Lomas, las cuales se unen a la sierra de Oztumatlan; en el sur de Morelia se encuentra las lomas de Santa María. La mayor altura de la zona es de 2,787 metros sobre el nivel del mar, que se encuentra en las lomas de Tarímbaro y cerros de Cuto. En Morelia predomina el clima de subtemplado con humedad media. Morelia está asentada en terreno firme de piedra dura llamada "riolita" que es más conocida como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados que se conoce comúnmente como tepetate. El suelo está dividido en dos tipos: en la región sur y montaña se encuentra en el grupo podzólico, que está lleno de bosques subhúmedos, templados y fríos; y la zona norte que está en el suelo negro o agrícola, en el grupo Chernozem.

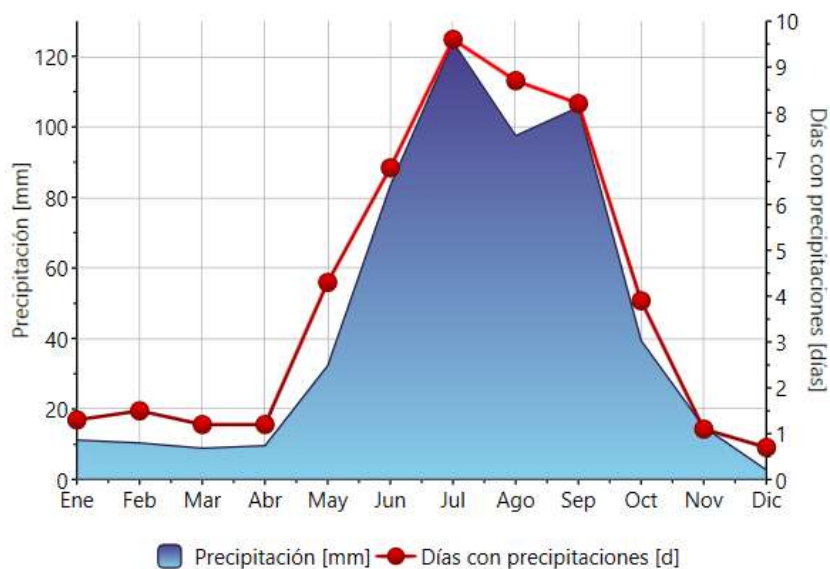
<sup>14</sup> <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16053a.html>, consultado 10/12/19

## TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES



### 8 TEMPERATURA. SACADO DE METEONORM 7.3. CONSULTADO 4/08/20

Como se puede observar en la tabla de temperatura en Morelia es templado la mayor parte del tiempo, ya que en la mayoría de los meses se encuentra de 12°C hasta 26°C con algunas variaciones o picos que indican que hay veces en los meses que llegan a tener días que ya sea que baje la temperatura o suba la misma, con estos datos podemos considerar que Morelia tiene un clima templado o agradable la mayoría de los meses.

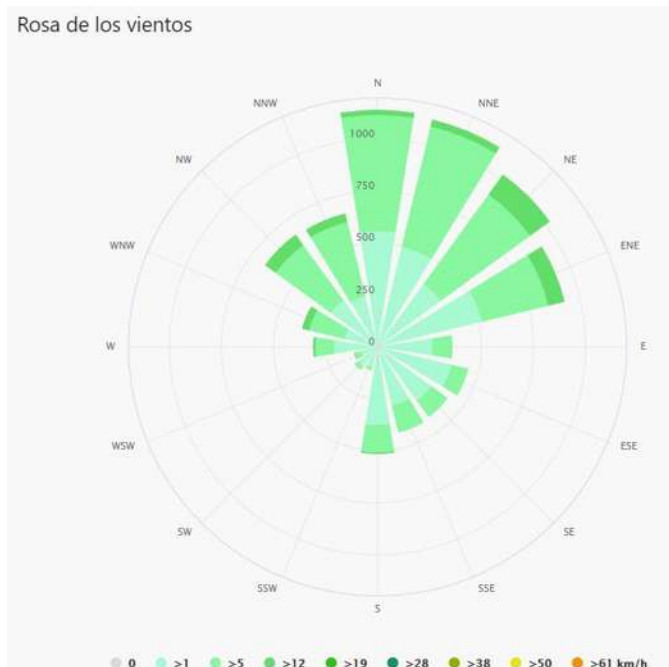


### 9 PRECIPITACION. SACADO DE METEONORM 7.3. CONSULTADO 4/08/20

En cuanto a la precipitación que existe en Morelia los primeros 4 meses y los últimos dos meses del año tienen la menor precipitación ya que esta tiene una capacidad de menos de 20mm y estos no llegan a dos días. Ya de los meses de mayo hasta octubre se tiene un incremento de hasta 120mm y se llega a tener los 10 días de precipitación en el mes de julio

que sería considerado como el pico y el segundo pico que se tiene es en el mes de septiembre con una precipitación de 110mm y son en 8 días aproximadamente. Con esto podemos decir y considerar en nuestro proyecto una pendiente en nuestro diseño de vivienda para que el agua pluvial de esos meses intensos se pueda recolectar.

## ROSA DE VIENTOS



10 ROSA DE VIENTOS, SACADA DE  
[HTTPS://WWW.METEOBLUE.COM/ES/TIEMPO/HISTORYCLIMATE/CLIMATEMODELLED/MORELIA\\_M%C3%A9xico\\_8865375](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/morelia_m%C3%A9xico_8865375), CONSULTADA 7/01/20

Con la rosa de los vientos podemos ver que en Morelia va de suroeste hacia el noroeste, con una velocidad máxima de 19km/h la mayor parte del tiempo, que con la escala de Beaufort se puede ver que es una brisa ligera y es considerado un grado 3. Por este medio podemos definir hacia donde tiene que ser orientado nuestro proyecto para no atraer malos olores hacia la vivienda.

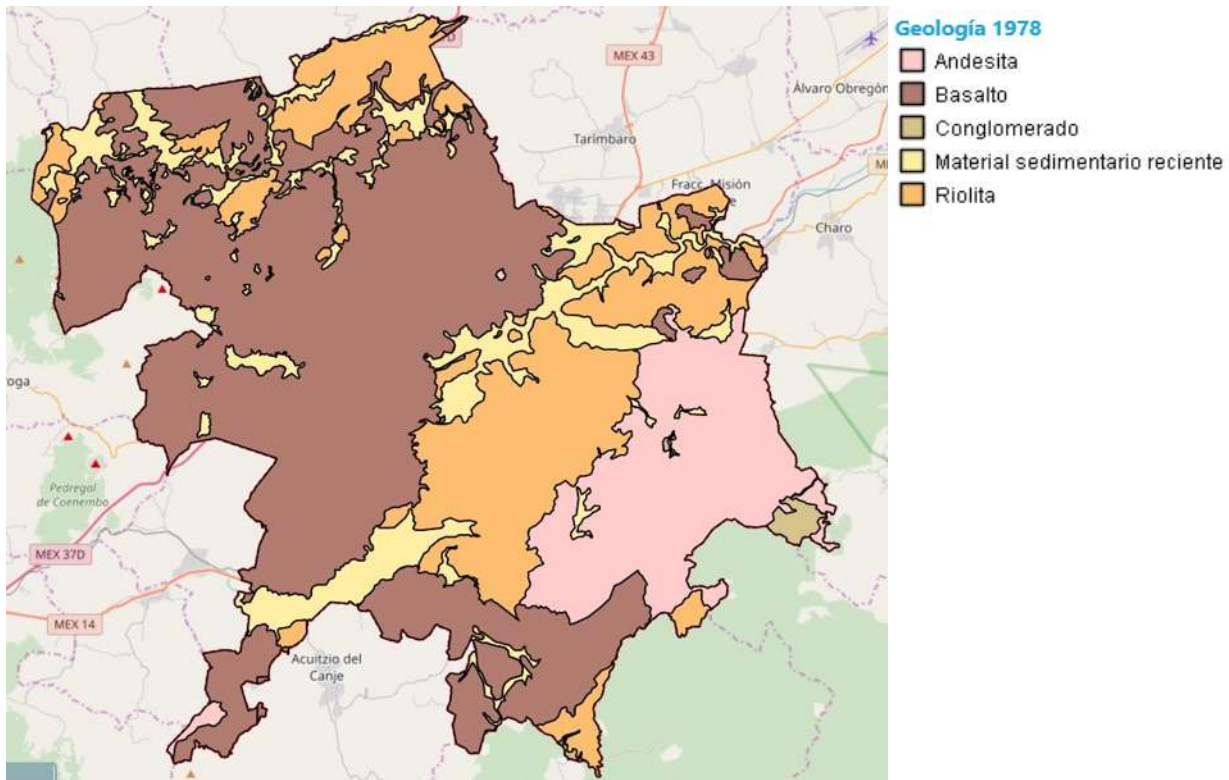
## GEOLOGIA

Como este proyecto se plantea para que se pueda implementar en cualquier tipo de terreno en Morelia también se tiene que saber que terreno existe en este por lo que a continuación se colocara un mapa geológico de Morelia que nos hará saber en dónde existe un cambio de material.

Como se puede apreciar en mapa anterior, lo que más predomina en Morelia es basalto el cual es una roca ígnea extrusiva<sup>15</sup> el cual es duro, tiene una alta resistencia. El uso se suele darle a este material es triturarlo y usarlo como base de carreteras, ferrocarriles, agregado

<sup>15</sup> <https://geologiaweb.com/rocas-igneas/basalto/>, consultado 6/01/20

para el concreto y pavimento. El color del basalto es negro generalmente si no se tiene olivino, si lo tiene un color verde oscuro. La otra roca que se encuentra en Morelia es la andesita, que como la anterior es una roca ígnea extrusiva<sup>16</sup>, las cuales tienen un color gris claro a oscuro y en algunas ocasiones llegan a ser verdosas, esta roca suele usarse si es triturada como relleno en carreteras, esculturas y baldosas. La otra roca encontrada en Morelia es la riolita la cual como las demás es una roca ígnea extrusiva, la cual suele tener un color rosado, pero en ocasiones llegan a tener un color gris claro ya que contiene cuarzo, pero estas no suelen usarse en la construcción porque contiene sílice, pero algunas veces se usa como relleno en carreteras por falta de otro tipo de material.

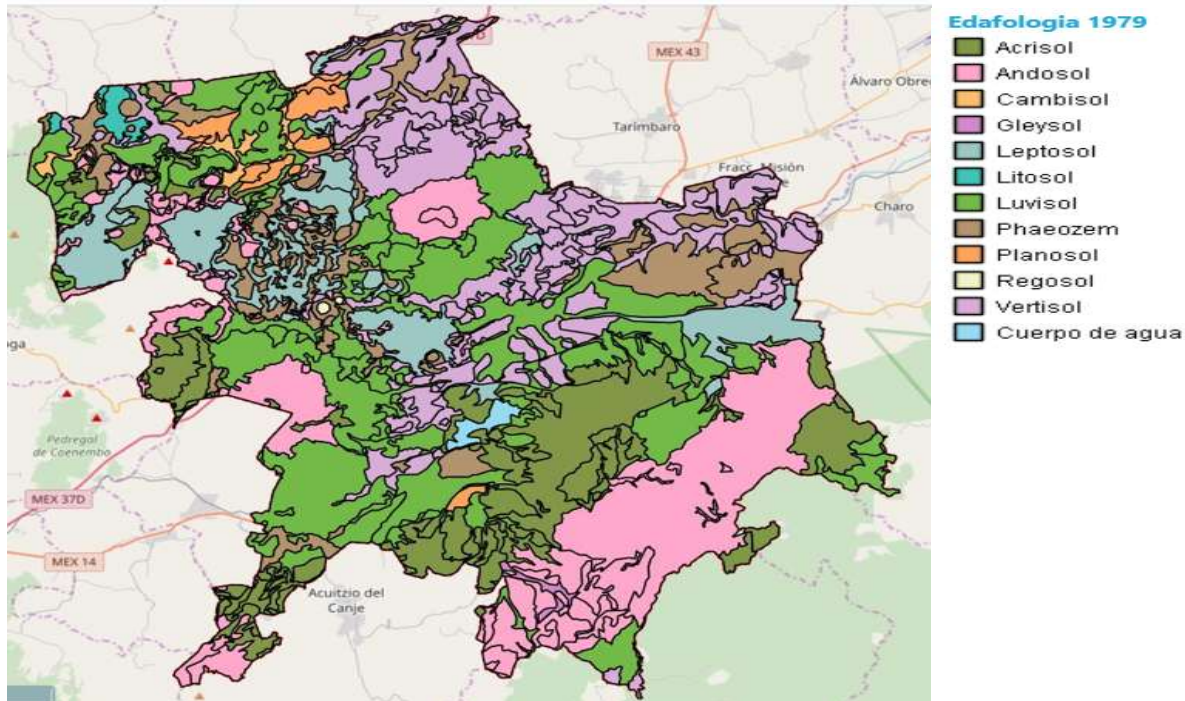


11 GEOLOGÍA, SACADO DE [HTTPS://WWW.SIGEMORELIA.MX/](https://www.sigemorelia.mx/), CONSULTADO 7/01/20

<sup>16</sup> <https://geologiaweb.com/rocas-igneas/andesita/>, consultado 6/01/20

## EDAFOLOGIA

Pero eso solo hablando de las rocas que existen en Morelia, ahora se mencionara la edafología de Morelia, la cuales es la composición del suelo. Para ello también nos basaremos en un mapa que se verá a continuación.



### 12 EDAFOLOGÍA, SACADO DE [HTTPS://WWW.SIGEMORELIA.MX/](https://www.sigemorelia.mx/), CONSULTADO 7/01/20

Para tener un conocimiento más claro de estos tipos de suelos que se encuentran en Morelia, se dará una descripción de los suelos que abarcan el mayor número de superficie: comenzaremos con el andosol, este es un suelo derivado de cenizas volcánicas recientes, son ligeros y tienen una alta capacidad de retención de agua y nutrimentos, tiene una alta susceptibilidad a la erosión. El vertisol<sup>17</sup> es un suelo de textura arcilloso y pesado que se agrieta cuando se seca, tienen dificultad en su labranza. Después está el regosol el cual es un suelo formado por materiales sueltos. Pasamos al luvisol<sup>18</sup> el cual acumula arcillas en profundidad, está relacionada con una superficie estable, en estos suelos las arcillas son de buena calidad, y en cambio el suelo nunca es ácido, el cambio de color en muestras muestra una limitación en la velocidad en la que se filtra el agua en este suelo. El leptosol son suelos delgados, que después tiene roca dura continua o pedregosidad, con estas características se puede decir que tiene poco volumen como para la capacidad de retención de agua y nutrientes. Los suelos phaeozems son suelos que tienen un color oscuro por que contienen materia orgánica, lo que tiene una estabilidad estructural, de porosidad y fertilidad.

<sup>17</sup> <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Vertisol.htm>, consultado 7/01/20

<sup>18</sup> <http://www.suelosdearagon.com/contenido.php?padre=9%7C31&IDContenido=31>, consultado 7/01/20

Como conclusión con los datos obtenidos podemos considerar que Morelia tiene una temperatura que varía desde los 12°C hasta los 26°C por lo que se considerará un lugar fresco y esto suele estar en la mayoría del año solo con algunas variaciones donde hace más frío con una temperatura de 6°C y un clima cálido con una temperatura de hasta 30°C, por lo que se tiene que proporcionar un microclima favorable y que con los cambios de clima se pueda adaptar, también se consideró con la precipitación en los meses de mayo hasta octubre en donde comienza la temporada de lluvias, por lo que se propone en este caso el colocar el techo inclinado para poder recolectar el agua y así reutilizarla. Al ver los datos que brinda la rosa de los vientos indica que el viento va de suroeste hacia el noroeste con una velocidad de aproximadamente 19km/h y lo que es una brisa ligera en la escala de Beaufort, con este se puede proponer el acomodo o el diseño de la vivienda en este caso para saber en dónde colocar los espacios requeridos y así no atraer malos olores hacia la casa.

De acuerdo con la geología de Morelia los datos que se presentan son para saber qué clase de terreno se tiene en la región y así mismo saber cómo tratarlo, por ejemplo, en terrenos que sean arcillosos se puede colocar un mejoramiento de terreno que ayudaría para estabilizarlo y absorción del agua. En Morelia predomina el Basalto que es una roca dura y tiene una alta resistencia. Y después tenemos la edafología la cual es la composición del suelo, el cual tiene el mismo procedimiento que la geología y el mejoramiento de terreno, ya que este se encuentra en la superficie.

## MARCO DE REFERENCIA

American Friend Service Committee<sup>19</sup> en 1917 después de la primera Guerra mundial construyó con ayuda de varios voluntarios en Francia una casa de madera desmontable formando dos habitaciones. En 1921 Walter Gropius experimento sistemas constructivos de fabricación rápida para muros y piso. En estados unidos Buckminster Fuller diseño la casa Dymaxion cuyo modelo fue exhibido en chicago en 1929, esta casa era una solución de casa para producción en serie, de fácil traslado. Esta casa era colgada de una columna o un mástil central, también fue la primera casa con un techo para recolectar agua de lluvia, turbina de viento para producir energía y un baño que producía gas metano. También se diseñó una tienda de campaña de emergencia en el instituto Buckminster Fuller, la cual se llamaba Dymax, que era una estructura geodésica y tensada para la ONG la cual fue utilizada en el huracán "Catrina" en Nueva Orleans en 2005.

Para la segunda guerra mundial, la vivienda entro en crisis ya que miles de personas se quedaron sin hogar, allí la vivienda emergente se volvió una prioridad, aquí el arquitecto finlandés Alvar Aalto desarrollo un sistema de vivienda de emergencia que puede ser transportado en el sitio y albergar a cuatro familias con un núcleo central de servicios. También el francés Jean Prouve desarrollo viviendas prefabricadas que integraban una estructura metálica desmontable de bajos costos destinados a las colonias francesas en África y estas se construyeron en el Congo. Se construyó también una casa desmontable a base de paneles modulares de madera para los refugiados de Francia.



13casa desmontable, sacada de <https://www.metalocus.es/es/noticias/jean-prouve-casa-desmontable-de-6x6m-1944>, consultada 7/01/20

<sup>19</sup><https://journals.openedition.org/trace/1442#tocfrom1n5>, consultado 1/12/19

Abate Pierre lanzo el llamado en defensa a los "sintecho" en 1954 y en 1956 Jean Prouve como respuesta armó en la orilla del río Sena una casa de 52 m<sup>2</sup>, producida en seis semanas y ensamblada en un solo día. Fue concebida en un núcleo central de mampostería (cocina y baños) que soportaba una techumbre de triplay recubierta de láminas, las fachadas eran de paneles de triplay y con relleno de aserrín para un buen aislamiento, pero este no fue aceptado y solo se construyeron 3 prototipos. Para 1970 se empezó a realizar propuestas de viviendas emergentes como lo fue el domo inflable de poliuretano el cual fue creado por la cruz roja alemana y la empresa Bayer que se usaron tras el sismo de 1972 en Nicaragua, pero el prototipo era costoso y con pocos beneficiarios. Ian Davis de Oxford junto con otros especialistas de naciones unidas, afirmaban que la vivienda emergente tiene que ser construida con materiales locales, ya que, si no era la casa, la gente no las aceptaba. Fue cuando Fred Cuny experimentó su idea la cual consiste en lugar de instalar tiendas de campaña, lanzó un pie de casa para ser luego utilizados como viviendas permanentes.



**14 CASA DE LOS DÍAS MEJORES, SACADA DE [HTTPS://JOURNALS.OPENEDITION.ORG/TRACE/1442](https://JOURNALS.OPENEDITION.ORG/TRACE/1442), CONSULTADA 7/01/20**

Para 1987 los "sintecho" se propinó por las naciones unidas cuando el mundo se dio cuenta de los billones de personas que vivían en condiciones deplorables, aquí los desastres naturales no eran presentes, el banco interamericano comenzó a financiar proyectos relacionado a las viviendas, estos se iban financiando de acuerdo con el país sin tener una buena estrategia.

Tanto en Holanda como Francia han participado instituciones como lo son: Cordaid<sup>20</sup> la cual es una organización de ayuda para países bajos, la cual busca combatir la injusticia y la pobreza; Hivos<sup>21</sup> la cual es pionera en programas de desarrollo audaces e innovadores

<sup>20</sup><https://www.nodoka.co/es/3/cordaid>, consultado 1/12/19

<sup>21</sup>[http://hivos.org.gt/?page\\_id=1327](http://hivos.org.gt/?page_id=1327), consultado 1/12/19

para solucionar problemas globales; Icco<sup>22</sup> que contribuyen en la reducción de la pobreza y desigualdad, más asegurando medios de vida sostenibles, dignidad y seguridad; las cuales participaron en proyectos de reconstrucción en América latina. Aunque en Alemania en 1980 se creó la GIZ<sup>23</sup> la cual es una empresa privada en el campo de la cooperación para el desarrollo al gobierno de la república federal de Alemania, esta trabaja para contribuir al desarrollo político, económico, económico y social de los países para mejorar la forma de vida de la población de forma sostenible. A la par del GIZ está la ONG<sup>24</sup> la cual está vinculada a proyectos sociales, de desarrollo, culturales que llegan a generar cambios estructurales en países o regiones; en donde Misereor<sup>25</sup> que es la obra de la iglesia católica alemana que coopera para el desarrollo contra la pobreza y África, Asia, Oceanía y América latina sin distinguir la religión, raza, color o sexo; el cual ha financiado proyectos de hábitat y reconstrucción en América latina. Tanto en Holanda como Francia han participado instituciones como lo son: Cordaid<sup>26</sup> la cual es una organización de ayuda para países bajos, la cual busca combatir la injusticia y la pobreza; Hivos<sup>27</sup> la cual es pionera en programas de desarrollo audaces e innovadores para solucionar problemas globales; Icco<sup>28</sup> que contribuyen en la reducción de la pobreza y desigualdad, más asegurando medios de vida sostenibles, dignidad y seguridad; las cuales participaron en proyectos de reconstrucción en América latina.

Architecture et développement apoyo a las poblaciones que fueron víctimas del sismo de 2001 en el salvador, architectes de íurgence que realizo evaluaciones en la isla de granada y Haití en 2004 por los huracanes Iván y Jeanne en donde diseñaron un programa de mitigación de riesgos y de asistencia para la reconstrucción. Tanto GIZ y Misereor han sido muy activas desde el sismo del 20 en el salvador. La ONG fue pionera para el programa de reconstrucción en Guatemala por el sismo de 1976. La cultura mesoamericana<sup>29</sup> era muy vulnerable a eventos de hidrometeoro lógico como lo son huracanes e inundaciones, y geológico que son los sismos ya que estos no eran considerados como riesgo, sino que eran percibidos como fuente de vida: las ceremonias a Tláloc y los rituales de petición de lluvia por los graniceros. Si bien ahora la ocupación del territorio cambio y las poblaciones son más urbanas y los fenómenos hidrometeoro lógico son más intensos y recurrentes. Y lo que era parte de la cultura ahora es una amenaza para las poblaciones, primordialmente para las poblaciones costeras que son expuestas a huracanes y sismos en la costa del pacífico.

En los últimos años, los huracanes e inundaciones han sido más intensos, como lo fue la inundación en Villahermosa, tabasco y Chiapas, que fue el 28 de octubre de 2007 el cual afecto a 1 600 000 personas y los huracanes Stan y Wilma en octubre del 2005 la cual genero intensas lluvias que provoco deslaves y daños materiales.

<sup>22</sup><https://www.iccosudamerica.org/nosotros/quienes>, consultado 1/12/19

<sup>23</sup><https://www.colnodo.apc.org/es/organizaciones-aliadas/cooperacion-tecnica-alemana-gtz> consultado 1/12/19

<sup>24</sup>[https://eacnur.org/blog/una-ong-funcion-social-tc\\_alt45664n\\_o\\_pstn\\_o\\_pst/](https://eacnur.org/blog/una-ong-funcion-social-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/), consultado 1/12/19

<sup>25</sup><https://www.misereor.org/es/>, consultado 1/12/19

<sup>26</sup><https://www.nodoka.co/es/3/cordaid>, consultado 1/12/19

<sup>27</sup>[http://hivos.org.gt/?page\\_id=1327](http://hivos.org.gt/?page_id=1327), consultado 1/12/19

<sup>28</sup><https://www.iccosudamerica.org/nosotros/quienes>, consultado 1/12/19

<sup>29</sup><https://journals.openedition.org/trace/1442#tocfrom1n5>, consultado 1/12/19

Estos afectaron casi tres millones de personas en: Chiapas, Veracruz y Quintana Roo. En el salvador la reconstrucción ha sido llevada gracias al sismo de enero y febrero del 2001 el cual afecto 1 500 000 personas.

Una de las primeras experiencias de reconstrucción fue en Guatemala, la cual se llevó a cabo por oxfam en 1976, un sismo destruyo aproximadamente el 90% de las viviendas en lo alto de Guatemala en comunidades indígenas Cakchiqueles, aquí fue como Oxfam planteo tres áreas prioritarias: asistencia financiera, reinstalación de los mercados y asistencia para la reconstrucción de las viviendas. Se realizó un programa de reconstrucción "kuchubá'l" elaborado por Oxfam y con Fred Cuny como asesor. El principio básico del programa era que estaba controlado por la gente y no por las organizaciones, la mayoría de las viviendas fueron reconstruidas con bloques de adobe colocados de canto o bajareque y techos de láminas, más ligeros que las tejas. Una estructura de madera aseguraba la resistencia en las esquinas.

La segunda experiencia<sup>30</sup> fue con el sismo de 2001 en el salvador, el cual se llevó a cabo por la ONG con la ayuda del Misereor, los daños fueron en viviendas con cualquier tipo de sistema constructivo. Pero en este caso lo daños no fue por el material sino por la inadecuada construcción y la falta de mantenimiento. Por ello la ONG y Misereor llevaron a cabo el programa de reconstrucción en donde se retomó el adobe como material principal. Se lograron beneficiar a 790 familias o 47 comunidades rurales con este programa. Un tercer caso fue en Chiapas tras el huracán Stan en 2005, en donde al agua arraso con todo lo que tocaba, destruyendo miles de asentamientos humanos. La ONG junto con el Tecnológico de Monterrey desarrollaron un sistema constructivo para solucionar el problema de la reconstrucción en donde se buscaba facilidad y rapidez en la autoconstrucción. En donde se utilizó un molde de fibra de vidrio realizable el cual tenía ya las medidas de altura ancho y largo. El tiempo de construcción varía de 5 a 7 días.



15CASA CHIAPAS, SACADA DE [HTTPS://JOURNALS.OPENEDITION.ORG/TRACE/1442](https://journals.openedition.org/trace/1442), CONSULTADA 7/01/20

<sup>30</sup><https://journals.openedition.org/trace/1442#tocfrom1n5>, consultado 1/12/19

Con los datos anteriormente mencionados podemos sacar como conclusión que lo más importante ante un desastre natural son las personas y el apoyo que te brindan las demás personas, desde la misma ciudad, país hasta el resto del mundo, como lo es american friend service committee que tras la primera guerra mundial y voluntarios crearon la primera casa desmontables, con esto unos años después se empezó el estudio y experimentación sobre algunos sistemas constructivos para una fabricación rápida, después de eso se realizaron más diseños de casas con distintos sistemas de soporte y de materiales, algunos de esos diseños se siguen usando hasta la fecha como una tienda de campaña que tiene una estructura geodésica y la última vez que se uso fue en el 2005 tras el huracán catrina. Años después empezó la segunda guerra mundial y muchas personas perdieron su hogar tras los bombardeos y desalojos que se propinaba en esos tiempos, por lo que estos sistemas de viviendas emergentes eran la prioridad, en esos años se volvió a crear viviendas emergentes o de emergencia.

Para el 54 se creó un grupo o una defensa llamada "sintecho" la cual quería brindar ayuda a las personas sin un hogar y la pobreza. Aquí muchos arquitectos crearon varios prototipos de viviendas con diferentes materiales, rellenos y techumbres, algunas personas o empresas también se unieron a este grupo y crearon también sus propios prototipos. Ian Davis hizo la mención de que la construcción de la vivienda tenía que ser con materiales de la región porque muchos de los damnificados no aceptaban el hogar al cien por ciento, ya sea por la desconfianza de no saber el cómo funciona el material y otros que ya conoces porque de eso estaba construido tu casa, ya sabías como controlar el clima, si hacia frio adentro era caliente, por ejemplo. también aquí se presentó la idea de que la vivienda emergente se podría convertir en una vivienda permanente. En 1987 muchas empresas y asociaciones se unieron al grupo de sintecho.

Muchas asociaciones han estado presentes después de un desastre natural y en donde existe la pobreza por lo que se puede decir que después de un siniestro descubres el apoyo que dan las personas para que los que acaban de perder todo puedan tener un hogar y superar el problema que acaba de pasar. No importa el desastre que exista puede ser uno creado por el hombre o natural, siempre se debe tener un plan para poder solventar el problema de los damnificados.

Las edificaciones se pueden volver a construir, pero las personas no se pueden recuperar, por lo que lo primero que se tiene que pensar ante un desastre es que los habitantes tengan una vivienda que les pueda brindar la seguridad y protección de tener un lugar propio.

## CASOS ANALOGOS

Los casos análogos considerados son propuestas que hicieron despachos mexicanos a base del sismo ocurrido en septiembre en México. De esos casos se tendrán en cuenta los espacios propuestos en la casa para de allí sacar nuestro propio programa arquitectónico, más los materiales que se usaron y tener un mejor entendimiento de estos materiales y la construcción.

### CASA ENTRETEJIDA DE BROISSIN ARQUITECTOS<sup>31</sup>

El proyecto consiste en un método constructivo a base de lámina metálica, pero en tejido, el cual quieren dar énfasis en la importancia del tejido social, este muro entretejido une la lámina y otros materiales de bajo costo y con una fácil construcción, y generan espacios iluminados y ventilados. Esta casa puede crecer hasta 20m<sup>2</sup>, el cual tiene como área de construcción un pórtico techado en el diseño principal. El muro tiene doble entretejido de lámina metálica que es soportado por tubulares de acero y en el interior tiene un relleno aislante y lamina translúcida que permite el acceso de la luz al interior de la vivienda, aunque este relleno es adaptable para el clima en que se encuentre. El techo es un techo aligerado que es soportado por tubos de acero. Esta casa cuenta con dos habitaciones separadas por un mueble, un baño, cocina, sala-comedor y un pequeño pórtico que como se menciono puede usarse para crecer.



**16 CASA ENTRETEJIDA, SACADA DE [HTTPS://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS](https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos), CONSULTADA 1/01/20**

<sup>31</sup> <https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos>, consultado 1/01/20

## VIVIENDA RURAL BIOCLIMATICA/ ITACA PROYECTOS SUSTENTABLES.

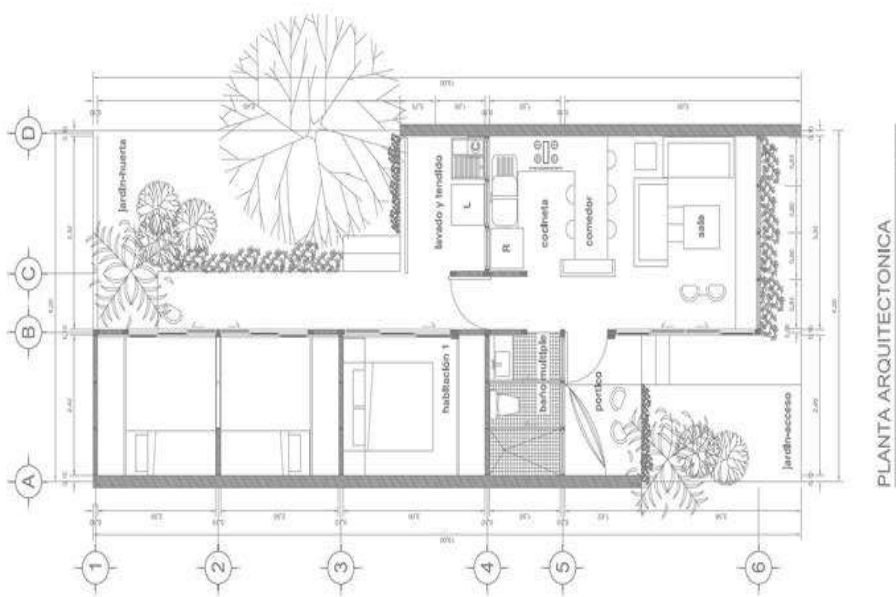
Este proyecto consiste en una casa unifamiliar con 55m<sup>2</sup> de área construida, esta casa es progresiva y es basada en un clima semifrío húmedo, ellos hicieron entrevistas a habitantes locales para poder desarrollar su programa arquitectónico del cual tienen: dos recamaras, sala, comedor, baño y cocina, un pórtico y jardín al frente, un tendedero y huerto en la parte trasera. Cuenta con la posibilidad de extender ya sea vertical u horizontalmente para una tercera habitación. Como es un proyecto basado en lo bioclimático y sustentable, proponen una orientación adecuada para poder aprovechar la energía solar, cuenta con una masa térmica en los muros que están hechos de adobe mecanizado para garantizar el calor, los techos inclinados para la captación pluvial y de lámina de aislamiento térmico. Para el baño se propone el sanitario y los demás accesorios ahorradores, estufa sin el uso de leña, tratamiento de aguas negras mediante un biodigestor.



17VIVIENDA RURAL, SACADA DE [HTTPS://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS](https://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS), CONSULTADA 1/01/20

## CASA DE MADERA /MARIA BUSTAMANTE HARFUSH Y JORGE PEÑA VAZQUEZ

Este proyecto utiliza madera en pisos, muros y techos, solo cuenta con un muro medianero de adobe tecnificado que puede retardar incendios hacia el interior de la casa, y puede crecer en etapas. Este está pensado para un conjunto de viviendas en lotes de aproximadamente 6x15m, y casa manzana contendrá 20 viviendas, su propuesta menciona que un grupo de 4 viviendas podrá tener una ampliación que consiste en un patio jardín central. La casa tipo cuenta con 52m<sup>2</sup> con un jardín al frente y pórtico de acceso, sala-comedor, cocineta, baño, área de lavado y tendido, tres habitaciones y un jardín interno. La primera etapa de construcción da una habitación que se puede armar en dos semanas y cada espacio extra duraría una semana en armarla.



18CASA DE MADERA, SACADA DE [HTTPS://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS](https://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS), CONSULTADO 1/01/20

VIVIENDA SUSTENTABLE / VIRAMONTES ARQUITECTOS ASOCIADOS.

Este prototipo tiene 52.85m<sup>2</sup> y cuenta con: sala, comedor, cocina, baño completo, dos recamaras y un área de lavado, este se puede expandir hasta 75.177m<sup>2</sup>. su proceso de construcción es un máximo de 5 semanas.

Esta vivienda está asentada sobre una losa de concreto pulido, en cuanto a la estructura es basada de madera. La iluminación es led y los acabados en el interior es de barniz, pintura y losetas, en el exterior solo llevaría pintura.



19VIVIENDA SUSTENTABLE, SACADA DE [HTTPS://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS](https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos), CONSULTADO 1/01/20

TABLA 1 TABLA COMPARATIVA CASOS ANÁLOGOS

| TABLA COMPARATIVA CASOS ANALOGOS |            |      |         |        |      |             |                     |                                                                       |              |
|----------------------------------|------------|------|---------|--------|------|-------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                  | HABITACION | SALA | COMEDOR | COCINA | BAÑO | AREA LAVADO | ESPACIO PARA CRECER | SISTEMA CONSTRUCTIVO                                                  | PRESUPUESTO  |
| CASA ESTRETEJIDA                 |            |      |         |        |      |             |                     | Lamina metalica, doble entretrejido soportado por tubulares de        | sin dato     |
| VIVIENDA RURAL BIOCLIMATICA      |            |      |         |        |      |             |                     | masa termica en muros, techo inclinado, lamina de aislamiento termico | sin dato     |
| CASA DE MADERA                   |            |      |         |        |      |             |                     | madera en piso, muros y techos, muro de adobe.                        | \$173,000    |
| VIVIENDA SUSTENTABLE             |            |      |         |        |      |             |                     | losa de concreto, madera.                                             | \$197,730.34 |
| VIVIENDA EMERGENTE               |            |      |         |        |      |             |                     | Madera, relleno aislante, techo inclinado.                            |              |

|  |          |
|--|----------|
|  | NO TIENE |
|  | TIENE    |

Al considerar la tabla comparativa de los espacios con los que se cuenta se puede tener como resultado que los espacios que más se requieren en un caso como este sería: habitación, sala, comedor, cocina, baño y de esto puede quedar un área de crecimiento de la vivienda para en caso de que se haga permanente pueda ser modificado al gusto de la familia que lo habita dependiendo de sus necesidades del momento.

Al mismo tiempo se consideró y comparo los m2 existentes y el crecimiento que podrían llegar a tener las viviendas.

En cuanto a los elementos de construcción se pudo retomar desde la distribución de los espacios y al mismo tiempo verificar que esa distribución fuera adecuada, el sistema de construcción se pudo retomar el techo inclinado para la recolección de agua pluvial, la madera como primer elemento de construcción por beneficios que da este mas que es el material que se encuentra en cualquier sitio del territorio mexicano, en este caso en Michoacán. También se tomó en consideración la cimentación a base de una losa de cimentación como base, otro elemento sería el relleno aislante para dar frescura a los espacios cuando sea requerido y al mismo tiempo dar calor.

Lo que se consideró para las medidas mínimas que se debían tener para la vivienda fue por medio de Infonavit ya que las autoridades oficiales son las que señalan las medidas mínimas que se tenían que respetar<sup>32</sup>.

20    DIMENSIONES    MINIMAS [HTTPS://ES.SCRIBD.COM/DOCUMENT/338075160/MEDIDAS-MINIMAS-VIV-INFONAVIT](https://es.scribd.com/document/338075160/MEDIDAS-MINIMAS-VIV-INFONAVIT),  
CONSULTADO 9/08/20

Norma oficial mexicana, los contactos deben ser del tipo puesta a tierra, las protecciones de las lámparas contra el contacto accidental o ruptura. No se deben usar portalámparas con casquillo metálico recubierto con papel, ni otros tipos de portalámparas de metal recubierto a menos que el casquillo este puesto a tierra<sup>33</sup>. Protección contra daños accidentales, los cables y cordones flexibles de deben proteger contra bordes afilados. De acuerdo con la acometida va directo al medidor y tablero de servicio.

<sup>33</sup> [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5261467&fecha=27/07/2012](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5261467&fecha=27/07/2012), consultado 9/08/20

## MEMORIA DESCRIPTIVA

---

Posteriormente del estudio realizado sobre la vivienda emergente se sacaron los espacios que son primordiales en una vivienda son una habitación, sala, cocina y baño. La propuesta es una vivienda de aproximadamente 30m<sup>2</sup>, se propone de esta vivienda que puede ser para un corto periodo de tiempo o ser permanente, por ello también se propone que los mismos módulos puedan ser usados para un futuro y dependiendo de las necesidades que tenga la familia tenga la posibilidad de crecer la vivienda.

Cabe decir que la vivienda está planteada para un aproximado de 5 personas o una familia en general, también mencionar que la vivienda se plantea para que la vivienda ya sea autoconstrucción tanto como que alguna persona con un rango de conocimiento como albañil, eléctrico, entre otros, puedan ir guiando en la construcción de la vivienda. Para definir cuantas personas son requeridas para elaborar la vivienda emergente se puede definir como en el costo del material tanto como en los elementos en que está dividido, pero como los elementos se elaboraran en diferentes tiempos serian de aproximadamente de 3 o 5 personas para toda la construcción de la vivienda. En cuanto al tiempo estimado de la construcción se plantea que la elaboración de todo sería de entre 4 días a 1 semana.

Antes de pasar a los procesos de construcción se tiene que hacer la mención de los criterios que se consideraron a la hora de elegir los materiales que se usaran en la vivienda emergente; lo que nos remonta a los objetivos de este proyecto, que es una construcción en corto plazo y a un bajo costo, para ello se hizo comparación de distintos tipos de materiales que tuvieran el mismo rango de precio y que fuera de lo más económico, pero también se pensó en la durabilidad del material ya que como se hace la mención de que esta vivienda pueda ser usada por un corto plazo pero también puede llegar a ser una vivienda permanente por lo que era primordial la consideración de la durabilidad de los materiales y que tuvieran la mayor protección, esto para brindar la mayor confianza a las familias que acaban de salir de algún desastre natural; de que la vivienda es segura.

## CIMENTACIÓN

Contemplando que Morelia se encuentra en un terreno accidentado y sus terrenos son mayormente arcillosos, no es seguro encontrar un terreno nivelado y conociendo las características de la vivienda emergente se propondrá diferentes tipos de topografía ya que los terrenos en el que se haría la vivienda tienen que ser terrenos proporcionados por el gobierno en el que se solicitaría que no sea en un terreno muy accidentado y fuera de las fallas geológicas que se han mencionado. Entonces se propondrá una cimentación que se pueda instalar en terrenos con pendientes que van desde 2% hasta 15% por ciento de pendiente. También se consideró un mejoramiento de terreno por las características anteriormente mencionadas, para ello se investigó y comparo el que sería mejor para este proyecto. Para esto en los terrenos con grandes pendientes se hará una nivelación de terreno usando el material sobrante y con el cual se rellenará al terreno que le falta material y así nivelarlo. También dar un estabilizador si se encuentra un terreno con un porcentaje de plasticidad de 10% aproximadamente, la estabilización se daría mediante la cal<sup>34</sup>, ya que este estabiliza el terreno ya que esta seca el suelo, y absorbe la humedad existente, hacer una modificación para que no retenga el agua.

Y como último se propone dar una compactación para eliminar espacios vacíos y así mejorar su capacidad de soporte ya que a pesar de que la estructura no es pesada se tiene que asegurar que esta sea lo más segura, y para ello se consideraron diferentes métodos para compactar el suelo entre los cuales están: la compactación<sup>35</sup> estática o por presión en la cual se utiliza una maquina pesada al tener ese peso, no se necesita una vibración para mover el suelo pero este no era el adecuado por el tipo de instrumento que se utiliza, otro sería el de compactación por impacto el cual usa un apisonador y este hace la función de golpear el suelo a una alta velocidad lo que hace que se cierren huecos en la tierra, pero este también ocuparía un material extra que no es recomendable para nuestro procedimiento, otro método es la compactación por amasado que esa es a base de aplicar al suelo presiones distribuidas con rodillos lisos, pero este igual al primero ocupa maquinaria grande lo cual no serviría en este caso. También está la compactación por vibración que como bien dice su nombre hace vibraciones a alta frecuencia que mueve el suelo y hace que los espacios se cierren entre ellos, este a pesar de ser uno que se puede considerar como factible, sigue ocupando materiales que se tienen que rentar o comprar. Para terminar, se encuentra la compactación por materiales ligeros en los que se puede llegar a considerar el Pisón como un medio de dar esa presión de aplastamiento que haría cerrar espacios, esta es la más factible en este proyecto ya que el material es factible económicamente y es un uso que se puede usar sin maquinaria pesada.

Ya definido el procedimiento de nivelación y mejoramiento de terreno es necesario hacer el mismo procedimiento que se llevó acabo anteriormente, el investigar y comparar procedimientos y escoger el más factible para este proyecto, por lo que se puede decir, en

<sup>34</sup> <https://www.calcinor.com/es/actualidad/2018-01-23/cal-estabilizacion-de-suelos/#:~:text=Son%20tres%20los%20efectos%20que,de%20cualquier%20suelo%20con%20humedad>. Consultado 06/07/20

<sup>35</sup> <https://sinavarro.files.wordpress.com/2008/09/compactacion-suelos-ppt.pdf> consultado 06/07/20

la cimentación existen distintos tipos de procedimientos que se pueden realizar como lo son la losa de cimentación, zapata aislada, zapata corrida, firme de cimentación, cimentación ciclópea, mampostería. Pero comparándolos entre ellos algunos llevan más tiempo que otros o el material es más que en otros o las características que tiene cada uno es lo que definirá cual es la mejor cimentación para el proyecto. Iniciando con la losa de cimentación<sup>36</sup> esta es utilizada cuando la carga de la edificación es alta y otros tipos de cimentación no soportan dicha carga con eficacia, otra de las características que tiene esta es que su espesor es de aproximadamente 30 cm como mínimo y un gran armado de acero para dar el refuerzo necesaria para el gran peso que sostendrá, esta no es viable para el proyecto, ya que primordialmente la edificación no es pesada en sí, y el tamaño como mínimo dado marca un gran periodo de tiempo a realizar y lo que se busca es que sea un procedimiento rápido.

Por lo que pasamos a otro tipo de cimentación, la cual es la zapata aislada<sup>37</sup> esta es una cimentación superficial y su propósito es el recibir la carga puntual o concentrada de las columnas y así distribuirlas al terreno, el proceso del armado del acero, entre otros procedimientos que se suelen realizar en este se lleva si no bien mucho tiempo, si se llevaría más tiempo del que se plantea cumplir, además del material que se utilizaría, sería más del pensado.

Otro procedimiento sería la zapata corrida<sup>38</sup> que es utilizada para distribuir la carga que manda los muros esta como ya se sabe es continua lo que quiere decir que el material a utilizar es mayor al anterior, y el tiempo también sería más del programado. También existe el cimientto de mampostería<sup>39</sup> el cual soporta esfuerzos grandes y es generalmente para terrenos grandes, este es un procedimiento antiguo y es por medio de piedras de banco y concreto, colocando las piedras que tengan una superficie rugosa por que suele tener una mejor adherencia en el concreto, este podría ser usado, pero al igual que las anteriores es para soportar un gran peso y para terrenos grandes lo cual no es este caso.

La cimentación ciclópea<sup>40</sup> es ideal para la contrición de una vivienda, este tipo de cimentación es a base de un cubo que se rellena de piedra de banco y concreto, al igual que la mampostería, solo que este ocupa dimensiones más pequeñas. Por lo que es adecuado para el proyecto. Este debe tener un 60% de concreto y un 40% de piedra de banco.

---

<sup>36</sup> <https://www.finesoftware.es/software-geotecnico/soluciones/cimentaciones-superficiales/losa-de-cimentacion/>, consultado 06/07/20

<sup>37</sup> <https://www.finesoftware.es/software-geotecnico/soluciones/cimentaciones-superficiales/zapatas-aisladas/>, consultado 06/07/20

<sup>38</sup> <https://www.finesoftware.es/software-geotecnico/soluciones/cimentaciones-superficiales/zapatas-corridas-continuas/>, consultado 06/07/20

<sup>39</sup> [https://www.construmatica.com/construpedia/Cimientos\\_de\\_Mamposter%C3%ADa#:~:text=Los%20Cimientos%20de%20Mamposter%C3%ADa%20pertenecen,que%20soportan%20convenientemente%20los%20esfuerzos.](https://www.construmatica.com/construpedia/Cimientos_de_Mamposter%C3%ADa#:~:text=Los%20Cimientos%20de%20Mamposter%C3%ADa%20pertenecen,que%20soportan%20convenientemente%20los%20esfuerzos.) Consultado 06/07/20

<sup>40</sup> <https://ingenieriareal.com/10-consejos-para-construccion-de-cimiento-ciclopeo/>, consultado 06/07/20

También se considera el Firme de concreto<sup>41</sup>: capa de concreto simple o reforzado que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material de recubrimiento del piso.

Por lo cual se utilizará un firme de concreto que va de 8cm de espesor, el concreto será con un  $f'c$ : 200kg/cm<sup>2</sup>, que sirve para recibir una estructura que no tenga mucho peso, este firme se reforzará con una malla electrosoldada de acero de 6x6-10x10, la cual llevará también la cimentación ciclópea que irá en todo el perímetro, para que los anclajes que vendrán de la estructura puedan ser anclada en ellas. Estos anclajes consisten en varillas roscadas de ½".

La cimentación ciclópea consiste en una zanja de un tamaño dado, en este caso será de 15x30cm en terrenos sin tanta pendiente y para la máxima será de 30x60cm como mayor zanja, dentro de dicha zanja va primero una capa de concreto simple de aproximadamente 5 cm sobre ella llevará una capa de piedra de banco y después una capa de concreto  $f'c$ :200kg/cm<sup>2</sup> la cual tiene que mezclarse con la piedra de banco para que todo este repleto de concreto antes de pasar a la siguiente capa de piedras, el porcentaje de concreto tiene que ser un 60% y en cuanto a la piedra tiene que ser un 40%.

---

<sup>41</sup> [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105578/Volumen\\_6\\_Tomo\\_VII\\_Pisos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105578/Volumen_6_Tomo_VII_Pisos.pdf), consultado 7/01/20

## ESTRUCTURA

Al igual que el anterior primero se debe definir el tipo de estructura que se va a utilizar y para ello se tuvo que hacer una comparación sobre los beneficios y desventajas de cada material, para ello se investigaron dos tipos de sistemas, los dos son llamados construcción en seco<sup>42</sup> el cual tiene como ventaja que la forma de instalación es sencilla, como dice su nombre es una armado en seco por lo que no requiere humedad para su armado, otra de las ventajas que tiene es que es una construcción ligera, la colocación del aislante cuando es requerido. Entre este sistema existen la Steel framing<sup>43</sup> o construcción con perfiles de acero y la timber framing o construcción de madera, los dos usan marcos de peso ligero que se ocupan como elemento estructural para levantar los muros para así definir los espacios establecidos y estos marcos son cerrados mediante placas ya sea placas de yeso, placas de concreto o alguna otra placa que sea adecuada para el espacio para después darle un revestimiento con otro material.

El Steel framing es diseñado y calculado estructuralmente con perfiles industriales, por el espaciado modular que se da se tiene que pensar bien en donde se colocan las puertas y ventanas en el diseño, los perfiles suelen ir variando, dependiendo de la región en que se encuentren. El timber framing tiene un bajo consumo de energía, este proviene de fuentes renovables y tiene una alta resistencia a las cargas, para este también se hace el cálculo estructural, al igual que el anterior sistema se tiene que pensar en donde se coloca puertas y ventanas para no mover el módulo del que sale, al ser un espacio hueco en el interior las instalaciones pueden ser instaladas allí sin ningún problema y después colocar un aislante termino. Algo que tiene este sistema es que es resistente tanto como una vivienda con muros de albañilería y este puede tener una vida de hasta 100 años, claro manteniendo sus correspondientes cuidados.

Para definir el cual de los dos sistemas era el adecuado era viendo cual material era encontrado en la región, sin tener que exportar desde otra ciudad, por el tiempo que se tiene que hacer la casa en un corto periodo de tiempo, no se puede esperar a que el material no llegue o se retrase su entrega, la madera se encuentra en cualquier negocio del mismo, por lo que no es un elemento que no se encuentre comercialmente, otra característica que tenía era el costo a corto plazo que es lo que se tiene que ver en esta instancia para el proyecto ya que tiene que tener un bajo costo, entonces el metal tiene un alto costo a comparación de la madera, ya que estos pueden tener un costo de un 10 o un 20 por cierto más elevado, sin contar los demás elementos con los que se sujetan y maquinaria extra que se utilizaría. En cuanto a la madera no se necesita demasiado material para asegurar su resistencia, los dos tienen que tener un mantenimiento para que la vivienda este perfectamente en estado al igual que como lo fue en los primeros años, por lo que en este punto los dos tienen esa deficiencia, pero ningún material es permanente sin el cuidado de las personas que habitan el espacio. Haciendo esas comparaciones se

<sup>42</sup> <https://www.arqcubo.com/blog/sistemas-de-construccion-en-seco.html>, consultado 06/07/20

<sup>43</sup> <https://www.archdaily.mx/mx/890734/steel-frame-y-wood-frame-ventajas-de-los-sistemas-constructivos-en-seco>, consultado 06/07/20

estableció que lo mejor para esta construcción era la construcción de madera, por la facilidad de encontrar los materiales y el costo en primera instancia.

Considerando también las propiedades físicas de la madera que son favorables para la construcción como lo es su baja densidad lo que quiere decir que es un material ligero, tiene propiedad de aislación térmica, eléctrica y acústica, lo que viene bien a la hora de pensar en el confort de las personas que van a habitar el espacio.

Ya teniendo el material del que se hará la estructura, solo queda definir los perfiles que se utilizarían, se mencionó en un principio que la vivienda se iba a adaptar a las medidas comerciales para no tener un gran desperdicio de material, para los perfiles se escogieron:

Polín de 4"x4" x 2.44mts.

Solera de 2"x 4" x 2.44mts.

Barrote de 2" x 4" x 2.44mts.

Ya conociendo los perfiles a utilizar en lo estructural, de las varillas roscadas que se ahogaron en la cimentación se colocara la solera que definirá la vivienda, esta se unirá mediante una rondana y tuera de  $\frac{1}{2}$ ", los ensambles que tendrán entre solera y solera para tener la medida exacta serán mediante una unión por medio de ensamble de caja y espiga, de allí se desplantaran los polines que serán usados como columnas de soporte y estos al estar en esquinas y en cruces que definen los módulos de cada espacio, se tiene que hacer dos tipos de uniones, en las esquinas se hará mediante una unión triple, que como lo dice su nombre hará la función de unir dos soleras al polín, las tres piezas embonaran en las otras, en el extremo superior tendrá el mismo método que el inferior, se unirán soleras para cerrar el marco; el segundo ensamble entre solera y Polín es por medio de la unión de media madera, más el uso de dos tornillos para madera de 10x3" de plata para brindar más rigidez. Para más características de la distribución e imagen específica de cada unión, ver en plano estructural.

El techo será por medio de módulos rectangulares que empezara teniendo 3.56 que es el ancho de la vivienda por 0.40 inicialmente, a cada 1.18 aproximadamente ira en aumento este módulo aumentando 10cm en cada uno hasta terminar en 3.56x1.20mts. Este módulo se basa en el mismo sistema que fue mencionado anteriormente, tendrá una unión a media madera por canto y cara entre solera y solera, y en medio tendrá un barrote que se unirá por media madera con el soporte de dos tornillos como refuerzo, estos módulos serán unidos a la demás estructura por medio de tornillos colocados cada 20cm sobre la primera estructura. Sobre este módulo se colocará un triplay de 2.44x1.22mts x 6mm de espesor que será unido mediante clavos de 1  $\frac{1}{2}$ ", esto para cerrar el techo, se colocara un protector que será por medio de un fieltro asfáltico de 1 metros x 27.32 mts, que se colocara a lo largo de los 9.51mts que tiene la vivienda, este es unido por medio de clavos de  $\frac{1}{2}$ " y sobre esta tendrá como acabado final una tela asfáltica de color roja de 30.5cmx 91.4cm, la cual se colocara de forma contraria a la del fieltro asfáltico y que será en forma escalonada para que no existan huecos o formas iguales, esta será unida por medio de clavos de 1" de cabeza plana y adhesivo para teja asfáltica.

## ALBAÑILERIA

Al definir la estructura de madera la albañilería sería de igual forma de madera, para esto se usarán los barrotes de 2"x4"x2.44mts anteriormente mencionados, para su unión a la estructura será por medio de la unión a media madera por canto y cara, más dos tornillos para madera de 10x2 ½" de plata esto para brindar rigidez, en los espacios de ventas se hace el mismo ensamble de media madera más la rigidez de los tornillos. Los barrotes irán colocados a cada 60 cm respecto a los demás, de forma horizontal se colocará también estos barrotes para dar más rigidez al muro y se sostengan también a la estructura, tendrán la misma unión de media madera. Para ver más especificaciones, ver en plano de albañilería.

Al interior de la casa, se colocará un forrado de triplay de 6mm de espesor x 2.44 x 1.22mts, la cual será unida al bastidor que ya se realizó desde la estructura, será unida por medio de clavos de 1", esos pondrán es esquinas a cada 15 cm y en el centro se clavarán a cada 30 cm de separación.

En cuanto al exterior se colocará un panel de cemento Permabase de ½", 1.22x2.44mts. que será unida al bastidor mediante tornillo autoperforante red de 8x1 a cada 20 cm en toda la pieza, para terminar con sellador en donde se encuentran las juntas y al final se colocará pintura marca Beht Professional blanco tipo mate, en medio como aislante se colocará una placa de poliestireno esto es para brindar el confort térmico adecuado.

En la parte del módulo del techo este solo será forrado en la parte exterior por el mismo panel de cemento permabase de ½"x1.22x2.44mts, los tornillos se colocarán a cada 15 cm entre cada pieza y se colocaría el mismo acabado que al resto de los paneles.

### INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Para escoger el material que se ocuparía para la instalación se revisaron distintos tipos de tubería para así saber cuál era la más conveniente para el proyecto. Tales como lo son las tuberías de cobre<sup>44</sup> el cual es para transportar agua fría al igual que agua caliente, de este existen dos variantes el cobre rígido y el cobre blando, si bien su precio comercial no es alto, si lo es la forma que se tiene que instalar, teniendo que ser por medio de la soldadura para unir piezas, por lo que llevaría más tiempo y un material más especializado para no sufrir quemaduras. Otra clase de tubería es la de bronce la cual es adecuada para este tipo de instalación, pero se tiene que unir a elementos de cobre para que no sufran corrosión galvánica y el costo es más elevado que los demás, así que este no es adecuado por las mismas características que el anterior. Para terminar, se investigó el cpvc<sup>45</sup> que es resistente a la corrosión, es versátil, es ligero y fácil de cortar y la instalación no requiere de mano de obra calificada para la instalación y el costo es bajo a comparación de otros, así que este es el material para utilizar en el proyecto para este tipo de instalación.

Ya teniendo resuelto el material a usar se definió que lo más adecuado para la instalación era que fuera por medio de gravedad ya que es el método más convencional y económico, por lo que se colocara una base de acero de 1.50 metros que estará ubicada en la parte exterior en donde se localiza el baño y la cocina, esto para que el recorrido del agua no sea muy prolongado más que nada para que el material no sea desperdiciado. La base soportará un tinaco de 750 litros y de este se distribuirá el agua hacia: la regadera, sanitario, lavamanos y fregadero, la tubería cpvc será de 13mm para regadera, lavamanos y fregadero y de 19mm en el sanitario, se usará una reducción para unir estas dos tuberías, y viceversa, se usarán codos cpvc 45° y codos de cpvc 90°, en el final del recorrido de la tubería se colocará un tapón cachucha de cpvc de 13mm, en la instalación hay dos direcciones a donde se llevará el agua por lo que se ocupará una tee cpvc de 13mm y de 19mm.

Se pensó que como las direcciones son la cocina y el sanitario, se requiere dos llaves de paso, una para cada dirección del agua, esto para que en caso de alguna fuga se pueda cerrar solo para un cuadrante sin tener que cerrar todo el tinaco. La instalación es unida por medio de cemento para cpvc, la instalación irá por la pared y solo en los casos necesarios irá por piso.

<sup>44</sup> <https://es.slideshare.net/NICOLASISRAELESTRADA/diferentes-clases-de-tuberas-tipos-usos-y-su-normativa>, consultado 06/07/20

<sup>45</sup> <https://www.corzan.com/es-mx/que-es-el-policloruro-de-vinilo-clorado>, consultado 06/07/20

## INSTALACIÓN SANITARIA

Para este tipo de instalación se ocupó el mismo procedimiento que el anterior, el revisar las características de las tuberías a usar y cuál sería el más adecuado para el proyecto. Como lo son la tubería de Cerámica<sup>46</sup>, estas son adecuadas para las aguas domésticas, tienen resistencia a la abrasión lo único que no es bueno de ellas es su fragilidad, es fácil que sufra fisuras y las ejecuciones de juntas no da la mejor forma. Las tuberías de PVC son inertes a la corrosión por aguas y suelos agresivos, es difícil que se obstruyan, en este material es difícil que aparezca algos o hongos, el precio es económico por lo que este y por su medievallidad al igual que en el anterior, este es el que se podría ocupar para nuestra instalación.

Ya teniendo elegido el material que se ocupará para este tipo de instalación se consideró colocar un registro de 60x40x40cm hecha de tabique de barro rojo recocido, tendrá una tapa de acero y tendrá una placa base de arena, esta estará ubicada por practicidad justo enfrente W.C., alejado de donde se encuentra la base de la instalación hidráulica, lo que se planteó para el recorrido de la instalación sanitaria es que no diera mucha vuelta y que fuera lo más directa posible pasando por todos muebles que ocupan esta salida.

Las tuberías que se ocuparan son de 2" (5.08cm) para lavamanos y fregadero, de 4" (10.16cm) para el WC y de 6" (15.24cm) para la salida en el registro, la salida se plantea que sea hacia la red municipal o una fosa séptica si es que la red no llega hasta esta instancia, otras piezas que se ocuparan son: codos de 90°, codo de 45°, reducciones de 4" a 2", tee de PVC, una coladera con dos salidas. Para que el agua llegue a el registro sin obstrucciones se colocara una pendiente de 2% por norma general.

## INSTALACIÓN DE RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL

Para esta instalación se va a aprovechar la pendiente que tiene la casa para plantear la recolección del agua pluvia, en el extremo que inicia en 0.40cm del módulo del techo se colocara un canalón blanco de 4 pulgadas el cual estará apoyado en ganchos exteriores blancos de 4 pulgadas a lo largo de los 3.56 metros de ancho de la casa, en el extremo superior se colocara un ángulo exterior con una salida de 4 pulgadas y del otro extremo se colocara una cofia blanco del mismo tamaño del canalón, en la salida del ángulo se colocara un tubo de PVC de 4 pulgadas que desembocara en un tinaco comunitario para 4 casas de 1100

<sup>46</sup> <https://es.slideshare.net/NICOLASISRAELESTRADA/diferentes-clases-de-tuberas-tipos-usos-y-su-normativa>, consultado 06/07/20

## ILUMINACIÓN

Para elegir los elementos que se colocarían en este apartado lo primero que se considero es el que las portalámparas se pudieran colocar en el módulo del techo sin que se vea mal estéticamente, por lo que también se consideró que no se podían colocar luminarias grandes ni con diseño ya que esto aumentaría el precio, entonces lo que se considero es que fuera el portalámparas con un foco con diferentes los dos tipos de luz, cálida o fría dependiendo del área en que se encontraría.

Primero se revisó el área de cubrimiento de los focos que se colocarían, la mayoría de los focos iluminan a un 360° por lo que en los planos en planta se colocó el área de cubrimiento aproximado que daba cada foto y así definir en donde era más adecuado tener los focos. Por lo que ya teniendo eso definido se consideró que en el plano de iluminación se propuso piezas que fueran económicas, pero que al mismo tiempo fueran estéticas para eso se buscaron focos que tuvieran un buen rango de iluminación global, por lo que la instalación varia de portalámparas de plástico color blanco y se colocara un foco led de 3.5w que equivale a 40w de luz cálida que cubre 2m<sup>2</sup> que fue lo que se colocó en el plano de planta, con la misma portalámparas pero con un foco de 9w equivalente a 60w con dos variantes de luz, fría o cálida dependiendo del área en donde se encuentre y tiene un área de cubrimiento de 4m<sup>2</sup>, también se pondrá una lampara moore arbotante de base metálica y con una pantalla biselada de cristal y con un foco led de 3.5w de luz cálida.

## INSTALACIÓN ELECTRICA

Ya teniendo definido en donde se colocarán las luminarias, se colocarán los contactos y apagadores, colocando solo en los espacios que más son requeridos, ya teniendo esos elementos, se realiza el cableado de los cables de fase, neutro, tierra y de retorno, con estos elementos se define que la antena o acometida que es la que recibirá la corriente de la red municipal estará ubicada en la esquina del baño, todo el cableado estará protegido por un tubo Conduit ligero verde que será colocado de forma aparente, ya que estos suelen dar una forma estética a edificaciones, el centro de carga va a colocarse en la habitación y este será de un pastilla de 10 A, existirá una varilla corrugada electrolíticamente de 1 metro que será la fase a tierra. Se realizo un circuito de cada módulo y así sacar cuanta es la carga total que se va a ocupar, en este caso es de 1738 watts, lo que es muy poco, de allí se definió cuantas pastillas eran las que se ocuparían en el centro de carga. También se planteo el uso de un kit solar el cual estaría en el techo justo encima de la habitación para que la conexión sea directa al controlador y inversor de onda modificada para que estas puedan tener la misma conexión que la instalación normal, y si no se usa pueda ir hacia una batería de ciclado profundo para almacenarla para usarla en la noche.

## CARPINTERÍA

Al pasar a la Carpintería existente en la vivienda esta está dividida en 3 partes, la primera sería las puertas, la segunda las ventanas y para terminar el mobiliario a utilizar.

Comenzando con la puerta principal la cual será nombrada P-1 esta puerta será tipo tambor, con las medidas de 1.20x2.44mts, y será hecha con un bastidor de madera de pino de 4.5cmx 2.44mts como base y después 4.5x1.20mts. para cerrar el marco del bastidor, se colocarán refuerzos a cada 50cm de forma horizontal y de forma vertical para reforzar el bastidor, estos tendrán el mismo ensamble que ya se ha visto, una unión a media madera y reforzada con clavos de media pulgada, como forro tendrá un triplay de pino de 6mm de espesor y esta ira en ambos lados, tendrá una cerradura defiant tipo poco para entrada de llave y tendrá una capa de barniz brillante para madera exterior marca minwax. Para la colocación de esta puerta en el hueco de la puerta, se clocará un marco de madera de 4.5cm de espesor y será colocada con 3 bisagras veker de 2"x1.4"x 1mm.

La segunda puerta será nombrada P-2 y esta puerta es la del baño, igual que la anterior es una puerta tipo tambor, con las medidas de 0.60x2.44mts, y será hecha con un bastidor de madera de pino de 4.5cmx 2.44mts como base y después 4.5x0.60mts. para cerrar el marco del bastidor, se colocarán refuerzos a cada 50cm de forma horizontal y de forma vertical para reforzar el bastidor, estos tendrán el mismo ensamble que ya se ha visto, una unión a media madera y reforzada con clavos de media pulgada, como forro tendrá un triplay de pino de 6mm de espesor y esta ira en ambos lados, tendrá una cerradura defiant tipo poco para entrada de llave y tendrá una capa de barniz brillante para madera exterior marca minwax. Para la colocación de esta puerta en el hueco de la puerta, se clocará un marco de madera de 4.5cm de espesor y será colocada con 3 bisagras veker de 2"x1.4"x 1mm.

En cuanto a la tercera puerta o P-3 en plano, es la puerta que da privacidad a la habitación, esta será una puerta corrediza de 1.22x2.44mts, hecha con un triplay de chapa de madera de pino de 1.5cm de espesor, la cual es unida a un sistema para puerta plegable marca Ducasse, la cual tendrá una guía canal cd-50 de 2.10x2.00mts., de la misma marca Ducasse.

Ahora las ventanas también son dos tipos, la primera es V-1 que tiene una dimensión de 0.61x0.31cm de hueco, ya con los barrotes que sirven de marco sería una medida de 0.72x0.41cm, esta es la que se encuentra en la mayoría de la casa, está hecha de un marco de madera de pino de 4.5x1.9cm de profundidad, sobre esta ira unida un mosquitero de fibra de vidrio gris dejando 5cm de la medida del marco para poder unir a los polines y barrotes que hacen el contorno o marco de la ventana, se unirán con tornillos marca hillman de 2", en el interior de la casa se colocara una puerta del triplay que en un inicio se cortó para dejar el hueco de la venta, se pondrá un tope en la parte que se une con la bisagra a la puerta y se colocara una perilla remolino de 2.4x5cm marca Rish, en el costado sin bisagra y en el centro de la mis puerta.

En cuanto a la segunda ventana o V-2, esta está localizada en la sala esta tiene una dimensión de 1.17x0.31cm de hueco, ya con los barrotes que sirven de marco sería una medida de 1.28x0.41cm, esta es la que se encuentra en la mayoría de la casa, está hecha de un marco de madera de pino de 4.5x1.9cm de profundidad, sobre esta ira unida un mosquitero de fibra de vidrio gris dejando 5cm de la medida del marco para poder unir a los polines y barrotes que hacen el contorno o marco de la ventana, se unirán con tornillos marca hillman de 2", en el interior de la casa se colocara una puerta del triplay que en un

inicio se cortó para dejar el hueco de la venta, se pondrá un tope en la parte que se une con la bisagra a la puerta y se colocara una perilla remolino de 2.4x5cm marca Rish, en el costado sin bisagra y en el centro de la mis puerta.

El mobiliario que se tendrá en la vivienda consiste en un estante en la sala y otro en la habitación que servirá de closet, en la cocina será el mueble de cocina, y un sofá para dos personas.

Comenzando con el estante de la sala, este será hecho con una tabla de pino de  $3/4 \times 2.50 \times 20$ cm, el largo del estante es de 2 metros por lo que el recorte que se utilizó servirá como apoyo vertical, se colocaran 3 piezas de 2 metros, 3 de los apoyos verticales se colocaran en la primera y segunda pieza de madera de 2 metros, de otra madera se harán 2 recortes más a 50cm para unir la segunda y la tercera pieza de madera, la unión que se propone es mediante tornillos de  $1/2$ ". Las piezas verticales se tienen que colocar de una forma que sea escalonado.

En el estante de la habitación es el mismo proceso que el anterior, solo que se utilizara una tabla de pino de  $3/4 \times 2.50 \times 30$ cm, el largo del estante es de 2 metros y el recordé de este se ocupara como apoyo vertical para colocar la segunda pieza horizontal. En este caso se ocuparán 5 tablas de pino de 2 metros, las piezas restantes serán las que se ocuparan como apoyo vertical y serán unidas con tornillos de  $1/2$ ", en este caso, de la madera del estante de la sala, sobrante se ocupara para dar el apoyo vertical.

El sofá tiene una anchura de 0.62 x 1.50 de largo, esta está conformada por 4 piezas diferentes, 4 tablones de  $0.20 \times 1.50$ mts, que serán usados como respaldo y asiento, después esta la pieza a que tiene una anchura de 20cm y 50 cm de largo terminando en pico que será usado como respaldo y este será unido a la pieza b que tiene una anchura de 25cm y una longitud de 0.50 en base y parte superior de 0.62 cm después tendrá unas patas que tiene 0.09 cm en base en parte alta de 0.16 cm y de alto 0.22cm que serán colocadas de dos en dos en los extremos de la pieza b, estas piezas serán unidas mediante tornillos para madera marca hillman de 2".

Como ultimo de Carpintería se encuentra la cocina que será en forma de L, tendrá una anchura de 0.60cm y de alto 0.90cm, la cocina se basara de 2.11 del lado superior y del costado tiene un largo de 1.82 cara exterior e interior de 1.22, se colocaran tablones de  $0.60 \times 0.90$ cm como soporte vertical más barrotes de  $5 \times 10 \times 0.90$ cm que se unirán mediante tornillos para madera de 2" las puertas se colocaran mediante 2 bisagras de parche de 7cm x 5.3 cm, color negro, estos serán colocados a 10 cm de los extremos. Y se colocaran una perilla remolino de 2.4x5cm marca rish para la cocineta se colocará un aglomerado de  $1.40 \times 0.60$  cm que será unido al muro mediante ménsulas escuadra de plástico de 18cm de color negro.

## ACABADOS

Para los acabados se vio lo mejor para que perduraran los materiales y mucho más por la seguridad, ya que se considerara también el precio- valor y seguridad. Por lo que en algunos puntos se mantuvo de una forma simple en cuanto a los materiales y en otro se prefirió que fuera un material que fuera durable. Por ello en el plafón en el interior de la casa solo se verá el triplay de madera que será descubierto con un barniz: Fire Quim Ignifugo Barniz colocado a dos manos, cuyo material al ser expuesto al fuego, en caso de incendio o algún accidente, esta suelta una espuma que hace que, a la madera en este caso, no llegue el fuego rápidamente como lo sería con otro material. En el piso para la facilidad de movilidad se prefirió que se quedara el firme de concreto simple de f'c de 200 kg/cm<sup>2</sup> de 8cm de espesor nivelado.

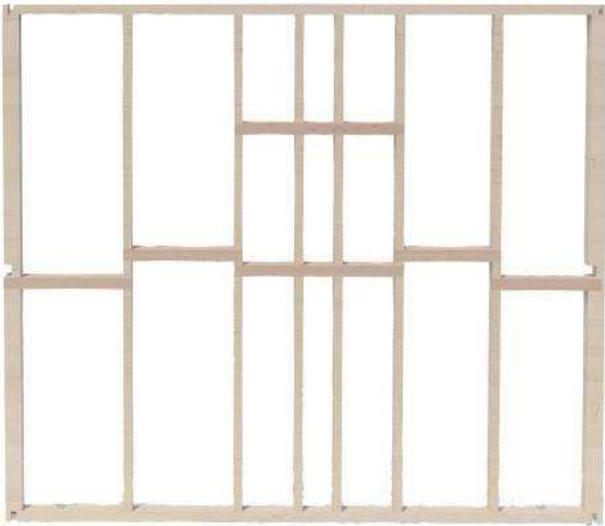
En cuanto a los muros, en el interior al igual que el plafón se mantendrá de manera simple solo el triplay con barniz: Fire Quim Ignifugo Barniz, del mismo que se colocó en los techos, aplicado a dos manos, en el baño se hará una excepción por la humedad que existe en esa área por ello se propone colocar un panel de cemento permabase de ½" como base y como intermedio se colocara un recubrimiento de concreto de un f'c de 100 kg/cm<sup>2</sup> y como vista final tendrá un muro ceramico poster color beige, tipo mármol de 20.60x3.08cm, pegado con adhesivo rápido gris marca Interceramic sin junta. En cuanto al exterior se colocará el mismo panel de cemento permabase de ½", se colocará un compuesto multiuso para juntas marca redmix, y como final se colocará una pintura profesional exterior mate, color blanco, marca behr profesional, aplicada a dos manos.

Para terminar se pensaron que los módulos establecidos de la vivienda se puedan modificar para que pueda crecer la vivienda en caso de que esta se convierta en permanente y las necesidades de los habitantes cambien y ahora requieran un crecimiento de su vivienda, también se pensó para que estos módulos puedan ser usados como otros elementos y se puedan modificar para dejar espacios abiertos y poder hacer otros elementos que no necesariamente sean viviendas, si no que puedan ser elementos como comedores, salones, talles o algún elemento que sea requerido en la región en donde se construyan las viviendas.

## LISTA DE ELEMENTOS

Fachada lateral habitacional

| MURO HABITACION EXTERIOR    |        |
|-----------------------------|--------|
| M_1                         | PIEZAS |
| POLIN                       | 2      |
| BARROTES                    | 7      |
| BARROTES HORIZONTALES       | 6      |
| SOLERAS                     | 2      |
| 1/2 SOLERA                  | 2      |
| TRIPLAY 6MM                 | 3      |
| PANEL DE CEMENTO PERMABASE  | 3      |
| CLAVOS 2 1/2                | 64     |
| VARILLA 1/2                 | 2      |
| TUERCA 1/2                  | 2      |
| RONDANA 1/2                 | 2      |
| ANGULO DE REFUERZO 2 PIEZAS | 1      |

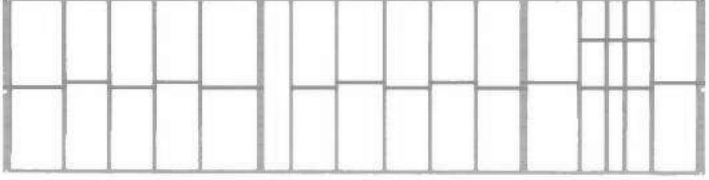


Fachada lateral cocina

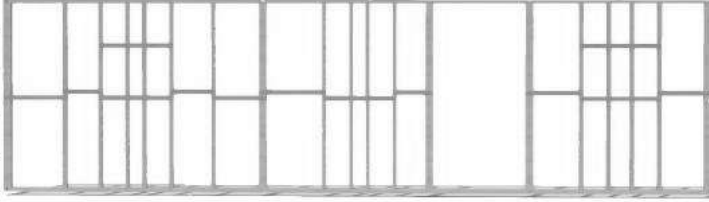
| MURO COCINA EXTERIOR        |        |
|-----------------------------|--------|
| M_5                         | PIEZAS |
| POLIN                       | 3      |
| BARROTES                    | 6      |
| BARROTES HORIZONTALES       | 7      |
| SOLERAS                     | 2      |
| 1/2 SOLERA                  | 2      |
| TRIPLAY 6MM                 | 3      |
| PANEL DE CEMENTO PERMABASE  | 3      |
| CLAVOS 2 1/2                | 70     |
| VARILLA 1/2                 | 3      |
| TUERCA 1/2                  | 3      |
| RONDANA 1/2                 | 3      |
| ANGULO DE REFUERZO 2 PIEZAS | 2      |



## Fachada posterior

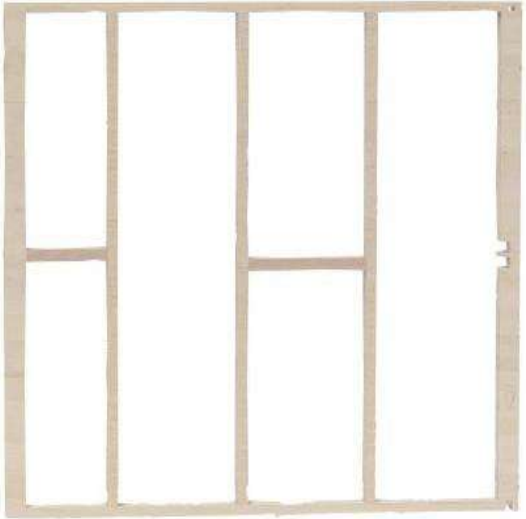
| MURO POSTERIOR              |        |  |
|-----------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| M_6                         | PIEZAS |                                                                                    |
| POLIN                       | 2      |                                                                                    |
| BARROTES                    | 13     |                                                                                    |
| BARROTES HORIZONTALES       | 15     |                                                                                    |
| SOLERAS                     | 3      |                                                                                    |
| 1/2 SOLERA                  | 2      |                                                                                    |
| TRIPLAY 6MM                 | 4      |                                                                                    |
| PANEL DE CEMENTO PERMABASE  | 4      |                                                                                    |
| CLAVOS 2 1/2                | 140    |                                                                                    |
| VARILLA 1/2                 | 6      |                                                                                    |
| TUERCA 1/2                  | 6      |                                                                                    |
| RONDANA 1/2                 | 6      |                                                                                    |
| ANGULO DE REFUERZO 2 PIEZAS | 3      |                                                                                    |

## Fachada principal

| MURO PRINCIPAL              |        |  |
|-----------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| M_7                         | PIEZAS |                                                                                      |
| POLIN                       | 3      |                                                                                      |
| BARROTES                    | 14     |                                                                                      |
| BARROTES HORIZONTALES       | 13     |                                                                                      |
| SOLERAS                     | 3      |                                                                                      |
| 1/2 SOLERA                  | 2      |                                                                                      |
| TRIPLAY 6MM                 | 4      |                                                                                      |
| PANEL DE CEMENTO PERMABASE  | 4      |                                                                                      |
| CLAVOS 2 1/2                | 148    |                                                                                      |
| VARILLA 1/2                 | 6      |                                                                                      |
| TUERCA 1/2                  | 6      |                                                                                      |
| RONDANA 1/2                 | 6      |                                                                                      |
| ANGULO DE REFUERZO 2 PIEZAS | 3      |                                                                                      |

## Muro divisorio habitacional

| MURO DIVISORIO HABITACIÓN   |        |
|-----------------------------|--------|
| M_2                         | PIEZAS |
| POLIN                       | 1      |
| BARROTES                    | 3      |
| BARROTES HORIZONTALES       | 2      |
| SOLERAS                     | 2      |
| TRIPLAY 6MM                 | 4      |
| CLAVOS 2 1/2                | 28     |
| VARILLA 1/2                 | 2      |
| TUERCA 1/2                  | 2      |
| RONDANA 1/2                 | 2      |
| ANGULO DE REFUERZO 2 PIEZAS | 1      |



## Muro divisorio cocina

| MURO DIVISORIO BAÑO A COCINA |        |
|------------------------------|--------|
| M_4                          | PIEZAS |
| POLIN                        | 1      |
| BARROTES                     | 3      |
| BARROTES HORIZONTALES        | 2      |
| SOLERAS                      | 2      |
| TRIPLAY 6MM                  | 2      |
| PANEL DE CEMENTO PERMABASE   | 2      |
| CLAVOS 2 1/2                 | 24     |
| VARILLA 1/2                  | 2      |
| TUERCA 1/2                   | 2      |
| RONDANA 1/2                  | 2      |
| ANGULO DE REFUERZO 2 PIEZAS  | 1      |



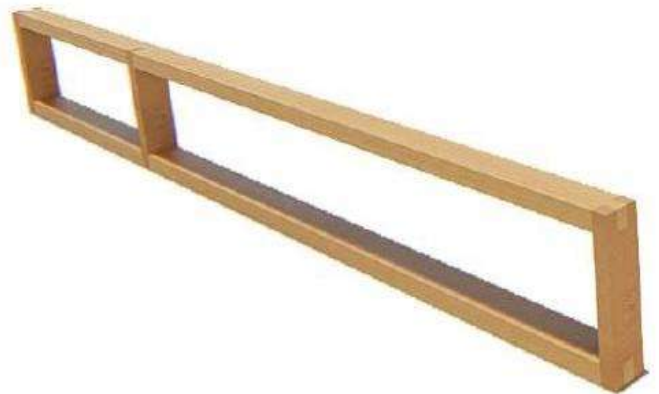
## Muro baño

| MURO DIVISORIO BAÑO         |        |
|-----------------------------|--------|
| M_3                         | PIEZAS |
| POLIN                       | 2      |
| 1/2 SOLERA                  | 2      |
| TRIPLAY 6MM                 | 1      |
| CLAVOS 2 1/2                | 6      |
| VARILLA 1/2                 | 1      |
| TUERCA 1/2                  | 1      |
| RONDANA 1/2                 | 1      |
| ANGULO DE REFUERZO 2 PIEZAS | 1      |



## Modulo techo

| MURO TECHO                                                           |        |
|----------------------------------------------------------------------|--------|
| M_8                                                                  | PIEZAS |
| BARROTES 3 PIEZAS DE<br>(40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110,<br>120CM) | 27     |
| SOLERAS                                                              | 18     |
| 1/2 SOLERA                                                           | 18     |
| TRIPLAY 6MM                                                          | 23     |
| CLAVOS 2 1/2                                                         | 148    |
| VARILLA 1/2                                                          | 6      |
| TUERCA 1/2                                                           | 6      |
| RONDANA 1/2                                                          | 6      |
| TORNILLO HEXAGONAL 1/4                                               | 14     |
| TUERCA HEXAGONAL 1/4                                                 | 14     |



Puerta 1

| PUERTA 1       |        |    |
|----------------|--------|----|
| P_1            | PIEZAS |    |
| TRIPLAY 6MM    |        | 2  |
| MADERA C       |        | 2  |
| MADERA 1/2     |        | 6  |
| MADERA 0.50MTS |        | 4  |
| CLAVO 1        |        | 64 |
|                |        |    |



Puerta 2

| PUERTA 2       |        |    |
|----------------|--------|----|
| P_2            | PIEZAS |    |
| TRIPLAY 6MM    |        | 1  |
| MADERA C       |        | 2  |
| MADERA 1/4     |        | 6  |
| MADERA 0.50MTS |        | 4  |
| CLAVO 1        |        | 64 |
|                |        |    |



Ventana 1

| VENTANA         |        |                |
|-----------------|--------|----------------|
| V_1             | PIEZAS | PIEZAS TOTALES |
| MOSQUITERO      | 1      | 11             |
| MADERA 4.8X41CM | 2      | 22             |
| MADERA 4.8X61CM | 2      | 22             |
| CLAVO 1         | 24     | 264            |
|                 |        |                |



Ventana 2

| VENTANA         |        |                |
|-----------------|--------|----------------|
| V_2             | PIEZAS | PIEZAS TOTALES |
| MOSQUITERO      | 1      | 11             |
| MADERA 4.8X41CM | 2      | 22             |
| MADERA 4.8X1.17 | 2      | 22             |
| CLAVO 1         | 24     | 56             |
|                 |        |                |



sofá

| SOFA               |        |
|--------------------|--------|
| S_1                | PIEZAS |
| TABLA 0.20X1.50MTS | 4      |
| PIEZA A            | 3      |
| PIEZA B            | 3      |
| PIEZA C            | 12     |
| CLAVO 1            | 60     |
|                    |        |



Cocina

| COCINA             |        |
|--------------------|--------|
| C_1                | PIEZAS |
| MADERA 4.8X0.90MTS | 12     |
| MADERA 4.8X0.90MTS |        |
| REFUERZO           | 6      |
| TRIPLAY            | 6      |
| CLAVO 1            | 140    |
|                    |        |



Estante habitación

| ESTANTE HABITACIÓN                                                                 |        |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| E_2                                                                                | PIEZAS |
| TABLA 0.30X2MTS                                                                    | 5      |
| TABLA 0.30X0.50MTS                                                                 | 9      |
| CLAVOS 2 1/2                                                                       | 36     |
|  |        |

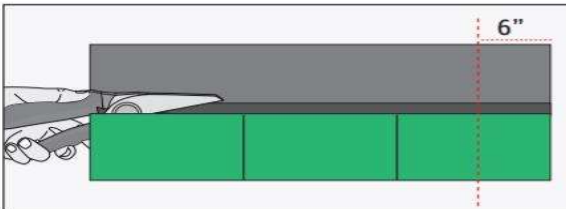
Estante sala

| ESTANTE SALA                                                                         |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| E_1                                                                                  | PIEZAS |
| TABLA 0.20X2MTS                                                                      | 3      |
| TABLA 0.20X0.50MTS                                                                   | 5      |
| CLAVOS 2 1/2                                                                         | 20     |
|  |        |

## FICHAS TECNICAS E INSTALACIONES DE MATERIALES

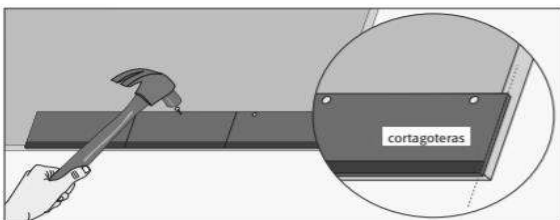
Colocación de teja asfáltica<sup>47</sup>.

### 1 Cortar hilera de inicio



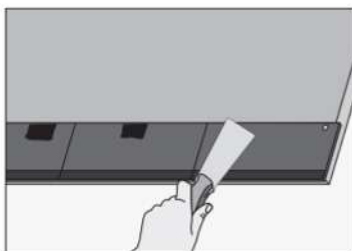
- Cortar, con la tijera hojalatera, la lengüeta de las tejas que irán en la hilera de inicio.
- Para que el encuentro o unión de las tejas quede desplazado, cortar 6" sólo a la primera teja.

### 2 Instalar hilera de inicio

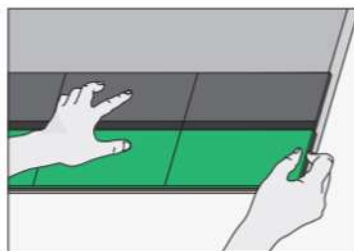


- Poner la hilera de inicio cuidando que la línea de adhesivo quede en el borde inferior del techo.
- Aplicar adhesivo en las esquinas y centro de cada teja.
- Clavar la teja sobresaliendo 10mm del borde para que actúe como cortagoteras.

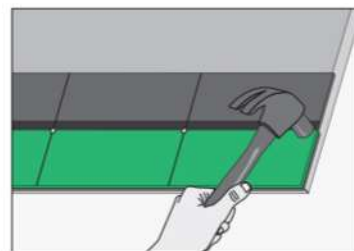
### 3 Primera corrida



- Tapar los clavos con adhesivo asfáltico.

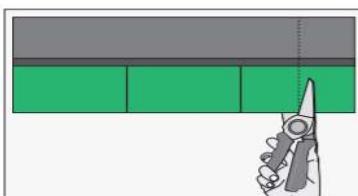


- Poner una teja entera, hacerla coincidir con el borde del techo, tapando la hilera de inicio.

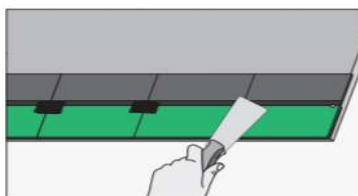


- Clavar la teja bajo la línea del adhesivo que viene en cada teja.

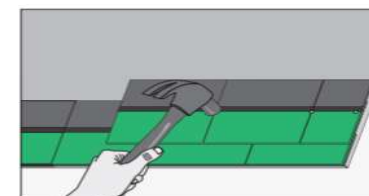
### 4 Segunda corrida



- Cortar, con la tijera de hojalatería, media lengüeta de la primera teja de esta corrida.

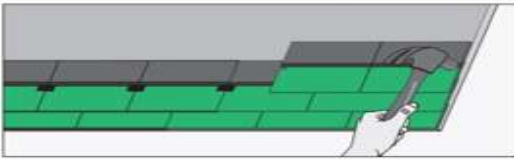


- Tapar los clavos de la corrida anterior con adhesivo asfáltico.

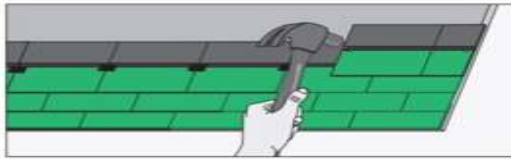


- Clavar las tejas de la segunda corrida.

<sup>47</sup> <https://www.hagaloustedmismo.cl/paso-a-paso/proyecto/416-como-instalar-tejas-asfalticas.html>, consultado 7/01/20

**5 Tercera corrida**

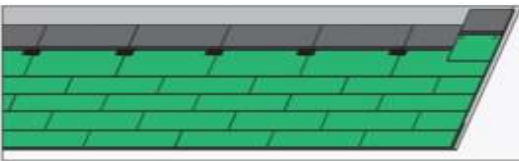
- Cortar, con la tijera hojalatera, 1 lengüeta de la primera teja de esta corrida.
- Tapar los clavos de la corrida anterior con adhesivo asfáltico.
- Clavar las tejas de la tercera corrida.

**6 Cuarta corrida**

- Cortar 1 1/2 lengüeta de la primera teja de esta corrida.
- Tapar los clavos de la corrida anterior con adhesivo asfáltico.
- Clavar las tejas de la cuarta corrida.

**7 Quinta corrida**

- Cortar 2 lengüetas de la primera teja de esta corrida.
- Tapar los clavos de la corrida anterior con adhesivo asfáltico.
- Clavar las tejas de la quinta corrida.

**8 Sexta corrida**

- Cortar 2 1/2 lengüetas de la primera teja de esta corrida.
- Tapar los clavos de la corrida anterior con adhesivo asfáltico.
- Clavar las tejas de la sexta corrida.

48

Ficha técnica de cemento tolteca<sup>49</sup>

# EXTRA

El único cemento que reduce las grietas hasta un 80%.

El **Cemento CPC 30R Extra** está especialmente formulado para reducir la aparición de grietas por contracción plástica en el concreto expuesto a condiciones ambientales extremas, mejorar la consistencia de la mezcla, producir una mezcla más fácil de manejar y evitar el proceso de curado, un producto único en el mercado. El Cemento CPC 30R Extra supera ampliamente las especificaciones de la norma mexicana NMX-C-414-ONACCE.

## APLICACIONES

El Cemento CPC 30R Extra es especial para superficies expuestas como pavimentos y losas, se recomienda para usos estructurales de concreto armado o simple (como pisos, castillos, dadas, muros, zapatas, trabes, columnas) y/o de albañilería (zarpeos, afines, reparaciones, empastados). Es compatible con los materiales convencionales usados en la construcción logrando excelentes resultados.

## CARACTERÍSTICAS

| ESPECIFICACIONES MECÁNICAS         | MÉTODO DE PRUEBA | RESULTADOS | UNIDADES          | CONDICIÓN DEL RESULTADO |
|------------------------------------|------------------|------------|-------------------|-------------------------|
| Resistencia a compresión a 3 días  | NMX-C-061        | 20         | N/mm <sup>2</sup> | Valor mínimo esperado   |
| Resistencia a compresión a 28 días | NMX-C-061        | 30         | N/mm <sup>2</sup> | Valor mínimo esperado   |
| ESPECIFICACIONES FÍSICAS           | MÉTODO DE PRUEBA | RESULTADOS | UNIDADES          | CONDICIÓN DEL RESULTADO |
| Tiempo de fraguado inicial         | NMX-C-059        | 45         | minutos           | Valor mínimo esperado   |
| Tiempo de fraguado final           | NMX-C-059        | 600        | minutos           | Valor máximo esperado   |
| Expansión en autoclave             | NMX-C-062        | 0.8        | %                 | Valor máximo esperado   |
| Contracción en autoclave           | NMX-C-062        | 0.2        | %                 | Valor máximo esperado   |



## VENTAJAS

- Reduce la aparición de grietas generadas por contracción plástica que se promueven en condiciones ambientales extremas de alta temperatura y velocidad del viento.
- Le brinda a las mezclas de concreto mayor cohesión, adherencia y trabajabilidad, aun con agregados problemáticos.
- Reduce el sangrado y la segregación de las mezclas de concreto.
- Sustituye el uso de membranas de curado, lo que representa ahorros significativos en las obras al evitar retrabajos por acciones preventivas y/o reparaciones posteriores.

## MODOS DE EMPLEO



La preparación es sencilla, siga los siguientes pasos:

- Utilice una superficie dura y limpia para realizar la mezcla.
- Mezclar el cemento con arena, grava y agua libre de impurezas.
- Coloque la mezcla dentro del molde o cimbra y desmóldelo al aire atrapado, vibrando o varillando.
- Utilice algún método de curado para mantener hidratado el concreto.

Para la elaboración de concreto las proporciones recomendadas son:

| APLICACIÓN        | CEMENTO BULTO 50KG | GRAVA BOTES | ARENA BOTES | AGUA BOTES |
|-------------------|--------------------|-------------|-------------|------------|
| Muros y pilos     | 1                  | 8.5         | 8.0         | 3.0        |
| Castillos y dadas | 1                  | 6.5         | 5.5         | 2.5        |
| Losas y zapatas   | 1                  | 6.0         | 4.0         | 2.0        |
| Columnas y techos | 1                  | 4.5         | 3.5         | 1.5        |

Las proporciones de los materiales pueden modificarse en función de la calidad de los agregados empleados. Estas mezclas proporcionan un concreto de revestimiento de 10cm. Si se requiere de una mayor trabajabilidad es necesario añadir agua y cemento en una proporción de 1 bote de agua por un bote de cemento, hasta obtener la trabajabilidad deseada.

## RECOMENDACIONES PARA TENER UN MEJOR ACABADO

- Para la preparación de las mezclas con el Cemento CPC 30R Extra se deben seguir las mismas recomendaciones que con un cemento convencional, sin modificar la dosificación de materiales o incluir una mayor cantidad de agua en el diseño.
- Para asegurar buenos resultados es recomendable seleccionar agregados duros, de tamaño adecuado y limpios (libres de materia orgánica, arcillas, grasas, aceites, azúcares, melazas, etc.).
- Si la mezcla es manual, se recomienda integrar los materiales en una superficie limpia y no absorbente.
- Mezcle las cantidades de agregados, agua, cemento y aditivos en las proporciones establecidas para el nivel de resistencias deseado.
- Coloque la mezcla de manera uniforme dentro del molde o de la cimbra previamente tratados con algún desmoldante y a través de vibrado o varillado, desaloje el aire atrapado dentro de la mezcla y consolídela.
- Mantener la mezcla dentro del molde hasta que alcance la resistencia que permita retirar la cimbra o el molde.
- Mantener durante los primeros 7 días húmedo el concreto protegiéndolo de la evaporación del agua y utilizando los métodos de curado disponibles o recomendados por las buenas prácticas de construcción.



<sup>49</sup> <https://www.cemexmexico.com/documents/27057941/45887874/ficha-digital-CPC-30R-Extra.pdf/593eec19-f2cf-597c-ae00-571266ea136a>, Consultado 5/07/20

Ficha técnica de teja asfáltica<sup>50</sup>

Tejas de Fibra de Vidrio para el techo de casas

Teja Asfáltica



INNOVACIONES PARA VIVIR™

### Descripción

Teja Asfáltica de fibra de vidrio para máxima resistencia al medio ambiente.

### Usos y Aplicaciones

La Teja Asfáltica de fibra de vidrio está diseñada para darle al techo de su casa esa sutil apariencia de estilo y belleza para hacer resaltar su hogar.

### Ventajas

- **Valor excepcional en calidad de material y garantía de protección**
  - Procesos de manufactura mejorados para resistencias superiores en la unión, desgarre y tensión.
  - Respaldado por la garantía Owens Corning.
- **Diversidad de estilos y colores**
  - Los colores más populares para resaltar la belleza de elementos exteriores de su hogar, tales como la pintura, recubrimiento de paredes y ladrillos.
  - Diseñado para combinar con cualquier estilo arquitectónico.
- **Alta resistencia**
  - Posee una gran resistencia a los hongos.
  - Cumple con la Norma UL Clase A de resistencia al Fuego y al Viento.

### Fácil de instalar

- Ligera y flexible.
- Protege a su hogar contra la intemperie.
- Evita pérdida de color del techo.
- Bajo mantenimiento y larga duración.

### Normatividad

Teja Asfáltica de fibra de vidrio para máxima resistencia al medio ambiente.

- ASTM E 108 Clase A
- ASTM D 3161
- ASTM D 3018 Tipo 1
- ASTM D 228
- ASTM D 3462
- UL 790 Clase A
- UL 997

### Especificaciones del producto

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| Tamaño nominal         | 305 mm x 914 mm<br>(12 in x 36 in) |
| Exposición             | 127 mm<br>(5 in)                   |
| Tejas por escuadra     | 80                                 |
| Paquetes por escuadra  | 3                                  |
| Cobertura por escuadra | 100sq. ft. (9.3m <sup>2</sup> )    |

<sup>50</sup> [http://www2.owenscorning.com/worldwide/mexico/pdfs/teja\\_asfaltica.pdf](http://www2.owenscorning.com/worldwide/mexico/pdfs/teja_asfaltica.pdf), consultado 7/01/20

Ficha técnica panel de cemento permabase<sup>51</sup>

## PANEL DE CEMENTO PERMA BASE®

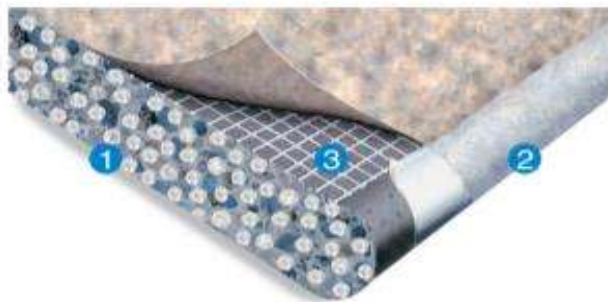


- Posee un núcleo de cemento aligerado.
- El borde de doble revestimiento EDGETECH® permite aplicar los clavos o tornillos en la orilla y más cercanos entre sí, sin que ésta se desmorone o expanda, como pasa con otras marcas.
- El núcleo homogéneo tiene pocos poros, lo que permite cortarlo y partirlo de forma muy sencilla y limpia. PermaBase® es resistente al impacto, extremadamente duradero y no se deforma.
- Perma Base® cuenta con un acabado más suave que otras marcas y no tiene bordes alcalinos expuestos, lo que reduce el maltrato de las manos del instalador.
- Garantizado 10 años en exterior y 30 años en interior.

### LÍDER EN EL MERCADO DE LA CONSTRUCCION DE MUROS FACHADA EN MÉXICO

Perma Base® está constituido por un núcleo de cemento aligerado entre dos capas de malla de fibra de vidrio, esto da como resultado una superficie excepcionalmente durable y capaz de soportar la humedad.

#### Ventajas



1. Núcleo de Cemento Aligerado con Perlita de Poliestireno.
2. Rebordo de Doble Recubrimiento con Tecnología EDGETECH®
3. Malla de Fibra de Vidrio

- Por su borde biselado es resistente al despostillado y desmoronamiento desde su manejo en almacén hasta su uso en obra.
- Es resistente a la humedad; no se descompone, desintegra o hincha al estar expuesto al agua.

| Producto   | Espesor<br>mm (pulg) | Ancho<br>mm (pulg) | Longitud<br>mm (pulg) | Peso<br>Pkg(kg) | Piezas<br>Cada | Volumen<br>Cada m <sup>3</sup> | Uso<br>Principal                          |
|------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| PermaBase® | 18.7 (0.74)          | 1.22 (4')          | 2.44 (8')             | 45.0            | 30             | 1.10                           | Revestimiento<br>para muros<br>exteriores |
| PermaBase® | 15.2 (0.6)           | 1.22 (4')          | 2.44 (8')             | 45.0            | 30             | 1.10                           |                                           |

\*Disponibles en otros países

#### Aplicaciones

Está diseñado especialmente para áreas que están en contacto con el exterior o con la humedad, como son en muros en fachada, alrededor de fregaderos, jardines, albercas y múltiples aplicaciones adicionales.

#### Recomendaciones

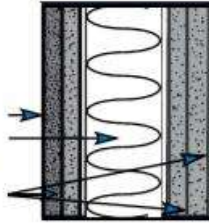
- Se deberá aplicar en las uniones cinta de 3" resistente a los álcalis y Recubrimiento Base.
- Se recomienda el uso y la aplicación de malla de fibra de vidrio y recubrimiento base sobre toda la superficie.
- No se debe utilizar cinta de papel o auto adhesiva, compuestos para uniones y clavos o tornillos para paneles de yeso.
- La separación máxima de los postes debe ser de 40.6 cms o.c. (centro a centro) y debe de estar diseñado para limitar la deflexión a menos de L/360 bajo toda carga viva y muerta. El espaciado máximo entre tornillos no debe exceder los 20 cms. o.c. en bastidor de acero galvanizado y 15 cms. o.c. en cielos falsos o plafones.
- El bastidor de acero galvanizado deberá de ser calibre 20 o mayor.
- El panel de cemento Perma Base® no es una barrera contra el agua, por lo que se requiere que el área posterior al panel este seca, para poder utilizar una barrera para la humedad o membrana impermeable.
- Instalar el PermaBase® con el lado rugoso hacia afuera.
- En muros exteriores, es necesario colocar una membrana impermeable (cartón asfáltico) entre el PermaBase® y el bastidor metálico o de madera con el objeto de evitar cualquier penetración de agua al interior del muro.

<sup>51</sup> <https://panelreyapi.azurewebsites.net/api/RecursoTecnico/ObtenerArchivoRecursoTecnico?id=33>, consultado 7/01/20

## Muros resistentes al fuego

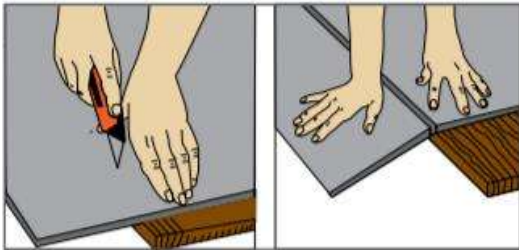
PermaBase® ha sido probado en construcciones que requieren muros, con resistencia al fuego de 1 a 2 horas.

2-HORAS  
(ITS/WHI informe  
No. J99-4001)  
PermaBase® de 1/2"  
Bastidor de Acero (con 3"  
mínimo de aislante de fibra  
mineral)  
Panel de Yeso de 5/8"  
resistente al fuego



1-HORA  
(ITS/WHI informe  
No. J99-4001)  
PermaBase® de 1/2"  
Bastidor de Acero (con 3"  
mínimo de aislante de fibra  
mineral)  
Panel de Yeso de 5/8"  
resistente al fuego

Para cortar el Perma Base® marque y corte la malla en el lado rugoso, parta el panel y corte la malla en el otro lado.



## Propiedades Físicas

| Propiedad                                                         | Método de prueba       | PermaBase®          |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| % de absorción de agua por peso                                   | ASTM C-473             | <10                 |
| Resistencia al viento (K/m) Pernos de 16" o.c.                    | ASTM E-330             | 195.28              |
| Valor "R" /k térmico                                              | Propiedad del material | 0.7 / 2.7           |
| Radio de Flexión (m)                                              | Propiedad del material | 1.52                |
| Variación Lineal<br>(debido al cambio en el contenido de humedad) | ASTM D-1037            | 0.05%               |
| Resistencia a las bacterias                                       | ASTM G-22              | O (sin crecimiento) |
| Resistencia a los hongos                                          | ASTM G-21              | O (sin crecimiento) |

Ficha técnica tubería PVC<sup>52</sup>

## FUNCIONAMIENTO Y DURABILIDAD GARANTIZADOS

**EMMSA se esfuerza constantemente** en ofrecer la más alta calidad en todos sus productos, y en este constante esfuerzo, procuramos proporcionar a nuestros clientes respuestas prácticas y efectivas a cada una de sus necesidades. Por ello, ofrecemos nuestra tubería de PVC Sanitaria de Norma.

**La tubería de PVC Sanitaria de Norma** se fabrica de acuerdo a **NMX-E-199/1** en diámetros de 1-½" hasta 8" y la longitud (**L**) suministrada es de 6.0 metros y con los extremos lisos, viene en color blanco-beige, con lo cual se puede asegurar su fabricación con materia prima de primera calidad.

**Alta resistencia a la corrosión e incrustación** gracias a la cual su mantenimiento es nulo, mientras que su bajo coeficiente de fricción y acabado liso interior permite una descarga más rápida de los muebles sanitarios y mejora el funcionamiento del sistema de drenaje al evitar las sedimentaciones que provocan obstrucciones.

## APLICACIONES

**Nuestra línea de Tubería Sanitaria es la ideal** para sistemas sanitarios para desalojar por gravedad aguas residuales domésticas o industriales, aguas pluviales, en edificaciones y sistemas de ventilación.

| Diámetro Exterior (mm) | Diámetro Interior (mm) | Espesor Mínimo (mm) | Peso Promedio (kg/m) | Cantidad por Camión (torton) |
|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|
| D <sub>1</sub>         | D <sub>2</sub>         | e                   |                      |                              |
| 40                     | 36.40                  | 1.8                 | 0.3185               | 2,000                        |
| 50                     | 46.40                  | 1.8                 | 0.4023               | 1,350                        |
| 75                     | 71.40                  | 1.8                 | 0.6112               | 700                          |
| 110                    | 105.40                 | 2.3                 | 1.1505               | 500                          |
| 160                    | 153.40                 | 3.3                 | 2.4023               | 238                          |
| 200                    | 192.00                 | 4.0                 | 3.6440               | 143                          |



**Indicación Importante**

## PRECAUCIÓN

No se recomienda el uso de tuberías de PVC en sistemas de conducción y/o almacenamiento de aire o gas. Tampoco se recomienda llevar a cabo la prueba de hermeticidad del sistema con aire o cualquier tipo de gas comprimido, ya que puede generarse una sobre-presión excesiva y causar fallas explosivas que pueden dañar al personal.

Código FT-0191-TSN

## EMPRESA MEXICANA DE MANUFACTURAS, S.A. DE C.V.

**OFICINAS GENERALES**  
Tel. (81) 8153-0000 / Fax: (81) 8153-0005  
info@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL MONTERREY SUR**  
Tel. (81) 8860-1000 / Fax: (81) 8815-5224  
mty@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL GUADALAJARA**  
Tel. (33) 2540-8800 / Fax: (33) 2540-8816  
gva@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL MÉXICO SUR**  
Tel. (55) 9171-7000 / Fax: (55) 9171-7010  
mexsur@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL LEÓN**  
Tel. / Fax: (477) 330-4550 al 29  
leon@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL HERMOSILLO**  
Tel. (462) 289-9500 / Fax: (462) 289-9507  
hls@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL MÉRIDA**  
Tel. / Fax: (999) 941-2150  
mer@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL CO. JUÁREZ**  
Tel. / Fax: (656) 618-4000, 618-6000  
juarez@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL VERACRUZ**  
Tel. / Fax: (229) 950-9504, 950-9512  
veracruz@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL Toluca**  
Tel. / Fax: (564) 780-5770, 780-5782  
tlo@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL CULIACÁN**  
Tel. / Fax: (667) 750-4576, 750-4577  
culiacan@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL CACÓN**  
Tel. / Fax: (998) 843-6160, 843-6219  
cac@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL LOS CABOS**  
Tel. / Fax: (624) 146-4112, 146-4114  
loscabos@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL MÉXICO NORTE**  
Tel. / Fax: (55) 9620-7920  
mexnorte@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL TAMPICO**  
Tel. / Fax: (822) 121-6120  
tam@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL MORELIA**  
Tel. / Fax: (443) 204-1066  
morelia@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL AGUASCALIENTES**  
Tel. / Fax: (449) 922-9911 al 16  
aguascalientes@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL MONTERREY NORTE**  
Tel. / Fax: (81) 8215-9000 al 19  
mtynte@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL CHIHUAHUA**  
Tel. / Fax: (614) 420-5676, 420-5518  
chihuahua@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL ACAPULCO**  
Tel. / Fax: (744) 683-2294, 683-2254  
acapulco@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL TUSTLA GUTIÉRREZ**  
Tel. / Fax: (963) 140-2142, 140-2144  
tustla@emmsa.com.mx

**CENTRO REGIONAL PUERTO VALLARTA**  
Tel. / Fax: (322) 290-0805, 290-3829  
puertovallarta@emmsa.com.mx

**EMMSA**  
Sistemas de Tubería

<sup>52</sup> <http://www.emmsa.com/admin/img/servicio-cliente/ft-tuberia-sanitaria.pdf>, consultado 7/01/20

## El Sistema Naranja CRESCO® CPVC CTS

Es un sistema integral de CPVC que combina la calidad, desarrollo tecnológico y experiencia de **KANEKA TEXAS CORPORATION**, el soporte en distribución de **EMMSA** y la alta tecnología y manufactura de **CRESCO**, que dan como resultado un sistema de la más alta calidad.

Le ofrecemos un alto rendimiento, consistencia y uniformidad ya que contamos con una producción única, utilizando equipo especializado y de la más alta calidad enfocado al CPVC.

## Tubería

### Especificaciones

La tubería **CRESCO® CPVC CTS** está formulada en base a cloruro de polivinilo post-clorado, es fabricada bajo los más altos estándares de calidad y precedida de un amplio desarrollo tecnológico, siguiendo las especificaciones reglamentadas por la norma mexicana **NMX-E-181-CNCP-2006**.

### Dimensiones

La tubería del **Sistema Naranja CRESCO® CPVC CTS** está fabricada con un diámetro nominal desde 13mm (½") hasta 50mm (2"), en RD-11 y (½"), (¾") en RD-13.5. El RD indica la temperatura y presión de trabajo del tubo, por lo que todos los tamaños del tubo soportan dicha especificación.



| TUBO DE CPVC CTS               |                     |                |           |                |           |
|--------------------------------|---------------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| RD-11 (NMX-E-181-CNCP-2006) mm |                     |                |           | RD-13.5        |           |
| Diámetro Nominal               | Diám. Ext. Promedio | Espesor Mínimo | Peso kg/m | Espesor Mínimo | Peso kg/m |
| 13 (½")                        | 15.9                | 1.73           | 0.126     | 1.55           | 0.118     |
| 19 (¾")                        | 22.2                | 2.03           | 0.208     | 1.65           | 0.179     |
| 25 (1")                        | 28.6                | 2.59           | 0.324     |                |           |
| 32 (1¼")                       | 34.9                | 3.18           | 0.49      |                |           |
| 38 (1½")                       | 41.3                | 3.76           | 0.684     |                |           |
| 50 (2")                        | 54                  | 4.90           | 1.174     |                |           |

Certificado de Norma  
**NMX-E-181-CNCP-2006.**

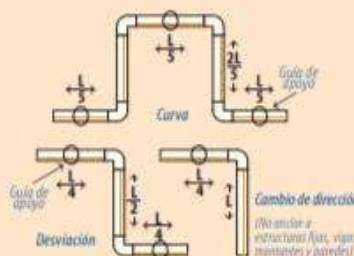


### Expansión Térmica

Así como el resto de los materiales, la tubería **CRESCO® CPVC CTS** está sujeta a expandirse o contraerse ante cambios de temperatura. Gracias a las propiedades de la tubería, ésta tiende a expandirse 10 cm por cada 30 m de longitud ante cambios de 38°C. Este cambio se presenta principalmente en las líneas de agua caliente por lo que es recomendable el uso de una curva de expansión para contrarrestar este movimiento de la tubería.

Las curvas de expansión se deben aplicar como lo muestra la tabla:

| EXPANSIÓN TÉRMICA         |                        |     |     |     |     |
|---------------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Diámetro Nominal (mm)     | Longitud del Tramo (m) |     |     |     |     |
|                           | 6                      | 12  | 18  | 24  | 30  |
| Longitud de la Curva (cm) |                        |     |     |     |     |
| 13                        | 56                     | 79  | 97  | 112 | 127 |
| 19                        | 66                     | 94  | 117 | 132 | 147 |
| 25                        | 76                     | 107 | 132 | 152 | 170 |
| 32                        | 84                     | 119 | 145 | 168 | 188 |
| 38                        | 91                     | 130 | 157 | 183 | 203 |
| 50                        | 104                    | 147 | 180 | 208 | 231 |



Si se presenta un cambio de temperatura se puede utilizar la siguiente tabla:

| FACTOR DE CORRECCIÓN PARA CURVAS DE EXPANSIÓN |                      |      |
|-----------------------------------------------|----------------------|------|
| Cambio de Temperatura                         | Factor de Corrección |      |
| °C                                            | °F                   |      |
| 10                                            | 50                   | 0.71 |
| 21                                            | 70                   | 0.84 |
| 32                                            | 90                   | 0.95 |
| 43                                            | 110                  | 1.05 |
| 54                                            | 130                  | 1.14 |
| 66                                            | 150                  | 1.22 |

<sup>53</sup> <http://www.emmsa.com/admin/img/servicio-cliente/ft-cresco-cpvc-cts.pdf>, consultado 7/01/20

### Presión de Trabajo

El Sistema Naranja **CRESCO® CPVC CTS** está fabricado para trabajar con una presión entre 7 kgf/cm<sup>2</sup> a 82°C y 28 kgf/cm<sup>2</sup> a 23°C y está diseñado para soportar variaciones de presión y temperatura.

A continuación se muestra una tabla de relación de temperatura, a considerar si se requiere trabajar a una temperatura o presión en específico.

| RELACIÓN DE PRESIÓN VS TEMPERATURA PARA CPVC CTS RD-11 |     |                      |                     |     |
|--------------------------------------------------------|-----|----------------------|---------------------|-----|
| Temperatura                                            |     | Factor de Corrección | Rango de Presión    |     |
| °C                                                     | °F  |                      | kgf/cm <sup>2</sup> | psi |
| 23                                                     | 73  | 1                    | 28.32               | 400 |
| 27                                                     | 80  | 1                    | 28.32               | 400 |
| 32                                                     | 90  | 0.91                 | 25.31               | 360 |
| 38                                                     | 100 | 0.82                 | 22.85               | 325 |
| 49                                                     | 120 | 0.65                 | 18.28               | 260 |
| 60                                                     | 140 | 0.50                 | 14.06               | 200 |
| 71                                                     | 160 | 0.40                 | 11.25               | 160 |
| 82                                                     | 180 | 0.25                 | 7.03                | 100 |

### Resistencia al Impacto

La tubería **CRESCO® CPVC CTS** ha sido desarrollada para cumplir e incluso exceder los requerimientos de la norma mexicana **NMX-E-181-CNCP-2006** así como la americana **ASTM D2846**.

Gracias a su alta resistencia al impacto, la tubería **CRESCO® CPVC CTS** permite una instalación segura, minimizando cualquier daño que se pueda presentar en el área de trabajo.



Ya que el sistema **CRESCO® CPVC CTS** no tiene problemas de corrosión y no genera incrustaciones, las pérdidas hidráulicas se mantendrán constantes durante el tiempo de vida de la tubería. En caso de requerir un diseño hidráulico se deben hacer usando la *C* de Hazen-Williams con un valor de 150.

La siguiente tabla muestra las pérdidas de fricción que se presentarían en la tubería a diferentes flujos de agua:

| PÉRDIDAS DE FRICCIÓN EN TUBERÍAS DE CPVC CTS (A DIFERENTES FLUJOS DE AGUA) |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Q                                                                          |        | 13mm   |        | 19mm  |       | 25mm  |       | 32mm  |       | 38mm  |       | 50mm  |        |
| GPM                                                                        | LPM    | V      | P      | V     | P     | V     | P     | V     | P     | V     | P     | V     | P      |
| 1                                                                          | 3.785  | 0.521  | 0.097  | 0.244 | 0.015 | 0.146 | 0.004 | 0.098 | 0.002 | 0.070 | 0.001 | 0.041 | 0.0002 |
| 2                                                                          | 7.57   | 1.042  | 0.352  | 0.488 | 0.056 | 0.293 | 0.016 | 0.197 | 0.006 | 0.141 | 0.003 | 0.082 | 0.001  |
| 3                                                                          | 11.355 | 1.564  | 0.744  | 0.732 | 0.117 | 0.439 | 0.034 | 0.295 | 0.013 | 0.211 | 0.006 | 0.123 | 0.002  |
| 4                                                                          | 15.14  | 2.085  | 1.268  | 0.925 | 0.200 | 0.585 | 0.058 | 0.394 | 0.022 | 0.282 | 0.010 | 0.165 | 0.003  |
| 5                                                                          | 18.925 | 2.606  | 1.947  | 1.219 | 0.302 | 0.732 | 0.088 | 0.491 | 0.033 | 0.354 | 0.015 | 0.206 | 0.004  |
| 6                                                                          | 22.71  | 3.127  | 2.688  | 1.461 | 0.423 | 0.878 | 0.124 | 0.591 | 0.046 | 0.422 | 0.021 | 0.247 | 0.006  |
| 7                                                                          | 26.495 | 3.648  | 3.575  | 1.707 | 0.563 | 1.024 | 0.165 | 0.689 | 0.062 | 0.493 | 0.027 | 0.288 | 0.007  |
| 8                                                                          | 30.28  | 4.170  | 4.579  | 1.951 | 0.721 | 1.170 | 0.210 | 0.788 | 0.079 | 0.563 | 0.035 | 0.329 | 0.009  |
| 9                                                                          | 34.065 | 4.691  | 5.694  | 2.195 | 0.897 | 1.317 | 0.262 | 0.886 | 0.098 | 0.634 | 0.044 | 0.370 | 0.012  |
| 10                                                                         | 37.85  | 5.212  | 6.921  | 2.438 | 1.090 | 1.463 | 0.318 | 0.985 | 0.120 | 0.704 | 0.053 | 0.411 | 0.015  |
| 15                                                                         | 56.775 | 7.818  | 14.627 | 3.658 | 2.309 | 2.195 | 0.673 | 1.475 | 0.254 | 1.058 | 0.113 | 0.617 | 0.032  |
| 20                                                                         | 75.7   | 10.424 | 24.906 | 4.877 | 3.935 | 2.926 | 1.148 | 1.969 | 0.434 | 1.411 | 0.199 | 0.823 | 0.053  |
| 25                                                                         | 94.625 | 13.030 | 37.634 | 6.096 | 5.916 | 3.658 | 1.736 | 2.460 | 0.656 | 1.762 | 0.292 | 1.029 | 0.081  |
| 30                                                                         | 113.55 | 15.636 | 52.731 | 7.315 | 8.290 | 4.389 | 2.432 | 2.950 | 0.919 | 2.115 | 0.408 | 1.234 | 0.114  |

Donde:

V: Velocidad del agua, m/seg

P: Pérdida de presión, kgf/cm<sup>2</sup> por 30.48 mts de tubería

Q: Flujo del agua

GPM: Galones por minuto

LPM: Litros por minuto

\* El área sombreada representa velocidades mayores a 2.28 m/s, no se recomienda continuar utilizando ese diámetro de tubería.

## Pegamentos

### Especificaciones

El pegamento está fabricado especialmente para ser compatible con el **Sistema Naranja CRESCO® CPVC CTS** pero puede usarse con cualquier otro sistema de CPVC CTS. Es un pegamento de un solo paso de viscosidad media de color naranja, para utilizarse con tubería y conexiones de CPVC CTS hasta 50mm en sistemas de agua fría y caliente hasta 82°C.

Está fabricado en cumplimiento con las especificaciones de la norma **ASTM F493** y bajo la aprobación de **NSF** para agua potable y cuenta con la garantía y soporte técnico de **IPS Weld-On®**.



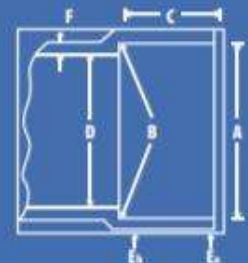
## Conexiones

### Especificaciones

Para asegurar la calidad del sistema, las conexiones son inyectadas en una sola pieza con el mismo tipo de resina utilizada para la tubería, lo que les permite mantener las mismas propiedades de la tubería y cumplir con las especificaciones y requerimientos de la norma **ASTM D2846** y para uso con agua potable bajo el estándar **NSF 14/61**.

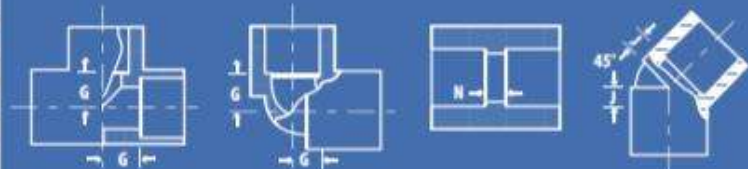
**DIMENSIONES DE CASQUILLOS DE LAS CONEXIONES** (ASTM D2846)

| Diámetro Nominal | Diámetro Entrada A | Diámetro Terminal B | Longitud de Casquillo | Diámetro Interno | Espesor Casquillo | Espesor Casquillo | Espesor Casquillo |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| (mm)             | (mm)               | (mm)                | C min (mm)            | D min (mm)       | Ea min (mm)       | Eb min (mm)       | F min (mm)        |
| 13               | 16.08              | 15.72               | 12.70                 | 12.42            | 1.73              | 2.59              | 3.25              |
| 19               | 22.45              | 22.10               | 17.78                 | 18.16            | 2.03              | 2.59              | 3.25              |
| 25               | 28.83              | 28.47               | 22.86                 | 23.39            | 2.59              | 2.59              | 3.25              |
| 32               | 35.20              | 34.85               | 27.94                 | 28.58            | 3.18              | 3.18              | 3.96              |
| 38               | 41.66              | 41.20               | 33.02                 | 33.76            | 3.76              | 3.76              | 4.70              |
| 50               | 54.38              | 53.92               | 43.18                 | 44.17            | 4.90              | 4.90              | 6.12              |



**DIMENSIONES MÍNIMAS DEL CUERPO DE LAS CONEXIONES** (ASTM D2846)

| Diámetro Nominal | G           | J           | N           |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| (mm)             | Mínimo (mm) | Mínimo (mm) | Mínimo (mm) |
| 13               | 9.7         | 4.65        | 2.59        |
| 19               | 12.88       | 5.97        | 2.59        |
| 25               | 16.08       | 7.29        | 2.59        |
| 32               | 19.25       | 8.61        | 2.59        |
| 38               | 22.45       | 9.93        | 2.59        |
| 50               | 28.80       | 12.57       | 2.59        |



## SELECCIÓN DE CONEXIONES Y PEGAMENTOS CRESCO® CPVC CTS

|                                                                                     |          |        |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| <b>Adaptador Macho</b>                                                              |          |        | <b>Reducción Bushing (espiga x cem)</b>                                             |                                                                                    |              | <b>Tapa (cementar)</b>                                                                |                                                                                     |        |        |
|    | Código   | Medida |    | Código                                                                             | Medida       |    | Código                                                                              | Medida |        |
|                                                                                     | 92005C   | ½"     |                                                                                     | 92030C                                                                             | ¾" x ½"      |                                                                                       | 92065C                                                                              | ½"     |        |
|                                                                                     | 92010C   | ¾"     |                                                                                     | 92031C                                                                             | 1" x ½"      |                                                                                       | 92070C                                                                              | ¾"     |        |
|                                                                                     | 92014C   | 1"     |                                                                                     | 92032C                                                                             | 1" x ¾"      |                                                                                       | 92071C                                                                              | 1"     |        |
|                                                                                     | 92407C   | 1¼"    |                                                                                     | 92727C                                                                             | 1¼" x ½"     |                                                                                       | 92707C                                                                              | 1¼"    |        |
|                                                                                     | 92409C   | 1½"    |                                                                                     | 92729C                                                                             | 1¼" x ¾"     |                                                                                       | 92709C                                                                              | 1½"    |        |
| 92411C                                                                              | 2"       | 92731C |                                                                                     | 1¼" x 1"                                                                           | 92711C       | 2"                                                                                    |                                                                                     |        |        |
| 92733C                                                                              | 1½" x ½" | 92735C |                                                                                     | 1½" x ¾"                                                                           |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92737C                                                                              | 1½" x 1" | 92739C |                                                                                     | 1½" x 1¼"                                                                          |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92741C                                                                              | 2" x ½"  | 92743C |                                                                                     | 2" x ¾"                                                                            |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92745C                                                                              | 2" x 1"  | 92747C |                                                                                     | 2" x 1¼"                                                                           |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92749C                                                                              | 2" x 1½" |        |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| <b>Adaptador Hembra</b>                                                             |          |        |                                                                                     | <b>Tee (cem x cem x cem)</b>                                                       |              |                                                                                       | <b>Tuerca Unión (cementar)</b>                                                      |        |        |
|    | Código   | Medida |                                                                                     |  | Código       | Medida                                                                                |  | Código | Medida |
|                                                                                     | 92012C   | ½"     |                                                                                     |                                                                                    | 92055C       | ½"                                                                                    |                                                                                     | 2502C  | ½"     |
|                                                                                     | 92013C   | ¾"     |                                                                                     |                                                                                    | 92060C       | ¾"                                                                                    |                                                                                     | 2503C  | ¾"     |
|                                                                                     | 92016C   | 1"     | 92064C                                                                              |                                                                                    | 1"           | 2504C                                                                                 |                                                                                     | 1"     |        |
|                                                                                     |          | 92627C | 1¼"                                                                                 |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
|                                                                                     |          | 92629C | 1½"                                                                                 |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| <b>Cople (cem x cem)</b>                                                            |          |        |                                                                                     |                                                                                    | 92631C       | 2"                                                                                    | <b>Codo Pipa 90°</b>                                                                |        |        |
|    | Código   | Medida | 97341C                                                                              |                                                                                    | ¾" x ¾" x ½" |  | Código                                                                              | Medida |        |
|                                                                                     | 92015C   | ½"     | 97342C                                                                              |                                                                                    | ¾" x ½" x ½" |                                                                                       | 92300C                                                                              | ½"     |        |
|                                                                                     | 92020C   | ¾"     | 97343C                                                                              | ¾" x ½" x ¾"                                                                       | 92305C       |                                                                                       | ¾"                                                                                  |        |        |
|                                                                                     | 92021C   | 1"     |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
|                                                                                     | 92447C   | 1¼"    |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92449C                                                                              | 1½"      |        |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92451C                                                                              | 2"       |        |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| <b>Codo de Oreja (cem x RH)</b>                                                     |          |        | <b>Adaptador Macho CPVC / Acero Inoxidable</b>                                      |                                                                                    |              | <b>Válvula Bola (cem x cem)</b>                                                       |                                                                                     |        |        |
|  | Código   | Medida |  | Código                                                                             | Medida       |  | Código                                                                              | Medida |        |
|                                                                                     | 93035GC  | ½"     |                                                                                     | 92800C                                                                             | ½"           |                                                                                       | 90120C                                                                              | ½"     |        |
| <b>Codo 45° (cementar)</b>                                                          |          |        |                                                                                     | 92805C                                                                             | ¾"           |                                                                                       | 90340C                                                                              | ¾"     |        |
|  | Código   | Medida |                                                                                     | 926043C                                                                            | 1"           |                                                                                       | 90400C                                                                              | 1"     |        |
|                                                                                     | 92045C   | ½"     |                                                                                     | 926053C                                                                            | 1¼"          |                                                                                       | 90500C                                                                              | 1¼"    |        |
|                                                                                     | 92050C   | ¾"     |                                                                                     | 926063C                                                                            | 1½"          |                                                                                       | 90600C                                                                              | 1½"    |        |
|                                                                                     | 92051C   | 1"     | 926064C                                                                             | 2"                                                                                 | 90800C       |                                                                                       | 2"                                                                                  |        |        |
|                                                                                     | 92587C   | 1¼"    |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92589C                                                                              | 1½"      |        |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92591C                                                                              | 2"       |        |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| <b>Codo 90° (cementar)</b>                                                          |          |        | <b>Adaptador Hembra CPVC / Acero Inoxidable</b>                                     |                                                                                    |              | <b>Pegamento CRESCO® CPVC CTS</b>                                                     |                                                                                     |        |        |
|  | Código   | Medida |  | Código                                                                             | Medida       |  | Código                                                                              | Medida |        |
|                                                                                     | 92035C   | ½"     |                                                                                     | 92815C                                                                             | ½"           |                                                                                       | CPVC18L                                                                             | 8 lt   |        |
|                                                                                     | 92040C   | ¾"     |                                                                                     | 92818C                                                                             | ¾"           |                                                                                       | CPVC14L                                                                             | ¼ lt   |        |
|                                                                                     | 92041C   | 1"     |                                                                                     | 92816C                                                                             | 1"           |                                                                                       | CPVC12L                                                                             | ½ lt   |        |
|                                                                                     | 92507C   | 1¼"    |                                                                                     | 92817C                                                                             | 1¼"          |                                                                                       | CPVC05L                                                                             | 50ml   |        |
|                                                                                     | 92509C   | 1½"    |                                                                                     | 92819C                                                                             | 1½"          |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
|                                                                                     | 92511C   | 2"     | 92820C                                                                              | 2"                                                                                 |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |
| 92042C                                                                              | ¾" x ½"  |        |                                                                                     |                                                                                    |              |                                                                                       |                                                                                     |        |        |



## Ficha Técnica

1 / 1



### IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15

FIELTRO DE CARTÓN ASFÁLTICO PARA REFORZAR IMPERMEABILIZACIONES DE FABRICACIÓN EN SITIO DE APLICACIÓN EN CALIENTE.

#### DESCRIPCIÓN

**IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** es un fieltro orgánico impregnado de asfalto, fabricado bajo un proceso controlado. Contiene un refuerzo integral de fibras sintéticas que le confieren gran flexibilidad y resistencia a los esfuerzos mecánicos. Es el único fieltro 100% nacional fabricado bajo especificaciones de calidad ASTM D-226. ESPECIFICACIONES ASTM D-226-89.

#### USOS

- Como membrana de refuerzo para impermeabilizaciones en coronas de cimentación. Para reforzar los sistemas de impermeabilización en caliente, en techos de concreto, madera y metal; así como en dallas de cimentación.
- Como base semiflotante para impermeabilizaciones sobre techos de madera.
- Como membrana contenedora de aislamientos térmicos en greña.

#### VENTAJAS

- Por su bajo precio y larga duración es la mejor opción para sistema de impermeabilización en caliente.
- Presenta una impermeabilidad total contra el paso del agua.
- El **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** absorbe los movimientos de las superficies de madera, evitando que éstos se transmitan a los sistemas impermeables y provoquen rupturas en los mismos.
- Es resistente al ataque de hongos, mohos y bacterias.
- Posee una superficie seca bien impregnada.
- Tiene gran adherencia con todo tipo de asfaltos.

#### FORMA DE EMPLEO

a) COMO MEMBRANA DE REFUERZO EN SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN EN CALIENTE.

- **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** se instala simultáneamente con las capas inferiores de asfalto mientras estas últimas se encuentran calientes y en estado plástico, planchándola perfectamente bien con cepillos de raíz, en forma tal que quede bien adherido a toda la superficie, evitando la formación de ampollamientos de aire atrapado.

**NOTA:** para impedir la formación de burbujas de aire atrapado también se fabrica el **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** perforado. Para evitar que se formen arrugas debido a la sinuosidad de las superficies donde se aplique, puede hacerse cortes al **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15**.

**NOTA:** a efecto de prevenir el secado del impermeabilizante antes de la colocación del **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15**, vaya aplicando la capa impermeable por tramos a medida que desenrolle el fieltro impregnado.

- Igualmente se fabrica **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 30**, el cual es un fieltro impregnado de asfalto con el doble de espesor del No. 15, utilizado para sistemas de impermeabilización sobre losas con mucho movimiento en los que se requiere una vida útil superior a 5 años.

b) COMO CAPA BASE SEMIFLOTANTE PARE IMPERMEABILIZAR TECHOS DE MADERA.

- Desenrollar **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** perpendicularmente a la pendiente del techo, comenzando desde la parte más baja. Clavar con pijas o clavos autorroscante la parte más baja del rollo a la madera cada 30 cm, en línea, utilizando rondanas de por lo menos 1.5 cm de diámetro.

- Colocar el siguiente rollo, traslapando longitudinalmente la parte inferior 10 cm con la parte superior del primer rollo. Pijar o clavar cada 30 cm a través de lo largo del traslape, usando las rondanas. Repetir el procedimiento anterior hasta llegar al caballete o parte aguas del techo. Una vez cubiertos ambos lados del techo colocar un caballete de **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** fijándolo o clavándolo en los extremos.

- Una vez cubierta toda la superficie proceder a aplicar el sistema de impermeabilización de su elección sobre la base de **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15**.

#### RENDIMIENTOS

Considerando traslapes de 10 cm.

- Un rollo de **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** cubre aprox. 32 m<sup>2</sup>.

#### PRESENTACIÓN

**IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** Rollos de 36 m<sup>2</sup> (1m x 36 m).

#### TABLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| PRUEBA                    | METODO     | FIELTROQUIM No. 15         | FIELTROQUIM No. 30         |
|---------------------------|------------|----------------------------|----------------------------|
| Peso por m <sup>2</sup>   | -----      | 0.6 Kg (min)               | 0.6 Kg (min)               |
| Impermeabilidad           | -----      | 100%                       | 100%                       |
| Resistencia a la tensión: |            |                            |                            |
| • Longitudinal            | ASTM D-828 | 9.0 Kg/cm (min)            | 18.0 Kg/cm (min)           |
| • Transversal             | ASTM D-828 | 3.5 Kg/cm (min)            | 7.0 Kg/cm (min)            |
| Ancho del rollo           | ASTMD-146  | 100 cm                     | 100 cm                     |
| Área del rollo            | ASTMD-146  | 36 m <sup>2</sup>          | 18 m <sup>2</sup>          |
| Masa saturada             | ASTMD-146  | 520 g/m <sup>2</sup> (min) | 880 g/m <sup>2</sup> (min) |

**NOTA:** Los datos incluidos fueron obtenidos en condiciones de laboratorio.

#### ALMACENAJE

En envases cerrados, en lugares secos, frescos y protegidos contra los rayos solares, el **IMPERCOAT FIELTROQUIM ASFÁLTICO 15** conserva sus propiedades durante 5 años.

IMPERQUIMIA, S.A. DE C.V. Alborada No. 136 Piso 10, Colonia Parques del Pedregal, Del. Tlalpan, México D.F., C.P. 14010.  
Planta: Tecámac, Edo. de Méx., Tel. (01779) 796 2220 Fax: (01779) 796 0433. Atención al Cliente: 01800 RESUELVE(737 8358) resuelve@imperquimia.com.mx www.imperquimia.com.mx

**GARANTÍA LIMITADA.** IMPERQUIMIA, S.A. DE C.V. garantiza que sus productos están libres de defectos al embarcarse desde nuestra planta, y que las recomendaciones contenidas en esta información están basadas en pruebas que consideramos confiables, sin embargo, como las condiciones en que se emplean están fuera de nuestro control, el usuario deberá hacer las pruebas necesarias para su correcta aplicación, limitándose la garantía exclusivamente a la reposición del producto probadamente defectuoso. Las reclamaciones deberán hacerse por escrito dentro de un periodo de seis meses a partir de su embarque, en caso contrario cesará nuestra responsabilidad.

<sup>54</sup> <https://imperquimia.mx/archivos/IMPERCOAT-FIELTROQUIM-ASF%C3%81LTICO-15.pdf>, consultado 7/01/20

Fire Quim ignífugo Barniz<sup>55</sup>:



**imperquimia**  
Calidad en su Construcción

**Ficha Técnica**  
 1 / 1



**guardquim**  
recubrimientos especiales

IN DE FAMILIA  
3.2  
  
 GUARDQUIM  
RECUBRIMIENTOS ANTIFUEGO FIRE QUIM

## FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ

RECUBRIMIENTO PROTECTOR IGNÍFUGO SEMIBRILLANTE ANTIFUEGO QUE RETARDA LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO EN SUPERFICIES DE MADERA, FORMULADO A PARTIR DE RESINAS SINTÉTICAS Y ADITIVOS QUE LE CONFIEREN UNA ALTA RESISTENCIA AL FUEGO Y EXCELENTE ADHERENCIA.

### DESCRIPCIÓN

**FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** es un barniz semibrillante antifuego que retarda la propagación del fuego en superficies de madera, formulado a partir de resinas sintéticas y aditivos que le confieren una alta resistencia al fuego y excelente adherencia.

### USOS

- Se usa para decorar y proteger contra el fuego superficies de madera yeso, mortero, concreto, etc.
- FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** es ideal para retardar la propagación de fuego en: edificios públicos, escuelas, iglesias, restaurantes, centros comerciales y otros centros de reunión.
- También se emplea para la protección de superficies industriales en zonas de riesgo.

### VENTAJAS

- FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** es un recubrimiento que no propaga la llama, retrasando la propagación del incendio.
- Es un recubrimiento ecológico base acuosa que no desprende vapores ni gases tóxicos.
- FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** es una pintura fácil de aplicar y viene lista para usarse.

### FORMA DE EMPLEO

**a) PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE:**

- La superficie deberá estar perfectamente limpia, libre de residuos, polvo, cuerpos extraños, grasa, etc.
- En superficies de madera nueva, el lijado debe hacerse siguiendo el sentido de la fibra de la madera, para lograr un buen acabado.
- Si la superficie de madera estuviera barnizada o pintada con pintura convencional, pule con lija para madera hasta retirar completamente el recubrimiento, lisa y sin asperezas al tacto. Retire el polvillo con brocha seca o con un sacudidor.

**b) APLICACIÓN:**

- Mezcle bien el producto antes de su aplicación.
- El **FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** viene listo para aplicar. Se aplica por medio de brocha, rodillo o equipo neumático.
- Una vez lijada la superficie y retirado el polvillo, aplique una mano de **FIREQUIM IGNÍFUGO BARNIZ** con mona, brocha o equipo neumático, dejando secar de 4 a 6 horas. Luego lije la superficie con lija de agua No. 360 y aplique la segunda capa de **FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ**. Una vez seca la superficie, puede repetir la operación, puliendo con lija de agua No. 400 entre capa y capa.
- La limpieza del equipo se deberá realizar con agua, mientras **FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** esté fresco.

### RECOMENDACIONES

- No aplicar en temperaturas inferiores de 5 °C ni mayores de 35 °C.
- No aplicar sobre recubrimientos viejos que no sean ignífugos.
- No pinte los exteriores bajo lluvia, niebla ni condensaciones.
- No aplique en lugares mal ventilados.
- No aplique en lugares cerrados.

### PRESENTACIÓN

**FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** se surte en :

- Cubeta de 19 lts.
- Cubeta de 4 lts.

### RENDIMIENTO TEÓRICO

**FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** cubre 4 a 6 m<sup>2</sup>/lt dependiendo de la porosidad del sustrato.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| PRUEBA                                         | MÉTODO        | ESPECIFICACIÓN        |
|------------------------------------------------|---------------|-----------------------|
| Apariencia                                     | -----         | Líquido viscoso       |
| Color                                          | -----         | Transparente          |
| % Material no volátil                          | ASTM D - 2369 | 42 - 44% peso         |
| Densidad                                       | ASTM D - 1475 | 1.02 - 1.05 g/cc      |
| Viscosidad Brookfield LV<br>Aguja 6, 10 r.p.m. | ASTM D - 2196 | 800 - 1,500 cps       |
| Secado al tacto                                | ASTM D-1640   | 60 min                |
| Secado total                                   | ASTM D-1640   | 24 hrs                |
| Intemperismo acelerado                         | ASTM D-4799   | 500 hrs sin deterioro |
| Lavabilidad                                    | ASTM D-2486   | 5000 a 6000 ciclos    |
| Adherencia                                     | Funcional     | Buena                 |
| Estabilidad en el envase                       | ASTM D - 1849 | 12 meses              |

NOTA: Los datos incluidos fueron obtenidos en condiciones de laboratorio.

### ALMACENAJE

**FIRE QUIM IGNÍFUGO BARNIZ** conserva sus propiedades durante 6 meses en envases cerrados, en lugares secos, frescos y protegidos contra los rayos solares.

IMPERQUIMIA, S.A. DE C.V. Periferico Sur No. 5183, Colonia Isidro Pabeta, Del. Tlalpan, México D.F. C.P. 14030.  
 Planta: Telcelas, Edo. de Méx., Tel. (01779) 796 2220 Fax. (01779) 796 0433. Atención al Cliente: 01800 RESUELVE(737 8358) resuelve@imperquimia.com.mx www.imperquimia.com

**GARANTÍA LIMITADA.** IMPERQUIMIA, S.A. DE C.V. garantiza que sus productos están libres de defectos al embarcarse desde nuestra planta, y que las recomendaciones contenidas en esta información están basadas en pruebas que consideramos confiables, sin embargo, como las condiciones en que se emplean están fuera de nuestro control, el usuario deberá hacer las pruebas necesarias para su correcta aplicación, limitándose la garantía exclusivamente a la reposición del producto probadamente defectuoso. Las reclamaciones deberán hacerse por escrito dentro de un período de seis meses a partir de su embarque, en caso contrario cesará nuestra responsabilidad.

<sup>55</sup> <https://imperquimia.mx/archivos/FT-Fire-Quim-Ign%C3%ADfugo-Barniz.pdf>, consultado 7/09/20

## COSTO MATERIAL

El costo de material estará dividido por apartados. Cabe mencionar que serán dos presupuestos en cuanto a la cimentación y también en el apartado del panel solar, que podría ser opcional dependiendo del tipo de terreno y cuantos servicios se cuenten. En cada apartado se dirá el costo con IVA.

Este costo de material será para terrenos con poca pendiente.

| CIMENTACION          |        |        |         |                |
|----------------------|--------|--------|---------|----------------|
| CIMENTACION          | PIEZAS | PRECIO | TOTAL   | PIEZAS TOTALES |
| CEMENTO SACO         | 18     | \$170  | \$3,060 |                |
| ARENA M3             | 1.48   | \$200  | \$296   |                |
| GRAVAM3              | 2.21   | \$200  | \$442   |                |
| AGUA LTS             | 1      | \$40   | \$40    | 475.5          |
| MALLA ELECTROSOLDADA | 1      | \$750  | \$750   |                |
| PISON 10X10          | 1      | \$530  | \$530   |                |
| PALA CAJUELA         | 1      | \$100  | \$100   |                |
| HILO DE ALBAÑIL      | 1      | \$40   | \$40    |                |
| VARILLA ROSCADA      | 11     | \$50   | \$550   |                |
|                      |        |        |         |                |
| COSTO CON IVA        |        |        | \$5,808 |                |

| ESTRUCTURAL                    |        |         |          |                |
|--------------------------------|--------|---------|----------|----------------|
| ESTRUCTURA                     | PIEZAS | PRECIO  | TOTAL    | PIEZAS TOTALES |
| POLIN 4"X 4" X 2.44            | 13     | \$55    | \$715    | 13             |
| TUERCA HEXAGONAL 1/2 (3PZA)    | 7      | \$22    | \$154    | 22             |
| RONDANA PLANA 1/2 (4PZA)       | 6      | \$22    | \$132    | 22             |
| ANGULO DE REFUERZO 8.4 (2PZA)  | 23     | \$15    | \$345    | 46             |
| TORNILLOS PARA MADERA 1"       | 1      | \$94    | \$94     | 92             |
| JUEGO DE DESARMADORES          | 1      | \$135   | \$135    | 1              |
| CALVOS DE 2 1/2 (1KG)          | 1      | \$35.50 | \$36     | 40             |
| MARTILLO                       | 1      | \$87    | \$87     | 1              |
| SOLERA 2" X 4" X2.44 TECHO     | 49     | \$32    | \$1,568  | 49             |
| SOLERA 2" X 4" X2.44           | 20     | \$32    | \$640    | 20             |
| FIELTRO SATURADO NEGRO         | 1.5    | \$279   | \$419    | 37.44M         |
| TRIPLAY PINO 6MM               | 12     | \$269   | \$3,228  | 12             |
| TEJA ASFALTICA SUPREME (26PZA) | 10     | \$819   | \$8,190  | 10             |
| CLAVO ROLADO 2" IKG            | 1      | \$45    | \$45     | 1              |
|                                |        |         |          |                |
| COSTO CON IVA                  |        |         | \$15,787 |                |

| ALBAÑILERIA                |        |        |          |
|----------------------------|--------|--------|----------|
| ALBAÑILERIA                | PIEZAS | PRECIO | TOTAL    |
| BARROTES 2" X 4" X 2.44    | 60     | \$32   | \$1,920  |
| CLAVO ROLADO 2" IKG        | 1      | \$45   | \$45     |
| TRIPLAY PINO 6MM           | 24     | \$269  | \$6,456  |
| PANEL DE CEMENTO PERMABASE | 32     | \$500  | \$16,000 |
| PLACA POLIESTIRENO         | 20     | \$125  | \$2,500  |
|                            |        |        |          |
| COSTO CON IVA              |        |        | \$26,921 |

| INSTALACION SANITARIA             |        |         |         |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|
| INSTALACIÓN SANITARIA             | PIEZAS | PRECIO  | TOTAL   |
| PAQUETE SANITARIO LAVABO Y TANQUE | 1      | \$1,497 | \$1,497 |
| MEZCLADORA PARA LAVABO            | 1      | \$219   | \$219   |
| MEZCLADORA PARA FREGADERO         | 1      | \$209   | \$209   |
| CESPOL COLADERA SANITARIO         | 1      | \$45    | \$45    |
| CUELLO FLEXIBLE COFLEX            | 1      | \$221   | \$221   |
| KIT INSTALACION LAVABO            | 2      | \$415   | \$830   |
| CODO 90° 2"                       | 2      | \$4.50  | \$9     |
| CODO 90° 4"                       | 1      | \$16    | \$16    |
| CODO 45° 2"                       | 1      | \$4     | \$4     |
| CODO 45° 4"                       | 2      | \$14    | \$28    |
| REDUCCION 2" A 4"                 | 1      | \$18    | \$18    |
| TEE 2"                            | 1      | \$35    | \$35    |
| TUBO 2"                           | 1      | \$68    | \$68    |
| TUBO 4"                           | 1      | \$155   | \$155   |
| SEGUETA                           | 1      | \$92    | \$92    |
| PEGAMENTO PARA TUBERIA            | 1      | \$111   | \$111   |
| TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO    | 52     | \$3     | \$156   |
| REGISTRO DE ANGULO                | 1      | \$259   | \$259   |
| KIT SANITARIO                     | 1      | \$139   | \$139   |
|                                   |        |         |         |
| COSTO CON IVA                     |        |         | \$4,111 |

| INSTALACION AGUA PLUVIAL |        |         |            |
|--------------------------|--------|---------|------------|
| INSTALACION AGUA PLUVIAL | PIEZAS | PRECIO  | TOTAL      |
| CANALON BLANCO           | 1.5    | \$145   | \$217.50   |
| UNION BLANCA             | 2      | \$80.00 | \$160.00   |
| BOCA DE SALIDA BLANCO    | 1      | \$135   | \$135.00   |
| COFIA BLANCA             | 2      | \$85    | \$170.00   |
| BAJANTE BLANCO           | 1      | \$319   | \$319.00   |
| CODO BLANCO              | 1      | \$60    | \$60.00    |
| DESVIACION BLANCO        | 1      | \$56    | \$56.00    |
| GANCHO EXTERIOR BLANCO   | 6      | \$61    | \$366.00   |
|                          |        |         |            |
| COSTO CON IVA            |        |         | \$1,483.50 |

| INSTALACION HIDRAULICA     |        |         |         |
|----------------------------|--------|---------|---------|
| INSTALACION HIDRAULICA     | PIEZAS | COSTO   | TOTAL   |
| BASE TINACO                | 1      | \$1,059 | \$1,059 |
| TINACO TRICAPA 750L        | 1      | \$2,079 | \$2,079 |
| TABIQUE DE BARRO ROJO      | 16     | \$3     | \$48    |
| TUBO CPVC 13MM             | 2      | \$40    | \$80    |
| TUBO CPVC 19MM             | 1      | \$25    | \$25    |
| TAPON CACHUCHA 13MM        | 2      | \$1     | \$2     |
| CODO 45° 13MM              | 2      | \$2     | \$4     |
| TEE CPVC 13MM              | 5      | \$3     | \$15    |
| LLAVE DE PASO              | 2      | \$42    | \$84    |
| CEMENTO CPVC               | 1      | \$83    | \$83    |
| CODO 90° 13MM              | 8      | \$2     | \$16    |
| TEE CPVC 19MM              | 1      | \$6     | \$6     |
| REDUCCION 13MM A 19MM      | 2      | \$16    | \$32    |
| ADAPTAR MACHO 13MM         | 3      | \$3     | \$9     |
| BLISTER PARA REGADERA CPVC | 1      | \$269   | \$269   |
| REGADERA FOSET             | 1      | \$175   | \$175   |
|                            |        |         |         |
| COSTO CON IVA              |        |         | \$3,986 |

| ILUMINACION                       |        |       |       |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|
| ILUMINACION                       | PIEZAS | COSTO | TOTAL |
| FOCO LED A19 9W LUZ FRIA          | 2      | \$59  | \$118 |
| FOCO LED A19 9W LUZ CALIDA        | 3      | \$59  | \$177 |
| FOCO LED MINIBULB 3.5W LUZ CALIDA | 1      | \$59  | \$59  |
| PORTALAMPARA DE PLASTICO BLANCO   | 7      | \$28  | \$196 |
|                                   |        |       |       |
| COSTO CON IVA                     |        |       | \$550 |

| INSTALACION ELECTRICA            |        |          |             |
|----------------------------------|--------|----------|-------------|
| INSTALACION ELECTRICA            | PIEZAS | COSTO    | TOTAL       |
| CAJA CONDUIT CHALUPA 13MM        | 10     | \$12.50  | \$125.00    |
| CONTACTO DUPLEX CON PLACA        | 5      | \$49     | \$245.00    |
| APAGADOR CON PLACA               | 5      | \$52     | \$260.00    |
| TUBO CONDUIT 3.2CM               | 13     | \$45     | \$585.00    |
| VARILLA PARA TIERRA 72.5CM COBRE | 1      | \$44     | \$44.00     |
| UÑA CONDUIT                      | 35     | \$4.40   | \$154.00    |
| CABLE CAL.12 COLOR BLANCO        | 0.5    | \$750    | \$375.00    |
| CABLE CAL.12 COLOR NEGRO         | 0.5    | \$750    | \$375.00    |
| CABLE CAL.14 COLOR VERDE         | 0.5    | \$516    | \$258.00    |
| CAJA CONDUIT REGISTRO            | 7      | \$21.90  | \$153.30    |
| TAPA PARA CAJA                   | 7      | \$12     | \$84.00     |
| CONECTOR 3.2CM                   | 10     | \$9.90   | \$99.00     |
| CURVA CONDUIT                    | 9      | \$30.00  | \$270.00    |
| COMPLE CONDUIT                   | 2      | \$3.50   | \$7.00      |
| MEDIDOR MONOFASICA               | 1      | \$449    | \$449.00    |
| CENTRO DE CARGA                  | 1      | \$91     | \$91.00     |
| INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 15A   | 1      | \$119    | \$119.00    |
| KIT SOLAR FOTOVOLTAICO 500WHDIA  | 1      | \$10,498 | \$10,498.00 |
|                                  |        |          |             |
| COSTO CON IVA SIN KIT SOLAR      |        |          | \$3,693.30  |
| COSTO CON IVA CON KIT SOLAR      |        |          | \$17,884.60 |

| CARPINTERIA                        |        |       |         |
|------------------------------------|--------|-------|---------|
| CARPINTERIA                        | PIEZAS | COSTO | TOTAL   |
| MOSQUITERO DE FIBRA DE VIDRIO GRIS | 1      | \$402 | \$402   |
| TABLA DE PINO 304.5X4.5CMX 1.9CM   | 21     | \$36  | \$756   |
| MADERA DE #2 304X5X2CM             | 4      | \$57  | \$228   |
| CLAVO ROLADO 2" IKG                | 1      | \$45  | \$45    |
| BISAGRA VEKER 3"X3"                | 16     | \$55  | \$880   |
| CERRADURA POMO BOLA                | 2      | \$137 | \$274   |
| GUIA CANAL CD-50                   | 1      | \$199 | \$199   |
| SISTEMA DE PUERTA PLEGABLE         | 1      | \$179 | \$179   |
| TRIPLAY PINO 3MM                   | 9      | \$239 | \$2,151 |
| TABLA DE PINO #3 2.50X30CM         | 6      | \$120 | \$720   |
| TABLA DE PINO #3 2.50X20CM         | 4      | \$80  | \$320   |
| TABLA DE PINO 304.5X4.5CMX 1.9CM   | 6      | \$36  | \$216   |
| JALADERA BOTON                     | 17     | \$15  | \$255   |
| BISAGRA DE PARCHÉ                  | 4      | \$25  | \$100   |
|                                    |        |       |         |
| COSTO CON IVA                      |        |       | \$6,725 |

| ACABADOS                       |        |         |         |
|--------------------------------|--------|---------|---------|
| ACABADOS                       | PIEZAS | COSTO   | TOTAL   |
| COMPUESTO MULTIUSO PARA JUNTAS | 1      | \$115   | \$115   |
| PINTURA MATE BLANCO VIBE       | 1      | \$759   | \$759   |
| KIT CHAROLA Y BROCHAS          | 1      | \$159   | \$159   |
| BARINIZ FIRE QUIM IGNIFUGO     | 2      | \$4,416 | \$8,832 |
|                                |        |         |         |
| COSTO CON IVA                  |        |         | \$9,865 |

| OTROS ELEMENTOS             |        |         |         |
|-----------------------------|--------|---------|---------|
|                             | PIEZAS | COSTO   | TOTAL   |
| ESTUFA DE MESA 2 QUEMADORES | 1      | \$367   | \$367   |
| COLCHON SKY                 | 2      | 849     | \$1,698 |
| BASE PARA COLCHON           | 2      | \$999   | \$1,998 |
| CAMION DE TRASLADO POR CASA | 1      | \$1,666 | \$1,666 |
|                             |        |         |         |
| COSTO CON IVA               |        |         | \$5,729 |

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| COSTO TOTAL SIN KIT SOLAR | \$84,659 |
|---------------------------|----------|

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| COSTO TOTAL CON KIT SOLAR | \$98,850 |
|---------------------------|----------|

Este costo de material será para terrenos con pendientes mayores a 8%

| CIMENTACION          |        |        |         |                |
|----------------------|--------|--------|---------|----------------|
| CIMENTACION          | PIEZAS | PRECIO | TOTAL   | PIEZAS TOTALES |
| CEMENTO SACO         | 20     | \$170  | \$3,400 |                |
| ARENA M3             | 1.65   | \$200  | \$330   |                |
| GRAVAM3              | 2.48   | \$200  | \$496   |                |
| AGUA LTS             | 1      | \$40   | \$40    | 475.5          |
| MALLA ELECTROSOLDADA | 1      | \$750  | \$750   |                |
| PISON 10X10          | 1      | \$530  | \$530   |                |
| PALA CAJUELA         | 1      | \$100  | \$100   |                |
| HILO DE ALBAÑIL      | 1      | \$40   | \$40    |                |
| VARILLA ROSCADA      | 11     | \$50   | \$550   |                |
|                      |        |        |         |                |
| COSTO CON IVA        |        |        | \$6,236 |                |

| ESTRUCTURAL                    |        |         |          |                |
|--------------------------------|--------|---------|----------|----------------|
| ESTRUCTURA                     | PIEZAS | PRECIO  | TOTAL    | PIEZAS TOTALES |
| POLIN 4"X 4" X 2.44            | 13     | \$55    | \$715    | 13             |
| TUERCA HEXAGONAL 1/2 (3PZA)    | 7      | \$22    | \$154    | 22             |
| RONDANA PLANA 1/2 (4PZA)       | 6      | \$22    | \$132    | 22             |
| ANGULO DE REFUERZO 8.4 (2PZA)  | 23     | \$15    | \$345    | 46             |
| TORNILLOS PARA MADERA 1"       | 1      | \$94    | \$94     | 92             |
| JUEGO DE DESARMADORES          | 1      | \$135   | \$135    | 1              |
| CALVOS DE 2 1/2 (1KG)          | 1      | \$35.50 | \$36     | 40             |
| MARTILLO                       | 1      | \$87    | \$87     | 1              |
| SOLERA 2" X 4" X2.44 TECHO     | 49     | \$32    | \$1,568  | 49             |
| SOLERA 2" X 4" X2.44           | 20     | \$32    | \$640    | 20             |
| FIELTRO SATURADO NEGRO         | 1.5    | \$279   | \$419    | 37.44M         |
| TRIPLAY PINO 6MM               | 12     | \$269   | \$3,228  | 12             |
| TEJA ASFALTICA SUPREME (26PZA) | 10     | \$819   | \$8,190  | 10             |
| CLAVO ROLADO 2" IKG            | 1      | \$45    | \$45     | 1              |
|                                |        |         |          |                |
| COSTO CON IVA                  |        |         | \$15,787 |                |

| ALBAÑILERIA                |        |        |          |
|----------------------------|--------|--------|----------|
| ALBAÑILERIA                | PIEZAS | PRECIO | TOTAL    |
| BARROTES 2" X 4" X 2.44    | 60     | \$32   | \$1,920  |
| CLAVO ROLADO 2" IKG        | 1      | \$45   | \$45     |
| TRIPLAY PINO 6MM           | 24     | \$269  | \$6,456  |
| PANEL DE CEMENTO PERMABASE | 32     | \$500  | \$16,000 |
| PLACA POLIESTIRENO         | 20     | \$125  | \$2,500  |
|                            |        |        |          |
| COSTO CON IVA              |        |        | \$26,921 |

| INSTALACION SANITARIA             |        |         |         |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|
| INSTALACIÓN SANITARIA             | PIEZAS | PRECIO  | TOTAL   |
| PAQUETE SANITARIO LAVABO Y TANQUE | 1      | \$1,497 | \$1,497 |
| MEZCLADORA PARA LAVABO            | 1      | \$219   | \$219   |
| MEZCLADORA PARA FREGADERO         | 1      | \$209   | \$209   |
| CESPOL COLADERA SANITARIO         | 1      | \$45    | \$45    |
| CUELLO FLEXIBLE COFLEX            | 1      | \$221   | \$221   |
| KIT INSTALACION LAVABO            | 2      | \$415   | \$830   |
| CODO 90° 2"                       | 2      | \$4.50  | \$9     |
| CODO 90° 4"                       | 1      | \$16    | \$16    |
| CODO 45° 2"                       | 1      | \$4     | \$4     |
| CODO 45° 4"                       | 2      | \$14    | \$28    |
| REDUCCION 2" A 4"                 | 1      | \$18    | \$18    |
| TEE 2"                            | 1      | \$35    | \$35    |
| TUBO 2"                           | 1      | \$68    | \$68    |
| TUBO 4"                           | 1      | \$155   | \$155   |
| SEGUETA                           | 1      | \$92    | \$92    |
| PEGAMENTO PARA TUBERIA            | 1      | \$111   | \$111   |
| TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO    | 52     | \$3     | \$156   |
| REGISTRO DE ANGULO                | 1      | \$259   | \$259   |
| KIT SANITARIO                     | 1      | \$139   | \$139   |
|                                   |        |         |         |
| COSTO CON IVA                     |        |         | \$4,111 |

| INSTALACION AGUA PLUVIAL |        |         |            |
|--------------------------|--------|---------|------------|
| INSTALACION AGUA PLUVIAL | PIEZAS | PRECIO  | TOTAL      |
| CANALON BLANCO           | 1.5    | \$145   | \$217.50   |
| UNION BLANCA             | 2      | \$80.00 | \$160.00   |
| BOCA DE SALIDA BLANCO    | 1      | \$135   | \$135.00   |
| COFIA BLANCA             | 2      | \$85    | \$170.00   |
| BAJANTE BLANCO           | 1      | \$319   | \$319.00   |
| CODO BLANCO              | 1      | \$60    | \$60.00    |
| DESVIACION BLANCO        | 1      | \$56    | \$56.00    |
| GANCHO EXTERIOR BLANCO   | 6      | \$61    | \$366.00   |
|                          |        |         |            |
| COSTO CON IVA            |        |         | \$1,483.50 |

| INSTALACION HIDRAULICA     |        |         |         |
|----------------------------|--------|---------|---------|
| INSTALACION HIDRAULICA     | PIEZAS | COSTO   | TOTAL   |
| BASE TINACO                | 1      | \$1,059 | \$1,059 |
| TINACO TRICAPA 750L        | 1      | \$2,079 | \$2,079 |
| TABIQUE DE BARRO ROJO      | 16     | \$3     | \$48    |
| TUBO CPVC 13MM             | 2      | \$40    | \$80    |
| TUBO CPVC 19MM             | 1      | \$25    | \$25    |
| TAPON CACHUCHA 13MM        | 2      | \$1     | \$2     |
| CODO 45° 13MM              | 2      | \$2     | \$4     |
| TEE CPVC 13MM              | 5      | \$3     | \$15    |
| LLAVE DE PASO              | 2      | \$42    | \$84    |
| CEMENTO CPVC               | 1      | \$83    | \$83    |
| CODO 90° 13MM              | 8      | \$2     | \$16    |
| TEE CPVC 19MM              | 1      | \$6     | \$6     |
| REDUCCION 13MM A 19MM      | 2      | \$16    | \$32    |
| ADAPTAR MACHO 13MM         | 3      | \$3     | \$9     |
| BLISTER PARA REGADERA CPVC | 1      | \$269   | \$269   |
| REGADERA FOSET             | 1      | \$175   | \$175   |
|                            |        |         |         |
| COSTO CON IVA              |        |         | \$3,986 |

| ILUMINACION                       |        |       |       |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|
| ILUMINACION                       | PIEZAS | COSTO | TOTAL |
| FOCO LED A19 9W LUZ FRIA          | 2      | \$59  | \$118 |
| FOCO LED A19 9W LUZ CALIDA        | 3      | \$59  | \$177 |
| FOCO LED MINIBULB 3.5W LUZ CALIDA | 1      | \$59  | \$59  |
| PORTALAMPARA DE PLASTICO BLANCO   | 7      | \$28  | \$196 |
|                                   |        |       |       |
| COSTO CON IVA                     |        |       | \$550 |

| INSTALACION ELECTRICA            |        |          |             |
|----------------------------------|--------|----------|-------------|
| INSTALACION ELECTRICA            | PIEZAS | COSTO    | TOTAL       |
| CAJA CONDUIT CHALUPA 13MM        | 10     | \$12.50  | \$125.00    |
| CONTACTO DUPLEX CON PLACA        | 5      | \$49     | \$245.00    |
| APAGADOR CON PLACA               | 5      | \$52     | \$260.00    |
| TUBO CONDUIT 3.2CM               | 13     | \$45     | \$585.00    |
| VARILLA PARA TIERRA 72.5CM COBRE | 1      | \$44     | \$44.00     |
| UÑA CONDUIT                      | 35     | \$4.40   | \$154.00    |
| CABLE CAL.12 COLOR BLANCO        | 0.5    | \$750    | \$375.00    |
| CABLE CAL.12 COLOR NEGRO         | 0.5    | \$750    | \$375.00    |
| CABLE CAL.14 COLOR VERDE         | 0.5    | \$516    | \$258.00    |
| CAJA CONDUIT REGISTRO            | 7      | \$21.90  | \$153.30    |
| TAPA PARA CAJA                   | 7      | \$12     | \$84.00     |
| CONECTOR 3.2CM                   | 10     | \$9.90   | \$99.00     |
| CURVA CONDUIT                    | 9      | \$30.00  | \$270.00    |
| COMPLE CONDUIT                   | 2      | \$3.50   | \$7.00      |
| MEDIDOR MONOFASICA               | 1      | \$449    | \$449.00    |
| CENTRO DE CARGA                  | 1      | \$91     | \$91.00     |
| INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 15A   | 1      | \$119    | \$119.00    |
| KIT SOLAR FOTOVOLTAICO 500WHDIA  | 1      | \$10,498 | \$10,498.00 |
|                                  |        |          |             |
| COSTO CON IVA SIN KIT SOLAR      |        |          | \$3,693.30  |
| COSTO CON IVA CON KIT SOLAR      |        |          | \$17,884.60 |

| CARPINTERIA                        |        |       |         |
|------------------------------------|--------|-------|---------|
| CARPINTERIA                        | PIEZAS | COSTO | TOTAL   |
| MOSQUITERO DE FIBRA DE VIDRIO GRIS | 1      | \$402 | \$402   |
| TABLA DE PINO 304.5X4.5CMX 1.9CM   | 21     | \$36  | \$756   |
| MADERA DE #2 304X5X2CM             | 4      | \$57  | \$228   |
| CLAVO ROLADO 2" IKG                | 1      | \$45  | \$45    |
| BISAGRA VEKER 3"X3"                | 16     | \$55  | \$880   |
| CERRADURA POMO BOLA                | 2      | \$137 | \$274   |
| GUIA CANAL CD-50                   | 1      | \$199 | \$199   |
| SISTEMA DE PUERTA PLEGABLE         | 1      | \$179 | \$179   |
| TRIPLAY PINO 3MM                   | 9      | \$239 | \$2,151 |
| TABLA DE PINO #3 2.50X30CM         | 6      | \$120 | \$720   |
| TABLA DE PINO #3 2.50X20CM         | 4      | \$80  | \$320   |
| TABLA DE PINO 304.5X4.5CMX 1.9CM   | 6      | \$36  | \$216   |
| JALADERA BOTON                     | 17     | \$15  | \$255   |
| BISAGRA DE PARCHE                  | 4      | \$25  | \$100   |
|                                    |        |       |         |
| COSTO CON IVA                      |        |       | \$6,725 |

| ACABADOS                       |        |         |         |
|--------------------------------|--------|---------|---------|
| ACABADOS                       | PIEZAS | COSTO   | TOTAL   |
| COMPUESTO MULTIUSO PARA JUNTAS | 1      | \$115   | \$115   |
| PINTURA MATE BLANCO VIBE       | 1      | \$759   | \$759   |
| KIT CHAROLA Y BROCHAS          | 1      | \$159   | \$159   |
| BARINIZ FIRE QUIM IGNIFUGO     | 2      | \$4,416 | \$8,832 |
|                                |        |         |         |
| COSTO CON IVA                  |        |         | \$9,865 |

| OTROS ELEMENTOS              |        |         |         |
|------------------------------|--------|---------|---------|
|                              | PIEZAS | COSTO   | TOTAL   |
| ESTUFA DE MESA 2 QUEMADORES  | 1      | \$367   | \$367   |
| COLCHON SKY                  | 2      | 849     | \$1,698 |
| BASE PARA COLCHON            | 2      | \$999   | \$1,998 |
| CAMION DE TRANSLADO POR CASA | 1      | \$1,666 | \$1,666 |
|                              |        |         |         |
| COSTO CON IVA                |        |         | \$5,729 |

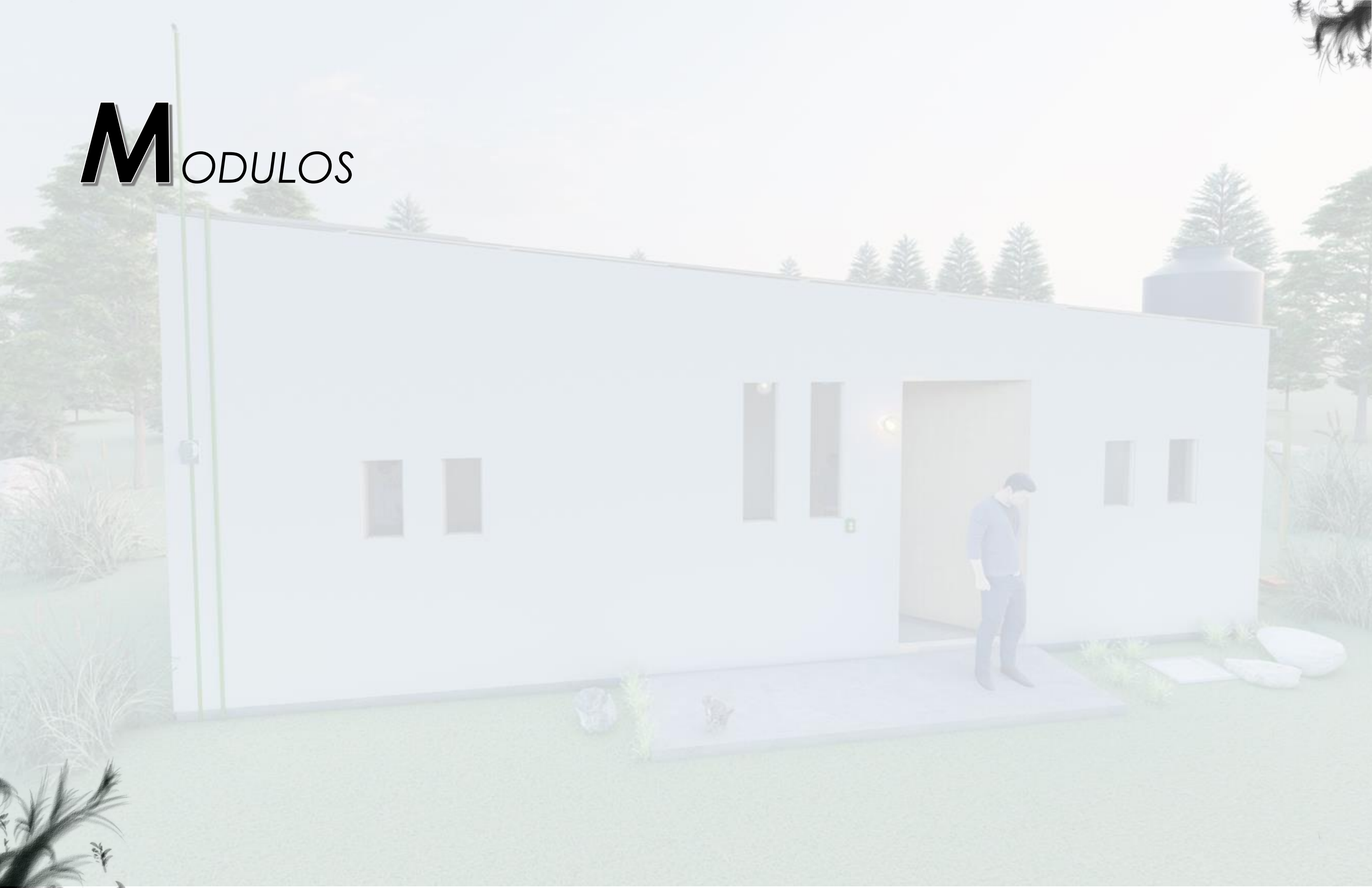
|                           |          |
|---------------------------|----------|
| COSTO TOTAL SIN KIT SOLAR | \$85,087 |
|---------------------------|----------|

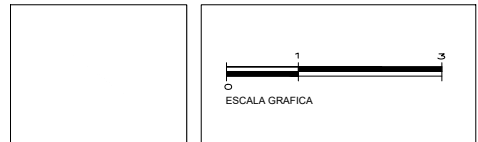
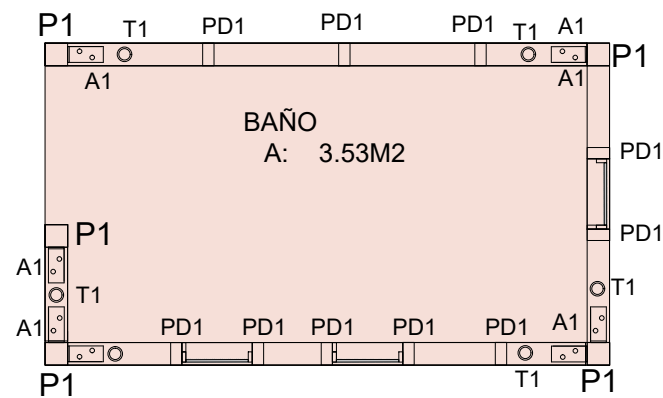
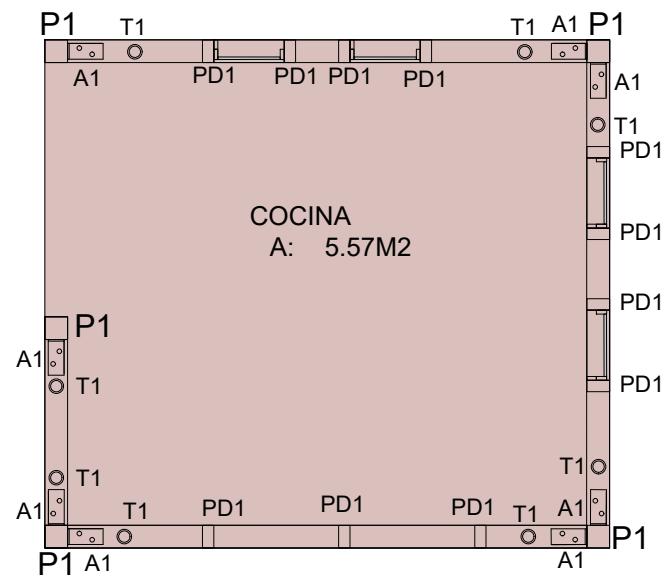
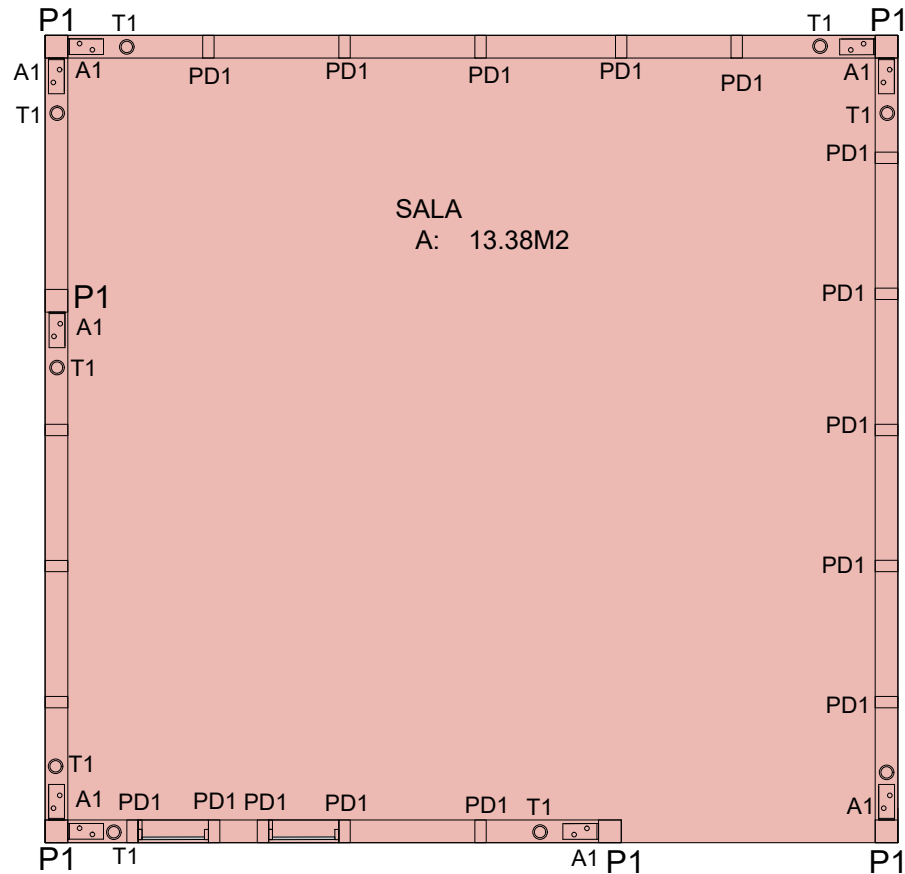
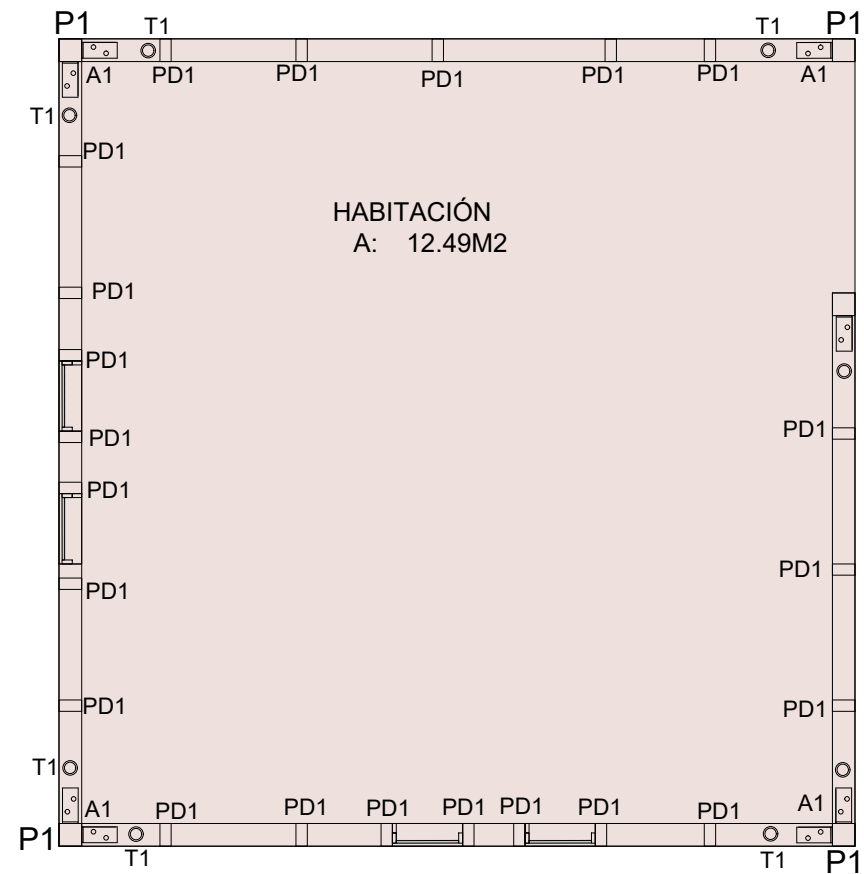
|                           |          |
|---------------------------|----------|
| COSTO TOTAL CON KIT SOLAR | \$99,278 |
|---------------------------|----------|

# ***P**ROYECTO EJECUTIVO*



# MODULOS





SIMBOLOGIA

## TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO:  
MODULOS

PLANO:  
M\_01

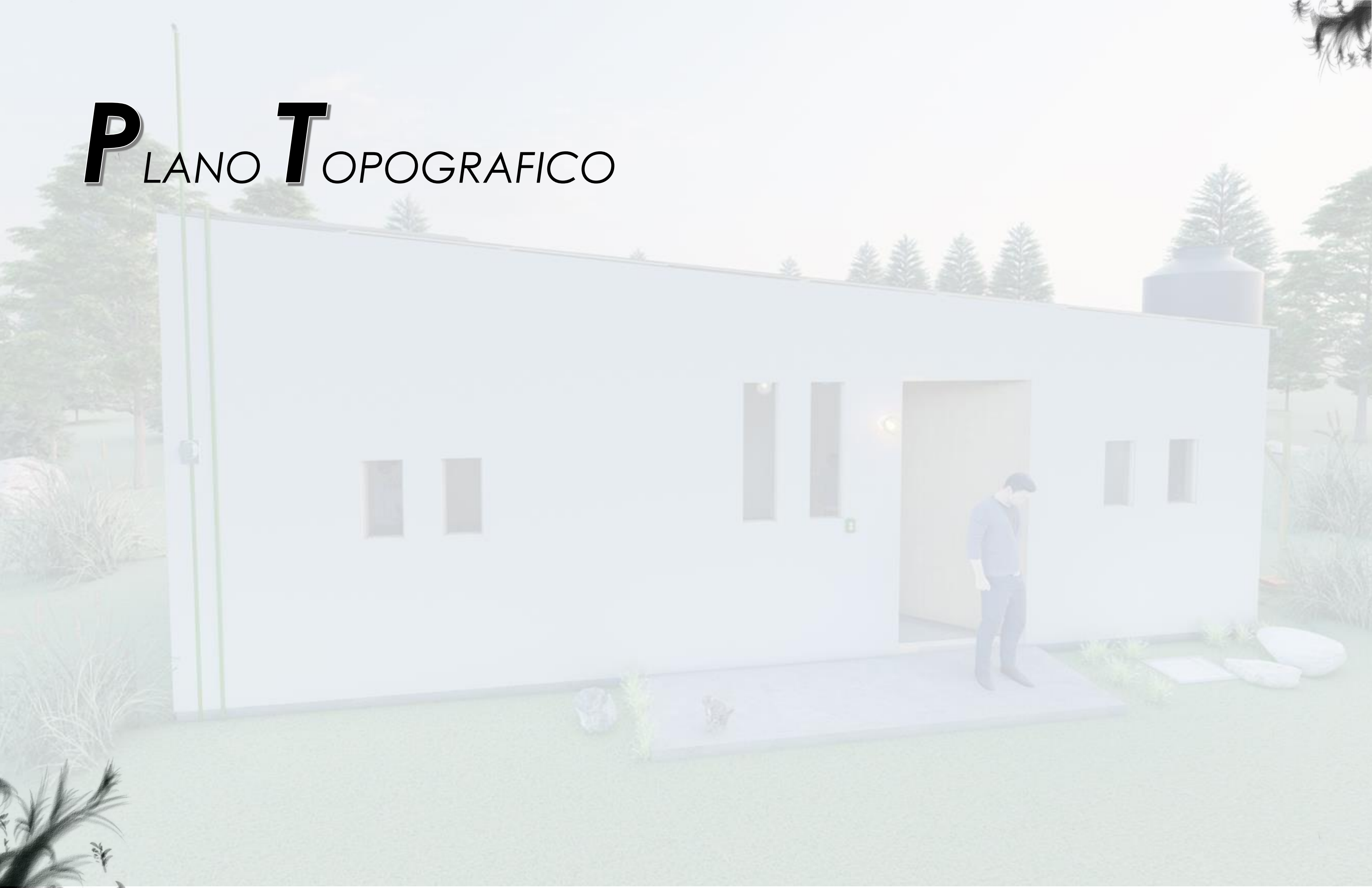
ESCALA:

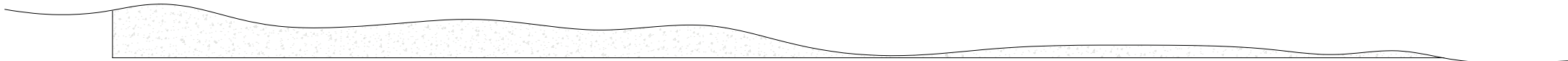
ACOTACIONES:  
METROS

FECHA:  
14/08/20

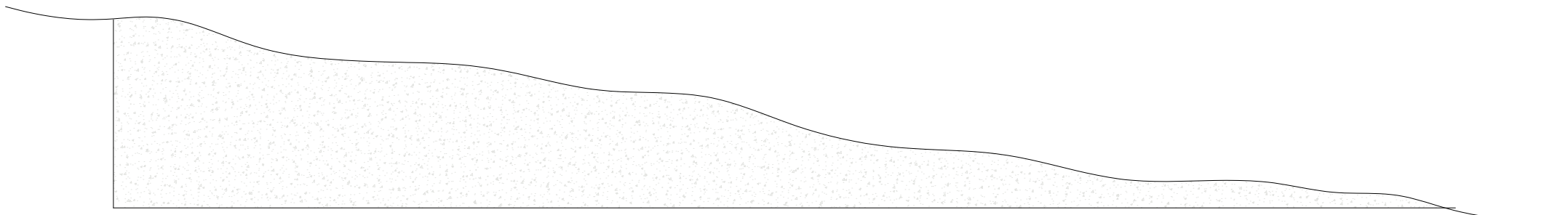
NÚMERO DE PLANO:  
1 DE 1

# *P*LANO *T*OPOGRAFICO

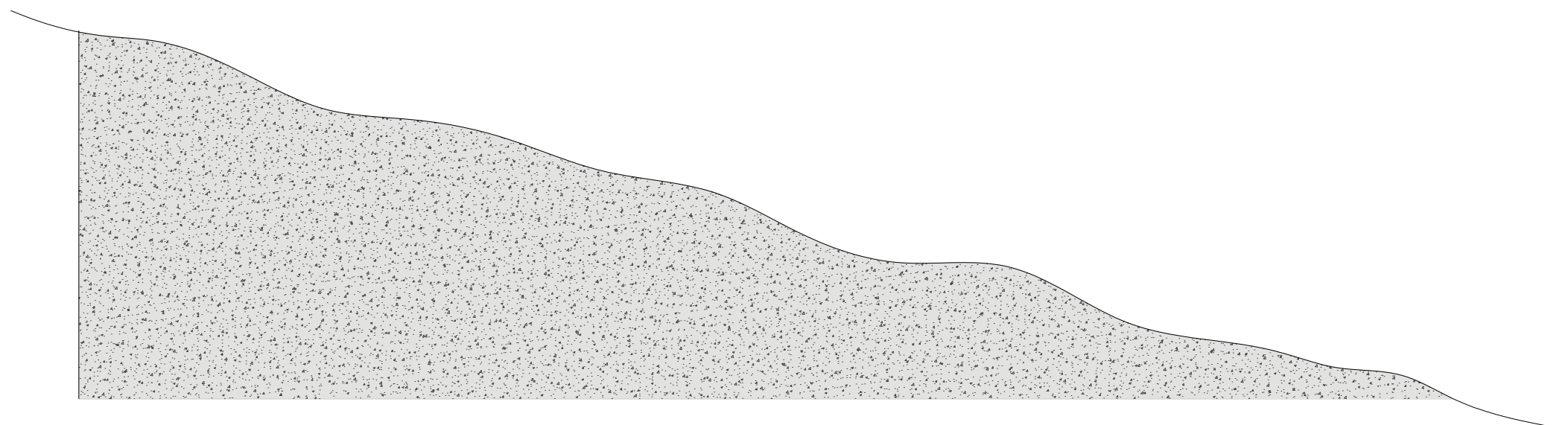




TERRENO 2% PENDIENTE  
ESC. 1:250



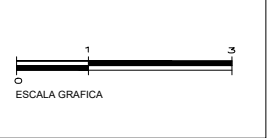
TERRENO 8% PENDIENTE  
ESC. 1:250



TERRENO 15% PENDIENTE  
ESC. 1:250



SIMBOLOGIA



TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: PENDIENTE TOPOGRAFICO

PLANO: TO\_01

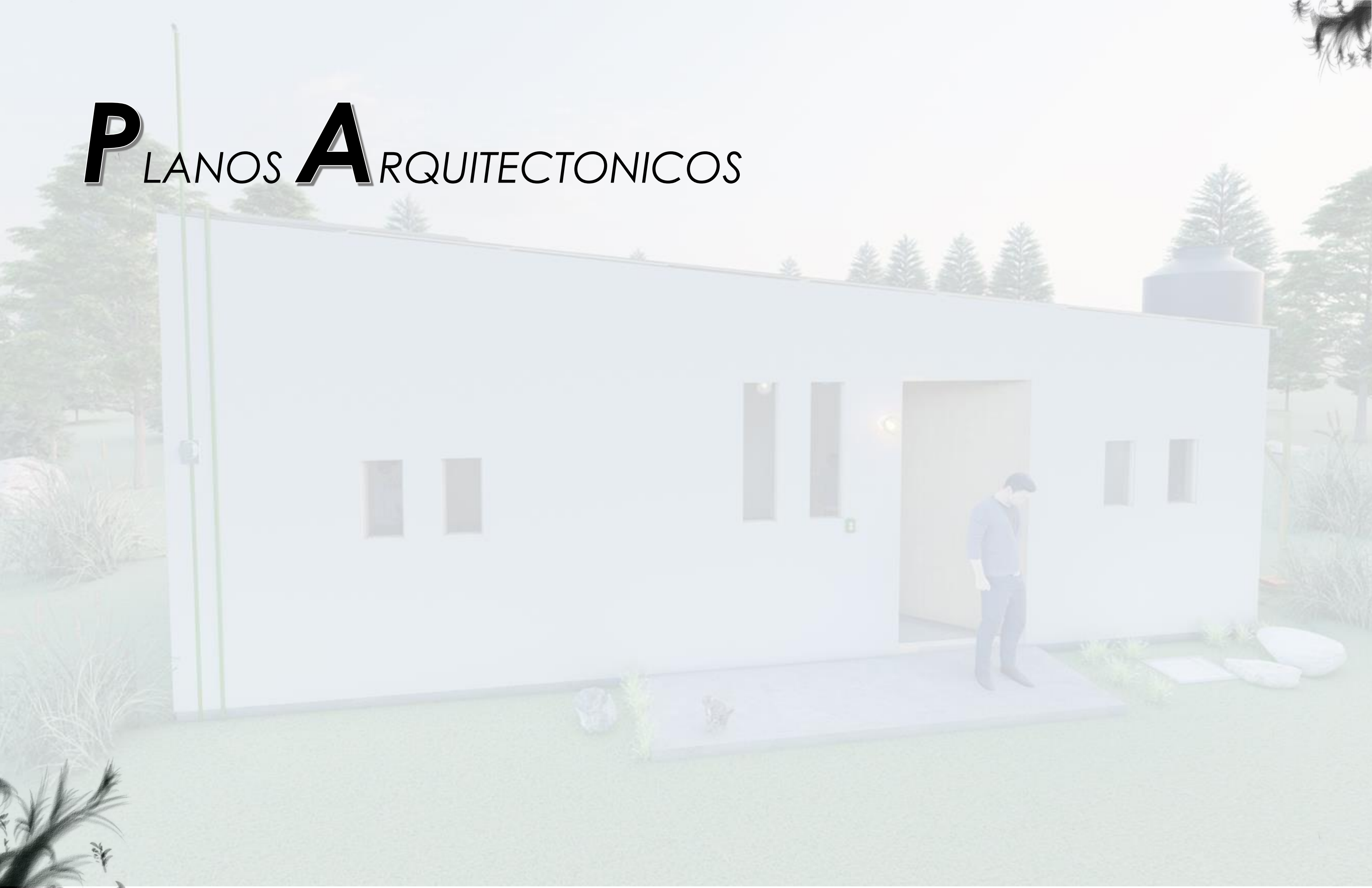
ESCALA:

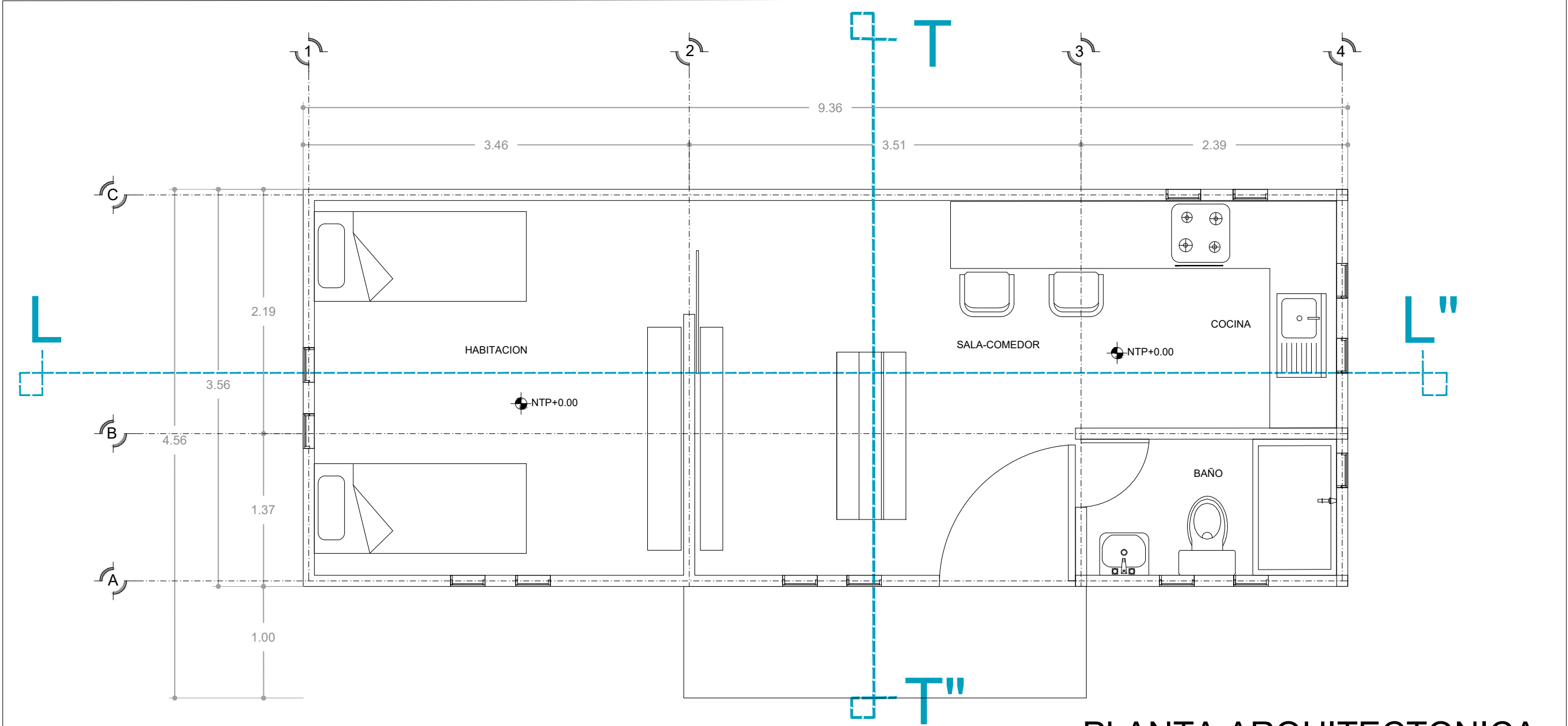
ACOTACIONES: METROS

FECHA: 14/08/20

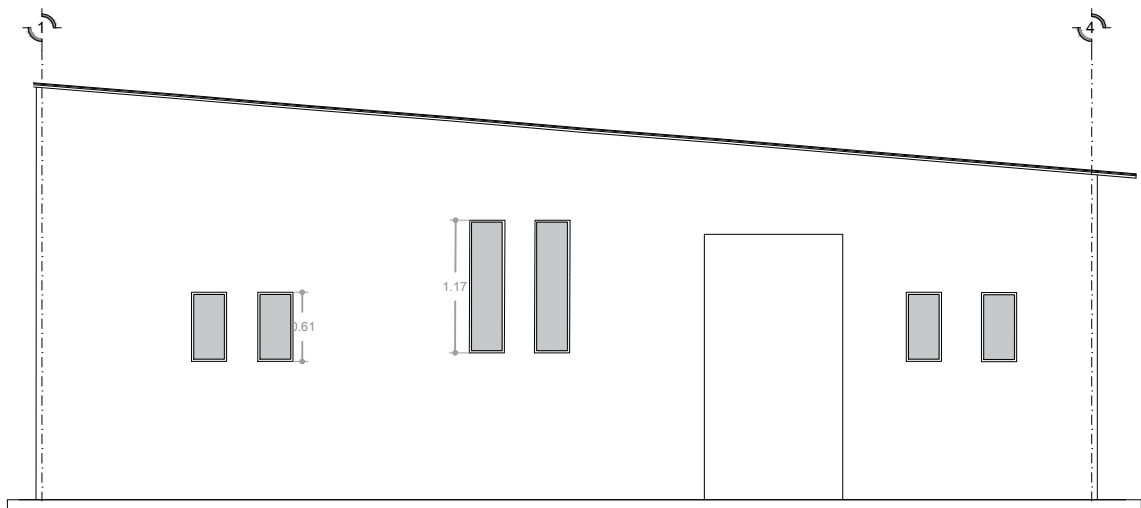
NÚMERO DE PLANO: 1 DE 1

# *P*LANOS *A*RQUITECTONICOS

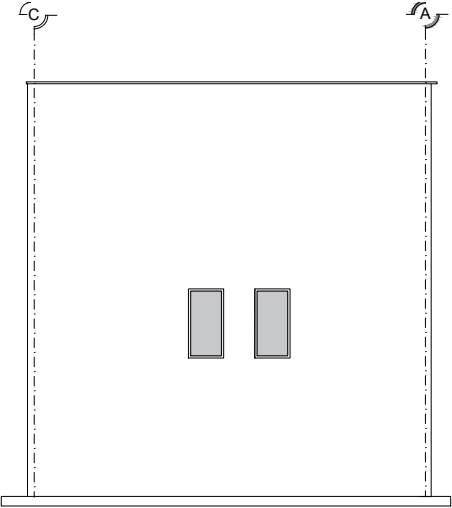




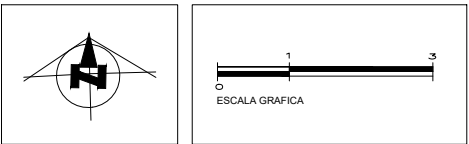
PLANTA ARQUITECTONICA  
ESC. 1:250



FACHADA PRINCIPAL  
ESC. 1:150



FACHADA LATERAL  
ESC. 1:150



SIMBOLOGIA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO:  
PLANO ARQUITECTONICO

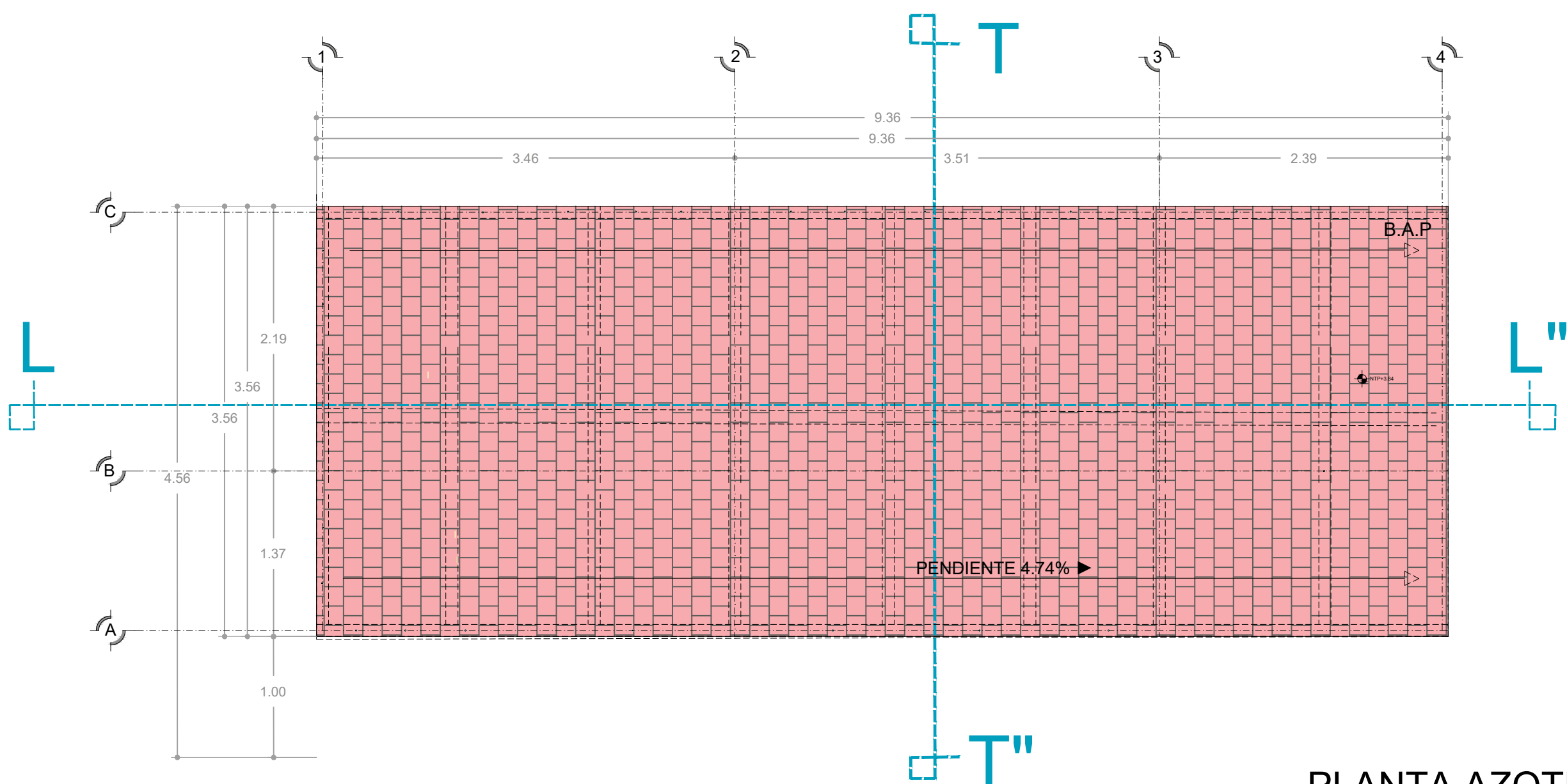
PLANO:  
ARQ\_01

ESCALA:

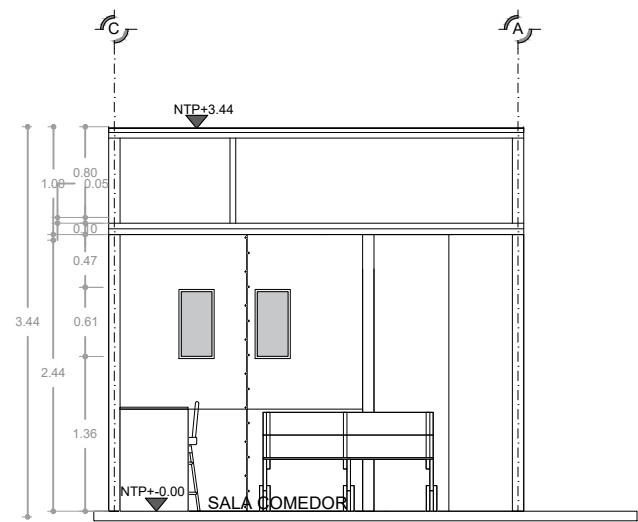
ACOTACIONES:  
METROS

FECHA:  
14/08/20

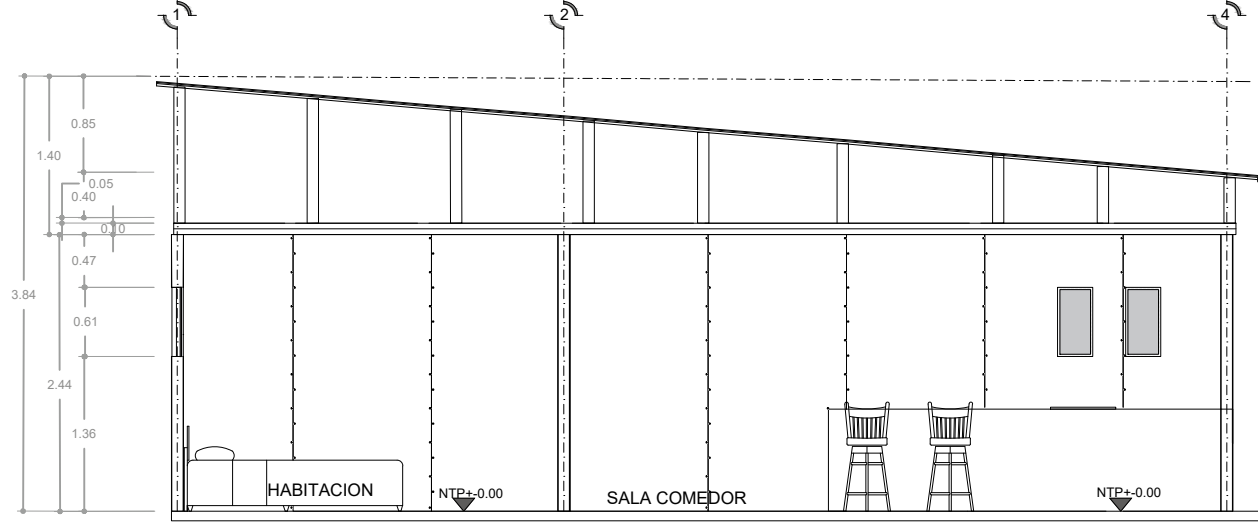
NÚMERO DE PLANO:  
1 DE 2



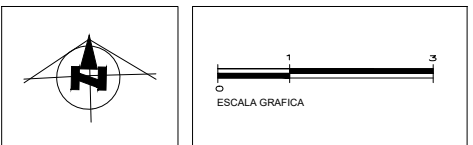
PLANTA AZOTEA  
ESC. 1:250



CORTE TRANSVERSAL T-T"  
ESC. 1:150



CORTE LONGITUDINAL L-L"  
ESC. 1:150



SIMBOLOGIA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: PLANO ARQUITECTONICO

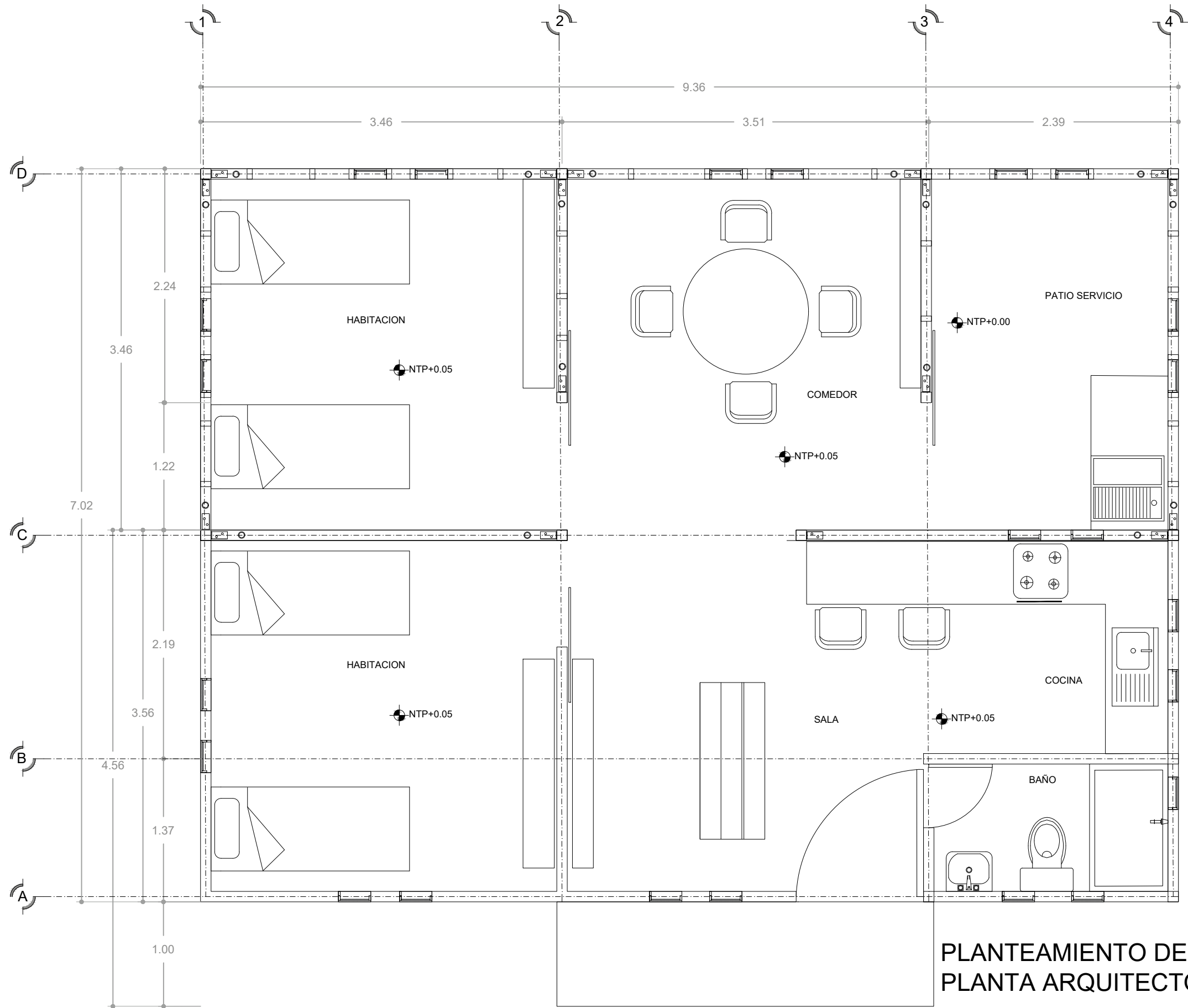
PLANO: ARQ\_02

ESCALA:

ACOTACIONES:  
METROS

FECHA:  
14/08/20

NÚMERO DE PLANO:  
2 DE 2



PLANTEAMIENTO DE CRECIMIENTO  
PLANTA ARQUITECTONICA

ESC. 1:250

SIMBOLOGIA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO:  
VIVIENDA EMERGENTE

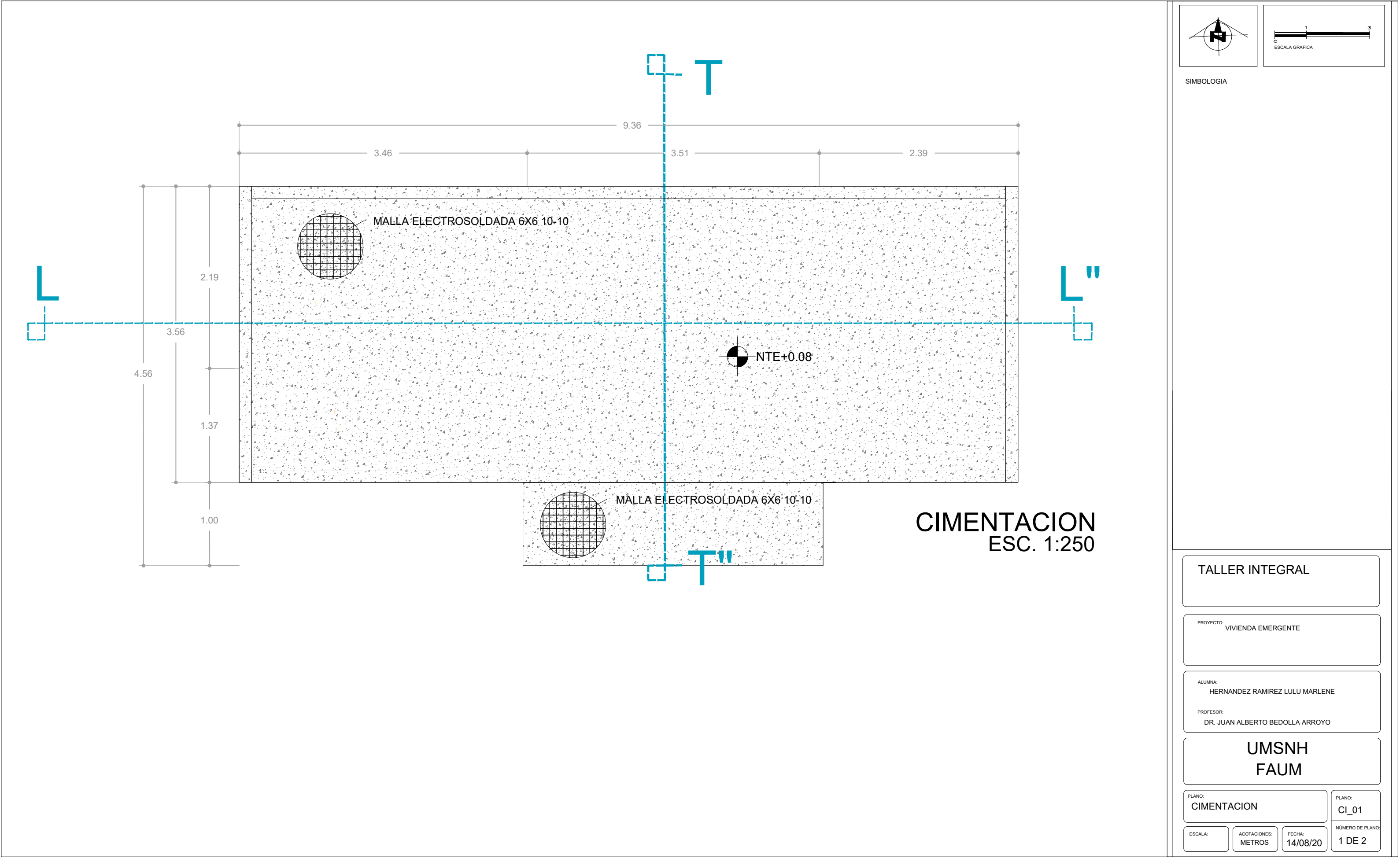
ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE  
  
PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

|                                                                |                            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| PLANO:<br>PLANTEAMIENTO DE CRECIMIENTO<br>PLANO ARQUITECTONICO | PLANO:<br>CARQ_01          |
| ESCALA:                                                        | NÚMERO DE PLANO:<br>1 DE 1 |
| ACOTACIONES:<br>METROS                                         | FECHA:<br>14/08/20         |

# *P*LANO DE *C*IMENTACIÓN





SIMBOLOGIA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO:  
VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO:  
CIMENTACION

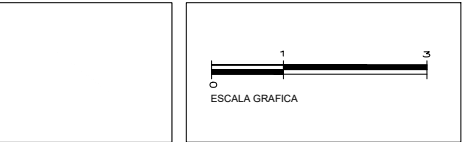
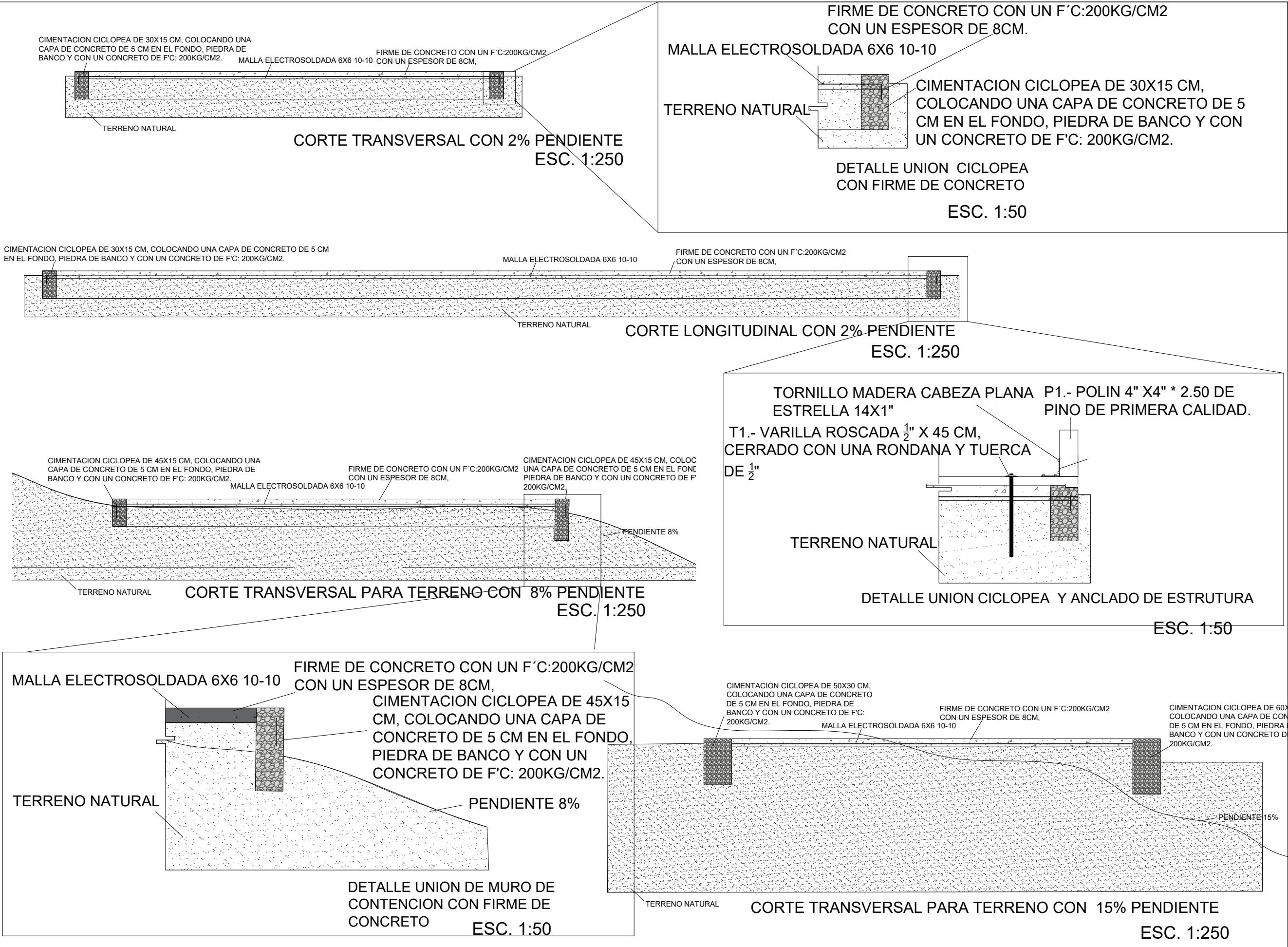
PLANO:  
CI\_01

ESCALA:

ACOTACIONES:  
METROS

FECHA:  
14/08/20

NÚMERO DE PLANO:  
1 DE 2



SIMBOLOGIA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: CIMENTACION

PLANO: CI\_01

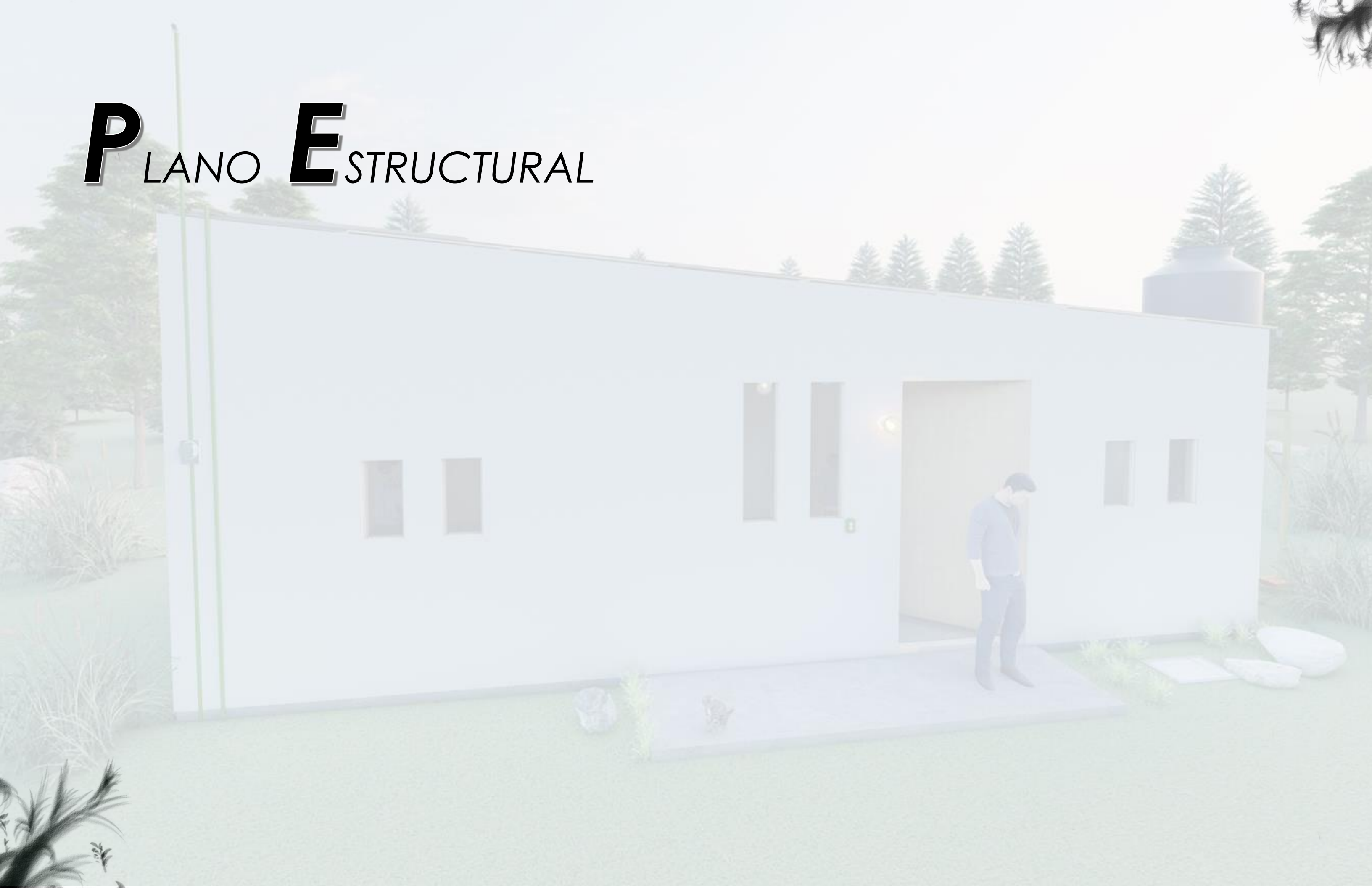
ESCALA:

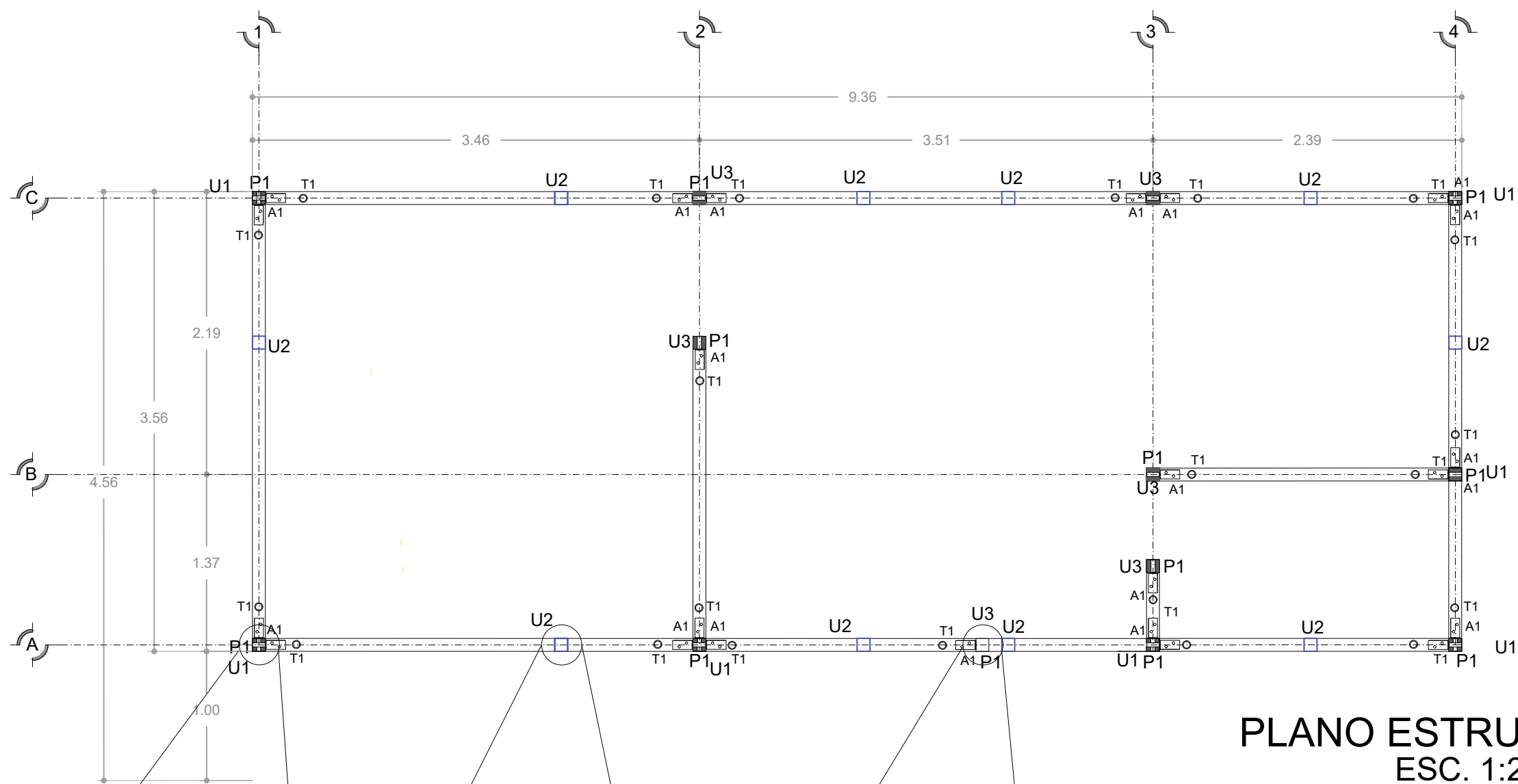
ACOTACIONES: METROS

FECHA: 14/08/20

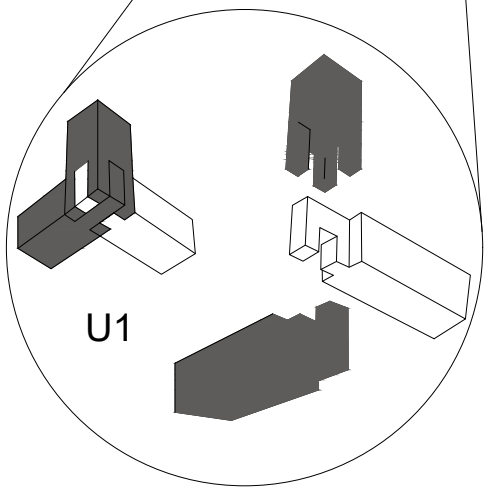
NÚMERO DE PLANO: 2 DE 2

# ***P***LANO ***E***STRUCTURAL

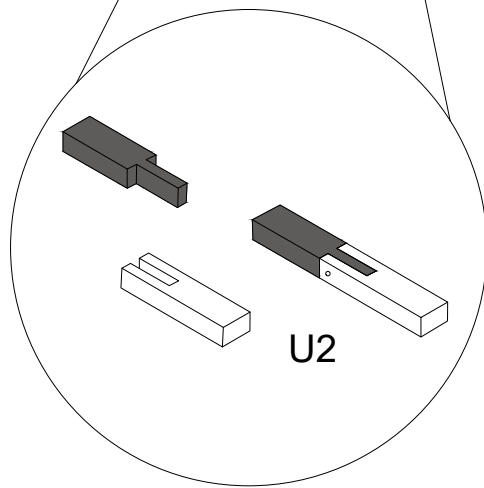




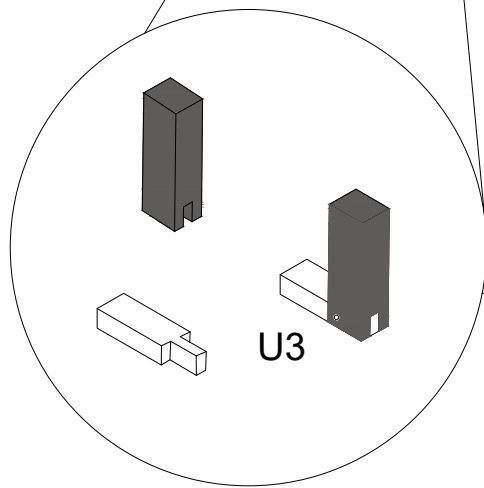
PLANO ESTRUCTURAL  
ESC. 1:250



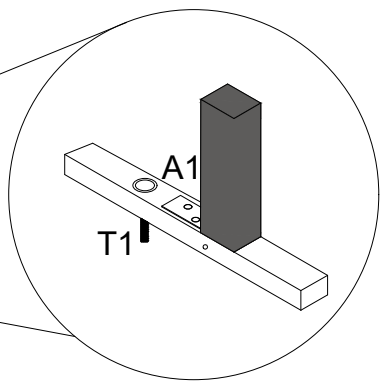
UNION TRIPLE ENTRE  
SOLERA Y POLIN  
ESC. 1:50



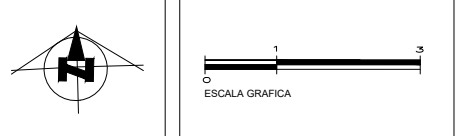
UNION A MEDIA MADERA  
POR CANTO Y CARA  
ENTRE SOLERAS CON DOS  
TORNILLOS  
ESC. 1:50



UNION A MEDIA MADERA  
POR CANTO Y CARA  
ENTRE SOLERA Y POLIN  
CON DOS TORNILLOS  
ESC. 1:50

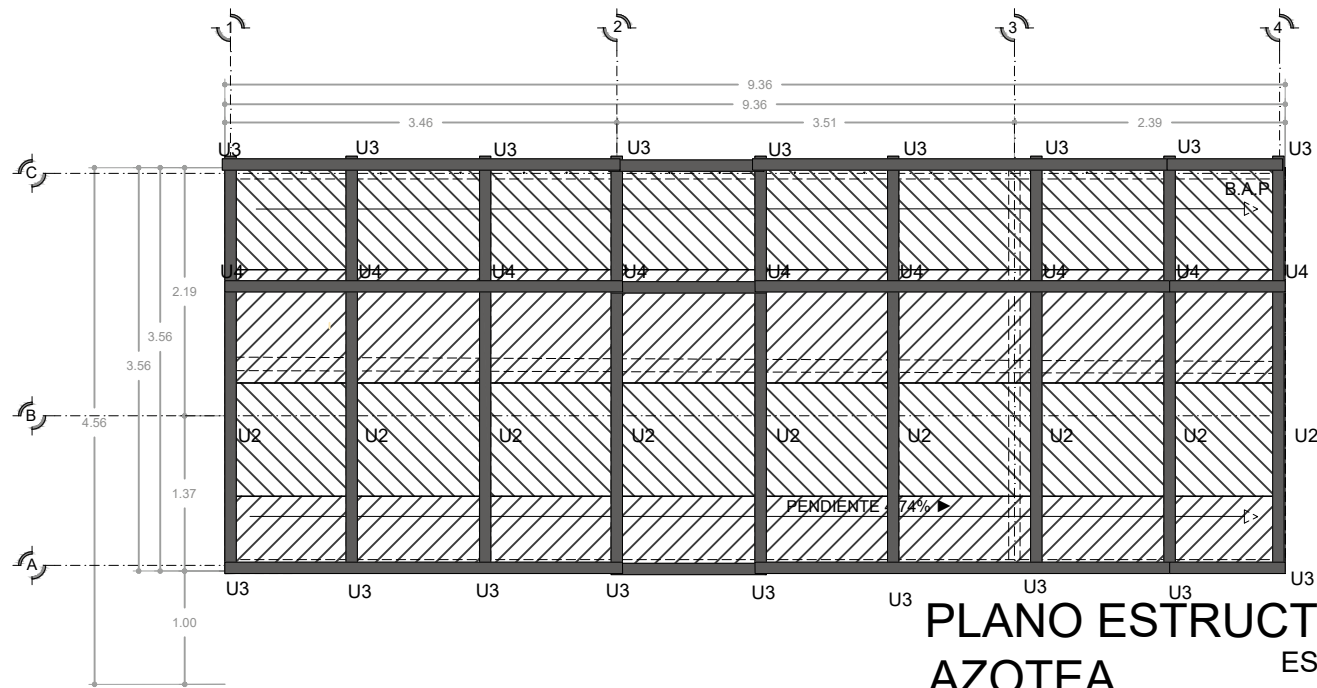


REFUERZO DE SOLERA Y  
POLIN CON ANGULO Y  
ANCLAJE A CIMENTACION  
CON TORNILLO  
HEXAGONAL  
ESC. 1:50



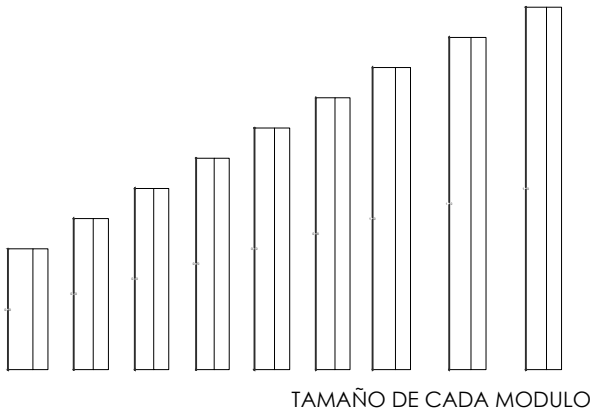
- SIMBOLOGIA
- T1.- TORNILLO HEXAGONAL GR.5 FINO  $\frac{5}{16}$ " -24 X 2"
  - A1.- ESCUADRA ANGULO 10 X10 CM CON DOS HUECOS DE CADA LADO.
  - K1.- CASTILLO 15X15CM
  - P1.- POLIN DE 10X10X244CM

|                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| TALLER INTEGRAL       |                                 |
| PROYECTO:             | VIVIENDA EMERGENTE              |
| ALUMNA:               | HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE  |
| PROFESOR:             | DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO |
| UMSNH<br>FAUM         |                                 |
| PLANO:<br>ESTRUCTURAL | PLANO:<br>ES_01                 |
| ESCALA:               | ACOTACIONES:<br>METROS          |
| FECHA:<br>14/08/20    | NÚMERO DE PLANO:<br>1 DE 3      |



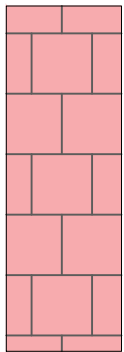
PLANO ESTRUCTURAL  
AZOTEA

ESC. 1:150



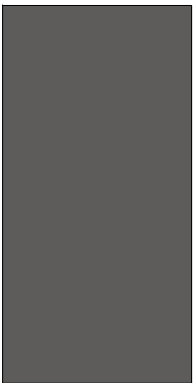
- POLIN DE 10X10X244CM
- SOLERA DE 5X10X244CM
- BARROTE DE 5X10X244CM

ESC. 1:400

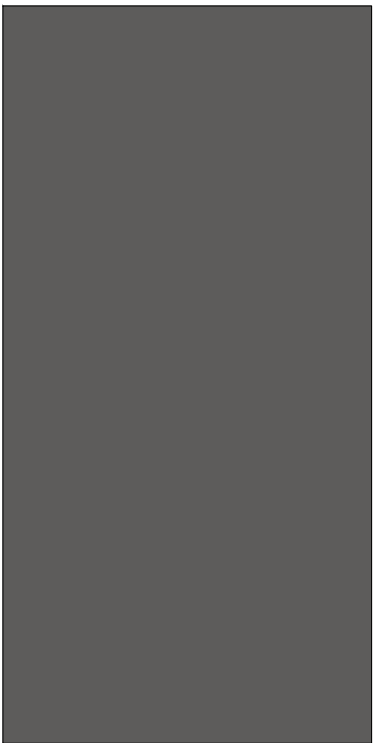


TEJA ASFALTICA SUPREME ROJA,  
30.5CM x 91.4 CM, 2MM ESPESOR

ESC. 1:50

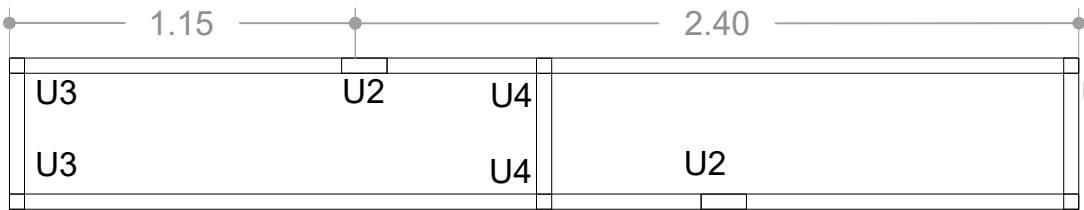


FIELTRO ASFALTICO  
100CMX2732CM



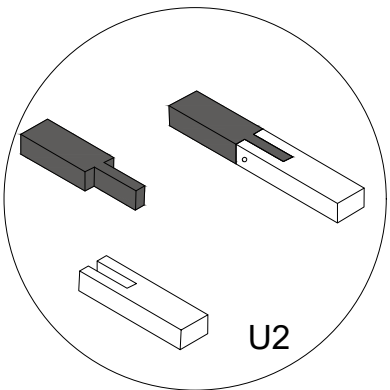
TRIPLAY DE PINO 2.44 X 1.22M X  
6MM ESPESOR

ESC. 1:400



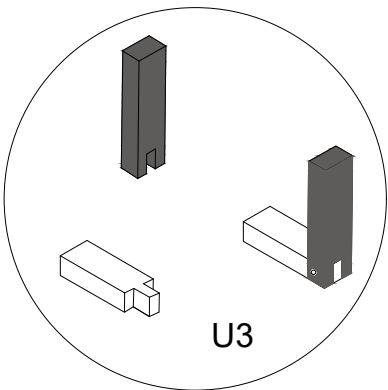
MODULO DE TECHO

ESC. 1:400



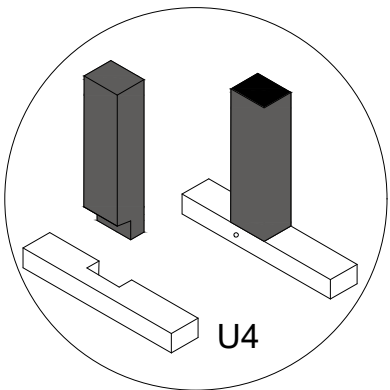
UNION A MEDIA MADERA  
POR CANTO Y CARA  
ENTRE SOLERAS CON DOS  
TORNILLOS

ESC. 1:50



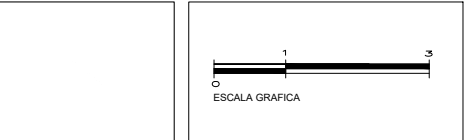
UNION A MEDIA MADERA POR  
CANTO Y CARA ENTRE SOLERA Y  
SOLERA CON DOS TORNILLOS

ESC. 1:50



UNION DE MEDIA MADERA  
ENTRE SOLERA Y SOLERA, CON  
DOS TORNILLOS

ESC. 1:50



SIMBOLOGIA  
T1.- TORNILLO HEXAGONAL GR.5 FINO  $\frac{5}{16}$ " -24 X 2"  
O TORNILLO MADERA CABEZA PLANA ESTRELLA #14 X 4"

TALLER INTEGRAL

PROYECTO:  
VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO:  
ESTRUCTURAL

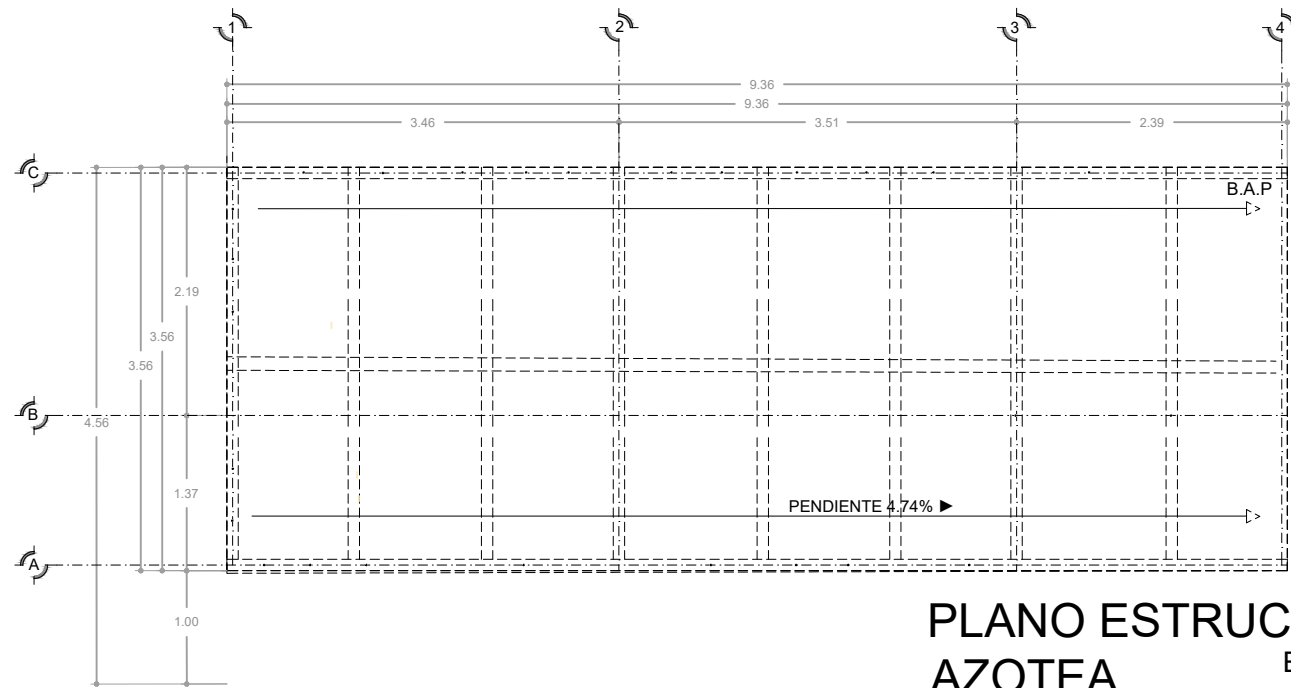
PLANO:  
ES\_02

ESCALA:

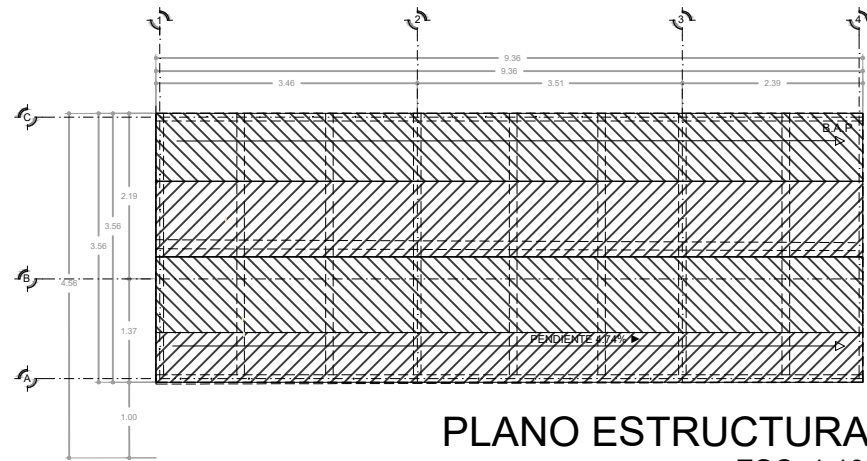
ACOTACIONES:  
METROS

FECHA:  
14/08/20

NÚMERO DE PLANO:  
2 DE 3

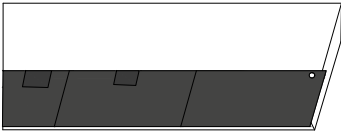


PLANO ESTRUCTURAL  
AZOTEA  
ESC. 1:150

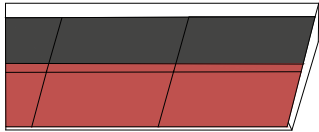


PLANO ESTRUCTURAL  
AZOTEA  
ESC. 1:100

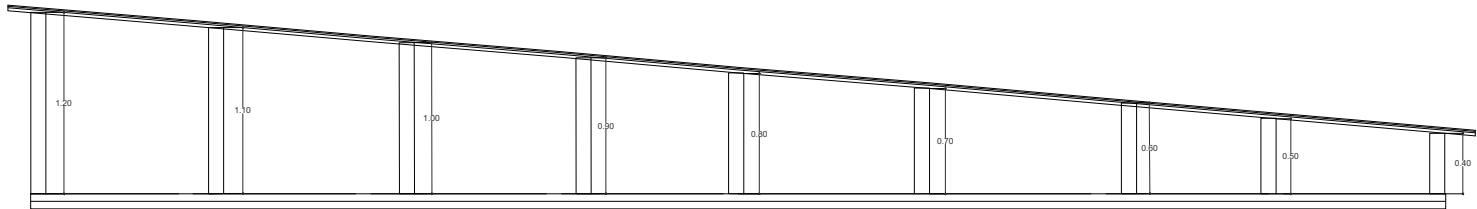
PRIMERA ETAPA



TEJA CON EL ADHESIVO  
ASFALTICO, COLOCARLO EN  
EL INICIO.



COLOCAR TEJA COMPLETA,  
TAPANDO LA PRIMERA ILERA  
DE ADHESIVO ASFALTICO Y  
CLAVAR LA TEJA BAJO LA  
LINEA ADHESIVA,

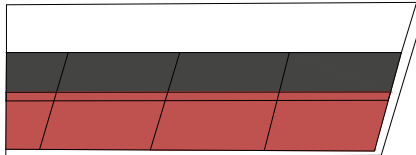


TECHO HECHO CON MODULOS  
ESC. 1:200

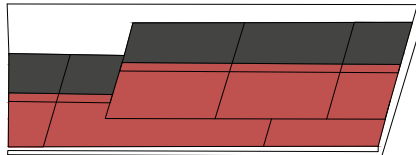
SEGUNDA ETAPA



CORTAR MEDIA LENGUETA DE  
LA TEJA

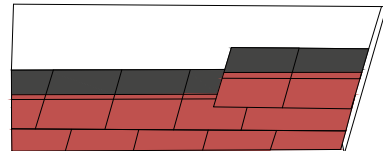


TAPAR CLAVOS CON  
ADHESIVO ASFALTICO

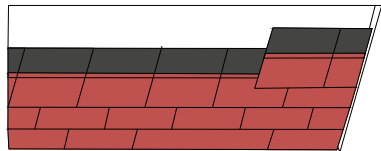


CLAVAR LA TEJA DE LA  
SEGUNDA CORRIDA

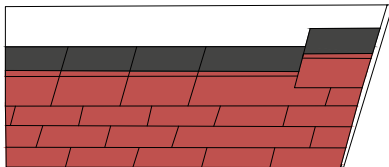
TERCERA Y CUARTA ETAPA



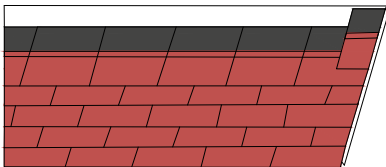
CORTAR UNA LENGUETA DE LA  
TEJA CORRIDA, TAPAR LOS  
CLAVOS CON ADHESIVO Y  
CLAVAR LAS TEJAS DE LA  
TERCERA HILADA



CORTAR MEDIA LENGUETA DE  
LA PRIMERA TEJA CORRIDA,  
TAPAR LOS CLAVOS CON  
ADHESIVO Y CLAVAR LAS  
TEJAS DE LA CUARTA HILADA.



CORTAR 2 LENGUETAS DE LA  
TEJA CORRIDA, TAPAR LOS  
CLAVOS CON ADHESIVOS Y  
CLAVAR LAS TEJAS DE LA  
QUINTA CORRIDA

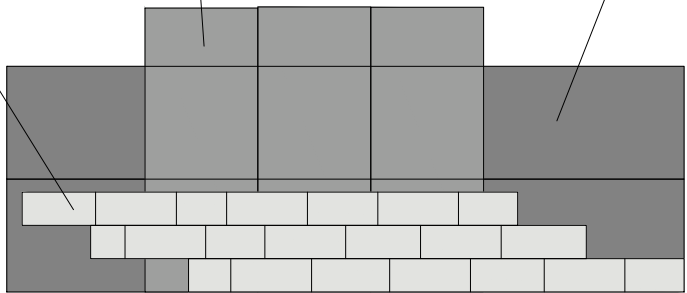


CORTAR 2 Y MEDIA LENGUETA  
DE TEJA DE LA CORRIDA,  
TAPAR LOS CLAVOS CON  
ADHESIVO Y CLAVAR LA TEJAS  
DE LA SIGUIENTE HILADA.

fieltro de asfalto 1x 10mts  
colocado verticalmente y clavado  
al triplay con clavos 1" a cada 30cm

triplay 2.44x1.22mx6mm  
colocado de manera horizontal

teja asfaltica colocada  
horizontalmente  
al fieltro.



DETALLE DEL SENTIDO DE LA COLOCACION  
DEL LOS ELEMENTOS QUE FORMAN EL TECHO



SIMBOLOGIA  
T1.- TORNILLO HEXAGONAL GR.5 FINO 5/16"-24 X 2"  
O TORNILLO MADERA CABEZA PLANA ESTRELLA #14 X 4"

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: ESTRUCTURAL

ESCALA:

ACOTACIONES:  
METROS

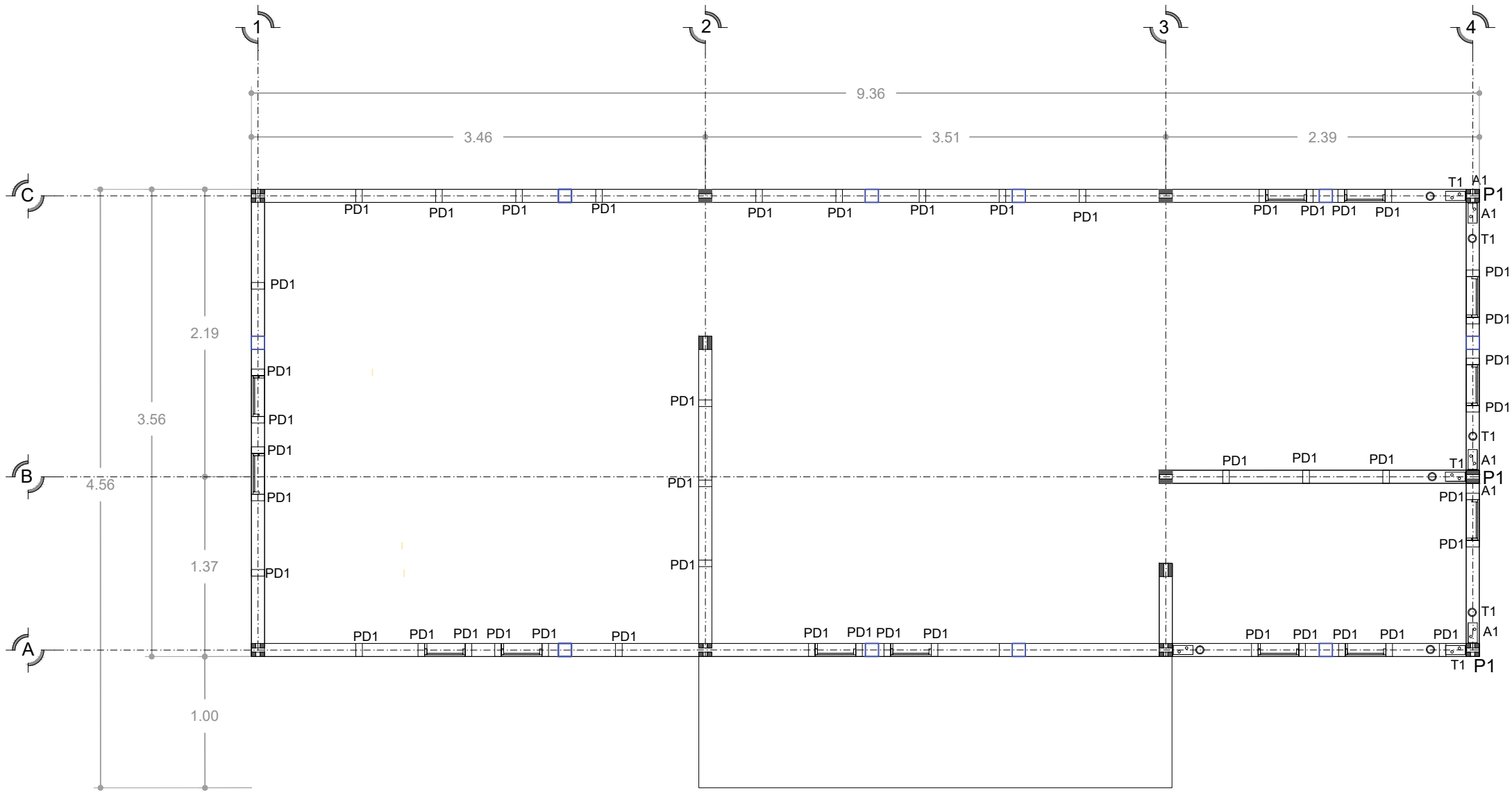
FECHA:  
14/08/20

PLANO: ES\_03

NÚMERO DE PLANO:  
3 DE 3

# ***P***LANO ***A***LBAÑILERIA

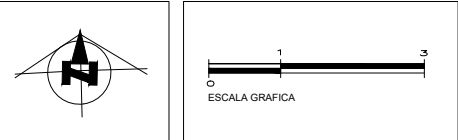




# PLANO ALBAÑILERIA

ESC. 1:250

-  POLIN DE 10X10X244CM
-  SOLERA DE 5X10X244CM
-  BARROTE DE 5X10X244CM



SIMBOLOGIA  
K1.- CASTILLO 15X15CM  
PD1.- BARROTE DE 5X10X244CM

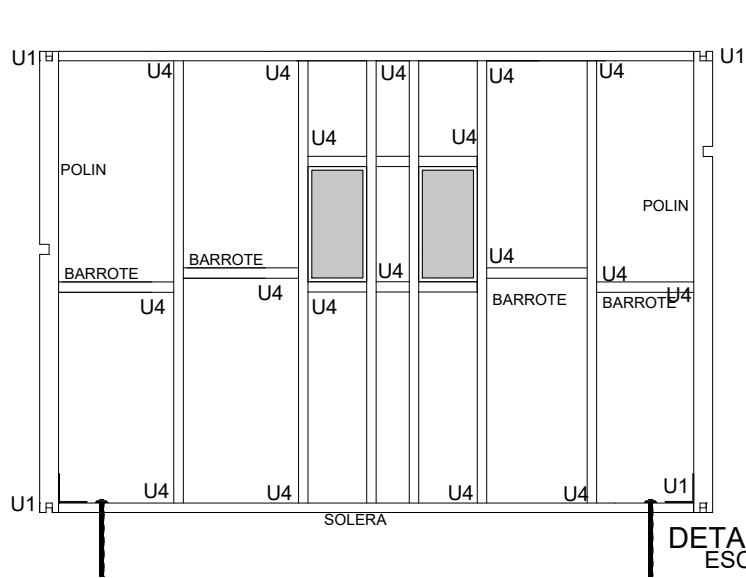
TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

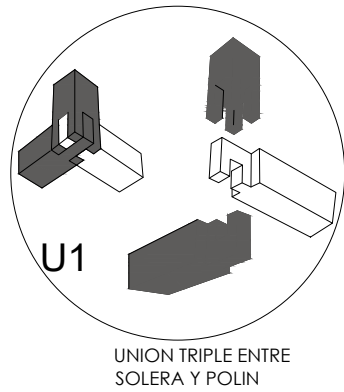
ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE  
PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| PLANO:<br>ALBAÑILERIA | PLANO:<br>AL_01            |
| ESCALA:               | ACOTACIONES:<br>METROS     |
| FECHA:<br>14/08/20    | NÚMERO DE PLANO:<br>1 DE 3 |

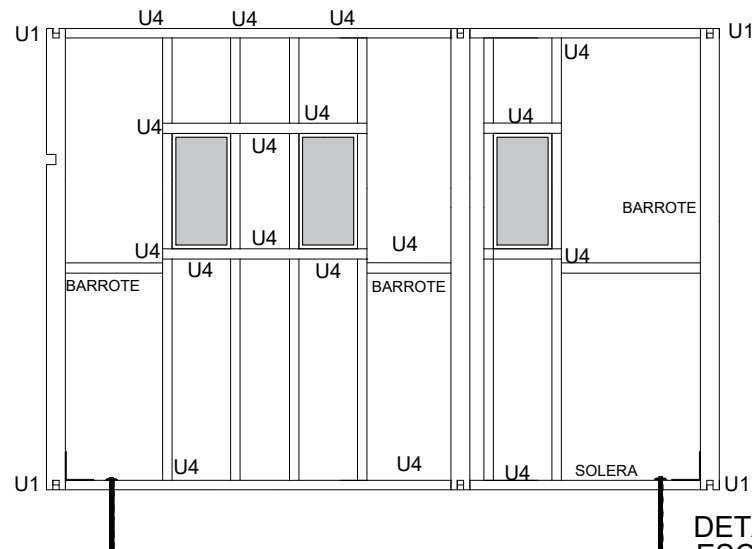


DETALLE D  
ESC. 1:250

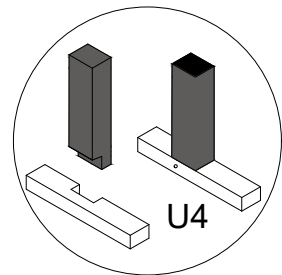


UNION TRIPLE ENTRE  
SOLERA Y POLIN

ESC. 1:50

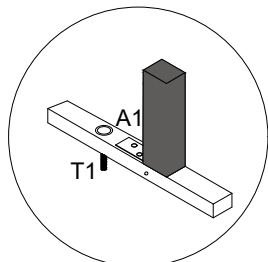


DETALLE B  
ESC. 1:250



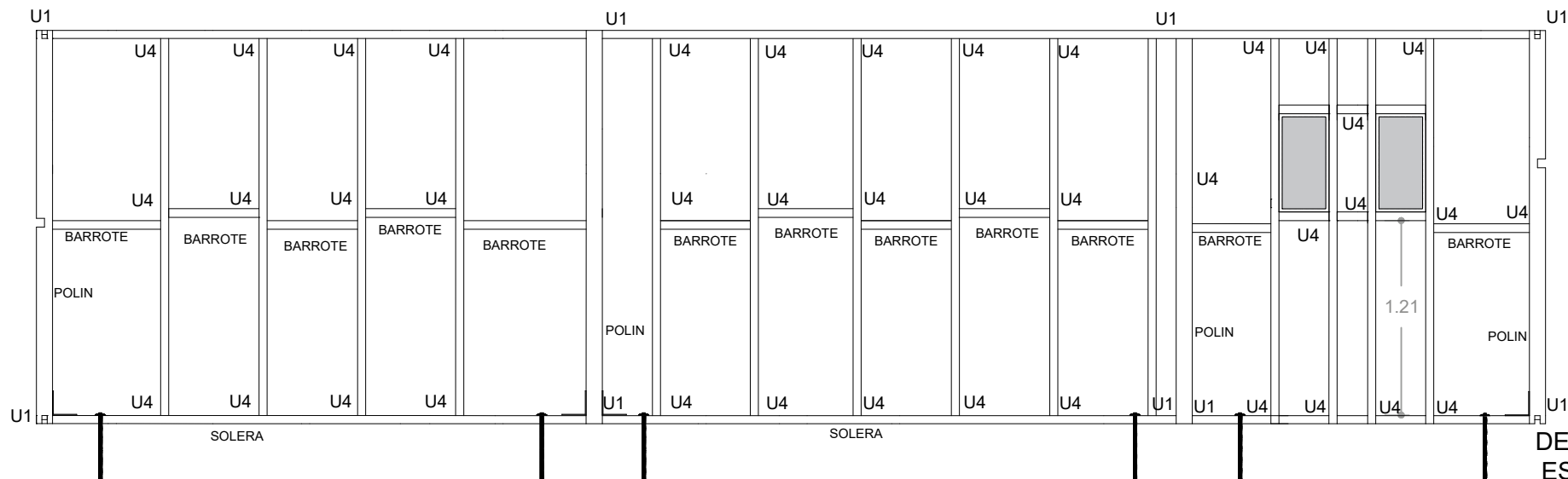
UNION DE MEDIA MADERA  
ENTRE SOLERA Y SOLERA, CON  
DOS TORNILLOS

ESC. 1:50

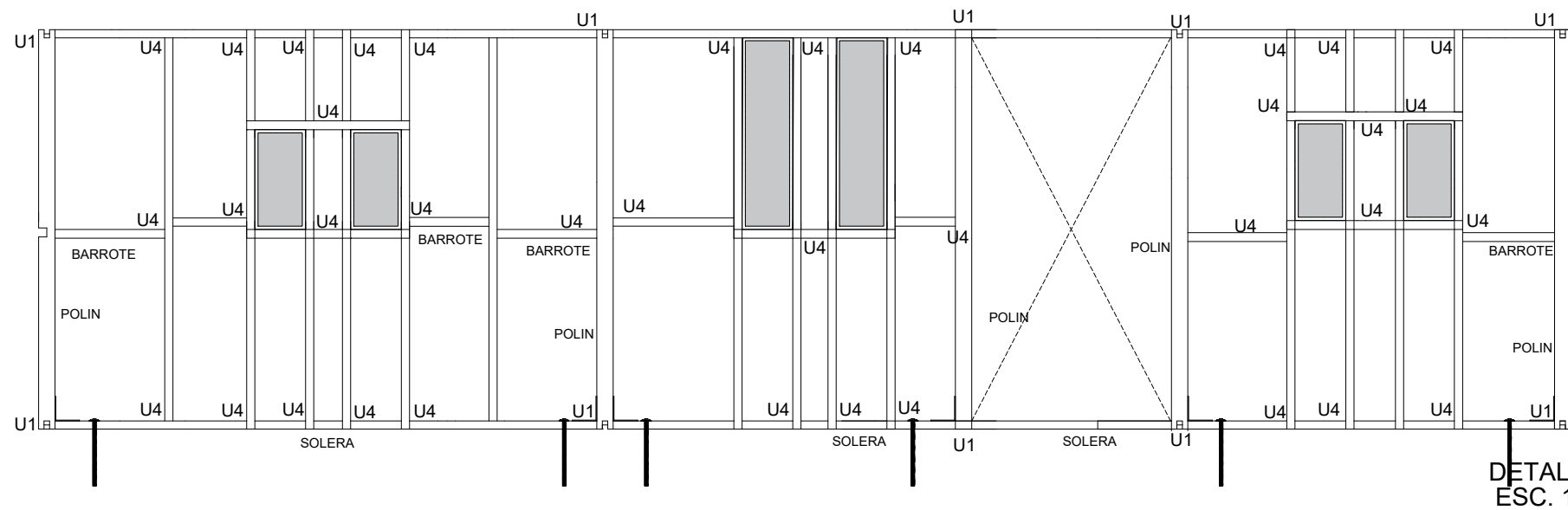


REFUERZO DE SOLERA Y  
POLIN CON ANGULO Y  
ANCLAJE A CIMENTACION  
CON TORNILLO  
HEXAGONAL

ESC. 1:50



DETALLE A  
ESC. 1:250

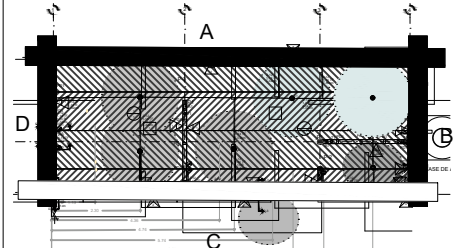


DETALLE C  
ESC. 1:250



ESCALA GRAFICA

SIMBOLOGIA



## TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: ALBAÑILERIA

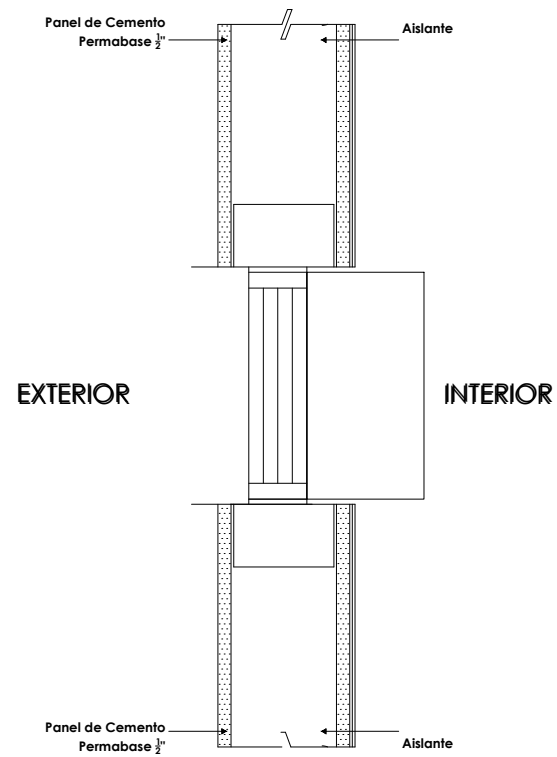
PLANO: AL\_02

ESCALA:

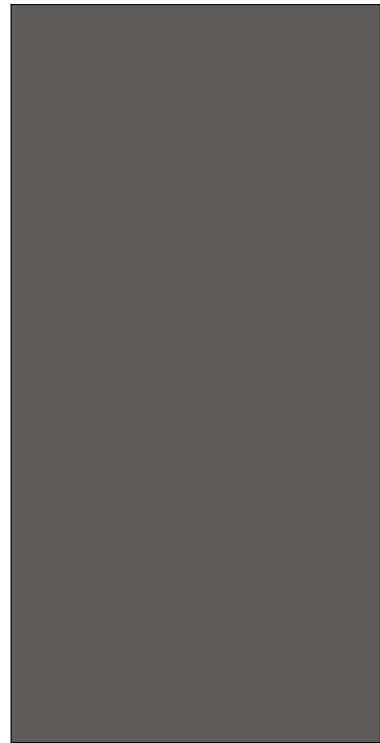
ACOTACIONES:  
METROS

FECHA:  
14/08/20

NÚMERO DE PLANO:  
2 DE 3

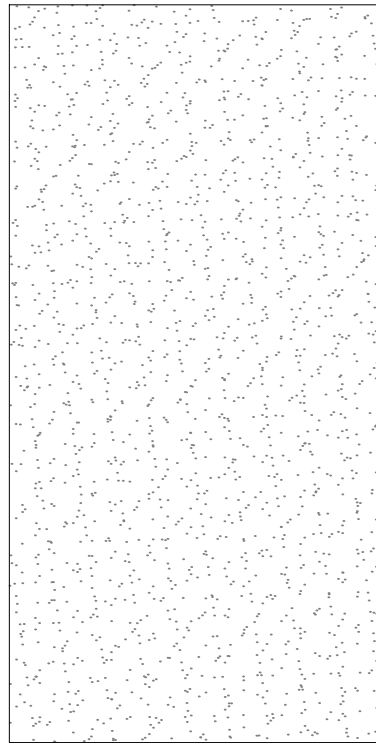


DETALLE VENTANA Y MURO  
ESC. 1:50



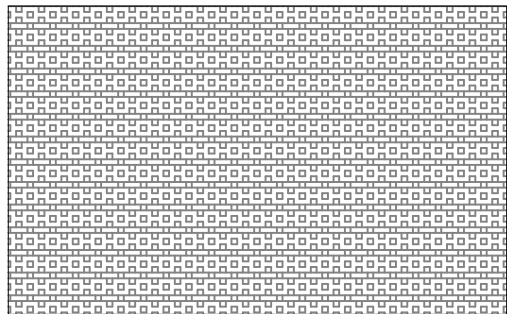
TRIPLAY DE PINO 2.44 X 1.22M X  
6MM ESPESOR

ESC. 1:400

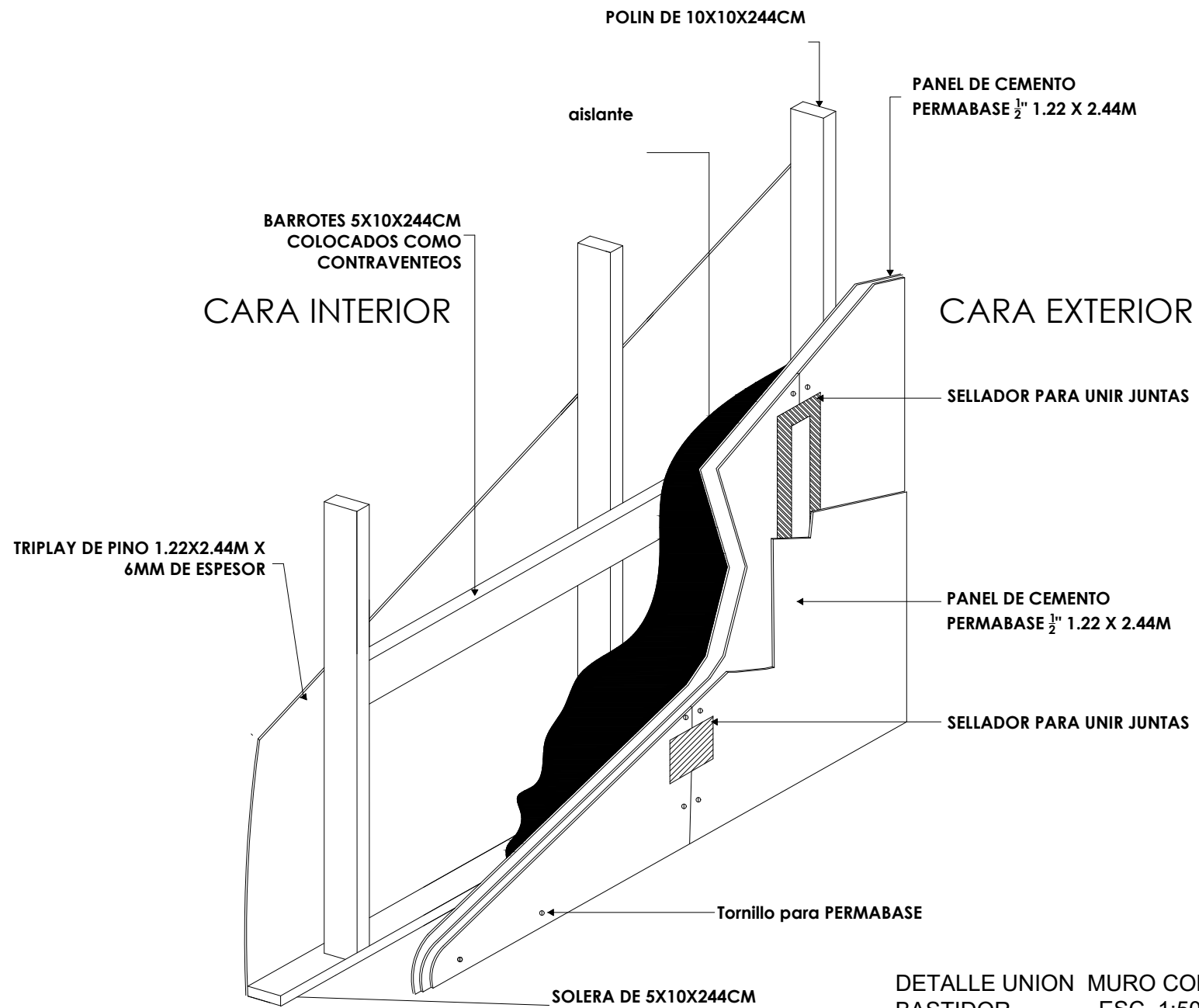


PANEL DE CEMENTO  
PERMABASE DE 1/2",  
1.22X2.44MT

ESC. 1:400



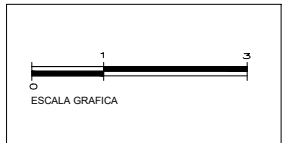
ROLLO AISLANTE DE  
2.5PULGADAS.



DETALLE UNION MURO CON  
BASTIDOR  
ESC. 1:50



SIMBOLOGIA



ESCALA GRAFICA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO:  
VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO:  
ALBAÑILERIA

ESCALA:

ACOTACIONES:  
METROS

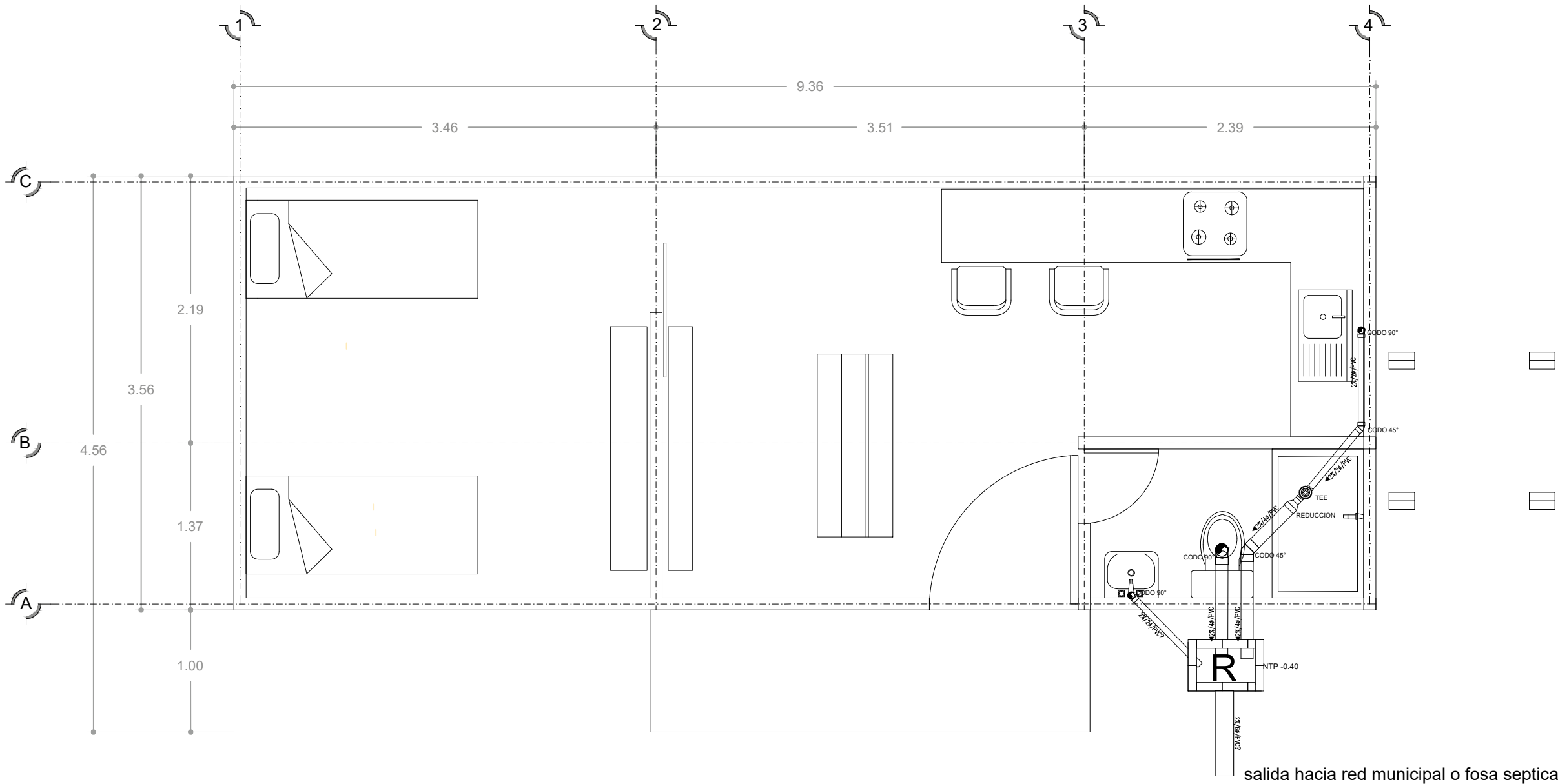
FECHA:  
14/08/20

PLANO:  
AL\_03

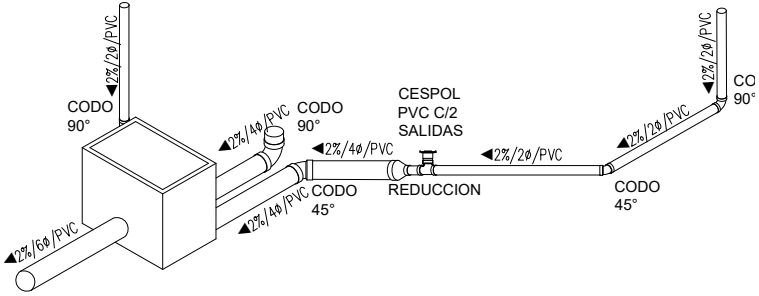
NÚMERO DE PLANO:  
3 DE 3

# *P*LANO *I*NSTALACIÓN *S*ANITARIA

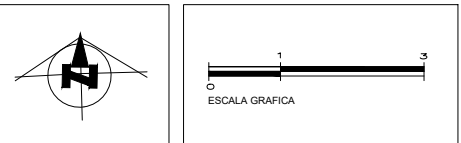
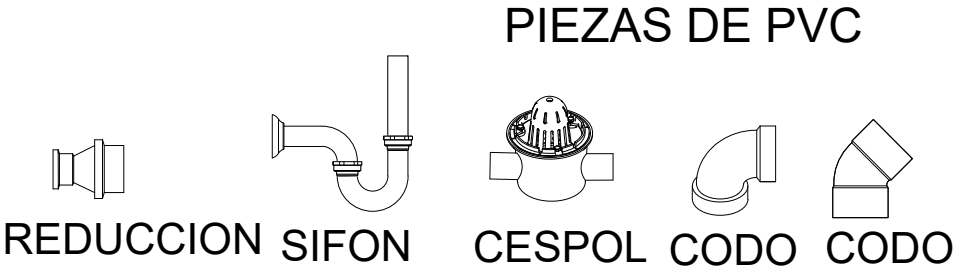
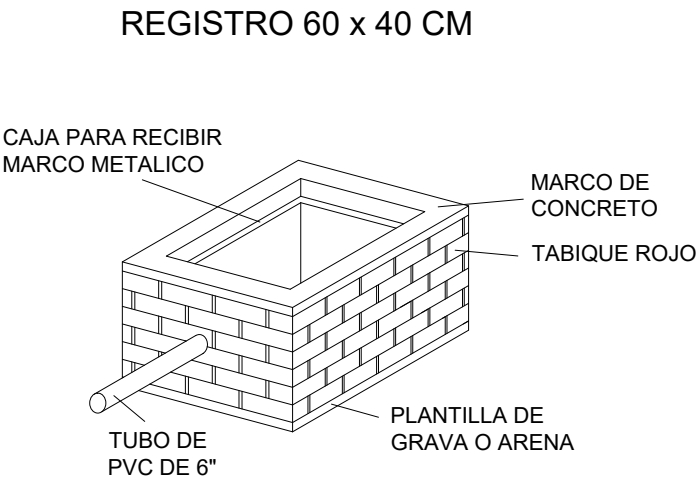




INSTALACION SANITARIA  
PLANTA ARQUITECTONICA ESC.  
1:250



ISOMETRICO SANITARIO  
ESC. 1:250

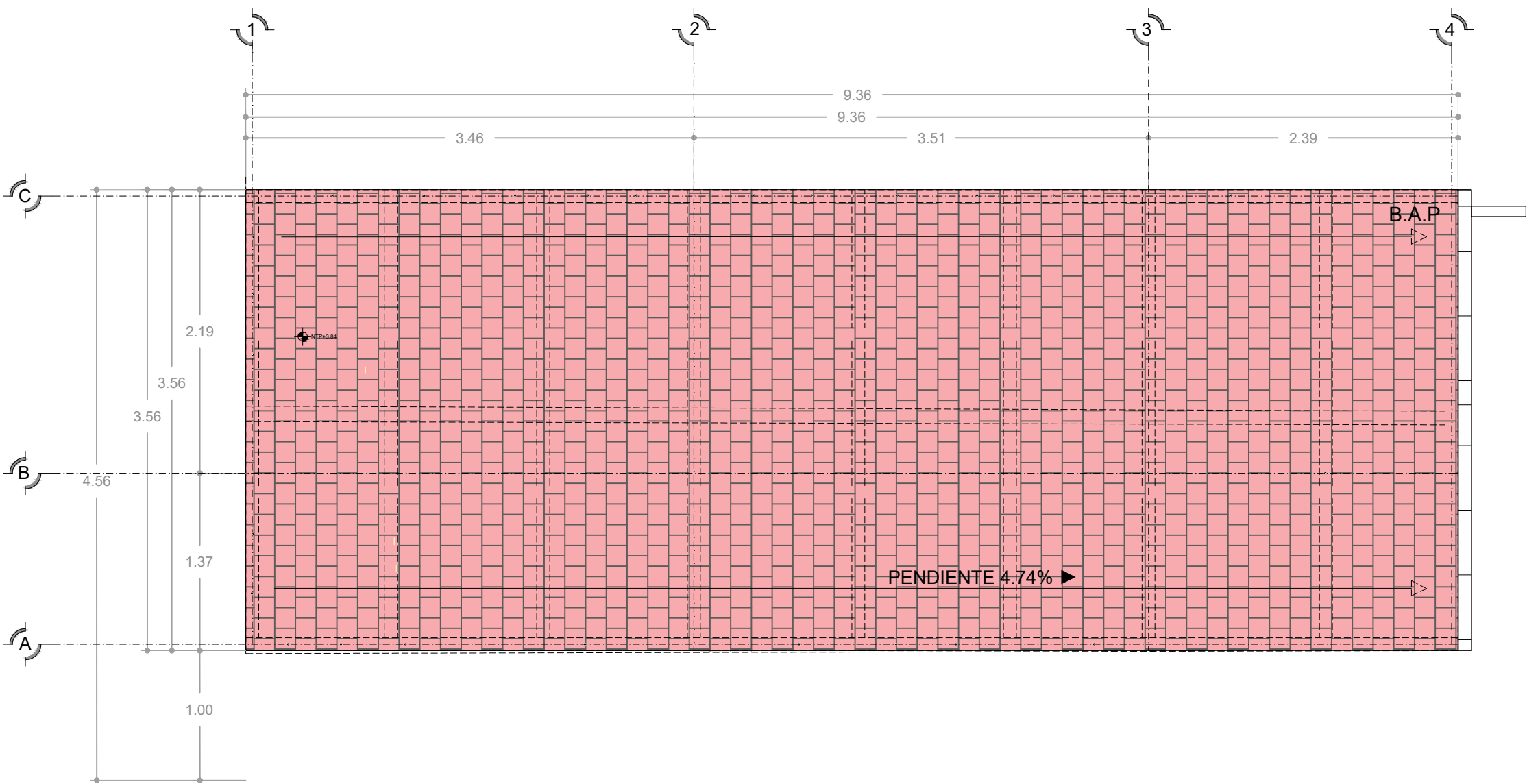


- SIMBOLOGIA
- RED SANITARIA
  - REGISTRO 60 X 40 CM

|                                           |                         |
|-------------------------------------------|-------------------------|
| TALLER INTEGRAL                           |                         |
| PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE              |                         |
| ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE    |                         |
| PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO |                         |
| UMSNH<br>FAUM                             |                         |
| PLANO: INSTALACION SANITARIA              | PLANO: IS_01            |
| ESCALA:                                   | NÚMERO DE PLANO: 1 DE 1 |
| ACOTACIONES: METROS                       | FECHA: 14/08/20         |

# ***P***LANO ***R***ECOLECCIÓN DE ***A***GUA ***P***LUVIAL





PLANTA AZOTEA  
ESC. 1:250



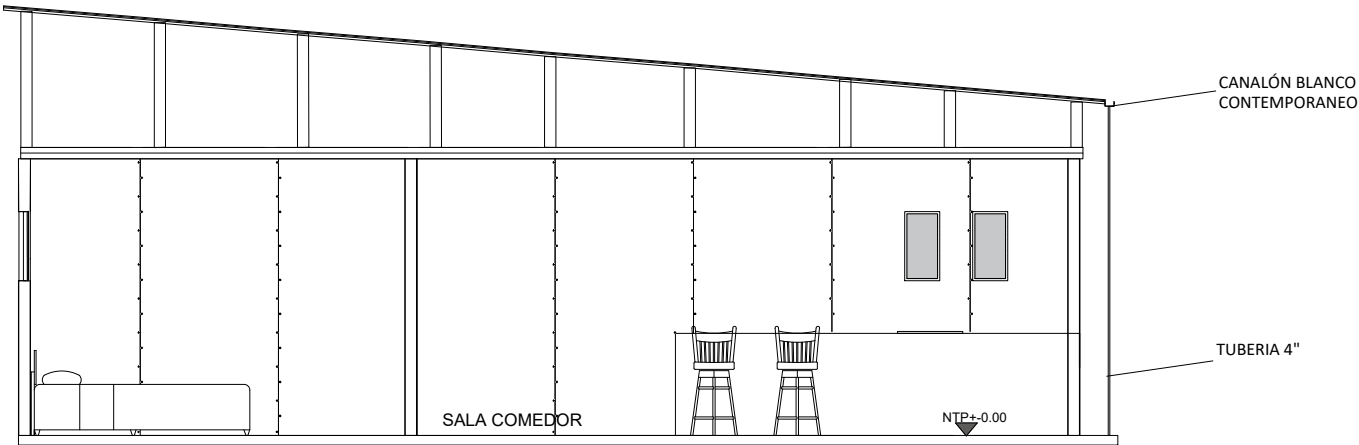
DETALLE 1  
ANGULO CON SALIDA 4"



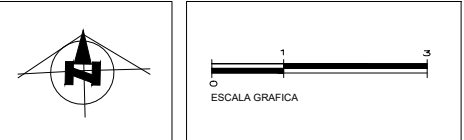
DETALLE 2  
COFIA BLANCO 4"



DETALLE 3  
CANALÓN BLANCO  
CONTEMPORANEO



CORTE LONGITUDINAL L-L"  
ESC. 1:150



SIMBOLOGIA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: RECOLECTA AGUA PLUVIAL

PLANO: PL\_01

ESCALA:

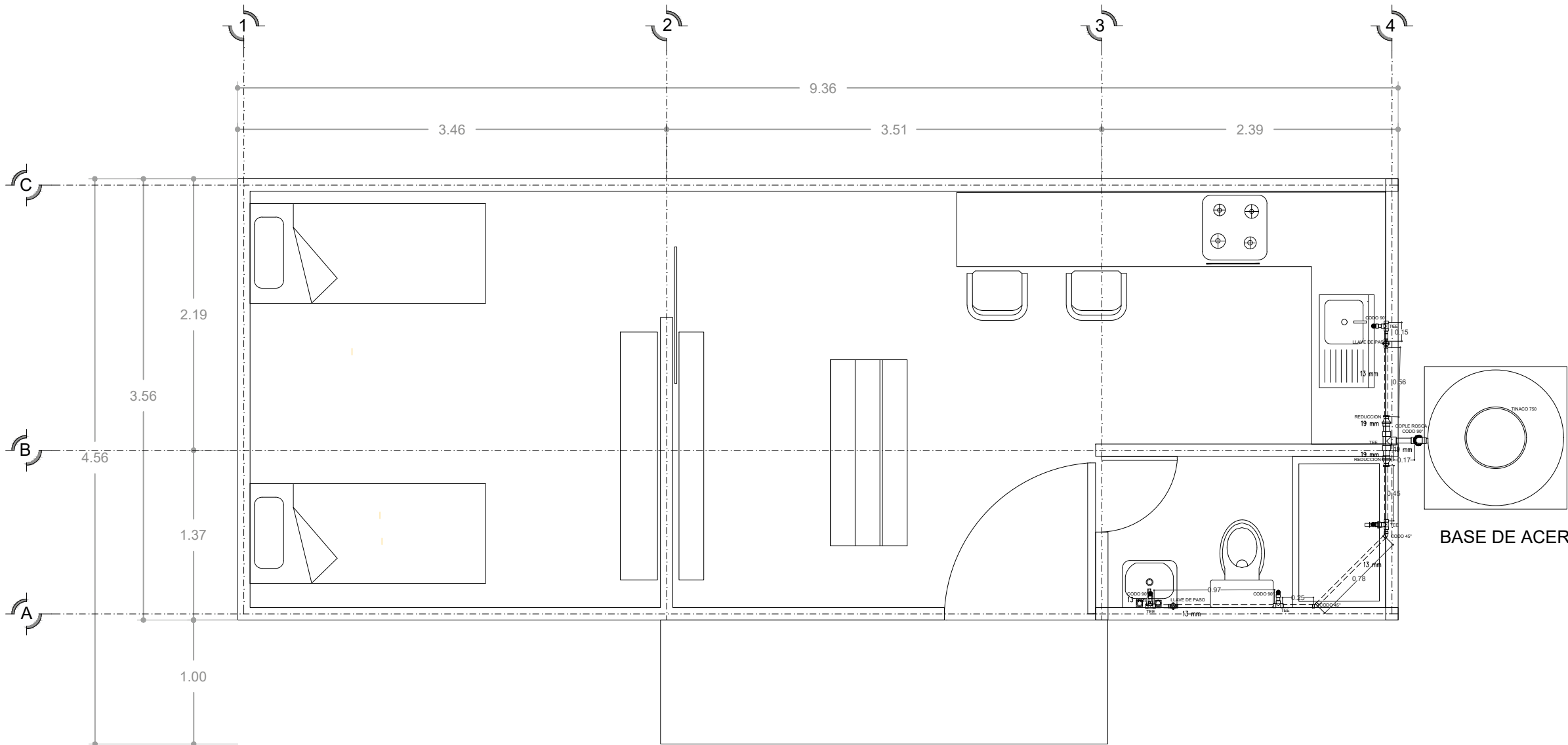
ACOTACIONES:  
METROS

FECHA:  
14/08/20

NÚMERO DE PLANO:  
1 DE 1

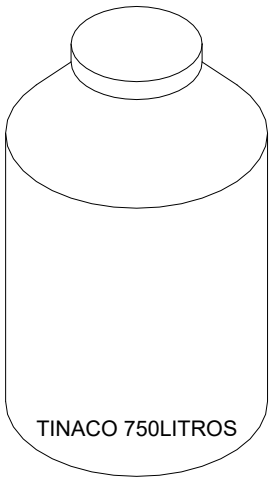
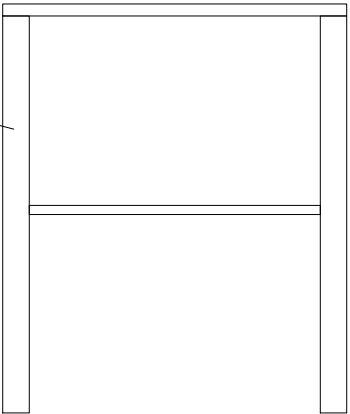
# **P**LANO **I**NSTALACIÓN **H**IDRAULICA





# INSTALACION HIDRAULICA PLANTA ARQUITECTONICA ESC. 1:250

BASE PARA TINACO  
DIAMETRO DE BASE 110CM  
ALTURA DE BASE 150CM  
POSTES DE PTR CAL.16 DE 1 1/2  
POR 1 1/2"  
TIRANTES CON PERFIL  
ANGULO L 1/8 X 1"  
ANILLO INTERNO CON SOLERA  
DE 3/16 X 1"



TEE



LLAVE  
DE  
PASO



CODO  
90°



CODO REDUCCION  
45°



CODO  
ROSCA



COPLE  
ROSCA



CODO  
DE  
ROSCA



SIMBOLOGIA

RED HIDRAULICA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO:  
INSTALACION HIDRAULICA

PLANO:  
IH\_01

ESCALA:

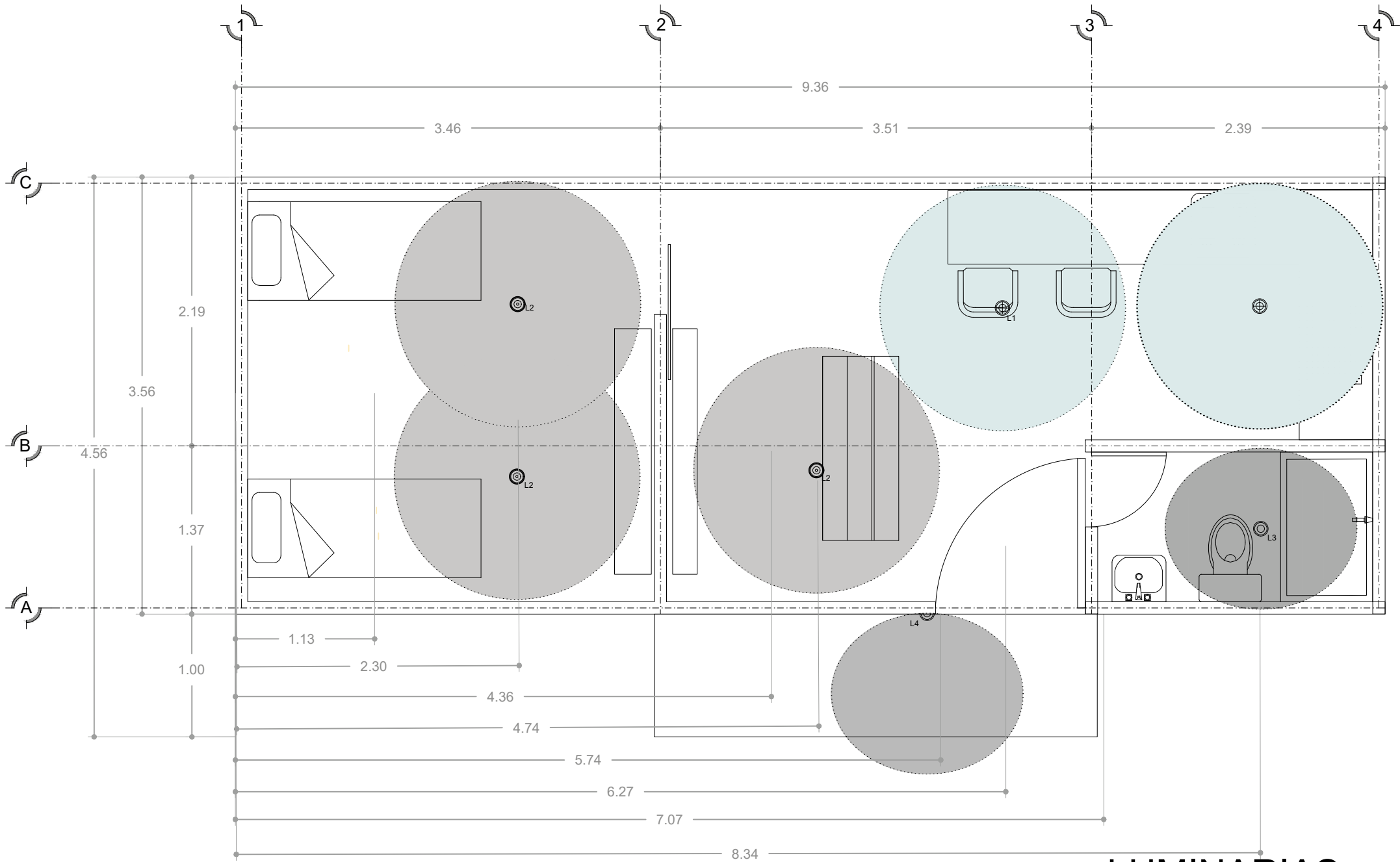
ACOTACIONES:  
METROS

FECHA:  
14/08/20

NÚMERO DE PLANO:  
1 DE 1

# *P*LANO DE *L*LUMINACIÓN





## LUMINARIAS



L1

L1.- LAMPARA 1: Portalámpara de plástico color blanco Bticino, con un foco de 9w equivalente a 60w, de luz fría, con un área de cubrimiento de 4m2, y un tipo de corriente 127v y con 800lúmenes.



L2

L2.- LAMPARA 2: Portalámpara de plástico color blanco Bticino, con un foco de 9w equivalente a 60w, de luz cálida con un área de cubrimiento de 4m2, y un tipo de corriente 127v y con 800lúmenes.



L3

L3.- LAMPARA 3: Portalámpara de plástico color blanco Bticino, con un foco led de 3.5w equivalente a 40w, de luz cálida con un área de cubrimiento de 2m2 y un tipo de corriente de 100 a 240v.



L4

L4.- LAMPARA 4: Portalámpara de plástico color blanco Bticino, con un foco led de 3.5 equivalente a 40w, de luz cálida, con un área de cubrimiento de 2m2.



## LUMINARIAS PLANTA ARQUITECTONICA ESC. 1:250



### SIMBOLOGIA



L1 LUMINARIA 1



L2 LUMINARIA 2



L3 LUMINARIA 3



L4 LUMINARIA 4

### TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO:  
LUMINARIAS

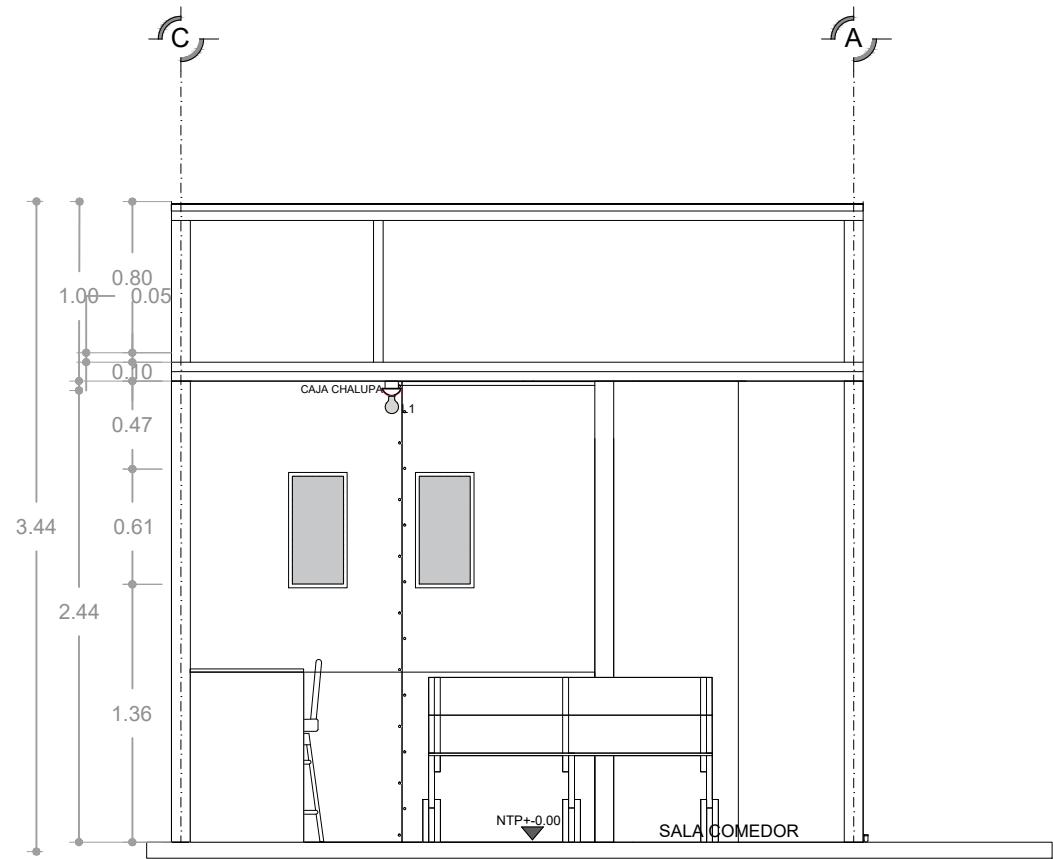
ESCALA:

ACOTACIONES:  
METROS

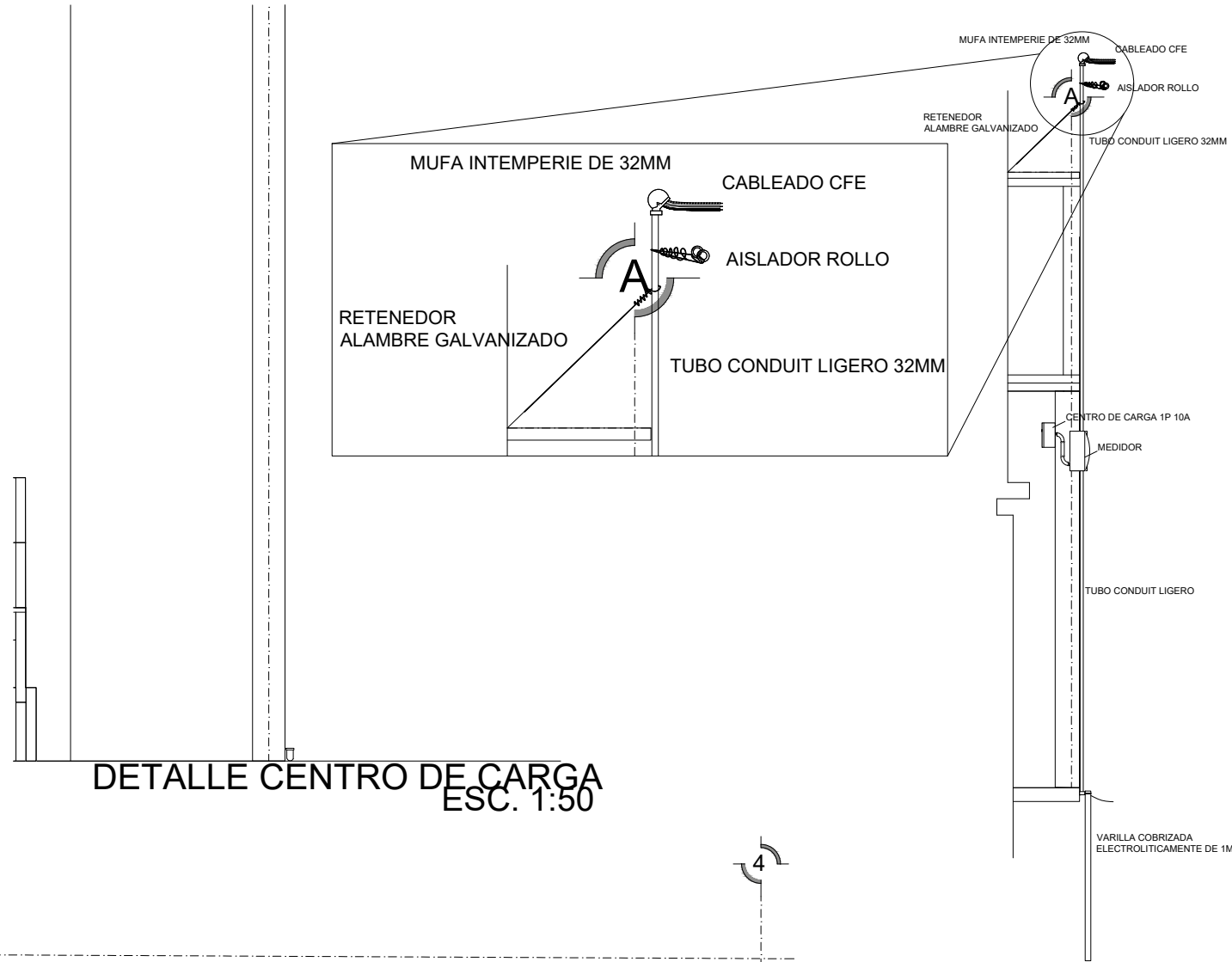
FECHA:  
14/08/20

PLANO:  
L\_01

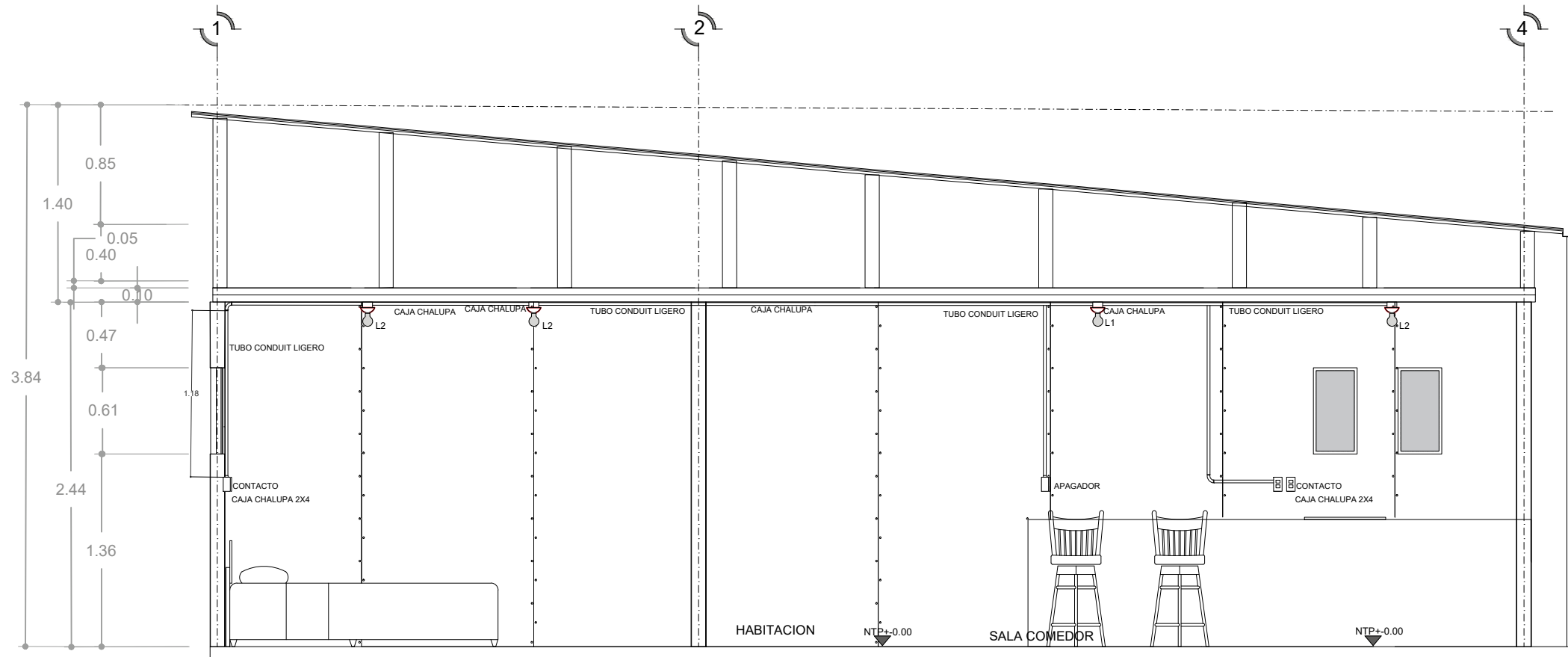
NÚMERO DE PLANO:  
1 DE 1



CORTE TRANSVERSAL T-T"  
ESC. 1:250

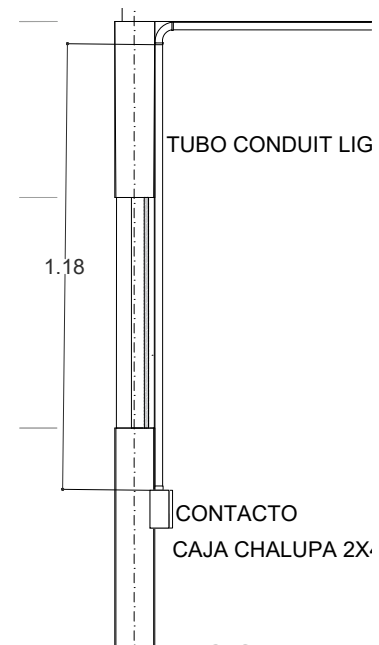


DETALLE CENTRO DE CARGA  
ESC. 1:50



CORTE LONGITUDINAL L-L"  
ESC. 1:250

DETALLE ACOMETIDA  
ESC. 1:250



DETALLE ACOMETIDA  
ESC. 1:50

0 1 3  
ESCALA GRAFICA

SIMBOLOGIA

- L1 LUMINARIA 1
- L2 LUMINARIA 2
- L3 LUMINARIA 3
- L4 LUMINARIA 4

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

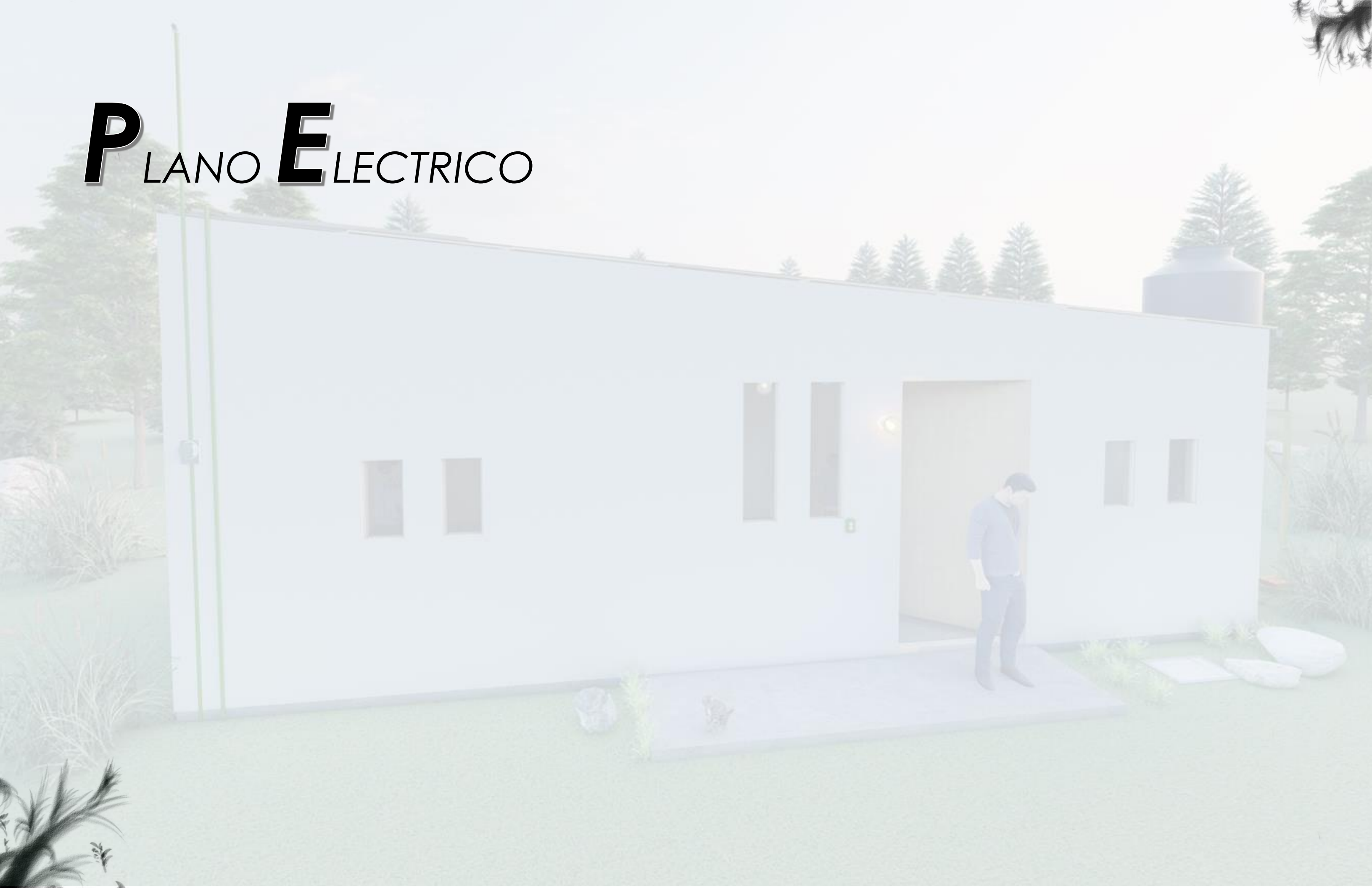
ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE  
PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

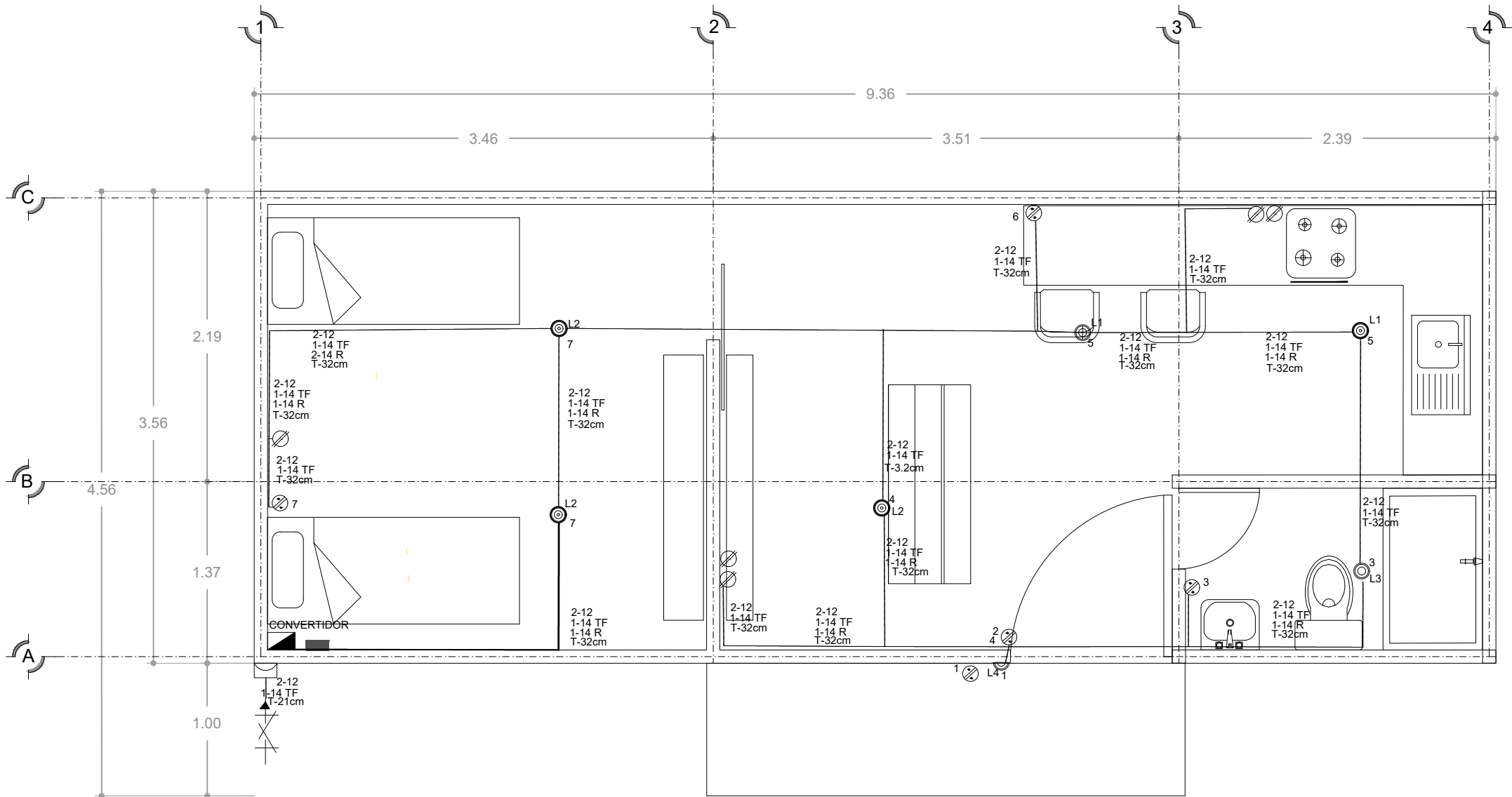
UMSNH  
FAUM

PLANO: CORTE LUMINARIAS  
ESCALA: ACOTACIONES: METROS  
FECHA: 14/08/20

PLANO: L\_01  
NÚMERO DE PLANO: 1 DE 1

# ***P***LANO ***E***LECTRICO



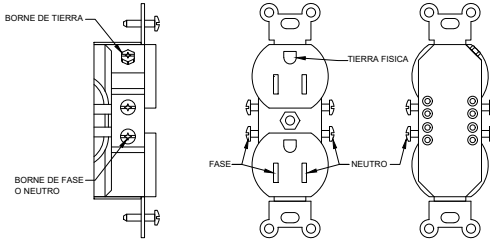
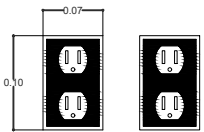


# INSTALACION ELECTRICA

## PLANTA ARQUITECTONICA ESC. 1:250

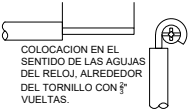
| CUADRO DE CARGAS     |         |         |           |           |           |           |                |
|----------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| CIRCUITO             | 9 WATTS | 9 WATTS | 3.5 WATTS | 3.5 WATTS | 120 WATTS | 120 WATTS | CARGA EN WATTS |
|                      | 2       | 3       | 1         | 1         | 5         | 5         |                |
| C1                   |         |         |           |           |           |           | 1252           |
| CARGA TOTAL EN WATTS |         |         |           |           |           |           | 1252 WATTS     |

### DETALLE INSTALACION DE CAJAS

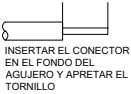


VISTA LATERAL VISTA FRONTAL VISTA POSTERIOR

### DETALLE CONTACTO

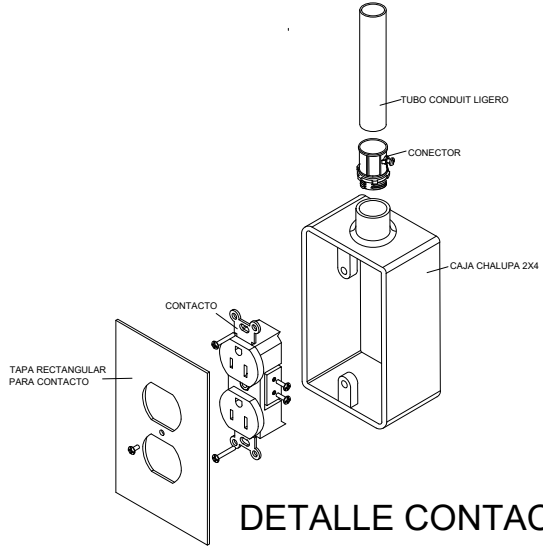


CABLEADO LATERAL

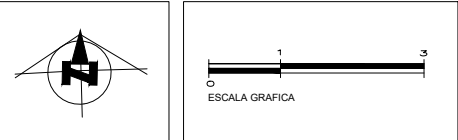


CABLEADO POSTERIOR

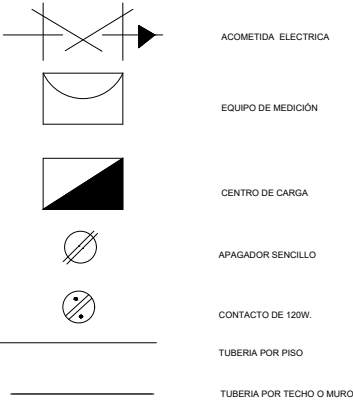
### CONEXIONES DE LOS CONDUCTORES



### DETALLE CONTACTO



### SIMBOLOGIA



### TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

### UMSNH FAUM

PLANO: INSTALACION ELECTRICA

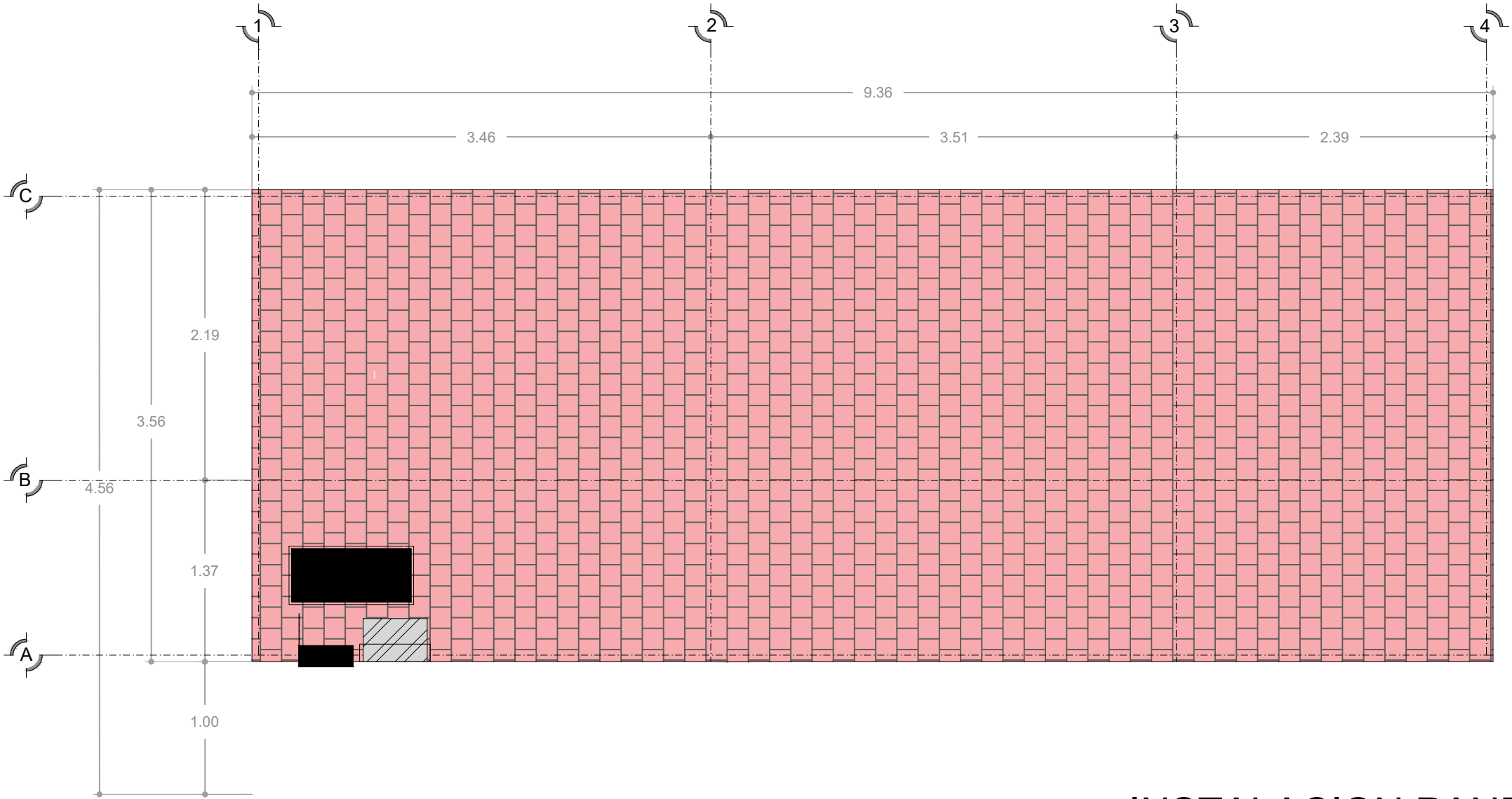
PLANO: IE\_01

ESCALA:

ACOTACIONES: METROS

FECHA: 14/08/20

NÚMERO DE PLANO: 1 DE 1



# INSTALACION PANEL SOLAR

## PLANTA ARQUITECTONICA ESC. 1:250



**KIT DE PANEL SOLAR**  
KIT K SOLAR DE MODULO SOLAR  
BATERIA DE CICLADO PROFUNDO  
CONTROLADOR 10A  
INVERSOR ONDA MODIFICADA



- SIMBOLOGIA**
- BATERIA DE CICLADO
  - CONTROLADOR
  - INVERSOR ONDA MODIFICADA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: INSTALACION PANEL SOLAR

PLANO: IPS\_01

ESCALA:

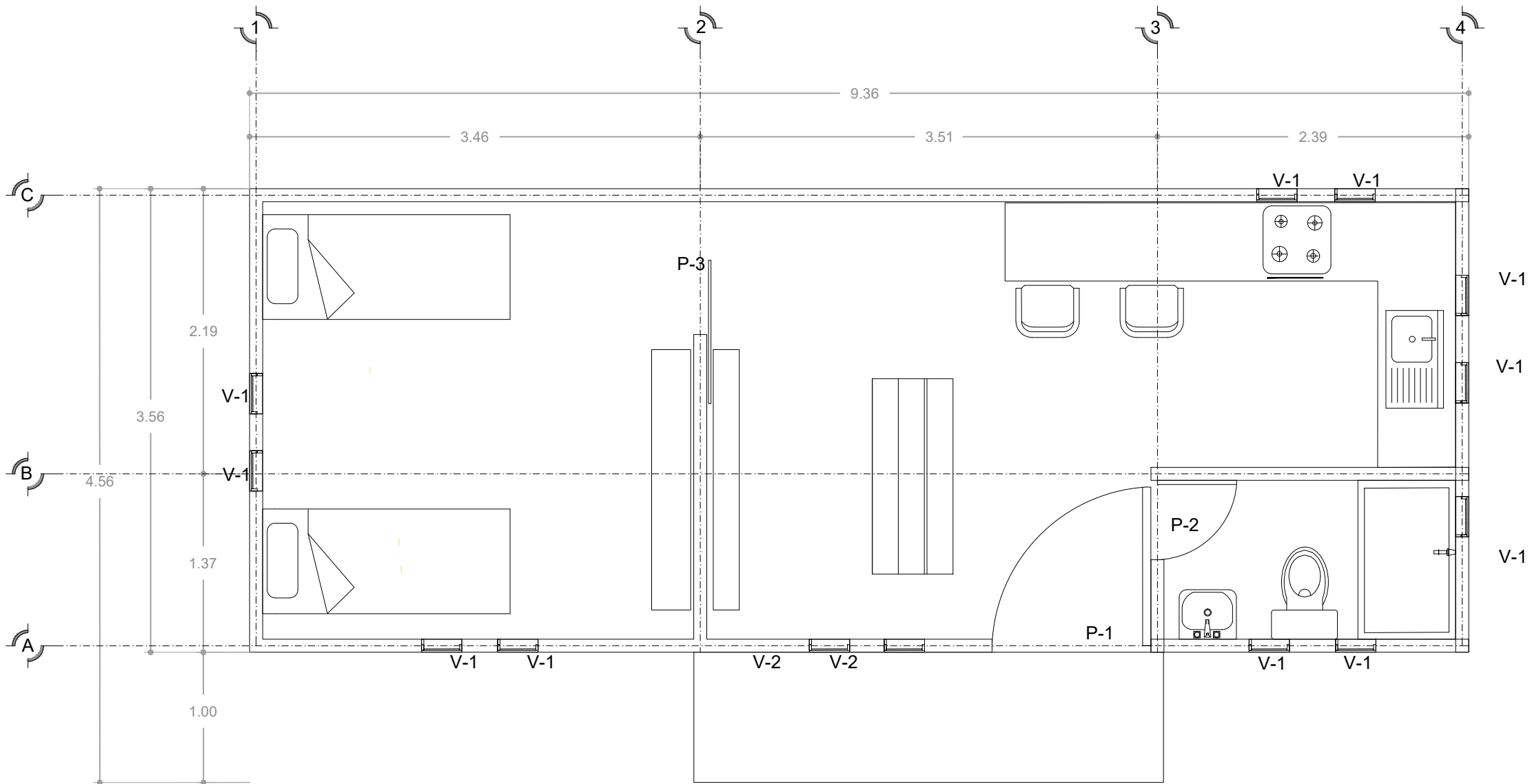
ACOTACIONES: METROS

FECHA: 14/08/20

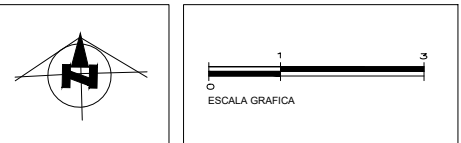
NÚMERO DE PLANO: 1 DE 1

# *P*LANO DE *C*ARPINTERIA





PLANTA ARQUITECTONICA ESC. 1:250



SIMBOLOGIA

- P-1. PUERTA TAMBOR 1.12X2.00MTS.  
P-2. PUERTA TAMBOR 0.70X2.00MTS.  
P-3. PUERTA CORREDIZA 1.12X2.00MTS.  
V-1. VENTANA MOSQUITERO 0.61X0.31MTS.  
V-2. VENTANA MOSQUITERO 1.22X0.31MTS.

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: CARPINTERIA

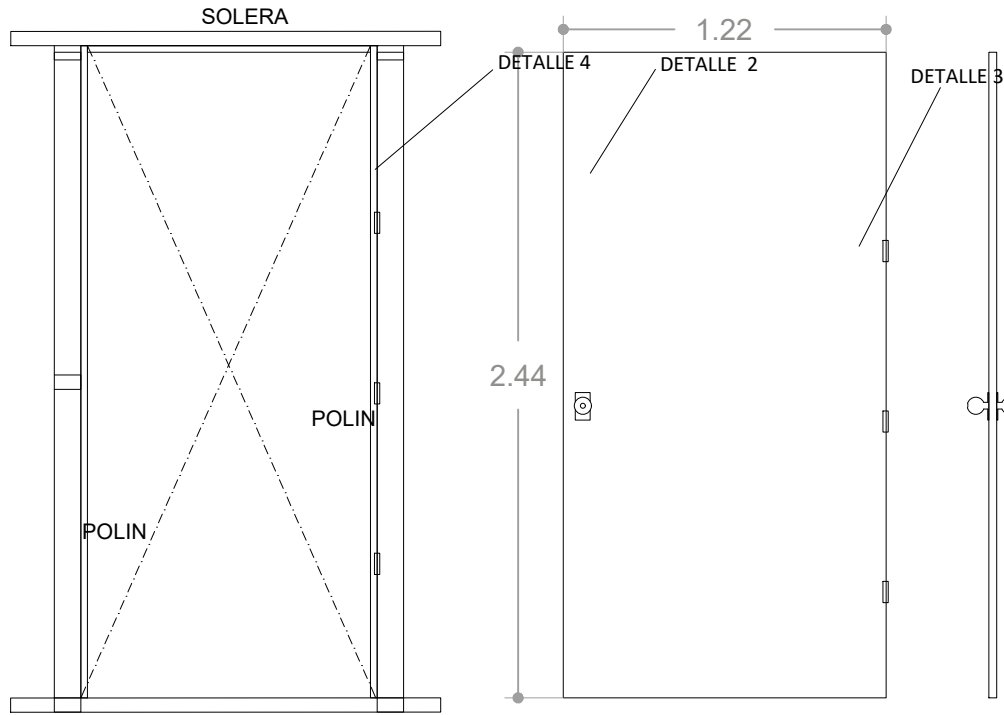
PLANO: CA\_01

ESCALA:

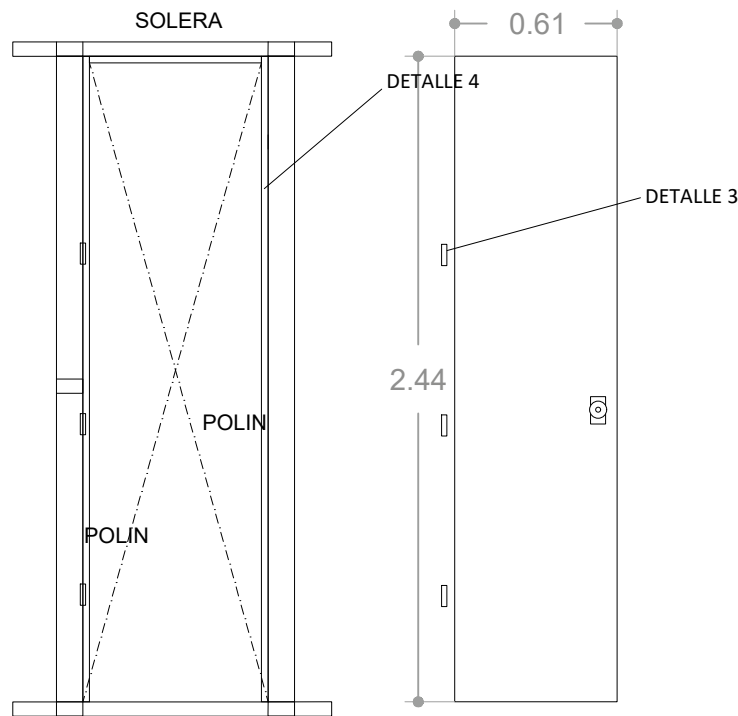
ACOTACIONES: METROS

FECHA: 14/08/20

NÚMERO DE PLANO: 1 DE 4



ALZADO P-1



ALZADO P-2

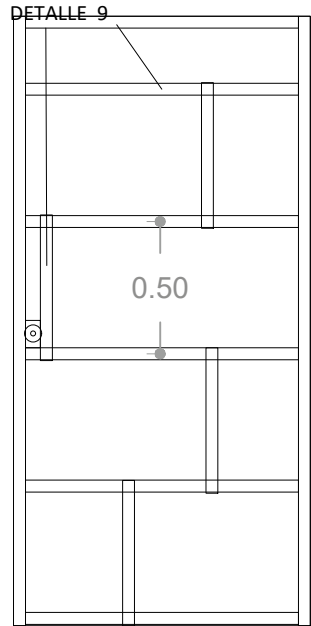
DETALLE 1. CERRADURA DEFIANT TIPO POCO PARA ENTRADA DE LATON ANTIGUO CON LLAVE, CALIDAD GRADO ANSI 3, MODELO DK102ET ABR. PESTILLO AJUSTABLE A 6MM, INNCLUYE MANUAL DE USO, GUIA DE INSTALACION Y TORNILLOS. ANCHO 6.5CM.



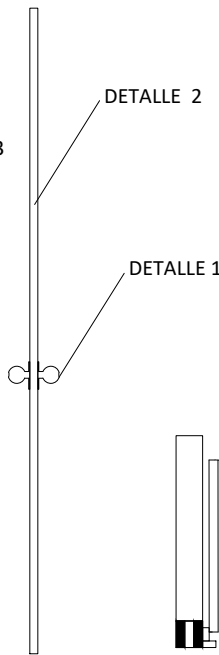
DETALLE 8. PIEZA DE TRIPLAY DE PINO 1.22X2.44M X 6MM DE ESPESOR OBTENIDA DE LA LA PIEZA DEL CORTE PARA DEJAR EL HUECO DE LA VENTANA



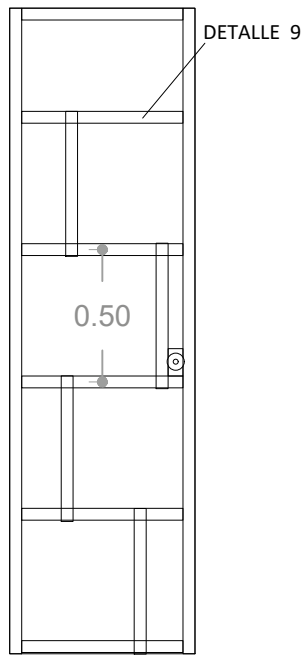
PLANTA P-1



BASTIDOR P-1



PLANTA P-2



BASTIDOR P-2

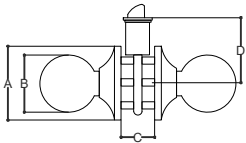
DETALLE 3. BISAGRA VEKER 2" X 1.4" X 1.00 MM CABEZA PLANA Y PERNO FIJO EN ACABADO ACERO PULIDO, INCLUYE TORNILLOS PARA SU FIJACION.



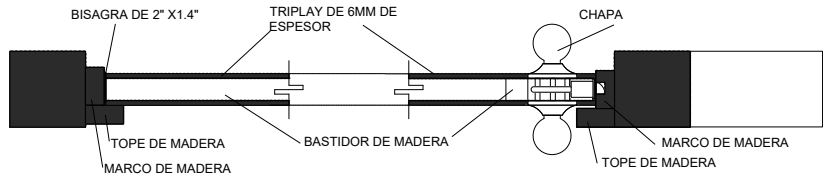
P-1. PUERTA TIPO TAMBOR, 1.07X2.10MTS. HECHA CON UN BASTIDOR DE MADERA DE PINO DE 4.5CM DE GROSOR A CADA 50CM Y REFUERZOS EN CADA SEPARACIÓN, PARA DESPUES SER FORRADA CON TRIPLAY DE PINO DE 6MM. PARA TERMINAR CON UNA CAPA DE BARNIZ BRILLANTE PARA MADERA EXTERIOR MARCA MINWAX

P-2. PUERTA TIPO TAMBOR, 0.65X2.10MTS. HECHA CON UN BASTIDOR DE MADERA DE PINO DE 4.5CM DE GROSOR A CADA 50CM Y REFUERZOS EN CADA SEPARACIÓN, PARA DESPUES SER FORRADA CON TRIPLAY DE PINO DE 6MM. PARA TERMINAR CON UNA CAPA DE BARNIZ BRILLANTE PARA MADERA EXTERIOR MARCA MINWAX

| A     | B     | C     | D      |
|-------|-------|-------|--------|
| 6.5CM | 5.3CM | 4.5CM | 7.00CM |



DETALLE CERRADURA

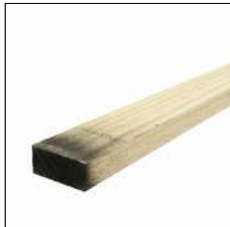


DETALLE PUERTA P-1 Y P-2

DETALLE 4. TOPE DE TABLA DE PINO BEIGE QUE PROPORCIONA RESISTENCIA, FLEXION Y DURABILIDAD, TAMAÑO 304.5X 4.5CM X 1.9 DE PROFUNDIDAD.



DETALLE 9. MADERA #2 REDUCIDA EN NUDOS, LARGO 244CM, ANCHO Y ESPESOR DE 4.5CM. PARA BASTIDOR.



SIMBOLOGIA



TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: CARPINTERIA

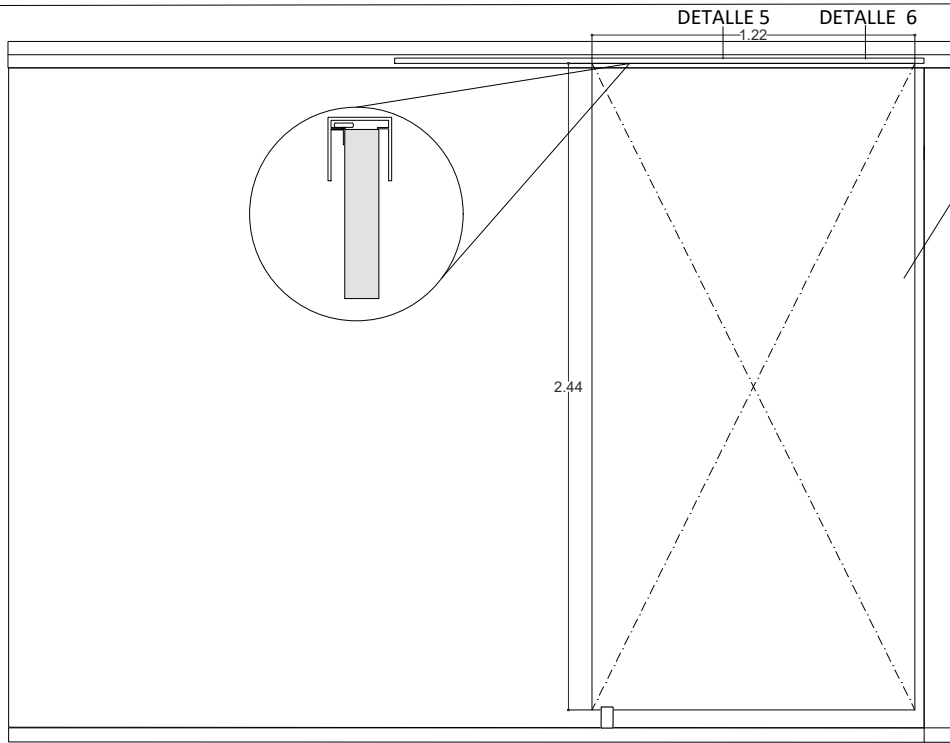
PLANO: CA\_02

ESCALA:

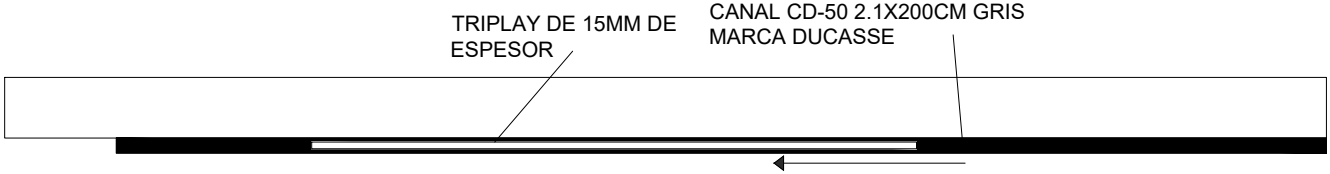
ACOTACIONES: METROS

FECHA: 14/08/20

NÚMERO DE PLANO: 2 DE 4



ALZADO P-3



PLANTA PUERTA P-3

P-3. PUERTA CORREDIZA DE 1.00X2.10MTS, HECHA CON UNA TRIPLAY DE CHAPAS DE MADERA DE PINO DE 1.5CM DE ESPESOR, UNIDO A UN SISTEMA PARA PUERTA PLEGABLE DUCASSE, QUE SE COLOCARA EN GUIA CANAL CD-50 DE 2.1X200CM, DE LA MISMA MARCA DEL SISTEMA PLEGABLE.

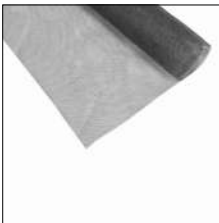
DETALLE 5.GUIA CANAL CD-50 2.1X200CM GRIS, DUCASSE, FABRICADA EN ALUMINIO, MATERIAL LUGERO Y RESISTENTE, SU USO IMPIDE EL PASO DE AIRE DIRECTO, OTORGA UNA SUJECION FIRME.



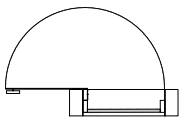
DETALLE 6.SISTEMA PARA PUERTA PLEGABLE DE MONTAJE FRONTAL, DUCASSE, FABRICADO DE METAL RESISTENTE, INCLUYE-, 1 PIVOTE FIJO SUPERIOR, 1 BASE FIJA SUPERIOR, 1 GUIA MOVIL, 1 PIVOTE DE REGULACION, 1 BASE FIJA INTERIOR, 3 BISAGRAS, 1 FRENO, 1 LLAVE DE PUNTA Y TORNILLOS PARA LA INSTALACION DE LA PUERTA



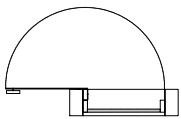
DETALLE 7. TELA MOSQUITERO DE FIBRA DE VIDRIO GRIS 5 X 1.2M, NO INFLAMABLE, RESISTENTE A LA CORROSION, RESISTENCIA A RAYOS UV, TEJIDO UNIDO POR HORNEADO, ACABADO MATE.



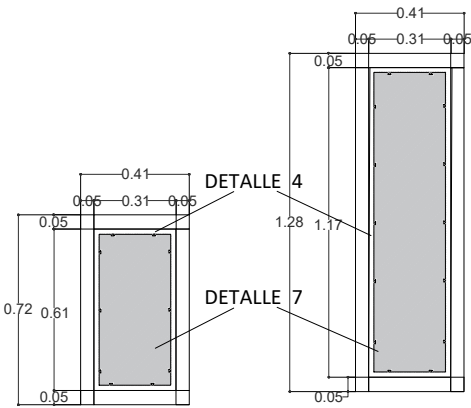
DETALLE 4. CHAMBRANA DE TABLA DE PINO BEIGE QUE PROPORCIONA RESISTENCIA, FLEXION Y DURABILIDAD, TAMAÑO 304.5X 4.5CM X 1.9 DE PROFUNDIDAD.



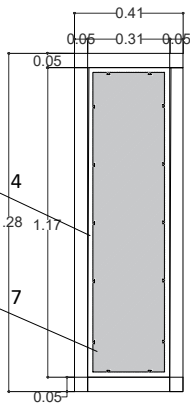
PLANTA V-1



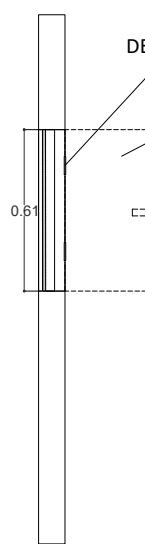
PLANTA V-2



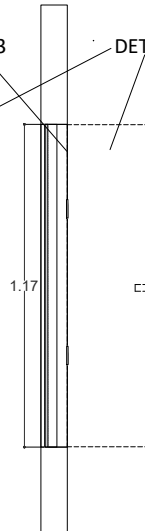
ALZADO V-1



ALZADO V-2



CORTE V-1



CORTE V-2

V-1 VENTANA DE 0.61X0.31 CM Y V-2 VENTANA DE 1.22X0.31 CM.

HECHA CON UN MARCO DE MADERA DE PINO DE 4.5X 1.9CM DE PROFUNDIDAD, SOBRE ESTA IRA UNIDA UN MOSQUITERO DE FIBRA DE VIDRIO GRIS DEJANDO 5 CM DE LA MEDIDA DEL MARCO PARA PONER UNIR A LOS POLINES Y BARROTES QUE HACEN EL CONTORNO DE LA VENTANA , SE UNIRAN CON TORNILLOS MARCA HILLMAN DE 2", EN EL INTERIOR DE LA CASA SE COLOCARA UNA PUERTA DEL TRIPLAY QUE SE CORTO PARA LA DEJAR EL HUECO DE LA VENTANA, SE PONDRA UN TOPE EN LA PARTE QUE SE UNE CON LA BISAGRA A LA PUERTA. Y SE COLOCARA UNA PERILLA REMOLINO DE 2.4X 5CM MARCARA RISH EN EL COSTADO SIN BISAGRA Y EN EL CENTRO DE LA MISMA.

DETALLE 8.PIEZA DE TRIPLAY DE PINO 1.22X2.44M X 6MM DE ESPESOR OBTENIDA DE LA LA PIEZA DEL CORTE PARA DEJAR EL HUECO DE LA VENTANA



DETALLE 2. TRIPLAY DE PINO 244CMX 122CMX 6MM DE ESPESOR.



DETALLE 3. BISAGRA VEKER 1" X 1" X 1.00 MM CABEZA PLANA Y PERNO FIJO EN ACABADO ACERO PULIDO, INCLUYE TORNILLOS PARA SU FIJACION.



SIMBOLOGIA



TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA: HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO: CARPINTERIA

PLANO: CA\_03

ESCALA:

ACOTACIONES: METROS

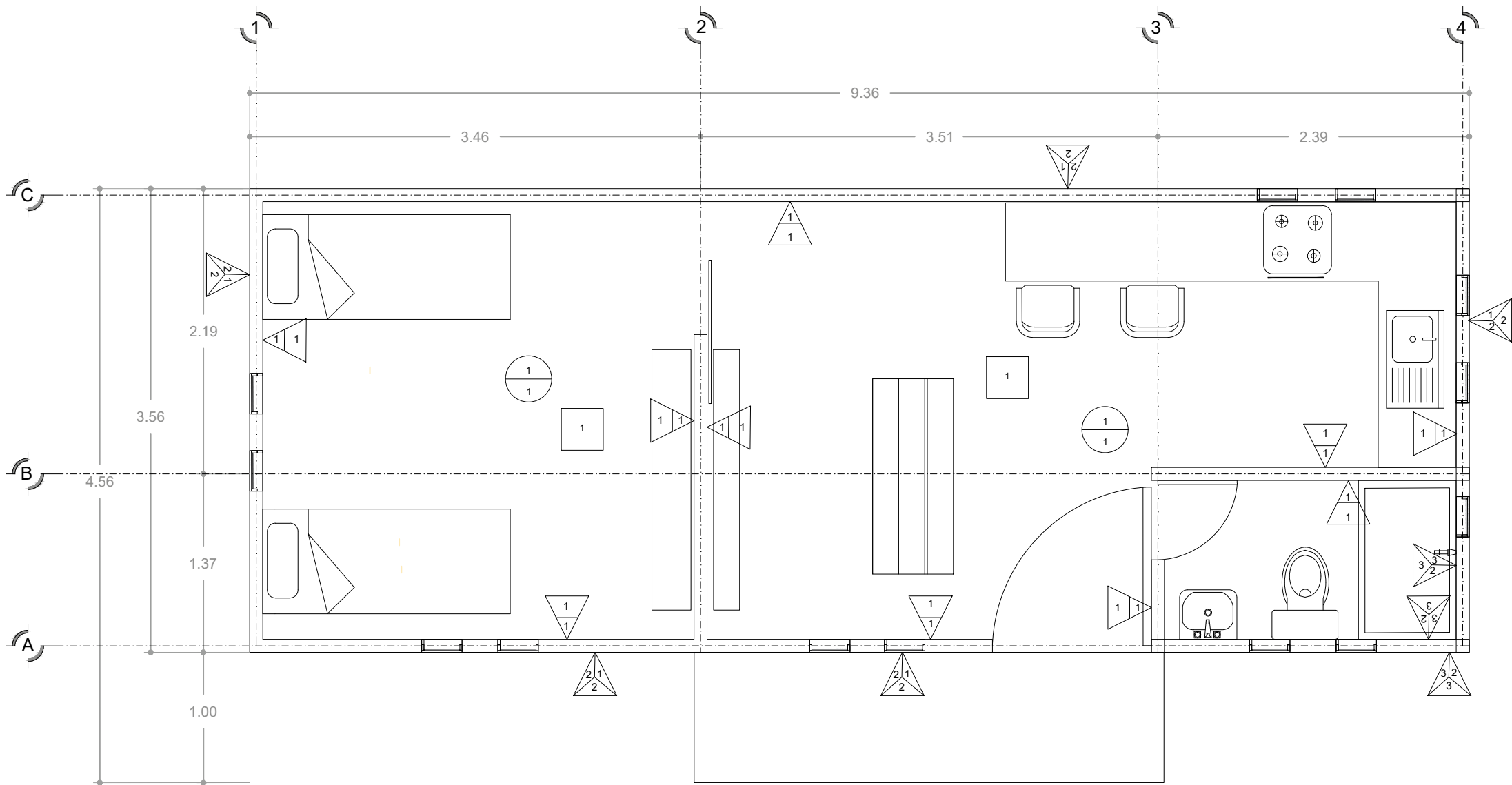
FECHA: 14/08/20

NÚMERO DE PLANO: 3 DE 4



# *P*LANO DE *A*CABADOS





PLANTA ARQUITECTONICA ESC. 1:250



PLAFON

|       |                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------|
| BASE  | 1.-TRIPLAY DE 6MM DE ESPESOR                        |
| FINAL | 1.- BARINIZ FIRE QUIM IGNIFUGO APLICAR A DOS MANOS. |



MURO

|         |                                                                                                                                                                                          |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BASE    | 1.- TRIPLAY DE PINO 1.22X2.44X6MM ESPESOR.<br>2.-PANEL DE CEMENTO PERMABASE 1/2" 1.22 X 2.44 M                                                                                           |
| INICIAL | 1.- COMPUESTO MULTIUSO PARA JUNTAS MARCA REDIMIX, USG SKU #944323                                                                                                                        |
| FINAL   | 1.- BARINIZ FIRE QUIM IGNIFUGO APLICAR A DOS MANOS.<br>2.- PINTURA PROFESIONAL INTERIOR/EXTERIOR MATE, MARCA BEHR PROFESSIONAL ADVANTAGE SKU#301946 MODELO:G-15005, APLICAR A DOS MANOS. |



PISO

|       |                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| FINAL | 1.-FIRME DE CONCRETO SIMPLE DE F'C=200KG/CM2 DE 8 CM DE ESPESOR NIVELADO. |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|



SIMBOLOGIA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE

PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

PLANO:  
ACABADOS

PLANO:  
AC\_01

ESCALA:

ACOTACIONES:  
METROS

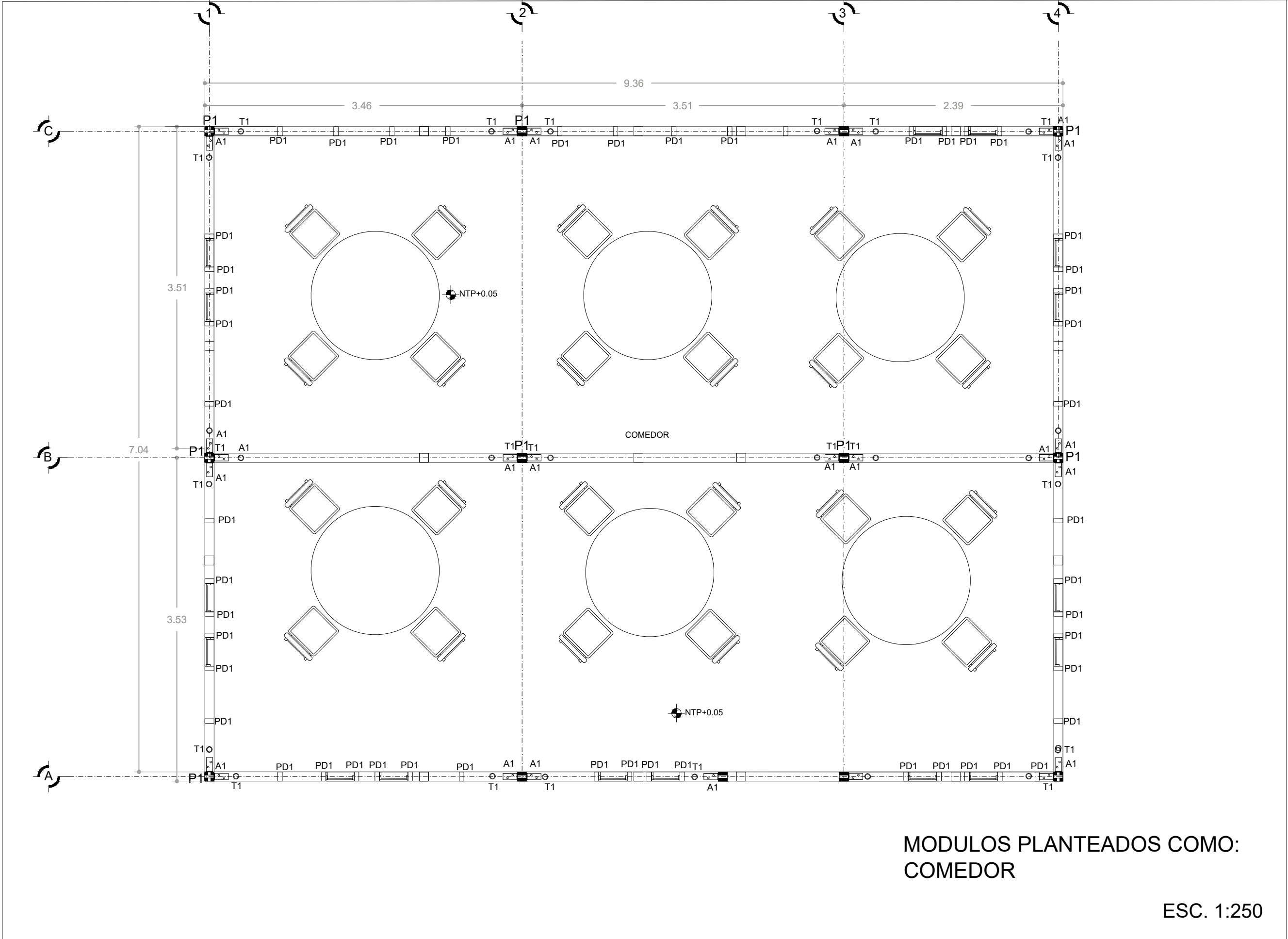
FECHA:  
14/08/20

NÚMERO DE PLANO:  
1 DE 1

**M**ódulo planeado como:

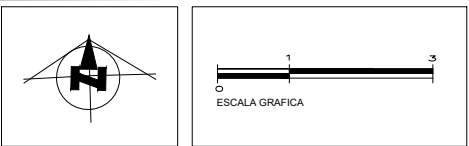
**C**omedor & **S**alón





MODULOS PLANTEADOS COMO:  
COMEDOR

ESC. 1:250



SIMBOLOGIA

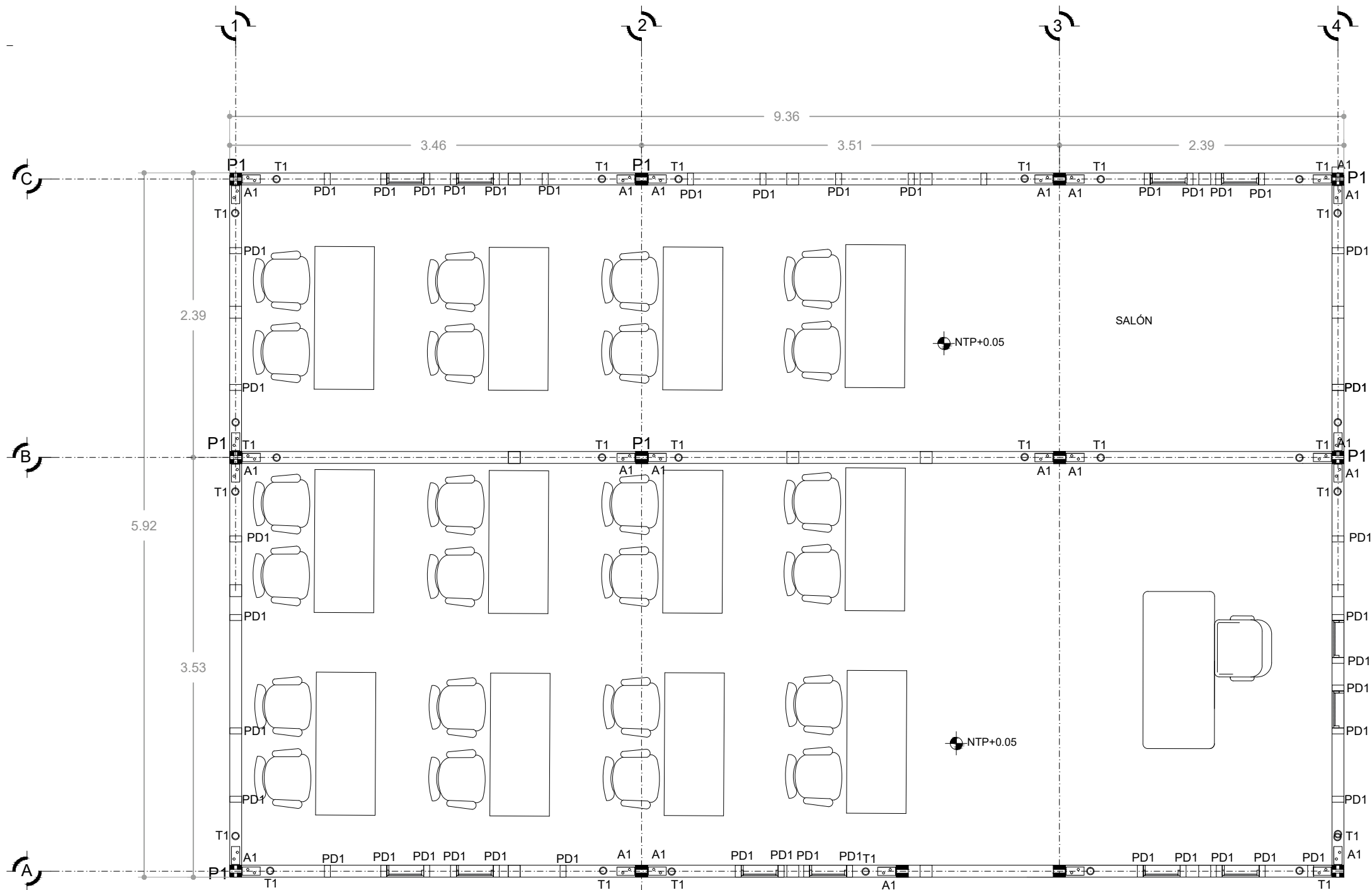
TALLER INTEGRAL

PROYECTO: VIVIENDA EMERGENTE

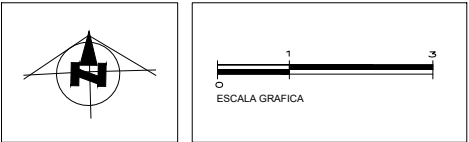
ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE  
PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

|                                              |                            |
|----------------------------------------------|----------------------------|
| PLANO:<br>MODULOS PLANTEADOS COMO<br>COMEDOR | PLANO:<br>COM_01           |
| ESCALA:                                      | ACOTACIONES:<br>METROS     |
| FECHA:<br>14/08/20                           | NÚMERO DE PLANO:<br>1 DE 1 |



MODULOS PLANTEADOS: SALÓN  
ESC. 1:250



SIMBOLOGIA

TALLER INTEGRAL

PROYECTO:  
VIVIENDA EMERGENTE

ALUMNA:  
HERNANDEZ RAMIREZ LULU MARLENE  
  
PROFESOR:  
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

UMSNH  
FAUM

|                                            |                            |
|--------------------------------------------|----------------------------|
| PLANO:<br>MODULOS PLANTEADOS COMO<br>SALÓN | PLANO:<br>SA_01            |
| ESCALA:                                    | ACOTACIONES:<br>METROS     |
|                                            | FECHA:<br>14/08/20         |
|                                            | NÚMERO DE PLANO:<br>1 DE 1 |

# *D*ESPIECE DE ELEMENTOS DE LA VIVIENDA



## BLOQUE DE CASA



## DESPIECE SEPARADO POR ESPACIOS

MURO DIVISORIO  
HABITACIÓN



MURO DE BAÑO



MURO EXTERIOR  
COCINA-BAÑO



MODULO TECHO



MURO FACHADA  
PRINCIPAL



DESPIECE SEPARADO POR ESPACIOS

MURO EXTERIOR  
HABITACIÓN

MURO FACHADA  
POSTERIOR



ESTANTE  
HABITACIÓN



MUEBLE COCINA



VENTANA  
V-1



SOFA



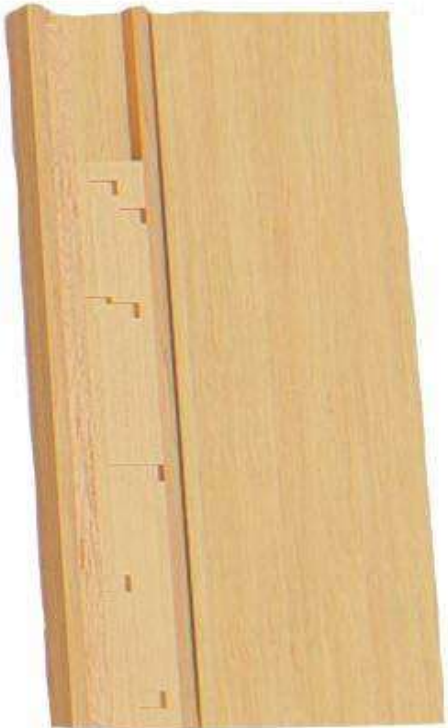
ESTANTE  
SALA



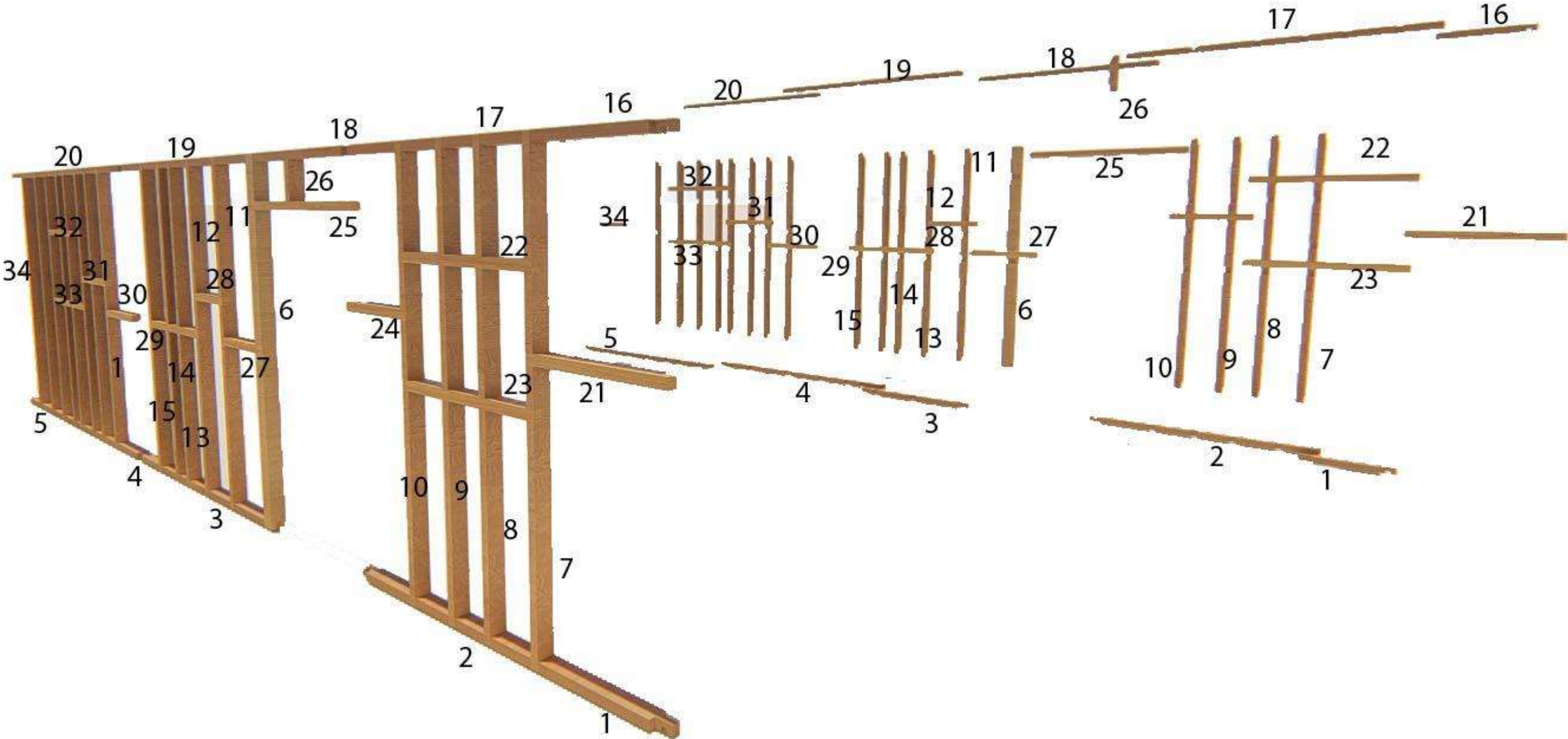
VENTANA  
V-2



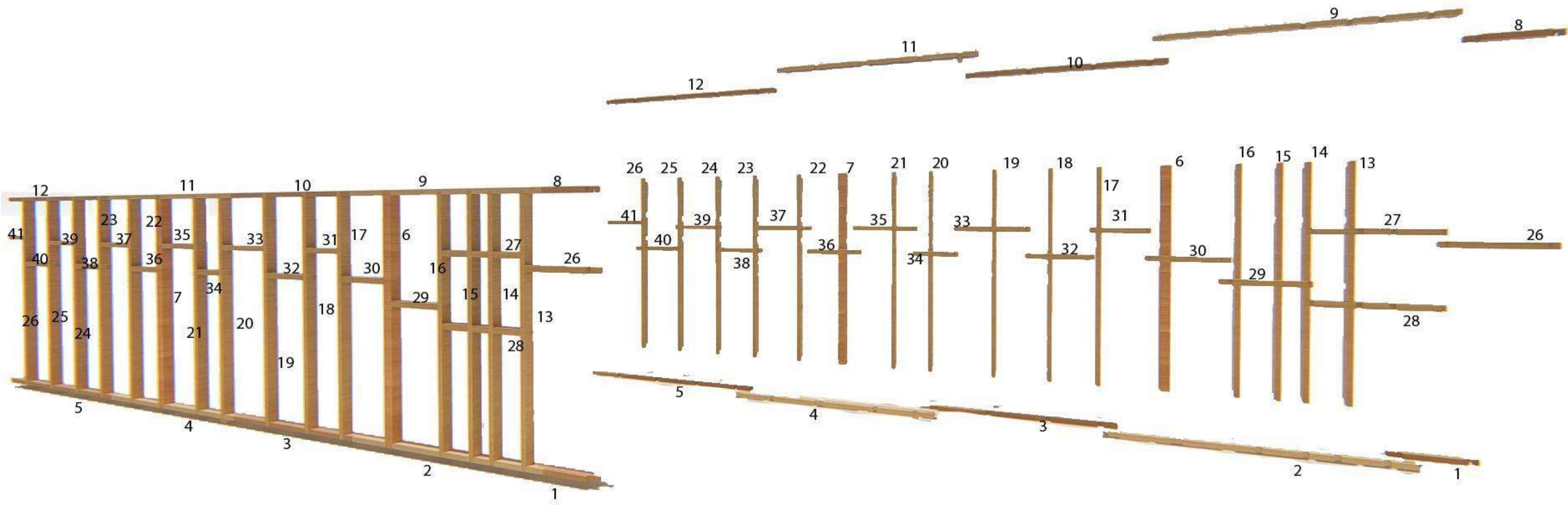
PUERTAS



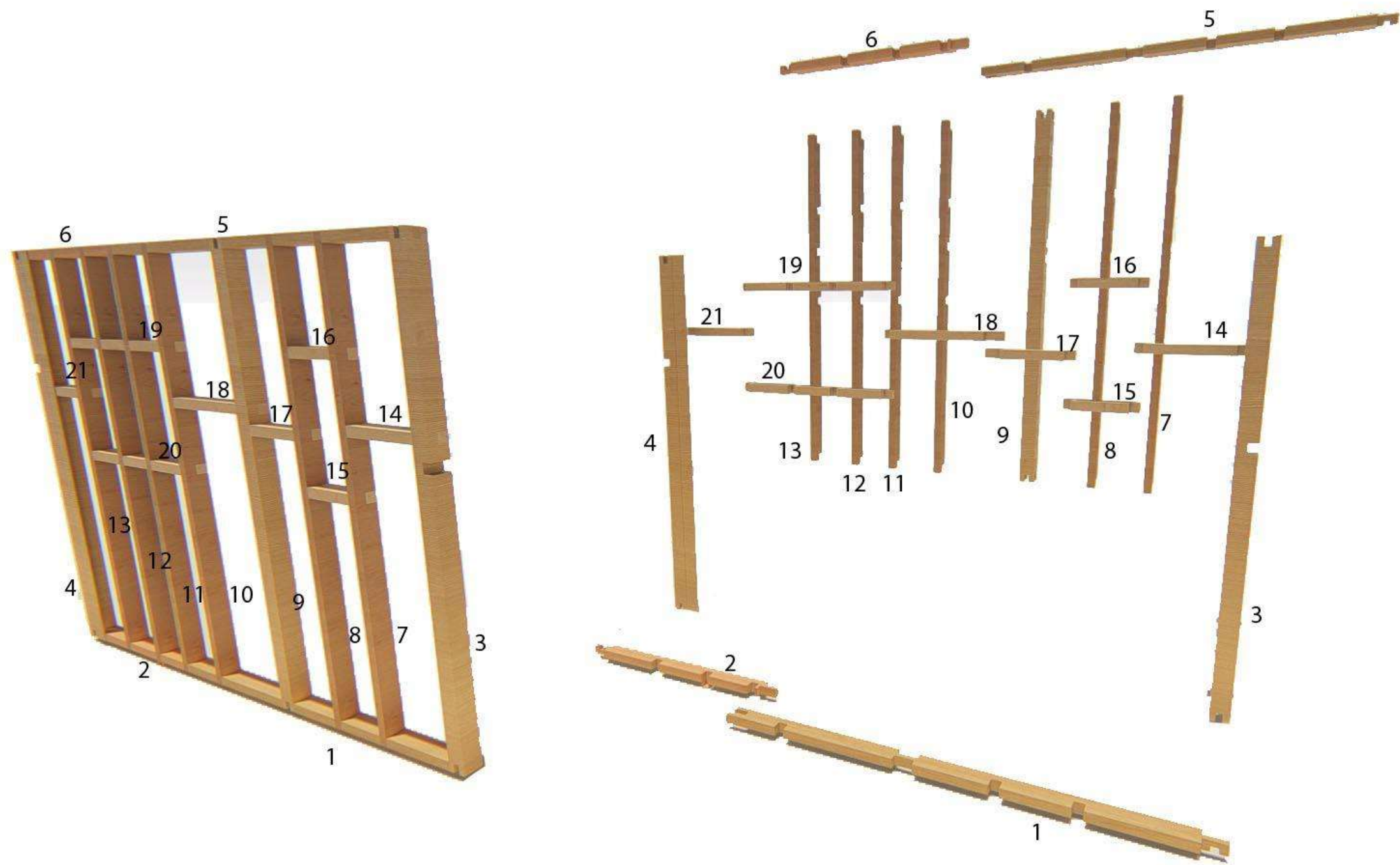
DESPIECE MURO FACHADA PRINCIPAL



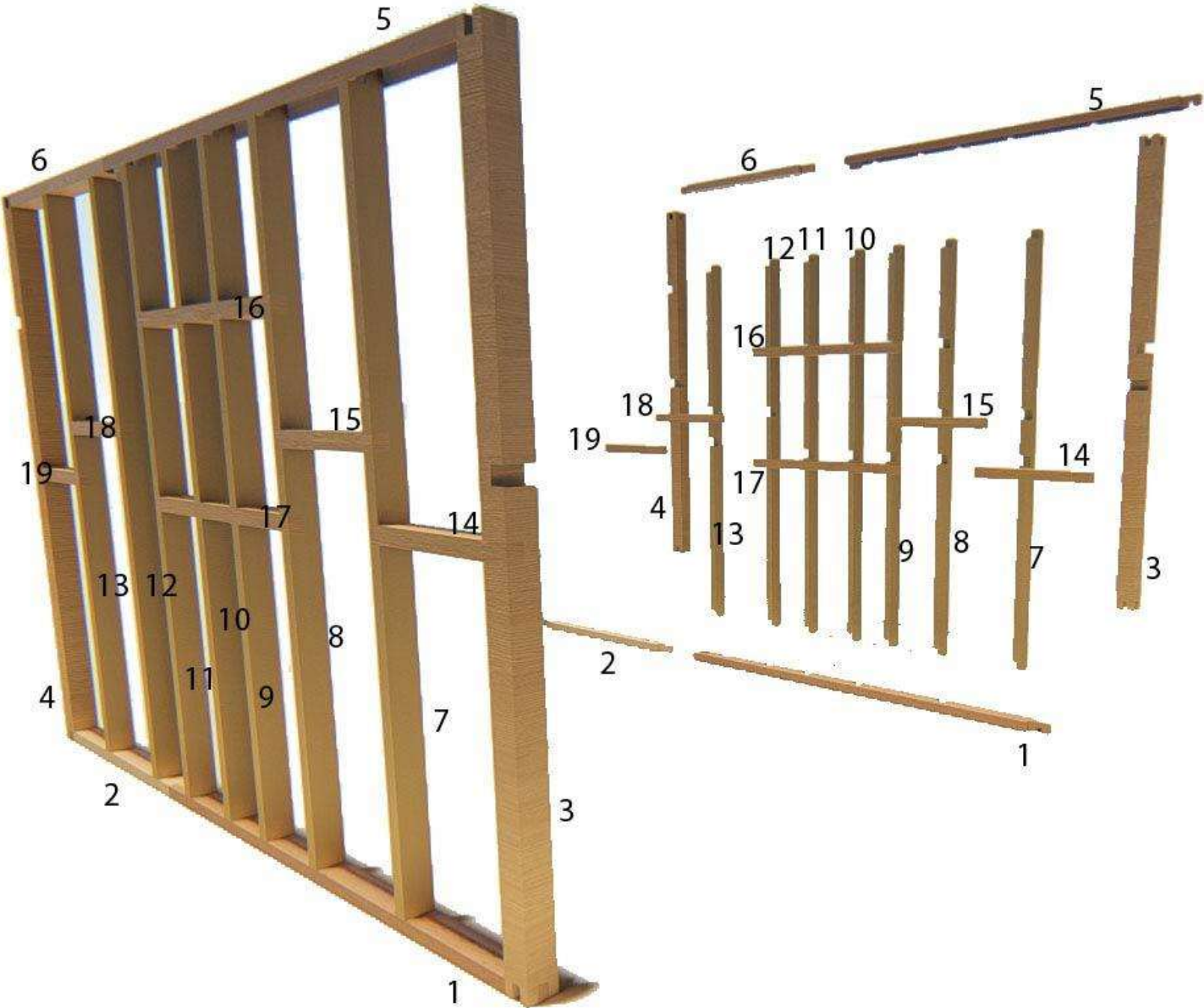
DESPIECE MURO DE FACHADA POSTERIOR



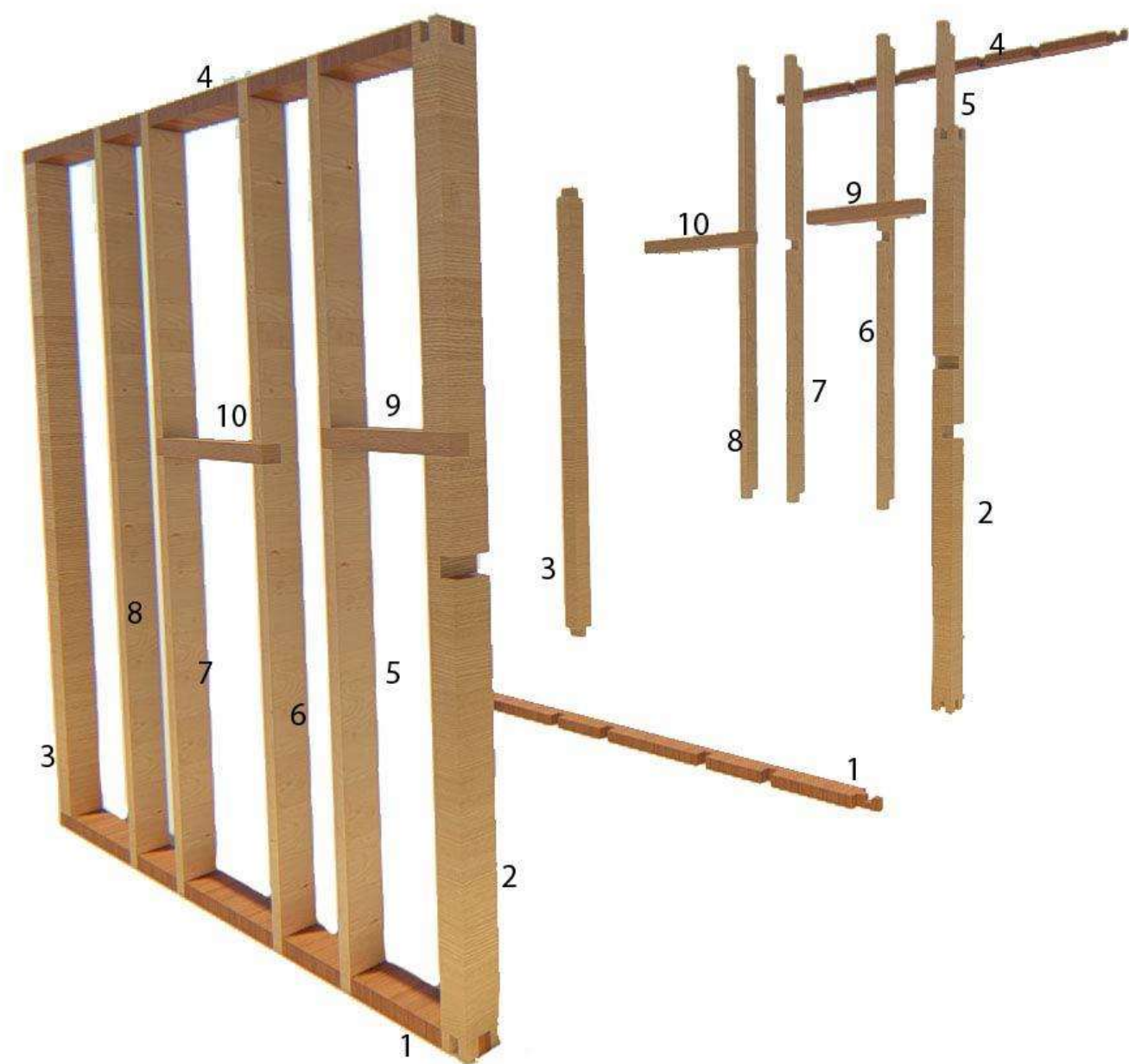
DESPIECE MURO FACHADA COCINA



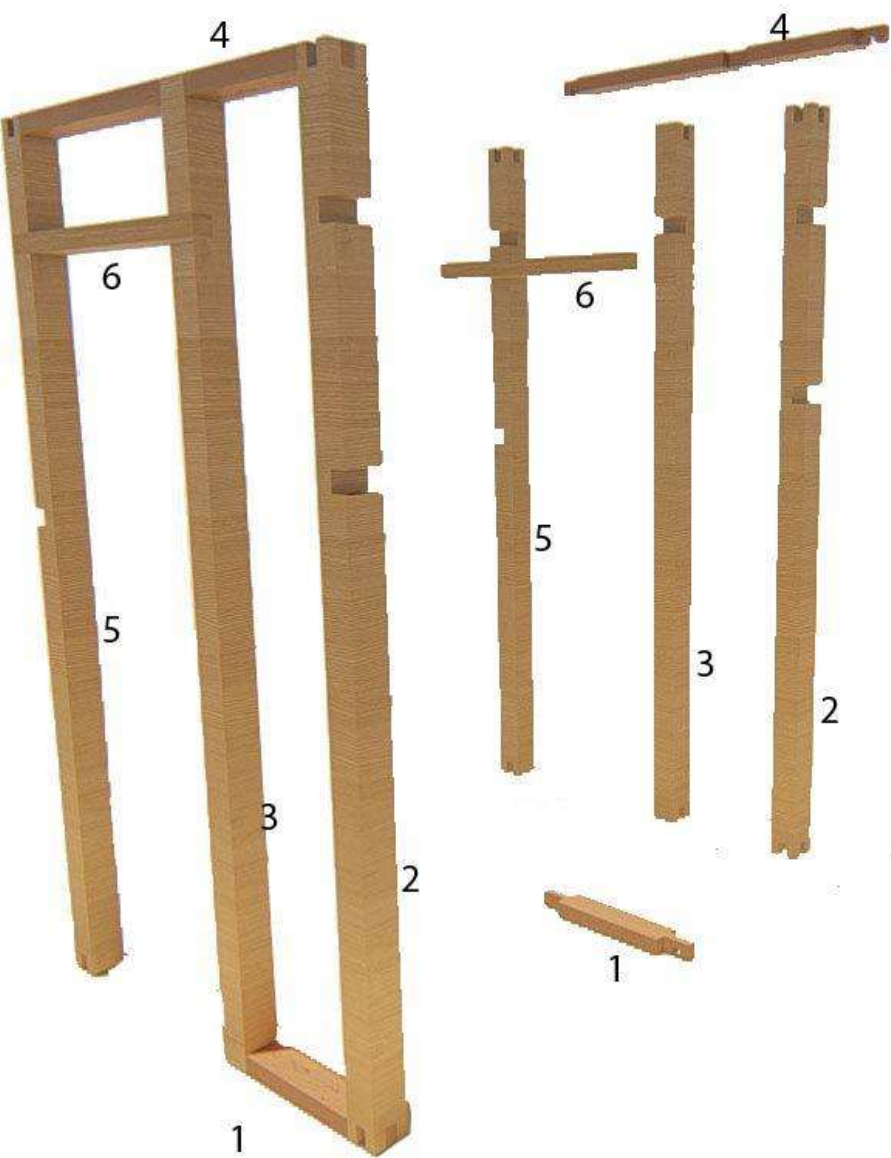
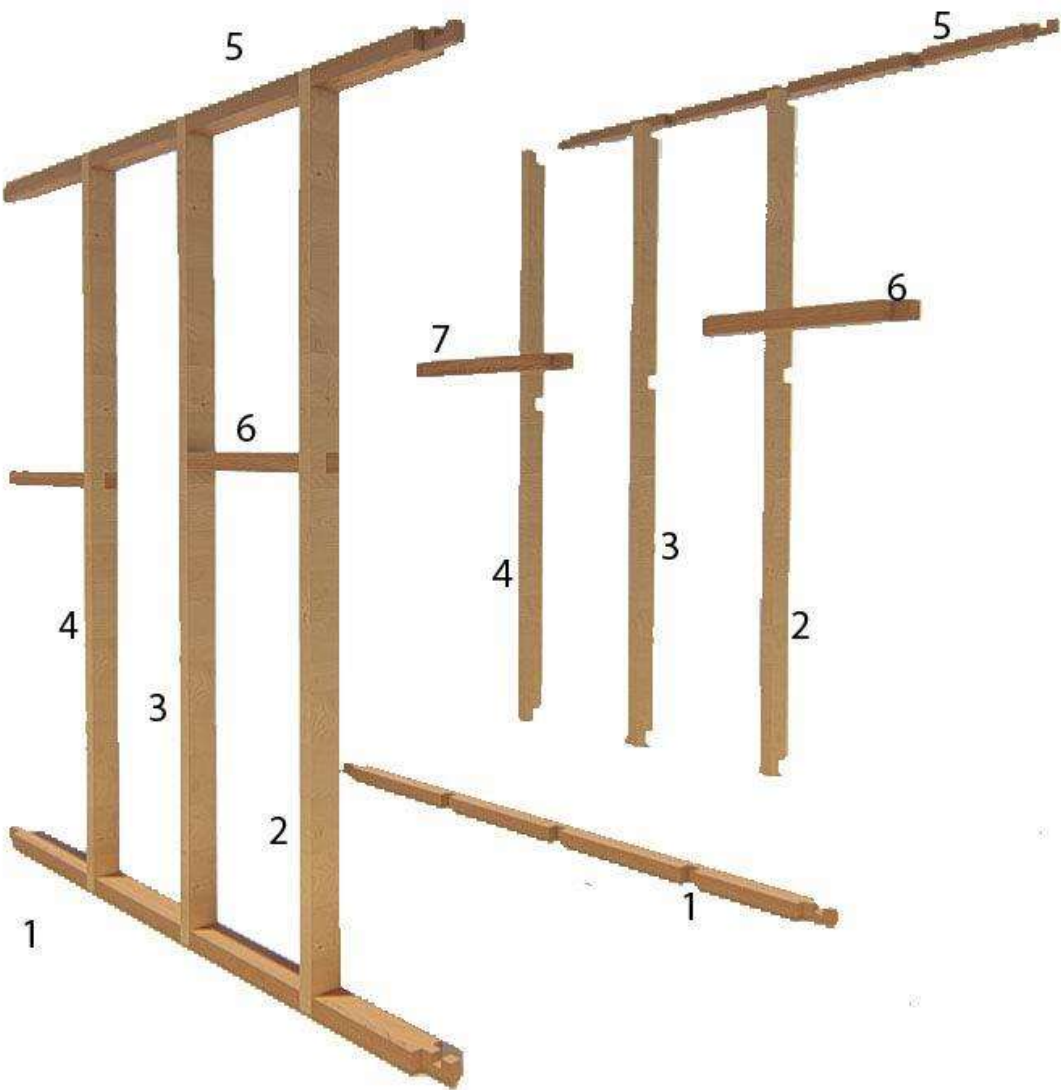
DESPIECE MURO FACHADA HABITACIÓN



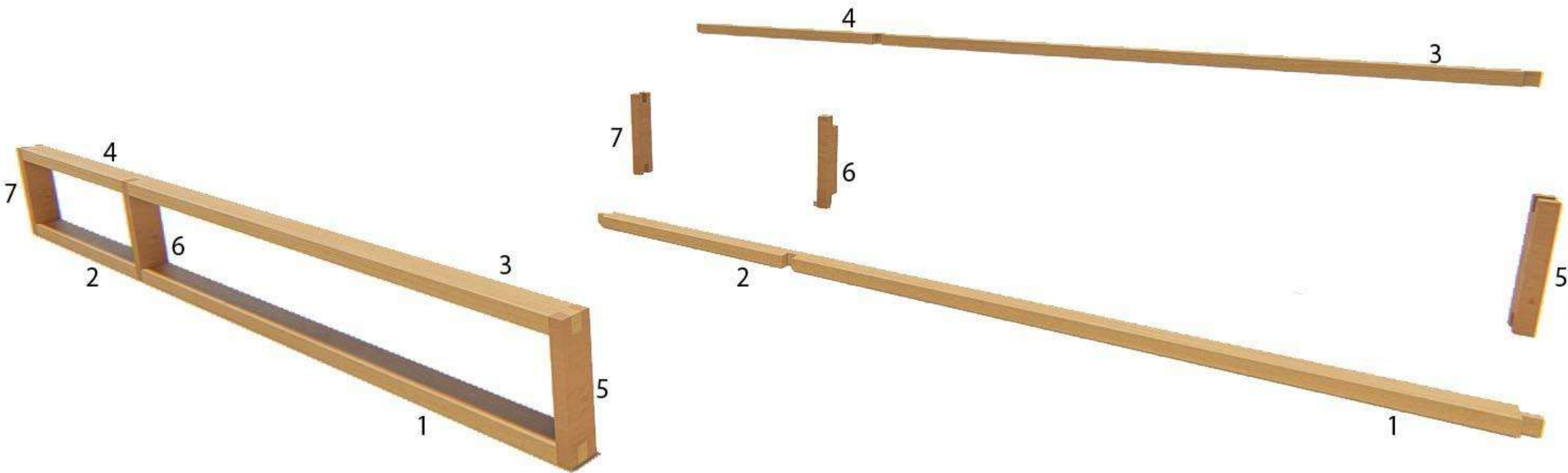
DESPIECE MURO DIVISORIO HABITACIÓN



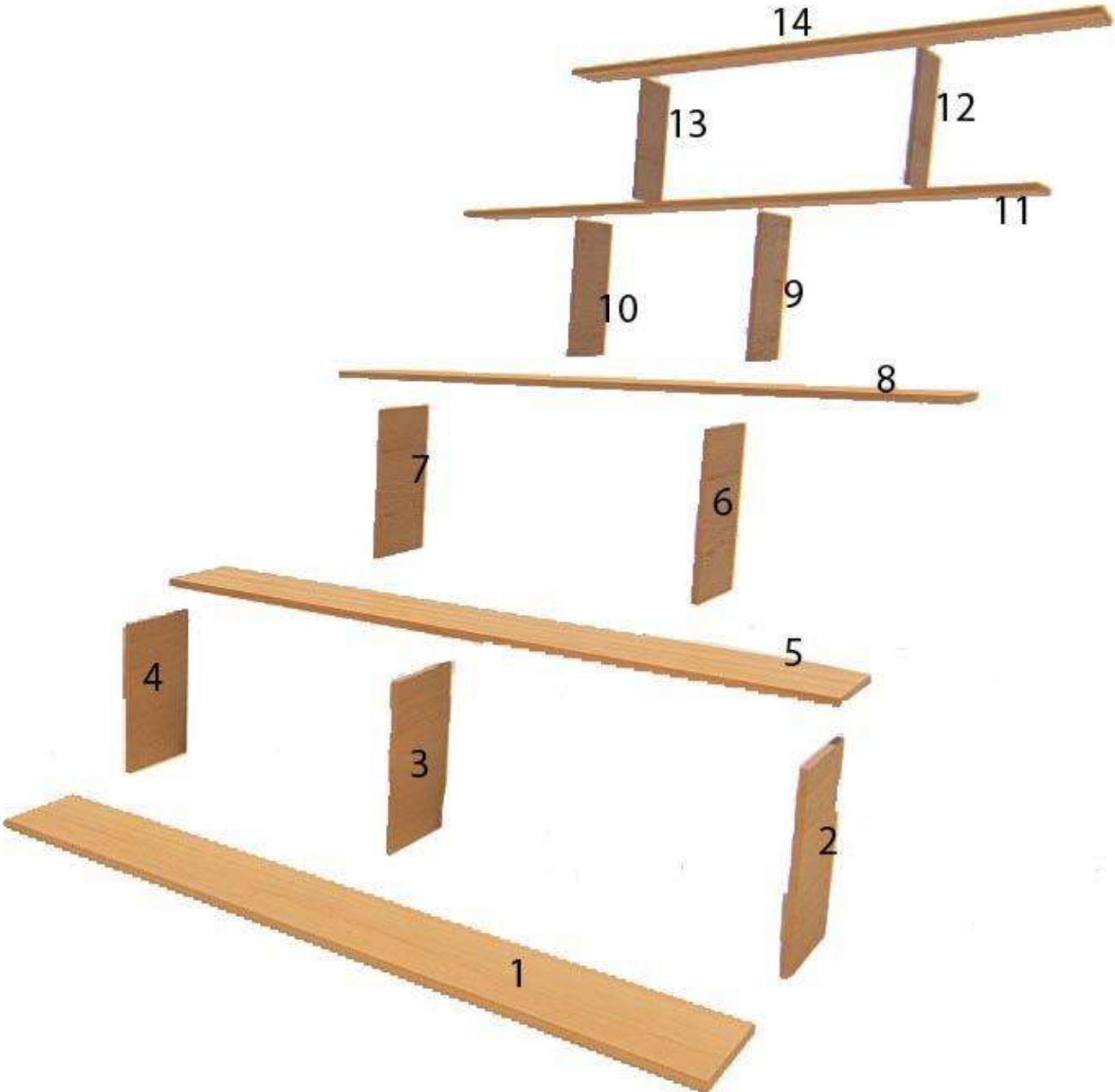
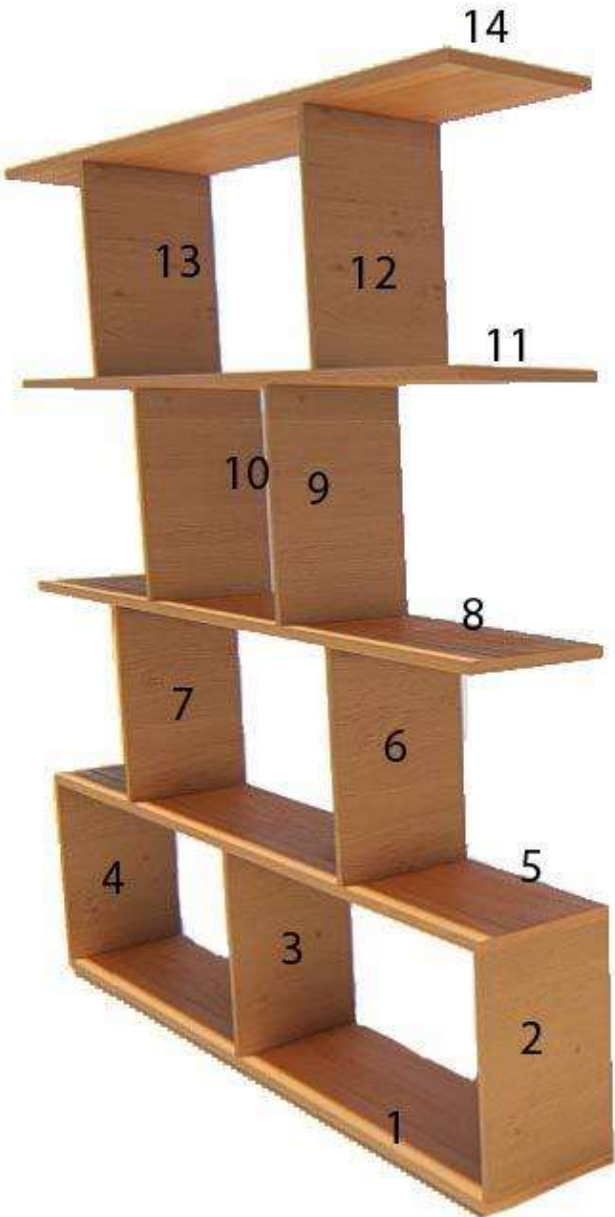
DESPIECE MURO BAÑO



DESPIECE MODULO DE TECHO



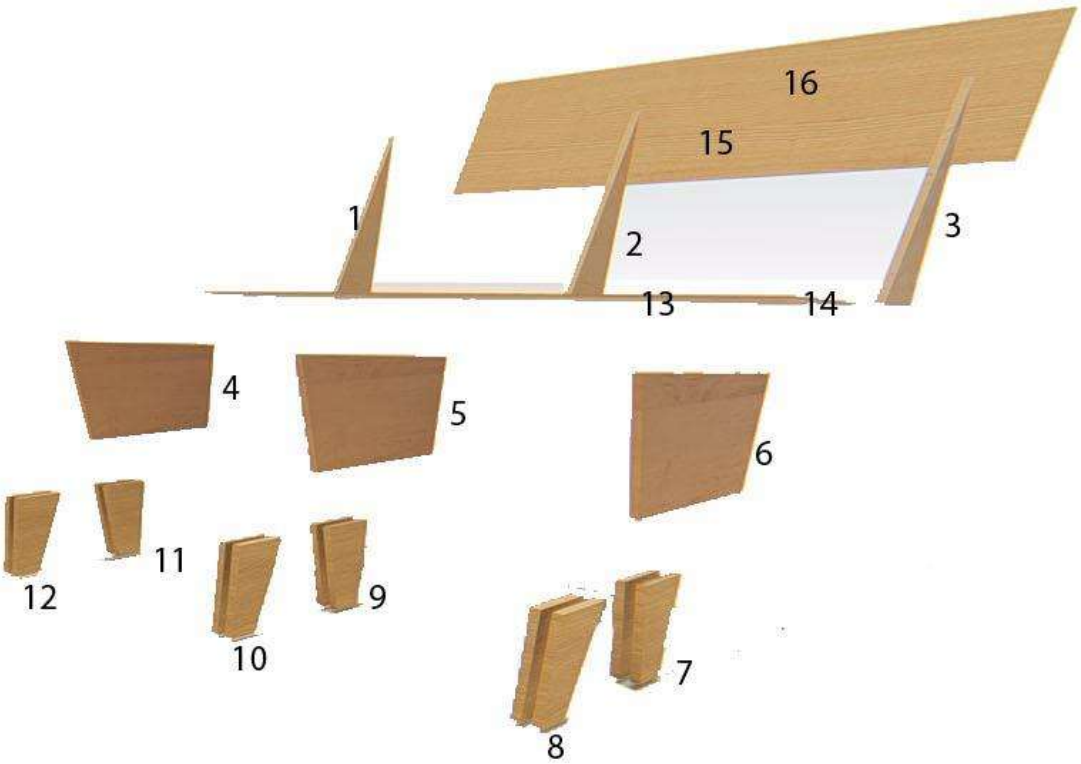
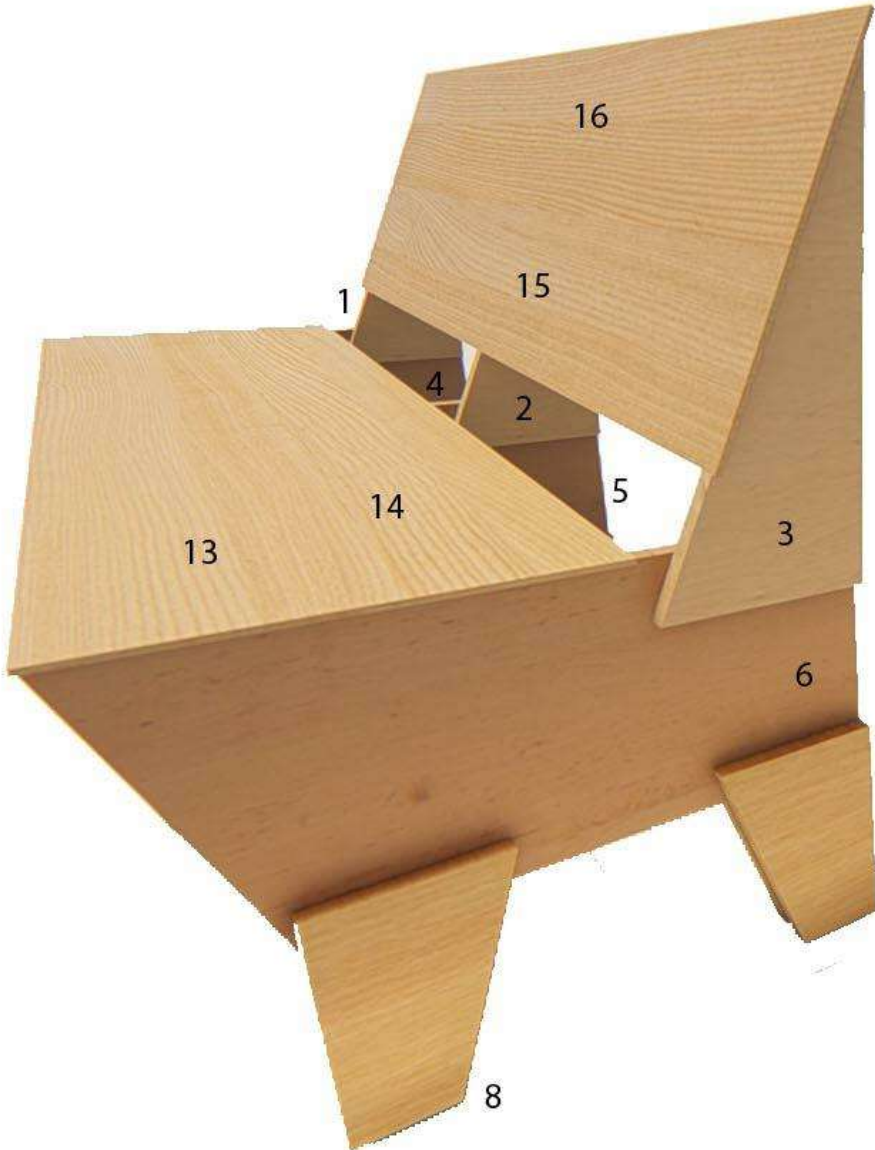
DESPIECE ESTANTE HABITACIÓN



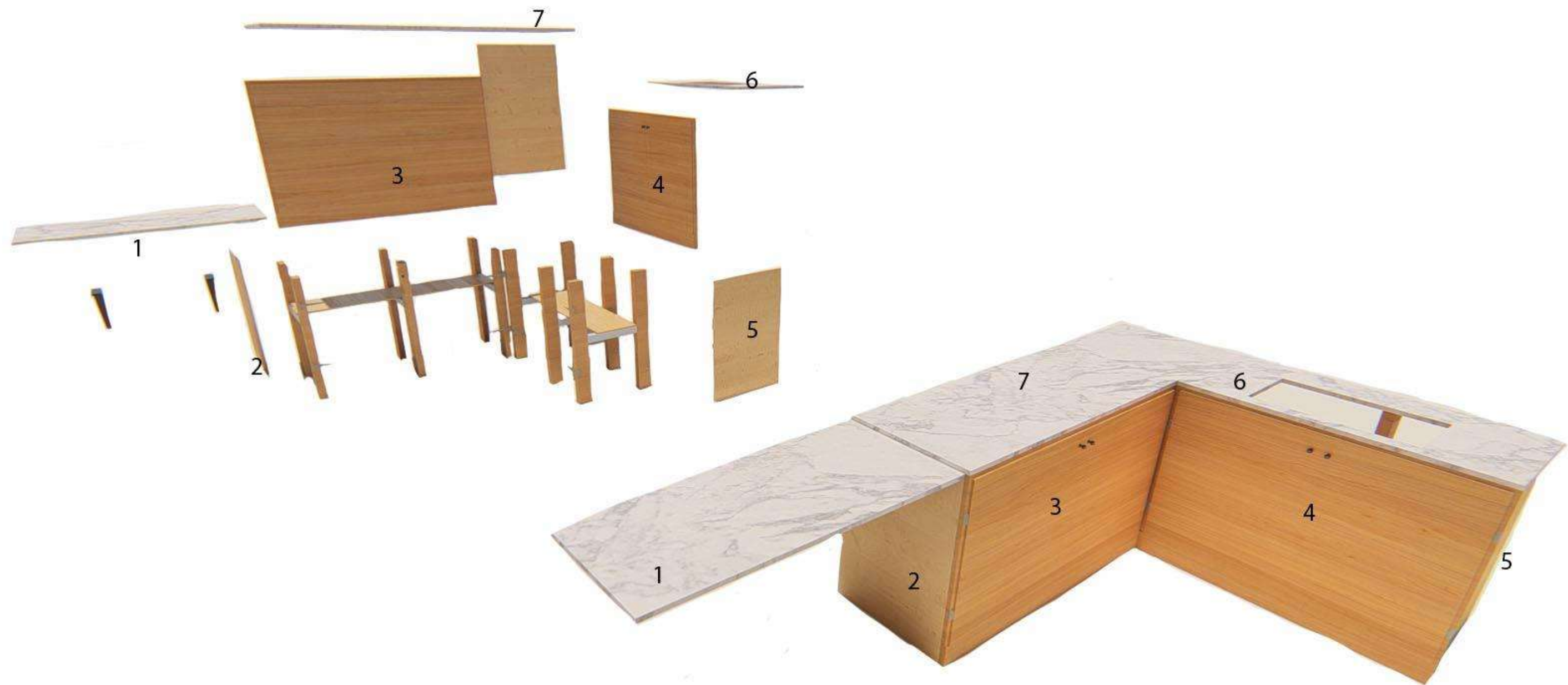
DESPIECE ESTANTE SALA



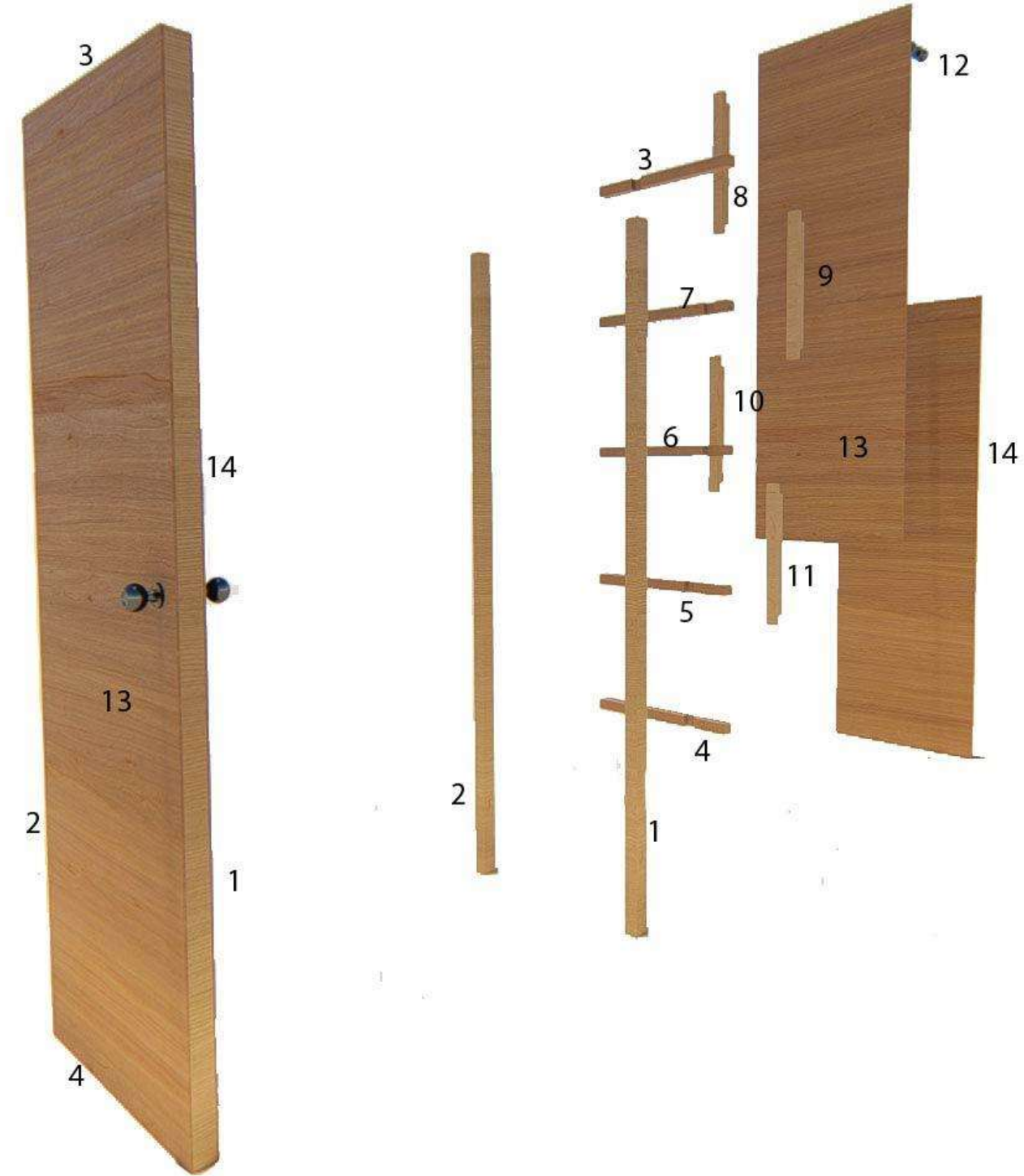
DESPIECE SOFA



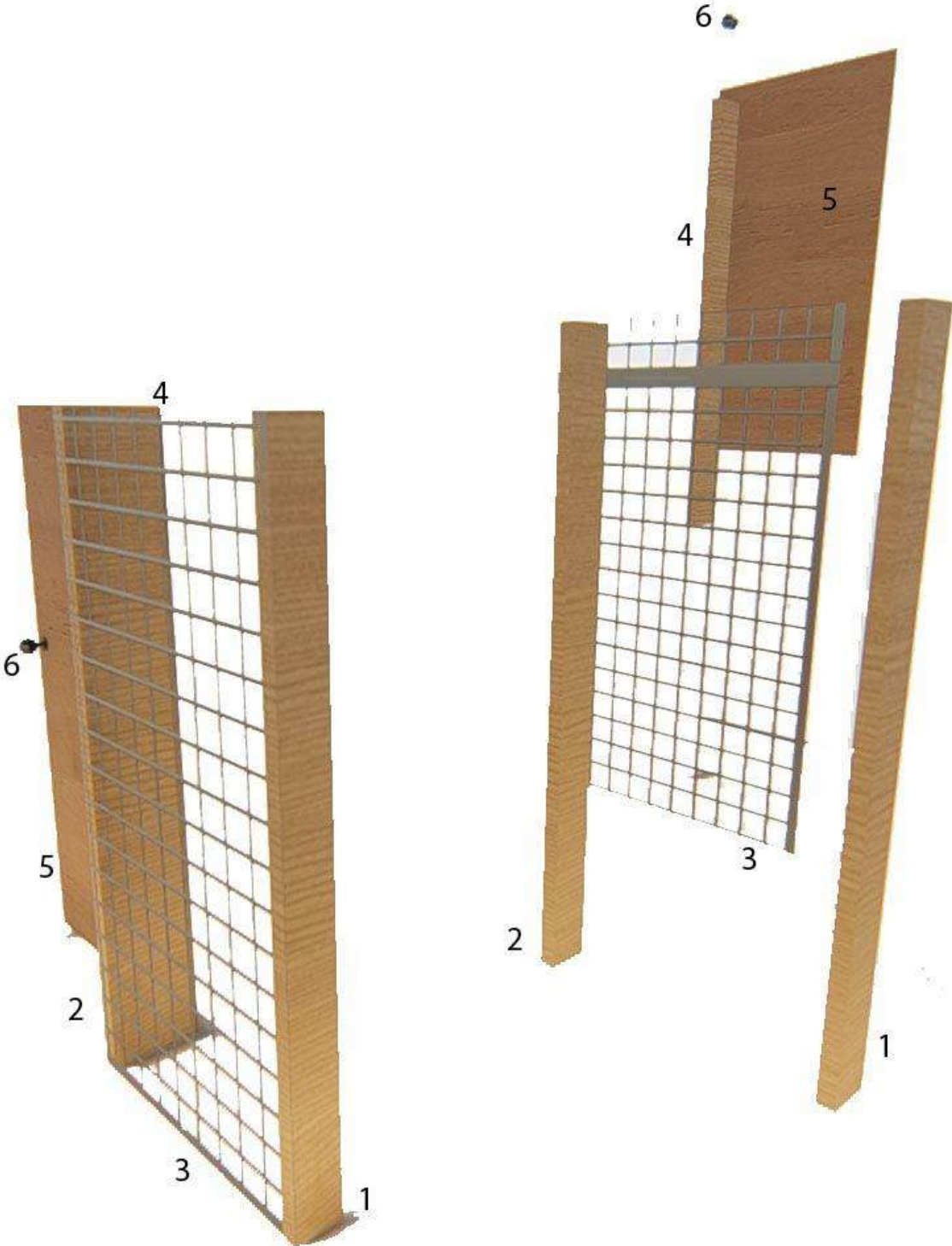
DESPIECE MUEBLE COCINA



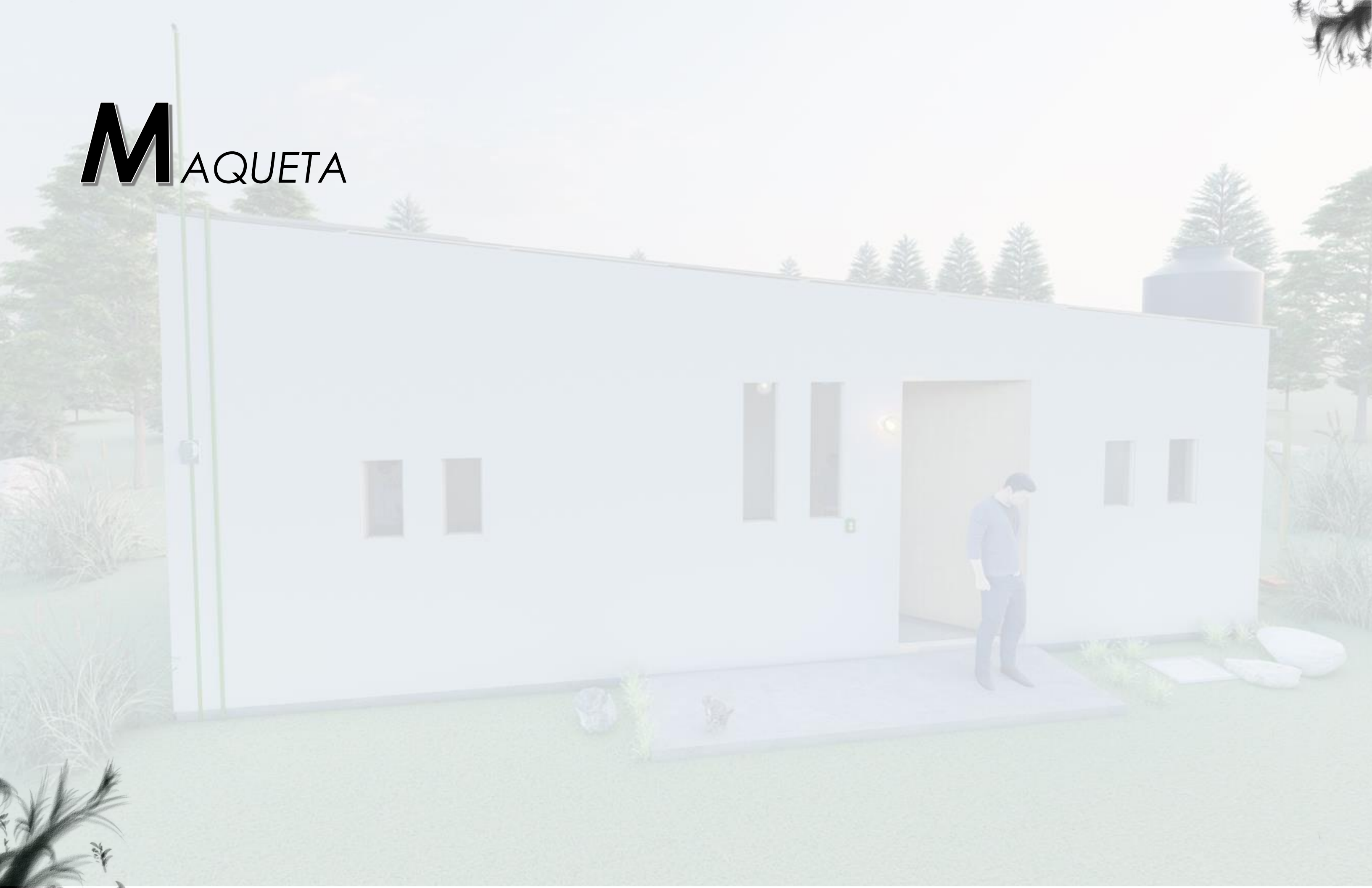
DESPIECE PUERTA



DESPIECE VENTANA



**M**AQUETA



PIEZAS DIVIDIDAS POR ESPACIO

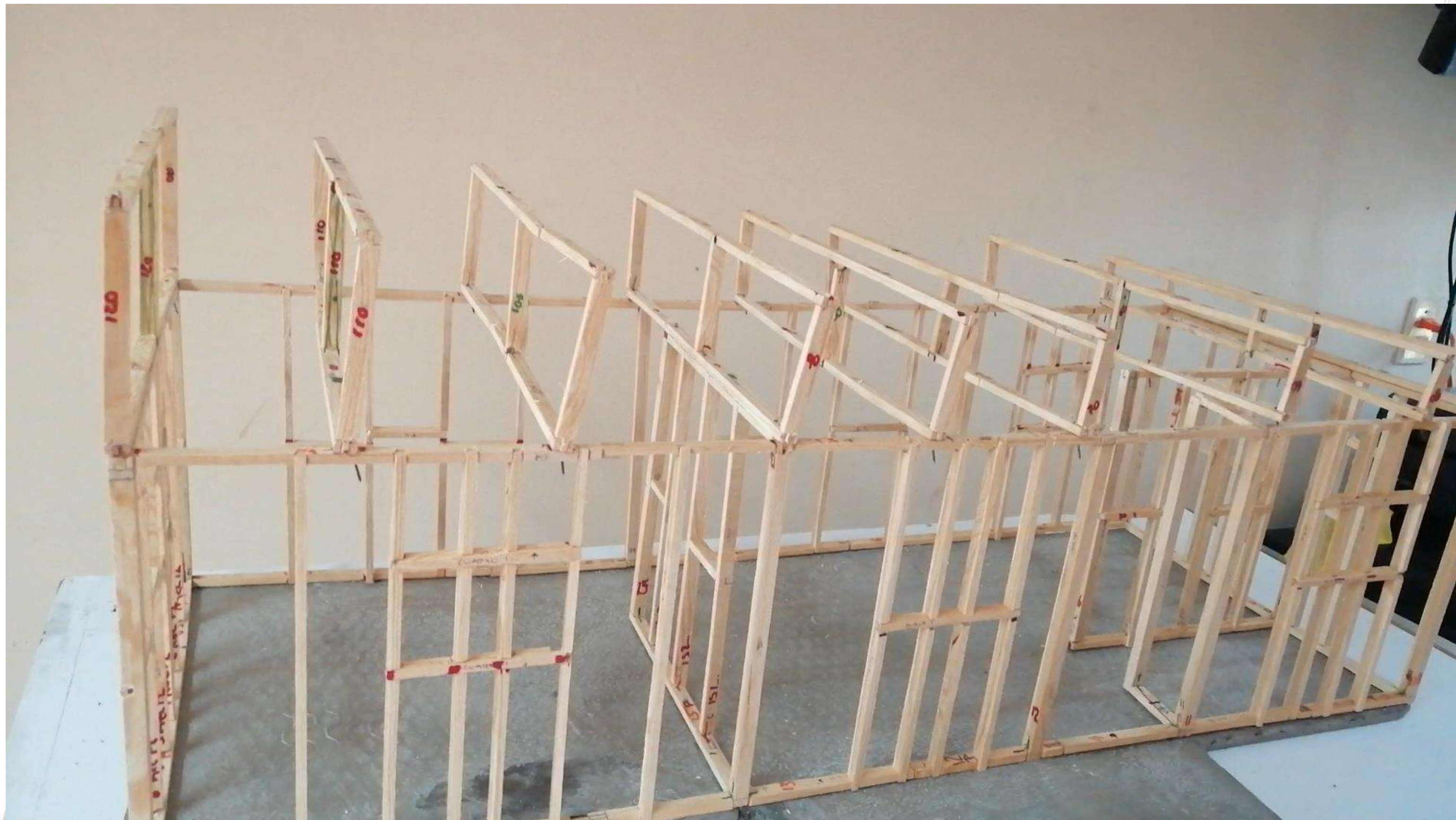




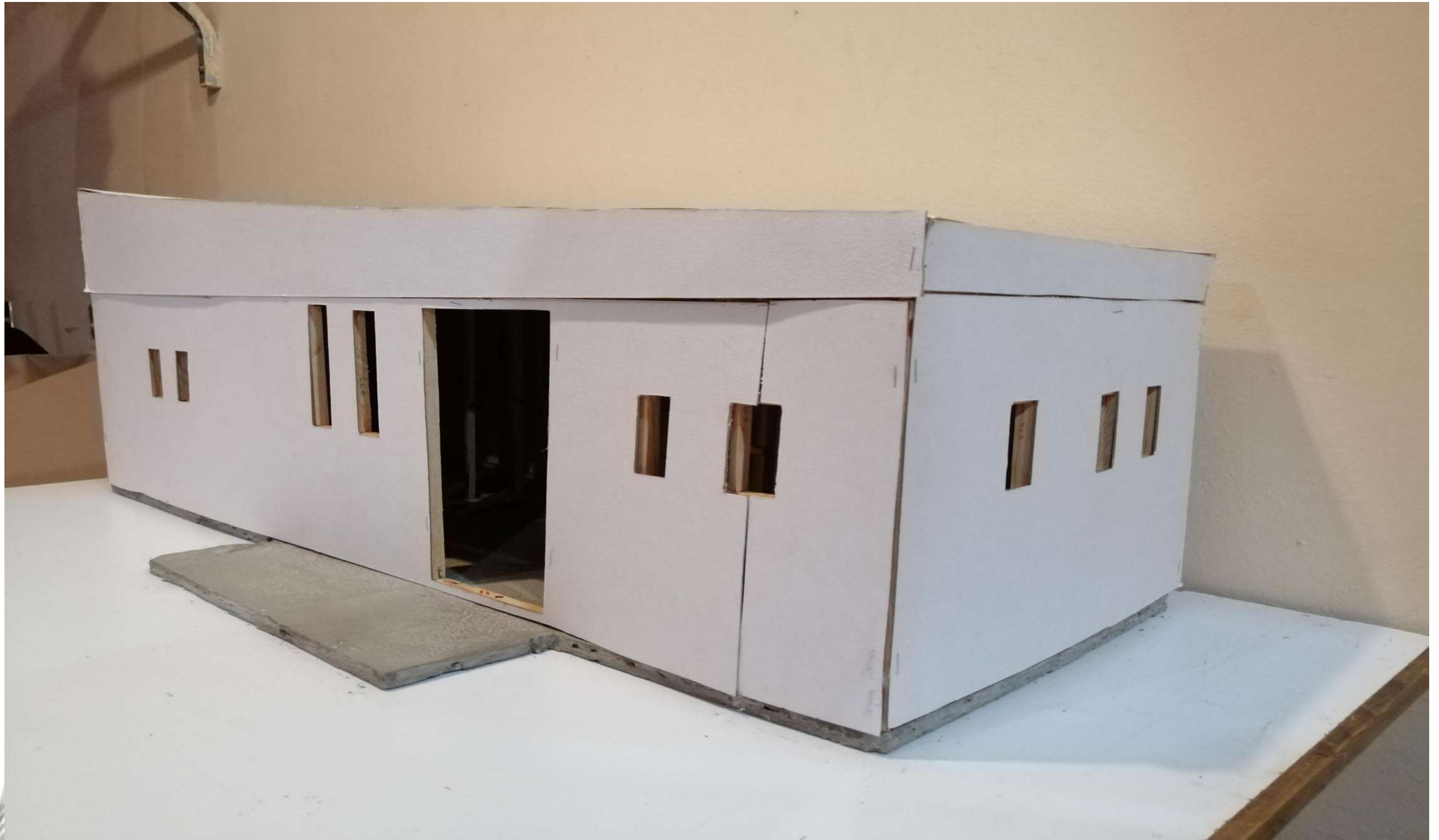
ESTRUCTURAL



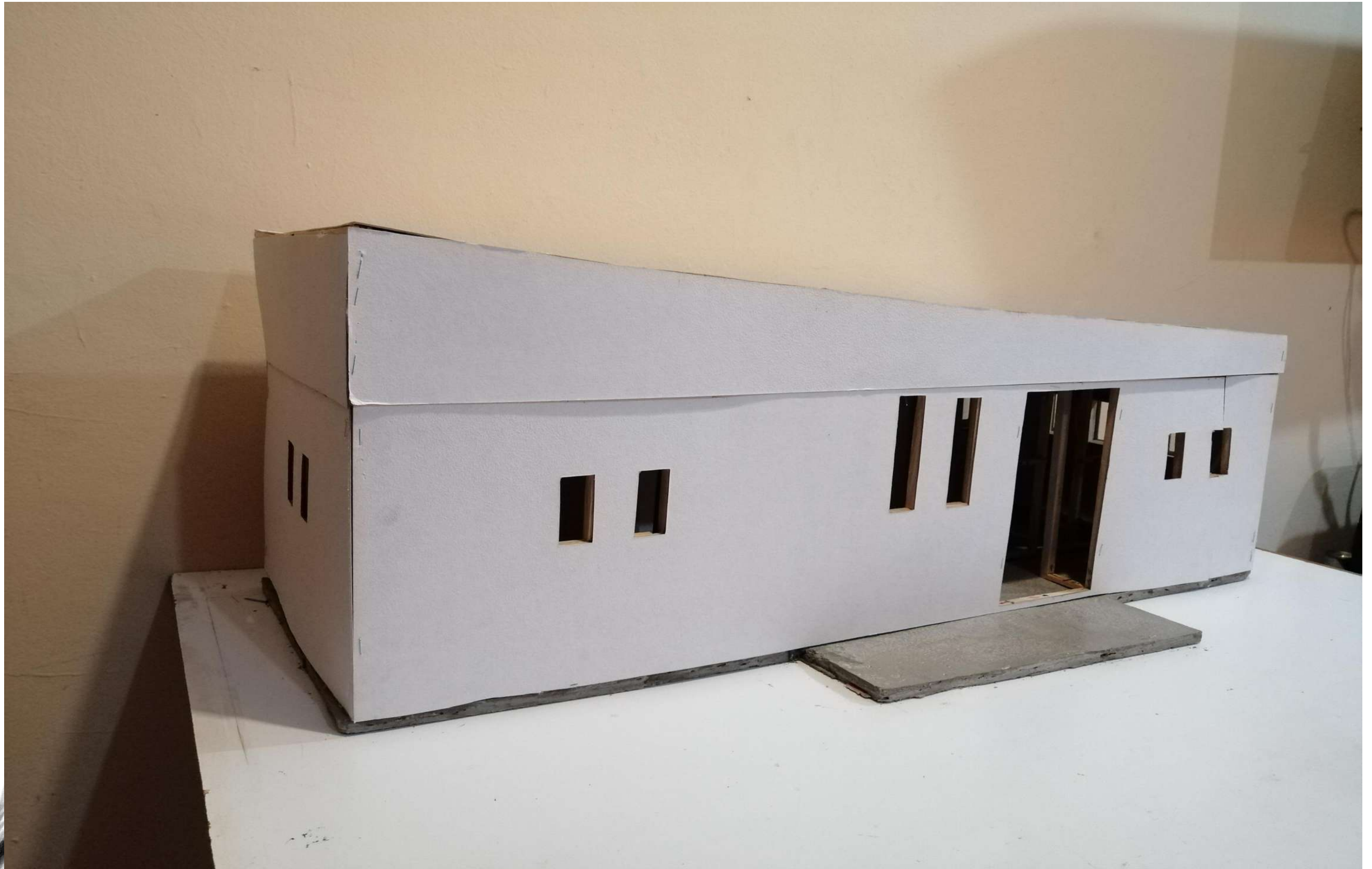




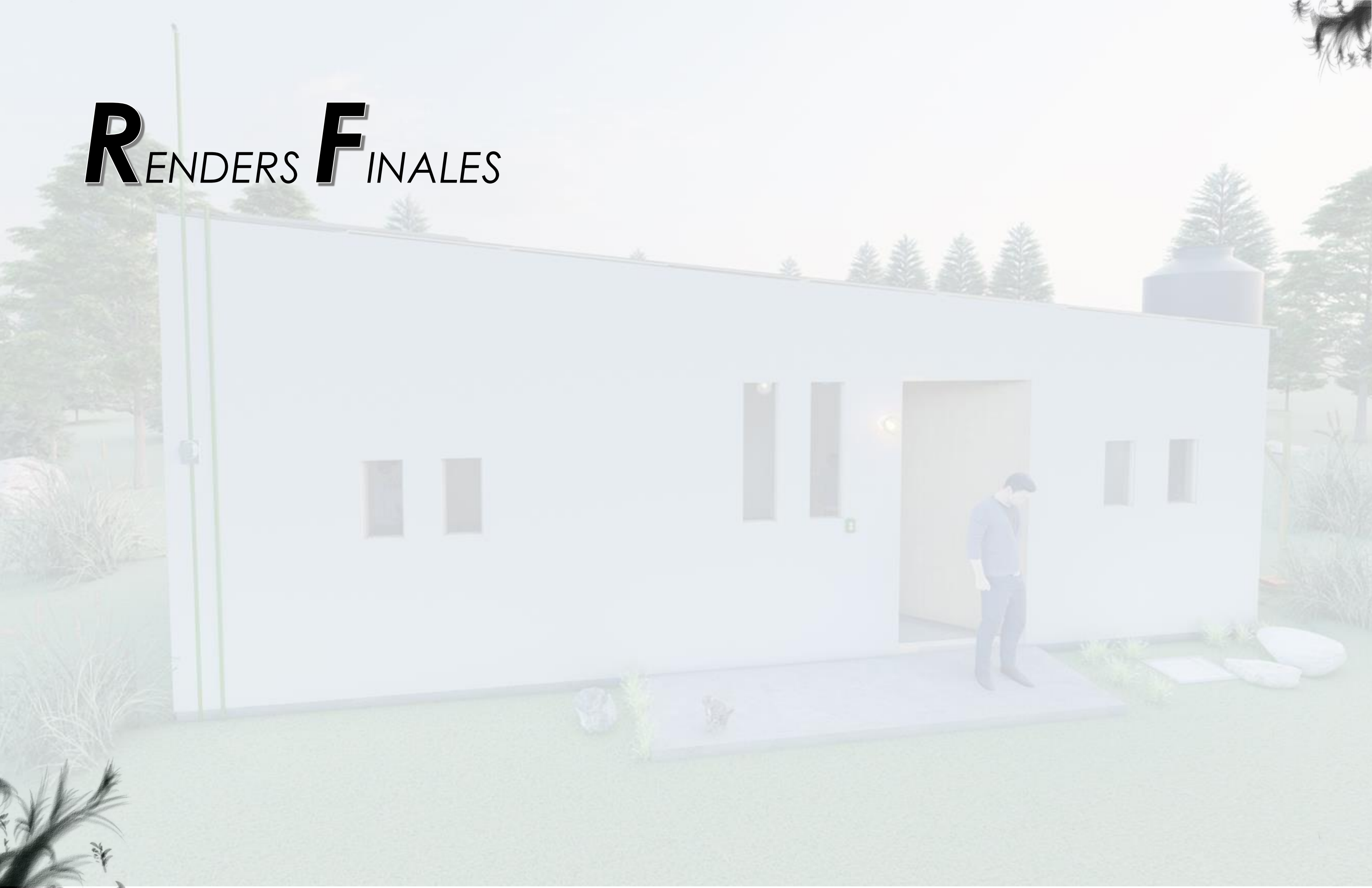
**T**ERMINADO







# ***R***ENDERS ***F***INALES



FACHADA PRINCIPAL



## FACHADA PRINCIPAL



HABITACIÓN



HABITACIÓN

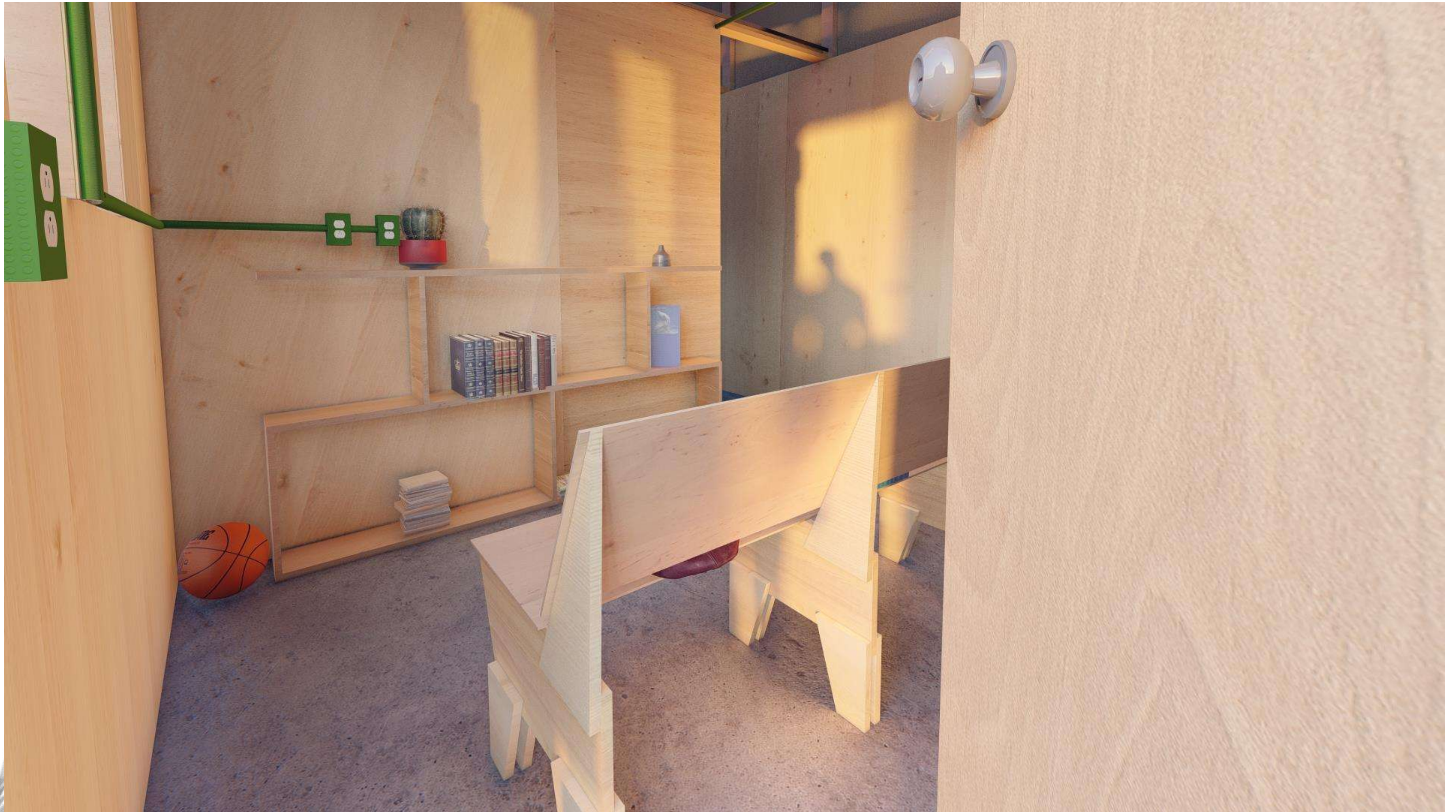


## COCINA





## ENTRADA VIVIENDA



## MÓDULO COMEDOR

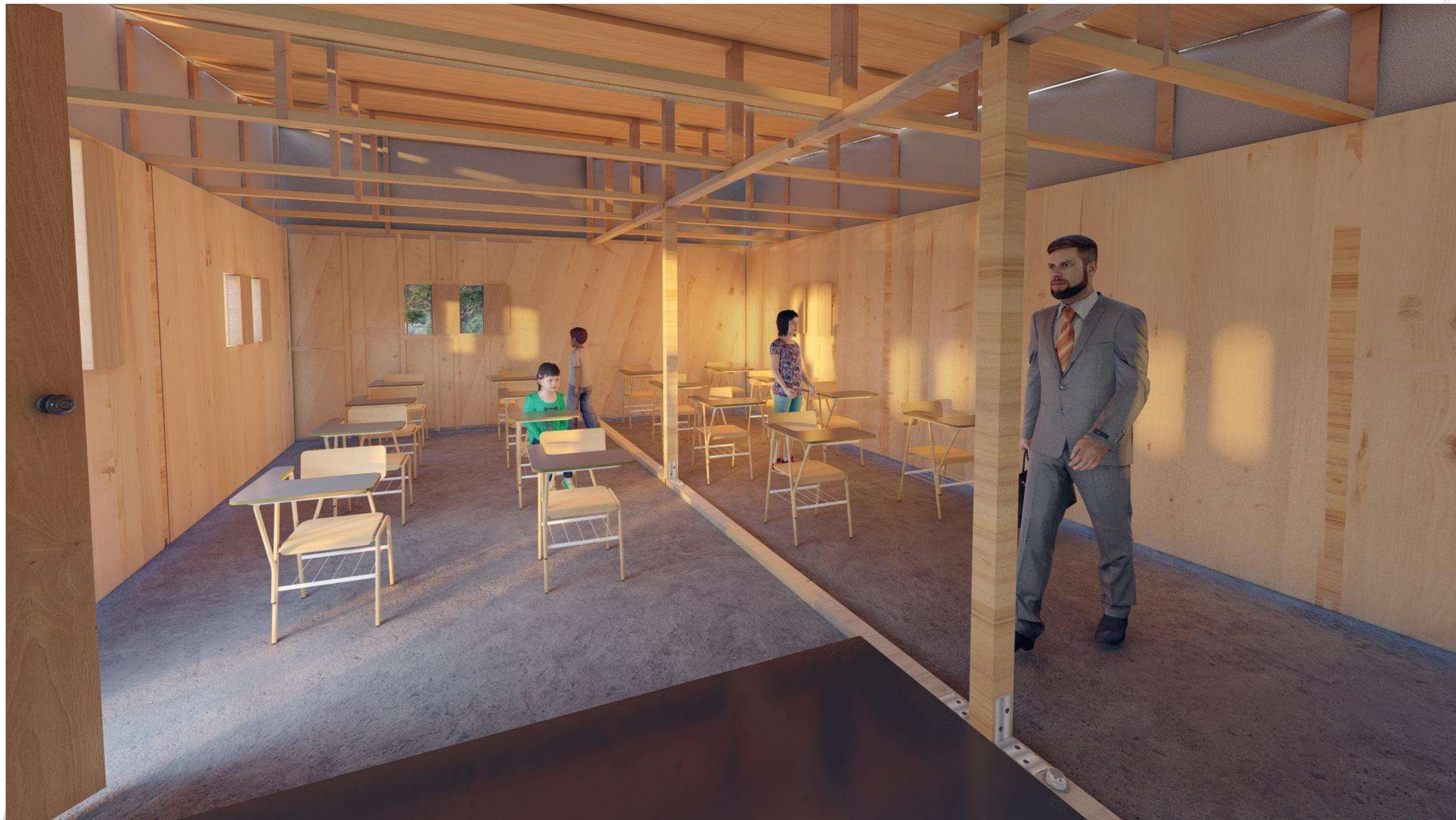






## MÓDULO SALÓN





# GUIA DE CONTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA EMERGENTE

LULU MARLENE HERNANDEZ RAMIREZ



# GUIA DE CONTRUCCIÓN

1.- LOCALIZAR EL TERRENO.

LIMPIAR EL TERRENO EN DONDE SE REALIZARA LA VIVIENDA Y ASI MISMO HACER EL TRAZO DE LAS DIMENSIONES PARA LA CIMENTACIÓN.

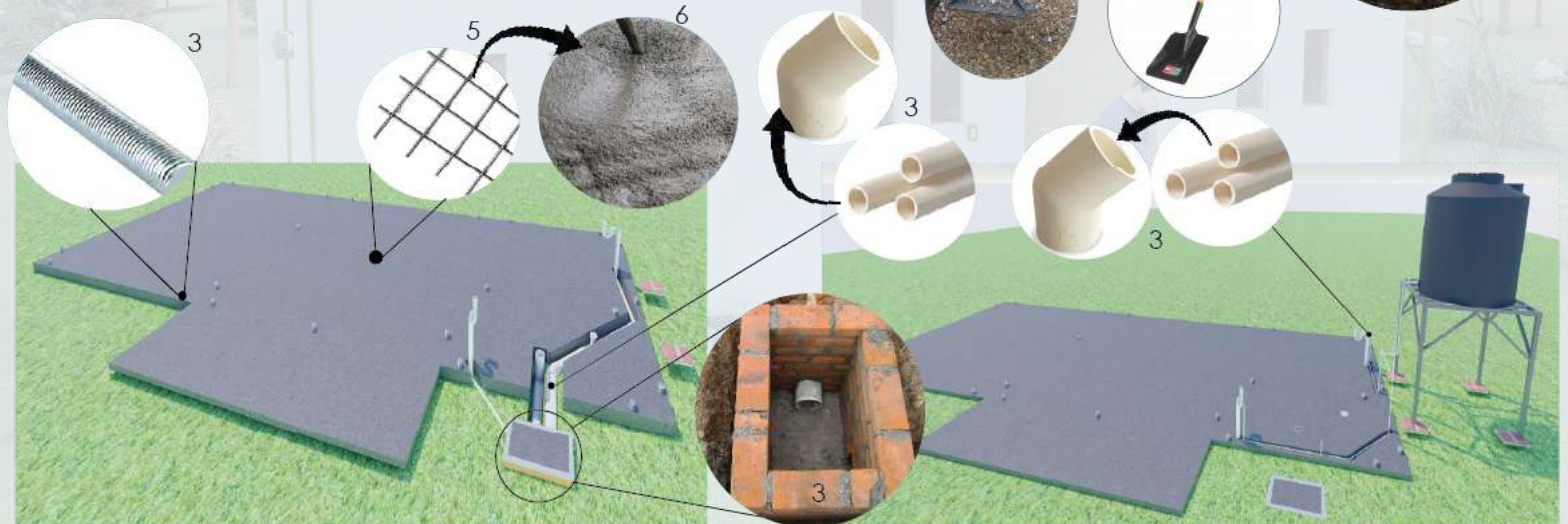
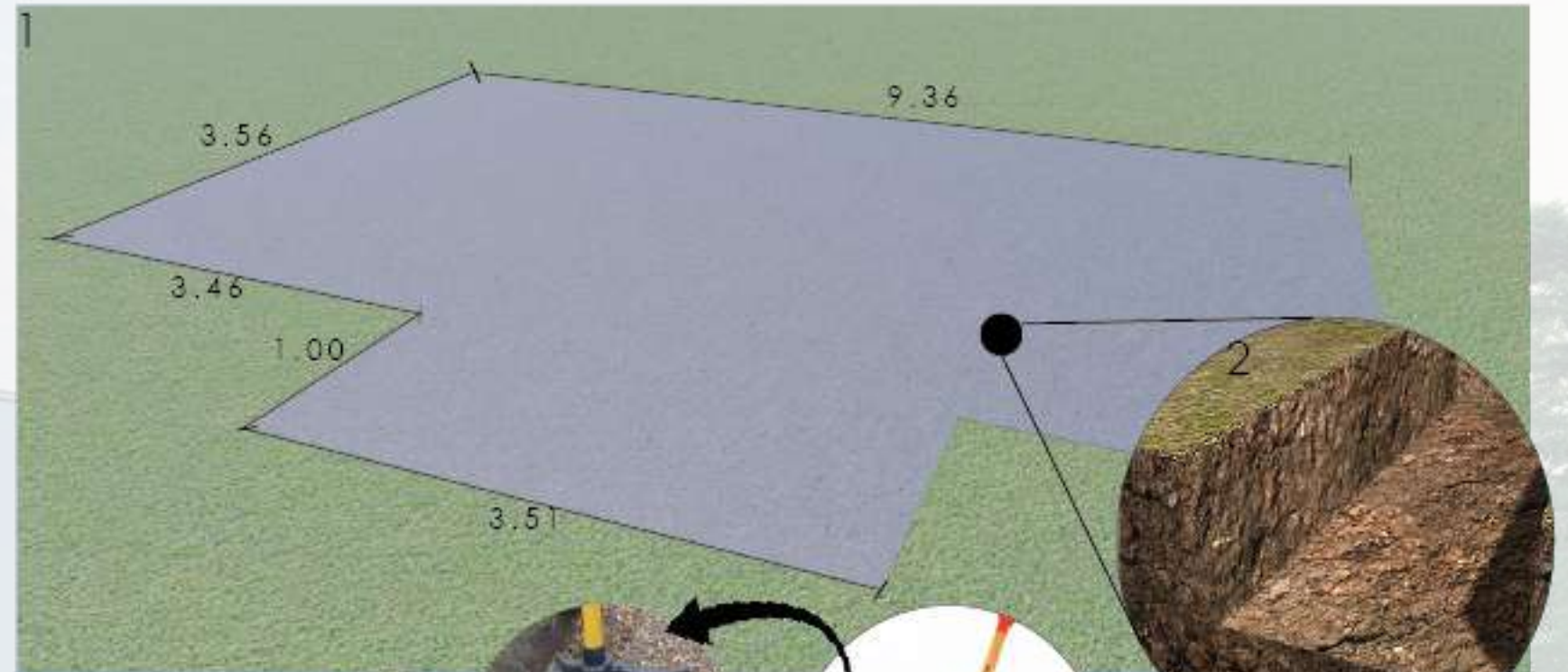
2.- UNA VEZ MARCADO LAS MEDIDAS CON CAL, SE COMENZARA LA EXCAVACIÓN DEL SITIO CON PALA AL MENOS 30CM.

3.- PARA ESTE PASO SE COLOCARAN LA TUBERIA SANITARIAS, DANDO UNA PENDIENTE DE 2% DIRIGIDA HACIA EL REGISTRO SANITARIO DE 40X40X60CM.

4.- AL MISMO TIEMPO DE LA COLOCACION DE LA TUBERIA SE HARA UN RELLENO CON EL MATERIAL EXCAVADO Y APISONAR CADA 10 CM, DEJAR 3 CM BAJO EL NIVEL DEL SUELO. TAMBIEN ANCLAR VARILLAS ROSCADAS EN DONDE SE ANCLARAN LAS SOLE-RAS EN EL SIGUIENTE PROCESODIMIENTO.

5.- COLOCAR TABLAS EN EL CONTORNO DEL TERRENO EXCAVADO PARA DESPUES RELLENAR CON CONCRETO.

6.- EL RELLENO DEL CONCRETO SERA PROPORCION 1:2:3, Y SE COLOCARA UNA MALLA ELECTROSOLADA DE 6X6, 10-10. COLOCAR EL CONCRETO DESDE UNA ESQUI-NA Y ASI IR NIVELANDO EL TERRENO CON UNA CUCHARA.



# GUIA DE CONTRUCCION

8.- YA TERMINADA LA CIMENTACIÓN, SE DEJARA REPOSAR FRAGUAR UN DIA. AL DIA SIGUIENTE SE REALIZARA LA COLOCACION DE LAS SOLERAS, EMPEZANDO POR LAS ESQUINAS PARA PODER UNIR LAS PIEZAS CORRECTAMENTE. EN LAS UNIONES ENTRE SOLERAS SE HACE POR MEDIO DE ENSAMBLE DE CAJA ABIERTA. ENTRE CRUCETAS DE 3 PIEZAS SERA UNA UNION JOINT TRIPLE.

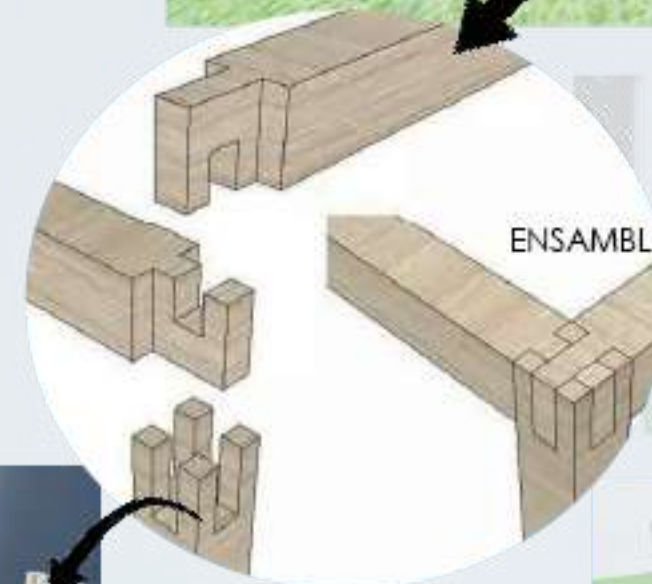
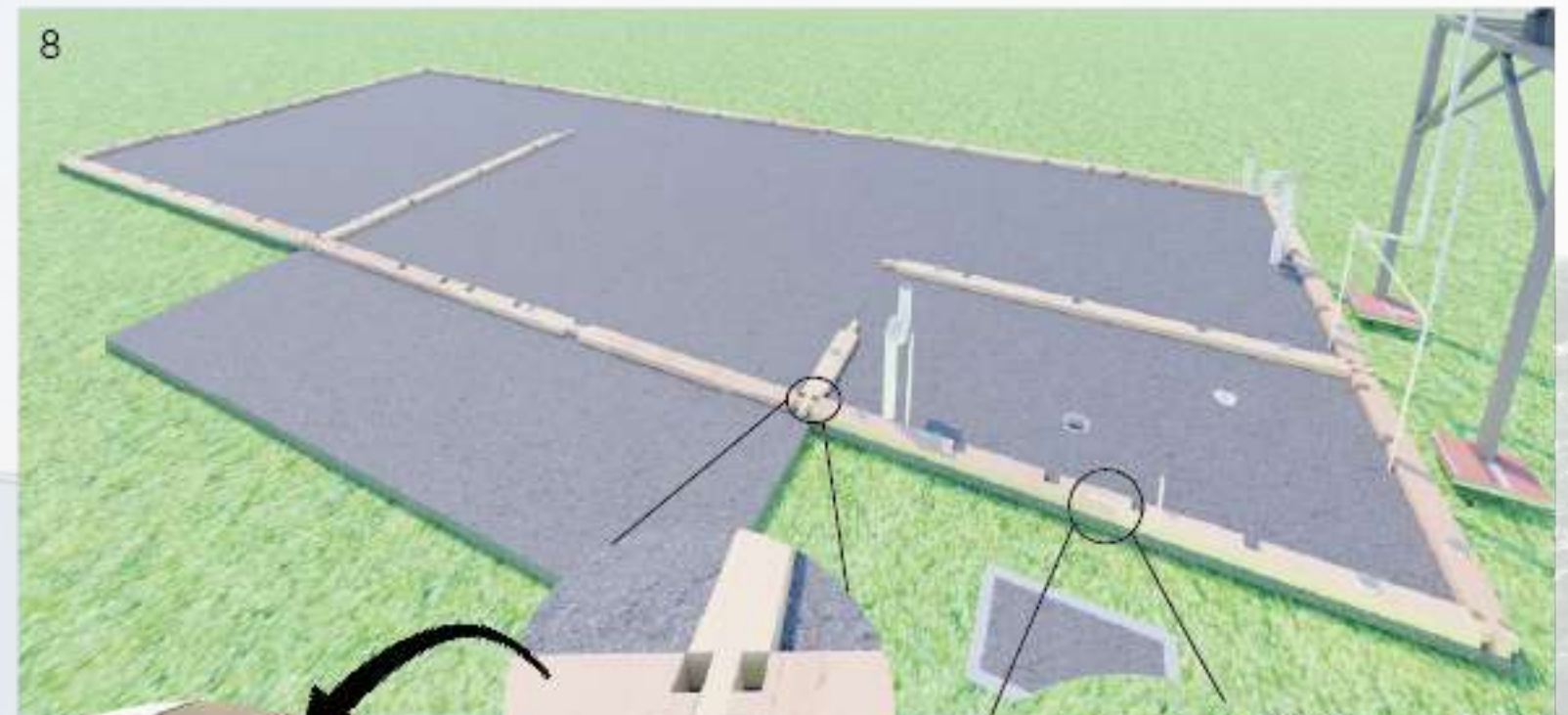
9.-SE COLOCARAN LOS POLINES EN LAS CRUCETAS CORRESPONDIENTES Y PARA REFORZAR LA UNION SE COLOCARAN ANGULOS CON TORNILLOS PARA UNIR LAS SOLERAS AL POLIN.

10.- EN DONDE ENTRARON LAS VARILLAS AHOGADAS EN LA CIMENTACION, SE UNIRAN A LAS SOLERAS POR MEDIO DE TUERCAS Y RONDAS.

11.- A LAS UNIONES ENTRE SOLERAS SE COLOCARAN DOS TORNILLOS PARA REFORZAR LA UNION.

12.- YA TENIENDO LA SOLERA Y POLINES SE COLOCARA CON EL MISMO PROCEDIMIENTO LA SOLERA SUPERIOR PARA CERRAR LOS MARCOS.

NOTA.- LAS PIEZAS ESTAN DIVIDIDAS PARA CADA MURO.



ENSAMBLE JOINT TRIPLE



ENSAMBLE CAJA ABIERTA

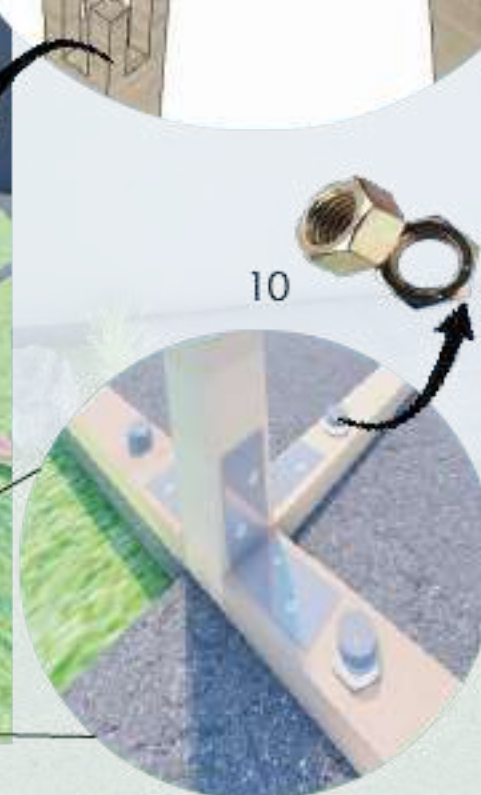


11

12



9



10

# GUIA DE CONTRUCCION

13.- SE COLOCARAN LOS BARROTES Y LOS CONTRAFUEGOS, DEJANDO LOS ESPACIOS PARA LAS VENTANAS, SERAN UNIDOS A LAS DOLERAS POR MEDIO DEL ENSAMBLE A MEDIA MADERA. Y SE COLOCARAN 2 CLAVOS PARA REFORZAR LAS PIEZAS. MARCANDO LOS ESPACIOS DE LAS VENTANAS.

14.- EL MODULO DEL TECHO SERA ENCRECIENDO, DESDE 40CM, CRECIENDO DE 10CM HASTA TENER 9 MODULOS DE 120CM. LAS UNIONES EN LAS ESQUINAS ES POR ENSAMBLE CAJA ABIERTA Y EN EL CENTRO IRA UN SOPORTE A MEDIA MADERA.

15.- PARA UNIR LOS MODULOS DEL TECHOS SERAN POR MEDIO DE CLAVOS A LAS SOLERAS SUPERIORES. ESTOS MODULOS SE COLOCARAN A CADA 120CM.

16. ENCIMA DE LOS MODULOS SE COLOCARAN TRIPLAY Y SE UNIRA POR MEDIO DE CLAVOS DE 1" A CADA 15 CM. SOBRE EL TRIPLAY SE COLOCARA EL FIELTRO ASFALTICO DE FORMA CONTRARIA A LAS TABLAS DE TRIPLAY, SE UNIRA POR MEDIO DE CLAVOS A CADA 15CM.

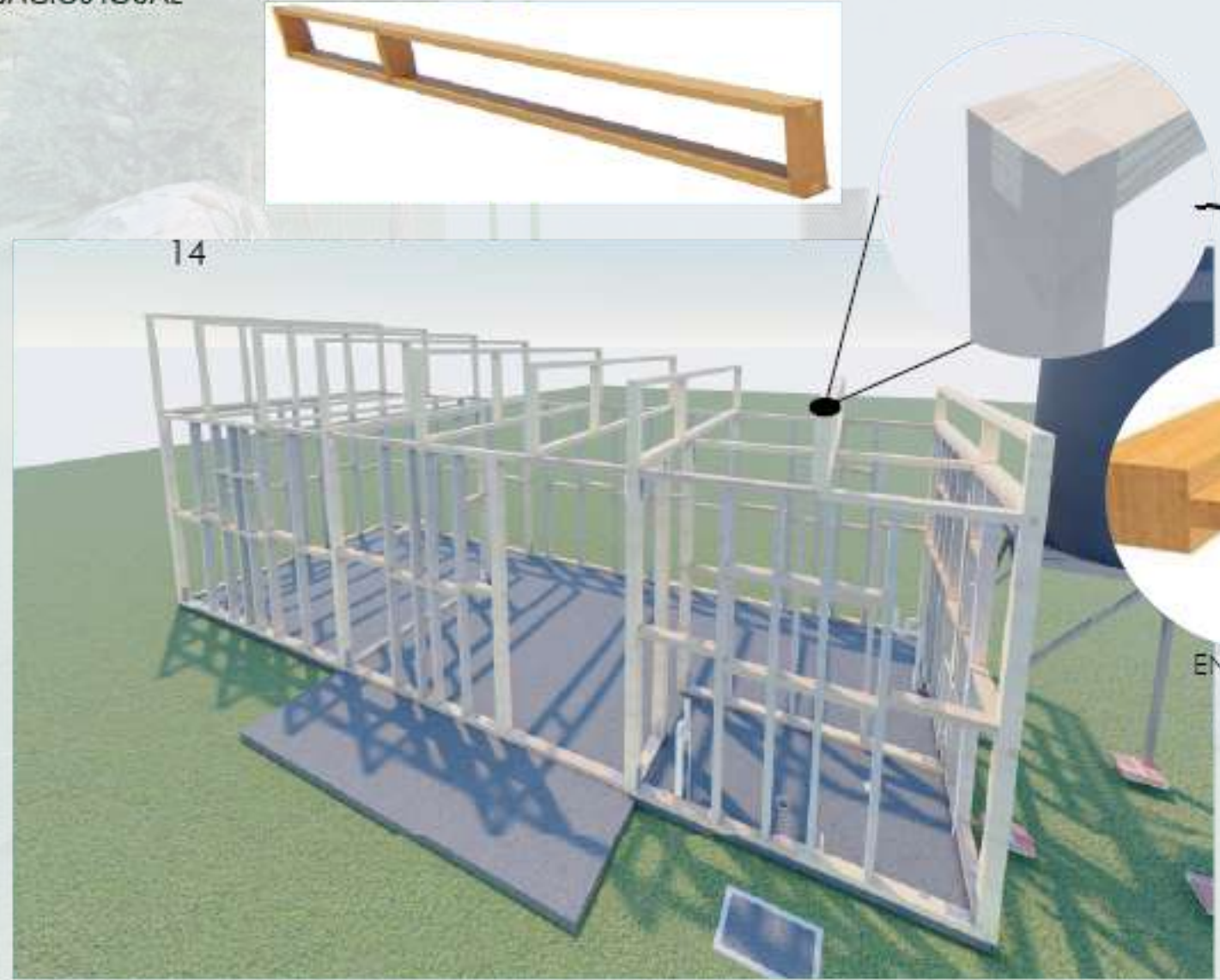
17. ENCIMA DE EL FIELTRO SE COLOCARA UNA TEJA SUPREME ROJA, QUE SERA UNIDA POR MEDIO DE CLAVOS, SERA DE FORMA ESCALONADA PARA NO DEJAR ESACIOS IGUAL

13



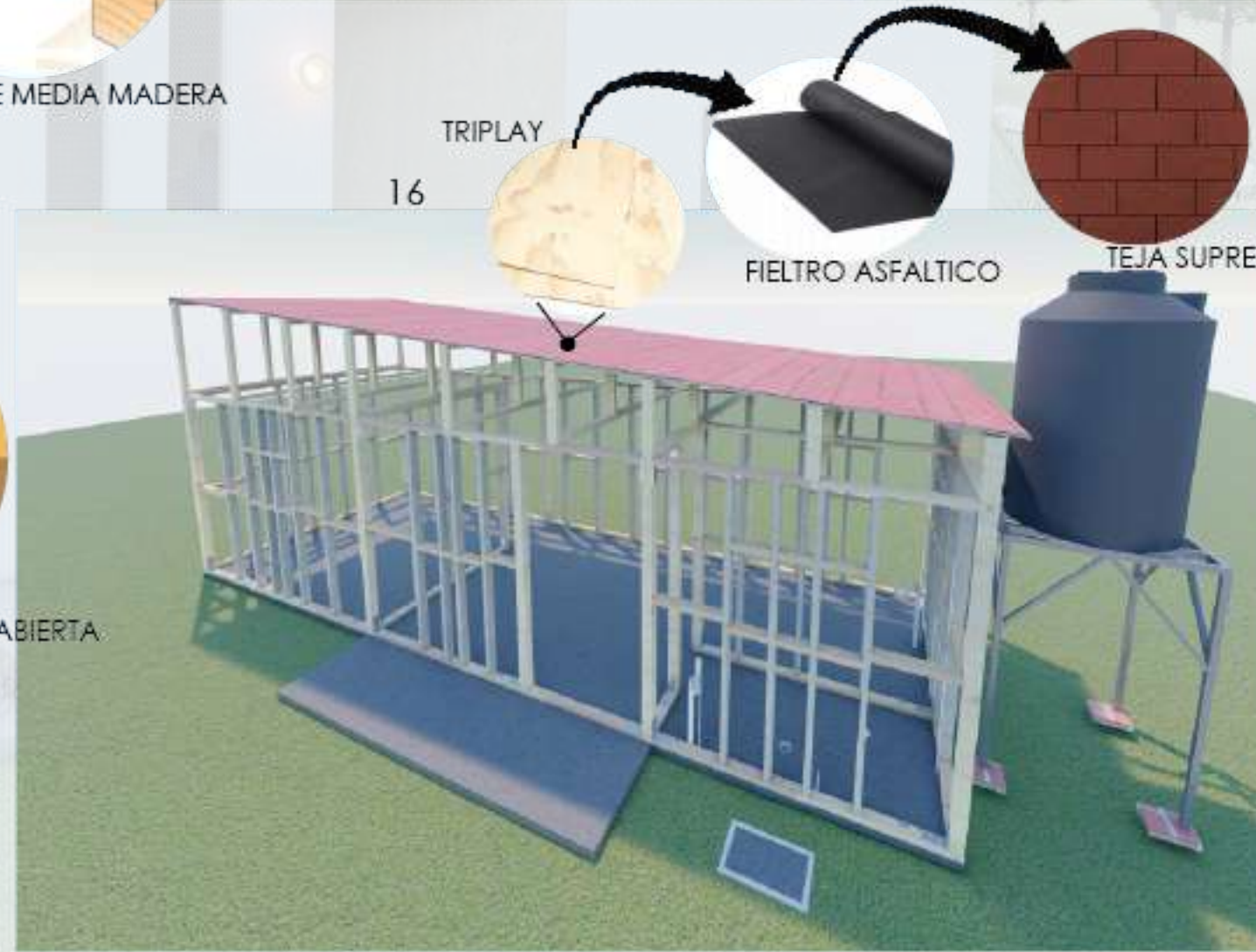
ENSAMBLE MEDIA MADERA

14



ENSAMBLE CAJA ABIERTA

16



TRIPLAY

FIELTRO ASFALTICO

TEJA SUPREME

17

# GUIA DE CONTRUCCION

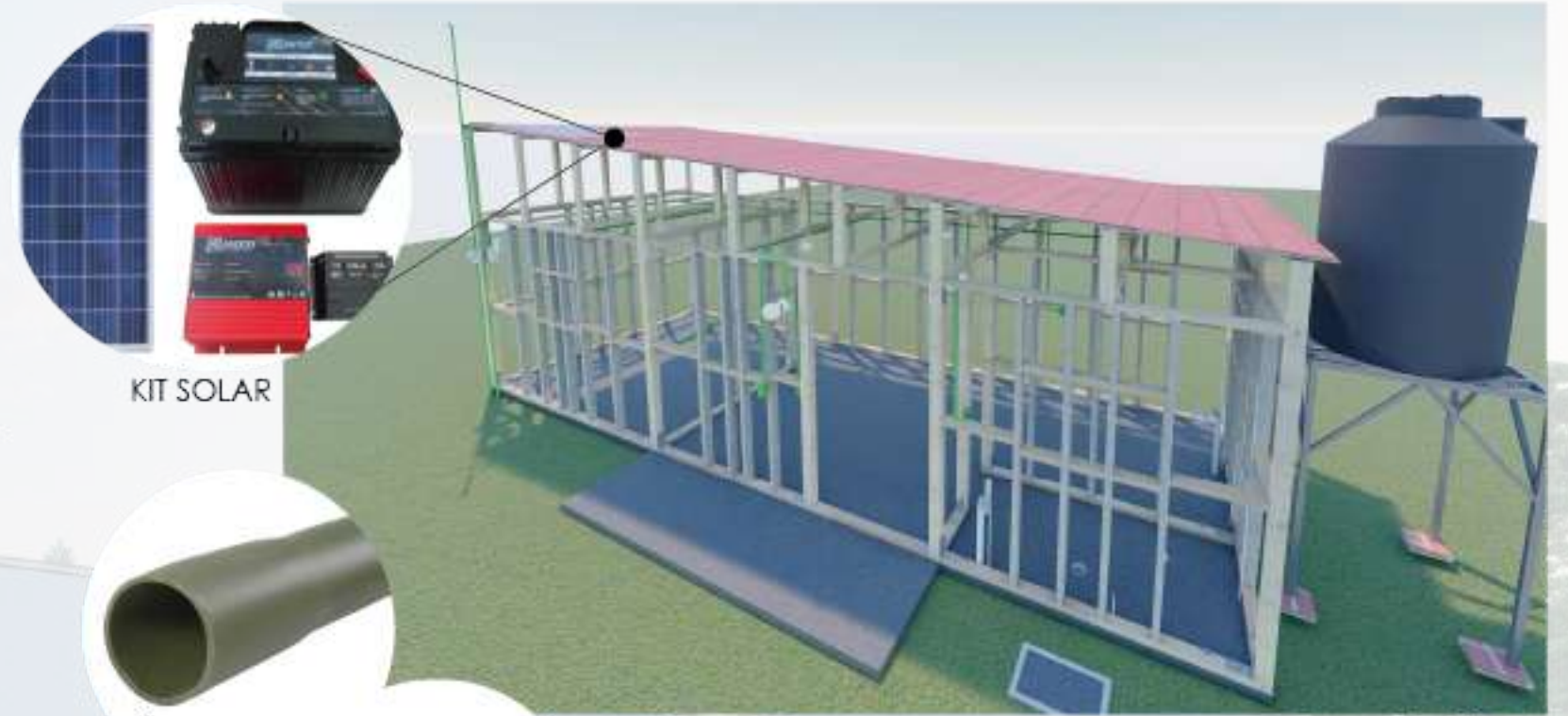
18.- LA INSTALACION ELECTRICA SERA HECHA CON TUBO CONDUIT, LOS FOCOS LED DE 9 W Y DE 3.5W, COLOCADOS EN UNA PORTALAMPARA BLANCA.

19.- TENDRA UN KIT SOLAR QUE CUENTA CON UNA BATERIA, INVERSOR Y CONTROLADOR. MÁS, LA INSTALACIÓN PARA POR ACOMETIDA HACIA CFE EN DONDE TENDRA UN MEDIDOR Y UN CENTRO DE CARGA.

20.- LOS MUROS INTERIORES SERAN CUBIERTOS POR TRIPLAY DE 6MM CLAVADO EN EXTREMOS A 15 CM CON CLAVOS Y EN CENTROS A 30 CM. EN EL CENTRO COMO RELLENO SE COLOCARA PLACAS DE POLIESTIRENO.

21.- LA PINTURA APLICADA EN EL INTERIOR SERA CON UN BARNIZ IGNIFUEGO, COLOCANDO DOS CAPAS A DOS MANOS.

22.- EN EL EXTERIOR TENDRA PLACAS DE CEMENTO Y AL IGUAL QUE EL TRIPLAY SERA CLAVADO EN LOS EXTREMOS A 15 CM Y EN CENTROS A 30CM. PARA DESPUES SE CERRARAN LAS JUNTAS PARA TERMINAR CON PINTURA BLANCA COLOR MATE.



KIT SOLAR



TRIPLAY

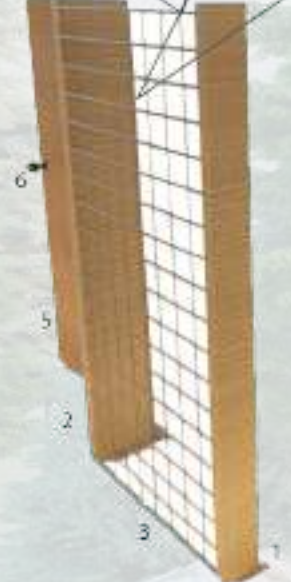
PLACA POLIESTIRENO



PLACA DE CEMENTO

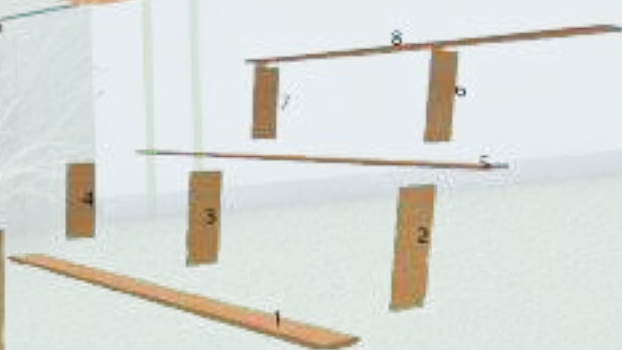


# GUIA DE CONTRUCCIÓN



23.-LAS VENTANAS AL IGUAL QUE LAS PUERTAS TIENEN DOS DISTINTAS MEDIDAS A LO LARGO, UNA TIENE 61CM Y EL OTRO TIPO DE VENTANA TIENE UNA ALTURA DE 117CM, EN CUANTO AL ARMADO ES POR MEDIO DE DOS PIEZAS DE MADERA DE 4.5CM POR EL LARGO ANTERIORMENTE DICHO, EN EL CUAL SE UNIRA UN MOSQUITERO ENTRE ESTAS TABLAS Y EL BASTIDOR DE LA CASA, DESPUES SE COLOCARA OTRA PIEZA DE 4.5CM Y DE LA MISMA TABLA CORTADA PARA HACER LOS HUECOS DE LAS VENTANAS EN EL TRIPLAY, SE COLOCARA UNA BISAGRA PARA CERRAR CUANDO SEA REQUERIDO. ESTOS SERAN UNIDOS POR CLAVOS AL BASTIDOR DONDE SE DEJO EL HUECO EN LA VIVIENDA.

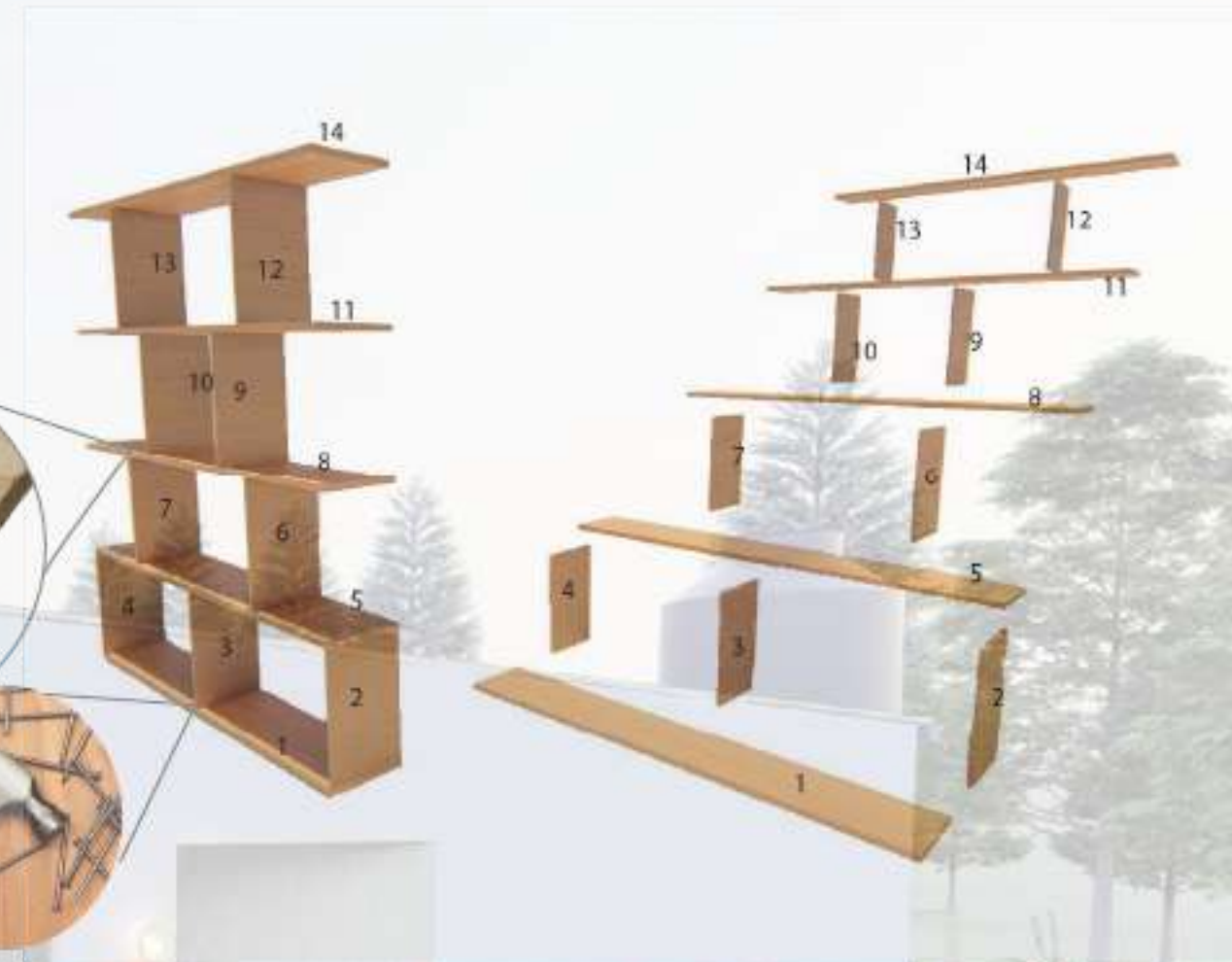
24.- EN CUENTO A LAS PUERTAS, EXISTEN DOS TIPOS DE PUERTAS UNA QUE TIENE EL MISMO TAMAÑO QUE EL TRIPLAY, Y LA SEGUNDA PUERTA ES LA MITAD DE ESTE. LA PUERTA ES TIPO TAMBOR Y EN EL INTERIOR TIENE DOS TABLAS DE 4.5CM X 244CM, SE COLOCARAN REFUERZOS HORIZONTALES A CADA 50 CM Y EN LOS ESTREMOS, CON OTRAS TABLAS SE COLOCARAN DE FORMA VERTICAL PARA UNIR LAS PIEZAS DE 50CM Y TAMBIEN SOPORTAR LA CERRADURA QUE SE COLOCARA. EL MEDIO DE UNION SERA POR MEDIO DE CLAVOS, AL IGUAL QUE LA UNION DEL BASTIDOR CON EL TRIPLAY.



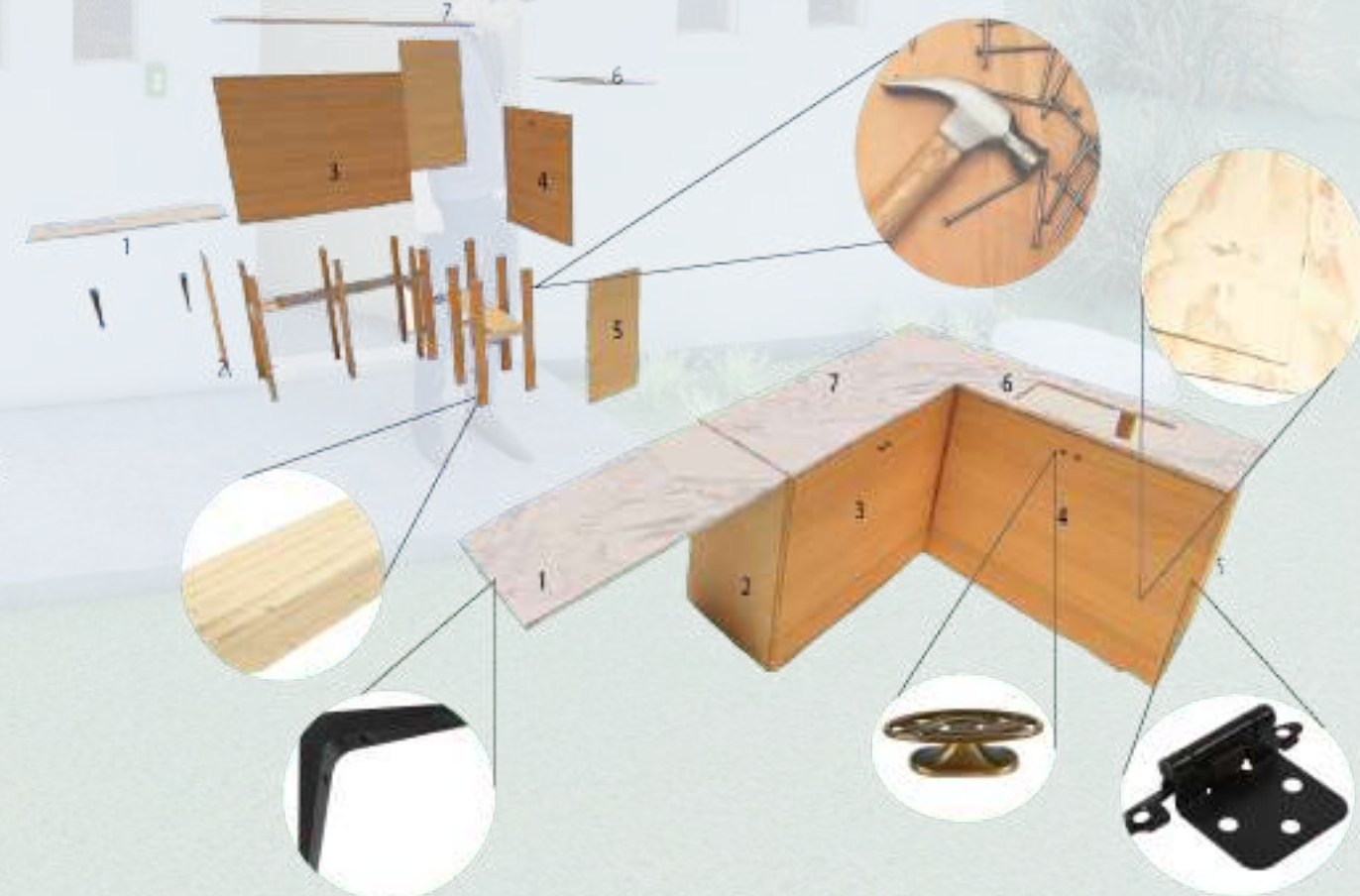
25.- EL ESTANTE DE LA SALA CUENTA CON TABLONES DE 200X20CM, SE COLOCARAN DE FORMA VERTICAL 5TABLONES DE FORMA REPARTIDA CON UNA MEDIDA DE 50X20CM. LA FORMA DE UNION ES POR MEDIO DE CLAVOS EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR DEL TABLON LARGO. SE COLOCARA UN BARNIZ COMO ACABADO FINAL.

# GUIA DE CONTRUCCIÓN

26.- EL ESTANTE DE LA HABITACIÓN CUENTA CON 5 TABLONES DE 200X30CM, SE COLOCARAN DE FORMA VERTICAL 9 TABLONES DE FORMA REPARTIDA CON UNA MEDIDA DE 50X30CM. LA FORMA DE UNION ES POR MEDIO DE CLAVOS EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR DEL TABLON LARGO. SE COLOCARA UN BARNIZ COMO ACA-BADO FINAL.



27.- EL SOFA ESTA HECHO POR 4 PIEZAS, 4 TABLONES DE 1.50CM QUE VAN CLAVADOS A LA PIEZA A QUE ES UN TRIANGULO, SON 3 DE ESTAS PIEZAS, ESTAS VAN UNIDAS A 3 PIEZAS DE FORMA TRAPEZOIDE Y COMO SOPORTE SE UNIRAN 12 PIEZAS C QUE SON EN FORMA DE TRAPECIO, ESTAN IRAN 2 EN CADA EXTREMO DE LA PIEZA B.



28.- LA COCINA ESTA HECHO CON TABLAS DE 4.5CM X 90CM DE LARGO, TENDRA UN FORRO DE TRIPLAY EN DONDE SE TENDRAN LAS PUERTAS QUE TENDRAN BISAGRAS PARA ABRIRLAS, TODAS LAS PIEZAS IRAN UNIDAS POR MEDIO DE CLAVOS. SE COLOCA UN DESAYUNADOR EL CUAL ESTARA APOYADO SOBRE DOS MENSULAS DE PLASTICAS QUE SE UNIRAN A LA PARED POR MEDIO DE TORNILLOS.

## BIBLIOGRAFIA Y FUENTES

### INDICE DE IMÁGENES

- 1 SSN [HTTP://WWW.SSN.UNAM.MX/SISMICIDAD/RESUMEN-MENSUAL/](http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/resumen-mensual/) CONSULTADA 14/06/20
- 2 SSN [HTTP://WWW.SSN.UNAM.MX/SISMICIDAD/RESUMEN-MENSUAL/](http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/resumen-mensual/) CONSULTADA 14/06/20
- 3 FALLAS GEOLÓGICAS DE MORELIA IMAGEN OBTENIDA DE [HTTP://WWW.ATIEMPO.MX/MORELIA/MORELIA-ES-ATRAVESADA-POR-AL-MENOS-14-FALLAS-GEOLOGICAS/](http://www.atiempo.mx/morelia/morelia-es-atravesada-por-al-menos-14-fallas-geologicas/), CONSULTADO 1/12/19
- 4 ILUSTRACIÓN 1 LOCALIZACIÓN DE LA CIUDAD DE MORELIA, [HTTPS://BIBLAT.UNAM.MX/HEVILA/GEOTERMIA/2006/VOL19/NO2/6.PDF](https://biblat.unam.mx/hevila/geotermia/2006/vol19/no2/6.pdf), CONSULTADO 30/07/20
- 5 INUNDACION, [HTTPS://IMPLANMORELIA.ORG/VIRTUAL/MAPAS-PMD/](https://implanmorelia.org/virtual/mapas-pmd/), CONSULTADO 10/08/20
- 6 DESLAVE DE LADERAS, [HTTP://WWW.SECTUR.GOB.MX/WP-CONTENT/UPLOADS/2018/01/7\\_MORELIA.PDF](http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2018/01/7_MORELIA.PDF), CONSULTADO 9/08/20
- 7 UBICACION MORELIA [HTTPS://IMPLANMORELIA.ORG/VIRTUAL/MAPAS-PMD/](https://implanmorelia.org/virtual/mapas-pmd/), CONSULTADO 9/08/20
- 8 TEMPERATURA. SACADO DE METEONORM 7.3. CONSULTADO 4/08/20
- 9 PRECIPITACION. SACADO DE METEONORM 7.3. CONSULTADO 4/08/20
- 10 ROSA DE VIENTOS, SACADA DE [HTTPS://WWW.METEOBLUE.COM/ES/TIEMPO/HISTORYCLIMATE/CLIMATEMODELLED/MORELIA\\_M%C3%A9xico\\_8865375](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/morelia_m%C3%A9xico_8865375), CONSULTADA 7/01/20
- 11 GEOLOGÍA, SACADO DE [HTTPS://WWW.SIGEMORELIA.MX/](https://www.sigemorelia.mx/), CONSULTADO 7/01/20
- 12 EDAFOLOGÍA, SACADO DE [HTTPS://WWW.SIGEMORELIA.MX/](https://www.sigemorelia.mx/), CONSULTADO 7/01/20
- 13 casa desmontable, sacada de <https://www.metalocus.es/es/noticias/jean-prouve-casa-desmontable-de-6x6m-1944>, consultada 7/01/20
- 14 casa de los días mejores, sacada de <https://journals.openedition.org/trace/1442>, consultada 7/01/20
- 15 CASA CHIAPAS, SACADA DE [HTTPS://JOURNALS.OPENEDITION.ORG/TRACE/1442](https://journals.openedition.org/trace/1442), CONSULTADA 7/01/20
- 16 CASA ENTRETEJIDA, SACADA DE [HTTPS://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS](https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos), CONSULTADA 1/01/20
- 17 VIVIENDA RURAL, SACADA DE [HTTPS://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS](https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos), CONSULTADA 1/01/20
- 18 CASA DE MADERA, SACADA DE [HTTPS://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS](https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos), CONSULTADO 1/01/20
- 19 VIVIENDA SUSTENTABLE, SACADA DE [HTTPS://OBRASWEB.MX/ARQUITECTURA/2017/10/10/4-PROPUESTAS-DE-VIVIENDA-PARA-LA-RECONSTRUCCION-TRAS-LOS-SISMOS](https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos), CONSULTADO 1/01/20
- 20 DIMENSIONES MINIMAS [HTTPS://ES.SCRIBD.COM/DOCUMENT/338075160/MEDIDAS-MINIMAS-VIV-INFONAVIT](https://es.scribd.com/document/338075160/MEDIDAS-MINIMAS-VIV-INFONAVIT), CONSULTADO 9/08/20

## FUENTES

GARCIA, ANTONIO, <https://www.nacion321.com/ciudadanos/las-zonas-de-mexico-que-estan-en-riesgo-constante-ante-sismos>, CONSULTADO 16/09/19

<https://www.meteored.mx/noticias/prediccion/pronostico-de-la-temporada-de-huracanes-2019-para-el-oceano-atlantico.html> CONSULTADO 16/09/19

GARCIA, URSULA, <https://www.meteored.mx/noticias/divulgacion/huracanes-categoria-5-que-han-afectado-a-mexico.html> CONSULTADO 16/09/19

<https://cnnespanol.cnn.com/2017/09/08/oaxaca-terremoto-mexico-muertos-heridos-afectados/#0>

<https://www.infobae.com/america/mexico/2020/01/17/sismo-de-magnitud-53-grados-en-oaxaca-dejo-danos-en-el-istmo-de-tehuantepec/>

[http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/2285/1/images/PRESENTACIONMICHIOACA\\_N.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/2285/1/images/PRESENTACIONMICHIOACA_N.pdf) consultado 1/12/19

<https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Evolucion-tectonica-Mexico.html>, consultado 1/12/19

<https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Volcanes-de-Mexico.html> consultado 1/12/19

<http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-233078> consultado 1/12/19

<https://dle.rae.es/?id=byF4Mc7>, CONSULTADO 16/09/19

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16053a.html>, consultado 10/12/19

[https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/morelia\\_m%C3%A9xico\\_8865375](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/morelia_m%C3%A9xico_8865375), consultado 6/01/20

<https://geologiaweb.com/rocas-igneas/basalto/>, consultado 6/01/20

<https://geologiaweb.com/rocas-igneas/andesita/>, consultado 6/01/20

<https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Vertisol.htm>, consultado 7/01/20

<http://www.suelosdearagon.com/contenido.php?padre=9%7C31&IDContenido=31>, consultado 7/01/20

<http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/resumen-mensual/>, consultado 7/01/20

<https://journals.openedition.org/trace/1442#tocfrom1n5>, consultado 1/12/19

<https://www.colnodo.apc.org/es/organizaciones-aliadas/cooperacion-tecnica-alemana-gtz> consultado 1/12/19

[https://eacnur.org/blog/una-ong-funcion-social-tc\\_alt45664n\\_o\\_pstn\\_o\\_pst/](https://eacnur.org/blog/una-ong-funcion-social-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/), consultado 1/12/19

<https://www.misereor.org/es/>, consultado 1/12/19

<https://www.nodoka.co/es/3/cordaid>, consultado 1/12/19

[http://hivos.org.gt/?page\\_id=1327](http://hivos.org.gt/?page_id=1327), consultado 1/12/19

<https://www.iccosudamerica.org/nosotros/quienes>, consultado 1/12/19

<https://www.colnodo.apc.org/es/organizaciones-aliadas/cooperacion-tecnica-alemana-gtz> consultado 1/12/19

[https://eacnur.org/blog/una-ong-funcion-social-tc\\_alt45664n\\_o\\_pstn\\_o\\_pst/](https://eacnur.org/blog/una-ong-funcion-social-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/), consultado 1/12/19

<https://www.misereor.org/es/>, consultado 1/12/19

<https://www.nodoka.co/es/3/cordaid>, consultado 1/12/19

[http://hivos.org.gt/?page\\_id=1327](http://hivos.org.gt/?page_id=1327), consultado 1/12/19

<https://www.iccosudamerica.org/nosotros/quienes>, consultado 1/12/19

<https://journals.openedition.org/trace/1442#tocfrom1n5>, consultado 1/12/19

<https://journals.openedition.org/trace/1442#tocfrom1n5>, consultado 1/12/19

<https://obrasweb.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos>, consultado 1/01/20

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105578/Volumen\\_6\\_Tomo\\_VII\\_Pisos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105578/Volumen_6_Tomo_VII_Pisos.pdf), consultado 7/01/20

<https://www.hagaloustedmismo.cl/paso-a-paso/proyecto/416-como-instalar-tejas-asfalticas.html>, consultado 7/01/20

[http://www2.owenscorning.com/worldwide/mexico/pdfs/teja\\_asfaltica.pdf](http://www2.owenscorning.com/worldwide/mexico/pdfs/teja_asfaltica.pdf), consultado 7/01/20

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16053a.html>, consultado 10/12/19

[https://panelrey.com/sites/default/files/Panel\\_yeso\\_glass\\_rey.pdf](https://panelrey.com/sites/default/files/Panel_yeso_glass_rey.pdf), consultado 7/01/20

<https://panelreyapi.azurewebsites.net/api/RecursoTecnico/ObtenerArchivoRecursoTecnico?id=33>, consultado 7/01/20

<http://www.emmsa.com/admin/img/servicio-cliente/ft-tuberia-sanitaria.pdf>, consultado 7/01/20

<http://www.emmsa.com/admin/img/servicio-cliente/ft-cresco-cpvc-cts.pdf>, consultado 7/01/20

<http://www2.owenscorning.com/worldwide/mexico/pdfs/MBI.pdf>, consultado 7/01/20

[http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2018/01/7\\_Morelia.pdf](http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2018/01/7_Morelia.pdf), consultado 9/08/20

<https://imperquimia.mx/archivos/FT-Fire-Quim-Ign%C3%ADfugo-Barniz.pdf>, CONSULTADO 9/08/20

## SOFTWARE

---

### **Autodesk AutoCAD 2018**

Dibujo asistido por computadora en dos dimensiones.

### **Sketchup 2019**

Modelado asistido por computadora en 3 dimensiones

### **Lumion**

Renderizado para imágenes 3 dimensiones

### **Microsoft Word 2020**

Hojas de trabajo y elaboración de documento de tesis.

### **Adobe Ilustrador**

Realizar guía de Construcción.

### **Adobe Photoshop**

Arreglar images