



Pontificia Universidad Católica de Chile  
Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos  
Escuela de Diseño

**NUDO #**  
Sistema para la Autoconstrucción del Hábitat

**Por Diego Gajardo Caldera**

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad  
Católica de Chile para optar al título profesional de Diseñador

Profesor Guía Tomás Vivanco Larraín

Santiago de Chile, Diciembre 2016



*“Eventualmente todo se conecta, personas, ideas, objetos. La calidad de las conexiones son la clave de la calidad per se”.*

*\_CHARLES EAMES*



7	<b>Introducción</b>
9	<b>1. Formulación del Proyecto</b>
11	Abstract
13	<b>2. La Autoconstrucción Precaria en Asentamientos Urbanos Informales</b>
14	La Ciudad como Lugar de Oportunidades
15	Asentamientos Informales
16	Intervención Social del Hábitat
21	<b>3. Modelos Productivos de la Vivienda Social</b>
22	El Modelo Convencional : La Vivienda como Producto
24	El Modelo Progresivo : La Vivienda como Proceso
26	Móviles Adaptativos Básicos
28	Variables del Hábitat Precario
30	El Mejoramiento Habitacional Progresivo
33	<b>4. Contexto / Usuario</b>
34	La Ciudad B : Ecosistema del Campamento Chileno
38	Fundación Vivienda / La Mediagua
40	Perfil del Habitante
42	Perfil del Refugio
45	<b>5. Casos de Estudio / La Experiencia del Autor</b>
46	Campamento San Francisco
50	Caso de Estudio 1
52	Caso de Estudio 2
54	Caso de Estudio 3
59	Oportunidad de Diseño
61	<b>6. Proceso de Diseño</b>
63	Antecedentes / Referentes
67	Proceso de Invención del Sistema Constructivo
85	Prototipo Escala 1:1
95	Sistema Constructivo NUDO #
105	Configuración Espacial
126	Costos / Material
129	<b>7. Implementación del Sistema Habitacional</b>
130	Proceso de Implementación
132	Matriz de Planificación
134	Guía para la Autoconstrucción del Hábitat
137	<b>8. Propuesta Final</b>
140	Vivienda <i>Georgina</i> #
142	Vistas del Proyecto
147	<b>9. Conclusión Final</b>
151	<b>10. Bibliografía</b>
155	Agradecimientos



El siguiente Proyecto de Título abordará a través de la disciplina del Diseño, el problema habitacional que afecta desde sus orígenes al hombre, y actualmente a una gran parte de la población en Chile. Y que en respuesta a esta crisis, ha emergido una ciudad diferente, alternativa a la ciudad que conocemos, la *ciudad B*. Caracterizada por la cultura de la informalidad, en donde predominan sus propias reglas y códigos, la cual es constantemente marginada por la ciudad formal y estricta en la que vivimos. Esta ciudad B, en un esfuerzo por existir dentro de un espacio que la rechaza, a optado por utilizar, en primer lugar, la agrupación comunitaria como caparazón de batalla, y la fuerza bruta como medio de transporte para establecerse en un lugar, en un acto conocido como la “toma”. Un acto instintivo de supervivencia y protección de la persona, a través de la autoconstrucción de su habitat, la Arquitectura informal o la “no Arquitectura”.

Esto nos hace pensar que el dilema en cuestión debiese ser resuelto por la disciplina de la Arquitectura, puesto que pretende hacerse cargo del problema del *habitar*. Pero este proyecto está fundado desde la visión propuesta por Heidegger: “*Somos en la medida en que habitamos... la apropiación del lugar significa construirlo: habitarlo, en conformidad a la dignidad de las personas*” [1].

Entendida la dignidad como, “el mirar al otro como igual”, se propone resolver el problema en cuestión por medio de la poderosa herramienta dignificadora como lo puede llegar a ser el Diseño, desde y para la persona.

[1] HEIDEGGER, MARTÍN. *Construir, habitar, pensar*.



## 1. Formulación del Proyecto



### ¿Que?

Es un sistema habitacional para la autoconstrucción del habitat. Cuenta con un plan de Diseño participativo bajo el enfoque del modelo de la vivienda progresiva. Y un sistema constructivo a partir de un componente prefabricado (NUDO #), que permite la construcción intuitiva de módulos habitables ampliables en el tiempo. Pudiendo ser armado, desarmado, modificado, transportado, el cual no requiere de mano de obra cualificada.

### ¿Porqué?

El modelo convencional actual, que define la “vivienda como producto de consumo”, no permite el acceso al mercado formal de la vivienda al amplio sector pobre de la población en Chile. Afectando a las más de 38.700 [2] familias que viven en asentamientos informales a lo largo de todo el país, los cuales se ven obligados a la autoconstrucción de sus viviendas sin el conocimiento básico, resultando habitats precarios que no cuentan con las condiciones mínimas de habitabilidad.

### ¿Para qué?

Mejorar la calidad de vida de los más desfavorecidos, a través de la vivienda como medio y punto de partida de una vida digna e incluida dentro de la ciudad.

### ¿Cómo?

Desarrollando un sistema habitacional bajo el enfoque progresivo, que cuenta con dos partes. En primer lugar, un programa habitacional participativo, que sirva de guía para la autoconstrucción (construir sin saber hacerlo) del habitat, materializado en una “matriz” para el co-diseño en planta de la vivienda. Y luego, un sistema constructivo en base a módulos, que permite la construcción intuitiva de una estructura mínima para el habitat, con la capacidad de crecer secuencialmente en el tiempo, según el requerimiento de cada caso atendido.

### Objetivo General

Diseñar un sistema habitacional [programa y sistema constructivo], como guía para la autoconstrucción del habitat en asentamientos urbanos informales. Capaz de suplir las necesidades habitacionales, y requerimientos específicos de cada usuario a través del tiempo.

### Objetivos Específicos

00. Diseñar un sistema económico y de alta calidad constructiva capaz de crecer progresivamente en el tiempo.
01. Diseñar un sistema constructivo capaz de ser autoconstruido por los habitantes *[construir sin saber hacerlo]*.
02. Diseñar un sistema habitacional que responda a las necesidades específicas de cada usuario en su contexto.
03. Diseñar un plan de diseño participativo que involucre y empodere al usuario en la construcción de su habitat.
04. Diseñar un plan que sirva de guía para la construcción intuitiva y segura por parte del usuario o voluntarios.
05. Diseñar un plan que promueva la construcción creativa adecuándose a los recursos materiales locales.



## **2. La Autoconstrucción Precaria en Asentamientos Urbanos Informales**

***“En 1800, tan solo un 3% de la población mundial vivía en áreas urbanas, en 1900 un 13%; ya en 2008 se calculó que un 50% de la población mundial vivía en ciudades y se estima que para el 2050 este porcentaje aumente a un 75%”.*** (The Endless City, 2007).

Las ciudades han sido una plataforma fundamental en el desarrollo de la calidad de vida humana. La concentración de personas en un territorio determinado, ha hecho que la eficiencia en la entrega de servicios básicos aumente considerablemente en relación a lugares en donde se encuentran dispersas, como en el campo. El proporcionamiento de agua potable, la construcción de redes de alcantarillado, la distribución de la energía para cocinar y calentarse, el transporte público, los esfuerzos de alfabetización, el sistema hospitalario, entre muchos otros, son básicamente una concentración de oportunidades que presenta la ciudad. Y es justamente esta concentración lo que motiva la migración a las urbes.

El problema en cuestión, es la urbanización descontrolada, en donde vemos que la capacidad de respuesta satisfactoria por parte del mercado inmobiliario, se está viendo sobrepasada por la velocidad [*Speed*] y escala [*Scale*] de este proceso. Y por otro lado, la escasez [*Scarcity*] de recursos económicos para sustentar la construcción de los asentamientos urbanos. (Amenaza de las “3S”, Aravena, 2014).

Este brutal y acelerado proceso de urbanización, se ha dado en gran medida en Latinoamérica debido a las inmensas migraciones del campo a la ciudad, en donde ya hemos alcanzado una población urbana del 80% (The Endless City)

de las cuales 113,4 millones de personas viven en situación de precariedad (ONU-Habitat).

Ésto ha contribuido a la proliferación de amplios tejidos informales de hábitats precarios, construidos de forma desordenada y desarticulada. Espacios que distan bastante de representar los grandes logros que manifiestan los países más desarrollados, y que contravienen constantemente con las teorías que relacionan directamente el crecimiento económico con el desarrollo.

En principio, los gobiernos han tratado de impedir el surgimiento de estos asentamientos, luego los han ignorado o escondido, y finalmente los han tenido que aceptar e incorporar al medio urbano.

*“El habitat precario se impone, crea sus estructuras y genera su propia cultura. En él, hombres, mujeres y niños viven sus esperanzas y sus frustraciones”.*

\_ JOAN MAC DONALD, *La Situación Habitacional Precaria*.

Hoy, característicos de la configuración actual de las ciudades Latinoamericanas, los asentamientos informales, también llamados poblaciones o campamentos en Chile, villas miseria en Argentina, favelas en Brasil, colonias populares en México,



urbanizaciones piratas en Colombia o pueblos nuevos en Perú. Todos estos casos presentan una población sin recursos y discriminados por el mercado inmobiliario, los cuales se ven obligados a la autoconstrucción de sus viviendas, generalmente de manera ilegal a través de la invasión de tierras públicas o privadas.

Estas construcciones irregulares no cuentan con las estrictas políticas de la construcción habitacional, por lo que terminan siendo igualmente ilegales, y por tanto, irreconocibles formalmente dentro de la propia ciudad.

*“Una ciudad informal caracterizada por la ciudad formal que desde sus mismos componentes reafirma una condición de exclusión: desde la economía se considera informal, a nivel jurídico se le considera ilegal, desde la arquitectura se ve como informal o no-arquitectura, desde el análisis urbanístico se evidencia como ciudad incompleta y desde lo social se analiza como ciudad marginal” (Torres, 2005).*

La población se localiza en determinados espacios urbanos acordes con sus ingresos y se aparta del contacto con otras clases socioeconómicas urbanas. Poco a poco se pierde el sentido de la ciudad como lugar de la expresión de las demandas y de la identidad colectiva, y con ella, la posibilidad

de participación política a la que el ciudadano tiene derecho [Katzman, 2003].

Dentro de las consecuencias negativas asociados a este tipo de asentamientos urbanos, encontramos una importante segregación en el área de los servicios y una baja esperanza de entrar al sistema educacional y laboral, que podría ser la única salida de este círculo vicioso. Pero lejos de ser los únicos efectos visibles, podemos ver como esta patología en la estructura social urbana, llevan a sus pobladores a manifestarse a través de la violencia, incrementando la creación de bandas dedicadas al tráfico de drogas y al robo, que en muchos casos lo ven como el único medio de supervivencia.

Por otro lado, al aceptar estas prácticas delictivas como conductas de aprobación social entre sus pares, crean una cultura en base a ésta, que se manifiesta en el fomento del aislamiento de los sectores más desfavorecidos, produciendo rechazo y temor por parte de los sectores más acomodados. Esto a su vez, se ve traducido en el blindaje de los cada vez más comunes condominios cerrados de las clases medias y altas. Esto comprueba que las distintas manifestaciones de violencia que resultan de la propia segregación urbana, a través de un efecto cíclico vicioso, contribuyen continuamente a multiplicar el aislamiento.

Hasta ahora, el panorama sigue igual y en aumento, la pobreza, los ciclos de violencia y segregación continuarán, al menos que haya un cambio que quiebre esta barrera social construida por el sistema en el que hoy estamos estancados. Es necesario un claro movimiento de integración urbana. Entonces, *¿qué estrategias podrían ser útiles para lograr esa inserción urbana, y cuál sería el campo idóneo de experimentación?*

Existen fuerzas que se oponen al crecimiento desigual, y abogan por el desarrollo íntegro de la sociedad, promoviendo la inserción urbana de estos sectores. Especialistas han comenzado a reconocer esta realidad, no como un cancer en el tejido urbano que debe ser extirpado para dar lugar a un “hábitat moderno”, sino como una alternativa de habitar, con limitaciones que se deben tratar de entender y superarse, y potencialidades que deben ser reconocidas para desarrollarlas.

En Latinoamérica existen enriquecedoras experiencias de intervención social, integrales y respetuosas con la propia estructura urbana existente. Un ejemplo de esto, son los programas de mejoramientos barriales, estos han

demostrado ser mucho más eficientes al intentar lograr una integración desde la propia participación ciudadana. Este tipo de intervenciones, usualmente financiadas por el Estado u organizaciones privadas sin fines de lucro, pretender desarrollar el mejoramiento integral de los barrios de las diversas ciudades en donde se implementan.

Dentro de Latinoamérica podemos encontrarlos en Brasil a través del programa Favela-Barrio de Rio de Janeiro, Colombia con los PUI (Proyectos Urbanos Integrales) de Medellín, el MIB (Mejoramiento Integral de Barrios) en Bogotá, y en Chile desde el programa Chile Barrio.

Los resultados, no solo han de mejorar la calidad de vida de la población de escasos recursos, si no que además se ve un mejoramiento en las relaciones intersectoriales entre barrios. Un estudio realizado por el programa Favela-Barrio (PROAP I) muestra un grado de satisfacción de entre un 82% y 99%, por parte de la población beneficiada con la implementación de los servicios del dicho programa, mientras que un 82% manifiesta un aumento en la calidad de vida y una 55,9% una mejoría en las relaciones con barrios vecinos [Cavallieri, 2005].

Por otra parte la legalización de la vivienda, punto de implementación de dicho programa, da un giro al paradigma de vivienda informal, y se ha visto un radical cambio en el comportamiento de los pobladores, debido al vínculo formado entre población y entorno, de manera que ahora los comportamientos son mucho más cuidadosos con el espacio público y la vivienda [Andreatta, 2005]. Pareciera ser que con la dotación de servicios, infraestructura y la posibilidad de tener una dirección, la comunidad empieza a tener una actitud más ciudadana.

Según Brakarz, el mayor impacto urbano que producen los programas de mejoramiento barrial es la integración, desde distintas dimensiones, de los asentamientos informales a la ciudad formal. Una integración que tiende a romper las barreras entre las poblaciones de distintos niveles socio-económicos y que mejora la calidad de vida de sus habitantes. Estos programas ya implantados, también han dejado importantes lecciones para el diseño de futuras estrategias de integración [Brakarz, 2002].

No se proponen grandes intervenciones de mejoramiento anticipadas, porque el objetivo principal del proyecto es

conseguir que la comunidad sea capaz de construirlas desde su propia participación. Postura que no justifica una ausencia de coordinación. De hecho, todas las actividades se programan y se insertan en una matriz de planificación con los indicadores objetivamente verificables, las fuentes de verificación y las hipótesis de cada uno de los objetivos y actividades a realizar. La solución podría estar en el establecimiento de un organismo mediador permanente.

A su vez, el riesgo más grande que presentan, son los problemas económicos encontrados frecuentemente en el desarrollo de este tipo de proyectos, podrían inicialmente resolverse a partir del vínculo entre entidades públicas, privadas, o a proyectos de ayuda social. Aportaciones que impulsarían estas iniciativas y a las que la administración y la propia comunidad darían continuidad.



## TECHO

En 1990, Chile contaba con una población bajo la *\*línea de la pobreza* que rondaba el 40%, según registros de la encuesta CASEN. A su vez, durante la segunda mitad del siglo XX, se vio un incremento en el surgimiento de asentamientos informales, en las periferias de los principales centros urbanos. En vista de esto y luego de la experiencia de construir mediaguas, nace el proyecto “2000 mediaguas para el 2000” de la mano del sacerdote Felipe Berríos en 1997.

Tras perseguir esta meta, se movilizaron alrededor de 600 voluntarios, logrando un increíble número de 5701 viviendas de emergencia en agosto de 1999. Posteriormente fue llamado “Un Techo para Chile”, pero hoy en día es reconocida como “TECHO”, esto se debe a la expansión a nivel continental que ha experimentado la entidad, encontrándose en 19 países de Latinoamérica y el Caribe.

TECHO se define como una organización no gubernamental (ONG), sin inclinaciones políticas ni religiosas, orientada a superar la extrema pobreza, a través del trabajo de jóvenes voluntarios y pobladores de asentamientos precarios, quienes

en un trabajo conjunto, buscan soluciones concretas para obtener una vivienda digna y así combatir la desigualdad social. Con la implementación de un modelo de intervención por etapas y enfocado en el desarrollo comunitario. TECHO busca, a través de la ejecución de diferentes planes, construir una sociedad justa y sin pobreza, donde todas las personas tengan la oportunidad desarrollar sus capacidades, ejercer y gozar plenamente de sus derechos.

### Modelo de Intervención

TECHO trabaja en campamentos, barrios y blocks, siendo su motor esencial la acción conjunta de sus pobladores y jóvenes voluntarios. Asimismo, impulsa un trabajo continuo de fortalecimiento de la comunidad, siendo la organización comunitaria el eje transversal de toda intervención. Por medio de diagnósticos participativos se identifican y caracterizan competencias, oportunidades y problemáticas comunitarias, impulsando desde un inicio la organización, participación y corresponsabilidad de todas las familias.

El modelo de intervención está sostenido sobre la base de lo



que han denominado "Mesa de Trabajo". Ésta es una instancia democrática y formal de reunión liderada por dirigentes sociales y con la participación permanente de voluntarios que apoyan el trabajo comunitario. La Mesa de Trabajo es además, núcleo central de la organización comunitaria, desde la cual se promueve la realización de diagnósticos participativos y posterior planificación, ejecución y evaluación de actividades que pretenden paliar necesidades latentes y donde es crucial la participación de todas las personas que forman parte de la comunidad.

En el trabajo comunitario se busca también reconocer las fortalezas comunitarias y desarrollar competencias tanto a nivel individual como colectivo, entendiendo que un verdadero cambio social se producirá cuando se logre instalar capital social tanto en las personas, como en las comunidades.

Al ser una organización sin fines de lucro, TECHO se financia por medio de donaciones de empresas y particulares. Según la memoria escrita por TECHO, durante los años 2006, 2007 y 2008 se recaudaron \$2.939.632.919 pesos. Por otro lado tras el terremoto que afectó a Chile el 27 de febrero de 2010, la fundación se puso como meta construir más de 20.000 viviendas en la zona catastrada. Para ello se unió al Gobierno y otras fundaciones, en una campaña solidaria llamada "Chile ayuda a Chile", que logró recaudar \$45.974.813.684 pesos chilenos.

\*Línea de Pobreza (LP) Determinada por el ingreso mínimo necesario por persona para cubrir el costo de una Canasta Básica de Alimentos (CBA).  
 Octubre 2016 (LP) = \$155.769CLP / Línea de Pobreza Extrema (LPE) = \$103.846CLP / (CBA) = \$41.191CLP.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social, a partir de información de CEPAL e INE (IPC).

## Financiamiento



### **3. Modelos Productivos de la Vivienda Social**

El siguiente relato da cuenta de la recopilación y análisis, de las experiencias de una serie de autores expertos en el ámbito de la Vivienda Social en Chile, destacando el aporte de la arquitecta experta en el tema Joan Mac Donald. El texto consultado es: *“Vivienda Social - reflexiones y experiencia” [1983]*, apoyado por la Corporación de Promoción Universitaria y el Colegio de Arquitectos de Chile.

En 1982, el Censo Poblacional definía el déficit habitacional como, “la diferencia entre cantidad de familias y stock de viviendas en buen estado”. Posteriormente, el organismo sostuvo que para una evaluación objetiva resulta conveniente reemplazar el concepto de déficit habitacional por el de deficiencia real, que sería para ese Ministerio “la demanda efectiva, medible a través del registro de postulantes a los diversos sistemas habitacionales existentes”. Sin embargo, identificar la “necesidad habitacional” con la “demanda”, no parece conceptualmente correcto. El primero, es una idea de tipo social que expresa como norma un equilibrio deseado entre familias y viviendas, así como la calidad que la sociedad estima aceptable de manera explícita o implícita. En cambio, la demanda expresa, en este sentido, el deseo de obtener una vivienda, que se manifiesta en la acción o esfuerzo por obtenerla. El problema, es que pueden existir múltiples factores que impidan que una familia exprese su deseo de alojamiento, aunque pueda necesitarlo dramáticamente.

Además existen imperfecciones o restricciones en los sistemas de acceso a la vivienda, que dificultan a los que no la tienen hacer algo para obtenerla. Un claro ejemplo de esto, son las restricciones que presentan los Municipios a personas que por su condición de ilegalidad, ya sea por vivir en campamentos u otros factores como la edad, no pueden optar a los subsidios habitacionales, que con tanta urgencia requieren. Lo que incrementa aún más su condición de vulnerabilidad física, psicológica y social.

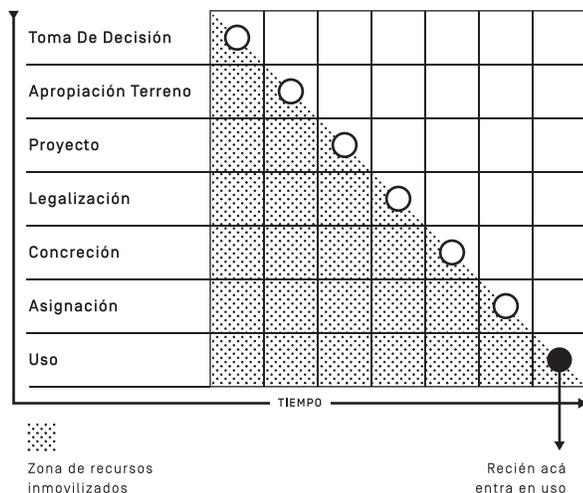
En Latinoamérica, las acciones en materia de Vivienda Social responden en general, a la siguiente óptica convencional:

*“El problema de Vivienda es un problema de escasez de edificios habitacionales adecuados para las familias de bajos ingresos. Para construir estos edificios, se necesitan recursos que ni las familias ni los gobiernos tienen en suficiencia. Sería entonces necesario conseguir el máximo de medios que permita el nivel de desarrollo del país, para atender en la medida que sea posible al sector afectado. Junto con esto, deberá promoverse la creación de un moderno Sector Constructor, para lograr una productividad adecuada y así construir más casas de acuerdo a estándares mínimos aceptables de habitabilidad”.*

\_ JOAN MAC DONALD. *La Situación Habitacional Precaria.*

A esta concepción del problema habitacional, se le ha llamado “central-sectorialista”, el cual se origina en los países europeos de post-guerra. Éstos padecían una profunda falta de viviendas tras la destrucción bélica, por lo que naturalmente se vieron obligados a enfocar el problema desde esta aproximación cuantitativa, el mayor número de viviendas posibles, para contrarrestar la intensa y creciente demanda. Canalizados en la búsqueda de nuevos métodos constructivos, que proporcionaran el mayor número de unidades, al menor costo por vivienda. El remplazo de materiales y mano de obra tradicional, por la aplicación en gran escala de la prefabricación.

## Proceso de Planificación Formal

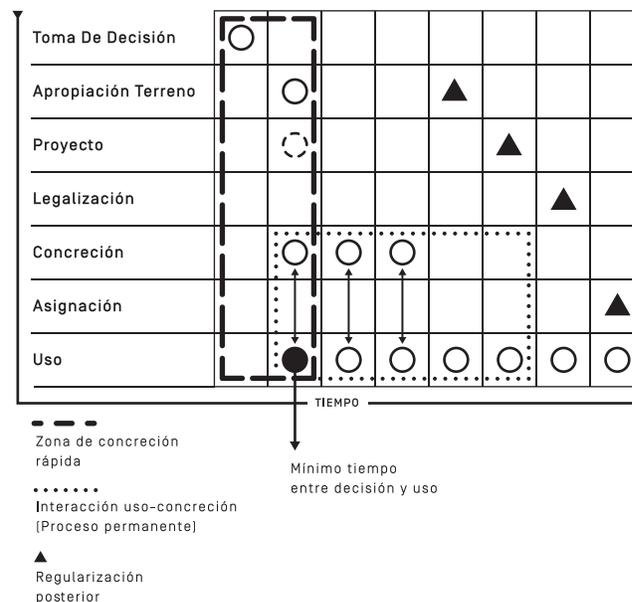


En la década del 60, Chile presenció un cierto auge en la construcción habitacional, consecuencia de la masiva ayuda externa al país, que hicieron pensar (y aún lo hacen), que el problema de vivienda es posible de solucionar por la misma vía que el de los países europeos. Pero como es de esperar, se produjeron una serie de limitaciones propias del contexto de subdesarrollo que han revelado los inconvenientes de esta visión cuantitativa del problema.

Según la expertis y experiencia de la arquitecta, Joan Mac Donald, el desarrollo de programas habitacionales masivos para sectores de mínimo ingreso, así como la evaluación de viviendas entregadas por el Estado en Chile, señalan entre otros, estos aspectos:

En muchos casos, los atendidos han sido perjudicados respecto a la entrega de nuevas viviendas, las condiciones de hacinamiento, deterioro acelerado, entre otros, han aumentado respecto al habitat original. De hecho, han surgido nuevos problemas como una localización más desfavorable, altos costos de mantención, poca accesibilidad a los servicios y equipamientos urbanos. Esto se traducen en el abandono de las viviendas, produciendo en un plano cualitativo, un quiebre psicológico en la familia, y en uno cuantitativo, un costo económico brutal para el país.

## Proceso de "Planificación" Informal



El diseño habitacional se rige por estándares, que por el enfoque mismo tienden a ser importados de otra realidad cultural y física, desconociendo alternativas autóctonas que se ajusten con mayor propiedad a las condiciones del medio.

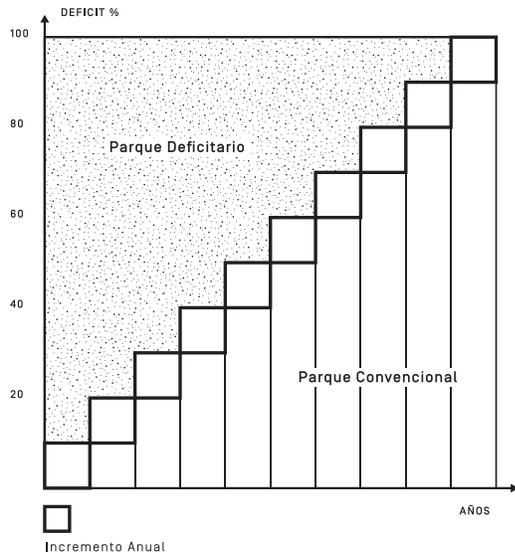
La concepción del problema habitacional visto como "producción de casas", presenta patrones implícitos, que por ser eminentemente físicos, no son capaces de por sí garantizar una habitabilidad adecuada, puesto que desconocen aspectos culturales, organizacionales y otros que hacen posible el uso eficiente de esos edificios.

En una realidad de escasos recursos, el principio de "vivienda terminada", ignora o dificulta las posibilidades de mejoramiento progresivo y acumulable por parte del usuario. Los cuales han probado ser significativas en muchos casos analizados, de modo que más que la calidad inicial de la vivienda, parece ser decisivo su potencial de desarrollo futuro.

Otro efecto notable de la aplicación del concepto "vivienda = producto de consumo", ha sido el debilitamiento de la relación afectiva entre habitante y alojamiento. Y por otro lado, el apoyo publicitario al sector productor de viviendas "modernas", implantó estereotipos a consumidores muy vulnerables, disminuyendo la creatividad del habitante para encarar los problemas específicos de su vivienda.

\*Esquemas rescatados de *Vivienda Progresiva* de Joan Mac Donald.

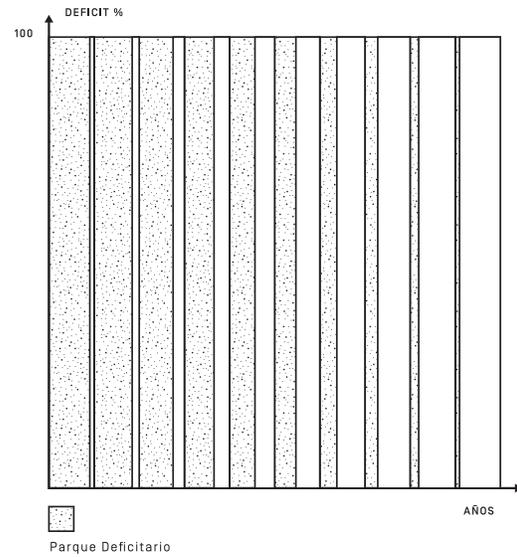
El Modelo Convencional



$$\text{Nº de Casos Atendidos} = \frac{\text{Total de Recursos}}{\text{Costo Vivienda Conv.}}$$

➡ NIVEL CONSTANTE  
COBERTURA CRECIENTE

El Modelo Progresivo



$$\text{Nivel de Solución} = \frac{\text{Total de Recursos}}{\text{Total de Casos}}$$

➡ NIVEL CRECIENTE  
COBERTURA CONSTANTE

Se hace urgente la búsqueda de alternativas que reemplacen las soluciones convencionales al problema, la medición solo cuantitativa de todo lo real, captado en estadísticas, cuentas, estándares, etc., debe ser rechazada. La calidad de vida no es un juego de números proyectuales, se necesita más que eso, es necesario una comprensión cualitativa del hacer, el sentir y el saber humano. Mac Donlad propone reconstruir el complejo de valores, capacidades y habilidades que presentan los habitantes del sector marginado, como una alternativa para acoger con mayor eficiencia los problemas habitacionales reales de dicha población.

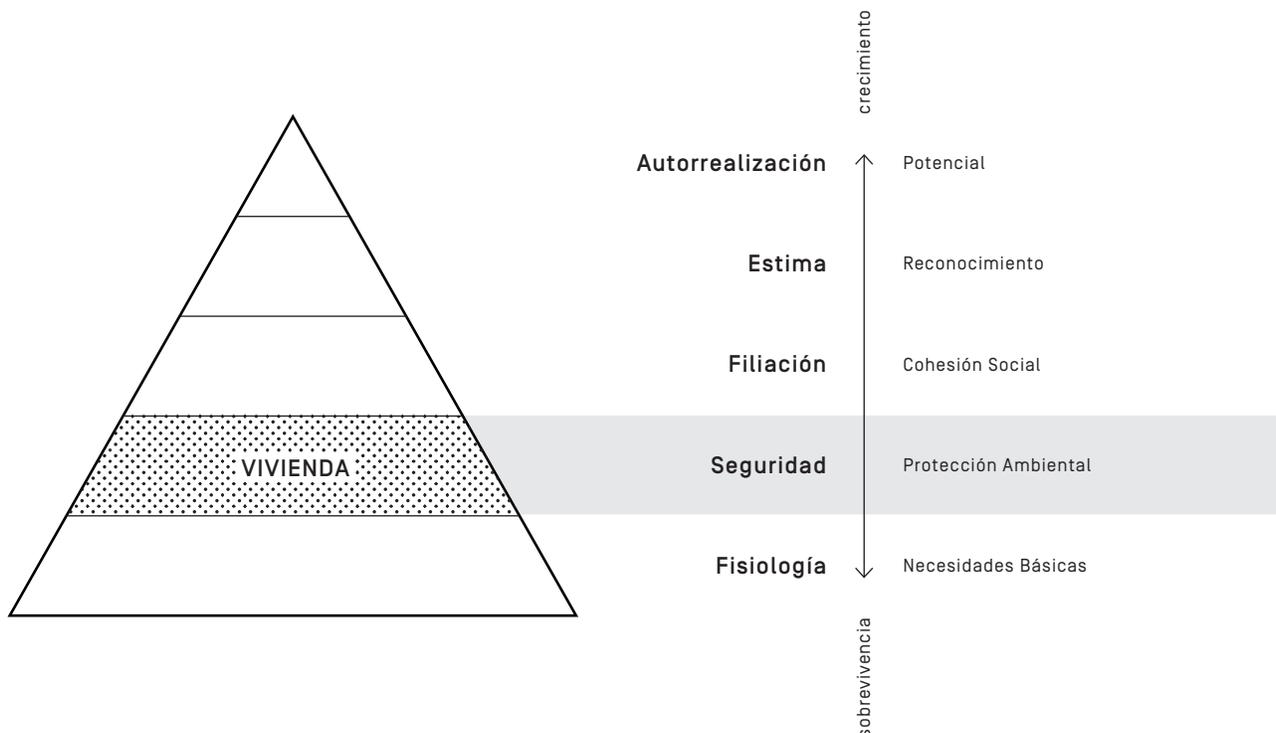
Por lo que propone el *Modelo de Desarrollo Habitacional Progresivo* como alternativa para enfrentar el problema de la vivienda precaria. Dicho modelo consiste en empoderar al habitante, devolviéndole el poder de acceso a los recursos básicos para el alojamiento. Esto significa abrir a familias y comunidades, espacios de libertad para asumir responsablemente un rol protagónico en el manejo de su habitat, en vez de limitarse a dotarlo directamente de determinados bienes y servicios.

En Chile el desarrollo progresivo y participativo en el campo de la vivienda, no es un tema inexplorado. A lo largo de la

historia, han sido las familias y comunidades las responsables del derecho al alojamiento, hasta que la importación del enfoque sectorialista impuso la creciente centralización de la acción habitacional. A pesar de ésto, la puesta en marcha de programas participativos tales como la *Autoconstrucción*, los *Proyectos de Lotes y Servicios*, entre otros, muestran que existe un interés por parte de las políticas habitacionales en acoger este tipo de propuestas alternativas.

Con la incorporación del concepto "calidad de vida" al tema en cuestión, el foco de atención se traslada desde el objeto [o producto vivienda] al sujeto habitante. El alojamiento ya no se entiende como un objeto aislado, medible y estandarizable de acuerdo a las reglas del juego de la producción masiva, mas bien se entiende como un instrumento que acompaña al habitante en el acondicionamiento del medio.

Poniendo en orden el problema en cuestión, hay que plantiarse, cuán adecuada es esa vivienda a los requerimientos habitacionales específicos (únicos) de cada habitante. Se puede entonces distinguir dos dimensiones en una situación habitacional: la estructura o edificio, y el habitante. Éstos se relacionan en lo que la autora denomina como "el proceso habitacional". Cada uno cuenta con variables propias y puede



ser analizado por separado: el primero en cuanto a ubicación, superficie, diseño, materialidad, etc., y el segundo por sus características antropométricas, fisiológicas o psicosociales.

De esta manera una “buena” o “mala” vivienda no dependerá exclusivamente de sus características, sino de las expectativas en relación a la satisfacción de necesidades habitacionales.

Una necesidad, en términos de vivienda, es definida como: *“el estado de tensión que ocurre cuando el individuo o grupo, requiere un elemento del medio, que le es indispensable para lograr acondicionar su realidad biológica y psicológica, al ambiente físico y social en que habita”.*

Maslow a estudiado las necesidades básicas del hombre y entiende que éstas se configuran a través de un patrón común, los cuales presentan una estructura de conductas adaptativas que determinan la estructuración de ambientes. Plantea que es incorrecto considerar las necesidades frente al medio como un bloque unitario, por el contrario, se deben entender en una relación de orden jerárquico. El autor distingue cinco grupos de necesidades, según su características de especificidad y obligatoriedad [ver esquema Pirámide de Necesidades de Maslow].

Mientras las necesidades de supervivencia, en específico el alimento, no están resueltas, las expectativas de vivienda no se manifestará. Una vez asegurado este mínimo, la necesidad de alojamiento aparecerá como una forma de protección ambiental, una vez que esta protección ambiental asegure un grado de bienestar, se incorporará una dimensión social a la conducta frente al hábitat. A un menor grado de criticidad, la vivienda asume otros roles, como una creciente pertenencia social o la realización individual.

A modo de análisis, el enfoque propuesto por Maslow permite definir un nivel mínimo de vivienda como respuesta a ciertas necesidades fisiológicas relacionadas a la supervivencia, a la protección ambiental y a un grado primario de filiación. Estas variables representarían la razón o móviles esenciales de la conducta adaptativa en un nivel muy precario.

\*Esquemas rescatados de *Vivienda Progresiva* de Joan Mac Donald.

A través de este razonamiento, Mac Donald propone una serie de variables elementales, que nos aproximan a una posible solución del problema habitacional precario desde un punto de vista diferente. Dichas variables son expuestas a continuación.

### Vivienda y protección ambiental

A lo largo de la evolución, el animal ha tenido que desarrollar mecanismos de adaptación al medio como una manera de equilibrar los requerimientos físicos y psicológicos con el entorno. Eliminar la pugna constante entre el organismo y el entorno significa la disminución del desgaste, lo que sugiere un bienestar para el ser.

Existen dos dimensiones básicas en la adaptación natural, la transformación interna para establecer equilibrio con el entorno, y por el contrario, la adaptación del medio para adecuarlos a las necesidades. Los refugios o viviendas corresponden a esta segunda dimensión, son ambientes "intermedios" entre lo externo e interno del individuo, en los cuales se controlan aspectos del primero para aminorar las diferencias del segundo.

La vivienda, debe considerarse no como una estructura aislante de la realidad exterior, sino como una membrana que permite, o no, el paso selectivo de los factores externos, y la contención o eliminación de los internos. Esta selección depende pues de los requerimientos específicos que cada habitante interprete de ellos.

Los cambios a través del tiempo y de una [sub]cultura a otra, operan en la apreciación de lo que debiese entrar o salir del hábitat, lo que hace variar las expresiones habitacionales, como también lo que se estima como nivel aceptable de habitabilidad. La inoperancia de los "estándares objetivos" para definir programas mínimos orientados al sector marginado, quedan en gran parte explicados por esta relatividad de los patrones habitacionales.

### Vivienda y crianza

Al nacer el hombre queda expuesto, indefenso, y requiere de protección adulta por muchos años antes de poder valerse por sí mismo. Así mismo, la defensa de la prole garantiza más allá de la sobrevivencia individual, la de la especie misma. Esto hace que el hombre tenga que hacerse cargo durante un importante periodo de la vida, de varios pequeños. Es frecuente ver que en el sector popular, el joven abandona en la tercera década de vida el hogar paterno, e incluso se da que éste se establece con su nueva familia en él.

Estos hechos muestran la relevancia que tiene la conformación del hogar para la crianza. Con frecuencia la vivienda precaria nace cuando se hace necesario contar con un lugar para este fin. De hecho las parejas jóvenes han sido los elementos más dinámicos en los movimientos populares organizados para la obtención de viviendas en asentamientos espontáneos.

Paradójicamente, programas de acceso a la vivienda social entregados por entidades gubernamentales a menudo no ofrecen posibilidad de alojamiento para esta etapa de la vida, lo que obliga a las parejas o individuos a integrarse a una vivienda ajena. Generando complejas estructuras sociales que no siempre responden a patrones de parentesco. En dicha situación la crianza es asumida de forma compartida, por lo que es preferible llamarlos "grupos habitantes".

Es así como los sistemas convencionales de solución para la vivienda mínima, descartan esta posibilidad de acoger grupos habitantes, al operar bajo las lógicas orientadas a la familia nuclear "moderna".

## Vivienda y sustento

Intimamente ligada a las anteriores, está la necesidad de almacenamiento. El alimento y otras materias primas son indispensables para la sobrevivencia del grupo familiar, como móvil adaptativo en la constitución de una vivienda.

En el nivel crítico, la dificultad de obtener del medio ese mínimo indispensable, hace que el habitante tenga muy presente el rol de la vivienda, no como guardadero, sino como un lugar donde pueden generarse recursos para sobrevivir. Es por esto que podemos ver casos en los que se desarrolla un grado de autosuficiencia alimentaria a través de la crianza de animales domésticos como gallinas y ovejas, o cultivos aún en situaciones muy urbanas y terrenos reducidos.

Por otra parte, la inserción de la familia en un sistema económico monetario liga el problema del susutento al del trabajo. Se da con frecuencia que el habitante en cuestión, acoga actividades productivas o de servicio, como talleres o locales comerciales. Estas actividades económicas también las podemos encontrar dentro de los propios asentamientos, desde los más frecuentes como pequeños almacenes, hasta peluquerías. En otros casos, la vivienda es localizada cerca de posibles fuentes de trabajos, tales como arenales, basurales, zonas industriales, etc.

El rechazo que a menudo presentan los habitantes ante los intentos de erradicación a poblaciones periféricas, pese a las mejoras que en un estricto sentido habitacional ello puede significar, demuestra el valor real que éstos le asignan a una localización favorable en relación al lugar de sustento.

## Vivienda y vida grupal

La conceptualización del habitat humano indica una fuerte interrelación entre el microhabitat familiar (o grupal), y el macrohábitat social, englobados en lo que llamamos el asentamiento.

La masividad del déficit de viviendas en el sector pobre de la sociedad, junto a los patrones de concentración que estos presentan, han enfatizado la dimensión "social" del problema, y su tratamiento en conjuntos habitacionales que promueven vecindarios relativamente integrados. Pero hay que tener en cuenta que la proximidad física de las viviendas no representa necesariamente, una expresión de cohesión social. A juicio de la autora, el habitante presenta una cohesión social más bien baja, aún en situaciones de gran proximidad física. Esto podría deberse al alto grado de competencia por los escasos recursos de subsistencia.

Solo alcanzando un nivel óptimo de protección ambiental, disminuirán los factores competitivos, dando paso a una necesidad de filiación social, o sea un mayor interés por la dimensión vecinal del habitat. La motivación para desarrollar una integración social en una dimensión más permanente, se producirá en etapas posteriores del proceso habitacional, a través de la internalización de patrones comunes.

Bajo mi experiencia, los niños parecen ser un factor importante en la dimensión social del hábitat. El tener hijos pequeños, que juegan con otros niños, proporciona un patrón común que se traduce en la filiación social adulta, tanto en una dimensión positiva como negativa.

### Localización / Ubicación

Una buena ubicación de la vivienda en relación a los recursos básicos indispensables para la vida, como el alimento y el agua, además del territorio de sustentación económica, es elemental en el proceso habitacional. Por lo que el habitante gasta mucha energía y esfuerzo en la búsqueda adecuada de ésta.

El habitante informal es estratégico, busca lugares cercanos a los medios de sobrevivencia con el fin de minorizar el desgaste de energía. Por otro lado, en cuanto el habitante precario acude a las soluciones ofrecidas en los programas de vivienda social, esta ventaja habitacional es radicalmente tachada, ya que en la práctica, éstos se traducen en una deficiente localización en relación al trabajo, baja accesibilidad a los servicios urbanos, y a veces en manifiesta segregación social.

### Territorio / Emplazamiento

Dependiendo de la criticidad de cada caso, el territorio de emplazamiento toma diversas connotaciones. Cuando la situación es muy crítica, la tendencia es a agregarse a un orden territorial preestablecido, antes que conformar uno propio. Esta condición es catalogada como de "allegado", y por lo general se sustenta bajo el apoyo de familiares.

Uno de los casos más crítico es el presentado por el migrante, el cual presenta un vacío en la identificación de un territorio. A medida que el "habitante inestable" supera esta situación aprende a manejarse en la ciudad, adoptará nuevos valores, captará las desigualdades y las posibilidades de superarlas.

### Alojamiento / Refugio

En la historia se ha visto que el hombre a vivido, y aún lo hace, en diversas formas y situaciones mucho más permeables respecto al medio que la cápsula doméstica moderna. Al igual que el refugio animal, la vivienda crítica, no tiene estricto "afuera" y "adentro". Esta permeabilidad, también es un factor que permite la sobrevivencia en espacios tan reducidos y cerrados. Su pequeña dimensión y su carácter hermético son funcionales, puesto que mantienen el calor, ahorrando energía para la calefacción y posibilita el fácil cerramiento para la seguridad de las familias, entre otros. Las demás actividades domésticas, como la cocina, a menudo son realizadas en otras disposiciones espaciales, lugares intermedios y abiertos como pasajes y veredas.

Por lo general se tiene una visión de "ignorantes" o "indolentes" del habitante precario, por el hecho de dar poca importancia a la cáscara material de su vivienda, y no interesarse por mejorarla. Según Mac Donald, obviando la necesidad estructural que garantice un mínimo de seguridad a las familias, se debe tener en cuenta la posibilidad de que la cultura actual haya "hipertrofiado" este aspecto de la vivienda. De hecho se ha llegado a pensar que es el único parámetro utilizado para calificar las deficiencias habitacionales, "*si el hombre moderno siente frío, prefiere una costosa aislación o un equipo calefactor, antes que acostarse más temprano o ponerse un abrigo*" (Mac Donald, 1983).

## Operación / Equipamiento

En el habitat precario, una parte importante de los requerimientos adaptativos se resuelven con una forma de vida que evite el derroche bio-energético. Esto es posible, *“sólo en la medida que el habitante permanezca fuera del sistema de vida moderno, con sus horarios y normas, que en muchos aspectos no toman en cuenta la realidad local”* [Mac Donald, 1983].

Si bien las conductas observadas en este tipo de viviendas parecieran ser “atrasadas” o “equivocadas”, hay que tener en cuenta la valiosa experiencia de generaciones en el manejo de los recursos disponibles en el medio local. Un ejemplo de esto es la ocupación multipersonal de las camas, que muchas veces no se debe a la falta de equipamiento o espacio, sino como una respuesta natural cuando las posibilidades de abrigo son escasas.

Pero la operación de la vivienda no sólo depende de los hábitos, también es necesario un instrumental básico, aparatos electrodomésticos, artefactos, muebles, instrumentos comunicacionales, servicios e infraestructura sanitaria y energética, son algunas de las ventajas que proporciona el sistema “moderno” al habitante en situación crítica. Teniendo en cuenta la precariedad de la estructura física del alojamiento, el equipamiento interno de la vivienda precaria, se muestra casi sobredimensionado en cantidad y calidad. Esto se puede explicar por la relativa facilidad con que el habitante logra conseguirlos a través de los canales comerciales urbanos, la compra de artefactos usados y el reciclaje de “cachureos” que se obtienen de los sectores

de mayor ingreso. Hay que entender que para las familias, *“la operación eficiente del complejo habitacional es uno de los factores claves de una buena habitabilidad, por lo que los “objetos” no pueden considerarse accesorios sino parte integrante de la vivienda”* [Mac Donald, 1983].

Por otro lado el fenómeno espontáneo de reciclaje que se observa en dichos sectores, es otra expresión del patrón de adecuación mínima y aprovechamiento de los recursos locales. Con frecuencia se observa la apropiación de materiales en desuso, encontrados en microbasurales o en la propia ciudad, tanto para el cerramiento del espacio habitacional, como para el forraje de la misma vivienda.

En resumen, *“la situación habitacional de un individuo o familia será más o menos adecuada en la medida que los móviles o intereses adaptativos logren traducirse en un sistema habitacional de acuerdo a patrones como los descritos. En el caso de la vivienda precaria esto sucederá, si la necesidad de protección ambiental, vida familiar, obtención del sustento y vida grupal son resueltas con una localización adecuada, territorios individuales, familiares y vecinales reconocibles, alojamiento aceptables y posibilidades de operar este habitat a un nivel de eficiencia satisfactorio”.*

\_ JOAN MAC DONALD. *Vivienda Social, Reflexiones y Experiencias.*

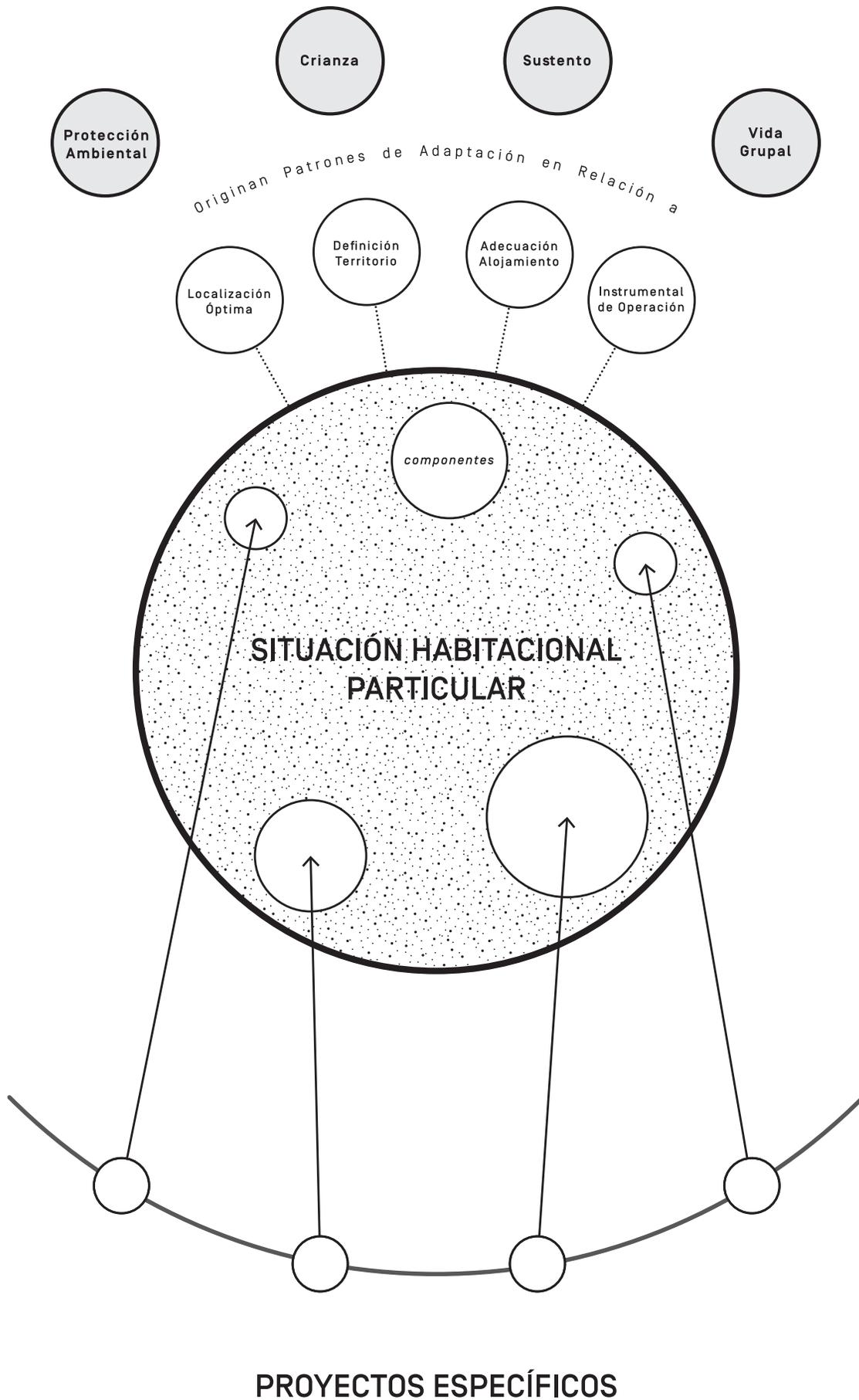
Tal como lo ilustra el gráfico adjunto, la situación habitacional precaria puede entenderse como un conjunto de componentes con deficiencias propias, susceptibles de corregir con una gama de proyectos puntuales. Cada uno de ellos podrá resolverse independientemente en forma más o menos adecuada, aunque no todos tendrán por supuesto igual importancia en el bienestar final resultante, esto dependerá de la criticidad de la situación habitacional de cada familia. De ahí la importancia de “calibrar” el esquema programático con suficiente y adecuada información sobre la situación específica que se quiere corregir, a fin de Diseñar la estrategia más adecuada de desarrollo.

La modalidad progresiva es una alternativa de programar el desarrollo de la vivienda. Por otro lado, hay que recalcar, bajo la experiencia de la autora, que luego de la dotación mínima, se necesita del apoyo posterior sostenido de las familias por parte de las organizaciones para lograr el proyecto de vivienda. Este punto es clave para el desarrollo final del proyecto.

En síntesis, se propone que el Diseño de las soluciones se adecuen en relación a las carencias reales de cada caso, en vez de aplicar indiscriminadamente y exclusivamente una solución única y costosa, como es la nueva vivienda, a cualquier tipo de déficit habitacional.

Así también, la civilización occidental en la que vivimos, ha impuesto modelos de vida y pautas de consumo que han provocado serios problemas por su impacto negativo en el medio ambiente y la crisis de los sistemas energéticos que las sustentan, sin mencionar la crisis humanitaria actual. En este sentido, *“el habitat precario, que ha conservado los patrones de edificación propios de su raíz instintiva, puede aportar alternativas más lógicas que las que imperan en los estratos medios y altos de la población, para construir el habitat del futuro”* [Mac Donald, 1983].

# MÓVILES ADAPTATIVOS BÁSICOS





Campamento Che Guevara [ 1971 / Lo Prado, Stgo. ]

Fuente: Turner, J.F.C.; Fichter, R. (1972) Freedom to Build.



Como ya hemos dicho, el proyecto pretende hacerse cargo del problema habitacional precario, el cual se emplaza en los diversos asentamientos informales de la ciudad. En Chile se les han catalogado con diversos nombres, antiguamente llamados poblaciones callampas por la velocidad de crecimiento que presentaban, hoy son reconocidos con el nombre de “Campamentos”.

Un campamento se trata de espacios en donde viven ocho o más familias agrupadas contiguas, que no cuentan con el acceso regular a uno de los servicios básicos [alcantarillado, agua potable y energía eléctrica] y que se encuentran en una situación irregular del terreno (según Centro de Investigación Social [CIS] de TECHO-Chile).

En 2015, CIS realizó la primera Encuesta Nacional de Campamentos, que muestra en datos las características más relevantes de estos asentamientos. La muestra consta



Campamentos en Santiago, Chile.

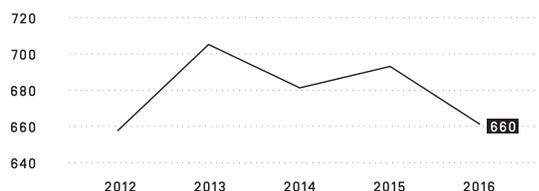
de 11 regiones del país, excluyendo la región de Atacama (por aluvión), Maule, Aysén y Magallanes (por la ausencia de TECHO en esos lugares).

Si bien los esfuerzos por erradicar los campamentos de la ciudad ha tenido éxito, la evolución en el número de familias viviendo en ellos ha aumentado considerablemente desde 2014. En tan solo 2 años se agregaron aproximadamente 9.000 familias y en aumento.

Por otro lado, en el área de los servicios básicos, se observa que de los tres, el más crítico es la conexión al alcantarillado en donde solo un 8,5% tiene acceso directo.

La encuesta nos muestra un panorama general del contexto en los que el campamentos chilenos se desenvuelve, ayudandonos a entender las principales falencias, que luego se deben profundizar para proponer posibles soluciones.

## Evolución del Número de Campamentos



## Ingresos

- \_ Tasa de cesantía del 10,7%
- \_ Media del ingreso económico \$235.250
- \_ El 61,5% gana menos del sueldo mínimo

## Tramos de edad (N = 10.365)



## Confianza en Instituciones (N = 3.062)



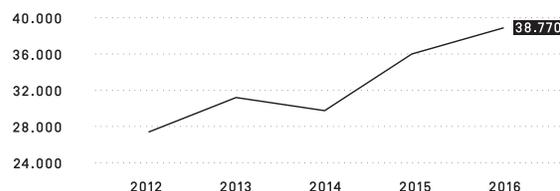
## Principales Problemas (N = 3.062)



## Hacinamiento [Presencia de tres o más personas viviendo por dormitorio]

- \_ 50 mil hogares correspondiente a un 9,3% en el país (CASEN 2015)
- \_ En campamentos casi se triplica con un 25,7%

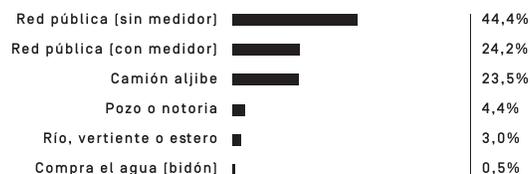
## Evolución del Número de Familias



## Condiciones Sanitarias y de Habitabilidad

- \_ 76% de las personas no cuenta con agua potable
- \_ 91% de las viviendas no tiene sistema de alcantarillado
- \_ 48% no tiene acceso formal a la electricidad

## Conexión al Agua (N = 3.007)



## Conexión Alcantarillado (N = 3.042)



## Conexión a Electricidad (N = 3.040)



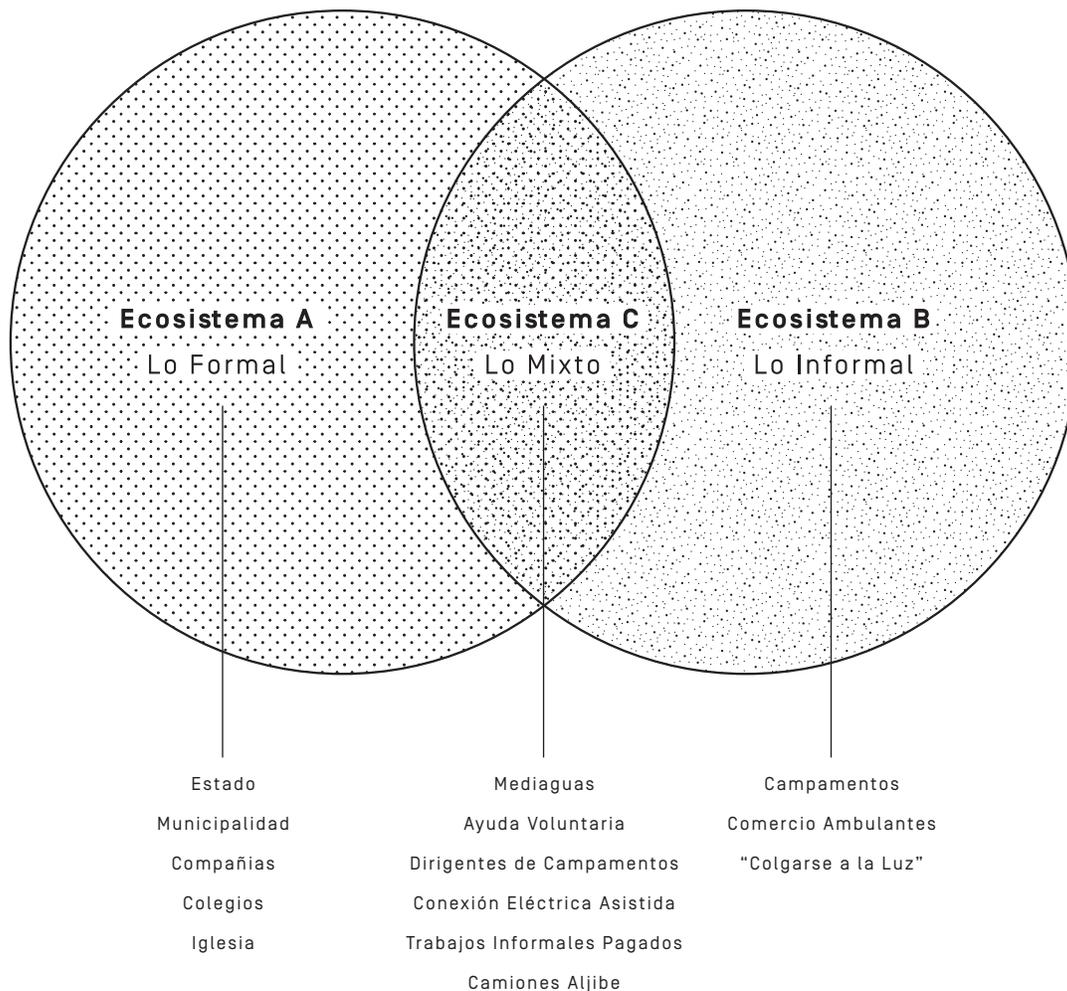
El Estado no puede satisfacer las urgencias habitacionales de toda la población, lo que produce la emergencia de un ecosistema complementario, alternativo, análogo al formal y establecido, la *ciudad B*. Es importante concebir la realidad de la coexistencia de estos dos ecosistemas, no como un problema a erradicar, sino como hecho enriquecedor, si se logra potenciar los factores cualitativos que poseen.

Situándonos en el macro contexto urbano, existen prácticas microespaciales informales que producen cambios en la estructura de la ciudad formal. Artistas callejeros crean un espectáculo en los semáforos, vendedores ambulantes y artesanos un verdadero comercio en las veredas, restaurantes efímeros crean una fusión cultural junto a los inmigrantes, y lustradores de zapatos con su “every day urbanism”, son agentes de cambio que configuran y enriquecen la ciudad a través de sus prácticas de *hackeo urbano*. Lo cual significa mucho más que la simple libertad individual para acceder a los recursos urbanos, estas son el “*derecho de cambiar a nosotros mismos cambiando la ciudad*”.

Bajo esta perspectiva, las prácticas informales son vistas como un acto político y de enriquecimiento cultural. Según Henri Lefebvre, “*la ciudad es donde se produce el intercambio*”, por lo que hay que tener en cuenta la posibilidad de que la sabiduría acumulada, tanto de los procesos informales que se producen dentro de la ciudad como en los alojamientos informales, puedan aportar nuevas lógicas, y prácticas más eficientes capaces de nutrir al discriminador e ineficiente sector formal.

En el contexto de escasos recursos, las “tomas” de terreno, también son vistas como un hackeo a la ciudad formal, una práctica política, un ejercicio de poder popular o como dice Van der Rest, “vive fuera de la ley o muere dentro de ella”.

En este sentido, la ciudad es vista como un prototipo que debiese corregirse constantemente en relación a la sociedad y sus necesidades. Si bien la vocación del prototipo es fracazar, lo que pasa hoy es que los fracasos de la ciudad están siendo corregidos en relación a las necesidades de unos pocos, lo que provoca una catastrofe social y cultural, visto en las nefastas políticas habitacionales que hacen de barreras de



acceso a los más desfavorecidos, o en los infelices resultados de los subsidios habitacionales.

Todo nace de una pregunta, entonces *¿porqué no preguntarle a las propias personas por sus necesidades?, ¿porqué no proponer soluciones bottom-up partiendo desde la base?*. Según Mac Donald, los mejores proyectos habitacionales empiezan desde las personas preguntándose por sus propias necesidades.

Es en el campamento donde podemos observar que existe un choque entre el ecosistema formal e informal, producto de la emergencia del segundo. La falta de recursos para suplir las necesidades básicas de los habitantes hace que se generen prácticas ilegales "entendibles" por parte del sector formal, con el fin de salvaguardar la vida de los habitantes. Por ejemplo, la falta de una red de agua que alimente a la población, hace que municipios envíen semanalmente camiones aljibe para repartir agua a las comunidades de forma gratuita.

También existen riesgos que deben ser asumidos por el sector formal, prácticas como la de "colgarse" a la electricidad

pública a través de una conexión "hechiza", han demostrado ser una amenaza para las compañías. En muchos casos han provocado incendios que atentan con la vida de los habitantes. Es por esto que en ocasiones, a pesar de ser ilegal, las compañías eléctricas prestan servicios gratuitos a los campamentos en donde instalan electricidad al interior de las propias viviendas.

El ecosistema del campamento surge en la medida que las necesidades se manifiestan, éste se puede entender como un organismo vivo, organizado y que muta, ponerle número a las casas, nombre a los pasajes, encontrarse con almacenes y peluquerías, dan cuenta de un comercio interno establecido que es el reflejo de la autoorganización espontánea del campamento.

Estudiar el campamento chileno y el comportamiento de sus miembros, podrían ser reveladores a la hora de entender los patrones implícitos, para luego potenciar sus cualidades y dar soluciones en pro de una sociedad más justa.



La “Mediagua” es el elemento más importante del hábitat precario en Chile. Se trata de una estructura de madera en general de unos 3 x 6 metros, cuya cubierta tiene una sola inclinación. Muchas mediaguas son autoconstruidas por los propios habitantes con materiales comprados o reciclados. Sin embargo el mayor proveedor de los componentes básicos de este instrumento habitacional es la Fundación Vivienda.

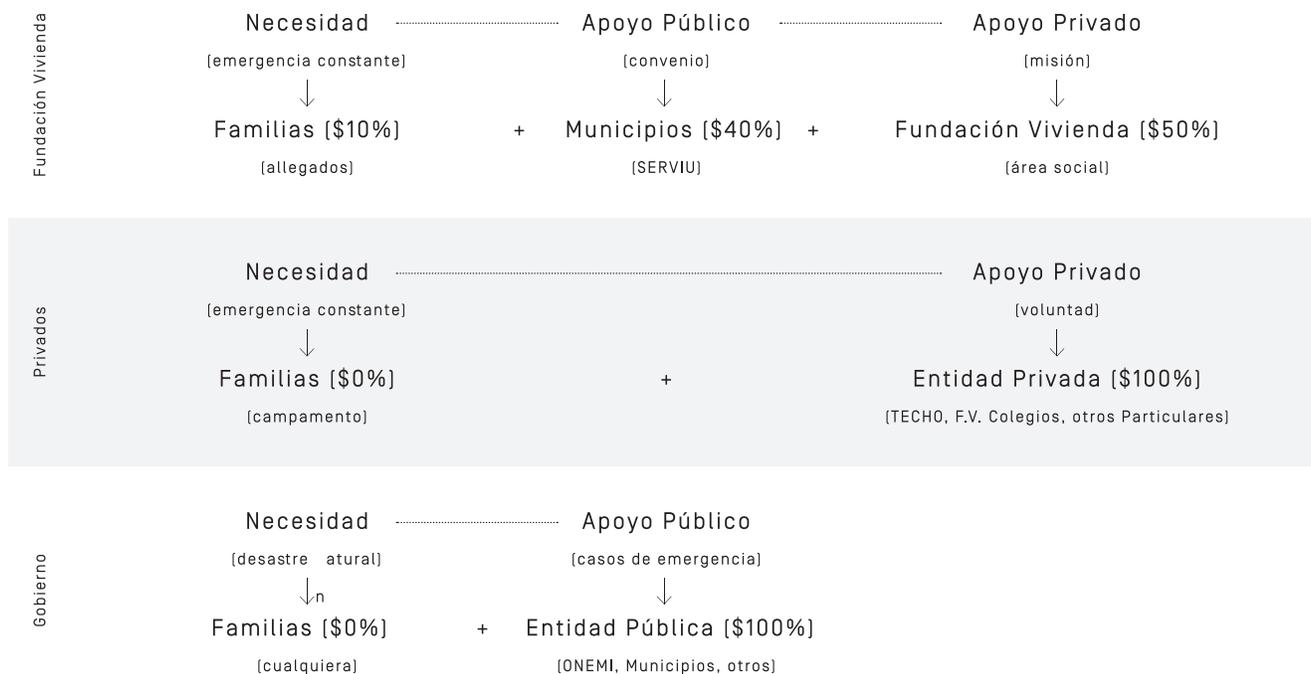
Ex Departamento de Viviendas Hogar de Cristo, la Fundación trabaja de forma independiente desde el año 1966, enfocados en la impronta del Padre Alberto Hurtado de crear un hogar para los que no tienen techo.

Fué liderado y marcado por la presencia del sacerdote jesuita Josse Van der Rest, quién inventó una solución de emergencia, hoy más conocida como “Mediagua”. Sin embargo, el Padre Josse señala que fue la gente la que concibió la mediagua, y que él sólo se encargó de industrializarla y de procurar que tuviese el menor costo posible. El objetivo de la producción de mediaguas, era paliar en forma veloz la brutal realidad de condiciones miserables, y la emergencia en la que vivían miles de chilenos que no tenían un techo donde vivir.

Durante los años '60 Josse Van der Rest acompañaba a estas familias, que no tenían donde vivir, a tomarse ilegalmente terrenos baldíos. La mediagua se convirtió en el símbolo de estas familias que llegaban a ocupar un terreno sin muchas posesiones, armando una casa con lo que encontrarán y plantando la bandera chilena que anunciaba la condición de toma de terreno. Durante esos años, ni la Iglesia Católica se salvó de ver sus terrenos “tomados” por las familias, Van der Rest y la mediagua.

Es así como la Fundación ha hecho un brutal esfuerzo por responder a la urgencia habitacional de los más pobres en forma eficiente y eficaz, a través de la entrega de esta solución de emergencia. Sin embargo, el pasar de los años hizo que la industrialización y búsqueda de soluciones económicas aún más eficientes, opacaran la visión guerrillera de Van der Rest. Ahora la mediagua se muestra, por decirlo de alguna manera, como un producto de consumo, asociado al modelo convencional en la producción de viviendas.

Por otro lado la vinculación a entidades públicas como el SERVIU [Seremi de Vivienda y Urbanismo], ha hecho que se genere una discriminación en el acceso de este bien. Por



ejemplo, hoy en día la Fundación se enfoca en el problema del “allegado” (persona o familias que se suman a un orden territorial preestablecido), lo cual requiere de la tenencia de un terreno, y el respectivo documento que avale su legalidad. Viendose desdibujado el panorama inicial que con tanta resistencia y vitalidad proponía Van der Rest. Ahora, bajo esta nueva perspectiva, los habitantes ilegales de los campamentos quedan aún más marginados del problema habitacional, incrementando radicalmente su vulnerabilidad y urgencia por resolver su situación de excluidos.

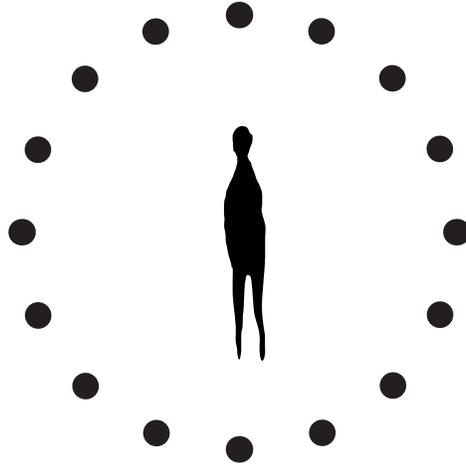
Sin desmerecer la indispensable influencia que la Fundación ha sido en la formulación y diseño de las políticas públicas en materia de vivienda, además de la inimaginable ayuda que ha significado para miles de familias marginadas, podríamos aventurar que ha caído en el sistema contra el cual había luchado, ahora la mediagua es un producto el cual solo algunos pueden adquirir.

No obstante, la fundación se ha percatado de esta situación y actualmente ha comenzado a replantear el modelo operativo vigente.

En mi experiencia, contacté a Felipe Arteaga, Director Ejecutivo de la Fundación, el cual me propuso trabajar en el área de Investigación, Innovación y Desarrollo, junto a Hernán Elgueta, socio en conjunto con el Socialab. En palabras de la Fundación, “el área de I+I+D, entiende la innovación como el proceso que inicia con la comprensión de los problemas relativos al habitar y que busca la exploración de nuevos sistemas constructivos que otorguen flexibilidad para el diseño de soluciones en función de las necesidades familiares, culturales y medioambientales. Desde esta perspectiva, con una mirada de mediano plazo, se busca intentar proponer a la Fábrica de la Fundación nuevas soluciones que logren escapar de la estandarización, pensando el habitar no sólo desde una perspectiva “residencial/pernoctar”, sino que desde los diversos usos requeridos por las familias”.

La experiencia fué fundamental para entender el problema desde esta perspectiva, además de la proporción de valiosa información clave para entender el panorama histórico de la vivienda social en Chile, y su posible solución bajo la mirada de la necesidad y no del estándar poco realista.

**POBRE  
ECONÓMICAMENTE**



**AUTO-  
CONSTRUCTOR**

**SITUACIÓN  
ILEGAL**

Este proyecto está enfocado en dar una solución integral del problema habitacional a las familias, que por su **condición económica insuficiente**, se ven incapacitadas de obtener una vivienda formal, por lo que se ven obligados a la **autoconstrucción** [entendida como construir sin saber hacerlo] de su habitat, en un proceso continuo que parte en la invasión de terrenos en forma ilegal, para la constitución de un campamento. A su vez, esta **condición de ilegalidad** limita la posibilidad de postular a los subsidios entregados por el SERVIU, por ende a una vivienda básica como lo es la mediagua. Lo que incrementa la vulnerabilidad de las familias, y la discriminación en la obtención de un techo para el desarrollo de una vida digna e incluida socialmente.

Bajo la pregunta, ¿que variables influyen en la vulnerabilidad de las familias?. Fundación Vivienda ha encuestado a las familias atendidas en búsqueda de la solución habitacional que estos

proponen. Dicha encuesta nos puede ser útil para generar un perfil o panorama de la situación de las familias en búsqueda de un hogar. La encuesta fue realizada por el área social de la fundación, con una muestra de 4.779 familias, desde septiembre del 2011 hasta agosto del 2012.

Si bien la encuesta representa a las familias atendidas por la Fundación en búsqueda de una mediagua, declara bastante fielmente el perfil de usuario al que apunta este proyecto.

Otra característica que presenta el usuario, es la dificultad en la capacidad de ahorro, que se debe a la falta de educación y trabajo puesto que la mayoría de los ingresos provienen de trabajos informales como el aseo, lavado, costura, venta ambulante y subsidios estatales. Pero también se debe a la desorganización de los recursos.

## Distribución por Género / ¿Quién solicita una vivienda?

Hombres	■	16%
Mujeres	■	84%

## Composición Grupo Familiar / Cantidad de Habitantes

Entre 1 y 3 personas	■	62%
Entre 4 y 5 personas	■	29%
Entre 6 y 7 personas	■	7,0%
Entre 8 y 9 personas	■	1,5%
10 o más personas	■	0,5%

## Distribución Etaria Jefes de Hogar

Menor o igual a 18 años	■	0,2%
Entre 19 y 30 años	■	39%
Entre 31 y 45 años	■	29%
Entre 46 y 60 años	■	19%
61 o más años	■	11%

## Nivel Educacional (según CIS 2015)

Sin educación	■	0,9%
Educación inicial	■	0,6%
Educación básica incompleta	■	21,6%
Educación básica completa	■	23,6%
Educación media incompleta	■	19,5%
Educación media completa	■	26,9%
Técnico profesional incompleto	■	2,4%
Técnico profesional completo	■	2,2%
Universitaria incompleta	■	1,5%
Universitaria completa	■	0,8%

## Ingresos por Persona (sueldo mínimo 2012 : \$193.000)

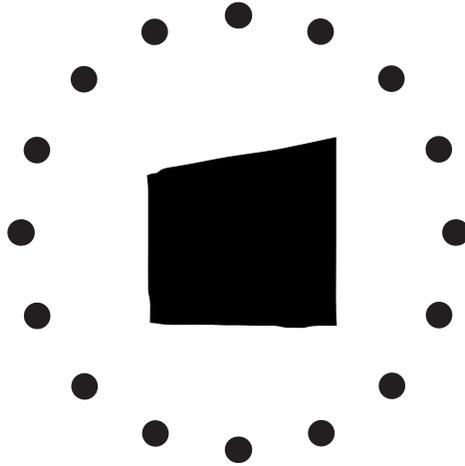
Mayor al sueldo mínimo	■	15%
Menor al sueldo mínimo	■	85%

## Situación de Pobreza (según encuesta CASEN)

Bajo la línea de la pobreza (menos de 2 CBA* per-cápita)	■	28%
Vulnerable	■	72%

\*CBA : Canasta Básica de Alimentos.

**ESCAZOS  
RECURSOS**



**AUTO-  
CONSTRUIDA**

**MEDIAGUA  
[3x6mt]**

Para seguir entendiendo como se construye el habitat precario es de necesaria importancia entender la dimensión del recinto o refugio. Con "vivienda precaria" nos referimos a la vivienda que se dá en contextos de escasos recurso y que es autoconstruida, en otras palabras, construida por manos inexpertas que no cuentan con el conocimiento básico por lo que se edifican a partir de la "idea de construir", generando una serie de problemas que son característcos de este tipo de asentamientos.

Bajo mi experiencia en el Campamento San Francisco, las características más comunes que podemos encontrar son, construcciones de un piso, fabricados principalmente a partir de la reutilización de piezas de madera que por lo general son encontrados, conseguidos o bien comprados. Palos, listones y tablonés para la construcción de pilares y vigas, que en ocasiones quedan expuestas al interior y que son aprovechados para colgar cables, adornos o adosar muebles y luminarias.

Para el revestimiento exterior del recinto se utilizan tablas y planchas de madera que en ocasiones son protegidas con plásticos que evitan la humedad y el paso de la lluvia. En su

interior, a menudo son forrados con cartón corrugado como aislante y planchas de madera delgada como cholguan o mdf, y se ha visto que luego son revestidos con papelería para un acabado final estético.

El característico techo que se encuentra en los campamentos, es construido con planchas de zinc que se superponen para evitar posibles filtraciones de frío, luz y agua. El hueco dejado por la forma ondulada del zinc en la junta con el muro exterior, es el problema de filtración más común en las viviendas, éste es corregido con papel de diario o algún tipo de espuma. Por otro lado la falta de aislación entre el zinc y el espacio interior de la vivienda, supone una de las falencias más destacadas por los habitantes, en palabras de los mismos, "en verano esto es un horno y en invierno un congelador". En general se utiliza papel aluminio, plumavit o fieltro para aislar la temperatura.

La apariencia interna de "cueva", debido a la falta de ventanas y por ende iluminación, la altura pequeña de las casas, son características propias de este tipo de construcciones. Además de presentar en varios casos, pisos de tierra sin nivelar cubiertos



por alfombras, planchas de madera o cartón. En otros casos presentan un radier de cemento o entablado de piso sobre solera de madera.

Respecto a la configuración espacial, hay que decir que primero se limitan al terreno propuesto por el campamento, luego las ampliaciones son configuradas respecto a una primera vivienda, que por lo general es una mediagua autoconstruida o donada por alguna institución (municipios, colegios, iglesia, etc.). Es decir que esta primera vivienda sirve de referente para seguir construyendo a partir de ésta. Es común el adosamiento a una de las caras de la mediagua inicial, por lo que el tamaño resultante está en relación a las medidas típicas de la mediagua [6 x 3 mt y 2,6mt de alto].

Por último, el cerramiento o cascara exterior de la vivienda se hace con todo tipo de materiales, los más frecuentes son, planchas y tablas de madera, rejas metálicas, zinc, malla de kiwi, entre otros.

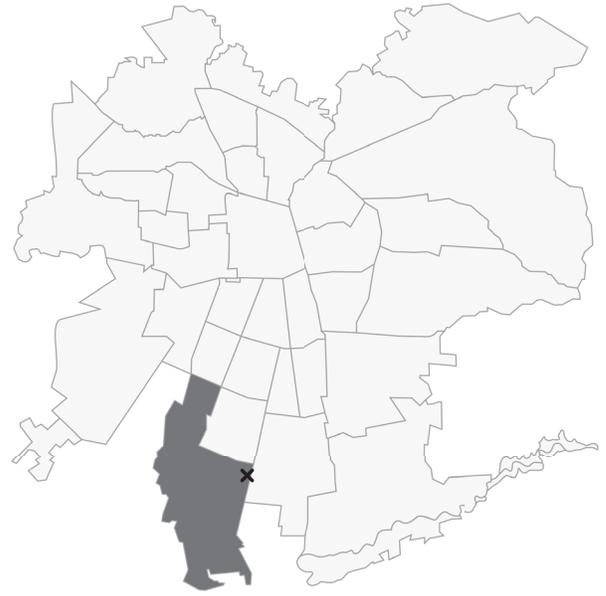
Por lo general la construcción es realizada por el jefe de hogar con la ayuda de familiares, amigos y/o vecinos. En este contexto es de suma importancia las herramientas para la ejecución de

la obra. Éstas han sido adquiridas a lo largo del tiempo, y son complementadas con el préstamos de otros vecinos. La cantidad de herramientas que poseen es variable, pero en general con la suma del préstamo consta de martillo, serrucho, huincha, atornillador, escuadra, pala, alicate, chuzo, entre otros. Poseer un buen equipo posibilita al autoconstructor a hacer más y mejores arreglos, por lo que se aspira a tecnificar la práctica con herramientas eléctricas.

Es importante destacar el caracter creativo que muchos autoconstructores tienen en la reutilización de los materiales, y los cambios graduales que realizan a sus mediaguas. No existe un solo camino para el acondicionamiento progresivo, cada familia se desarrolla en relación a su esquema de prioridades, sus características y valores. A su vez se considera muy valioso el carácter adaptativo y de perfectibilidad de la construcción, el cual permite ir mutando gradualmente los aspectos de la vivienda según la situación lo estime conveniente.







Campamentos San Francisco, Comuna de San Bernardo.

Para el estudio in-situ de la situación habitacional precaria que padecen las miles de familias chilenas, se trabajó en el Campamento San Francisco, ubicado en la comuna de San Bernardo desde 1975. Siendo una de las más antiguas de Santiago con alrededor de 250 hogares. Aquí se pudo entender la verdadera tragedia que viven las familias, y la indigna realidad de un país que no quiere ser vista.

Dentro de la organización interna del campamento podemos encontrar dirigentes por zonas, que hacen de intermediarios entre los diversos agentes externos al campamento y los habitantes. Entre otras cosas se encargan de juntar el dinero para postular a subsidios habitacionales (a través de alguna Entidad Social asociada), recibir nuevos integrantes al campamento y coordinar visitas de voluntarios.

A través de TECHO conocí a Roxana Toro, dirigente de la zona norte del campamento la cual me introdujo en el cpmplejo micromundo del *Campamento*.

El 18 de Febrero de 2015 la Municipalidad ordenó a carabineros el desalojo forzoso, que pondría en una situación de calle a las cientos de familias que allí viven. Para evitar esta catástrofe social, TECHO impuso un recurso de protección efectivo, pero que tuvo como consecuencia la negociación de los dirigentes del campamento con las autoridades. Ahora los habitantes deberán juntar el dinero para postular a un proyecto habitacional propuesto por el SERVIU, con la condición de que no se podrán agregar más familias al campamento con el fin de erradicarlo.

Dicho proyecto está en etapa de consolidación, ya están los planos y muchas de las familias ya cuentan con el dinero para postular al subsidio. Pero hay que tener en cuenta que la construcción de un conjunto habitacional toma como mínimo 2 años, por lo que tendrán que seguir esperando a ver si el sueño de la casa propia se cumple.



- |   |                    |   |                   |
|---|--------------------|---|-------------------|
| ○ | Casos de Estudio   | □ | Área Campamento   |
| ▲ | Comercio           | □ | Terrenos Cerrados |
| ● | Cede Social        | ■ | Construcciones    |
| ■ | Huerto Comunitario | ⋯ | Pasajes de Tierra |
| ✕ | Micro Basurales    | ≡ | Otros Terrenos    |
| + | Templo             |   |                   |



### Aspectos Generales

Se pudo observar la presencia de microbasurales en la entrada y periferia del campamento, predominio de tierra y falta de áreas verdes, la utilización de los pasajes como espacios comunitarios en donde se cocina, escucha música fuerte y se toma cerveza incluso a tempranas horas del día. La presencia de animales domésticos como caballos de transporte, gallinas y ovejas dentro de los terrenos de las viviendas, y en gran medida la de perros y gatos sumisos que deambulan buscando cariño o comida.

Los terrenos están cerrados con todo tipo de materiales, desde carteles metálicos en desuso, hasta alfombras. Las casas están numeradas y las calles están nombradas a modo de auto-organización de la comunidad. A pesar de no tener muchos recursos se observan autos funcionales en el interior de las viviendas, aunque lo más impactante es la cantidad de antenas de televisión que se asoman por los techos de casi la totalidad de las casas, acompañados de la bandera chilena.

### Servicios

No cuentan con conexión formal a la red eléctrica, aunque por prevención de incendios la compañía eléctrica propuso arreglar las conexiones informales.

Respecto a la obtención de agua, utilizan el sistema de estanque en altura para generar la presión requerida. Una vez a la semana un camión aljibe municipal se encarga de rellenar los estanques que poseen las casas más acomodadas o bidones para los menos afortunados.

La alternativa a la red de alcantarillado es la excavación de fosas con retroexcavadora o bien la utilización de baldes para los desechos.

Para la recolección de desechos, un camión municipal recolecta la basura dos veces a la semana.



## Entidades Sociales Involucradas

En el corazón del campamento se han construido dos cedes sociales que sirven de salas educacionales para el reforzamiento de los niños, acopio de materiales cuando se tiene que construir, entre otras actividades realizadas por estos. Dichas entidades son TECHO Chile y Desafío Levantemos Chile, y por otro lado el Colegio Wenlock a apadrinado el campamento y envía voluntarios que realizan trabajos de mejoramiento en las casas.

Entre otros el trabajo realizado por TECHO en el campamento podemos destacar la construcción de una cancha en donde se desarrolla la vida social del campamento, y en donde "se olvidan de los problemas". También son los gestores de la construcción de un huerto el cual es manejado por los dirigentes de los campamentos.

Además cuentan con un comercio interno que por un lado es el sustento de las familias que venden todo tipo de abarrotes y una facilidad tanto económica como de acceso para los propios habitantes del campamento. Otras actividades que se da es la misma construcción de viviendas, pero que resultan muy caras por lo que prefieren autoconstruir.

A partir de esta primera aproximación al problema en terreno, surgen una serie de cuestionamientos que fueron respondiéndose en la medida que me adentraba en el problema.

- ¿Como mejorar las condiciones de vida?*
- ¿Estan dispuestos a trabajar para mejorar sus vivienda?*
- ¿Cuales son los principales problemas estructurales?*
- ¿Cuanto es el ahorro mínimo mensual?*
- ¿Como ocupar los materiales locales?*
- ¿Qué materiales reconocemos?*

## Familia Nuclear Simple

Composición Grupo Familiar		Servicios	
_ Jefe de Hogar	: Jonny Andía / Francisca Plaza	_ Salud	: Clínica el Manzano (Afuera del Campamento)
_ Integrantes	: Francisco Andía (14 años) 8vo Básico	_ Educación	: Colegio Francés de la Pintana
	: Jean Pier Andía (11 años) 5to Básico		
	: Marco Antonio Andía (11 años) 5to Básico		
Contexto		Vivienda	
_ ¿De dónde Proviene?	: Lo Espejo, José María Claro (allegado)	_ Año de Construcción	: 2013 (Municipalidad) - Forro [TECHO]
_ Tiempo en el Campamento	: 5 años	_ ¿Quién Construyó?	: Padre e Hijos
_ Proyecciones de Vida	: Postulación a Proyecto Habitacional	_ Tiempo de Construcción	: Mediagua 3 días + Living 5 días
_ Relación con Vecinos	: Problemas entre hijos se extrapola	_ Adquisición de Terreno	: Venta por \$80.000 - Incendio nuevo terreno
Trabajo		_ Recursos y Materiales	: Listones (barracas), OSB, Nylon, Fieltro Zinc, Alfombra, Aluminio
_ Situación Laboral	: Trueque de pelotas por zapatillas (barrio alto) Construcción	_ Principales Problemas	: Frio en Invierno, Calor en Verano (techo)
_ Ingreso Per-Cápita	: Trueque + Pensión (\$100.000)	_ Servicios Básicos	: AGUA - Estanque en Altura (camión aljibe) BAÑO - Fosa (retroescabadora) LUZ - Colgados a Poste (5 fam. por poste ) BASURA - Camión (Martes y Sábados)
_ Gastos (Prioridades)	: Comida, Ropa, Ahorro Vivienda, Negocio		
_ Capacidad de Ahorro	: En 5 años \$480.000 para postular a Vivienda		

## 50

El primer caso de estudio es de la familia Andía Plaza, la cual se cataloga como nuclear simple, ya que cuenta con un solo orden familiar dentro de la vivienda. Viven hace 5 años en el campamento San Francisco y son provenientes del campamento José María Claro en donde presentaban una situación de allegados en la vivienda de un familiar. Compraron el terreno y mediagua por \$80.000 pesos a un residente que por problemas vecinales tuvo que retirarse.

En 2013 por una sobrecarga en el cableado eléctrico, el cual estaban "colgados", se produce un incendio que destruyó una porción del campamento, alcanzando la vivienda original de la familia. Tras este suceso la Municipalidad donó mediaguas a los afectados por el siniestro. Ésta fué construida por Jonny y sus pequeños hijos en 3 días.

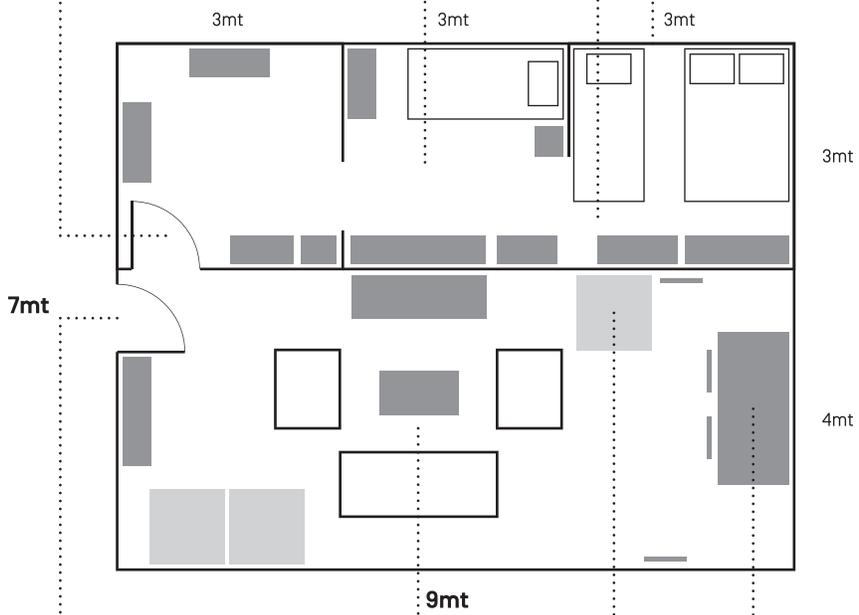
Jonny hace 10 años que se gana la vida del trueque, compra pelotas de goma en el barrio Meiggs, las cuales son intercambiadas por ropa, zapatillas o algún otro artefacto en los barrios altos de Santiago. Luego estos bienes son intercambiados dentro del campamento por otros artefactos o dinero. Francisca la madre obtuvo una pensión de \$100.000 por una supuesta enfermedad, ésta comenta que los vecinos "envidian la ropa limpia y sin hoyos" de sus hijos, la cual es conseguida por medio del trueque, lo que en ocasiones genera disputas dentro del grupo social que se dá

en el campamento.

Luego de haber construido la primera mediagua de 6x3mt., la vinculación de los hijos a la iglesia generó una amistad que se tradujo en la donación de una pieza de 3x3mt. para complementar la mediagua inicial. A partir de esta estructura Jonny decide ampliar la vivienda y construir un espacio de 4 x9mt. para acoger living, comedor y cocina. Está construido con listones de madera encontrados en barracas de madera y cerrado con malla de kiwi. El techo como es de costumbre, se construyó a partir de planchas de zinc que por su capacidad aislante de temperatura casi nula comentan, "esto en verano es un horno y en invierno un congelador".

A pesar de todo se considera una familia bastante acomodada respecto a los siguientes casos, cada uno tiene una pieza propia con televisión y un living-comedor unido a la cocina con equipamiento básico, cuentan con 2 refrigeradores, microondas y cocina. Resientemente Jonny está construyendo una torre de agua para generar presión y así poder tener una ducha.

La familia durante 5 años ha juntado \$480.000 pesos, que es el dinero para poder postular a un proyecto habitacional que los libere del campamento.



ÁREA TOTAL CONSTRUIDA : 63 m<sup>2</sup>

## Familia Unipersonal

<b>Composición Grupo Familiar</b>		<b>Servicios</b>	
_ Jefe de Hogar	: Violeta Palominos (75 años)	_ Salud	: Clínica el Manzano (Afuera del Campamento)
<b>Contexto</b>		_ Educación	: -
_ ¿De dónde Proviene?	: Allegada	<b>Vivienda</b>	
_ Tiempo en el Campamento	: 2 años	_ Año de Construcción	: 2014
_ Proyecciones de Vida	: "Trabajar en algo para poder comer"	_ ¿Quién Construyó?	: Vecinos Pagados
_ Relación con Vecinos	: Buena, dan Electricidad y Agua	_ Tiempo de Construcción	: 1 Semana
<b>Trabajo</b>		_ Adquisición de Terreno	: -
_ Situación Laboral	: -	_ Recursos y Materiales	: Listones, OSB, Nylon, Zinc
_ Ingreso Per-Cápita	: Jubilación de \$100.000	_ Principales Problemas	: Falta de Baño y Espacio
_ Gastos (Prioridades)	: Comida	_ Servicios Básicos	: AGUA - Bidones (vecinos)
_ Capacidad de Ahorro	: -		BAÑO - No específica
			LUZ - Colgado a un Vecino

52

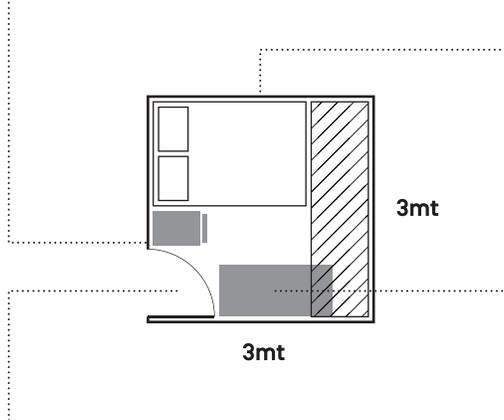
El segundo caso observado es el de Violeta Palominos, una señora de edad, de pocas palabras que vive en una situación muy precaria, pero que aún no ha perdido la virtud de sonreír.

Vive hace 2 años en el campamento luego de venir de una situación de allegada, obtiene una pensión por \$100.000 que le alcanza para poder comer y su capacidad de ahorro es casi nula. A pesar de esto pudo pagar a los vecinos la construcción y materiales de un habitáculo de 3x3mt en donde vive hacinada junto a sus "cachureos".

Aquí vive sola, en un espacio que dista bastante de ser un hogar, la cama de dos plazas ocupa casi la totalidad del refugio, además de la acumulación de muebles y artefactos tapados por una cortina. La primera impresión fue el olor a gas que salía de la cocina en la cual preparaba el almuerzo. El pequeño recinto permite la mantención del calor en invierno y declara que no es problema el frío, pero si el espacio y la falta de un baño.

Aspira a poder cambiarse a otro lugar más cómodo dentro del mismo campamento.





ÁREA TOTAL CONSTRUIDA : 9 m2

## Familia Uniparental

Composición Grupo Familiar		Servicios	
_ Jefe de Hogar	: Georgina Valdés (21 años)	_ Salud	: Clínica el Manzano (Afuera del Campamento)
_ Integrantes	: Antonella Maureira (4 años)	_ Educación	: Hijas van al Jardín Belén (30 minutos a pié)
	: Evelyn Maureira (2 años y medio)		: Georgina no terminó 8vo básico
Contexto		Vivienda	
_ ¿De dónde Proviene?	: Situación de calle	_ Año de Construcción	: Primer Semestre 2016
_ Tiempo en el Campamento	: 7 años en camp. - 5 meses calle	_ ¿Quién Construyó?	: Autoconstrucción (sola) - Forro (TECHO)
_ Proyecciones de Vida	: Postulación a Proyecto Habitacional	_ Tiempo de Construcción	: 1 mes
_ Relación con Vecinos	: Problemas entre hijos	_ Adquisición de Terreno	: Asistencia Social - Delegados del camp.
		_ Recursos y Materiales	: Listones, Tablas, Plumavit, Fieltro Zinc, Planchas de metal
Trabajo		_ Principales Problemas	: Falta de Pieza para las niñas y Baño
_ Situación Laboral	: Comercio Ambulante / Vende Tortillas	_ Servicios Básicos	: AGUA - Tambores, Postulación a torre BAÑO - Sin baño, Tambores LUZ - Colgados a Poste BASURA - Camión (Martes y Sábados)
_ Ingreso Per-Cápita	: -		
_ Gastos (Prioridades)	: Comida, Ropa, Ahorro Vivienda		
_ Capacidad de Ahorro	: -		



54

Luego de entrar y conocer la realidad de varias familias sin encontrar ese “algo” que te dice, éste es el caso que quiero resolver, Roxana dirigente del campamento me llevó a conocer a *la Georgina*.

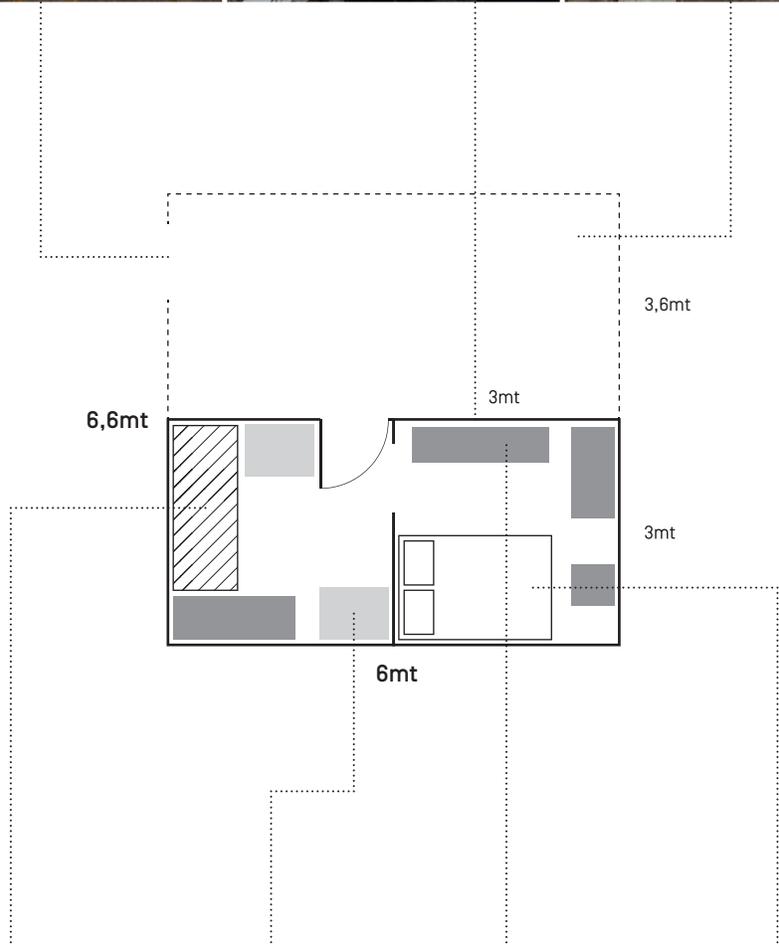
Georgina es una niña de tan solo 21 años que por diversas razones pasó a estar en una situación de calle, en donde vivió por 5 meses junto a sus dos hijas, Antonella y Evelyn. Tras este suceso pidió ayuda a la Asistencia Social de la Municipalidad la cual la vinculó a Roxana, que a pesar del trato postulado con la Municipalidad de no integrar a más familias al campamento, en vista de la urgencia del caso, obligó a reubicar a Georgina y a sus dos hijas en un espacio sin ocupación.

La falta de recursos, pero sobre todo de una red social que la apoyara, la obligó a sus 21 años a autoconstruir sola, el hábitat en donde criar a sus hijas y desarrollarse como persona. La construcción de la mediagua le tomó un largo tiempo de un mes. Lejos de ser el mayor problema, la Asistencia Social obligó a Georgina a tener que construir una segunda mediagua para alojar a sus hijas, con la amenaza de quitárselas.

La falta de apoyo y la urgencia en la construcción de este segundo espacio fué clave en la toma de la decisión de trabajar junto a ella. En este punto de la investigación del caso, Georgina trabajaba de vendedora ambulante mientras sus hijas estaban en el Jardín, ganando aproximadamente unos \$8.000 pesos que significan el único sustento de la familia, por lo que la capacidad de ahorro es muy baja.

El terreno entregado a Georgina mide 6x6,6mt, perfecto para posicionar dos mediaguas de 3x6mt Georgina empezó con la construcción de la segunda mitad enterrando pilares de madera que encontró en el campamento, todos de distintos anchos y altos, característicos de las construcciones informales. Para luego cerrar el espacio forrandolo con planchas metálicas con alma de plástico que compró por \$70.000.

Es así como Georgina a comenzado el proceso de autoconstrucción de la segunda mitad de su hogar, obligada por la tragedia que significa perder a sus hijas.



ÁREA TOTAL CONSTRUIDA : 18 m<sup>2</sup>



56

La urgencia que presentaba Georgina la posicionaba en los primeros lugares para optar a la ayuda voluntaria proporcionada por las entidades sociales vinculadas al campamento. Por lo que voluntarios del *Colegio Wenlock* la ayudaron a contruir y donaron todos los materiales para la segunda mitad tan urgente.

*Al llegar al campamento y ver la construcción tuve una mezcla de sensaciones, primero felicidad por que la Asistencia Social ya no era una amenaza, y Georgina tendría un espacio donde criar a las niñas, en segundo lugar pensaba en qué hacer con el proyecto, ¿tendría que buscar otra familia que ayudar con mi sistema para la construcción del hábitat?.*

*Sin más preambulos toqué la puerta, la delgada cáscara de madera que envolvía la construcción me permitía escuchar la voz de Georgina y alguien más, me abrió Antonella y entré al nuevo espacio, estaba Georgina sentada conversando con una amiga, lo primero que noté fué la luz que se colaba por los casi 10 centímetros que había en la "junta" del techo al muro producto de la deplorable construcción. Al acercarme pude ver que además del espacio se podían ver los clavos al aire, de los cuales niuno llegaba a concretar su función, dándole un aspecto agresivo al interior del recinto.*

*Georgina muy agradecida con su nuevo lugar me comentó que los voluntarios irían nuevamente, esta vez a forrar el techo de la mediagua inicial. Para conocerlos y de alguna u otra manera encararlos, me presenté a la hora que estos llegarían. Lo que sucedió fue realmente inesperado, entraron cinco colegiales,*

*claramente sin experiencia constructiva (aunque de eso se trata la autoconstrucción), con herramientas básicas como martillos y clavos para colocar el aislamiento al techo. El momento crítico ocurrió cuando uno de los voluntarios se sube al inestable techo, quebrando una de las delgadas vigas y una costanera que sostenían el techo de zinc. Propuso repararlo clavándole una tabla...*

Si bien el Padre Josse Van der Ress decía que, "a una persona que se está ahogando no se le pregunta de qué color prefiere el salvavidas", la acción social realizada por los voluntarios de colegios del estrato social acomodado, realmente no están apuntando a la construcción de una vida digna (ver al otro como igual). De hecho me atrevería a decir que la voluntad asistencialista por parte de un porcentaje de estas personas, es una conducta por imitación de los pares y realmente no están viendo a los asistidos como un igual. Esto lo digo bajo mi experiencia y sin desmerecer a los que realmente buscan a través de la ayuda voluntaria la vida digna de los más desfavorecidos.

Es cosa de ver lo que ha sucedido con TECHO tras el terremoto de Coquimbo el 2015, en donde el Gobierno decidió no trabajar con TECHO en la reconstrucción, debido a la mala calidad de las construcciones por parte de los voluntarios, frente al argumento de "mejorar el estándar de construcción". (Diario LA TERCERA, 2015).

A partir de estos hechos tome la decisión y le propuse a Georgina construir junto a ella un espacio digno en donde vivir.



ÁREA TOTAL CONSTRUIDA : 39,6 m2



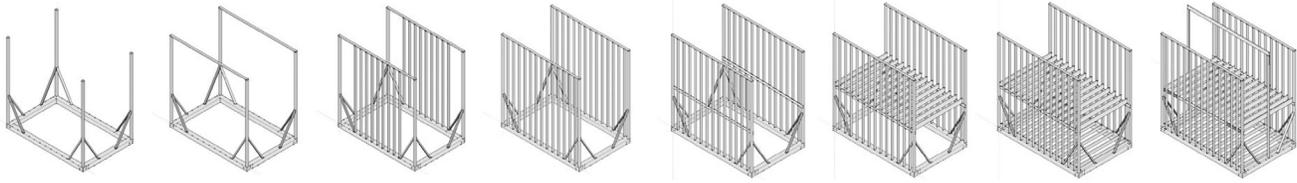
01. Diseñar un sistema económico y de alta calidad constructiva capaz de crecer progresivamente en el tiempo
02. Diseñar un sistema constructivo capaz de ser autoconstruido por los habitantes (*construir sin saber hacerlo*)
03. Diseñar un sistema habitacional que responda a las necesidades específicas de cada usuario en su contexto
04. Diseñar un plan de diseño participativo que involucre y empodere al usuario en la construcción de su hábitat
05. Diseñar un plan que sirva de guía para la construcción intuitiva y segura por parte del usuario o voluntarios
06. Diseñar un plan que promueva la construcción creativa adecuándose a los recursos materiales locales

*Diseño como herramienta dignificadora.  
Dignidad : "mirar al otro como igual"*



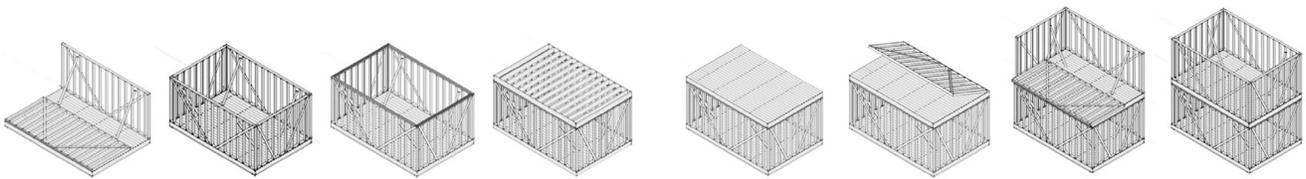
Sistemas Constructivos en Madera

\_ Balloon Framing / Sistema Americano (1832)



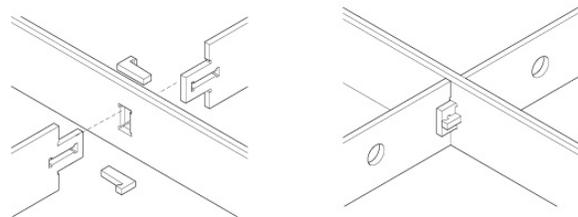
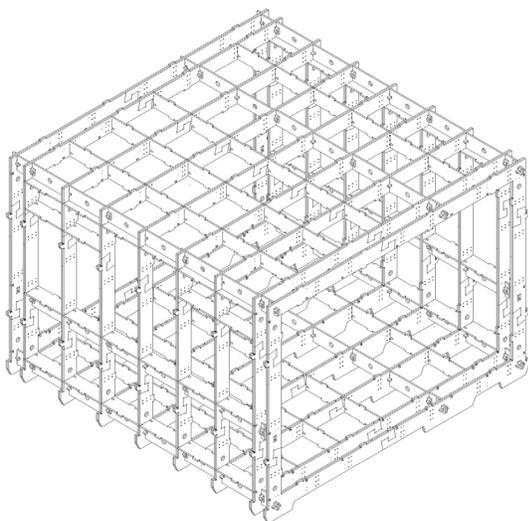
- \_ Estructura de listones finos y numerosos de 1x2 pulgadas
- \_ Modulado entre 40-60cm y arriostrado con tablas diagonales
- \_ Manejables y clavables entre sí (sustituye las juntas de carpintería)
- \_ De fácil construcción no requiere de mano de obra cualificada
- \_ Requiere de listones muy largos para su construcción (2 pisos)

\_ Platform Framing / Sistema de Plataforma



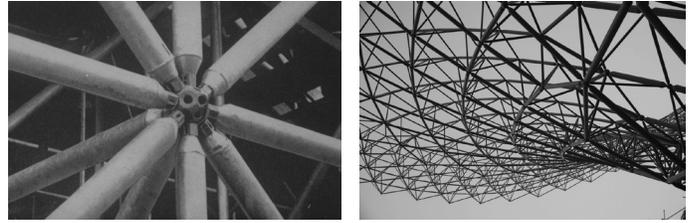
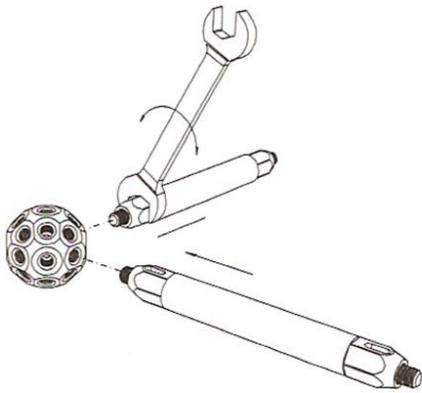
- \_ Evolución del Balloon Framing
- \_ Estructura de palos gruesos de 2x4 pulgadas modulado a 40-60cm
- \_ Arriostrado con planchas de madera (o entablado diagonal)
- \_ De fácil construcción no requiere de mano de obra cualificada
- \_ Construcción planta por planta

\_ Wikihouse



- \_ Construcción de marcos rígidos a partir de ensambles pre-fabricados
- \_ Material terciado estructural 18mm modulado a 60-80cm
- \_ Fabricación digital por corte Router CNC
- \_ Permite el diseño de múltiples formas
- \_ Sistema caro y de difícil acceso

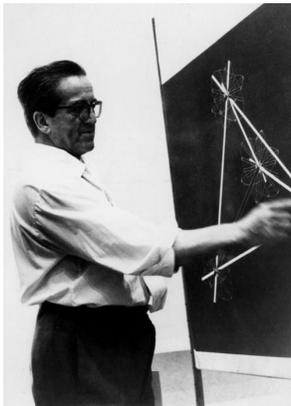
\_ Nudo Mero



El Nudo en la Arquitectura es entendido como el lugar de encuentro entre dos o más elementos constructivos en un entramado o estructura. Un ejemplo es el sistema constructivo Nudo Mero catalogado como una estructura estereométrica. Consta de nudos y barras que conforman una malla espacial geoméricamente perfecta cuya resistencia a la flexión se da por la triangulación.

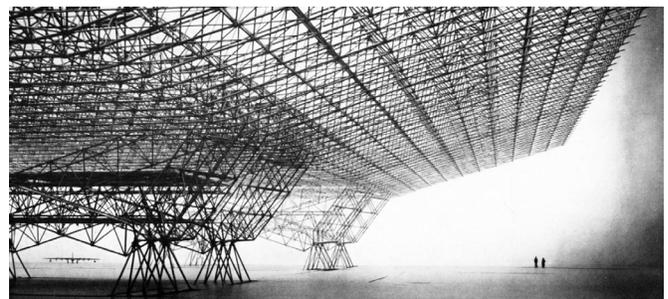
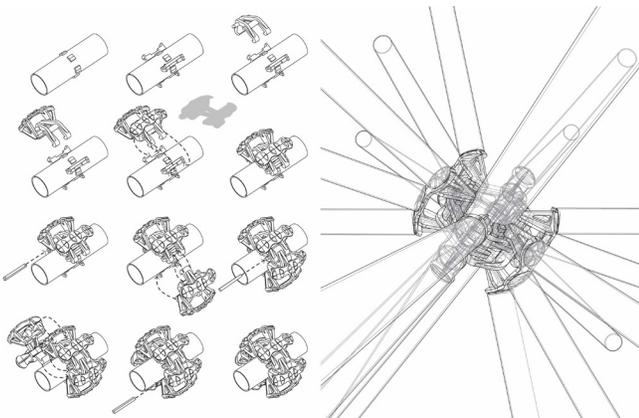
\_ Konrad Wachsmann (1901-1980)

01. Study of a Dynamic Structure



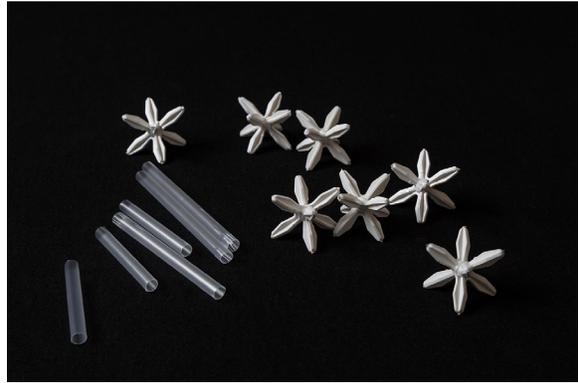
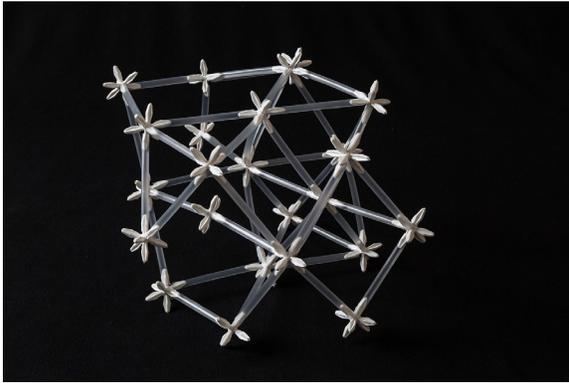
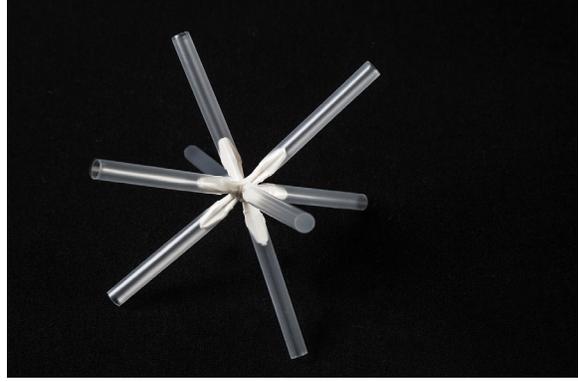
En su obra Wachsmann ve el componente como una herramienta de transformación del mundo, la arquitectura y la industria.

02. U.S. Airforce Hanger



Componente de Arquitectura : *"Elemento constructivo que conforma una serie o familia de elementos iguales o muy similares, supone compatibilidad con estos y con otros elementos diferentes... puede ser manejado y transportado, usado libremente de acuerdo a sus posibilidades mecánicas y físicas"*

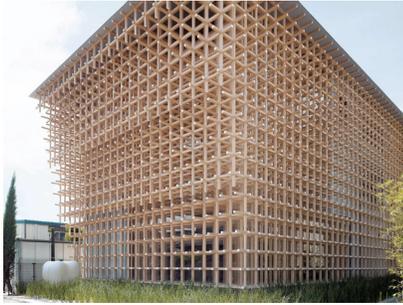
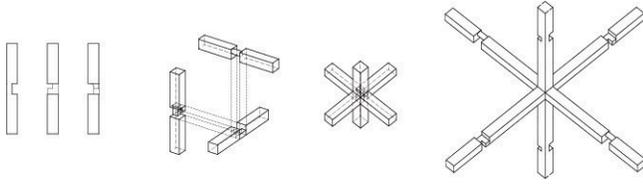
\_ Iruarrizaga, Sistema Constructivo UNION



Este juego traído del Moma, consiste en la creación de diversas configuraciones espacial, a partir de un Nudo plástico que hace de conexión con pajillas (compradas en el mercado) para la estructuración de una malla espacial. La simpleza de su armado, la complejidad de la forma y la idea de la barra estándar comprada en el mercado, fué lo que inspiró el Diseño del NUDO #.

## Unión Mecánica Ensamblada

\_ Prosth Museum (AÑO0) / Kengo Kuma

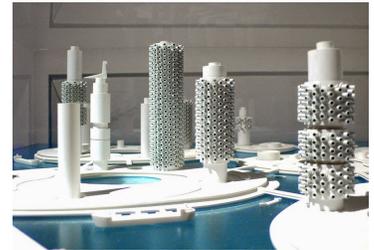
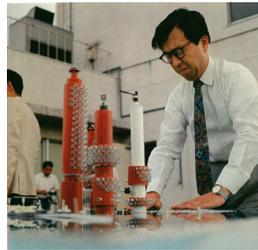


*Unión Mecánica Ensamblada : "Junta que por la geometría de sus partes constitutivas esenciales se mantiene estructuralmente estable. Unas a otras, las partes llenan los vacíos propios de sus geometrías, impidiéndose mutuamente cualquier movimiento imprevisto"*  
 \_Marco Frascari, "El Detalle Delator".

## Arquitectura Metabólica

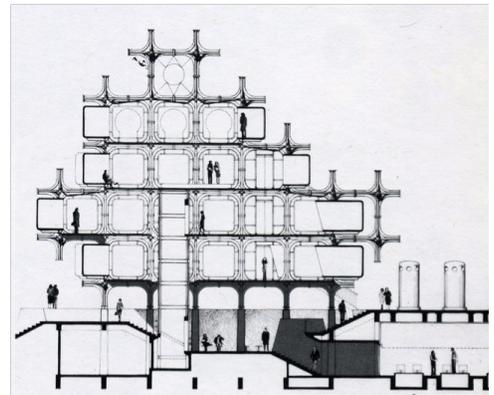
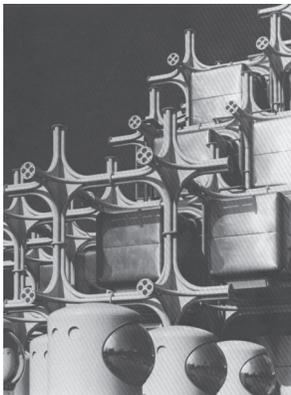
\_ Kishō Kurokawa (1934-2007)

01. Torre de Cápsulas Nagakin



*Arquitectura Metabólica : Es un movimiento arquitectónico japonés contemporáneo, que tiene la idea de una ciudad del futuro habitada por una sociedad masificada. Se caracteriza por estructuras flexibles y extensibles, que intentan imitar el crecimiento orgánico. Esto se ve reflejado en la incorporación de módulos o cápsulas habitables en la medida que nuevos habitantes lo requieran.*

0.2 Takara Beutilion / Expo Osaka 1970



*“Diseñar un proceso que abra  
nuevas posibilidades”*

**Proceso de Invención del Sistema Constructivo**

**Características modelo escala 1:1**

_ Sistema Constructivo	: Marco Rígido / Unión por Ensamblés
_ Módulo Mínimo	: 122cm [ancho] x 305cm [alto] x 310cm [largo]
_ Basado en Medidas Estandar Material	: Plancha Madera 122cm x 244cm
_ Material	: Terciado Estructural (18mm)
_ Morfología de piezas	: 7 Piezas Distintas
_ Cantidad de Piesas [Módulo Mínimo]	: 51 Piezas Grandes
	28 Piezas Medianas
	112 Piezas Pequeñas
	TOTAL : 191 Piezas (Prefabricadas)

**Ventajas**

\_ Alto Grado de Flexibilidad Formal    \_ Armado por Encaje

**Desventajas**

\_ Precio de Fabricacion Alto                    \_ Tiempo de Fabricación Alto  
 \_ Cantidad de Piezas                                \_ Dificultad de Montaje Alto  
 \_ Dificil Acceso

**Vivienda Modular Prefabricada**

En una primera aproximación de la creación del sistema, se pensó en el desarrollo de una vivienda que fuese 100% prefabricada, utilizando la fabricación digital por corte Router CNC, como proceso para la producción de los componentes de la vivienda. Como premisa, ésta debía ser expansible en uno de sus ejes horizontales.

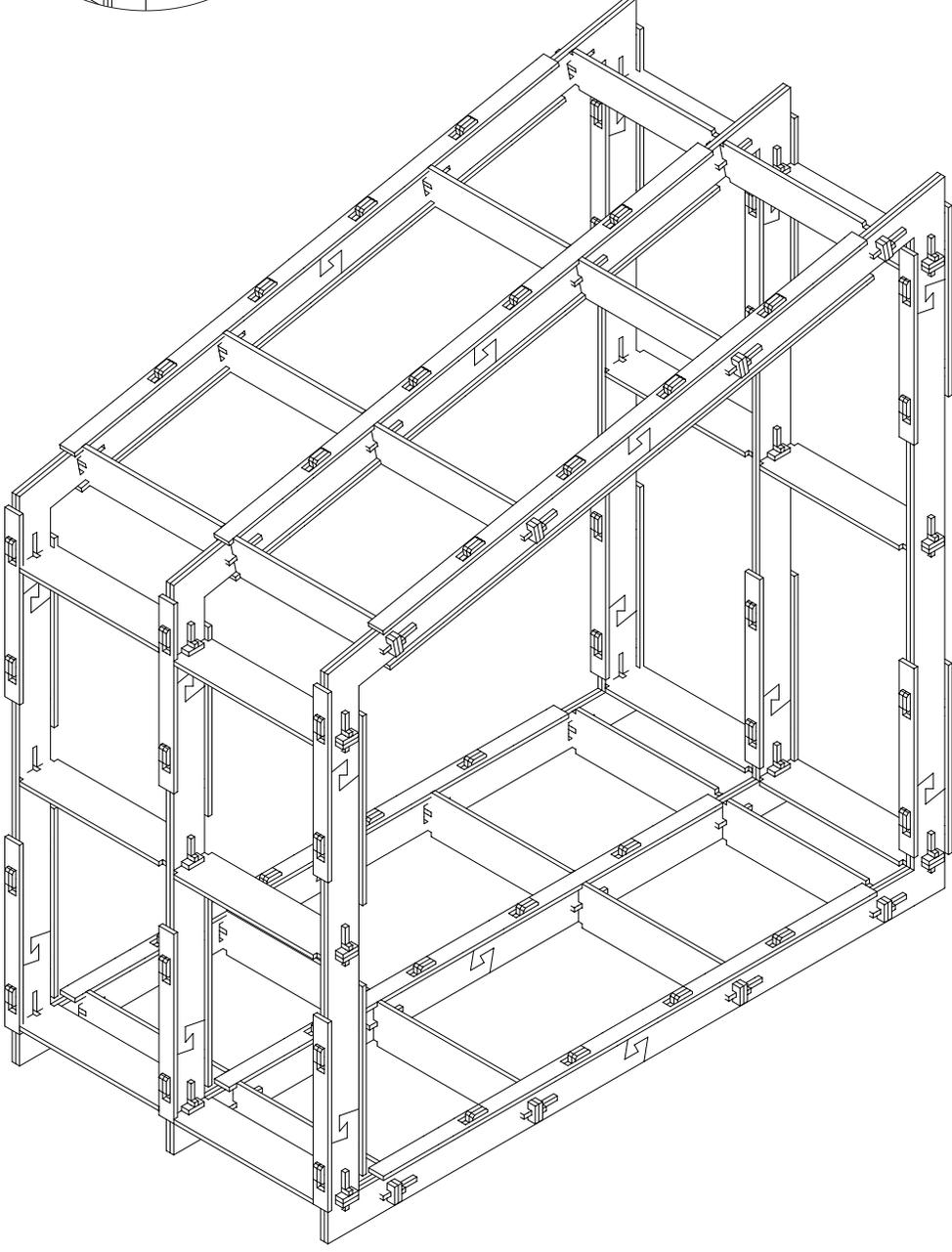
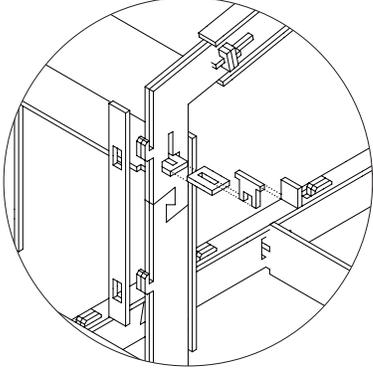
Como ejercicio práctico, diseñé un modelo digital para su posterior fabricación y construcción de una maqueta a escala (1:6), fabricada digitalmente por corte Laser. De esta manera, tener una primera aproximación formal y productiva de las características del sistema.

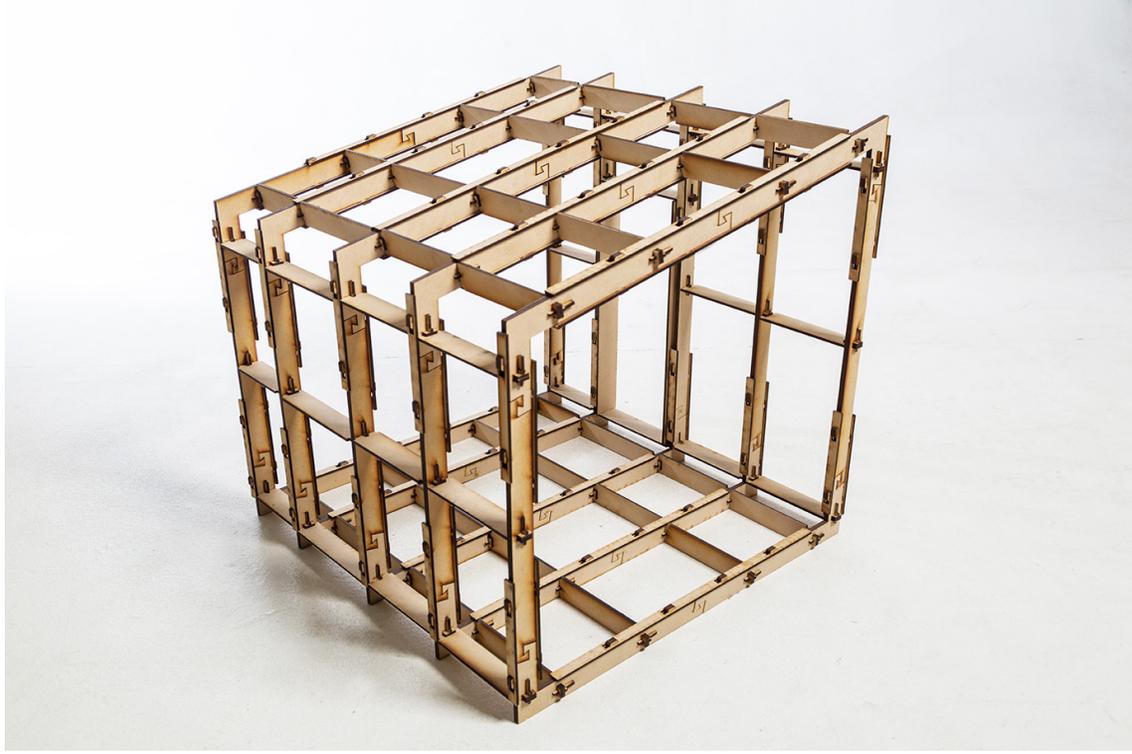
El antecedente utilizado, fué el sistema constructivo prefabricado de marcos rígidos ensamblados, propuesto por Wikihouse.

Las principales desventajas que presentó el prototipo de la maqueta fueron, el excesivo tiempo de fabricación, la cual tomó aproximadamente 3 horas de corte laser. Luego en el montaje presentó dificultades sobre todo por la cantidad de piezas distintas que son propias del sistema.

Si extrapolamos este sistema a la escala real, los costos materiales se elevan considerablemente, pensando en que se deben ocupar planchas de madera terciado estructural de 18mm para la producción de vigas y pilares. Además de que obliga a la utilización de maquinaria que todavía es de difícil acceso como lo es la Router CNC.

Dentro de las ventajas que presenta el sistema, la principal es el alto grado de flexibilidad formal, al ser exclusivamente producida mediante la fabricación digital, posibilita una amplia gama de formas que podrían adecuarse a cada caso.







### Nudo Prefabricado

Entendiendo los pro y contras del sistema propuesto, se buscó la manera de reducir los excesivos costos y tiempo de producción, además de la cantidad y complejidad de las piezas.

El planeamiento del sistema constructivo 2, fué un punto crítico en el desarrollo del proyecto. Es aquí donde entra la noción del material estándar como medio de producción económica y eficiente. Un sistema capaz de utilizar los palos de madera, baratos y de fácil acceso que ofrece el mercado nacional de la construcción. Se decidió utilizar el palo de madera cepillado de 2"x4" pulgadas, debido a la norma de fuego y la capacidad estructural de éstos.

Es aquí donde entra el concepto del *Nudo* como sistema constructivo, un componente prefabricado capaz de unir barras o palos, para la estructuración de módulo espaciales.

#### Características modelo escala 1:1

- \_ Sistema Constructivo : Nudo [Calce por Presión] + Plataform System
- \_ Módulo Mínimo : 122cm [ancho] x 305cm [alto] x 310cm [largo]
- \_ Basado en Medidas Estandar Material : Plancha Madera 122cm x 244cm
- \_ Material : Terciado Estructural (18mm)  
Palos de Pino Cepillado (2"x4")
- \_ Morfología de piezas : 3 Piezas Distintas
- \_ Cantidad de Piesas [Módulo Mínimo] : 80 Piezas [Prefabricadas]

#### Ventajas

- \_ **Uso de Materiales Estandar** : Menor Cantidad de Piezas

#### Desventajas

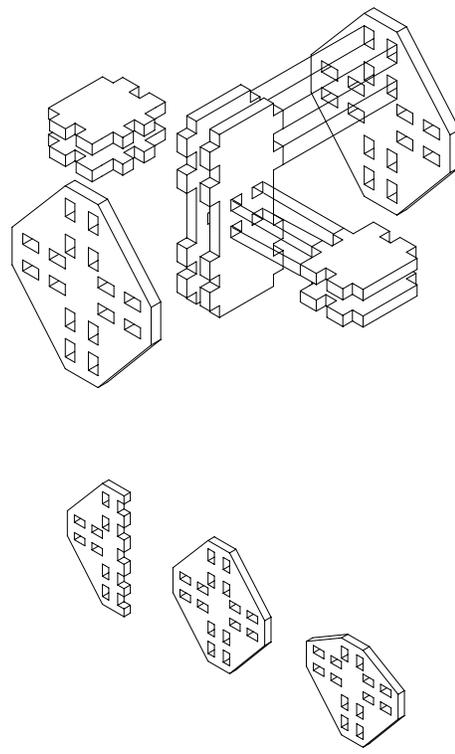
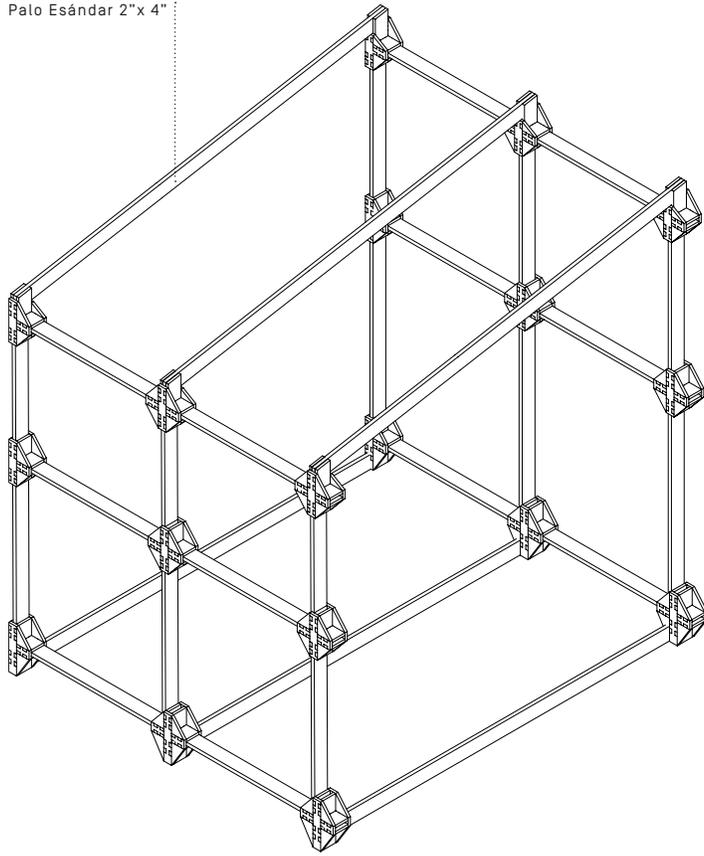
- \_ Precio de Fabricacion Medio-Alto
- \_ Calce por Presión
- \_ Tiempo de Fabricación Medio
- \_ Difícil Acceso [Router CNC]
- \_ Dificultad de Montaje Medio

Los mayores problemas que presentó este sistema es en primer lugar el calce por presión, puesto que la pestaña de sujeción debe calzar perfectamente en el orificio para un agarre adecuado y evitar fallas estructurales.

Por otro lado la cantidad de piezas y el tiempo de fabricación respecto a la maqueta anterior disminuyó considerablemente, esto se debió en parte, a que ahora la prefabricación de las piezas ya no abarcaría la estructura completa. Pero aún así el tiempo era exesivo, sobretodo por la cantidad de orificios que debió cortar la máquina.

Este sistema también presentaba el problema del acceso a la producción por corte Router CNC.

Palo Esándar 2"x 4"



### NUDO #

El concepto del *Nudo* abrió la posibilidad de incluir el palo de madera estándar como variable, por lo que ahora el nudo se construiría en base a estas medidas.

Es así como surge una nueva premisa en base a lo observado en terreno. El nudo, además de procurar una fácil y económica producción, debiese proporcionar la construcción intuitiva por parte del usuario autoconstructor en sus dos dimensiones, tanto la del nudo, como la de la estructura en su conjunto.

De esta manera, tomé como referente el juego para construir mallas espaciales del Moma, por su característica de construcción intuitiva, para el Diseño del nudo. Y el referente

### Características modelo escala 1:1

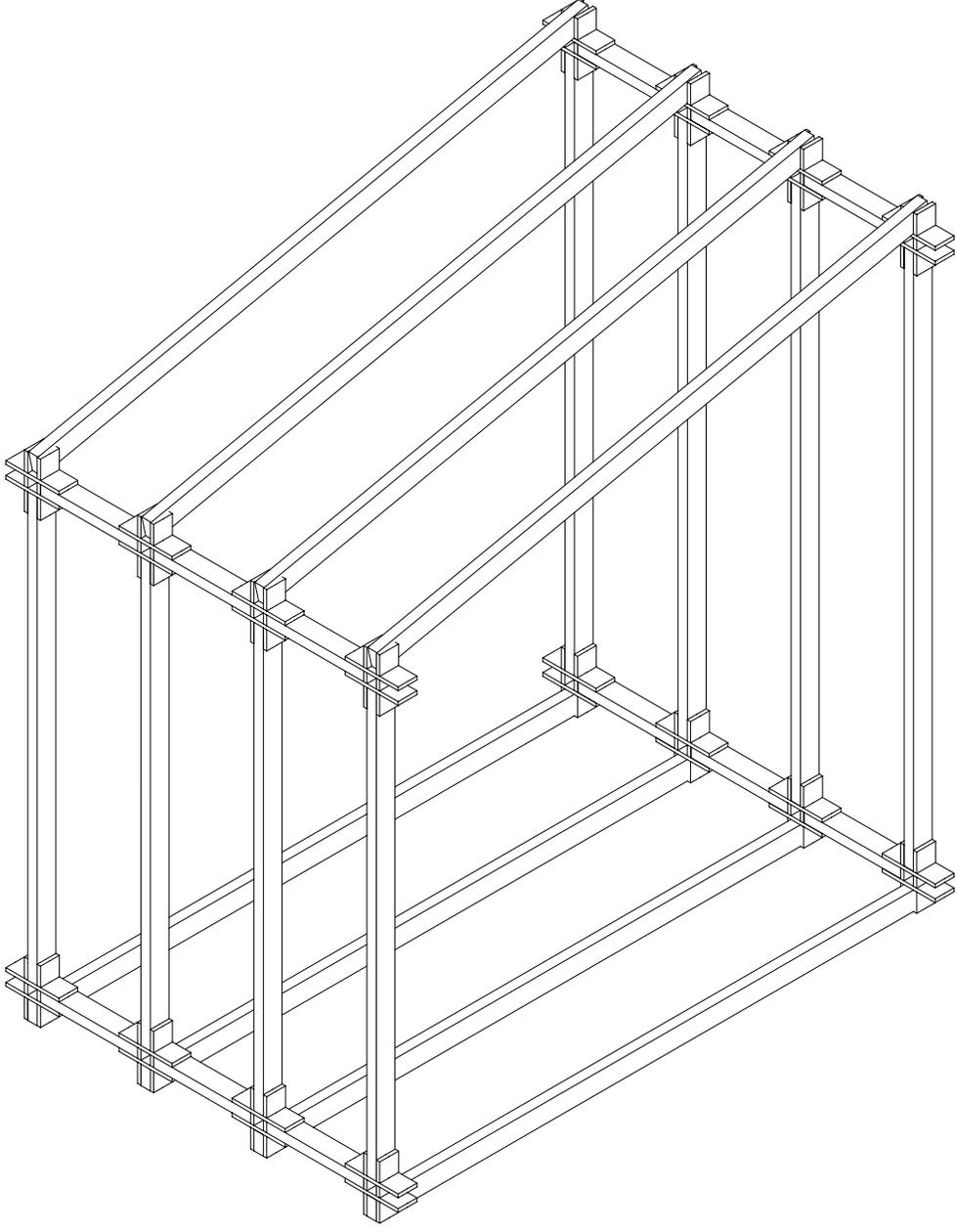
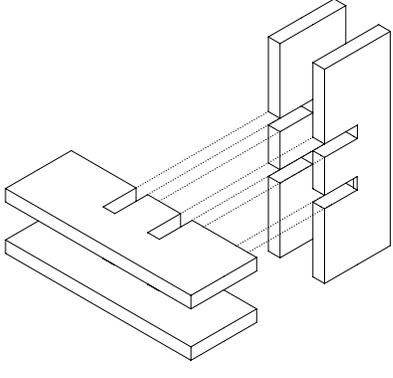
- \_ Sistema Constructivo : Nudo (Unión Mecánica) + Plataform System
- \_ Módulo Mínimo : 122cm (ancho) x 305cm (alto) x 310cm (largo)
- \_ Basado en Medidas Estándar Material : Plancha Madera 122cm x 244cm
- \_ Material : Terciado Estructural (18mm)  
Palos de Pino Cepillado (2"X4")
- \_ Morfología de piezas : 1 Pieza Única
- \_ Cantidad de Piesas (Módulo Mínimo) : 48 Piezas (Prefab.)

### Ventajas

- \_ Fácil e Intuitivo Montaje
- \_ Uso de Material Estándar
- \_ Unión Mecánica
- \_ Pieza Única
- \_ Versatilidad productiva
- \_ Simplicidad

constructivo para viviendas fué el de Plaraform System. A partir de este proceso de ensayo-error y análisis, nace el sistema *Nudo#* como solución constructiva.

Las mayores ventajas en comparación con los sistemas previamente propuestos son, la inteligencia de ocupar un componente extremadamente simple, esto se aprecia por ejemplo en la velocidad de producción, puesto que al ser un componente meramente lineal la máquina de corte laser pasa de forma rápida evitando la pérdida de tiempo. Por otra parte, dicha simplicidad evoca la intuición del armado, ya que morfológicamente ocupa una sola pieza.

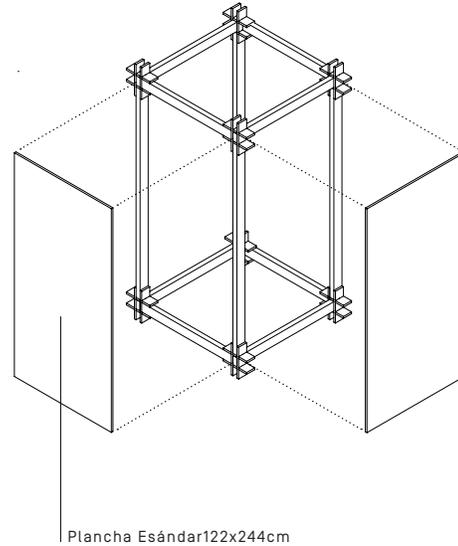
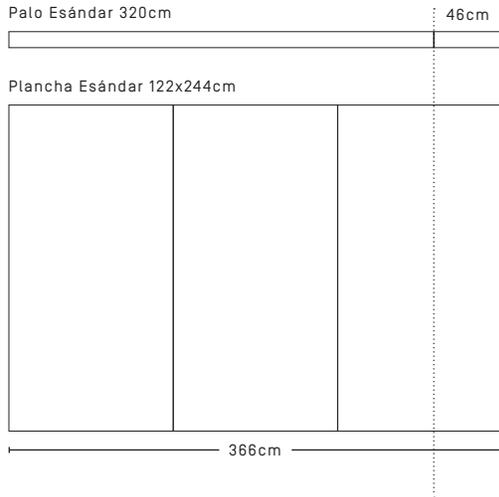






*Detalle de uniones.  
Foto del Autor / Campamento San Francisco 2016.*

## Material Estándar



Luego de entender las cualidades tanto positivas como negativas del nudo se prosiguió a construir una maqueta escala 1:10 del sistema modular completo.

El ejercicio consistió en replicar la estructura base del sistema [malla estructural] en relación a las medidas estándar de los materiales que ofrece el mercado constructivo nacional, los cuales serían utilizados en el sistema final. Por la función estructural y valor de las planchas de madera se privilegian sus medidas de 122cm x 244cm, por lo que condicionan las medidas finales de los módulos del sistema. De esta manera se evita el corte de las planchas, y por ende la pérdida de material. Por otro lado nos condiciona el largo máximo de la viga, la cual sería de madera de pino seco cepillado de 320cm de largo y 2" x 4" pulgadas.

*\*[el cepillado del palo afecta sus dimensiones, si 2" pulgadas equivalen a 5,08cm, al cepillarlo queda en 4,1cm y si 4" pulgadas equivalen a 10,16cm, al cepillarlo queda en 9cm].*

Respecto a la maqueta se fabricaron los nudos en cartón piedra de 2mm y se utilizó el método de fabricación por corte laser para una rápida y masiva producción. Luego se cortaron con una sierra de banda palos de maqueta de 10 x 5mm que suponían las vigas y

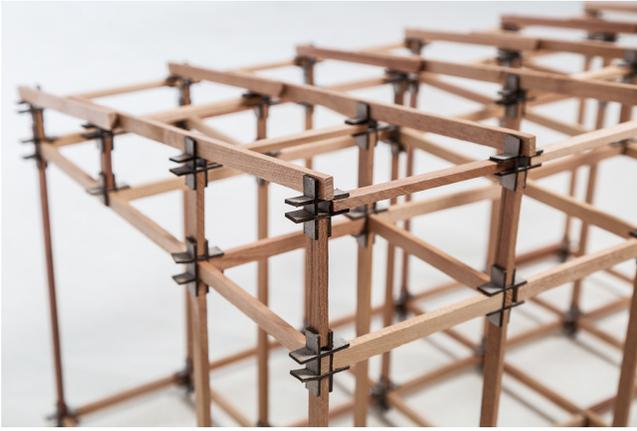
pilares. Por su tamaño se debió unir con pegamento líquido [cola fría], lo que remplazaba los tornillos.

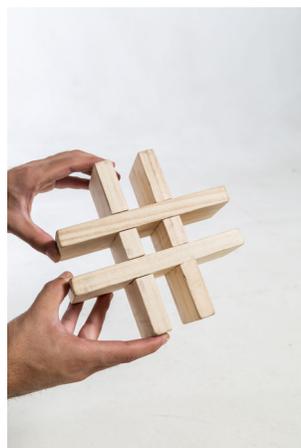
Se pudo ver una buena estructuración, pero lo más importante un fácil armado. Se utilizó 2 tipologías de Nodos, 3 tamaños para las vigas y pilares del módulo base y 6 tamaños distintos para las vigas y pilares del techo modular.

La maqueta consistió en 5 módulos base de 12,2cm x 36,6cm [a escala 1:10], sumado al techo modular de 8,1cm en su parte más alta [2/3 de plancha] y 4,1cm en su parte más baja [1/3 de plancha], lo que da la suma de 12,2cm para el uso eficiente de las planchas.

También hay que considerar que largo máximo del palo es 320cm por lo que las medidas de las planchas obligan a cortarlo en 244cm. Esto condiciona a poner una viga corta de 122cm que supla el largo faltante, o bien cortar la plancha de tal manera que entre en los 320cm de la viga. En este caso se privilegió la plancha y se cortó la viga en 24,4cm y otra en 12,2cm.

Luego se entendió que esta acción limita el espacio interior del módulo, debido a que se debe poner un pilar en el nodo de conexión de estas vigas, condicionando el tamaño interno del habitáculo.





A partir de esta primera aproximación al sistema final del NUDO#, se experimentó con la forma y método de producción a ver que otras características y posibilidades poseía.

Se fabricaron NUDOS # de Madera Terciada y OSB (Oriented Strand Board) a escala 1:1 mediante la producción artesanal. Ésta consistió en la fabricación de plantillas para marcar las tablas de OSB, que luego fueron cortadas a mano con caladora. Lo que da muestra de otra ventaja del sistema, la versatilidad productiva. Ahora ya no es exclusiva de la fabricación digital, como se había pensado en un principio, sino que también puede ser producida artesanalmente, por lo que el producto ahora es mucho más accesible y económico de producir.

A partir de esta experimentación formal saltaron nuevas características propias del sistema. El manejo del ángulo del orificio de entrada abrió la posibilidad de posicionar las vigas o pilares en direcciones angulares (antes solo se posicionaban encima del nudo). Por otro lado al alargar la tablilla y agregar nuevos orificios de encaje, se abre la posibilidad de aumentar las conexiones entre el nudo y los palos de madera (pino cepillado 2"x 4" pulgadas).

También se entendió que se hace indispensable la utilización de tornillos para la sujeción efectiva entre el nudo y los palos. Estos son fundamentales en la estructuración del sistema, por lo que se decidió utilizar de 2 a 4 tornillos por cada unión de barra al nudo.

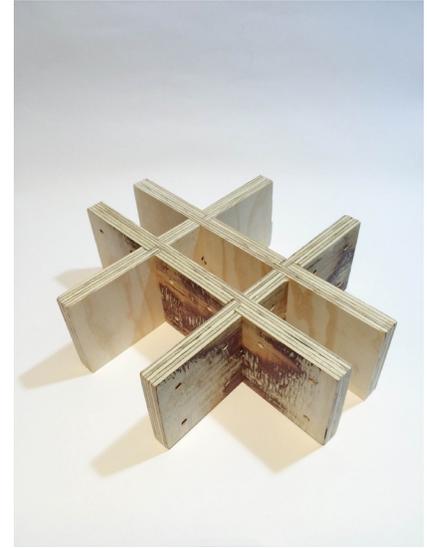
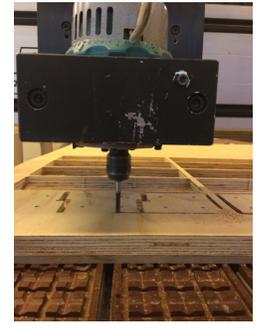
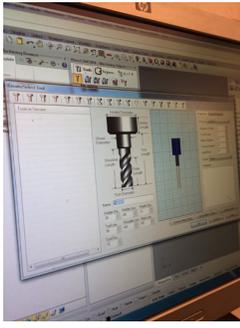


## CALADORA

La producción de los nudos con caladora permite manipular fácilmente el orificio de encaje de los nudos, pero debido a su naturaleza de corte a mano, se generan una serie de imperfecciones en el corte que luego se traducen en fallas estructurales, tanto del nudo como del sistema final. Además se deben fijar las tabillas con prensas una a una para recién poder cortar uno por uno los orificios de encaje, lo que da cuenta de una producción muy lenta e imperfecta. La mayor ventaja es la accesibilidad, teniendo que cortar solo con esta herramienta para la construcción total de las piezas.

## INGLETEADORA

Luego de esta experimentación se buscó una forma más eficiente de producir artesanalmente los nudos. Para esto se utilizó una ingleteadora que permite un corte recto y preciso. Se pusieron topes a modo de guía para el control del desbaste. La producción se mostró mucho más eficiente en términos de tiempo y precisión, aunque el acceso es más restringido al ser una máquina estática. La mayor desventaja que presenta es la flexibilidad formal.



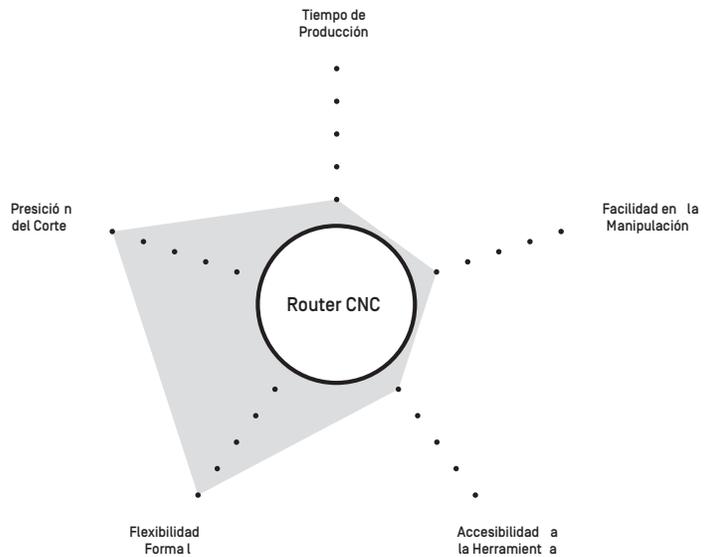
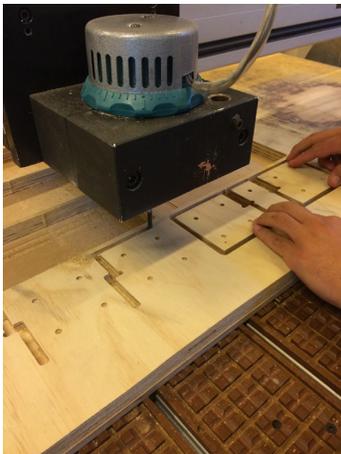
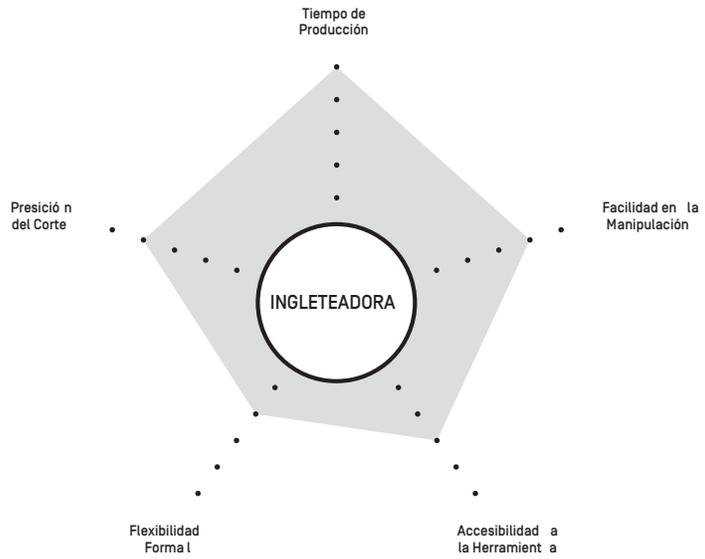
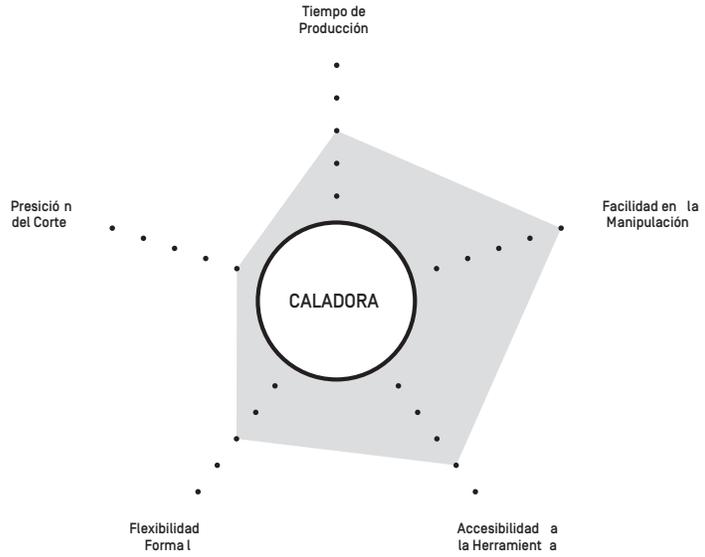
**ROUTER CNC**

Por último se fabricaron los NUDOS # de madera terciada de 1,5cm a través de la fabricación digital y como herramienta se utilizó una Router CNC. Ésta permite además de un corte preciso, el desbaste del material para la creación de calces complejos capaces de generar otros tipos de resistencias que los nudos fabricados artesanalmente.

Primero se Diseñó un tipo de calce que atraviesa la totalidad de la tablilla para generar una mayor resistencia a las cargas verticales. Para esto, se modeló en *Rhinceros* el nuevo Diseño, para luego generar el recorrido [Código G] que la máquina traducirá en el

corte de la plancha. El nuevo calce resultó efectivo a las cargas verticales, aunque al desbastar su espesor a la mitad, hizo que perdiera resistencia.

Si bien este método de producción puede generar una amplia gama de formas, en la práctica resultó ser extremadamente lento, 10 tablillas, o sea 2 nudos y 1/2, demoró aproximadamente 1 hora, lo que da cuenta de su ineficiencia en terminos de tiempo, además de su difícil manejo y acceso.





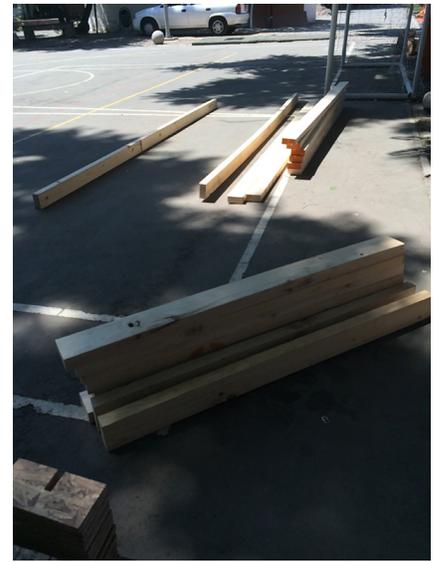
**Prototipo Escala 1:1**

Proceso Prototipo Escala 1:1



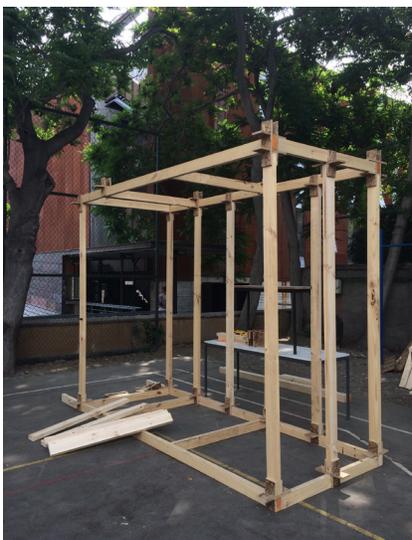
Bajo la decisión de construir una vivienda junto a Georgina, y poder seguir entendiendo las características del sistema NUDO#, decidí construir un módulo a escala real 1:1, ya no tan solo basado en las medidas del material si no que también en las medidas del segundo terreno de Georgina de 600cm x 360cm.

El primer paso consistió en el Diseño por computador de 1 módulo cerrado de 122cm x 354cm. De esta manera se obtubieron todas las medidas de los componentes necesarios para su armado. El tamaño del módulo obligaba a agregar una viga corta que se aprovechó para la creación de un mueble estructural de 50cm.



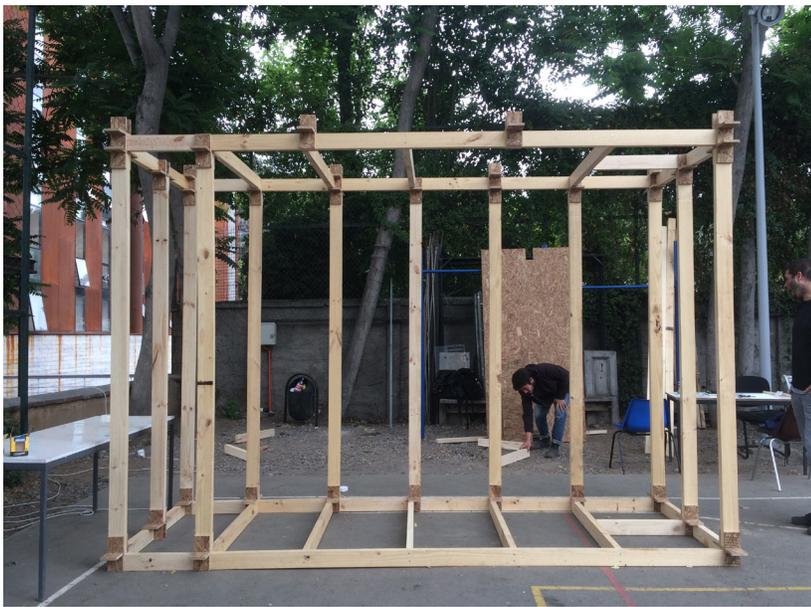
Para la construcción de los NUDOS # se utilizaron planchas de OSB de 1,5cm de espesor, que primero fueron cortadas en la sierra de pared en tablones de 19,5cm, 25,5cm y 30cm. Luego los tablones fueron cortados en la sierra de mesa a 9cm, que se relaciona al ancho del palo de 2"x4" pulgadas o 4,1 x 9 centímetros. Por último se pusieron topes a medida en la ingleteadora para debastar las

tablillas y generar el orificio de encaje. Los palos de pino cepillado fueron cortados en sus respectivos tamaños en la ingleteadora. Luego de armar los nudos se marcaron las vigas para posicionarlos y fijarlos con el atornillador eléctrico. Teniendo el marco del piso armado se colocaron las cadenetas que rigidizaron la estructura.



El paso siguiente consistió en la instalación de los pilares principales, los cuales fueron modulados a una distancia de 122cm utilizando un nivel de agua. Luego se agregaron los pilares y cadenas intermedios modulados a 60cm. Teniendo la estructura de vigas y pilares armada, se probó su resistencia, tanto en la

carga vertical de la viga como en la deformación por esfuerzos horizontales. La cadeneta resistió unos 100 kilos aprox. y las cargas horizontales demostraban que el nudo aún permitía una leve flexión del módulo. Para la estructuración final se colocó la placa de OSB que hizo de arriostramiento, rigidizando la estructura e



impidiendo su deformación. Gracias al carácter "perfectible", propio de los sistemas capaces de repararse cambiando sus piezas como bicicletas o autos, se pudo ir reajustando y Diseñando en el proceso. Los nudos del pilar intermedio de la cara ancha del módulo, obligaba a cortar las planchas, proceso que repetido en X cantidad de módulo

se volvería ineficiente, por lo que se decidió desarmar y reajustar el pilar. La solución fue cortar la viga de unión [cadeneta] para rotar el pilar y así evitar el corte de la plancha. Esta decisión mostró un debilitamiento en la estructura que sería considerada en el Diseño final. Luego, se volvió a estructurar al reinstalar la placa.



Para la instalación del suelo se utilizó una placa de madera terciada estructural de 20mm. El sistema tiene la desventaja de tener que cortar las placas en la junta con el nudo, esto se debe al espesor que queda libre en las alas de éste. Aquí se entendió que el espesor del nudo debe ser igual a la placa del

suelo, para evitar desniveles. Para corregir esto se deben cortar la placa con caladora. El mismo procedimiento se debió realizar para las planchas de OSB que cierran el módulo. Este proceso es un tanto ineficiente ya que obliga la utilización de herramientas tecnificadas eléctricas como la caladora.



El largo de la estructura de 354cm forzaba a cortar la última plancha 12cm para el calce exacto del módulo. Con las planchas ya modificadas, se procedió a su instalación con tornillos, lo que se tradujo en la rigidización efectiva de la construcción.

El mayor problema que se observó en esta etapa fue el calce de las planchas con el nudo, se tuvieron que desmontar y modificar un par de veces para el correcto encaje.



Por último, se midió el espacio faltante del piso para luego cortar una plancha con sus medidas. Hay que ser muy rigurosos con el corte de los calces ya que estos en pocas ocasiones se ajustaron con precisión [podría corregirse con una guía pre Diseñada].

El ejercicio permitió entender las características y prestaciones del sistema. Dentro de las conclusiones más relevantes podemos mencionar que el nudo debe estar perfectamente construido desde un principio para evitar puntos débiles que afecten el

desempeño de la estructura. Por otro lado, se observó que la placa arriostrante de OSB es la que estructura todo el módulo, y que al cortar las cadenas se pierde rigidez. Otro gran problema es la unión de la viga corta que obliga el posicionamiento de un pilar dentro del habitáculo, generando un punto débil en la estructura.

A pesar de esto, el espacio generaba una buena acogida, su altura abre el espacio, y por su parte, el orden y espesor de los pilares dan la sensación de seguridad, una estructura resistente y de calidad.

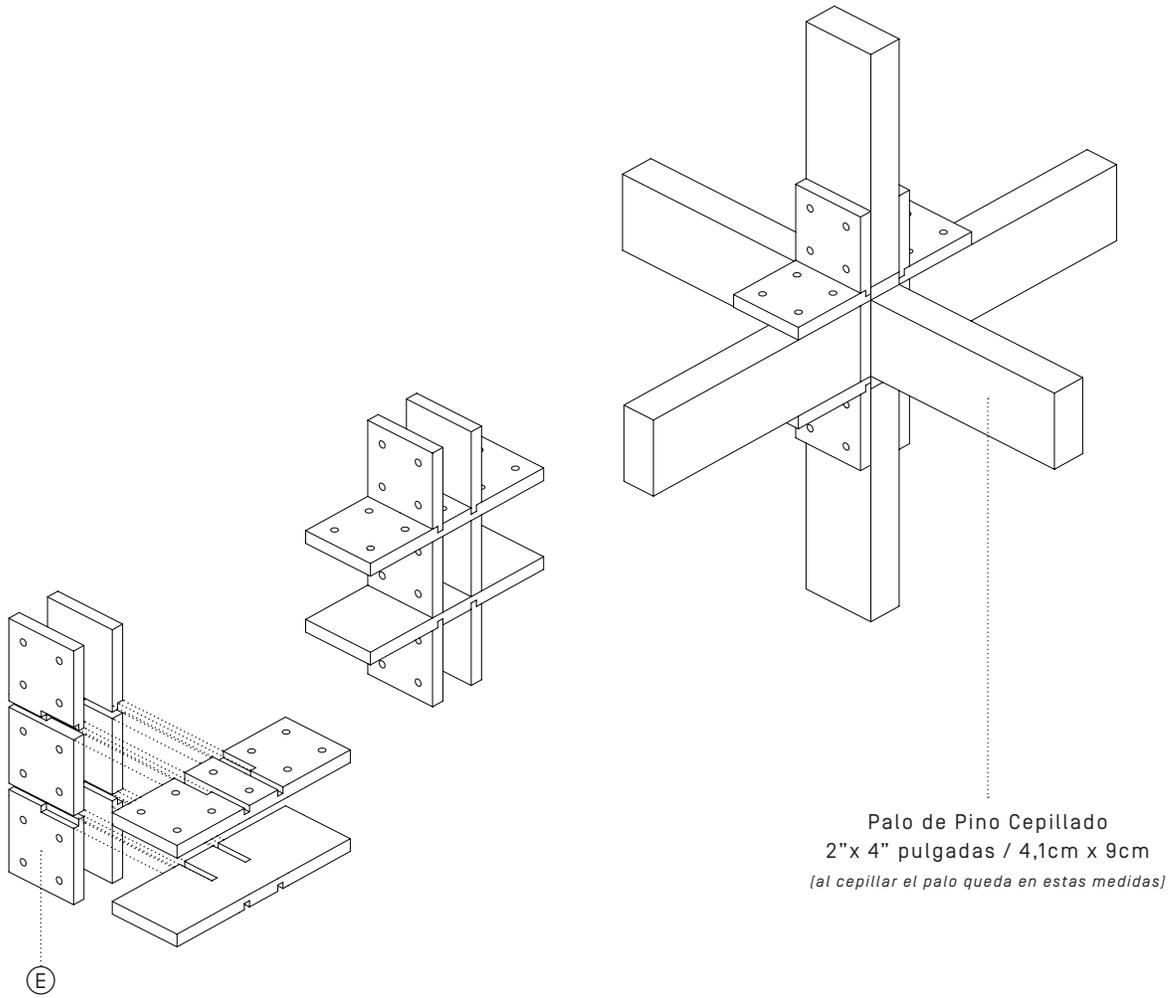


*Diseñar una pieza de diseño industrial que abra las posibilidades constructivas a un nivel local, al nivel de lo "singular"*

**Sistema Constructivo NUDO #**

# NUDO # : [nudo gato]

96



Nudo Metafísico

Nudo Objeto

Unión Nudo Barra

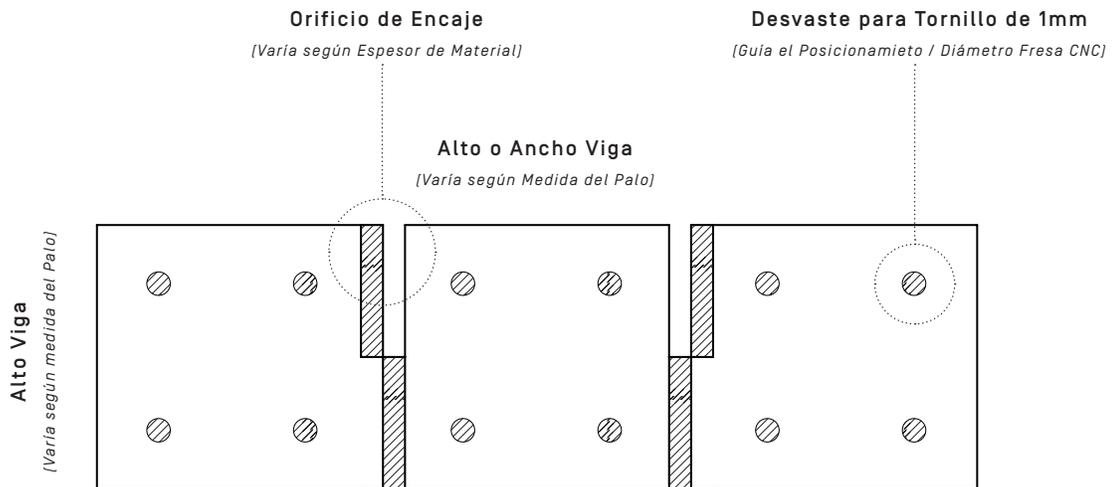
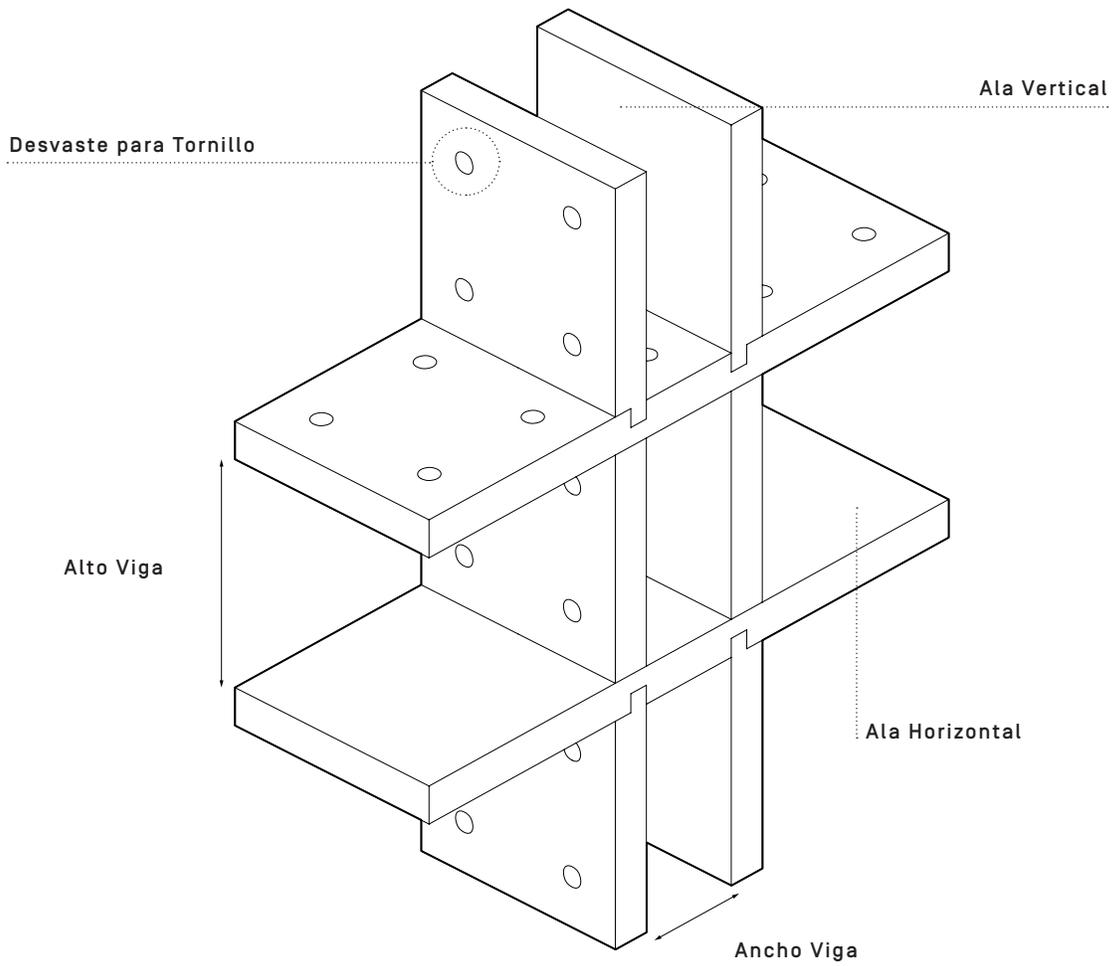
NUDO # está Diseñado de tal forma que abra las posibilidades constructivas, es un objeto simple, intuitivo, versátil, adaptable, manejable, transportable, desarmable y económico. Presenta dos dimensiones constructivas, la primera se construye a partir de la unión mecánica de su componente elemental "E", en donde los vacíos propios de su geometría, son llenados por su complemento perpendicular.

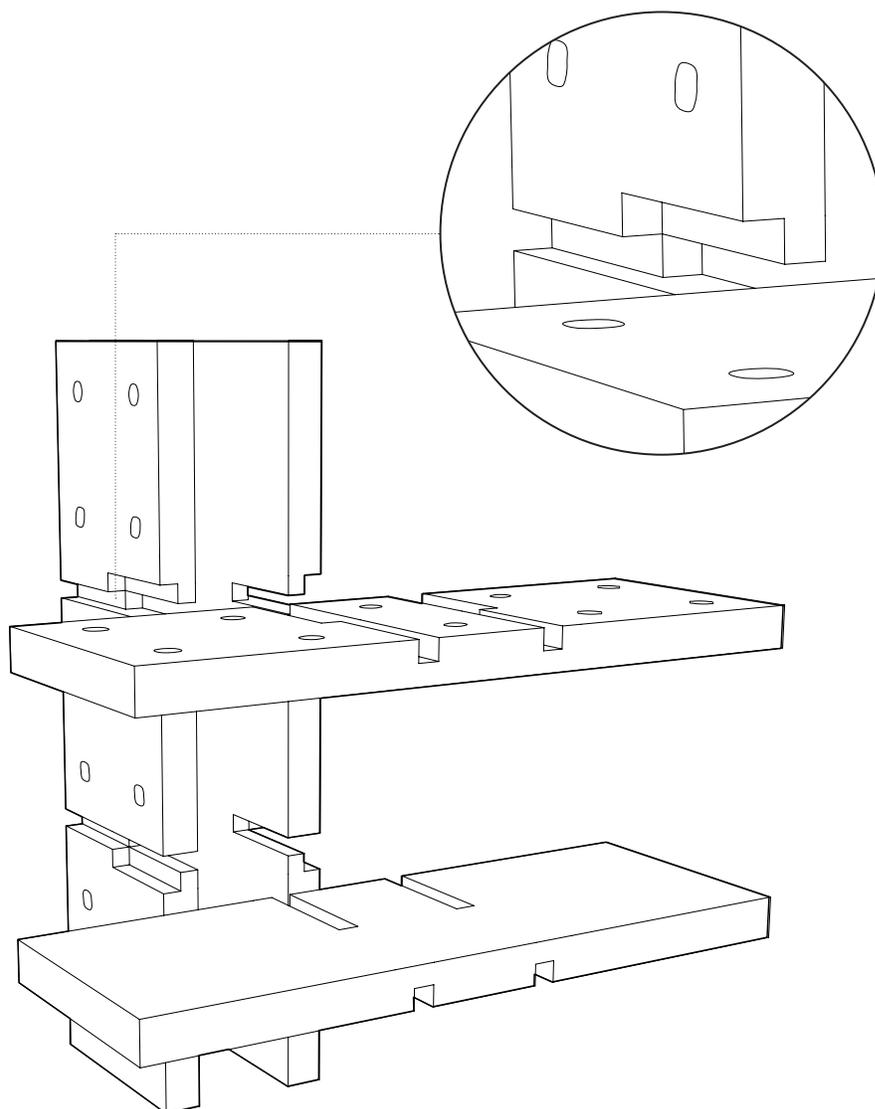
*"El nudo no es la cuerda, es un concepto matemático geométrico, inmaterial y metafísico. Unido momentaneamente a la cuerda por el creador humano"*

\_ R. BUCKMINSTER FULLER. *Sinergetics*.

En este sentido, el nudo es el momento, la situación que se genera al ensamblar los componentes, una configuración inteligente que limita las posibilidades de movimiento libre.

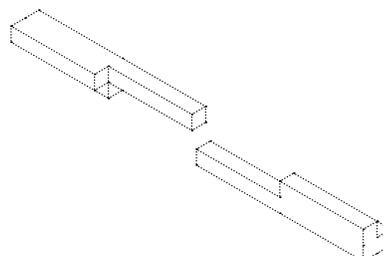
La otra, es el nudo como "objeto", una elemento que asume la vinculación entre las barras para generar una retícula espacial. El sistema es conformada por tres elementos básicos para su estructuración, el nudo mismo [como elemento de unión prefabricado], la barra [componente lineal] y el panel [como elemento estructural y de cerramiento].



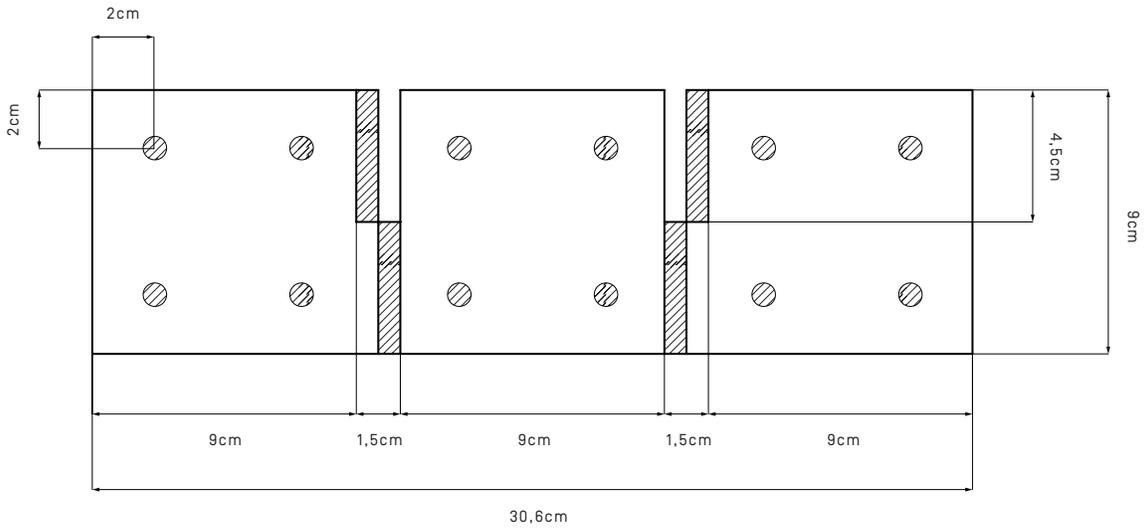
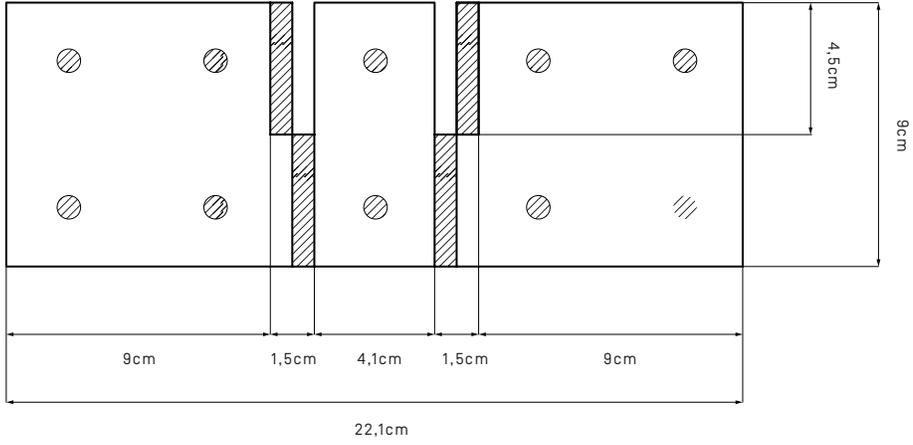


El ensamble mecánico del nudo funciona de tal manera que los vacíos del orificio de encaje son llenados por la geometría de su complemento perpendicular. Esta complejidad solo es posible mediante la fabricación digital por Router Cnc, la cual permite el desvaste efectivo del sólido.

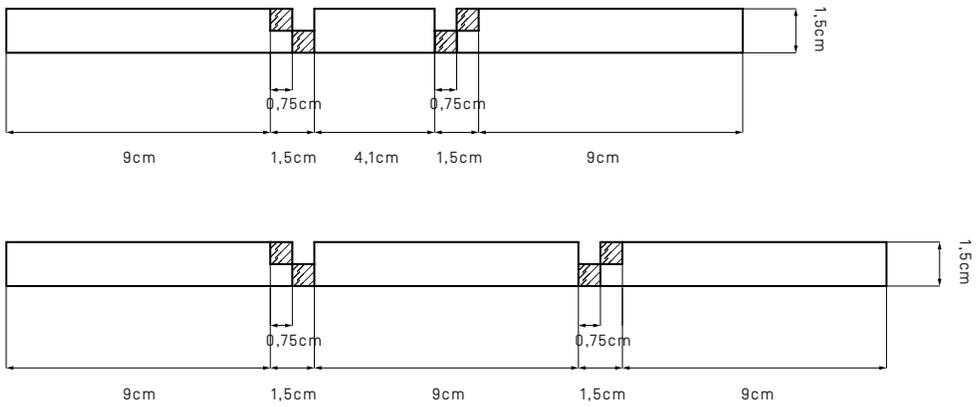
Para hacer más intuitivo el ensamble se hicieron, a modo de guía, pequeños desvastes en la cara externa de la tablilla, los cuales además marcan el correcto posicionamiento de los tornillos.

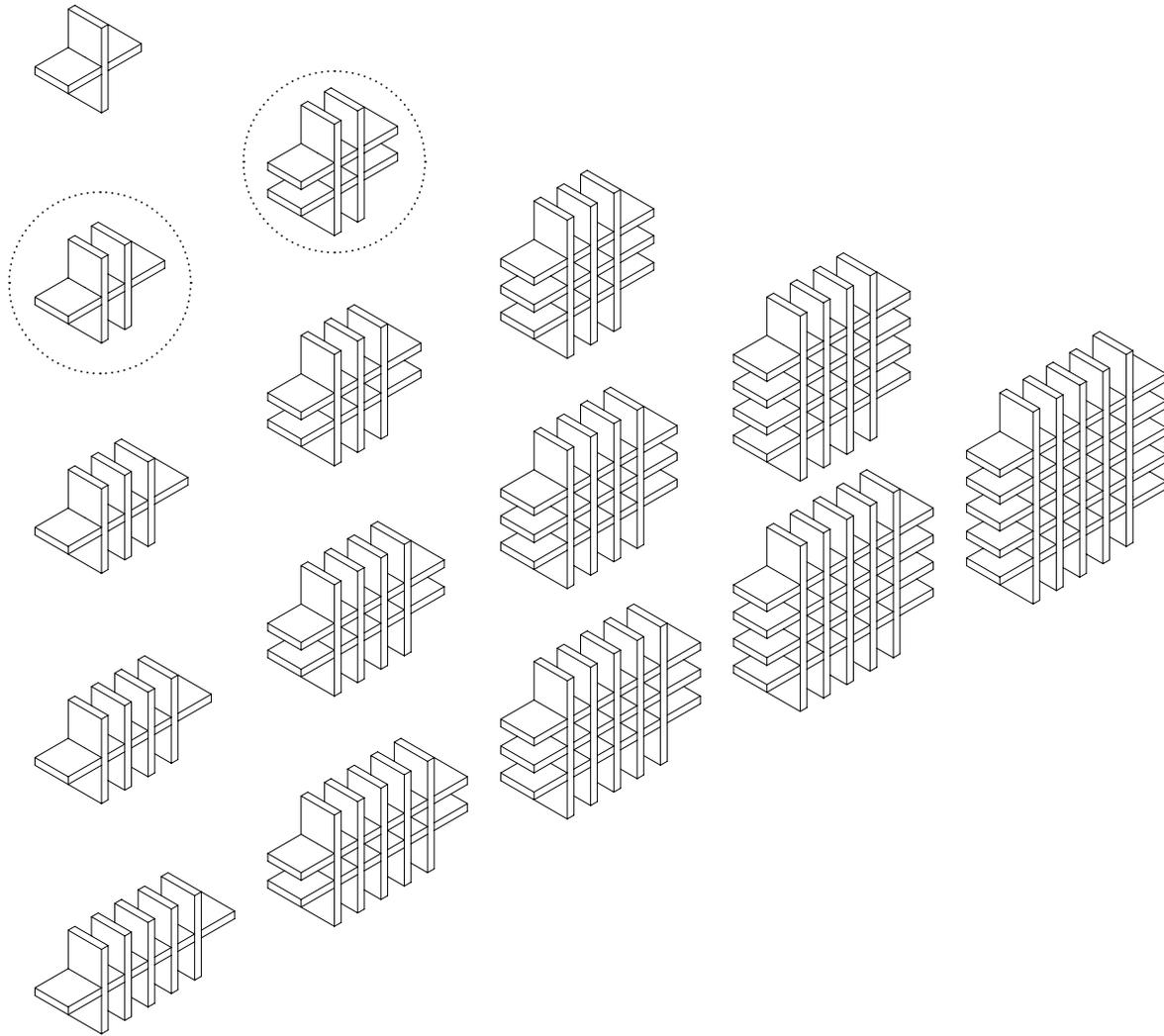


Planta



Corte

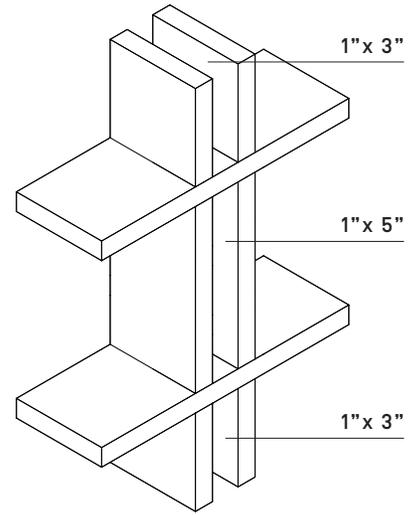
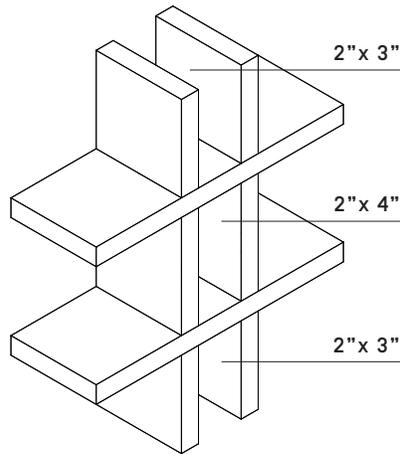
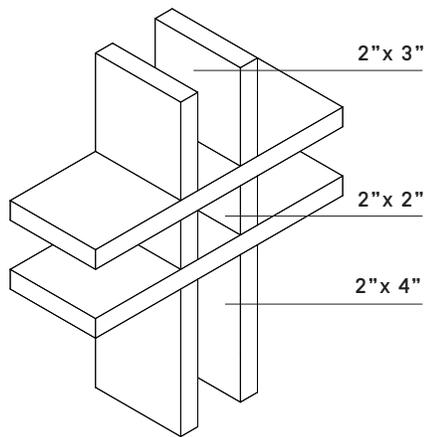




Configuración Utilizada

El sistema utiliza una pieza única, un componente elemental que llamaremos "E". Este componente privilegia la repetición para la constitución de una serie de elementos iguales o muy similares, los cuales son compatibles entre sí. Permiten la conexión con otros elementos para la construcción del sistema final. Pretende ser lo más simple en términos de forma, para una producción económica y versátil, además de una forma que sugiera el ensamble intuitivo.

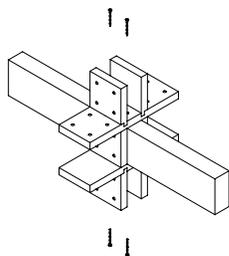
Otra característica notable del Nudo, es la flexibilidad formal respecto al número de conexiones que puede abarcar. Ésta dependerá de la cantidad de orificios de encaje que posea el componente "E" para configurar el Nudo, permitiendo la conexión de 1 a X cantidad de barras en sus tres ejes. La elección de este tipo de configuración dependerá de la creatividad del diseñador y la especificidad de cada proyecto.



Pero la cualidad más inteligente que presenta el sistema constructivo, es su facilidad adaptativa en relación a los diversos tamaños y dimensiones de los materiales ofrecidos por el mercado. Asume el ancho y alto del palo de madera, como punto de partida para la creación morfológica del nudo. Dependiendo de la función, el nudo puede abarcar más de una medida de barra.

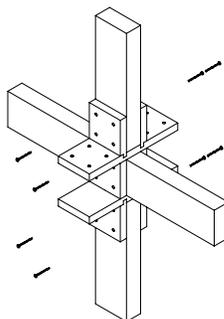
Unión de Barras

01. Viga Central



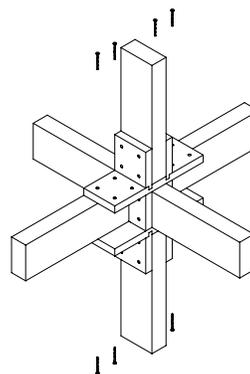
Tornillos Paralelos

02. Pilares

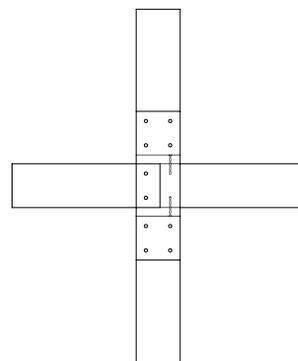
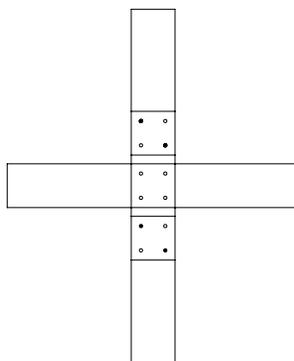
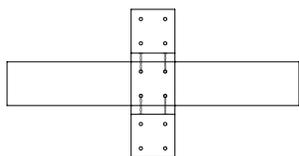
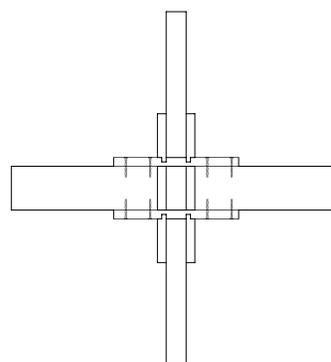
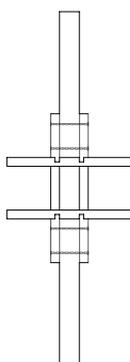
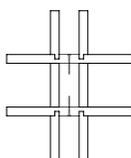


Tornillos Cruzados

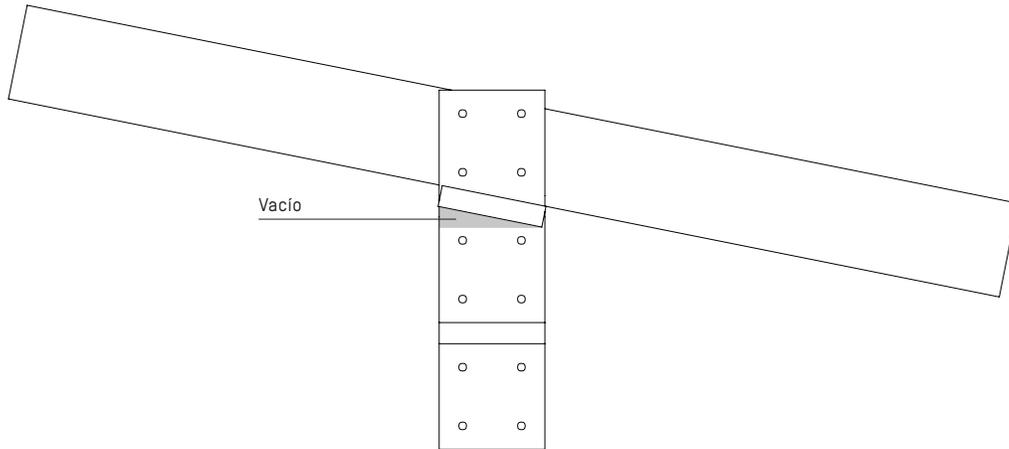
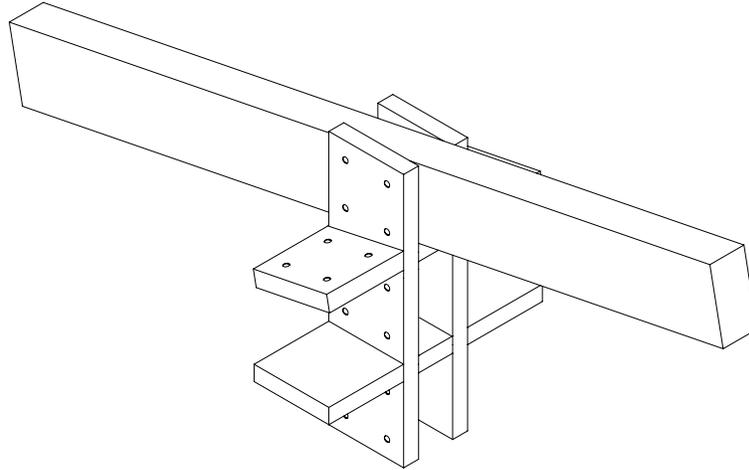
03. Cadenetas



Tornillos Paralelos



El nudo funciona en la medida que todos sus espacios son llenados, de esta manera se estructura impidiendo la fractura de las alas del nudo. Así también el tornillo es elemental en el sistema, es lo que "amarra" la barra al nudo, impidiendo el movimiento libre y por ende su desarme. Además permite el fácil armado y desarmado de los módulos. Por cada unión de barra se utilizarán de 2 a 4 tornillos, tal como se muestra en el esquema superior.



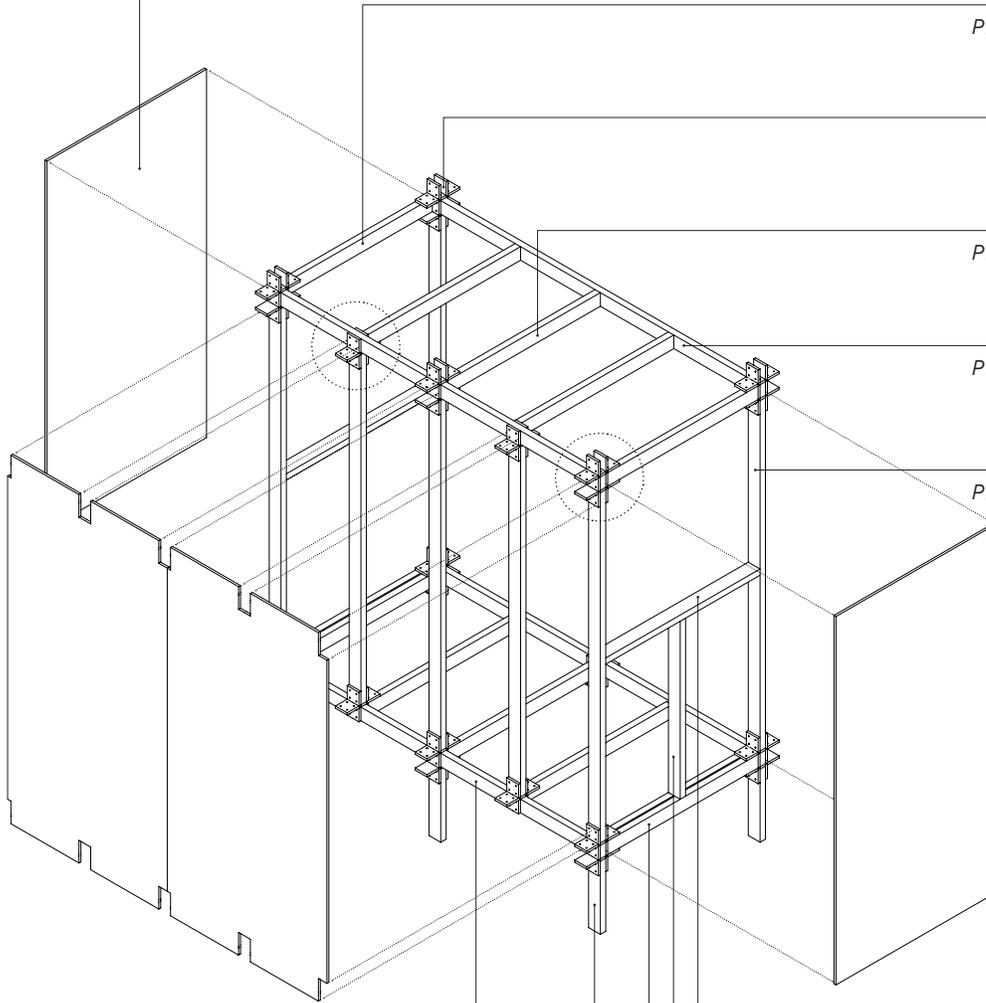
Por otro lado es posible configurar el nudo haciendo pequeñas modificaciones en el orificio de encaje. Esta cualidad permite la conexión de barras en forma angular, lo que abre nuevas posibilidades constructivas al sumarle nuevos ejes de dirección.

El problema de esta configuración es el orificio intermedio que no puede ser llenado en su totalidad, lo que debilita al nudo. Para utilizar esta configuración se deberán hacer los calculos correspondientes para asegurar una buena estructuración.





Placa Arriostrante  
Plancha OSB 1,5cm



Solera Superior  
Pino Cepillado 2"x 4"

NUDO #  
Terciado 1,5cm

Cadeneta  
Pino Cepillado 2"x 4"

Viga Superior  
Pino Cepillado 2"x 4"

Pilar o Pie Derecho  
Pino Cepillado 2"x 4"

Viga Principal  
Pino Cepillado 2"x 4"

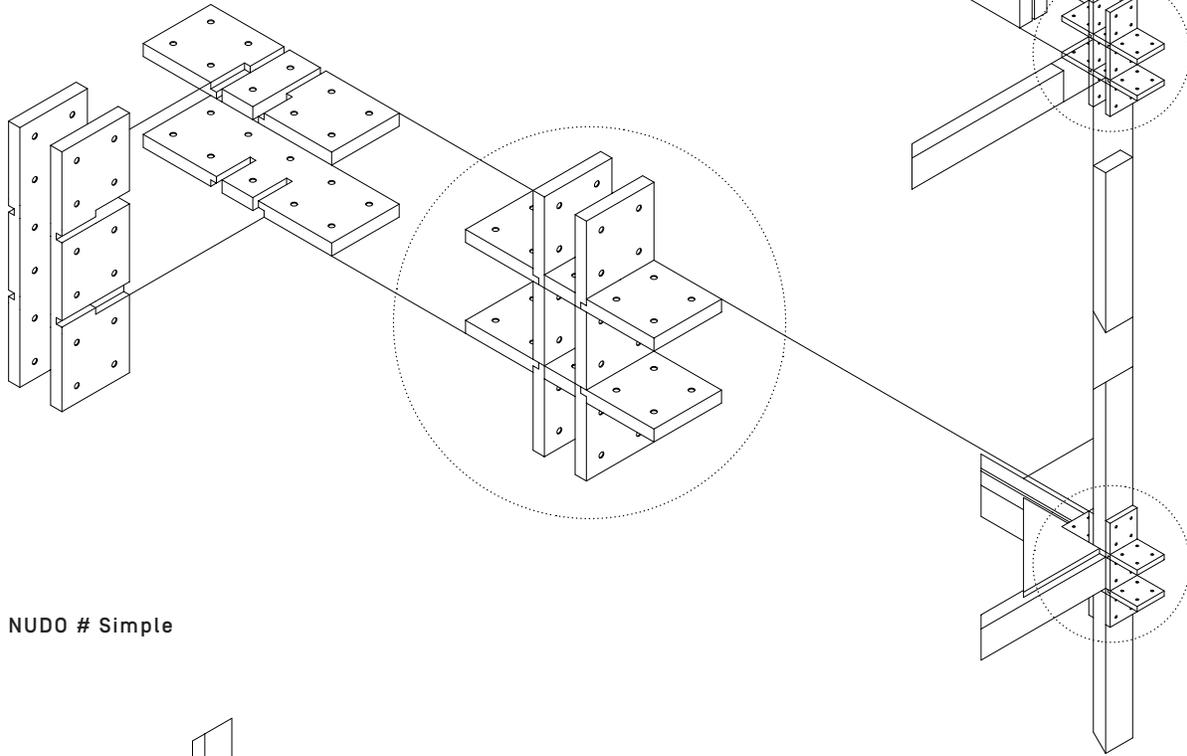
Pilote  
Pino Impregnado 2"x 4" o 1/2 Rollizo Impregnado 2"x 4"

Solera Inferior  
(2) Pino Cepillado 2"x 4"

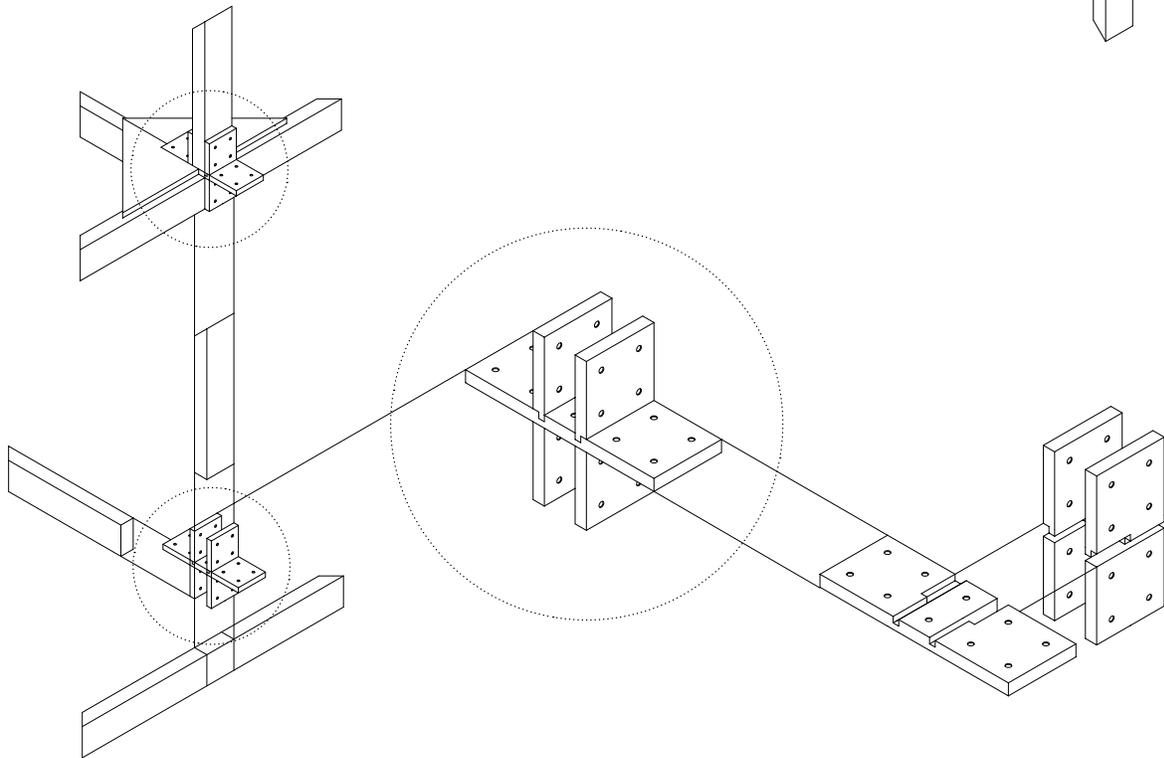
Puntal  
Pino Cepillado 2"x 4"

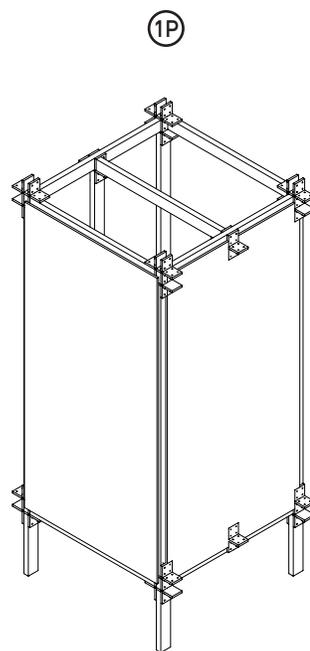
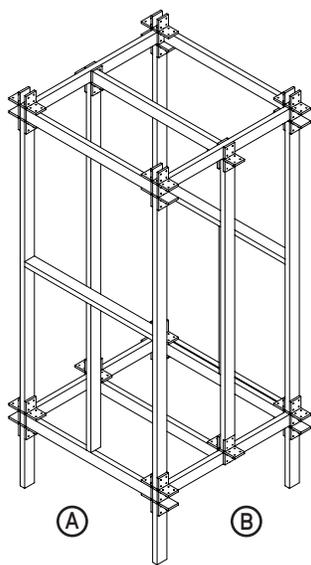
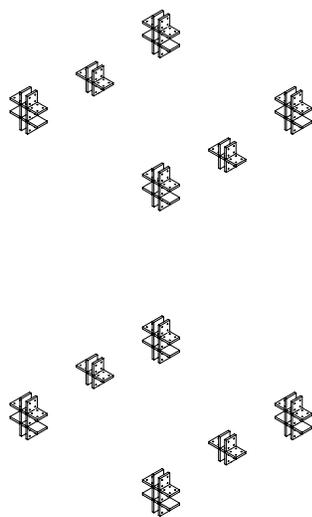
Cadeneta Cortafuego  
Pino Cepillado 2"x 4"

NUDO # Doble



NUDO # Simple



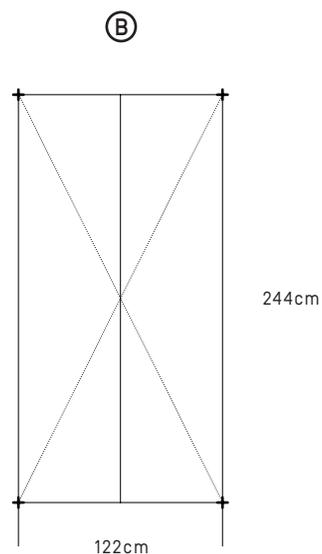
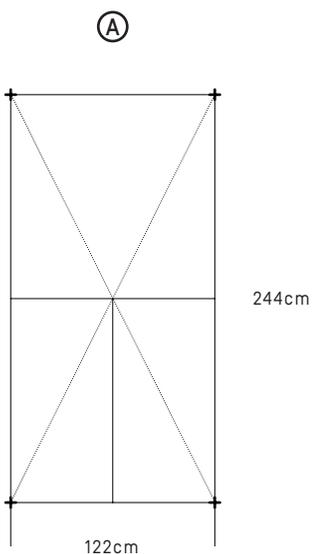
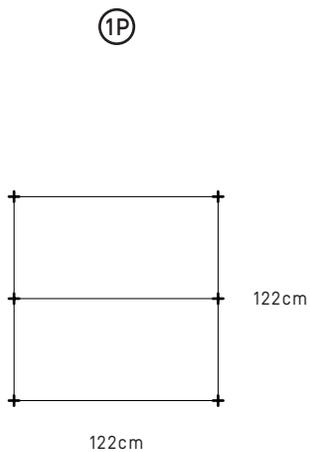


**PIXEL (P) = Módulo Mínimo de 122cm x 122cm x 244cm**

Planta

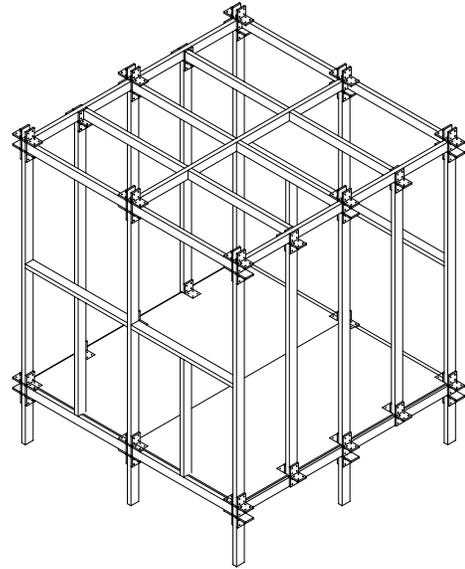
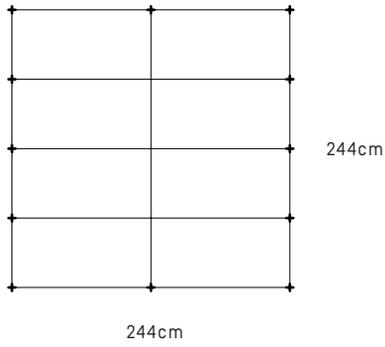
Elevación Frontal

Elevación Lateral

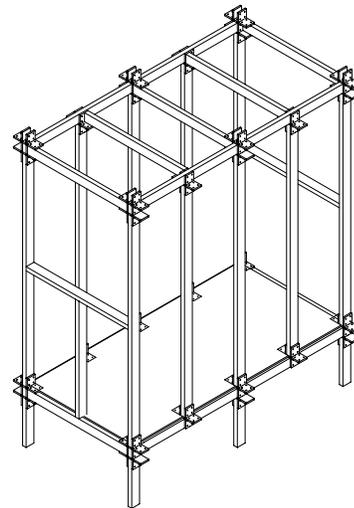
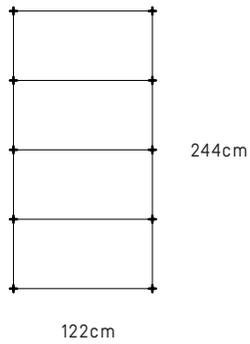


# Configuración Mínima Habitable

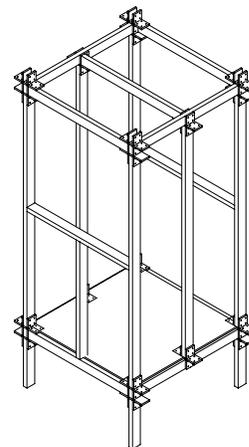
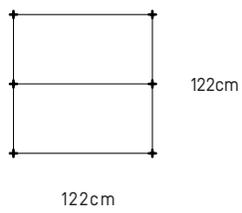
VIVIENDA = 4 Píxeles / Área = 5,95m<sup>2</sup>

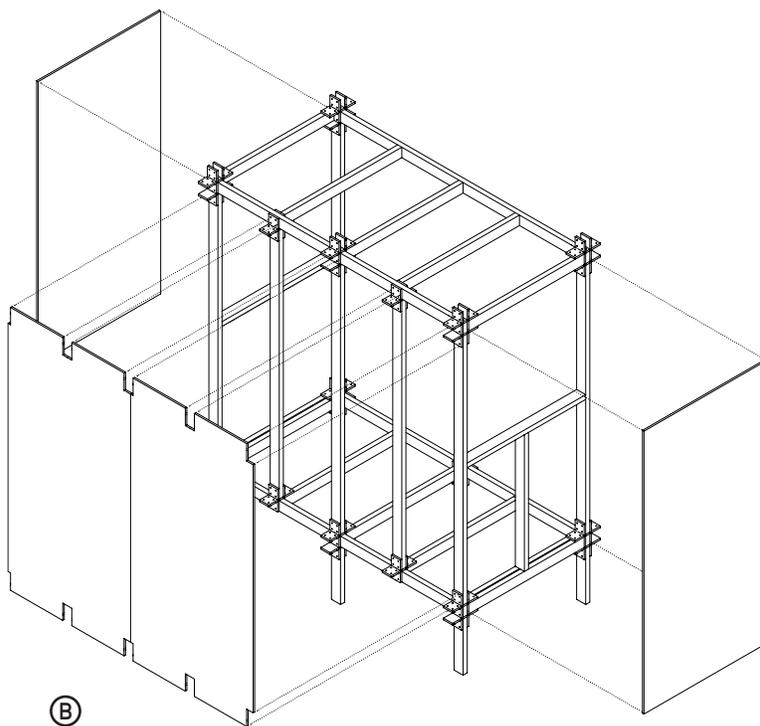


DORMITORIO = 2 Píxeles / Área = 2,97m<sup>2</sup>



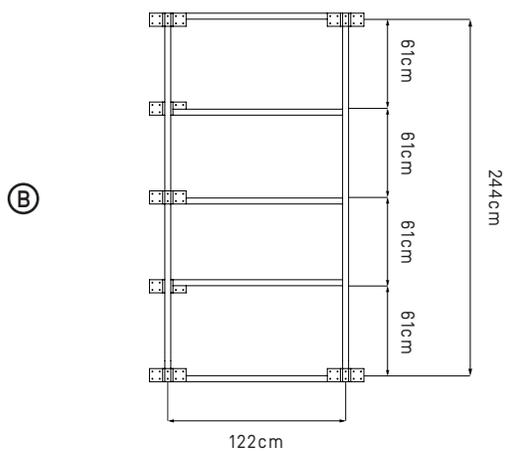
SERVICIO / BAÑO = 1 Pixel / Área = 1,48m<sup>2</sup>



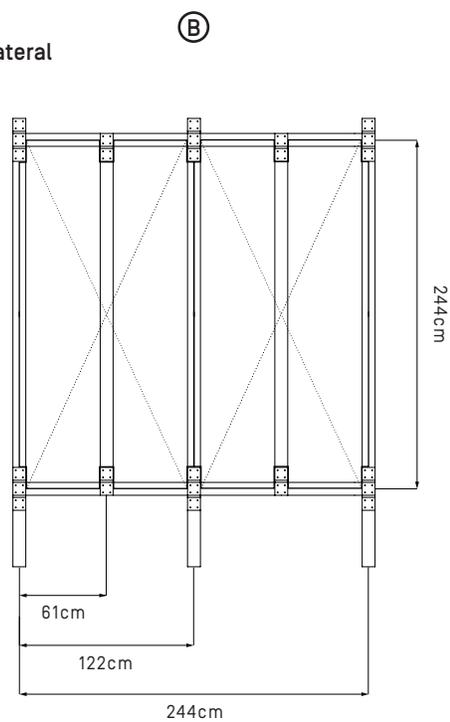


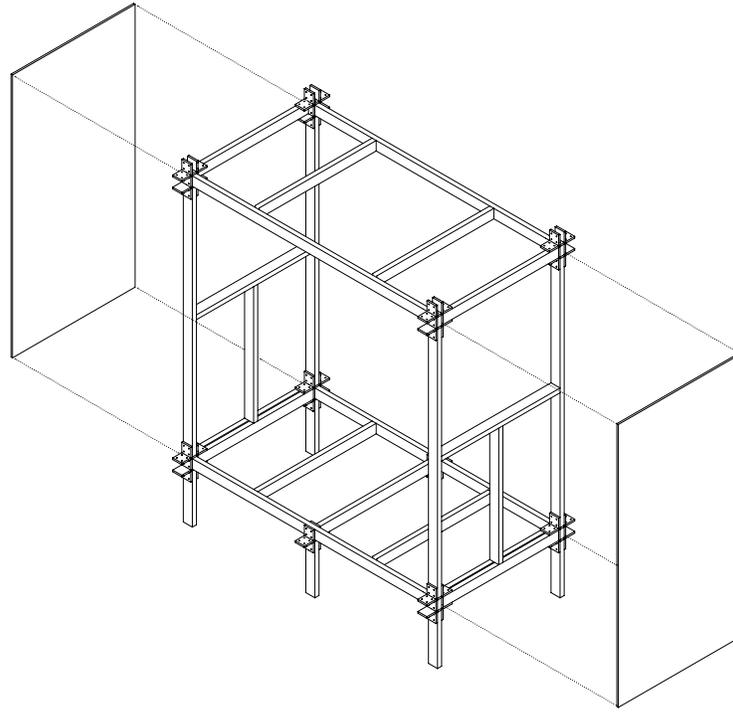
110

Planta Cielo Falso

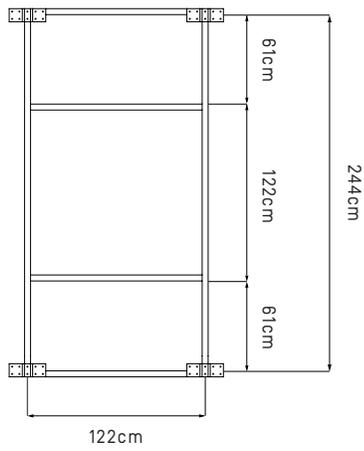


Elevación Lateral

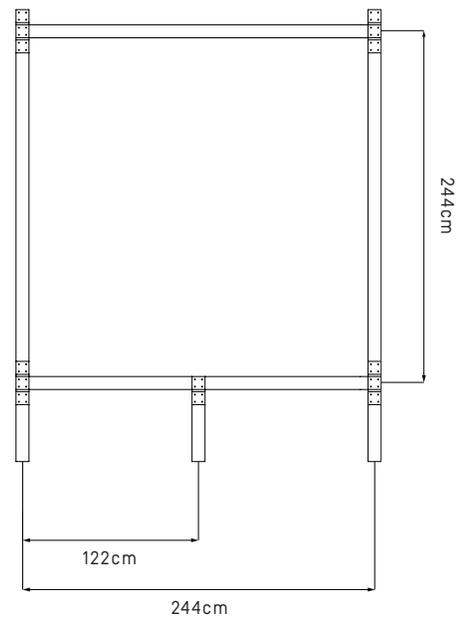




Planta Cielo Falso



Elevación Lateral

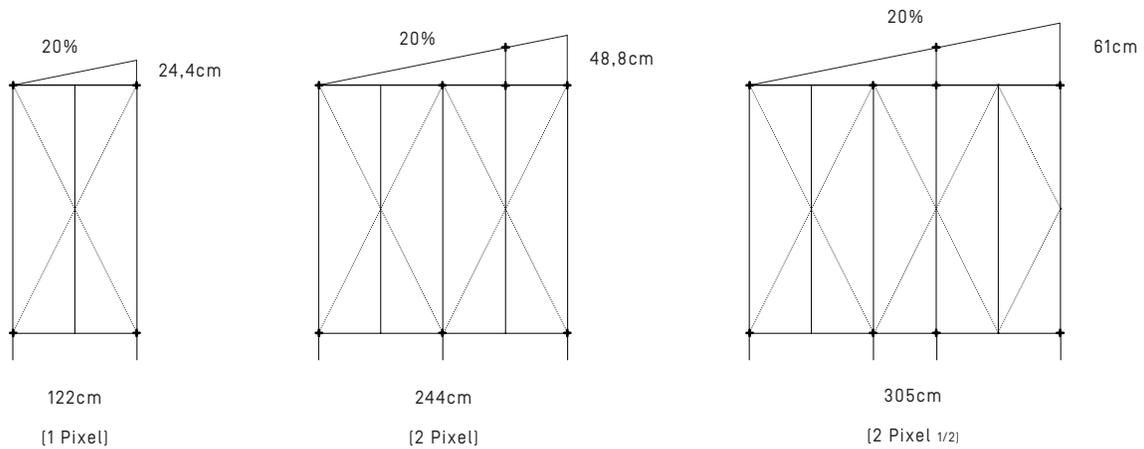
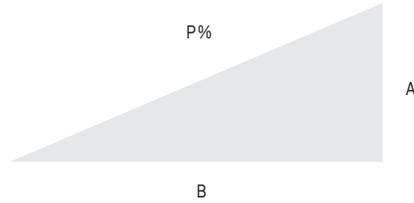


## 03. TECHO MODULAR (CIELO FALSO)

Pendiente Min. Zona Lluvia = 20%

Pendiente Min. Zona Lluvia Extrema = 30%

$$\text{Pendiente } [\%] = A/B \times 100$$



112

El techo es un punto crítico en la vivienda precaria, la cubierta de zinc presenta una aislación casi nula, absorbe la temperatura exterior dejando vulnerable a la vivienda y sus habitantes. En verano produce un efecto de horno y en invierno de congelador, además su espesor y materialidad produce un ruido insoportable en época de lluvia. Es por esto que se puso especial énfasis en el Diseño del techo, con el fin de mejorar la calidad de vida de las familias.

En primer lugar es modular, lo que permite adecuarse con facilidad a los diversos climas y zonas del país, con tan solo alargar los pilares que sostienen la cubierta. Por otra parte, se pensó en un cielo falso que deja abierta la posibilidad de

revestirlo y aislarlo progresivamente para evitar temperaturas indeseadas y ruidos molestos. En segundo lugar se pensó como un espacio versátil, que en un principio puede ser una azotea pequeña para guardar objetos en desuso, luego con la instalación de servicios como el cableado eléctrico o cañería de agua, funciona como un área de distribución aislada. También se dejaron las vigas a la vista para la construcción de tabiquería interna y la instalación de luminarias o cortinas para la división de espacios, entre otros.

Por último, el cerramiento del techo permite jugar con la creatividad creando entradas de luz que iluminen la vivienda de forma indirecta y espacios de aire para la ventilación.

**Cubierta**

*Zinc Ondulado*  
(Puede ser Reutilizado)

**Cerramiento Lateral**

*Material Reutilizado*

**Luz / Ventilación**

**Cerramiento Frontal**

*Placa Arriostrante*  
(Puede ser Reutilizado)

**Costaneras**

*Listones 2"x 1"*  
(Puede ser Reutilizado)

**Viga Principal**

*2"x 4"*

**Pilar (Altura de Techo)**

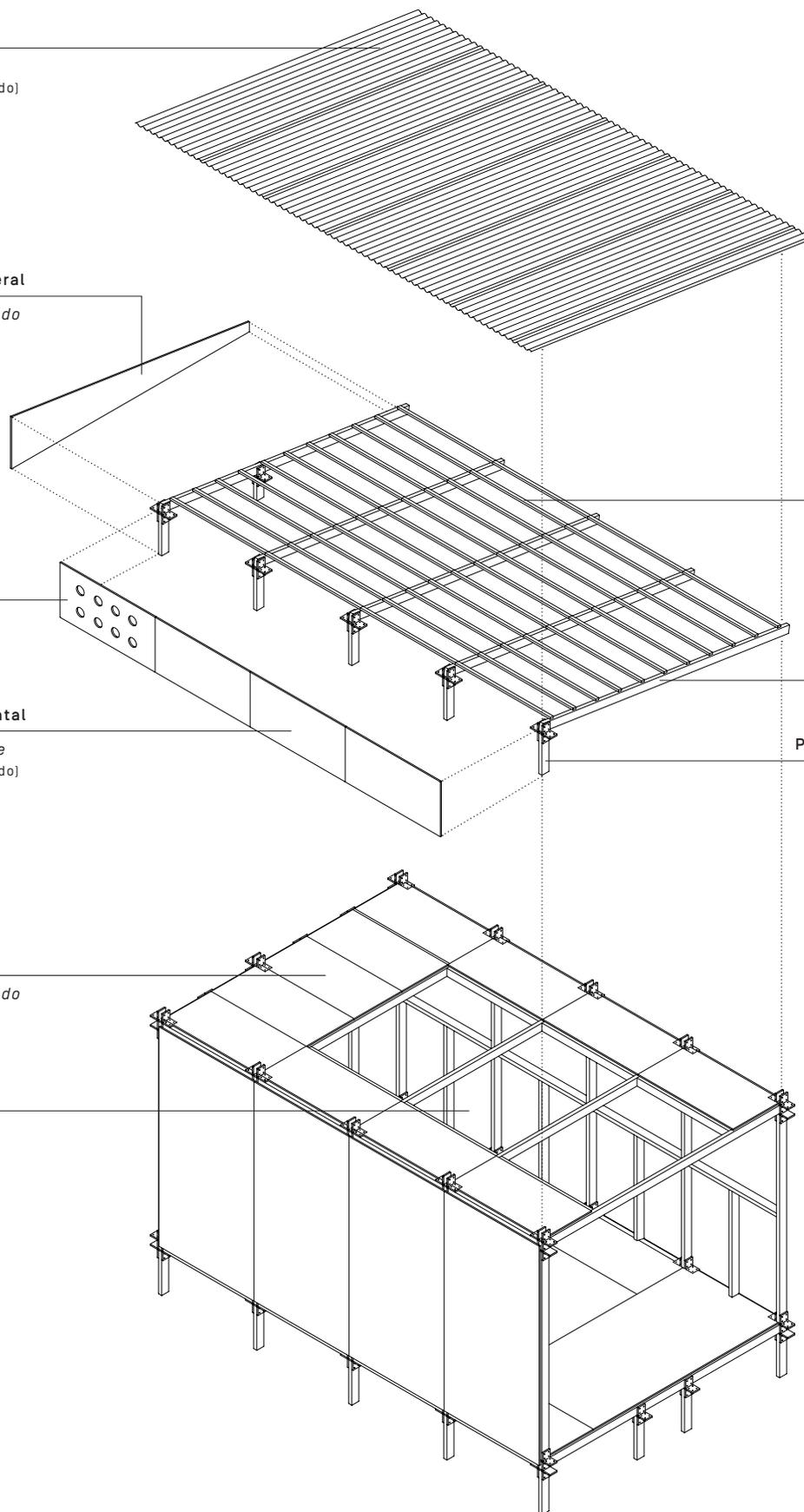
*2"x 4"*

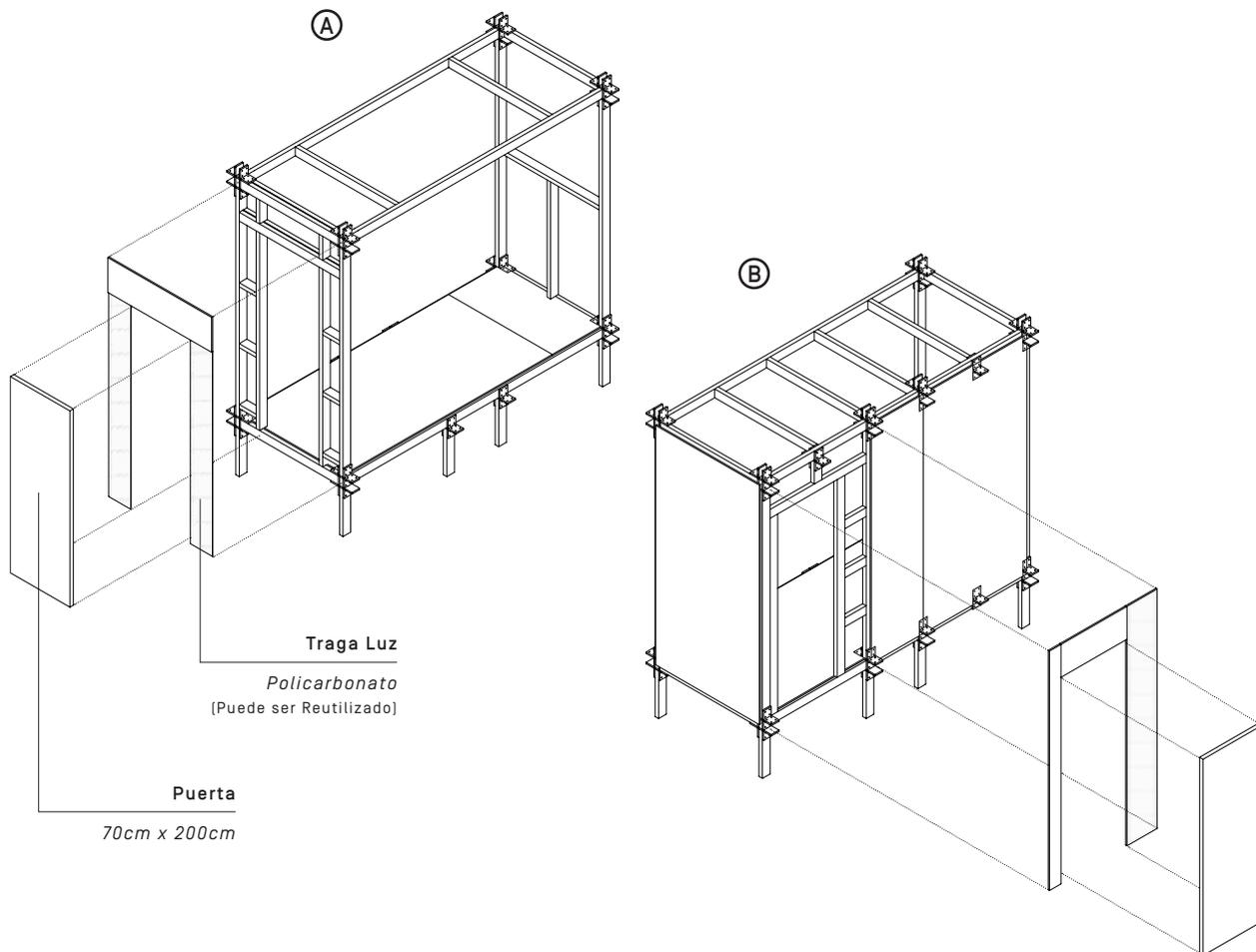
**Cielo Falso**

*Material Reutilizado*

**Espacio Abierto**

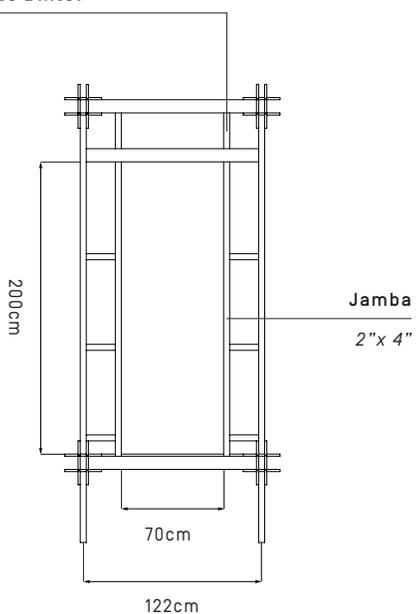
*Vigas a la Vista*





Puntal de Dintel

2"x 4"

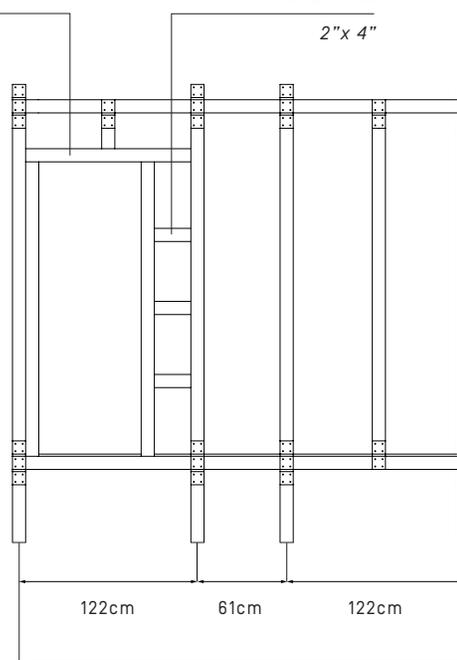


Dintel

2"x 4"

Cadeneta

2"x 4"



## VENTANAS

Alfeizar

2"x 4"

Ventana

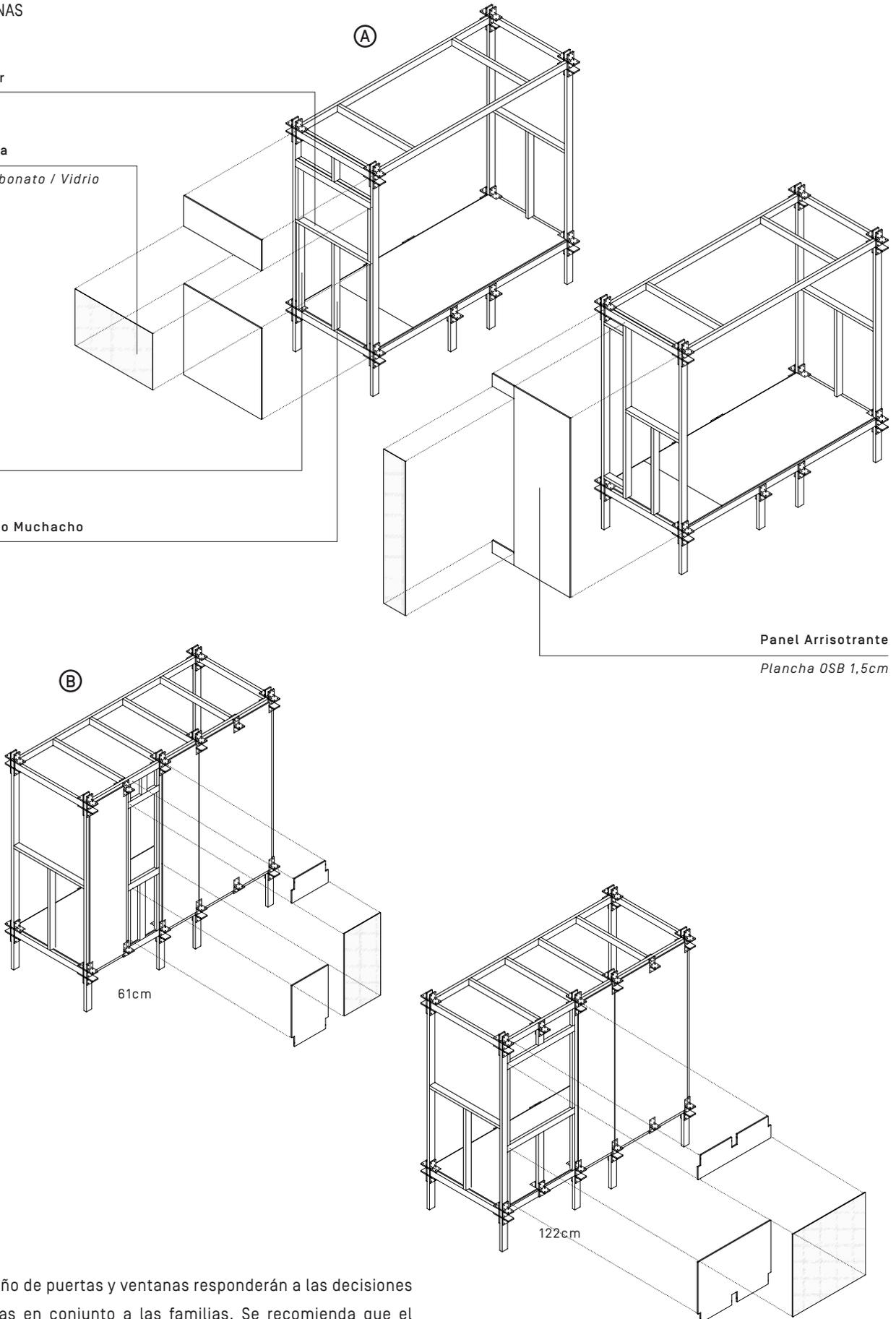
Policarbonato / Vidrio

Jamba

2"x 4"

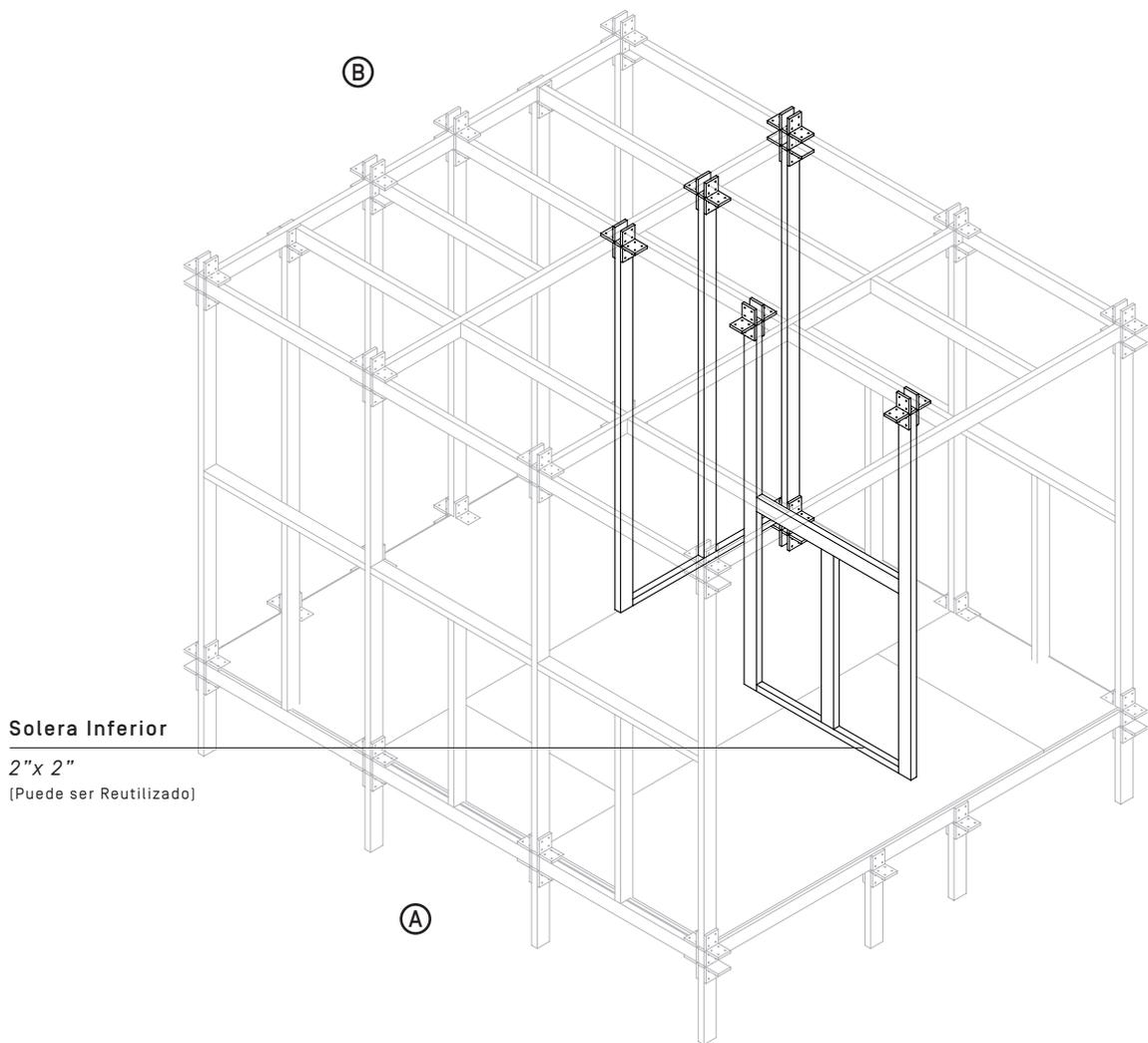
Puntal o Muchacho

2"x 4"

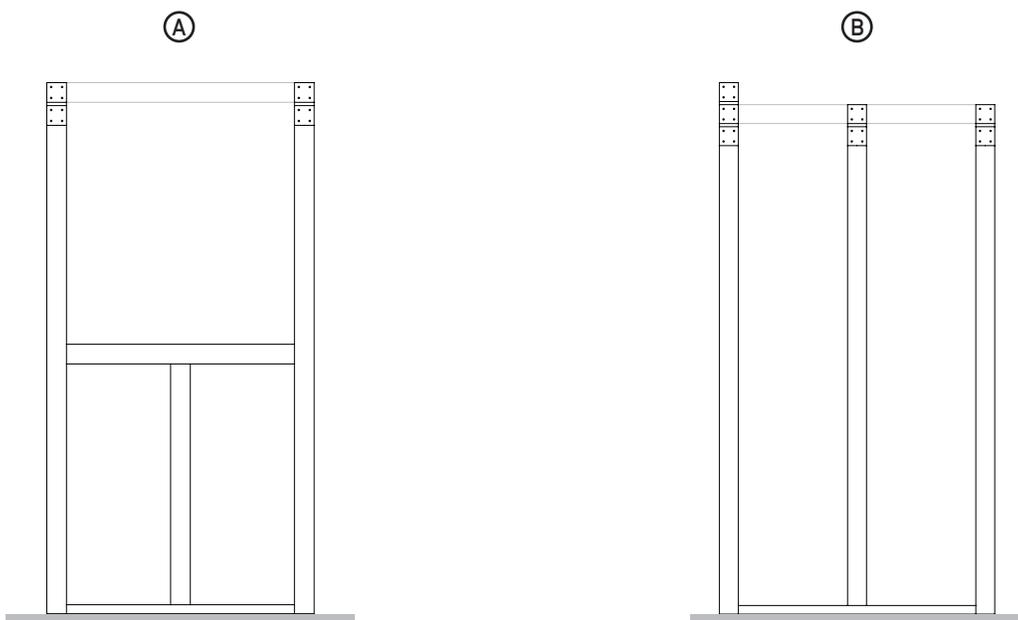


El Diseño de puertas y ventanas responderán a las decisiones tomadas en conjunto a las familias. Se recomienda que el ancho se adecúe a las medidas bases de los pilares de los módulos (61cm o 122cm).

*\*Instalación posterior a la placa de piso*

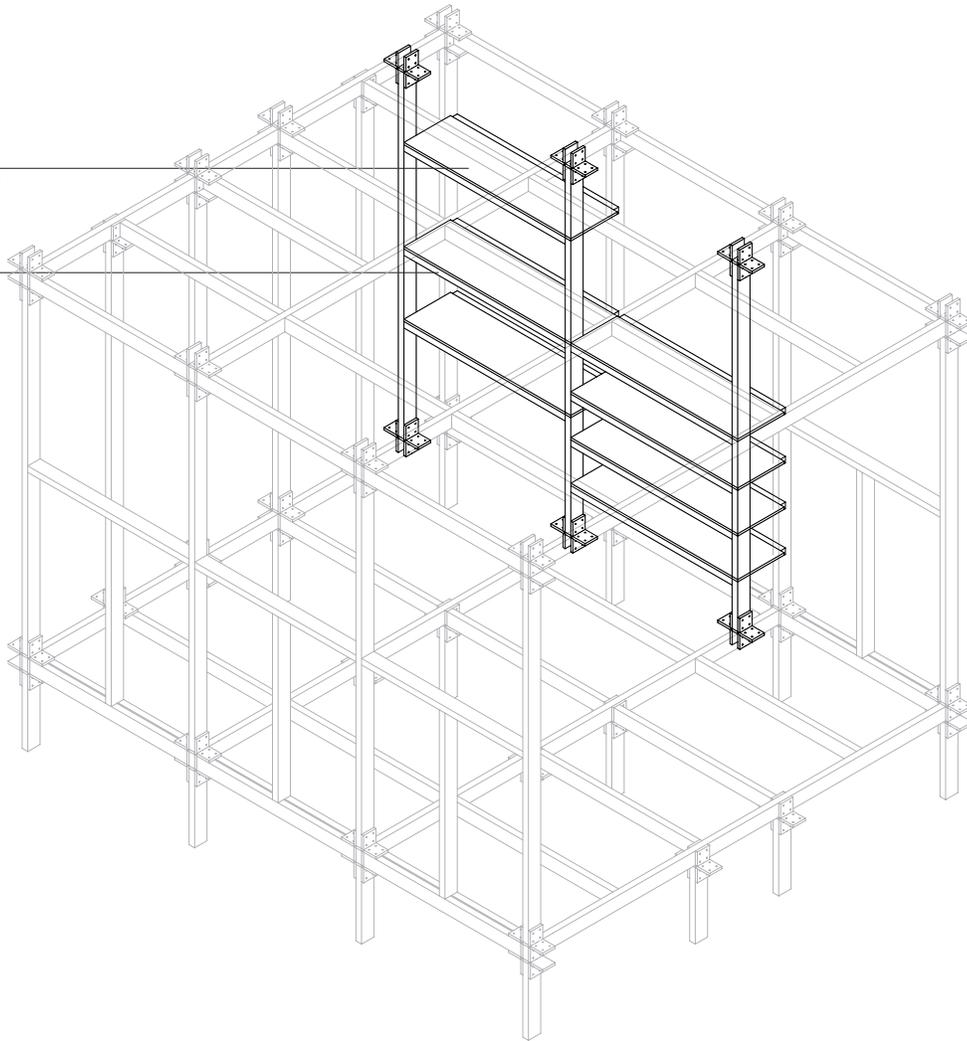


Solera Inferior  
2" x 2"  
(Puede ser Reutilizado)

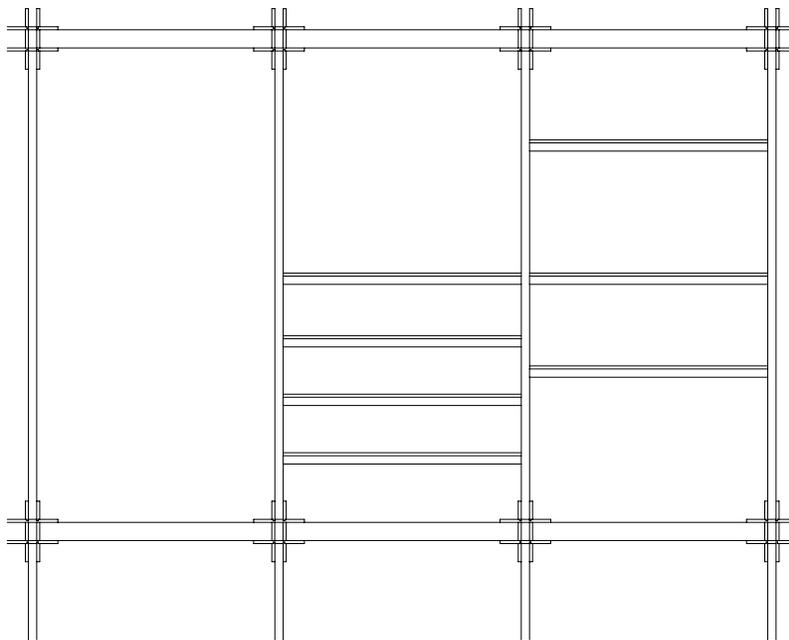


**TABLA**  
[Puede ser Reutilizado]

**Soporte**  
2"x"2 / 2"x4"  
[Puede ser Reutilizado]



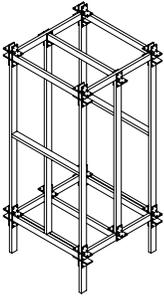
Ⓐ



Configuraciones del Sistema

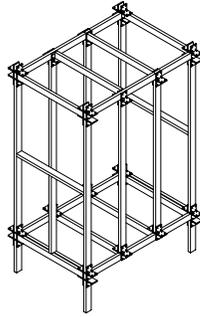
01. CRECIMIENTO LINEAL / LARGO VIGA

[1 Pixel]



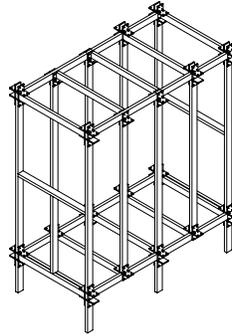
122cm

[1 Pixel 1/2]



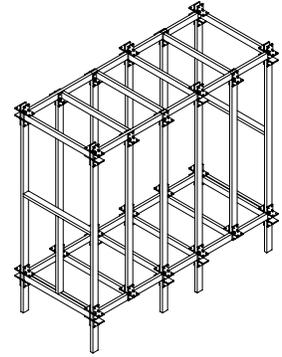
183cm

[2 Pixeles]



244cm

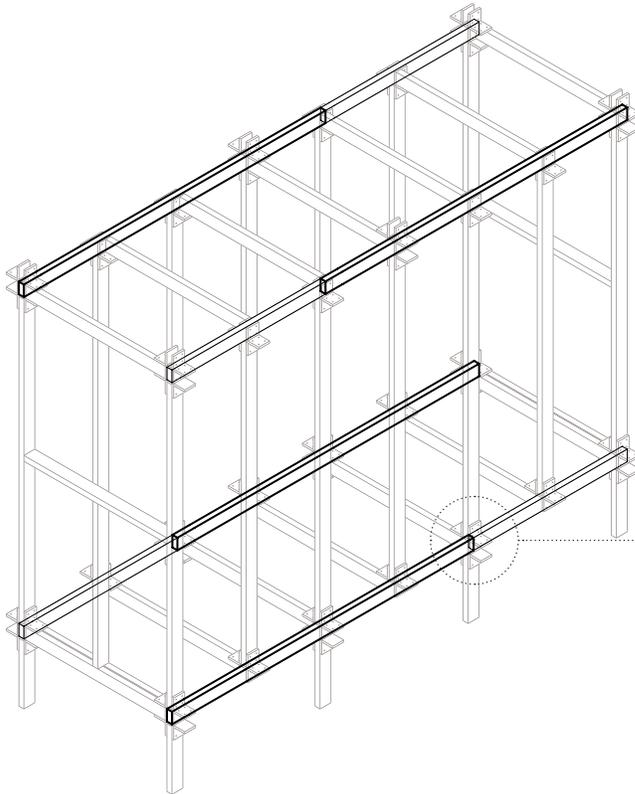
[2 Pixeles 1/2]



305cm

Medida Mediagua

[3 Pixeles]



366cm

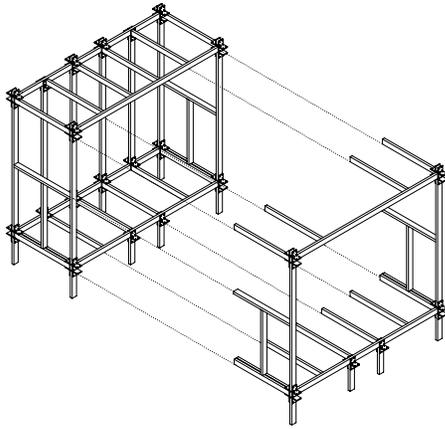
Largo Mayor a Viga de 320cm

*\*Las Vigas se traslapan para evitar puntos débiles que afecten a la estructura*

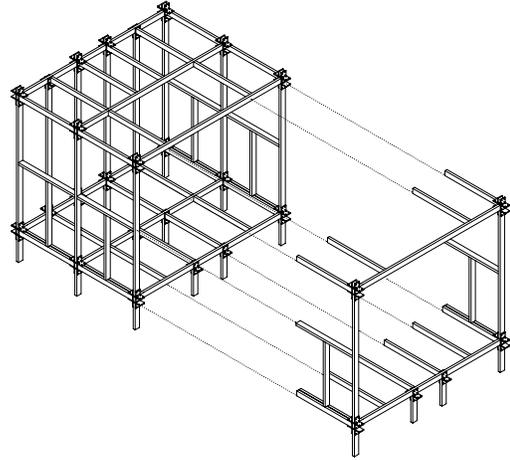
La Viga se corta a 244cm para apoyo en Pilote

## 02. CRECIMIENTO MODULAR / SUMA DE MÓDULOS

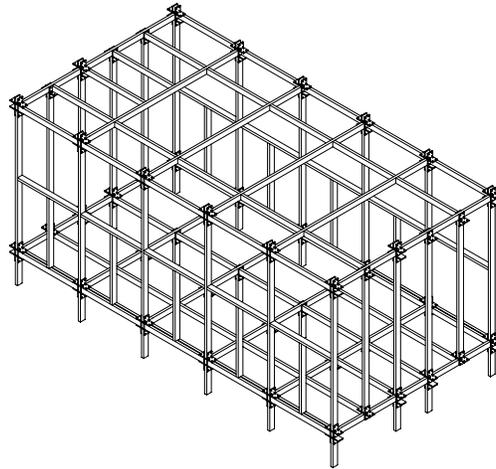
2 Módulos



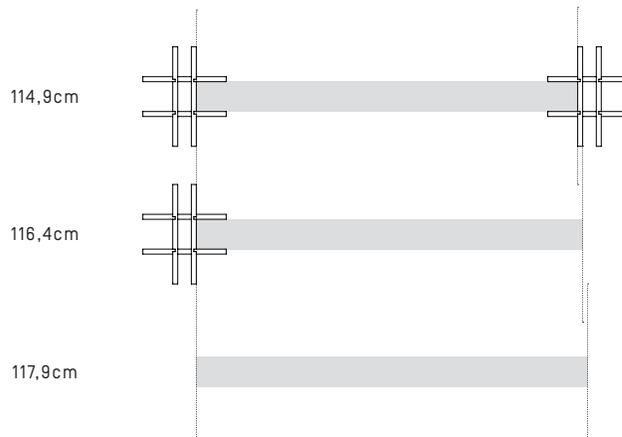
3 Módulos

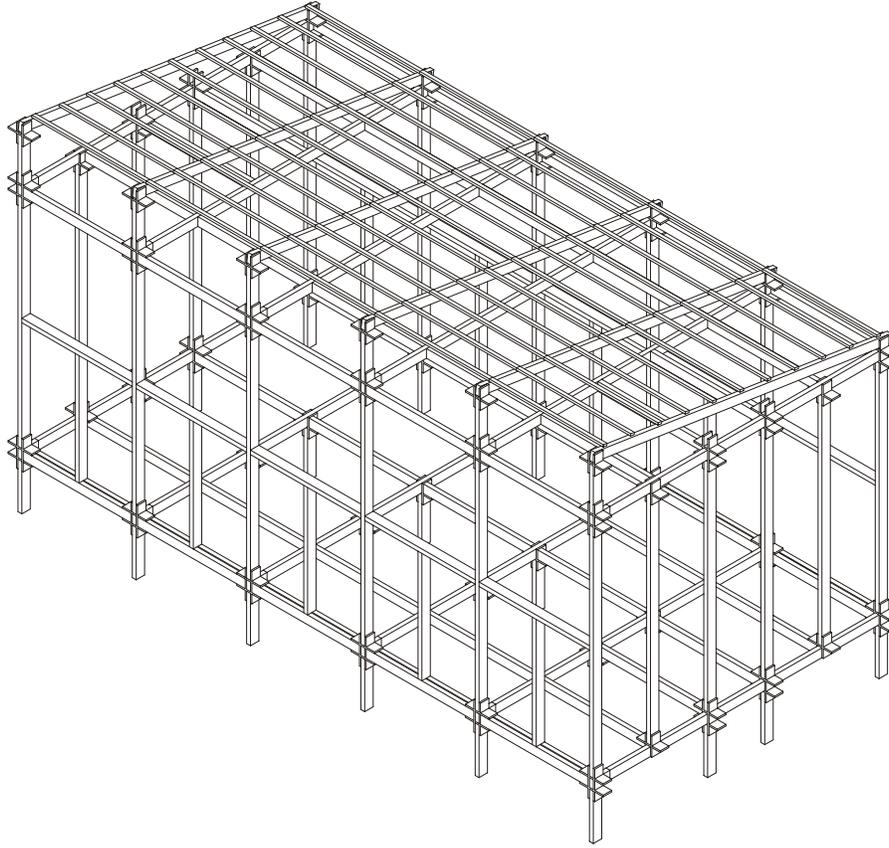


6 Módulos

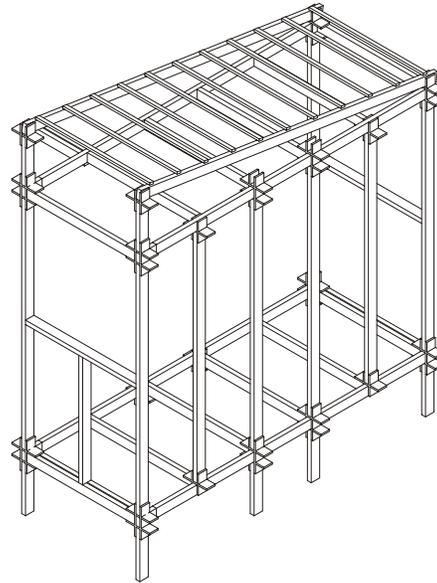
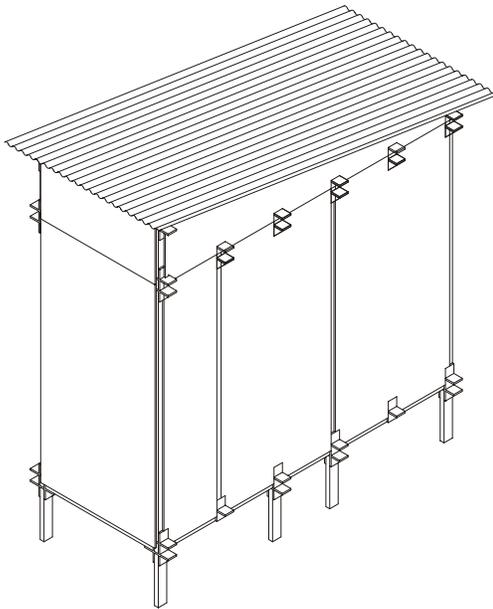


### Tamaños de Cadeneta



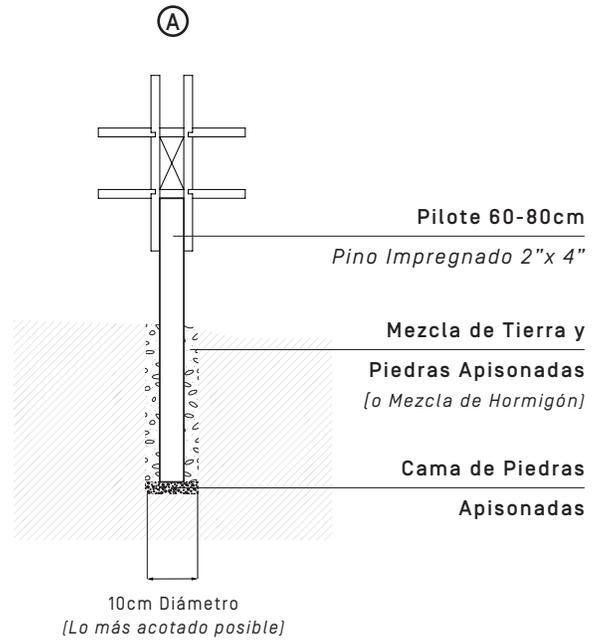
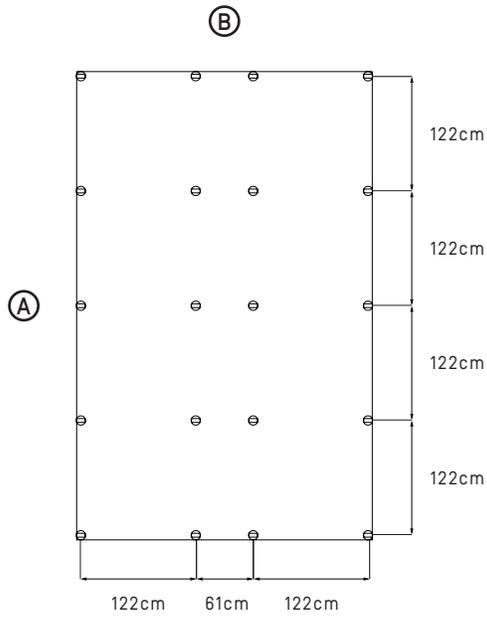


120

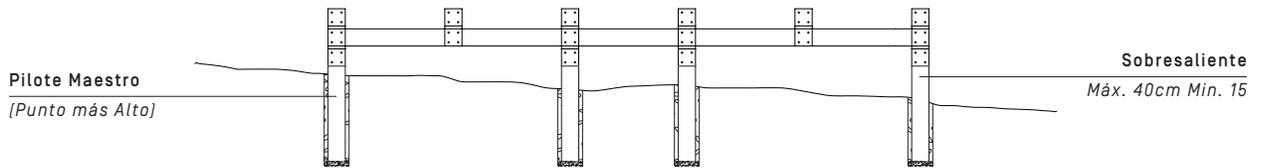




01. PILOTES



B

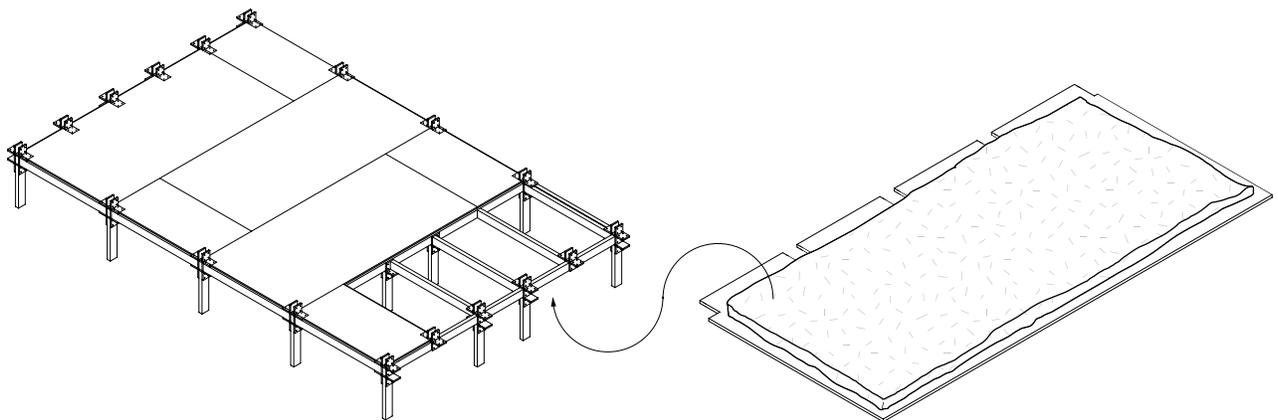


122

02. PISO

*\*Las planchas se traslapan para reforzar la estructura*

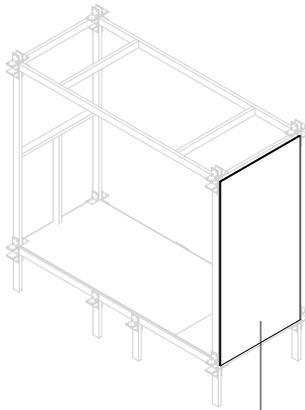
*\*Como aislante se utilizará Landa de Vidrio de 60mm*



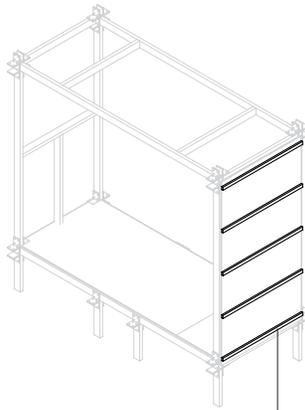
### 03. AISLACIÓN PROGRESIVA

### Muro Ventilado FONDEF D03/1020

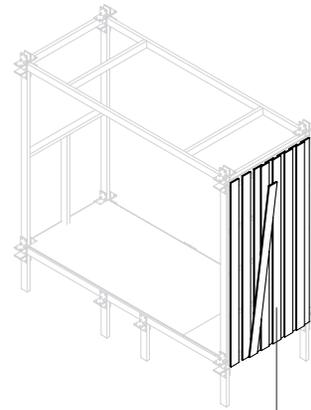
Propuesta de Aislamiento por la investigación del Centro de Innovación y Desarrollo de la Madera CIDM PUC & CORMA, autores Mario Ubilla y Alexander Fritz, en el "Manual de Diseño. Construcción, Montaje y Aplicación de Envolturas para la Vivienda de Madera".



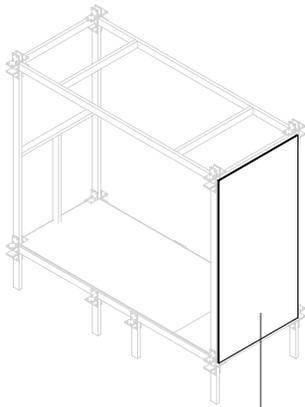
**Revestimietno Inicial**  
Plancha OSB



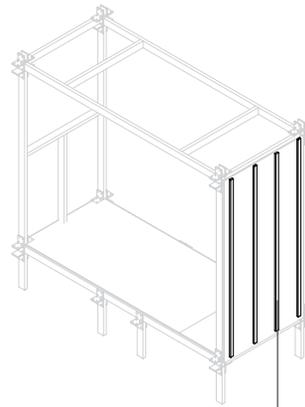
**Listones Distanciadores Horizontales**  
[Generan la Cámara Ventilada]



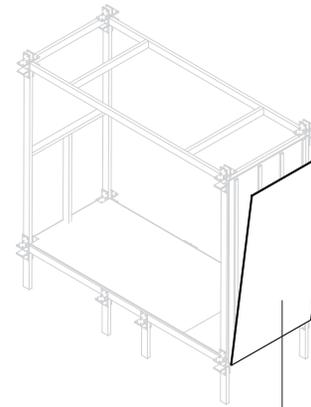
**Revestimiento**  
Tablones de Madera



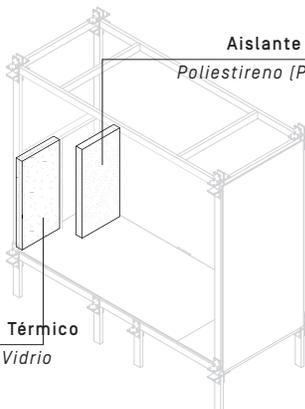
**Revestimietno Inicial**  
Plancha OSB



**Listones Distanciadores Verticales**  
[Generan la Cámara Ventilada]

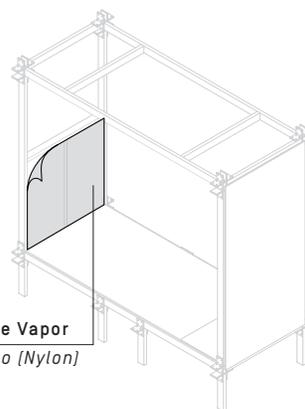


**Revestimiento**  
Placas [Madera u Otro]

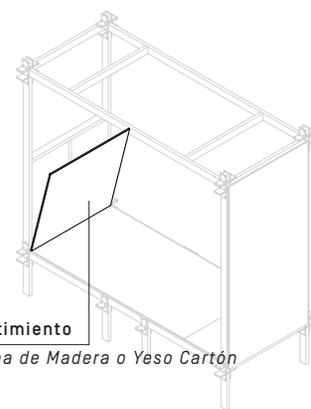


**Aislante Térmico**  
Lana de Vidrio

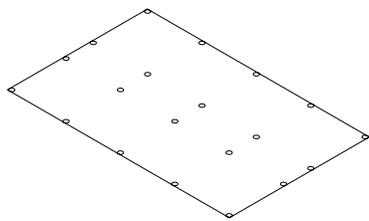
**Aislante Térmico**  
Poliestireno (Plumavit)



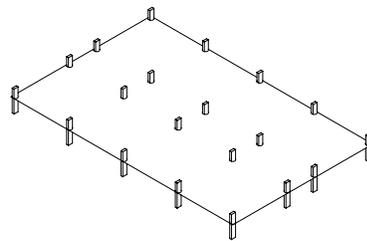
**Barrera de Vapor**  
Polielileno (Nylon)



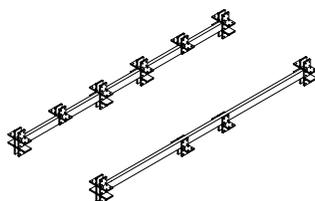
**Revestimiento**  
Plancha de Madera o Yeso Cartón



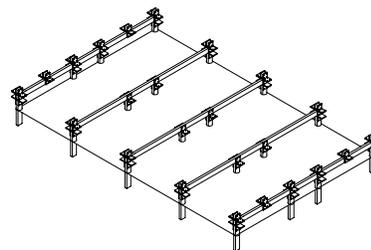
01. Trazado / Excavación de agujero para Pilotes



02. Instalación Pilotes / Nivelación de Altura

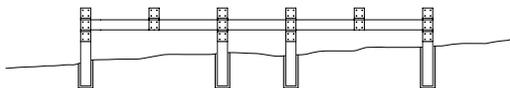


03. Armado de Viga Principal

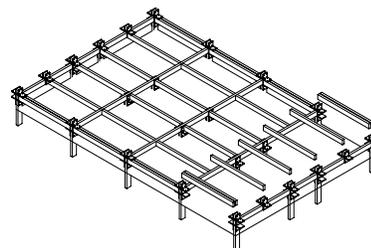


04. Instalación de Vigas Principales

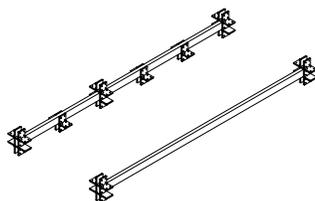
124



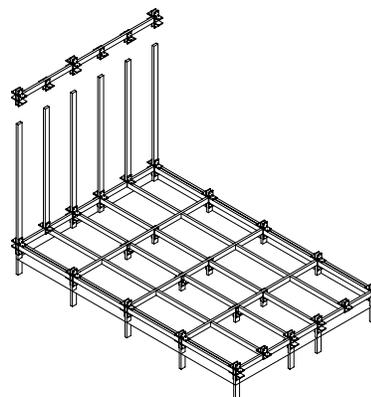
05. Nivelación Viga por Viga / Cierre agujero Pilotes



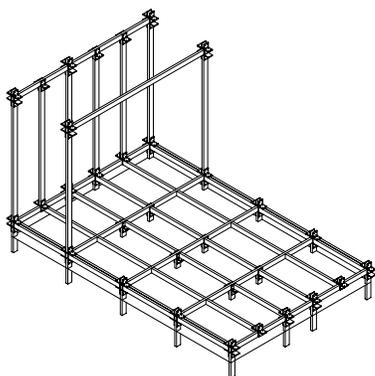
06. Instalación Cadenetas de Piso



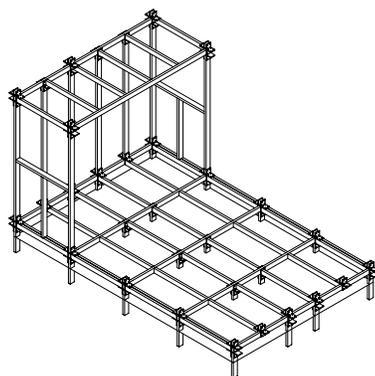
07. Armado de Vigas Superiores



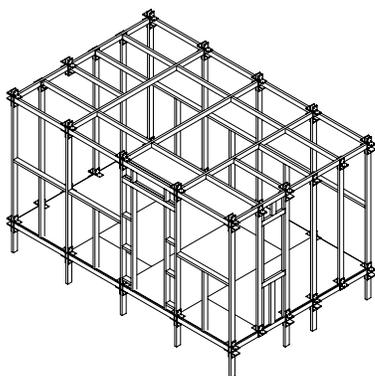
08. Instalación Muro de Cierre



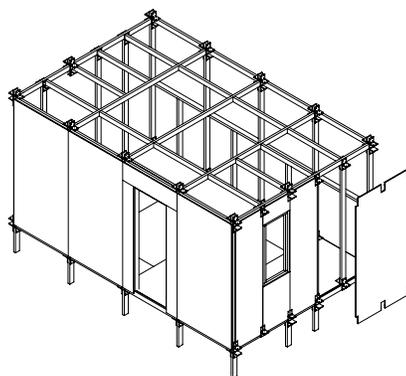
09. Instalación Marco Abierto



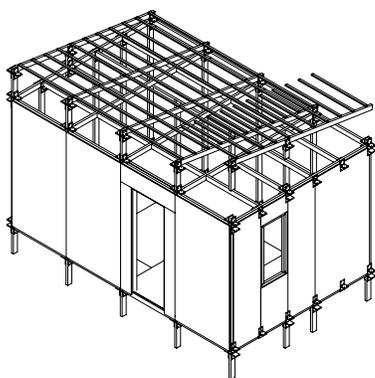
10. Instalación de Cadenas + Puntales + Mueble Estructural + Tabiqueria de Puertas y Ventanas



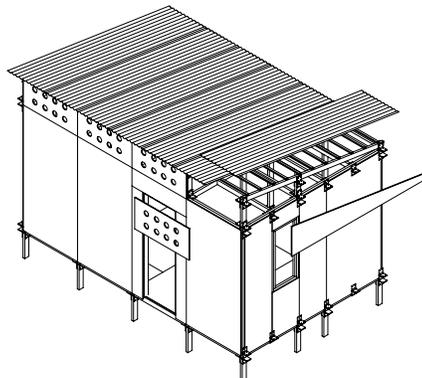
11. Repetir pasos 9-10-8-10



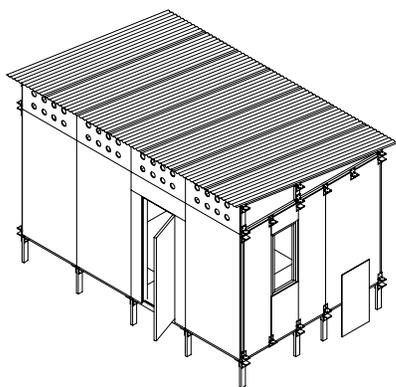
12. Instalación Cerramiento / Placa Estructural Arriostante + Piso Aislado / Nivelación



13. Instalación Techo / Pilar + Vigas + Costaneras



14. Instalación Cubierta / Zinc + Cerramiento



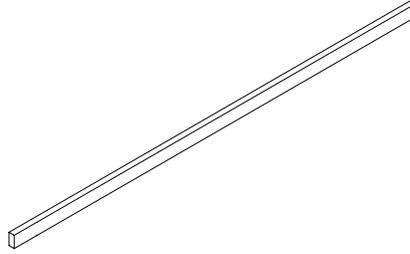
15. Instalación de Puertas + Ventanas



16. Instalación de Servicios + Aislamiento + Terminaciones

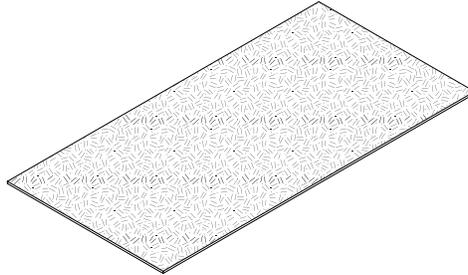
Materiales Elementales

PALO PINO CEPILLADO SECO  
2"x 4" x 320cm



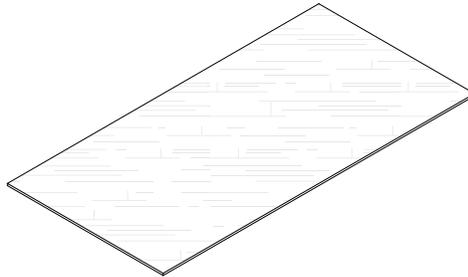
\$2.900 pesos

PLANCHA OSB ESTRUCTURAL PINO  
122cm x 244cm x 15mm



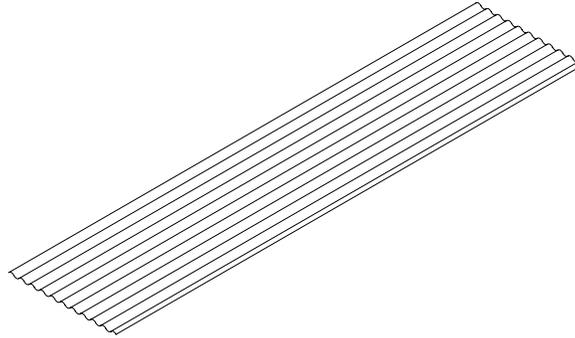
\$11.100 pesos

PLANCHA TERCiado ESTRUCTURAL PINO  
122cm x 244cm x 15mm



\$12.900 pesos

PLANCHA ZINC ONDULADA  
85cm x 200cm x 0,35mm



\$4.290 pesos

AISLANTE LANA DE VIDRIO  
120cm x 12mt x 60mm



\$34.990 pesos

TORNILLO MADERA  
Largo 3" (4cm aprox)

TORNILLO MADERA  
Largo 8" (10cm aprox)



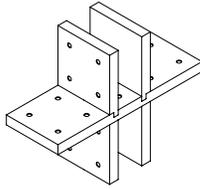
\$1.500 pesos (x100)

\$5.000 pesos (x100)

# Componentes Elementales

## NUDO SIMPLE

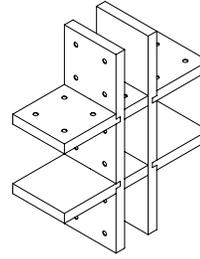
34 x Plancha de Terciado



= \$379 pesos c/u

## NUDO DOBLE

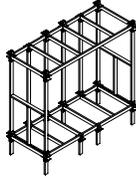
27 x Plancha de Terciado



= \$477 pesos c/u

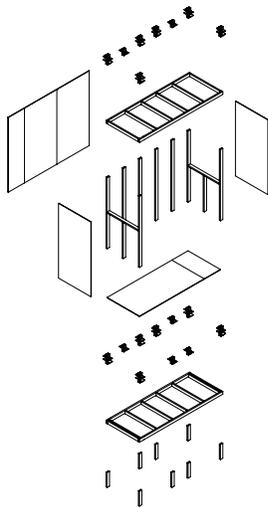
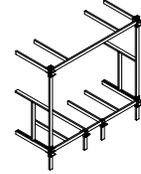
## MODULO DE CIERRE (305cm x 122cm)

- \_ Nudo Simple = 6 (\$2.274)
- \_ Nudo Doble = 12 (\$5.724)
- \_ Palo pino 2" x 4" = 21 (\$60.900)
- \_ Planchas OSB = 4 1/2 (\$49.950)
- \_ Planchas Terciado = 1 1/4 (\$16.125)
- \_ Lana de Vidiro = 1/4 (\$8.750)

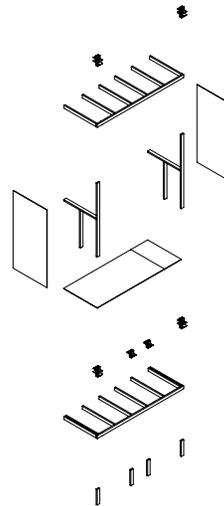


## MODULO ABIERTO (305cm x 122cm)

- \_ Nudo Simple = 2 (\$758)
- \_ Nudo Doble = 4 (\$1.908)
- \_ Palo pino 2" x 4" = 13 (\$37.700)
- \_ Planchas OSB = 2 (\$22.200)
- \_ Planchas Terciado = 1 1/4 (\$16.125)
- \_ Lana de Vidiro = 1/4 (\$8.750)



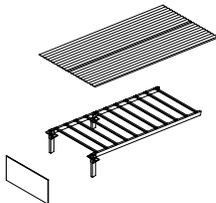
= \$143.700 pesos



= \$87.400 pesos

## TECHO MODULAR (305cm x 122cm)

- \_ Nudo Simple = 3 (\$1.137)
- \_ Nudo Doble = 0
- \_ Palo pino 2" x 4" = 2 (\$5.800)
- \_ Planchas Zinc = 3 (\$12.870)
- \_ Cerramiento [Reutilización de Material]
- \_ Costaneras [Reutilización de Material]



= \$19.800 pesos

## OBSERVACIONES

01. No se consideraron los Tornillos
02. Un gran porcentaje de los materiales pueden ser reutilizados (30% o más)
03. Vivienda NUDO # (305cm x 610cm) = \$624.900
04. Mediagua Fundación Vivienda (300cm x 600cm) = \$989.000
05. Los precios de los materiales se obtuvieron de las grandes casas comerciales



## **7. Implementación del Sistema Habitacional**

Como ya hemos dicho, para que el mejoramiento habitacional sea efectivo es necesario integrar a las familias en el proceso de construcción de su hábitat, por lo que además de un sistema constructivo que responda a las necesidades específicas de cada usuario, es de vital importancia el desarrollo de un plan que integre a los usuarios en búsqueda de un espacio digno en donde vivir.

Para involucrar a las familias dentro del proceso habitacional, se Diseñó una *Estrategia de Integración Social* que consta de un Plan de Diseño Participativo y una Guía Constructiva del Sistema propuesto, que eduque tanto a las familias como a voluntarios para el desarrollo seguro de la vivienda bajo el enfoque del modelo progresivo.

Mac Donald en la charla de “La Copia Feliz del Edén”, realizada el 15 de Septiembre del 2016 en la Pontificia Universidad Católica de Chile, explica la estrategia que debiesen ocupar los gobiernos para presentar una solución “win-win” en el desarrollo social del hábitat y la ciudad.

\_ Primero el *Auto-Diagnóstico*, a través de tecnologías de mapeo y acceso a la información, las cuales debiesen reconocer las falencias y potencialidades para ser desarrolladas.

\_ Seguido de la acción de un *Organismo Mediador*, el cual debiese ser representado por una Entidad Social en conjunto al Estado. Dicho organismo es radicalmente importante, puesto que se ha visto que el desarrollo final de los proyectos se concretan, en gran medida, bajo la supervisión permanente (Mac Donald, 1987).

### Previo a la Implementación

El proceso inicia con la idea o voluntad de ayudar, puede ser un Particular Privado o en caso de Catástrofe una Entidad Pública, luego se hace fundamental la búsqueda de un patrocinador que apoye económica o materialmente el proyecto [este punto es el más difícil de solventar].

Teniendo el apoyo económico que patrocine el proyecto, se prosigue a la vinculación de una Organización que haga de Mediador y apoye durante todo el proceso a la familia, éste puede ser una Entidad Social vinculada al campamento en donde se desarrollará el proyecto. Luego se deberá buscar una familia que necesite la ayuda, a través de los Dirigentes de Campamentos quienes conocen los casos específicos de cada una de ellas, privilegiando los casos de mayor urgencia. Además el Dirigente tiene la facultad de pedir apoyo material a la Municipalidad lo que significaría un para la construcción.

### Implementación del Programa Habitacional NUDO#

Ya teniendo un caso que resolver, se prosigue a la vinculación inicial con la familia, en donde se conversa y generan lazos sumamente importantes para el desarrollo posterior. Se entrevista con el fin de recopilar información básica de la familia, para entender su situación y características. De esta manera se reconocen los principales problemas o necesidades a resolver. Por último, uno de los puntos más importantes en el proyecto, se planifica *Co-Diseñando* junto a la familia el espacio de intervención, a través de la *Matriz de Planificación* explicada en las siguientes páginas.

### Implementación del Sistema Constructivo NUDO#

Ya con el Diseño espacial [en planta] del proyecto habitacional, se recurre a la recolección y reconocimiento de materiales que luego se utilizarán creativamente en la construcción de la vivienda. A partir de este reconocimiento se compran los materiales mínimos necesarios para la construcción de los Módulos Habitables. En paralelo se prefabricarán [in-situ o en fábrica] los componentes del sistema constructivo, tanto las barras (vigas y pilares) como las planchas podrán ser cortadas en obra, mientras se tengan las herramientas propias para la ejecución [ingleteadora, caladora o serrucho]. Mientras que el NODO # se prefabricará en Router CNC.

Teniendo los componentes prefabricados se procede a la construcción de la vivienda con la ayuda de la *Guía para la Autoconstrucción del Hábitat del Sistema Nudo #*, y el apoyo de la comunidad, con el fin de involucrar y motivar al entorno social en la construcción segura y de calidad.

### Apoyo Permanente

Por último se estipula un compromiso de apoyo mutuo, en donde el familiar procure un ahorro mínimo mensual [en la medida que se pueda] o bien la búsqueda de materiales para continuar con el crecimiento progresivo de la vivienda. Y por otro lado el apoyo de la contraparte en todo lo que se estime. Es por esta razón la importancia del lazo generado con la familia, según Eames, “*La calidad de la conexión es la clave de la calidad per se*”.

### Consolidación del Hábitat

Comienzo de una vida digna desde la interioridad de la célula habitacional, para el desarrollo del espacio urbano donde lo que está en juego es, precisamente, la comparecencia de lo colectivo.

### Previo a la Implementación

- 00. Voluntad de Ayuda por parte de Particulares Privados (Entidad Social) o Entidad Pública
- 01. Búsqueda de Patrocinador (Apoyo Económico)
- 02. Vinculación a Organismo Mediador / Apoyo Permanente (Entidad Social)
- 03. Búsqueda de un Caso a través de Dirigentes de Campamentos (Se Privilegia Criticidad)

### Implementación del Programa Habitacional NUDO #

- 04. Vinculación Inicial (Charla de Reconocimiento a la Familia Beneficiada)
- 05. Entrevista Inicial (Recopilación de la Información Básica)
- 06. Diagnóstico de Necesidades (Reconocimiento de los Principales Problemas)
- 07. *Co-Diseño en Planta (Planificación y Definición de Módulos a Construir)*

131

### Implementación del Sistema Constructivo NUDO #

- 08. Reconocimiento de Recursos Materiales (Reutilización de Materiales Locales)
- 09. Compra de Materiales (Planchas y Palos de Madera)
- 10. *Prefabricación del sistema NUDO # (En fábrica)*
- 11. Construcción de Módulos (Ayuda Vecinal, Familiar o de Amistad)

### Apoyo Permanente

- 12. Pacto de Compromiso (Se Estipula un Contrato de Apoyo Mutuo)
- 13. Crecimiento Progresivo de la Vivienda

### Consolidación del Hábitat

El Diseño de una estrategia que vinculara realmente a la familia en el proceso de construcción de su hábitat era clave en el proyecto, por lo que se Diseñó una Matriz de Planificación que consta de una plantilla reticulada como base para el Diseño en conjunto a las familias. Además, el retiro de la plantilla servirá de bitácora en la cual se escribirán las preguntas, datos y anécdotas del Diagnóstico de la Información Básica que realizarán los beneficiarios o voluntarios a las familias. Se preparó un archivo digital para su fácil acceso y reproducción impresa, en formato carta y doble carta.

Matriz de Planificación / Co-Diseño en Planta

100cm  
122cm

Escala 1:20 (1cm = 20cm)  
NUDO #

NUDO #  
Sistema para la Autoconstrucción del Hábitat

### Diagnóstico de la Información Básica

**TERRITORIO**

01. Campamento: \_\_\_\_\_

02. Ubicación: \_\_\_\_\_

**COMPOSICIÓN GRUPO FAMILIAR**

03. Nombre Jefe(s) de Hogar  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

04. Nombre Integrantes [Edad + Estudios]  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**CONTEXTO**

05. Proveniencia: \_\_\_\_\_

06. Tiempo en el Campamento: \_\_\_\_\_

07. Proyecciones de vida: \_\_\_\_\_

08. Relación con vecinos: \_\_\_\_\_

**TRABAJO**

09. Situación Laboral: \_\_\_\_\_

10. Ingreso por Persona (Total): \_\_\_\_\_

11. Gastos (Prioridades): \_\_\_\_\_

12. Capacidad de Ahorro (Mes): \_\_\_\_\_

**SERVICIOS**

13. Salud: \_\_\_\_\_

14. Educación: \_\_\_\_\_

**VIVIENDA**

15. Año de Construcción: \_\_\_\_\_

16. Constructor: \_\_\_\_\_

17. Tiempo de Construcción: \_\_\_\_\_

18. Adquisición del Terreno: \_\_\_\_\_

19. Servicios Básicos: \_\_\_\_\_

20. Recursos y Materiales: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

21. Principales Problemas:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**BOCETOS**

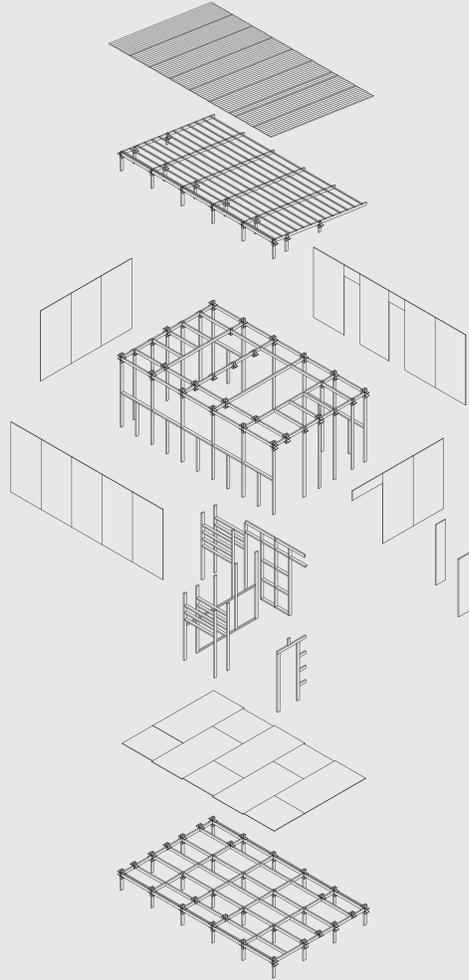
NUDO #  
Sistema para la Autoconstrucción del Hábitat

Por último, se Diseñó una Guía con los pasos constructivos y consideraciones que presenta el sistema NUDO #, con el fin de ejecutar el correcto armado de los módulos del sistema. Este propone además el crecimiento progresivo de la vivienda, por lo que muestra pasos constructivos posteriores a la construcción del módulo, tales como el correcto aislamiento o cerramiento, entre otros.

*\*Se preparó un archivo digital para su libre descarga.*

# Guía para la Autoconstrucción del Hábitat

Sistema Constructivo NUDO #



**NUDO #**  
Sistema para la Autoconstrucción del Hábitat





# **Vivienda *Georgina* #**





La construcción de un espacio digno en donde vivir y criar a las niñas ya era un hecho, por lo que se prosiguió naturalmente con el proyecto. El siguiente paso era Diseñar la vivienda, el espacio interno y las configuraciones de los módulos, pero proponer ideas sin saber la necesidad real era una pérdida de esfuerzo. Por lo que en este punto se ideó la *Matriz de Planificación*, en donde se podría visualizar esquemáticamente la planta de la vivienda y de esta manera hacer más fácil la comunicación con Georgina.

Ya suplida la necesidad más urgente de construir una segunda mitad, surgen otras problemáticas, Georgina declaró que su prioridad era la construcción de un piso que la aislara de la tierra directa, que producto de la lluvia y la mala instalación del techo se transforma en barro. Y en segundo lugar la construcción de un tabique que separe el living de la cocina y el comedor.

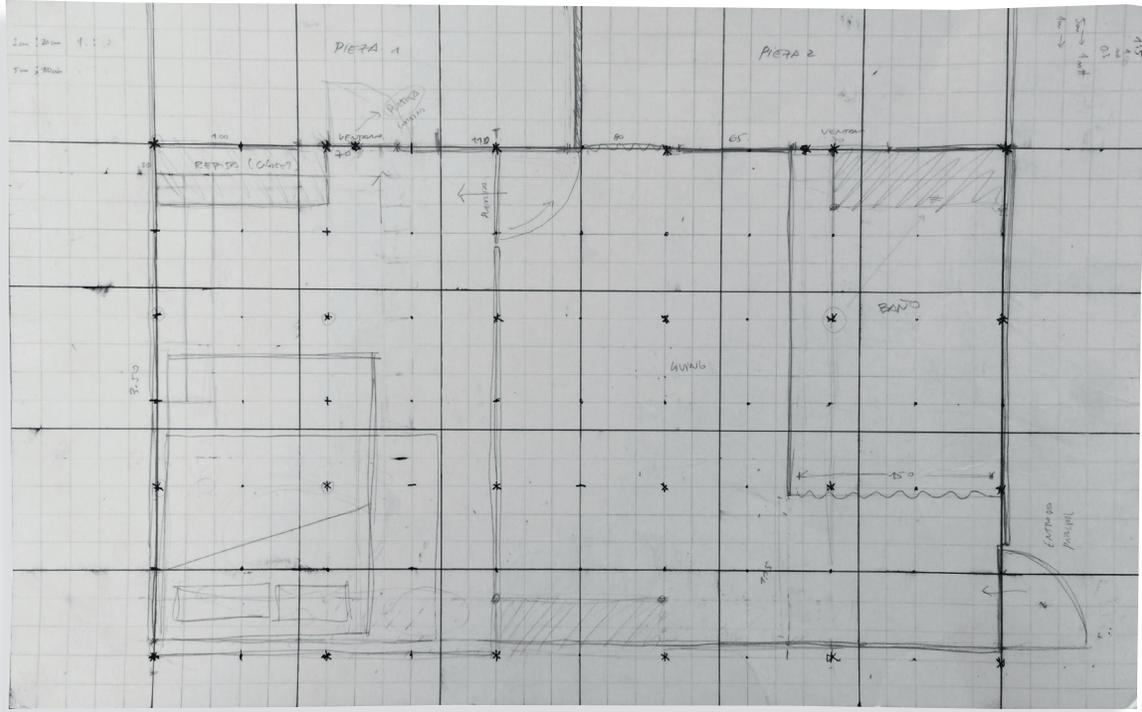
A partir de estas declaraciones se Co-Diseñó el espacio interno de la futura vivienda, el ejercicio demostró gran entusiasmo por parte de Georgina la cual en un principio se mostraba un tanto tímida, pero luego de ir conversando y dibujando encima de la plantilla se iban ocurriendo ideas a tal punto que se rediseñó la propuesta inicial de living, comedor y cocina en el nuevo espacio, por living y dormitorio principal en éste, y cocina-comedor más dormitorio secundario en la mediagua inicial, idea de Georgina la

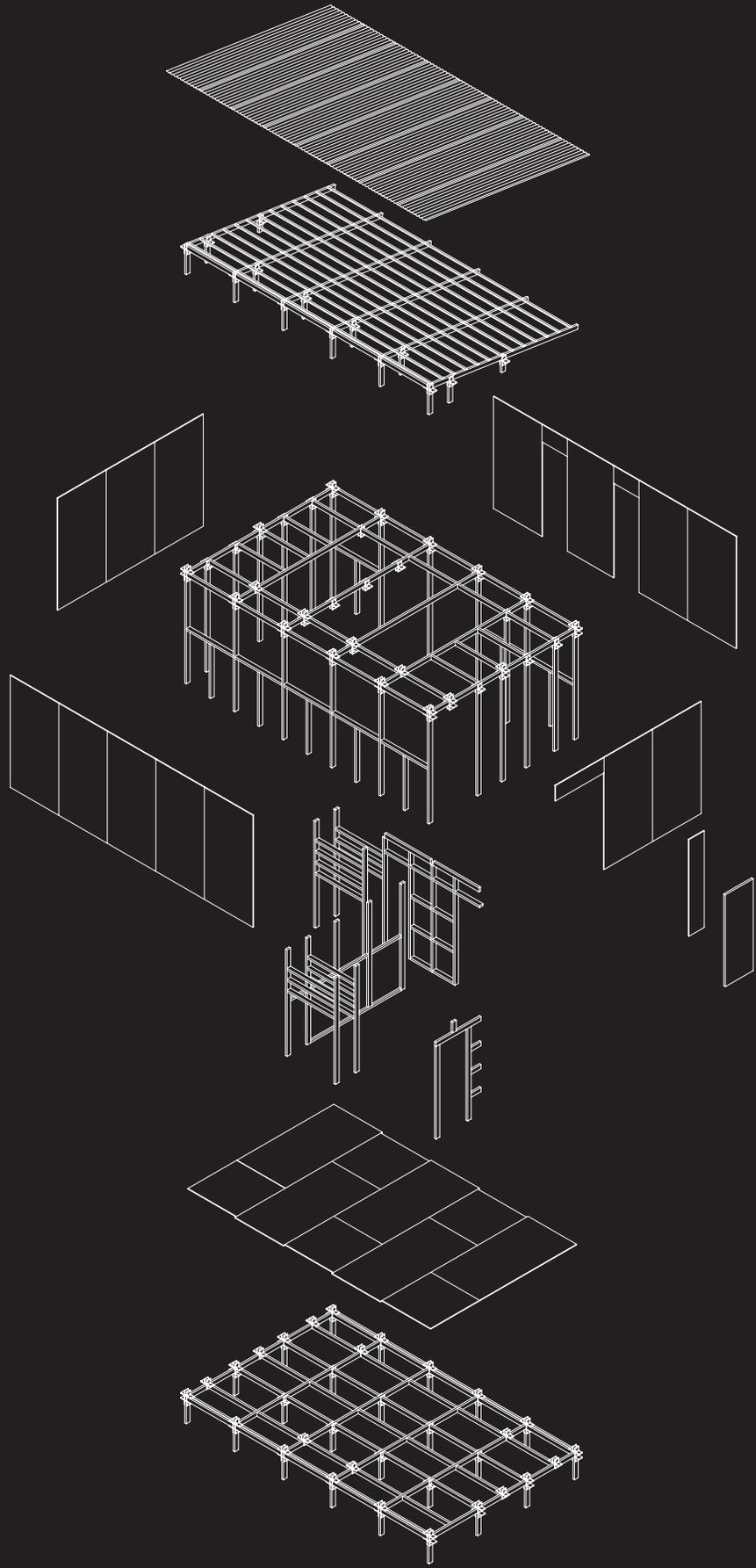
cual quería aprovechar la nueva construcción para un dormitorio aislado, con luz y ventilación.

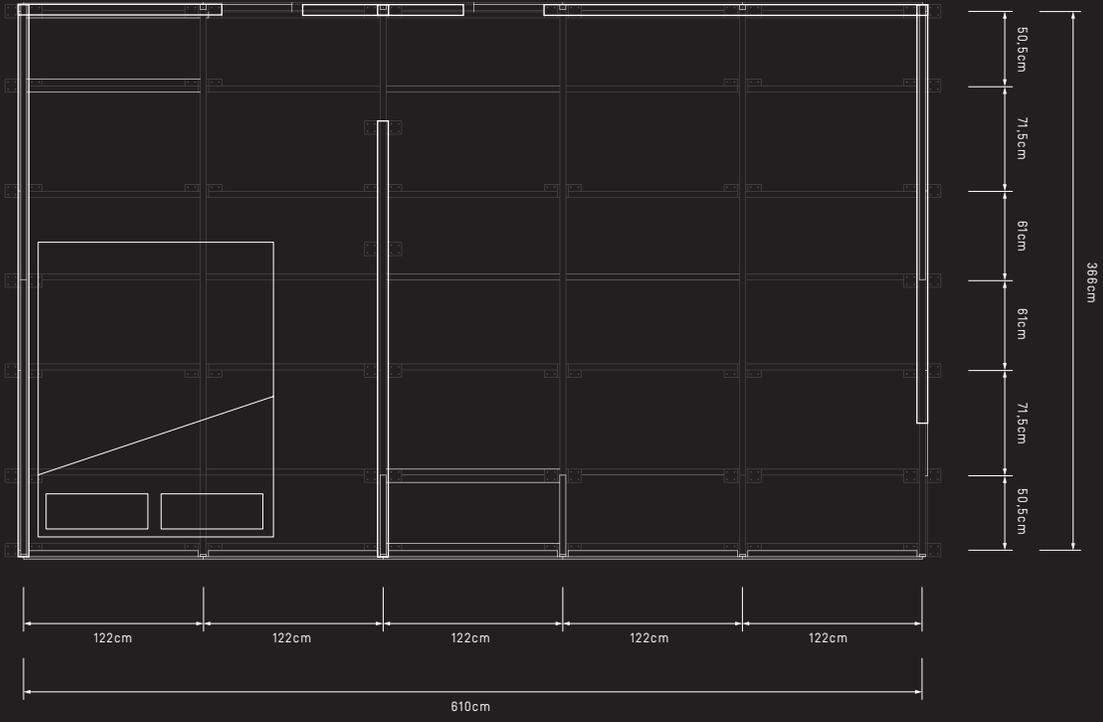
A partir de esto propuse dos tareas, una para Georgina y otra para mi, la tarea de Georgina consistía en la recolección de todo tipo de materiales constructivos encontrados en el campamento o bien regalados por vecinos y amigos, pudiendo ser planchas o tablas de madera, zinc para el techo, etc. Y por mi parte, el Diseño en computador de la configuración modular de la nueva vivienda.

Pasado una semanas, volví a visitar a la familia, y me encontré con la grata sorpresa de un acumulación riguroza de materiales en buen estado, listones de [1"x2"], palos de [2"x2"], [2"x3"], [4"x4"], retazos largos de OSB, tablonces de madera, palets y un material similar al zinc pero más grueso y pesado. Se registró todo el material por escrito y a través de fotos. También se hizo un reconocimiento del material ya utilizado en la construcción de la segunda mitad para evitar la compra de materiales repetidos.

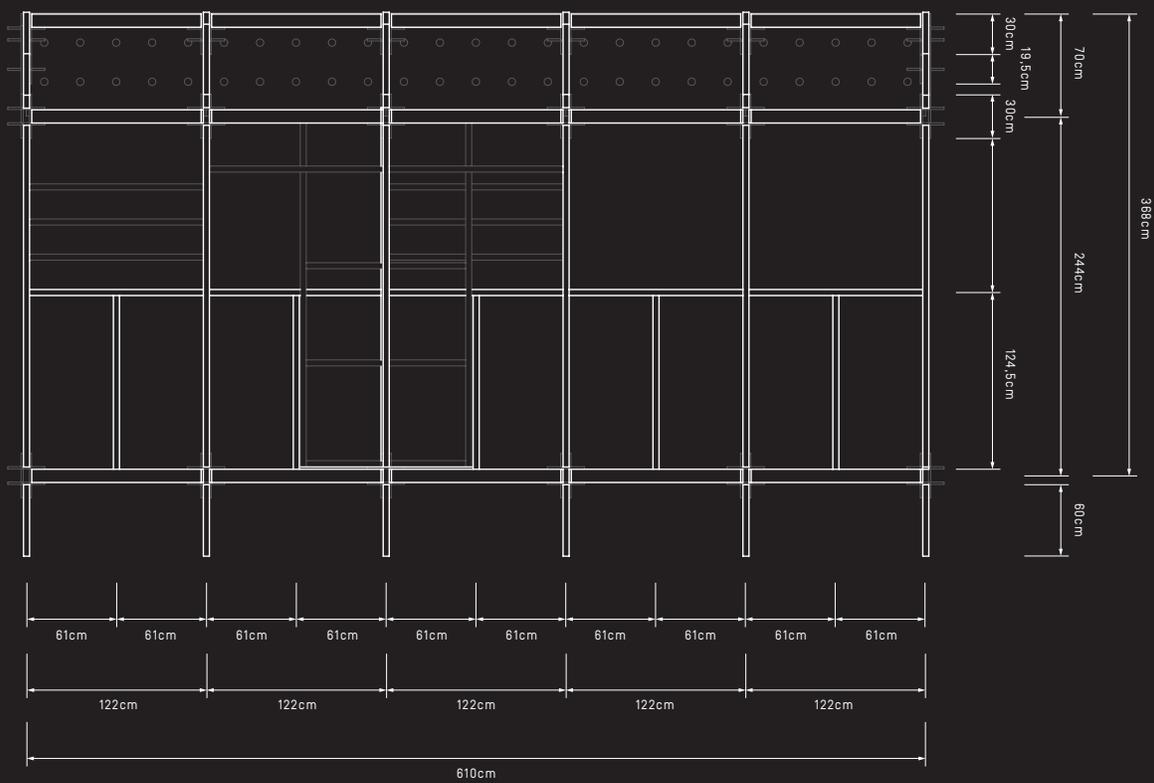
Teniendo toda esta información, la necesidad, el Diseño en conjunto de la vivienda, los materiales reutilizables y las ganas de crear, no queda más que construir el nuevo hogar. La construcción comenzará el día LUNES 26 DE DICIEMBRE DEL 2016.

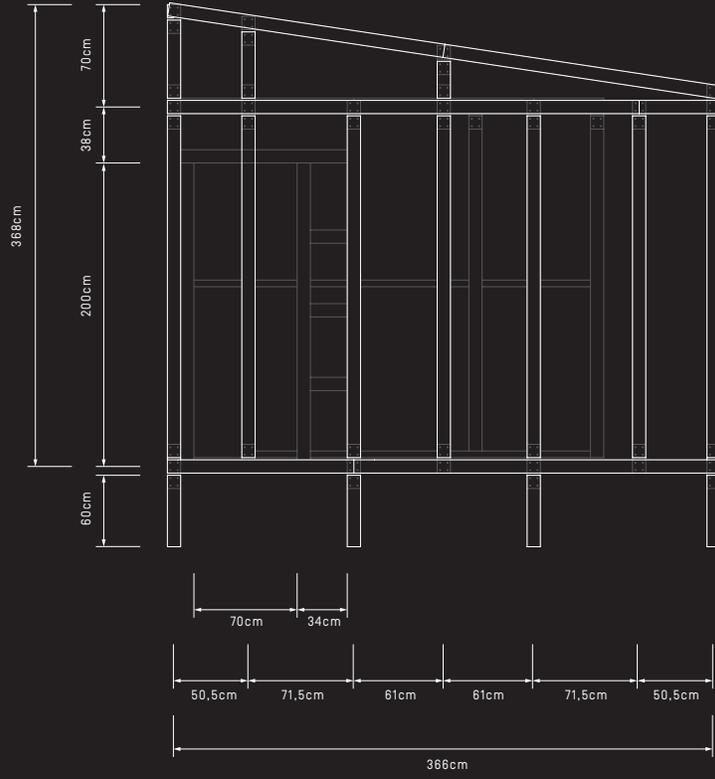






144











Este proyecto no solo es un esfuerzo por dar una solución digna al problema de la vivienda precaria a través del Diseño, se ha vuelto una crítica al sistema de consumo actual y un llamado de atención al egoísmo y carencia de sentido común que hoy afecta a la humanidad. La falta de compromiso con nuestros pares que viven en el submundo del campamento, el cual dista bastante de representar el desarrollo que se dice tener.

El hombre a quedado ciego y la única manera de volver a ver, a sentir, es acercandonos, entendiendonos, siendo empáticos. Y el Diseño es eso, ver, sentir, acercarse, entender, desarrollar la empatía y el sentido común. El Diseño puede ser una poderosa herramienta dignificadora si su fin está la persona, o mejor dicho, en la dignidad de la persona.

Es a partir de esta idea de Diseño que se propuso comprender y resolver desde lo elemental, el complejo problema del hábitat precario que afecta a nuestro país desde su nacimiento. En la vivienda precaria no se necesita mucho, no se tiene mucho, es la expresión mínima y máxima de la sobrevivencia.

El Sistema Habitacional NUDO # es una simple excusa para humanizar la vida de las familias que viven sin sol, sin espacio, sin vegetación. Se Diseñó un producto que nace desde la base, un objeto silencioso, programado para el trabajo social de la autoconstrucción del hábitat. Tal como la visión de Waschmann, quien entiende la Arquitectura, o el Diseño del componente arquitectónico, como un objeto articulador capaz de cambiar la sociedad. En cierto sentido esta misma visión tenía Van der Rest con el Diseño de la mediagua, pero el esfuerzo por desarrollar viviendas de emergencia se ha visto sobrepasado por el mismo concepto, la vivienda de emergencia no existe, a lo largo de los años se ha visto que en la práctica se vuelve definitiva, y hoy en día, es la base de miles de familias que por generaciones vivirán ahí, por lo que se vuelve urgente replantear esta idea.

En fin, el problema se podrá resolver en la medida que la colaboración de la sociedad, actúe en pro del desarrollo de la misma. Consecuentemente el verdadero Diseño se hace cargo de esto, el desarrollo humano en su conjunto.



## 10. Bibliografía



## Libros

- \_ **ANDREATTA, Verena.** Favela-Barrio, un nuevo paradigma de urbanización para asentamientos informales. Cuadernos Internacionales de Tecnología para el Desarrollo Humano. (2005)
- \_ **ARAVENA, Fernando.** ELEMENTAL: Manual de Vivienda Incremental y Diseño Participativo. Santiago, Chile. (2014)
- \_ **BAIXAS, Juan Ignacio.** Forma Resistente. Santiago, Chile. (2010)
- \_ **Brakarz, José.** Ciudades para Todos. La experiencia reciente en programas de mejoramiento de barrios. Washington D.C., Estados Unidos. (2002)
- \_ **CAVALLIERI, Fernando.** Favela Bairro: Integração de Áreas Informais no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil. (2003)
- \_ **KATZMAN, Rubén.** La Dimensión Espacial en las Políticas de Superación de la Pobreza Urbana. Santiago, Chile. (2003)
- \_ **MAC DONALD, Joan.** La Situación Habitacional Precaria. Seminario Vivienda para los Sectores de Menor Ingreso. CPU. (1979)
- \_ **MAC DONALD, Joan.** Vivienda Social, Reflexiones y Experiencias. CPU. Santiago, Chile. (1983)
- \_ **MAC DONALD, Joan.** Vivienda Progresiva. CPU. Santiago, Chile. (1987)
- \_ **RIFKIN, Jeremy.** The Empathic Civilization. New York, Estados Unidos. (2009)
- \_ **RIFKIN, Jeremy.** La Sociedad de Coste Marginal Cero. Ediciones Pidos. Barcelona, España. (2014)
- \_ **RUIZ, Geli / RIFKIN, Jeremy.** A Green New Deal. Arts Santa Mónica. (2010)
- \_ **TORRES, Carlos.** De la Ciudad Informal Colombiana en el Contexto. Artefacto. (2005)
- \_ **UBILLA, Mario / FRITZ, Alexander.** Manual de Diseño Construcción, Montaje y Aplicación de Envolventes para la Vivienda de Madera. Fondef D03/1020. Santiago, Chile. (2012)

## Tesis

- \_ **IRUARRIZAGA, Tomás.** Sistema Constructivo UNION. (2012)
- \_ **UBILLA, Mario.** Vivienda Prefabricada, Sistema de Prefabricación que se origina en la Vivienda Crítica. (2003)

## Charlas y Otros

- \_ Charla "La Copia Feliz del Edén", realizada el 15 de Septiembre del 2016 en la Pontificia Universidad Católica de Chile, por **MAC DONALD, Joan y BONOMO, Humberto.**
- \_ Charla TED. **PARVIN, Alastair.** Architecture for the People by the People. (2013)
- \_ Fundación Vivienda. Perfil de Familias Atendidas. (2012)
- \_ Fundación Vivienda. Encuesta Habitacional. (2013)
- \_ Trabajo en conjunto **Hernán Elgueta**, en el Área de Innovación, Investigación y Desarrollo de la Fundación Vivienda 2016.

## Web

- \_ [es.unhabitat.org](http://es.unhabitat.org)
- \_ [www.fundacionvivienda.cl](http://www.fundacionvivienda.cl)
- \_ [www.fabricafv.cl](http://www.fabricafv.cl)
- \_ [www.minvu.cl](http://www.minvu.cl)
- \_ [www.techo.org](http://www.techo.org)



Solo, nada es posible. Primero agradecer a la familia que ha sido fundamental en el proceso completo de mi crecimiento como persona, a mi viejo Clemente, mi madre Lorena, a quienes les debo todo, a mi hermana Florencia y mi hermano Joaquín por el apoyo incondicional. A Georgina y su familia por abrirme las puertas de su casa. Agradecer también a todos y cada uno de los profesores que realizan tan noble práctica como lo es educar. Y por último, a los amigos de verdad que siempre estarán ahí.