



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS

MANUAL PILOTO DE VIVIENDA SOCIAL SUSTENTABLE

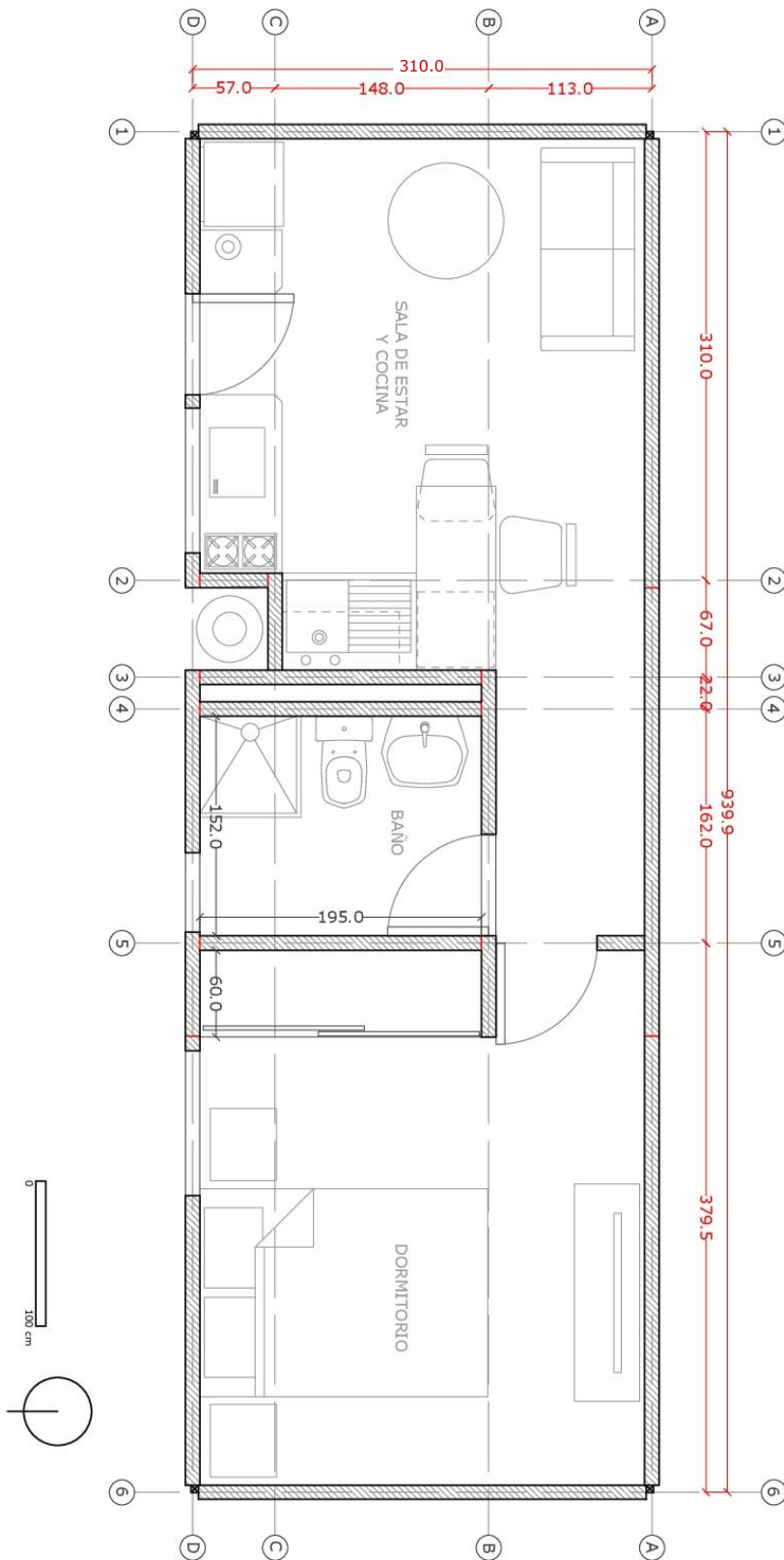
Alumnos y ayudantes: Sebastián Correa, Alexandre Crispín, Ana Esteves, Felipe Lastra, Daniela Manzur, Santiago Martínez, María Jesús Fernández, Gabriel Castillo y Josefina Domínguez.

Docentes: Mauricio Lama y Gonzalo Escobar.



Manual desarrollado por estudiantes del curso de Instalaciones, Sistemas y
Proyectos Arquitectónicos de la Pontificia Universidad Católica de Chile primer
semestre 2018.

Santiago, 2018.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El prototipo tiene por objetivo lograr eficiencia en términos de diseño, construcción, energía y organización de la manera más óptima según los parámetros establecidos y proporcionando un ambiente adecuado que integre la accesibilidad necesaria para residentes con alguna discapacidad en el contexto de una vivienda social rural, en este caso, ubicada en la comuna de Paine.

Con el fin de que la construcción sea lo más eficiente posible, se prefabrican todos paneles de la vivienda en el galpón de la fundación Habitat para la Humanidad y se utilizan los materiales que han sido donados. Los paneles responden a un estándar térmico al poseer aislación y cámara ventilada. Además, todas las instalaciones de la casa se agrupan en un muro común entre el baño, cocina y gas, permitiendo que las demás habitaciones de la vivienda adquieran cierta flexibilidad según el programa que cada familia requiera y eventualmente, esta pueda ser ampliada en el sentido longitudinal.

Adicionalmente, se dispone un muro verde frente la fachada norte de la vivienda y en el centro de la casa para ocultar el espacio del balón de gas y la ventana del baño y así unificar la fachada. Además, se propone el cultivo de diferentes vegetales de modo que el crecimiento de estos tamice levemente la luz.

ESTRATEGIAS

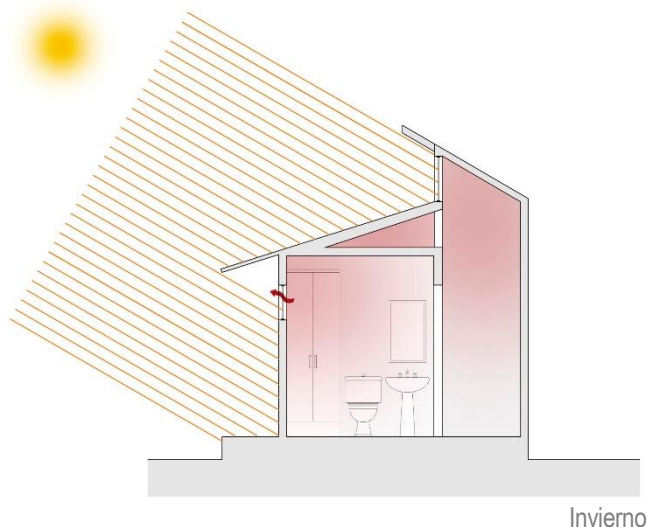
La eficiencia energética está dada principalmente por estrategias de diseño pasivo: En primer lugar, todas las ventanas se enfrentan al norte para captar la mayor cantidad de luz en cada recinto, tanto en los muros como en la lucarna que permite iluminar sin hacer uso de aperturas hacia el sur. Segundo, los aleros están proyectados de tal forma que permitan el ingreso de luz directa al interior de la casa en invierno y que bloqueen el sol tanto en las estaciones de verano como intermedias. Tercero, la diferencia de alturas permite aumentar el volumen de aire en las habitaciones (propuesto con el fin de brindar un ambiente más salubre) y ayuda a expulsar de manera más efectiva el calor por las ventanas superiores mediante ventilación convectiva al crear diferencia de presiones. Cuarto, la fa-

chada ventilada evita el sobrecalentamiento de los muros al exterior. Adicionalmente, cabe mencionar otros artefactos de eficiencia energética activa contemplados tales como rejillas y extractores para la ventilación del muro sur y el baño respectivamente, además de paneles solares (proporcionados por EGEA ONG) que ayudan a disminuir los costos del funcionamiento de la casa.

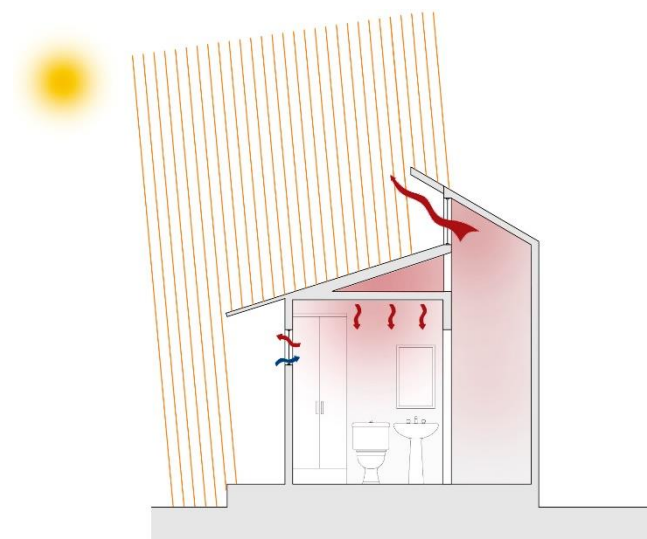
Además de las estrategias de diseño, se consideraron las condiciones climáticas según cada estación del año. Para la época de invierno, se proyecta que los rayos de sol ingresen de lleno en todas las ventanas que están orientadas hacia el norte, de este modo, los aleros del techo se calculan en función de permitir este ingreso y así calentar la vivienda y el entretecho. Mientras que para media estación se permite que los rayos de sol ingresen en un 50% a las ventanas de la vivienda, proporcionando una calefacción moderada para las épocas de climas menos extremos. Se espera que durante el verano, el alero inferior (88 cm) obstruyan la radiación solar extrema, de tal forma que los rayos solares no ingresen directamente a las habitaciones.

INSTALACIONES

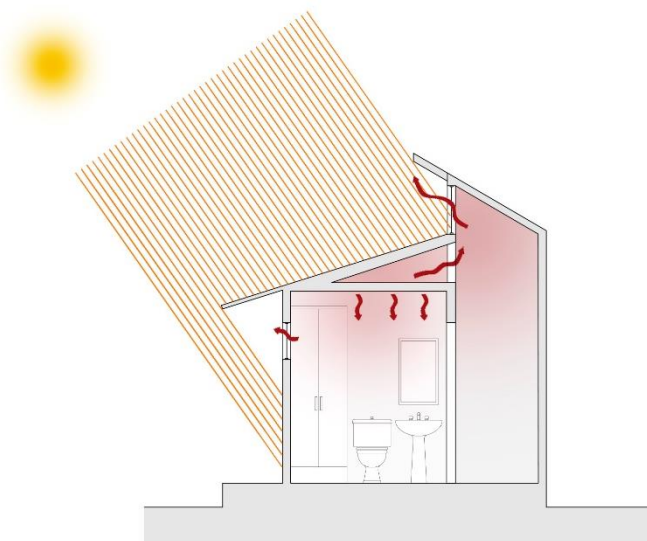
Las instalaciones lumínicas e hídricas responden de la manera más óptima a las actividades de la vivienda al economizar el espacio y proyectar, a través de la inclinación de la cubierta norte, un sistema de aguas lluvias. Este permite recolectar el agua con canaléas que desembocan en un desagüe con un filtro de hojas o residuos de gran tamaño para que luego el agua siga hasta un tanque de recolección ubicado bajo tierra, junto con la cámara de aguas residuales. De este modo, mediante una bomba, el agua recolectada puede ser usada en el inodoro e irrigación de jardín y muro verde.



Invierno

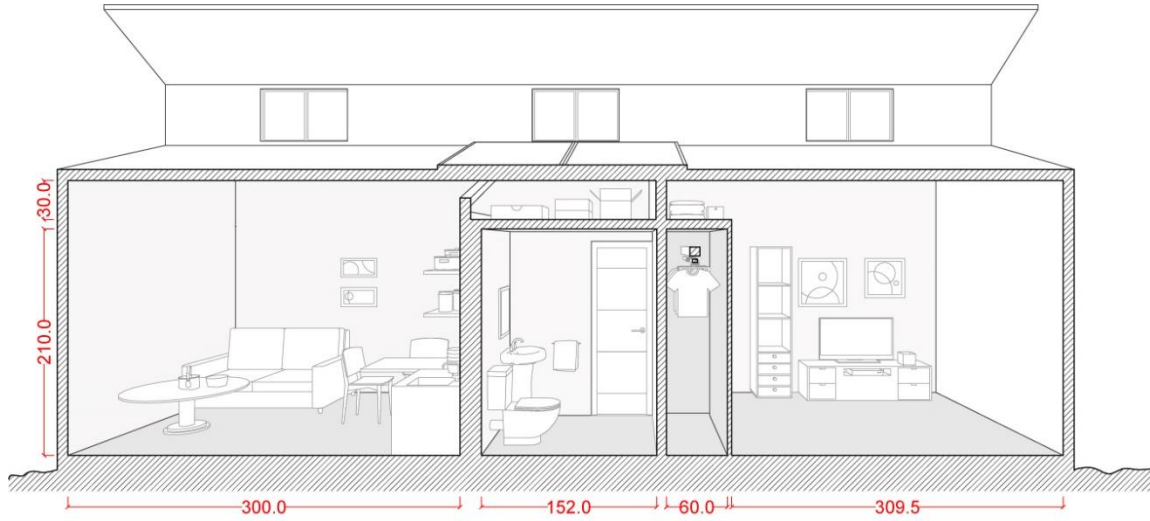


Media estación

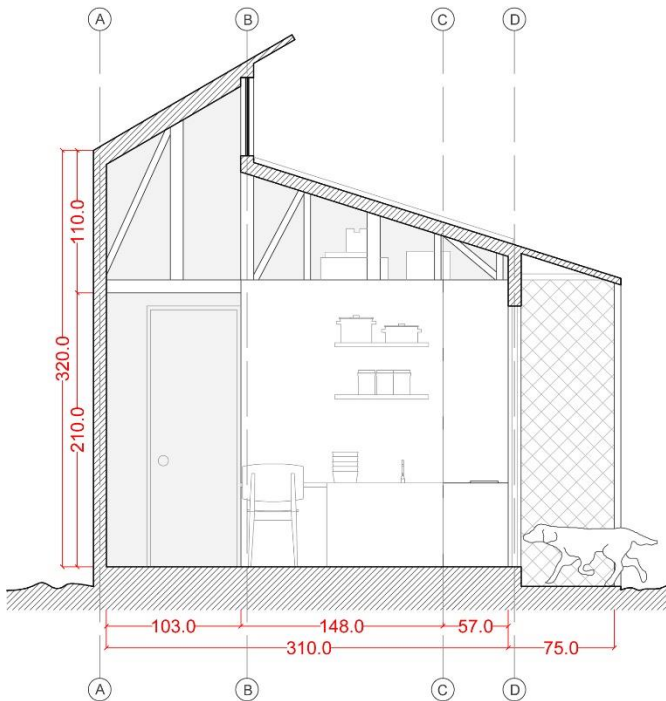


Verano

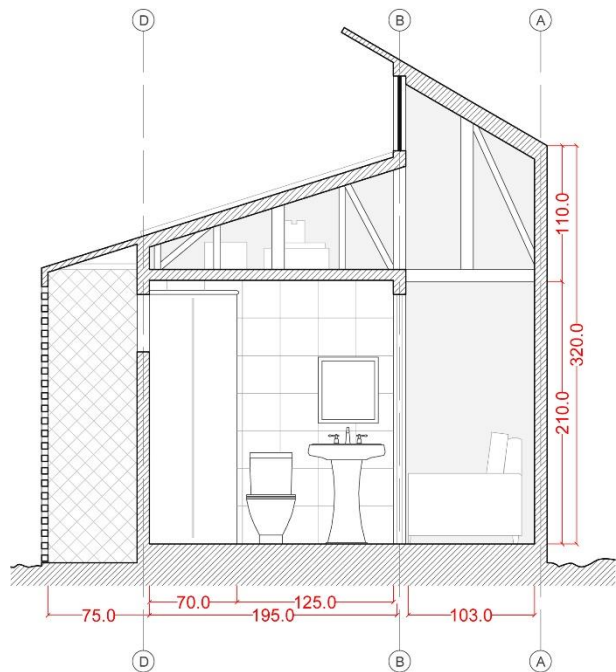
Corte longitudinal fugado



Corte transversal sala de estar



Corte transversal baño



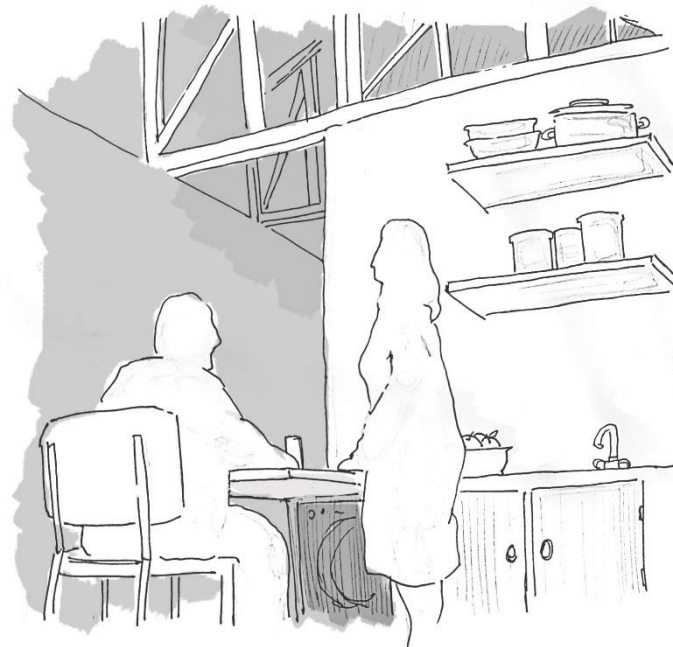
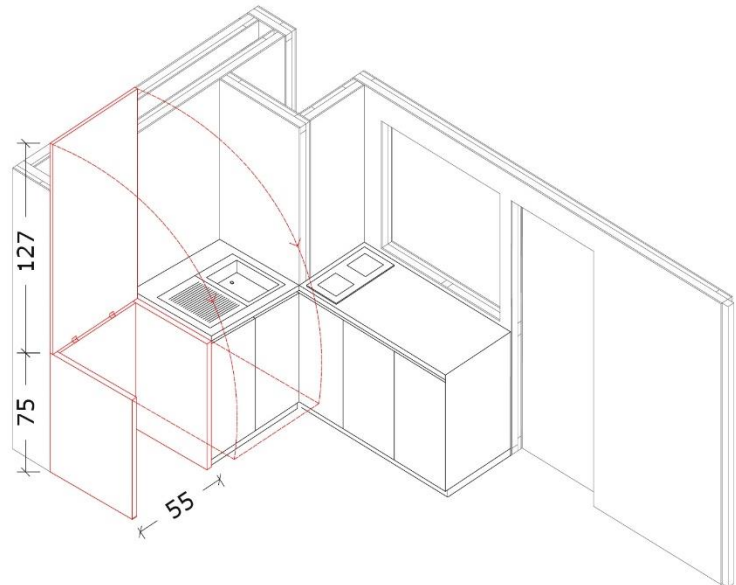
PROGRAMA

Se contempla que la vivienda sea habitada por dos personas, aunque posibles ampliaciones son posibles para aumentar el espacio de la sala de estar y/o adherir más habitaciones.

El único acceso se ubica en la cara norte y da hacia la sala de estar-cocina que posee las medidas mínimas para contener las actividades diarias. Pese a que el encargo no contemplaba una sala de estar, se logró integrar al sintetizar el comedor sobre el mueble de la lavadora. Este contaría con una tabla de dimensiones adecuadas para usar como mesa, además de poder levantarse para hacer uso de la lavadora. También, se propone dejar un altillo sobre el baño para permitir mayor amplitud visual desde la sala de estar, además de servir como espacio de almacenaje.

El resto de la vivienda conecta mediante un pasillo el dormitorio y baño. Cabe mencionar que los vanos de puertas y espacios de circulación quedan propuestos con 1 metro ancho con el fin de que, según se requiera, se apliquen los cambios necesarios para acoger residentes con limitaciones.

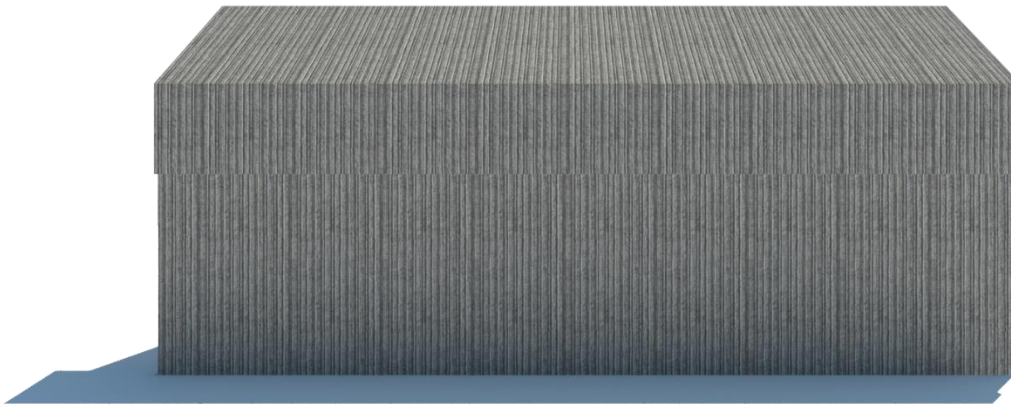
Las lucarnas son dispuestas en la sala de estar, dormitorio y pasillo. Para reducir gastos, se recomienda que solo la del pasillo sea corredera para permitir ventilación.



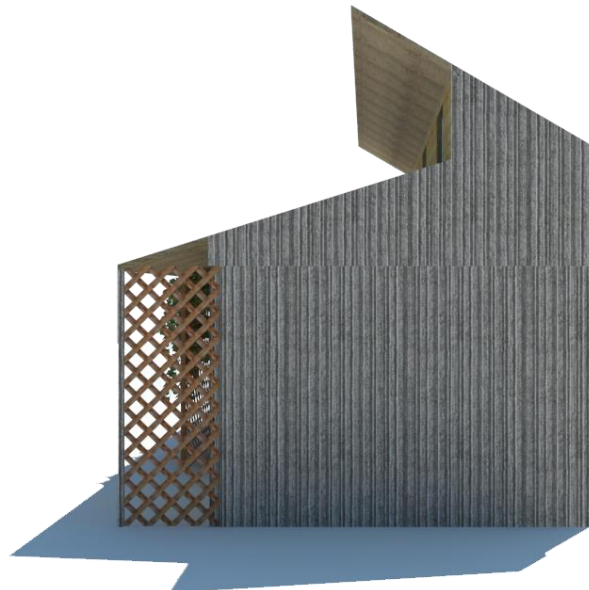
Visualización elevación norte



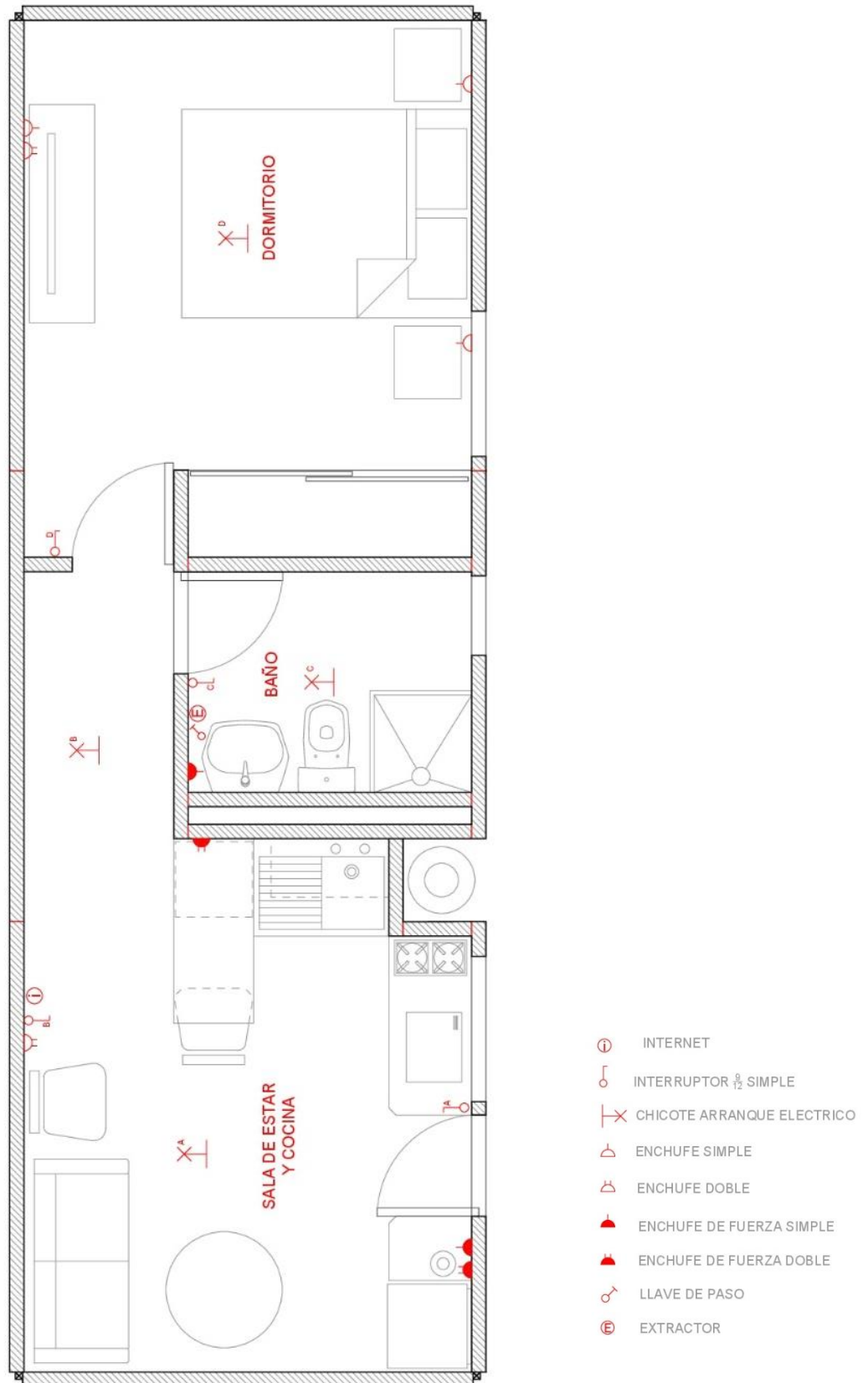
Visualización elevación sur



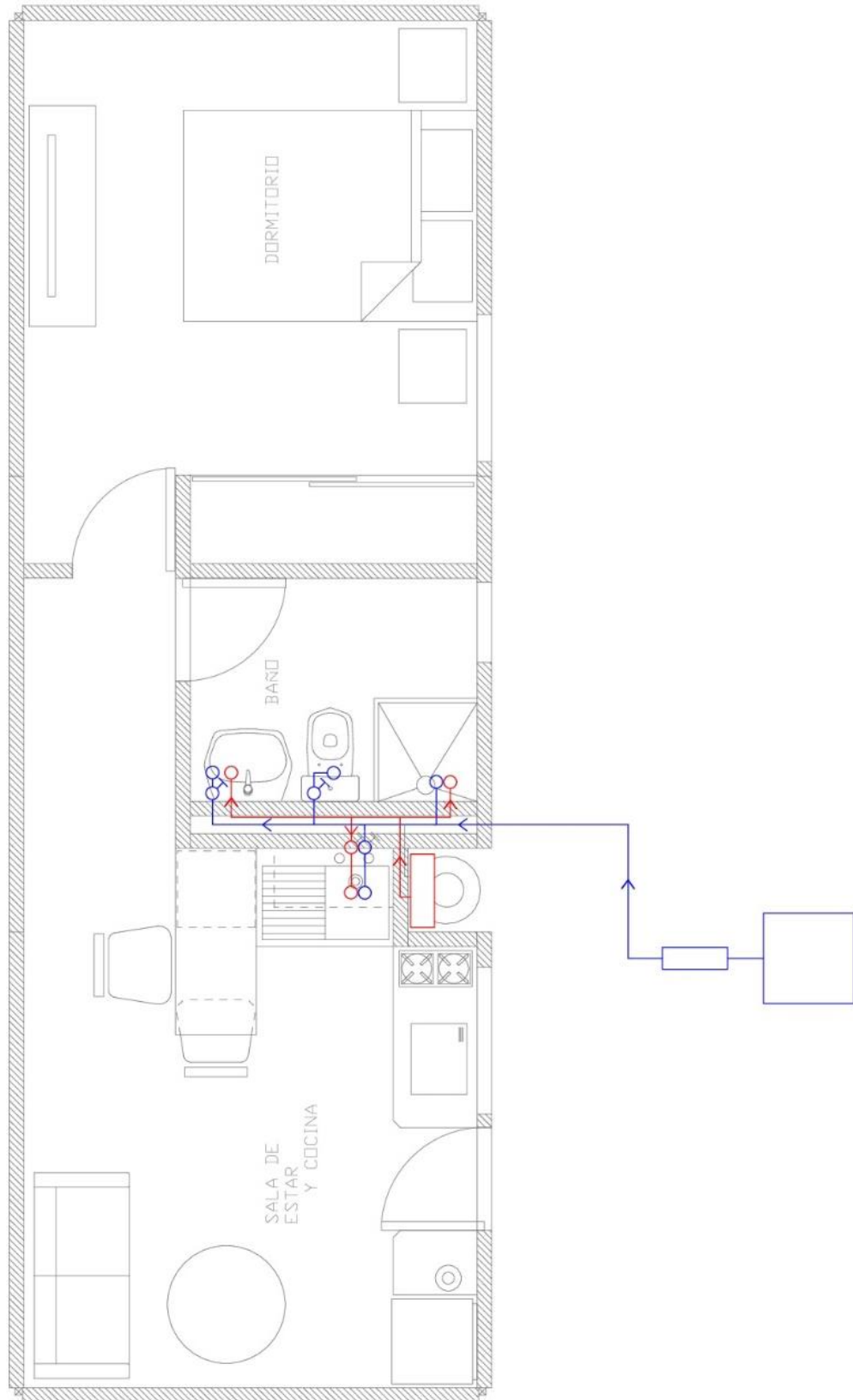
Visualización elevación lateral



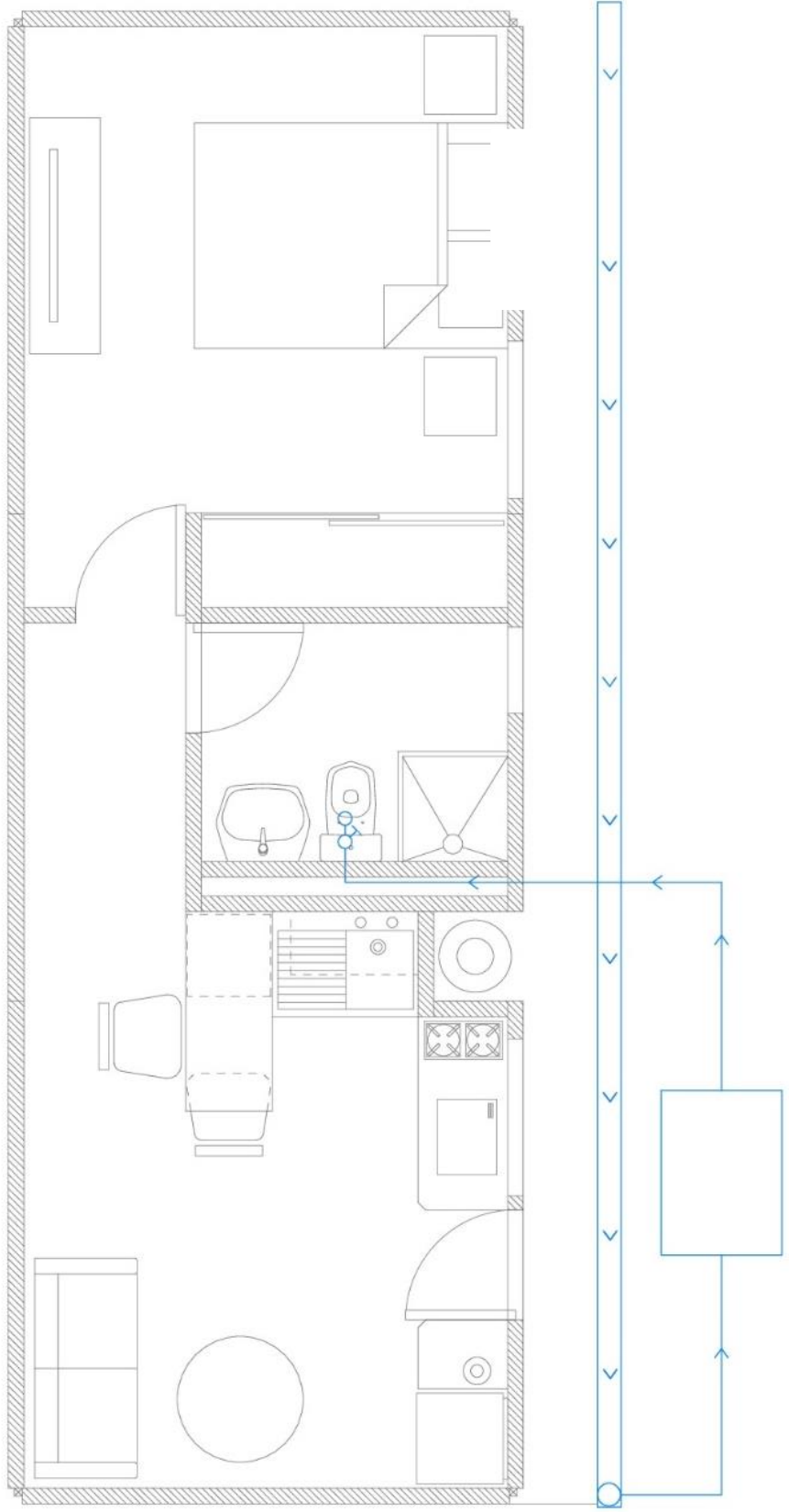
Instalaciones de enchufes, interruptores y luminarias



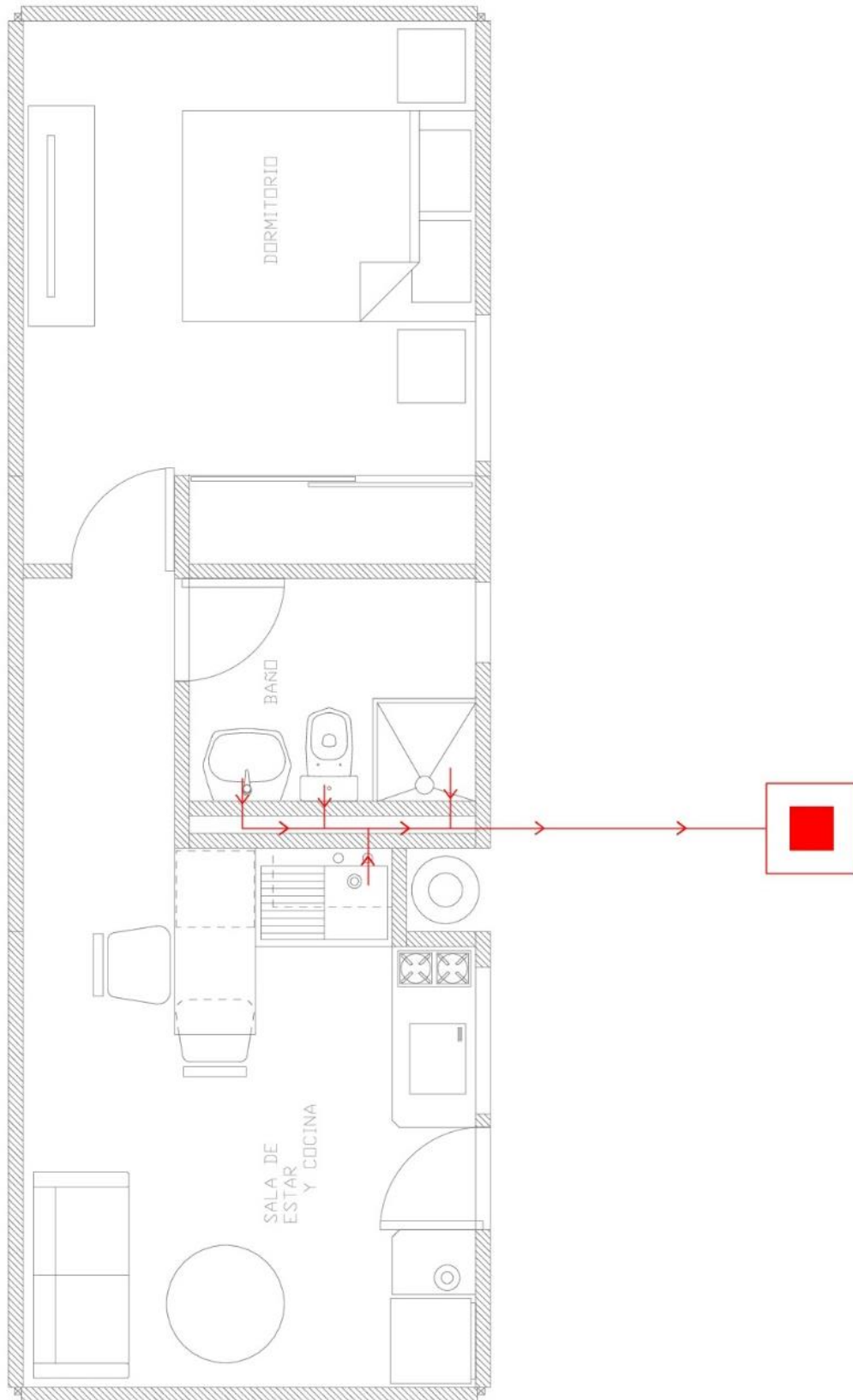
Instalaciones de agua potable y agua caliente



Instalaciones de recolección de aguas lluvias



Instalaciones de recolección de aguas grises



CUBICACIÓN

	Especificaciones	Cantidad	Precio Unidad	Precio Total
Ventanas				
-Ventana Next Mate 100x60	100x60cmx3mm/Aluminio	3	34099	102.297
-Ventana Corredera Aluminio 100x100	100x100cmx18mm/Aluminio	2	66090	132.180
-Ventana Celosía Aluminio 46x55	46x55cmx3mm/Aluminio	1	23190	23.190
Puertas				
-Puerta Terciado Pino 70x200	70x200cmx4,5mm/Pino	1	11290	11.290
-Puerta HDF Sinfonia 65x200	65x200cmx4,5mm/HDF	1	22590	22.590
-Puerta Pino Italia Torino 80x200	80x200cmx4,5mm/Pino	1	39990	39.990
Cerrajería y Quincallería				
-Cerradura Entrada: Tubular Halifax Kwikset	12cm de ancho/Metálica 7cm de ancho/Acero	1	6290	6.290
-Cerradura Dormitorios: Karson	Inoxidable 7cm de ancho/Acero	1	4990	4.990
-Cerradura Baño: Karson	Inoxidable 3 1/2"x3 1/2"/Acero	1	4990	4.990
-Bisagra Inoxidable Scanavini 3 1/2"x3 1/2"	Inoxidable	9	4350	39.150
Instalaciones Eléctricas				
-Interruptor Simple 9/12	16Amp/250V	4	980	3.920
-Enchufe Simple 10A Karson	10Amp/220V	3	1290	3.870
-Enchufe Doble 10A Karson	10Amp/220V	2	1590	3.180
-Enchufe de Fuerza 16A Karson	16Amp/220V	4	4590	18.360
-Extractor de Aire 110W Volker	0,5Amp/110W	1	14990	14.990
				431.277

*

En la cubicación no se está considerando el material de los paneles debido a que algunos ya habían sido armados, además que gran parte de la estructura de madera sería reciclada de donaciones conseguidas por la fundación. No obstante, más adelante se ha especificado un inventario con los detalles necesarios.



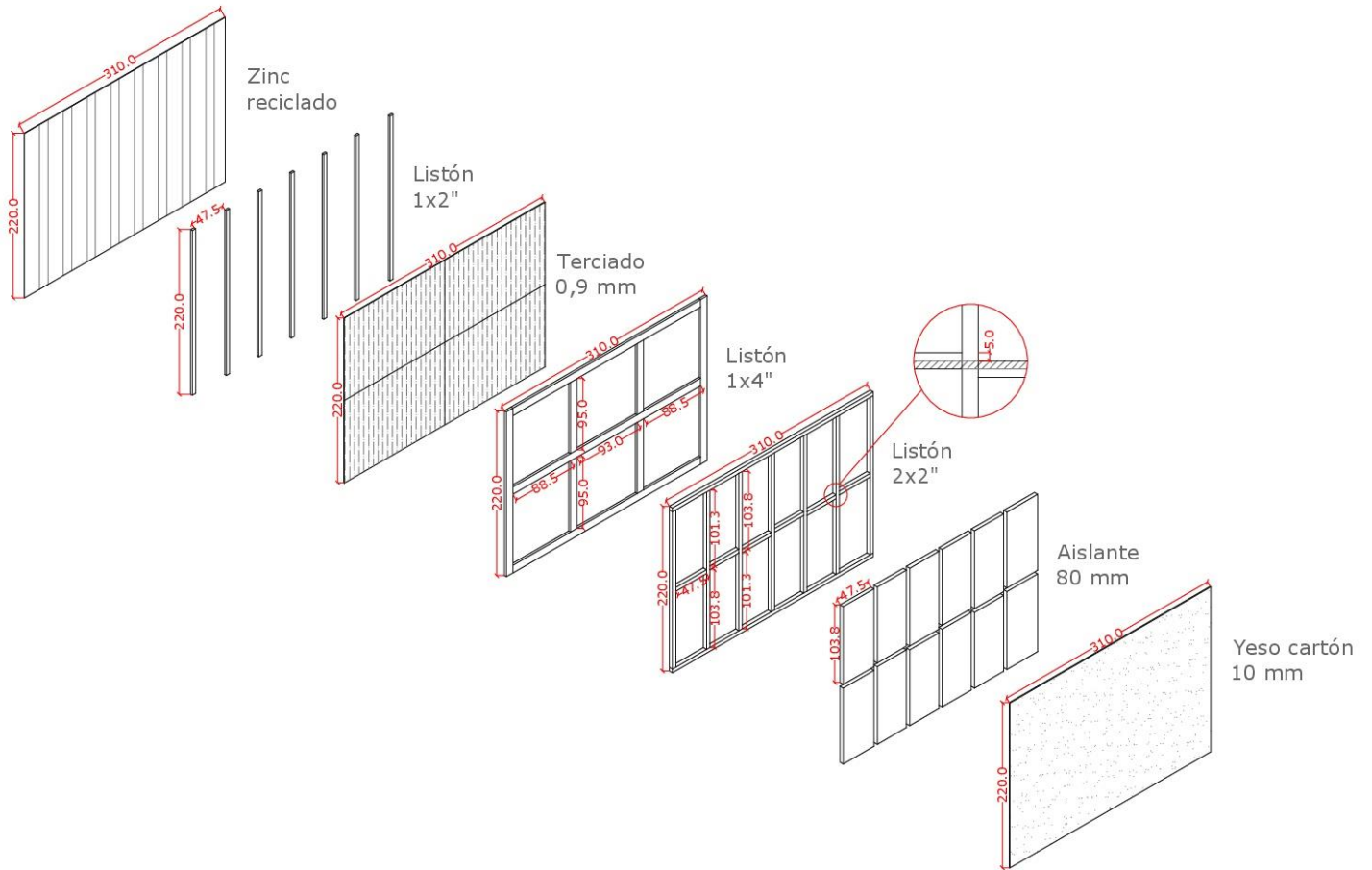
Galpón FHH



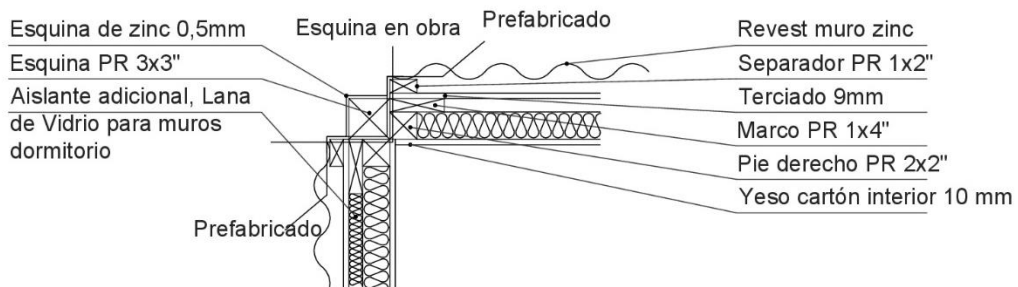
PANELES

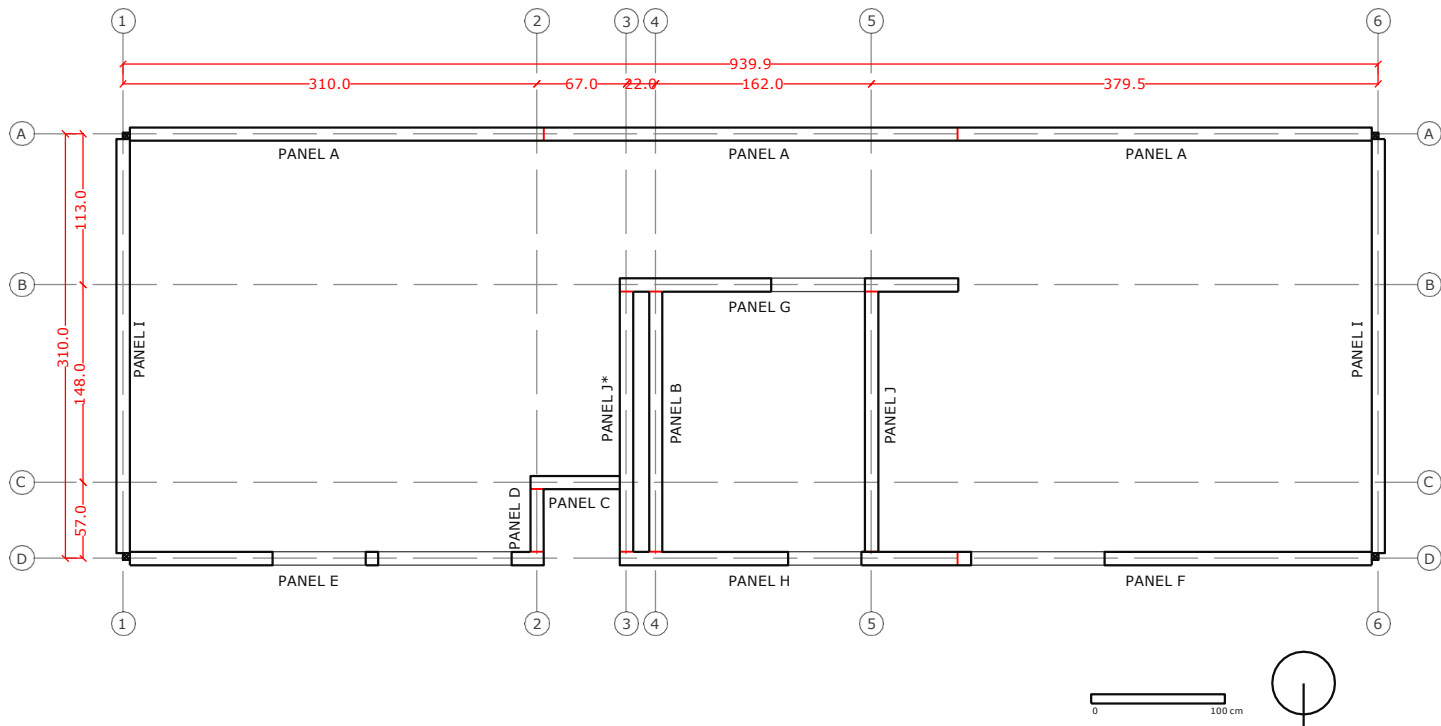
El panel base tiene una dimensión total de 3,1 x 2,2 metros y está compuesto por placas de contrachapado de 9mm enmarcado por listones de 1x4" (material que fue donado a la fundación). Para darle un mayor espesor al panel, y una superficie que permita clavarlo al entablado de suelo, se le agregan listones de 2x2", estos corresponden a las soleras inferior y superior y a los pies derechos del panel. El mismo espesor que le agrega este listón de 2 pulgadas se utiliza para encajar la aislación de 8-5 cm dentro del panel. La terminación interior es generalmente de placas de yeso cartón de 1,2 x 2,4 m de 10mm. Se recomienda que a la cara exterior del panel se le agregue una capa de papel fieltro superpuestos entre sí, engrapados al terciado para protegerlo de la humedad y, a su vez, dejar la madera respirar, pues si se cubriera completamente corre el riesgo de pudrirse por humedad acumulada en la placa. Para que el panel no se sobrecaliente en verano se aplica la estrategia de una cámara ventilada que permita la disipación del calor mediante un constante flujo de aire que recorra toda su altura. Esta cámara se construye separando el revestimiento (propuesto de zinc) con listones de 1x2" dispuestos verticalmente y que siguen los mismos ejes de los pies derechos del panel. De esta forma se obtiene un panel de 13-10 cm de espesor (puede variar dependiendo de los materiales disponibles).

El ensamblaje en obra debe considerar las posibles fugas que se crean entre las juntas de los paneles por lo que puede ser necesario el uso de algún sello. En las esquinas se agrega otro listón de 3x3" en obra para cubrir el espesor de 1x4" y 2x2" y clavar los paneles entre sí; se termina de construir con un zinc que protege las aristas de la madera de la lluvia. La estructura de suelo consiste en apoyos de cemento 10x25x50 cm ubicados cada 100 cm, sobre éstos se dispone una protección de caucho para separar las vigas de suelo principales de 2x8" de la humedad del hormigón. Las vigas secundarias de 2x6" se disponen cada 60 cm entremedio de las vigas principales quedando a plomo con estas por la parte superior, resultando unos casetones de 55x95 cm en los cuales se debe encajar la aislación correspondiente (depende de la disponibilidad). El entramado de suelo puede prefabricarse, pero por motivos de peso y posibles desviaciones en el encaje con el fierro de los apoyos, puede ser conveniente su construcción en el sitio.

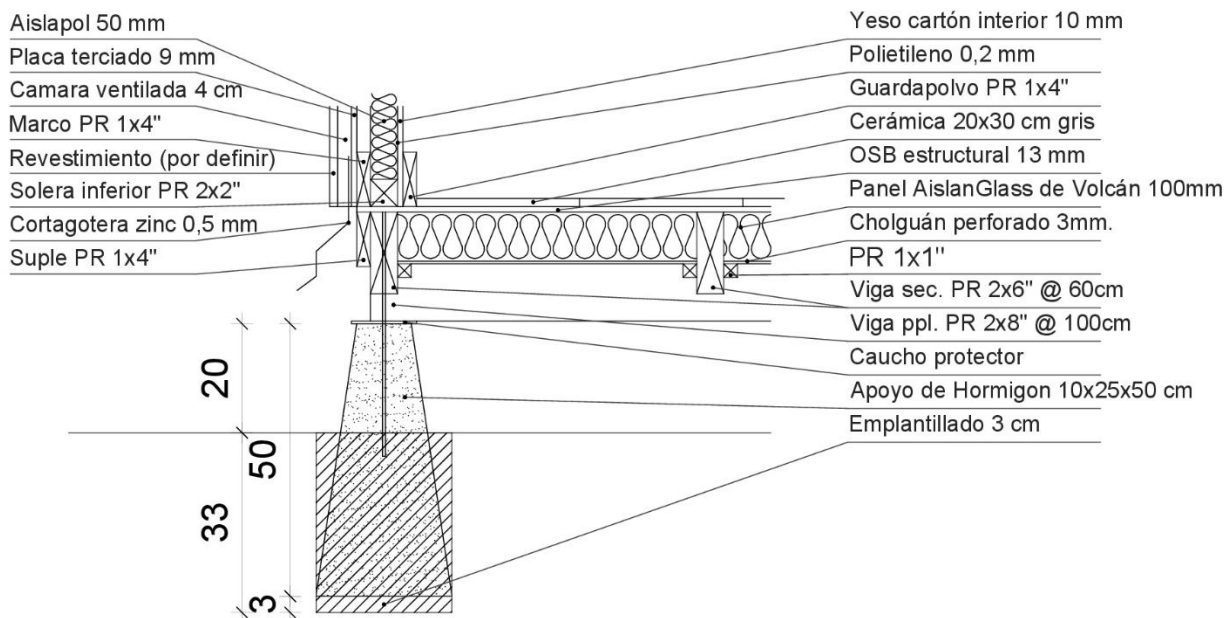


Encuentro paneles en planta



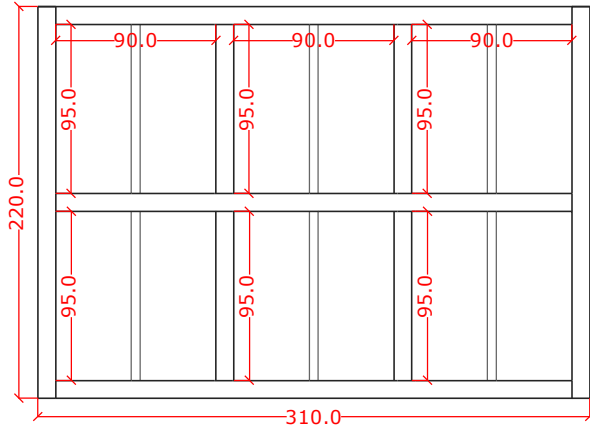


Muro-Fundación

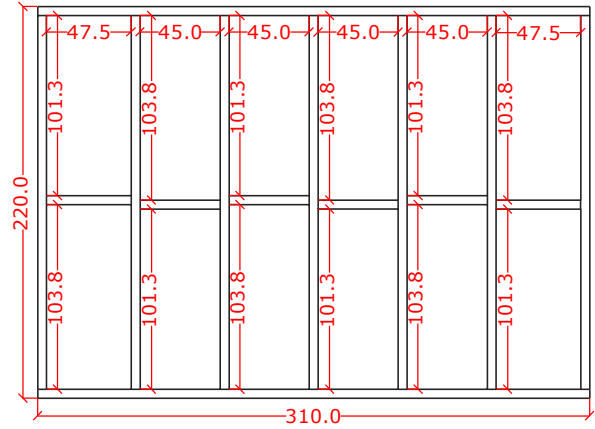


PANEL A
x3 unidades

CARA EXTERIOR



CARA INTERIOR

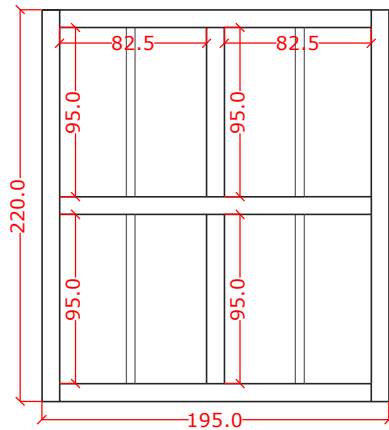


Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	7
Listón 2x2"	45 cm	4
Listón 2x2"	47.5 cm	2
Listón 2x2"	310 cm	2
Listón 1x4"	95 cm	4
Listón 1x4"	290 cm	3
Listón 1x4"	220 cm	2

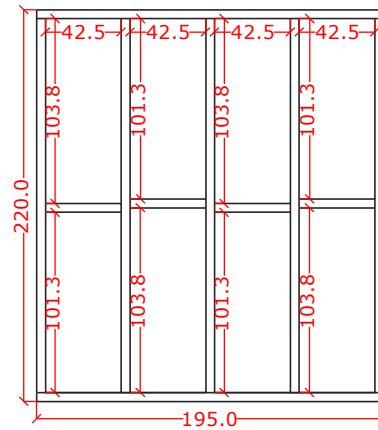
Terciado		3
Volcanita		3

PANEL B
x1 unidad

CARA EXTERIOR



CARA INTERIOR



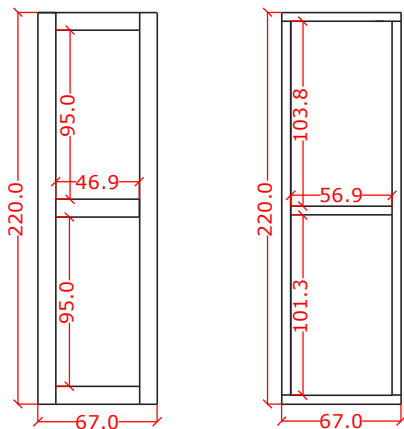
Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	5
Listón 2x2"	42.5 cm	4
Listón 2x2"	195 cm	2
Listón 1x4"	95 cm	2
Listón 1x4"	175 cm	3
Listón 1x4"	220 cm	2

Terciado		1
Volcanita		1

PANEL C
x1 unidad

CARA EXTERIOR

CARA INTERIOR

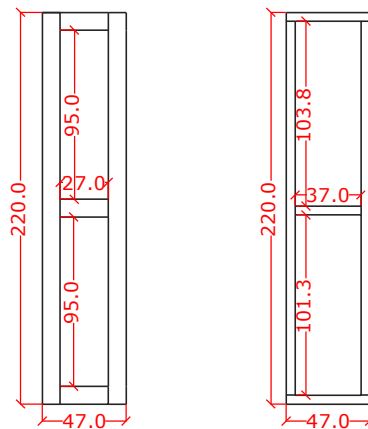


Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	2
Listón 2x2"	67 cm	2
Listón 2x2"	56.9 cm	1
Listón 1x4"	46.9 cm	3
Listón 1x4"	220 cm	2
Terciado		1
Volcanita		1

PANEL D
x1 unidad

CARA EXTERIOR

CARA INTERIOR

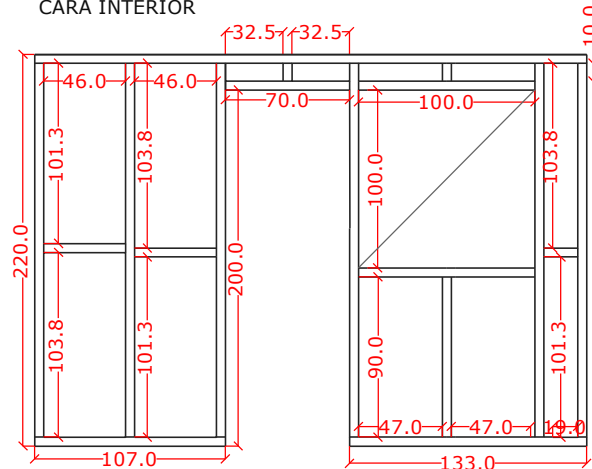
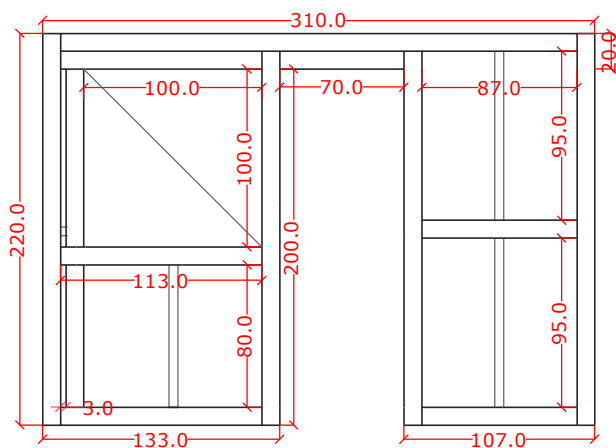


Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	2
Listón 2x2"	47 cm	2
Listón 2x2"	37 cm	1
Listón 1x4"	27 cm	3
Listón 1x4"	220 cm	2
Terciado		1
Volcanita		1

PANEL E
x1 unidad

CARA EXTERIOR

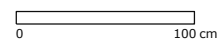
CARA INTERIOR



Material	Largo	Unidades
Listón 1x4"	100 cm	1
Listón 1x4"	80 cm	1
Listón 1x4"	87 cm	2
Listón 1x4"	113 cm	3
Listón 1x4"	70 cm	1
Listón 1x4"	210 cm	2
Listón 1x4"	220 cm	2
Listón 1x4"	290 cm	1

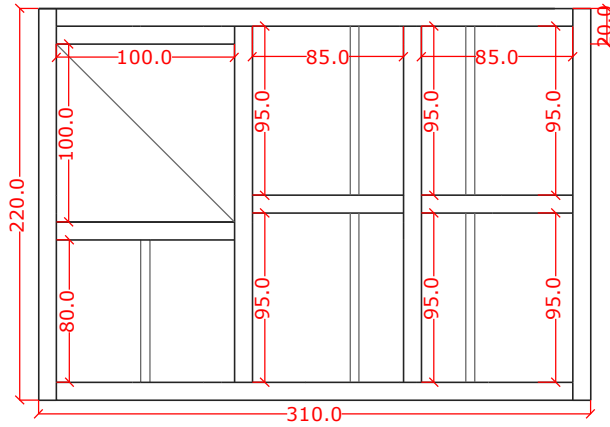
Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	6
Listón 2x2"	46 cm	2
Listón 2x2"	100 cm	2
Listón 2x2"	10 cm	2
Listón 2x2"	70 cm	1
Listón 2x2"	90 cm	1
Listón 2x2"	19 cm	1
Listón 2x2"	310 cm	1

Terciado		2
Volcanita		2

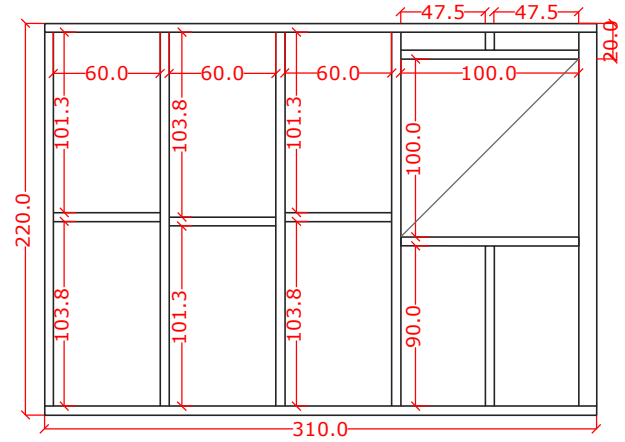


PANEL F
x1 unidad

CARA EXTERIOR



CARA INTERIOR



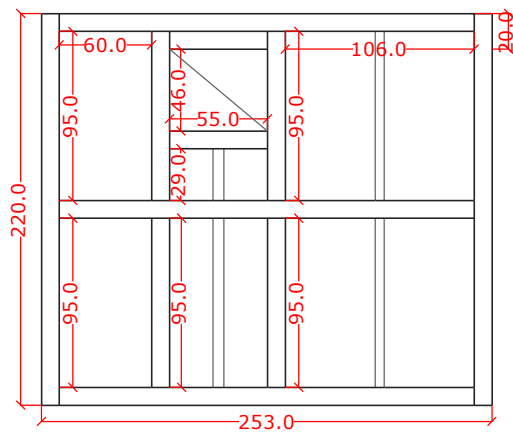
Material	Largo	Unidades
Listón 1x4"	85 cm	1
Listón 1x4"	210 cm	1
Listón 1x4"	100 cm	2
Listón 1x4"	220 cm	2
Listón 1x4"	200 cm	2
Listón 1x4"	290 cm	2

Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	4
Listón 2x2"	60 cm	3
Listón 2x2"	10 cm	1
Listón 2x2"	100 cm	2
Listón 2x2"	90 cm	1
Listón 2x2"	310 cm	2

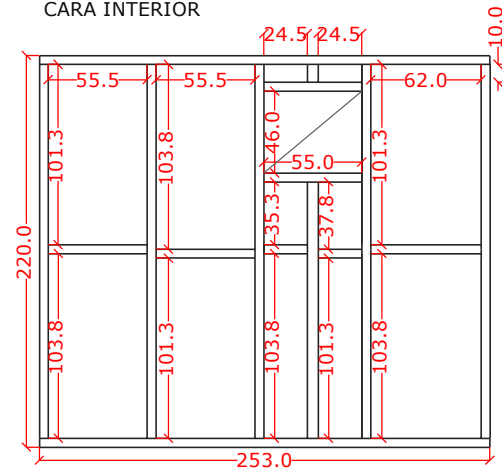
Terciado		3
Volcanita		3

PANEL G
x1 unidad

CARA EXTERIOR



CARA INTERIOR



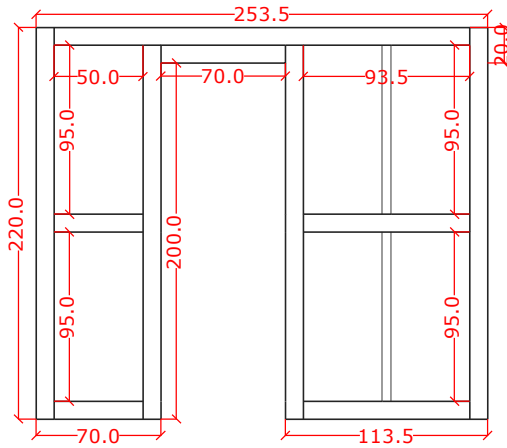
Material	Largo	Unidades
Listón 1x4"	95 cm	4
Listón 1x4"	220 cm	2
Listón 1x4"	55 cm	2
Listón 1x4"	253 cm	3

Terciado		2
Volcanita		2

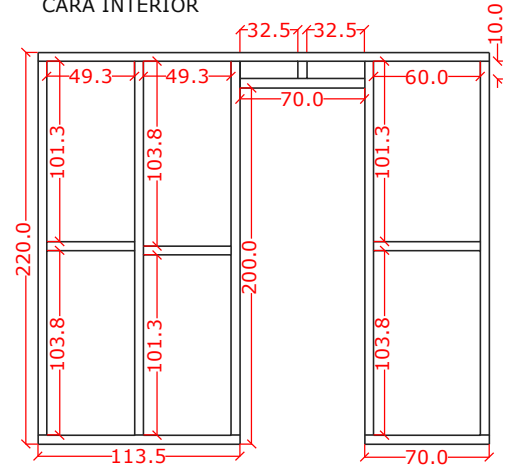
Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	5
Listón 2x2"	55.5 cm	2
Listón 2x2"	55 cm	2
Listón 2x2"	10 cm	1
Listón 2x2"	62 cm	1
Listón 2x2"	24.5 cm	2
Listón 2x2"	253 cm	2
Listón 2x2"	144 cm	1

PANEL H
x1 unidad

CARA EXTERIOR



CARA INTERIOR

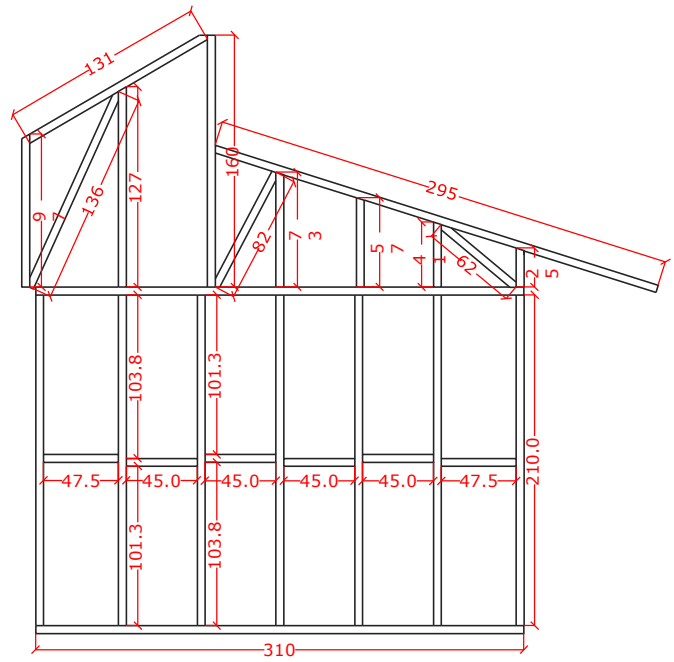
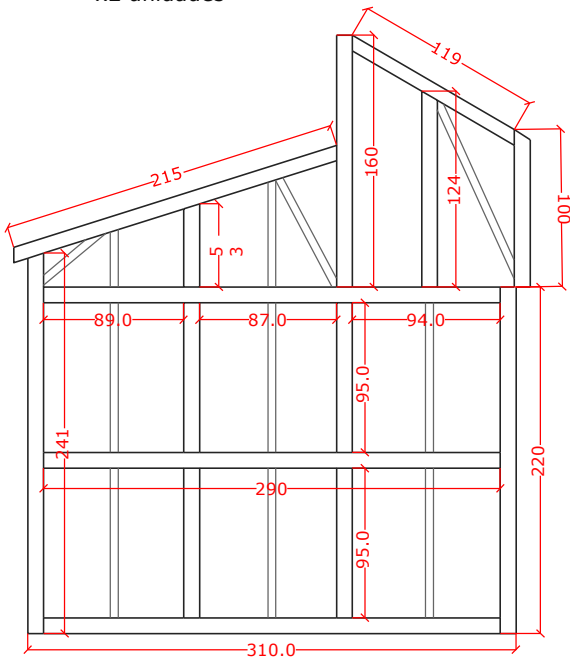


Material	Largo	Unidades
Listón 1x4"	93.5 cm	2
Listón 1x4"	50 cm	2
Listón 1x4"	70 cm	1
Listón 1x4"	210 cm	2
Listón 1x4"	220 cm	2
Listón 1x4"	233.5 cm	1
Terciado		2
Volcanita		2

Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	5
Listón 2x2"	49.3 cm	2
Listón 2x2"	60 cm	1
Listón 2x2"	10 cm	1
Listón 2x2"	70 cm	2
Listón 2x2"	113.5 cm	1
Listón 2x2"	253.5 cm	1

PANEL I
x2 unidades

Nota: Este panel es una variación del panel A



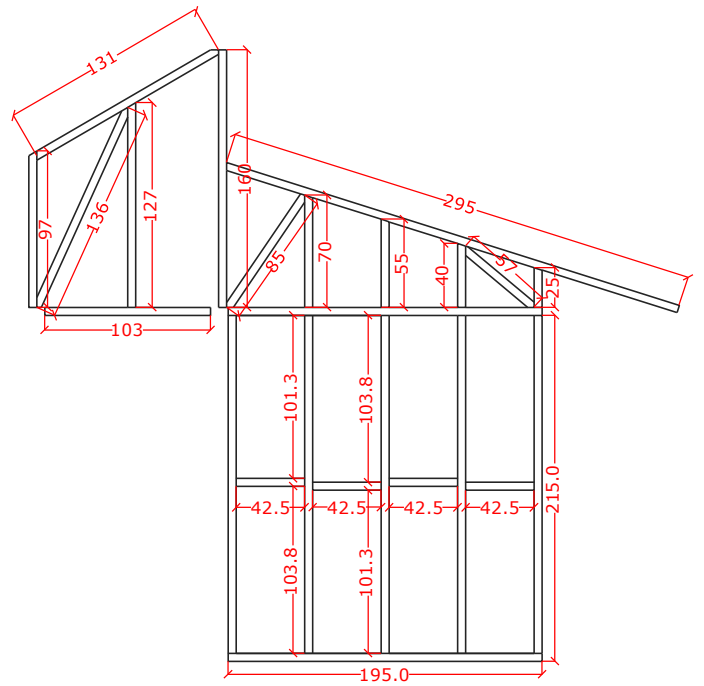
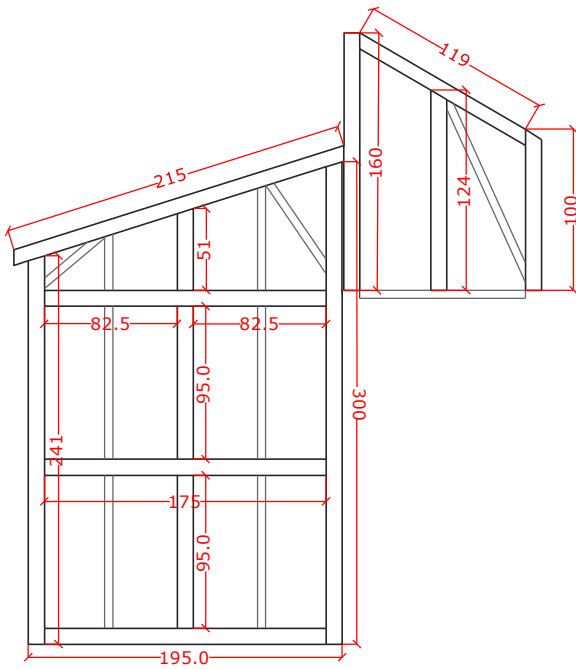
Material	Largo	Unidades
Listón 1x4"	215 cm	1
Listón 1x4"	119 cm	1
Listón 1x4"	160 cm	1
Listón 1x4"	124 cm	1
Listón 1x4"	100 cm	1
Listón 1x4"	53 cm	1
Listón 1x4"	241 cm	1
Listón 1x4"	290 cm	3
Listón 1x4"	95 cm	4
Listón 1x4"	220 cm	1

Terciado	120x240 cm	4
Volcanita	120x240 cm	4

Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	7
Listón 2x2"	310 cm	2
Listón 2x2"	45 cm	6
Listón 2x2"	25 cm	1
Listón 2x2"	41 cm	1
Listón 2x2"	57 cm	1
Listón 2x2"	73 cm	1
Listón 2x2"	160 cm	1
Listón 2x2"	127 cm	1
Listón 2x2"	97 cm	1
Listón 2x2"	136 cm	1
Listón 2x2"	82 cm	1
Listón 2x2"	62 cm	1
Listón 2x2"	131 cm	1
Listón 2x2"	295 cm	1

PANEL J
X2 unidad

Nota: Este panel es una variación del panel B

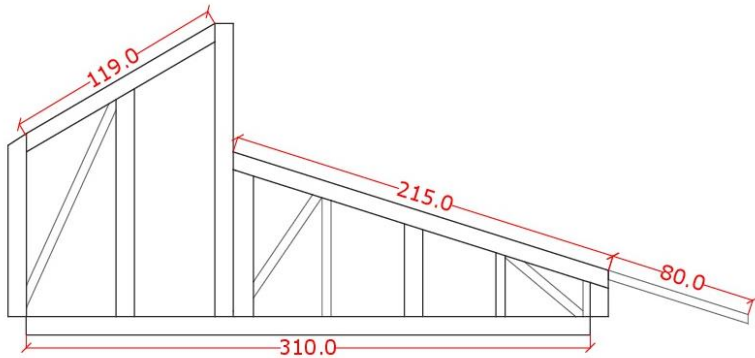


Material	Largo	Unidades
Listón 1x4"	175 cm	3
Listón 1x4"	95 cm	2
Listón 1x4"	241 cm	1
Listón 1x4"	300 cm	1
Listón 1x4"	51 cm	1
Listón 1x4"	100 cm	1
Listón 1x4"	124 cm	1
Listón 1x4"	160 cm	1
Listón 1x4"	119 cm	1
Listón 1x4"	215cm	1

Material	Largo	Unidades
Listón 2x2"	210 cm	5
Listón 2x2"	195 cm	2
Listón 2x2"	42,5 cm	4
Listón 2x2"	25 cm	1
Listón 2x2"	40 cm	1
Listón 2x2"	55 cm	1
Listón 2x2"	70 cm	1
Listón 2x2"	160 cm	1
Listón 2x2"	127 cm	1
Listón 2x2"	97 cm	1
Listón 2x2"	136 cm	1
Listón 2x2"	85 cm	1
Listón 2x2"	57 cm	1
Listón 2x2"	131 cm	1
Listón 2x2"	295 cm	1

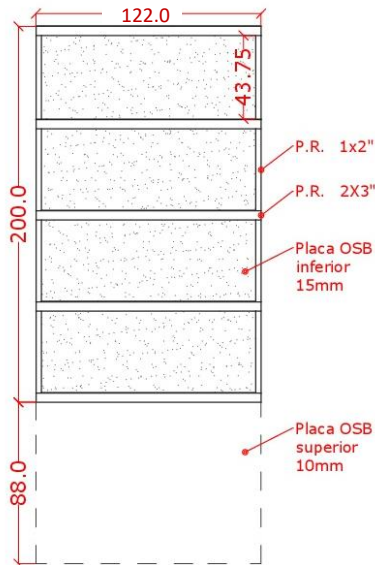
Terciado	120x240 cm	6
----------	------------	---

* De las 2 unidades, la cercha que da hacia la cocina no lleva revestimiento (si su panel)

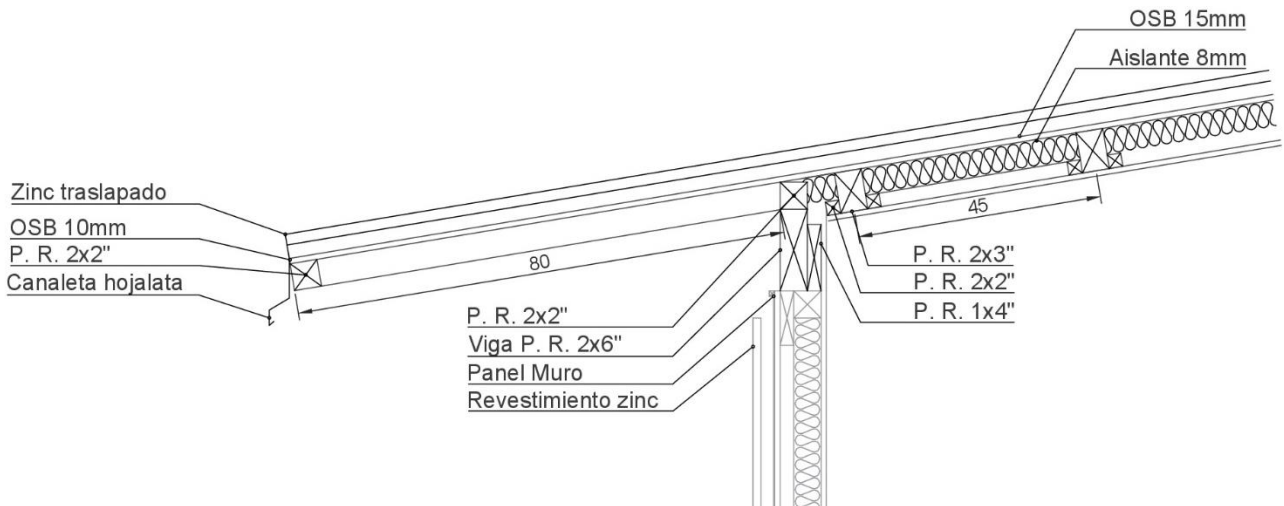


CUBIERTA

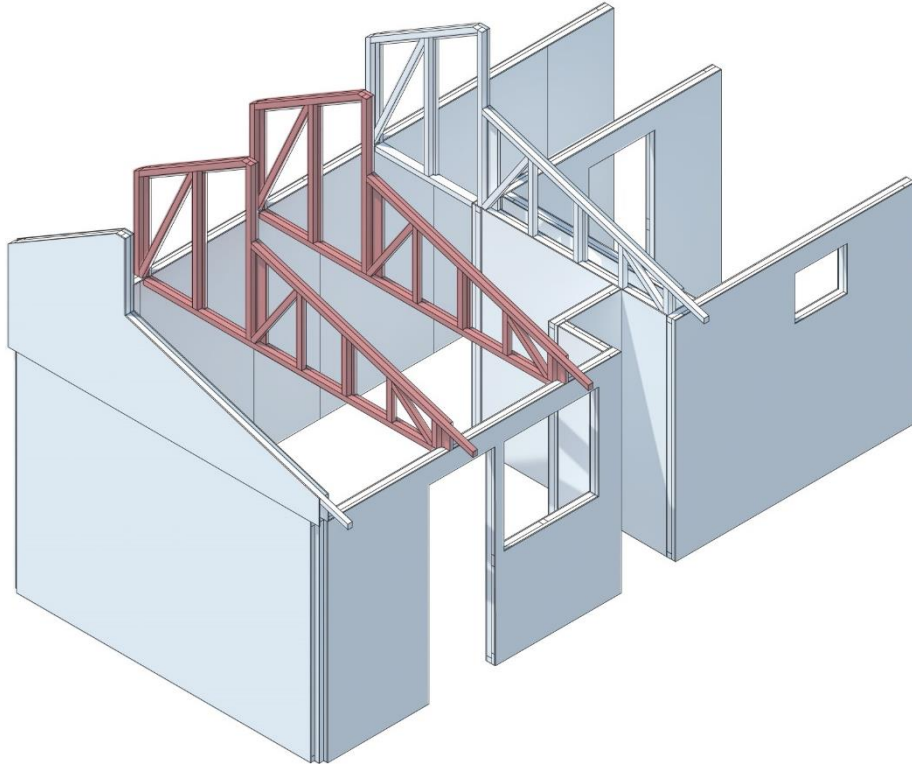
Como estudiantes de arquitectura podemos ofrecer una propuesta tentativa para la cubierta, sin embargo, dejamos al juicio de los encargados en la fundación la corrección de la estructuración de este según sus experiencias y técnicas previas.



De manera adicional a las consideraciones para cumplir las estrategias de diseño comentadas anteriormente, se recomienda integrar cerchas (con componentes similares a los del panel I o J, pero con palos 2x6\" o 2x8\") cada 80-120 cm entre los paneles orientados norte-sur. Sobre estos, se pueden disponer placas de OSB cuya aislación sea posibilitada por separadores de por lo menos 2x3\", mientras que trozos de madera cierran el perímetro restante con el fin de evitar puentes térmicos y proporcionar una mayor superficie para sostener los separadores.



Adición de cerchas



Adición de paneles

