



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Construcción Civil.

“ASPECTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE VIVIENDAS EN EL ‘PROYECTO ELEMENTAL VALDIVIA’”

Tesis para optar al Título de
Ingeniero Constructor.

Profesor Patrocinante:
Sr. José Soto Miranda.
Ingeniero Civil.
M. Sc. Eng. Civil.

Profesor Revisor:
Sr. Gustavo Lacrampe
Ingeniero Constructor.

Profesor Revisor:
Sr. Ricardo Larsen
Ingeniero Civil.

RODRIGO SEBASTIÁN DELGADO FUENTES.
VALDIVIA - CHILE
2006

Dedicado a mis padres Noemí y David
por su apoyo incondicional,
a mis hermanos Cristian, Michel y
especialmente a Carola.

ÍNDICE

| | |
|--|--------------|
| Índice..... | |
| Resumen..... | |
| I. Introducción..... | 1 |
| 1.1 Presentación del problema..... | 3 |
| 1.2 Objetivos..... | 3 |
| 1.2.1 Objetivo general..... | 3 |
| 1.2.2 Objetivos específicos..... | 3 |
| II. Evolución histórica de la política habitacional en Chile..... | 4 |
| 2.1 La vivienda social en Chile..... | 4 |
| 2.1.1 Período 1900-1925..... | 4 |
| 2.1.2 Período 1925-1942..... | 4 |
| 2.1.3 Período 1942-1952..... | 5 |
| 2.1.4 Período 1952-1958..... | 6 |
| 2.1.5 Período 1958-1964..... | 7 |
| 2.1.6 Período 1964-1970..... | 7 |
| 2.1.7 Período 1970-1973..... | 8 |
| 2.1.8 Período 1973-1990..... | 9 |
| 2.1.9 Período 1990-2000..... | 10 |
| 2.2 Política habitacional vigente..... | 11 |
| 2.2.1 Objetivos nueva política habitacional..... | 12 |
| 2.2.1.1 Ámbito habitacional..... | 12 |
| 2.2.1.2 Urbano-territorial..... | 17 |
| 2.2.1.3 Ámbito desarrollo institucional..... | 19 |
| 2.2.2 Programas habitacionales..... | 20 |
| 2.2.2.1 Fondo solidario de vivienda..... | 20 |
| 2.2.2.2 Vivienda social dinámica sin deuda..... | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.2.3 Atención especial al Adulto Mayor..... | 21 |
| 2.2.2.4 Movilidad habitacional..... | 22 |
| 2.2.2.5 Subsidio Progresivo..... | 22 |
| 2.2.2.6 Subsidio rural..... | 24 |
| 2.2.2.7 Subsidio PET..... | 24 |
| 2.2.2.8 Subsidio leasing..... | 25 |
| 2.2.2.9 Subsidio habitacional..... | 25 |
| 2.2.2.10 Programa Chile Barrio..... | 26 |
| III. La autoconstrucción..... | 28 |
| 3.1 Generalidades..... | 28 |
| 3.2 Comparación con otros sistemas..... | 29 |
| 3.3 Principales finalidades en la utilización del método..... | 30 |
| 3.4 Beneficios..... | 30 |
| 3.4.1 Económicos..... | 30 |
| 3.4.2 Político-Social..... | 30 |
| 3.4.3 Educativo..... | 31 |
| 3.4.4 Comparación fortalezas v/s debilidades sistema de autoconstrucción... | 32 |
| 3.5 Categorías de autoconstrucción..... | 33 |
| 3.5.1 La autoconstrucción espontánea y autónoma..... | 34 |
| 3.5.2 La autoconstrucción dirigida..... | 38 |
| 3.5.3 La autoconstrucción asistida..... | 42 |
| 3.5.4 La autoconstrucción apropiada..... | 45 |
| IV. El Proyecto Elemental..... | 48 |
| 4.1 El Proyecto Elemental Valdivia..... | 49 |
| 4.2 Beneficiarios del Proyecto Elemental Valdivia..... | 54 |

| | |
|---|-----------|
| V. Pautas de autoconstrucción del Proyecto Elemental Valdivia..... | 56 |
| 5.1 Tabiques..... | 56 |
| 5.1.1 Tabiques soportantes..... | 56 |
| 5.1.2 Tabiques autosoportantes..... | 56 |
| 5.1.3 Partes de un tabique..... | 57 |
| 5.1.4 Criterios de la OGUC. para estructurar tabiques..... | 59 |
| 5.1.5 Especificaciones de la madera para entramados..... | 60 |
| 5.1.6 Uniones entre componentes de tabiques..... | 61 |
| 5.1.6.1 Clavado de componentes principales..... | 61 |
| 5.1.6.2 Anclaje solera inferior..... | 62 |
| 5.1.6.3 Anclaje solera superior..... | 63 |
| 5.1.6.4 Anclaje de pies derechos..... | 64 |
| 5.1.7 Encuentro entre tabiques..... | 65 |
| 5.1.7.1 Encuentro parte inferior..... | 65 |
| 5.1.7.2 Encuentro parte superior..... | 66 |
| 5.2 Entramados horizontales..... | 67 |
| 5.2.1 Componentes principales de un entramado..... | 67 |
| 5.2.2 Tipos de entramados horizontales..... | 67 |
| 5.2.2.1 Envigado de piso..... | 68 |
| 5.2.2.2 Envigado de cielo..... | 68 |
| 5.2.3 Distancias y escuadrías..... | 68 |
| 5.2.3.1 Viguetas de piso..... | 68 |
| 5.2.3.2 Cadenetas..... | 69 |
| 5.2.4 Aislamiento del piso..... | 70 |
| 5.2.5 Fijación de las vigas..... | 71 |
| 5.2.6 Proceso de entablado..... | 72 |
| 5.3 Puertas..... | 75 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| 5.3.1 | Clasificación de puertas según su materialidad..... | 75 |
| 5.3.2 | Elementos de una puerta..... | 77 |
| 5.3.3 | Marcos de madera para puerta..... | 78 |
| 5.3.4 | Instalación de puertas..... | 78 |
| 5.4 | Ventanas..... | 81 |
| 5.4.1 | Clasificación de ventanas según su materialidad..... | 81 |
| 5.4.2 | Elementos de una ventana..... | 83 |
| 5.4.3 | Colocación de las ventanas..... | 83 |
| 5.4.3.1 | Fijación..... | 84 |
| 5.4.3.2 | Instalación de los vidrios..... | 85 |
| 5.5 | Quincallería..... | 86 |
| 5.5.1 | Cerradura de puertas..... | 86 |
| 5.5.1.1 | Tipos de cerraduras de puerta..... | 87 |
| 5.5.1.2 | Colocación de cerraduras..... | 87 |
| 5.5.2 | Bisagras..... | 89 |
| 5.5.2.1 | Colocación de bisagras en puertas y ventanas..... | 92 |
| 5.6 | Aislación térmica..... | 93 |
| 5.6.1 | Materiales más recomendados y probados en viviendas..... | 94 |
| 5.6.2 | Aislación en tabiques..... | 96 |
| 5.7 | Barreras de humedad..... | 97 |
| 5.7.1 | Barreras de vapor..... | 98 |
| 5.7.2 | Barreras de humedad..... | 99 |
| 5.8 | Crecimiento de viviendas del Proyecto..... | 100 |
| 5.8.1 | Crecimiento de las casas del primer nivel (casas A y B)..... | 100 |
| 5.8.2 | Crecimiento de las casas del segundo nivel (Casas C, D, E y F)..... | 115 |
| 5.8.2.1 | Mejoramiento de tabiques..... | 122 |
| 5.9 | Análisis de precio para la autoconstrucción de las ampliaciones..... | 126 |

| | | |
|------------|-------------------------------|------------|
| 5.9.1 | Costos casas A y B..... | 127 |
| 5.9.2 | Costos casas C, D, E y F..... | 134 |
| VI. | Conclusiones..... | 140 |
| | Bibliografía..... | 141 |

ÍNDICE DE IMÁGENES.

| | | |
|------|--|----|
| 4-1 | Vista aérea, Loteo y Fotografía del terreno | 49 |
| 4-2 | Planta casas A y B..... | 50 |
| 4-3 | Planta Casas C, D, E, F segundo nivel..... | 51 |
| 4-4 | Planta casas C, D, E, F tercer nivel..... | 51 |
| 4-5 | Panorama virtual del Proyecto..... | 51 |
| 4-6 | Panorama virtual del Proyecto..... | 52 |
| 4-7 | Panorama virtual del Proyecto..... | 52 |
| 4-8 | Panorama virtual del Proyecto..... | 52 |
| 4-9 | Panorama virtual del Proyecto..... | 53 |
| 4-10 | Panorama virtual del Proyecto..... | 53 |
| 4-11 | Recorrido virtual del Proyecto..... | 54 |
| 4-12 | Fotografía Campamento 2000..... | 55 |
| 5-1 | Componentes de tabique..... | 57 |
| 5-2 | Distancia entre pies derechos..... | 60 |
| 5-3 | Colocación pies derechos para correcto anclaje de murales..... | 60 |
| 5-4 | Clavado de componentes de tabique..... | 61 |
| 5-5 | Distribución de espárragos..... | 62 |
| 5-6 | Anclaje de tabiques a plataforma de madera..... | 63 |
| 5-7 | Unión tabique-estructura..... | 64 |

| | | |
|------|--|----|
| 5-8 | Encuentro en “T” entre tabiques parte inferior..... | 65 |
| 5-9 | Encuentro en “L” entre tabique parte inferior..... | 65 |
| 5-10 | Encuentro en “T” entre tabiques parte superior..... | 66 |
| 5-11 | Encuentro en “T” entre tabiques parte superior..... | 66 |
| 5-12 | Entramado horizontal..... | 67 |
| 5-13 | Distancias y escuadrías de vigas y cadenetas..... | 69 |
| 5-14 | Cadeneta “Cruz de San Andrés”..... | 70 |
| 5-15 | Aislamiento del piso..... | 70 |
| 5-16 | Detalle constructivo fijación de vigas de piso..... | 71 |
| 5-17 | Detalle constructivo fijación de vigas de piso casas seg. Nivel..... | 71 |
| 5-18 | Esquema colocación de materiales..... | 72 |
| 5-19 | Proceso de entablado..... | 72 |
| 5-20 | Rebaje de vigas de piso..... | 73 |
| 5-21 | Nivelación de vigas de piso..... | 73 |
| 5-22 | Corte entablado de piso..... | 74 |
| 5-23 | Vista esquemática entablado de piso..... | 74 |
| 5-24 | Sufridera para construcción de envigado de piso..... | 75 |
| 5-25 | Puerta de placa..... | 76 |
| 5-26 | Componentes de una puerta..... | 77 |
| 5-27 | Centro en un muro..... | 78 |
| 5-28 | Fijación centro-jamba..... | 79 |
| 5-29 | Detalle constructivo del centro..... | 79 |
| 5-30 | Colocación de cuñas..... | 80 |
| 5-31 | Vista en planta de hoja de puerta..... | 81 |
| 5-32 | Elementos de una ventana..... | 83 |
| 5-33 | Colocación de una ventana..... | 84 |
| 5-34 | Fijación para la colocación de una ventana..... | 84 |

| | | |
|------|---|-----|
| 5-35 | Instalación de vidrios..... | 86 |
| 5-36 | Cerradura sobrepuesta..... | 87 |
| 5-37 | Cerradura embutida..... | 88 |
| 5-38 | Cerradura tubular..... | 89 |
| 5-39 | Bisagra de dos palas..... | 90 |
| 5-40 | Lana de vidrio como rollo libre..... | 95 |
| 5-41 | Lana de vidrio como rollo papel una cara..... | 95 |
| 5-42 | Lana de vidrio como panel libre..... | 96 |
| 5-43 | Aislación de tabique perimetral..... | 97 |
| 5-44 | Barrera de vapor..... | 99 |
| 5-45 | Barrera de humedad..... | 100 |
| 5-46 | Planta modulación de tabiques casas A y B..... | 100 |
| 5-47 | Panorama virtual autoconstrucción envigado de piso casas A y B..... | 101 |
| 5-48 | Panorama virtual autoconstrucción envigado y tabiques casas Ay B..... | 105 |
| 5-49 | Vista esquemática tabique propuesto..... | 105 |
| 5-50 | Cortes al tabique exterior propuesto..... | 106 |
| 5-51 | Planta modulación de tabiques casas C, D, E, F..... | 115 |
| 5-52 | Panorama virtual autoconstrucción envigado crecimiento tercer nivel.. | 116 |
| 5-53 | Panorama virtual casas C y E..... | 118 |
| 5-54 | Panorama virtual casas segundo nivel..... | 119 |
| 5-55 | Mejoramiento tabiques 1, 2 y 6..... | 122 |
| 5-56 | Mejoramiento tabiques 3 y 9..... | 123 |
| 5-57 | Mejoramiento tabique 4..... | 123 |
| 5-58 | Mejoramiento tabiques 5 y 5-A..... | 124 |
| 5-59 | Mejoramiento tabiques 7 y 8..... | 124 |
| 5-60 | Mejoramiento tabiques 10 y 11..... | 125 |
| 5-61 | Mejoramiento tabique 12..... | 125 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | | |
|-----------------|--|-----|
| Cuadro 1 | Fortaleza v/s Debilidades sistema de autoconstrucción..... | 32 |
| Cuadro 2 | Superficies Proyecto elemental..... | 50 |
| Cuadro 3 | Variación de las medidas de tornillos..... | 91 |
| Cuadro 4 | Medida de los tornillos..... | 91 |
| Cuadro 5 | Calibre de los tornillos..... | 91 |
| Cuadro 6 | Costos Casas A y B..... | 127 |
| Cuadro 7 | Costos Casas C, D, E y F..... | 128 |

ÍNDICE DE PLANOS.

| | | |
|-------------|---|-----|
| P-1 | Planta envigado de piso casas A y B..... | 101 |
| P-2 | Corte A-A envigado de piso primer nivel..... | 102 |
| P-3 | Detalles en perspectiva isométrica envigado de piso primer nivel..... | 103 |
| P-4 | Tabique A, E, F..... | 107 |
| P-5 | Tabique B..... | 107 |
| P-6 | Tabique C..... | 108 |
| P-7 | Tabique D..... | 108 |
| P-8 | Tabique G..... | 109 |
| P-9 | Tabique H..... | 110 |
| P-10 | Tabique I..... | 111 |
| P-11 | Tabique J..... | 111 |
| P-12 | Tabique K..... | 112 |
| P-13 | Tabique L..... | 112 |
| P-14 | Tabique M..... | 113 |
| P-15 | Tabique N..... | 113 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| P-16 | Tabique O..... | 114 |
| P-17 | Tabique P..... | 114 |
| P-18 | Plano envigado tercer nivel casas C, D, E y F..... | 117 |
| P-19 | Tabique Q..... | 120 |
| P-20 | Tabique R..... | 120 |
| P-21 | Tabique S..... | 121 |

RESUMEN.

Este trabajo aborda los aspectos constructivos a considerar en la ampliación de las viviendas en el “Proyecto Elemental Valdivia”: pautas de autoconstrucción de tabiques, entramados horizontales, puertas y ventanas, aspectos de especial atención que se deben considerar para la aislación térmica, planos y detalles constructivos para la materialización de la ampliación y los costos asociados a ésta.

El “Proyecto Elemental Valdivia” consiste en desarrollar un nuevo tipo de vivienda social básica con buenos niveles arquitectónicos y comunitarios, en la forma de pequeños barrios y que sean flexibles para crecer en el tiempo.

SUMMARY.

This work approaches the constructive aspects to consider in the extension of the houses in the "Elemental Project Valdivia": guidelines of **self-built** of partitions, built the framework for horizontal, doors and windows, constructive aspects of special attention that are due to consider for the thermal **aislation**, **flat** and details for the materialization of the extension and the costs associated to this one.

The "Elementary Project Valdivia" consists of developing a new type of basic social house with good architectonic and communitarian levels, in the form of small districts and that are flexible to grow in the time.

I. Introducción.

1.1. Presentación del problema.

La vivienda es una expresión de identidad de quienes la habitan, y por ello la base concreta de distintas dimensiones de la vida humana: arraigo, protección, seguridad, intimidad, realización y fundamentalmente convivencia. Es el medio en donde debe desarrollarse la familia, su mejoramiento constituye una expresión concreta y visible de elevación en el nivel general de vida. Por otra parte, la vivienda es un indicador de bienestar, de desarrollo social y representa uno de los principales factores de calidad de vida.

En sociedades de alto desarrollo, las viviendas están edificadas por constructores experimentados, utilizando materiales comerciales los cuales son utilizados por operarios expertos, y regida su construcción por reglamentos establecidos para su efecto. Las casas, después de terminadas, son ocupadas por familias que pagan sus costos a los que las han construido. Por el contrario, en muchos países subdesarrollados, las familias de escasos recursos construyen sus casas con sus propias manos (sistema de autoconstrucción).

El sistema de autoconstrucción en Chile, como tal, no existe. Sin embargo, con la introducción del programa *Vivienda Social Dinámica sin Deuda* en la política habitacional, se incorpora este concepto en donde, el Estado, por medio de un subsidio, construye un núcleo básico de un recinto más una cocina y un baño (en total entre 25 y 30 m²), siendo responsabilidad de los beneficiarios, concluir la edificación. Bajo el alero de este programa, se cobija el Proyecto Elemental, el cual es una iniciativa liderada por la Facultad de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con el financiamiento del Fondef-Conicyt, cuenta con el aporte del David Rockefeller Center de la Universidad de Harvard y el apoyo de Un Techo Para Chile.

El objetivo del “Proyecto Elemental” es responder de la mejor forma posible a la pregunta de cómo tendría que ser el estado inicial de una vivienda económica que cuente con un estándar de seguridad sísmica aceptable, que pueda crecer por iniciativa individual de manera sencilla, sin deteriorar ni su estándar sísmico ni el conjunto urbano; que sea capaz de

constituir un barrio y de constituir positivamente al problema de la extensión de la ciudad con una propuesta de densidad sin hacinamiento. El problema nacería en la etapa posterior a la construcción, es decir, en la etapa de autoconstrucción debido a la poca o nula experiencia en la ejecución de las obras para que éstas cumplan con requisitos mínimos de calidad, lo que puede llevar a originar una vivienda mal construida, sujeta a un deterioro rápido.

Es por esta razón que la Escuela de Arquitectura de la Universidad Austral de Chile se ha propuesto elaborar un Manual de Autoconstrucción que resuelva las problemáticas asociadas a la ampliación y así obtener una vivienda de calidad aceptable.

Con el fin de confeccionar este manual, se ha formado un grupo interdisciplinario compuesto por estudiantes de Arquitectura en práctica (curricular no profesional) y por el autor de este trabajo, siendo éste un aporte para la elaboración de dicha guía de autoconstrucción.

1.2 Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

- Generar la información necesaria para que la Escuela de Arquitectura de la U.A.Ch. pueda confeccionar un Manual de Autoconstrucción.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Realizar una reseña de la política habitacional de Chile en el último siglo.
- Aclarar el concepto de autoconstrucción.
- Proponer soluciones constructivas.
- Proponer un mejoramiento de tabiques en aquellos desprovistos de revestimientos.
- Elaborar texto, imágenes y detalles constructivos que muestren la forma de ampliar la vivienda que podrán servir en un futuro manual.
- Efectuar un estudio de costos de las ampliaciones de las viviendas del Proyecto.

II. Evolución histórica de la política habitacional en Chile.

La acción habitacional del Estado en Chile se remonta a principios del siglo XX, en donde se abordó el problema desde un corte higienista regulando la construcción de las viviendas obreras y no con la intención de dotar de vivienda a la población. De este modo la acción se centró en la provisión de las condiciones higiénicas mínimas (dotación de una envolvente básica, agua potable y alcantarillado) y una creciente incorporación de la racionalización en el diseño, llegando en algunos casos a metros cuadrados mínimos por habitante.

2.1. La vivienda social en Chile.

2.1.1 Período 1900-1925.

En los orígenes del problema de la vivienda se visualiza que en la forma concreta en que se desarrolla el capitalismo en Chile y también en Latinoamérica va produciendo una estructura urbana de características complejas donde se produce una alta concentración de población en las grandes ciudades y en caso chileno el predominio de la capital como centro económico, político y administrativo debido a los procesos de industrialización.

Parte importante de la respuesta a la demanda de viviendas se basaba en la subdivisión de las casonas del siglo XIX, que se traducían en tugurios, conventillos o cités¹, donde se instalaban las familias de migrantes.

Frente a esta problemática, emergente en esa época, el Estado no definía una política habitacional.

2.1.2 Período 1925 – 1942

El Estado comienza a reaccionar con algunas iniciativas y en 1925 se crea el *Consejo Superior de Bienestar Social*, que reglamenta los créditos hipotecarios para viviendas sociales. Con esta iniciativa el Estado comienza su actividad en la construcción de poblaciones y

¹ En 1895, en la Revista Higiene, el doctor Puga Borne describe tres tipos de vivienda popular: los cuartos redondos, son aquellos desprovistos de toda abertura y comunicación con el exterior que no sea la calle; los ranchos, cuyos materiales todos de construcción precaria constituyen una masa de materias húmedas y putrescibles y el conventillo, reunión de cuartos redondos a lo largo de una calle que sirve de patio común. A diferencia de los cuartos redondos tiene estos la ventaja que la cocina y el lavado de ropa no se hacen en el dormitorio.

equipamiento comunitario. En 1931 se crea la *Junta Central de Habitación Popular* para promover y proveer viviendas higiénicas. Paralelamente, los sectores directamente afectados comienzan a buscar alternativas de solución a la necesidad de viviendas y se forman las primeras poblaciones Callampas² (aparte de los conventillos y cités que ya estaban formados).

En 1936 se crea la *Caja de la Habitación Popular* y en 1941 se crea el *Fondo de la Construcción de la Habitación Popular*. En estas entidades se concentraban los recursos estatales para contribuir a solucionar el problema habitacional mediante créditos a instituciones de previsión, a industrias y a propietarios agrícolas quienes podían arrendar o vender las viviendas que edificaban. De este modo, los industriales construyeron habitaciones para sus obreros y empleados, vendiéndolas a plazo y arrendándolas.

Paralelamente, se observa que la preocupación está puesta primordialmente en aquellos sectores incorporados al sistema productivo: obreros, artesanos, trabajadores de servicios, más que en posibles grupos marginados.

2.1.3. Período 1942 – 1952

En este período hay un papel mucho más protagónico del Estado en la solución del problema habitacional: existen iniciativas para crear organismos³, se crean líneas de financiamiento, se crean fuentes de recursos, se crean incentivos a la construcción y a la demanda, se plantean ciertos principios de apertura a la participación privada⁴ y se establecen las primeras normas relacionadas con la construcción y provisión de viviendas⁵. “El nuevo papel sumido por el Estado más el rol de la construcción en el desarrollo económico en curso

² Viviendas precarias que surgen de la noche a la mañana invadiendo terrenos libres o aquellos que por sus condiciones físicas naturales presentan un escaso o nulo valor comercial. Las callampas van organizando un hábitat incontrolado, regido por las normas culturales de sus habitantes, equipando las viviendas de acuerdo a sus medios y desarrollándose en lucha permanente contra la represión física y las amenazas jurídicas.

³ En 1943 se le otorgó mayor poder económico a la Caja de la Habitación Popular. Por su parte, también el Frente Nacional de la Vivienda, surgido en los sectores afectados, luchó y obtuvo un representante como consejero de dicha identidad. En este mismo período se fundan las primeras Cooperativas de la Vivienda.

⁴ En 1948 con la dictación de la Ley 9.135 llamada “Ley Pereira” se inicia una política de fomento habitacional basadas en rebajas y exención de impuestos, como medida de estímulo a las empresa e inversionistas que “colaboran” en la solución del problema habitacional.

⁵ La Caja elabora una “Ordenanza de Urbanización y Construcción de Viviendas Económicas”, donde se definen ciertas condiciones mínimas de habitabilidad, presupuesto y superficie, además de otras condiciones de urbanismo y planificaciones.

llevan a la constitución del problema de la vivienda en una nueva dimensión: La construcción de la vivienda forma parte del desarrollo capitalista, la rentabilidad para el inversionista se traslada del arriendo de propiedades a la tenencia de terrenos, su construcción y venta. El Estado mientras asegura financiamiento y rentas” (Valdés Teresa, 1983).

La situación habitacional de la época era aguda, de hecho en 1952 el 30% de la población de Santiago vivía en conventillos y cités y el 6% vivía en población callampa.

2.1.4. Período 1952 – 1958

El Estado asume un rol más decisivo y en 1953, durante el gobierno de Carlos Ibáñez del Campo (1952-1958), mediante el DFL N°285 se crea la *Corporación de la Vivienda (CORVI)*, que concentra la gestión de la *Caja habitación Popular* y la *Corporación de la Reconstrucción y Auxilio*, se formulan los primeros planes nacionales de la vivienda, con el fin de eliminar las callampas existentes en el país y construir las viviendas necesarias para el crecimiento vegetativo de la población. Los partidos políticos asumen rol de mediador. “El gobierno asume políticamente el problema de la vivienda de los sectores de menores ingresos, reconociendo que debía existir una solución integral a dicho problema y la importancia planificación racional y coordinada para ese fin. Al mismo tiempo, valida la intervención y la participación de diferentes instituciones públicas y privadas relacionadas con el problema habitacional, actuando de forma armónica con objetivos exclusivamente sociales (Mac Donald, Joan; 1983).

Sin embargo, las acciones de fomento habitacional más efectivas fueron dirigidas a sectores de ingresos medios y altos. La ineffectividad de estas políticas para favorecer a los sectores populares llevaron a la masificación de las invasiones de terreno a partir de la organización de las familias excluidas de los programas de erradicación en los comités de vivienda.

2.1.5. Período 1958 – 1964.

Durante el gobierno de Alessandri (1958-1964) se observan tres hechos importantes para la solución del problema habitacional: en 1959 se crea el DFL 2⁶, en el año 1960 se crea el *Sistema Nacional de Ahorro y Préstamos (SINAP)*, que canalizaron recursos financieros en apoyo a la demanda habitacional de los grupos de ingresos medios y altos; y el impuesto a los loteos, que permitía estimular la construcción. Junto con ello, la CORVI desarrolla una intensa campaña de erradicación.

En general la respuesta del Estado al problema habitacional obedecía a una visión tecnocrática, con un doble objetivo hacer propietarios y promover la actividad del sector privado. La prioridad del Estado era aumentar el proceso desarrollo económico, destinado a vivienda sólo inversiones necesarias para atender el crecimiento de la población, la reposición y reconstrucción de viviendas destruidas por los sismos de 1960.

2.1.6. Período 1964 – 1970.

El gobierno de Frei trata de integrar económica y socialmente a los sectores definidos como marginales a la sociedad, a través del acceso al mercado de bienes y servicios (políticas redistributivas) y mediante la organización de las bases⁷. Se convoca a los obreros y trabajadores a organizarse y solucionar su problema de vivienda.

La política habitacional queda enmarcada en un plan político nacional⁸, siendo un vehículo de integración social. Se crea el *Plan de Ahorro Popular (PAP)*, sistema que canaliza los ahorros de los sectores populares mediante mecanismos individuales como forma de accesos a un sitio o a una vivienda para los sectores de bajos ingresos.

⁶ Ley que busca promover la construcción de viviendas económicas dentro de ciertas restricciones de tamaño y calidad.

⁷ En 1968 se crea la ley N°16.880 de Junta de Vecinos.

⁸ En 1965 se crea el *Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)* como una expresión de la voluntad política del gobierno de asumir el problema habitacional como un deber estatal. Es importante mencionar que, junto con la CORVI, se crean entidades dependientes del MINVU: la *Corporación de Servicios Habitacionales (CORHABIT)*, para la distribución de la vivienda social; la *Corporación de Mejoramiento Urbano (COU)*, para la realización de proyectos estatales de remodelación habitacional y el manejo de un banco de tierras.

El Estado responde a la necesidad de vivienda dando una solución masiva al problema habitacional de los sectores de menores ingresos, conciliando el enfoque “economista”, que pretende concentrar todas las energías del país en el desarrollo económico de éste, con el enfoque “viviendista” que cree que la solución consiste exclusivamente en constituir viviendas, subvencionado el Estado los costos de terreno, urbanización, edificación y equipamiento⁹.

2.1.7. Período 1970 – 1973.

El gobierno de Allende (1970-1973) cambia radicalmente la concepción de la vivienda y del problema habitacional. El gobierno de Allende critica fuertemente la política habitacional de Frei, especialmente la llamada Operación Sitio y los sistemas de autoconstrucción puesto que la primera se transformó en la entrega de sitios sin urbanizar y el segundo era inconveniente pues por el sistema de autoconstrucción se obtienen viviendas “...de inferior calidad y de mayor costo que la vivienda producida por una empresa especializada y el sistema, además, implica una mayor explotación de los trabajadores, al crearles una doble ocupación”, (MINVU, 1972), dando por terminado estos programas y agudizando las tomas de terrenos (ocupaciones forzadas) dando origen a los campamentos.

La política oficial de Allende consideraba los campamentos como un “tránsito” hacia la meta de vivienda a entregar por el Estado. Con las invasiones de terreno se presionaba al Estado para que este construyera dichas viviendas en el terreno invadido.

Las viviendas eran parte de conjuntos residenciales homogéneos “...teniendo a conformar un nuevo concepto para el desarrollo de nuestras ciudades, rompiendo el modelo de estratificación clasista, que se expresa en una sectorización inorgánica, y privativa de la ciudad, con los vicios inherentes a una injusta y desproporcionada repartición de los recursos urbanos de equipamiento; áreas verdes, movilización...”(MNVU, 1972).

⁹ El programa “Operación sitio”, que fue un programa para la adquisición de lotes urbanos unifamiliares dotados de servicios básicos y urbanización y de equipamiento comunitario: comprendía escuelas, centros comunitarios y locales comerciales.

La euforia del primer año de gobierno mostró que Chile no podía construir más de 60.000 viviendas anuales, ya que en esa cifra se producía el techo de su capacidad instalada de producción de materiales. El aumento de esa cifra podía distorsionar la economía o debilitar otros sectores de la producción.

2.1.8. Período 1973 – 1990.

Con el golpe militar (1973) se inicia una nueva etapa caracterizada por el predominio de un modelo económico neoliberal. El Estado deja de garantizar como derechos de la población el acceso a la salud, a la educación y a la vivienda, entre otros; para pasar a considerarlos como bienes a los que los particulares deben acceder con su esfuerzo a través del mercado, considerando la vivienda como un bien que se adquiere con el ahorro y esfuerzo, compartiendo responsabilidad familia y Estado, éste otorga apoyo financiero a los sectores que no pueden satisfacer esta necesidad.

Entre 1974 y 1977 se reordenaron las instituciones públicas y desaparecen todas las instituciones creadas hasta 1973: la CORVI, la CORHABIT, el CORMU, la COU, etc. Se organiza el MINVU y nacen los *Servicio Regional de Vivienda y Urbanismo* (Servius), conforme a la reforma de la administración del Estado, teniendo a su desconcentración, y un proceso de regionalización del país.

A contar de los años 80 el sector público retoma un rol activo en la producción de viviendas debido al déficit de éstas, introduciendo cambios a la política inicial¹⁰.

Los programas habitacionales vigentes hasta 1990 eran de dos tipos: el primero orientado a los sectores pobres, del primer y segundo quintil de ingresos, que incluían la construcción de viviendas sociales y operaciones de saneamiento de viviendas y poblaciones, destinados a urbanizar terrenos y a sanear los títulos de propiedad de ocupantes de antiguos campamentos. Y los segundos, constituyeron subsidios a la demanda de sectores sociales con capacidad de ahorro y de acceder a un crédito hipotecario.

¹⁰ Se crean nuevos programas de subsidios a la demanda orientados a facilitar el acceso al mercado de los sectores medios. Esta segunda etapa de la política se propone, además, focalizar el gasto social hacia los sectores pobres

La política habitacional de este período resultó ser inefectiva para los sectores de bajos ingresos. Ejemplo de ello, es que el sistema de subsidios no benefició en mayor medida a los grupos que se suponía estaba destinado y aportó recursos a sectores que estaban en condiciones de adquirir una vivienda con sus propios medios.

Al mismo tiempo, los programas de vivienda básica ofrecían viviendas de un tamaño demasiado pequeño¹¹ y con bajos estándares “...estas viviendas básicas son muy chicas y obligan a tener a nuestros hijos en camarotes”¹². Frente a la percepción de los usuarios, el MINVU a través del diario El Mercurio en 1980, señala: *“Esta ayuda del Estado corresponde al esfuerzo que hacen todos los chilenos, a través de sus impuestos, para que los pobladores de extrema pobreza puedan habitar una vivienda ciertamente pequeña pero digna. Ahora bien, si un poblador rechaza una vivienda básica, el gobierno entiende que esa persona puede, con su esfuerzo propio, obtener una casa mejor.”*

2.1.9. Periodo 1990 – 2000.

Para disminuir el déficit cuantitativo de vivienda que en 1990 ascendía al millón y el problema de las familias allegadas¹³ el gobierno de la Concertación implementa una serie de cambios mediante modificaciones importantes que significaron aumento de la inversión, cambio de criterios de asignación de recursos, de selección de postulantes y asignación de viviendas, del diseño de los programas vigentes y creación de nuevos programas.

Al mismo tiempo, se crean mecanismos de participación y organización de la demanda a través de las organizaciones comunitarias funcionales “Comités de Vivienda”, quienes se organizan para ahorrar y postular a los programas del Estado en forma colectiva.

Por otro lado, la situación de segregación urbana ameritaba el aumento y mejoramiento de la gestión estatal para la recuperación de los espacios públicos y mejoramiento de la calidad

¹¹ En 1979 se disminuye el tamaño de la vivienda básica a 25 mt², considerándola como una primera etapa de la vivienda básica.

¹² Conclusión Mesa Redonda Comisión Vivienda Área Metropolitana.

¹³ Problema del allegamiento se presenta en dos formas: por una parte, el hacinamiento de los espacios construidos, o sea, dos o más familias en una misma viviendas y, por otra, la densificación que significa la construcción de segundas y terceras viviendas en un mismo terreno.

de vida de los vecinos. En este sentido, hay una fuerte preocupación de los gobiernos de la Concertación en términos de mejorar las condiciones de habitabilidad de los nuevos conjuntos habitacionales que se construyen. Modificaciones a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción hecha en los últimos años, incorporan elementos tales como la obligación que todo proyecto habitacional considere la pavimentación, arborización y equipamiento, o el aumento de zonas destinadas a áreas verdes y equipamiento comunitario.

Si bien es cierto los gobiernos democráticos de la Concertación que sucedieron al régimen militar han contribuido a disminuir paulatinamente el déficit habitacional cuantitativo y cualitativo, el principio que orienta sus acciones sigue teniendo similitud con el del régimen anterior, es decir, la vivienda sigue siendo concebida como un bien que se transa en el mercado, que se adquiere con el esfuerzo y el ahorro de los postulantes individuales o colectivos, donde el Estado y las familias comparten una cuota de responsabilidad, pero el ahorro es el mayor esfuerzo y aporte de estas últimas.

En este sentido, las políticas habitacionales de los gobiernos de la Concertación continúan operando bajo la lógica del modelo neoliberal imperante. Bajo esta lógica es que se visualiza a las personas como individuos que tienen oportunidades, motivaciones posibilidades y capacidades y que su esfuerzo personal los llevará al éxito material.

2.2. Política habitacional vigente

A pesar de que la política habitacional en Chile ha sido evaluada nacional e internacionalmente como exitosa, con una producción sostenida de alrededor de cien mil viviendas al año, en los últimos años el modelo de gestión de vivienda social ha demostrado síntomas de agotamiento, debido a que los factores de diseño, impacto urbano y calidad de la construcción de viviendas sociales no se han valorado de manera integral. Se ha manifestado la necesidad de repensar las políticas habitacionales a nivel académico, político y social. A partir de 1997 esta percepción se hace más evidente, al quedar de manifiesto públicamente las limitaciones en las especificaciones técnicas y, por ende, la calidad de la construcción de los conjuntos de vivienda social.

En 1998 el Ministerio de Vivienda y Urbanismo reconoció la necesidad de modificar las políticas que venía ejecutando durante los años anteriores y, en marzo de 2000, se conformó un equipo de profesionales del MINVU que trabajó durante seis meses en documentos preliminares preparando la modificación a las políticas habitacionales vigentes. En marzo de 2001 se expusieron los resultados de estas comisiones, los cuales fueron denominados oficialmente como la Nueva Política Habitacional. Pese a estar denominada como Nueva Política Habitacional, los lineamientos generales se mantienen acordes a la Política aplicada a la fecha.

2.2.1. Objetivos Nueva política habitacional.

2.2.1.1 Ámbito habitacional.

- **Promover el desarrollo del mercado habitacional.** El MINVU se ha visto en la necesidad de desarrollar a la par con las viviendas nuevas, mecanismos legales, financieros y técnicos para la recuperación de las viviendas usadas y facilitar su entrada al mercado inmobiliario. Para ello, incorpora el programa de Rehabilitación Patrimonial que apunta a promover el mercado habitacional de vivienda rehabilitada o reciclada en las zonas de conservación histórica. Por otro lado, en algunos programas habitacionales el Serviu entrega un certificado de subsidio, en reemplazo de la vivienda, que permite a los beneficiarios optar a la mejor vivienda que el mercado ofrece, lo que genera mayor competencia en las ofertas. Además, el Ministerio ha intentado fortalecer los programas de Movilidad Habitacional y Leasing Habitacional, que buscan favorecer el arriendo, como mecanismo para obtener una vivienda, promover el mercado habitacional y disminuir el déficit (MINVU, 2002).
- **Incrementar el financiamiento bancario para la vivienda social.** Retiro del Estado de su rol crediticio y productor debido a la alta morosidad registrada en los créditos entregados por el MINVU, a diferencia de la registrada por la banca privada.
- **Desarrollar el mecanismo de securitización. Incentivar y perfeccionar la movilidad habitacional.** La ley N°19.301, de 1994, que modificó diversos cuerpos legales

relativos a mercado de valores, administración de fondos mutuos, fondos de inversión, fondos de pensiones, compañías de seguros y otras materias que señala, dio origen a la industria de la securitización en Chile. Esta normativa fue modificada por la ley N°19.389 de 1995, con el objeto de que esta industria funcionara en forma más expedita. A su vez, para mantener la seguridad entre los convenios del MINVU-bancos y beneficiarios, se han establecido diversos seguros que se encuentran implícitos al momento de acceder a un crédito para vivienda social. Por otro lado, se mantiene el programa de Movilidad Habitacional, que permite a los beneficiarios de una vivienda adquirida con subsidio del Estado acceder a otra, a través de la gestión del propio interesado, con el objeto de incentivar y perfeccionar la movilidad habitacional. Se aplica en el caso de viviendas que aún tienen prohibición de venta por cinco años, en razón del subsidio otorgado por el Estado. El beneficio consiste en levantar esta prohibición con el propósito de que su propietario pueda venderla y adquirir otra en un plazo no superior a un año desde que se anota el alzamiento de la prohibición en el conservador de bienes raíces (MINVU, 2002).

- **Promover la Industrialización, especialmente en las Viviendas Sociales.** Para promover la industrialización de la construcción, especialmente en materia de viviendas sociales, durante 2001 en algunos proyectos pilotos de la Región Metropolitana se modificaron las bases de contratación de empresas constructoras y las pautas de evaluación, lo que ha permitido que los Serviu prueben la factibilidad de contratación de sistemas industrializados de construcción mediante requisitos técnicos específicos. En estos proyectos el MINVU ha detectado una capacidad instalada en el mercado para la producción de viviendas industrializadas.

Este Ministerio busca diseñar instrumentos de reglamentación, regulación y de gestión de proveedores e incorporar nuevas tecnologías y acreditación de las mismas. Estas iniciativas pretenden generar estímulos a la calidad en las construcciones y reducir el costo final de la vivienda.

- **Focalización de la acción subsidiaria del Estado. Cumplimiento del 100% del Programa Chile barrio.** El hecho de dejar el rol crediticio que hasta ahora tenía el MINVU, ha significado fortalecer la acción subsidiaria del Estado. Para ello, ha generado distintos programas habitacionales que, enfocados a estratos a socioeconómicos bajos y medios emergentes, permiten entregar viviendas a los sectores más pobres, densificar áreas urbanas abandonadas y reciclar sectores de conservación patrimonial.

Entre ellos, el Programa Chile Barrio tiene como objetivo la erradicación de asentamientos precarios, considerados como lugares de concentración de la pobreza dura del país. Éste une esfuerzos y financiamiento de distintas instituciones, para mejorar la vivienda y el barrio, generar inserción laboral y fortalecer las redes comunitarias en cada asentamiento, planteamientos que se consideran fundamentales para la real superación de la pobreza. Para el MINVU es de vital importancia el cumplimiento total del programa (MINVU, 2002).
- **Generación de alternativas para sectores indigentes o pobres insolventes.** El MINVU reconoce que la alta morosidad en los pagos de créditos entregados por esta cartera le impiden seguir endeudándose. Por otro lado, reconoce que existe una evidente desfocalización de los programas para los sectores de menores recursos, debido a la dificultad que tienen estos grupos para endeudarse con créditos. Por esto, deja su rol crediticio, y crea programas focalizados al 20% más pobre del país: Fondos concursables y Vivienda Dinámica Sin Deuda, que no requieren de crédito. Con ellos, y junto al programa Chile Barrio, el MINVU busca atender los requerimientos habitacionales de los sectores indigentes o pobres insolventes.
- **Gestión de suelo para viviendas sociales.** La tendencia actual es que los privados no construyan viviendas de 400 UF, debido a que la rentabilidad de estos proyectos es mínima y los riesgos son muy altos. Por ello, es necesario que los Serviu regionales adquieran suelos a bajo costo, que les permitan ejecutar viviendas para los estratos más

pobres. Esto se ha vuelto cada vez más difícil, ya que la alta demanda de vivienda social y la limitación de suelo urbano presiona al alza el valor del suelo, lo cual aumenta su plusvalía y disminuye las posibilidades de adquirirlo y gestionarlo de manera eficiente. Frente a esta clara dificultad, no se evidencian en la Nueva Política Habitacional acciones o mecanismos que faciliten la gestión del suelo para viviendas sociales.

- **Mejorar la calidad de la vivienda y su entorno.** Se han estudiado cambios en los estándares exigidos en los conjuntos habitacionales, que apuntan a un paulatino mejoramiento de la calidad de las viviendas y sus entornos. En relación al mejoramiento de los entornos, el MINVU ha ampliado el Programa de Equipamiento Complementario para Conjuntos Habitacionales Serviu, para la construcción terminada de equipamientos comunitarios para servicios de nivel vecinal, tales como salas de multiuso, jardines infantiles, centros para adultos mayores, multicanchas, plazas con juegos infantiles, entre otros (MINVU, 2002). Este Ministerio ha hecho esfuerzos por entregar conjuntos con mejor equipamiento, coordinando recursos de las Seremi de Vivienda, Educación y Salud, que permiten generar, en conjunto con los proyectos de vivienda, escuelas públicas y consultorios médicos. Sin embargo, existen aún deficiencias en el diseño de los espacios comunes al interior de los conjuntos, que no han sido mejoradas a través de normativas. Adicionalmente, existe una gran preocupación por el mejoramiento de la calidad del parque habitacional existente tanto en términos sociales como físicos.
- **Mejorar los estándares: terminaciones, diseño, tamaño y diversidad, materiales, adecuación a la realidad regional.** A pesar de que el criterio de adjudicación y contratación de los proyectos sigue siendo el de menor costo, a partir de 1998, el MINVU acentúa el mejoramiento de los estándares, con un decidido esfuerzo por aumentar la superficie entregada en las viviendas básicas, y perfeccionar otros aspectos tales como incorporación de mayor grado de terminaciones en las viviendas, mejora

del diseño incorporando las cajas de escaleras al interior de los bloques, mejor zonificación de los espacios comunes y áreas verdes. Para el programa Vivienda Social Dinámica sin Deuda, los Serviu deben considerar en sus licitaciones el Documento de Estándares Habitacionales que incluye estándares de diseño, que incluyen dimensionamiento, agrupaciones, programa, entre otros.

Por otro lado, con el objetivo de entregar recomendaciones normalizadas e implementar medidas técnicas directas para optimizar la calidad de las viviendas básicas, el MINVU elaboró el informe Diagnóstico de Patologías en la Edificación de Viviendas Básicas en el año 1995, que debería ser utilizado como guía por los proveedores y usuarios de estas viviendas (MINVU, 2002).

A pesar de los esfuerzos realizados, aún queda mucho por hacer en materia de mejoramiento de estándares, y sobre todo en su adecuación a la realidad regional. Frente a esto, el MINVU se plantea dentro de los objetivos de la Nueva Política Habitacional continuar con los esfuerzos que se han estado realizando hasta ahora en materia de estándares.

- **Certificación de calidad.** Dentro de los objetivos el MINVU plantea la certificación de calidad de la vivienda, que busca diseñar sistemas de certificación a productos y diseños, que faciliten su fiscalización en el proceso de industrialización de la vivienda social. Para ello, el MINVU busca diseñar instrumentos de reglamentación y regulación de proveedores, acreditando nuevas tecnologías. Por otro lado, dentro de las publicaciones del MINVU existen textos que informan a los beneficiarios de viviendas sociales cómo evaluar la calidad de una vivienda al momento de elegir y qué procedimientos seguir cuando al recibir la vivienda se manifiestan problemas de calidad constructiva. Esto es un avance en materia de educación cívica, respecto a la calidad que deben exigir los beneficiarios de viviendas sociales.
- **Mejorar el marco regulatorio.** Este objetivo es fundamental para mejorar normativas que ya están obsoletas o donde simplemente existen vacíos en las vigentes. En este

ámbito se han realizado diversas modificaciones en la OGUC, sin embargo, quedan pendientes áreas, en particular, a nivel de planificación urbana.

- **Desarrollo de barrios.** Para el cumplimiento de este objetivo existen diversos programas como el de Mejoramiento de Barrios (Subdere), Mejoramiento Comunitario y Pavimentación Participativa, que permiten mejorar los barrios a través de la organización y esfuerzo comunitario. También cuenta con los programas Vialidad Urbana y Parques Urbanos, que a través de fondos sectoriales permiten financiar infraestructura vial y áreas verdes. Sin embargo, al no existir una visión integral de cómo y por qué el entorno de las viviendas también se encuentra deficitaria, estos programas sólo cubren algunos ámbitos de intervención. En este sentido, recientemente se ha incorporado el programa de “Vida en Comunidad” como apoyo a la consolidación de los barrios generados en los conjuntos habitacionales del programa de Vivienda Social Dinámica sin Deuda, desde el ámbito social, técnico y legal en forma integrada.

2.2.1.2 Urbano-Territorial.

- **Desarrollar la oferta y facilitar el acceso a los bienes y servicios urbano-territoriales.** Generar y fortalecer los mecanismos de gestión urbano y territorial. Para alcanzar este gran objetivo es necesario hacer cambios radicales en el enfoque con que se aborda el desarrollo urbano y territorial. El gobierno ha hecho un esfuerzo por estudiar la problemática y proponer una Nueva Política Urbana Nacional. Para ello, creó el Grupo de Trabajo para la Reforma de la Ciudad (GTRU), en el cual participan más de 80 profesionales y representantes de las más diversas instituciones preocupadas del tema. Se elaboraron recomendaciones y propuestas de acción denominadas La Reforma de la Ciudad. Esta reforma fue definida como una transformación radical de los procesos de desarrollo y gestión de los sistemas urbanos y busca transformar en una nueva política los consensos a los que llegó el grupo de trabajo en torno al rol central que las ciudades juegan en el desarrollo del país. La actual política urbana no se ha

replanteado desde la Política Nacional de Desarrollo Urbano, de marzo de 1985, lo cual evidencia la necesidad de actualizar y modernizar las políticas en materia de desarrollo urbano. El GTRC es un esfuerzo válido para el logro del objetivo inicial, ya que aborda muchos de los temas urbanos que hoy no parecen ser relevantes en la Política Habitacional. Lamentablemente, aún no se ha transformado en una efectiva Política Urbana, por lo que permanece la dificultad del cumplimiento de dicho objetivo.

- **Nuevos mecanismos de financiamiento.** En el 2001 se inició la implementación y el desarrollo progresivo del Sistema de Gestión Presupuestaria por centros de responsabilidad regional y se dictó una resolución que faculta a las regiones para decidir la adquisición de terrenos de hasta diez hectáreas (www.gobiernodechile.cl). Por otro lado, con el objetivo de garantizar al país una gestión de adquisiciones 100% transparente y al menor costo posible en las compras y contrataciones de bienes, servicios y obras públicas del gobierno se efectuaron las licitaciones del sector a través del Sistema de Compras Chile, el cual se encuentra operando plenamente en las trece regiones, incluyendo Serviu, Seremi, el Parque Metropolitano y la Subsecretaría de Vivienda. El Gobierno creó el Portal Internet www.chilecompra.cl orientado a informar todas sus compras y proveer servicios a las empresas y Servicios Públicos para que puedan realizar sus transacciones electrónicamente. A nivel urbano, se han fortalecido los sistemas de concesiones que permiten el financiamiento de grandes proyectos a través de privados.
- **Fortalecimiento y modernización de instrumentos normativos.** Como ya se mencionó anteriormente, el MINVU prepara actualmente la Reforma de la Ciudad, que busca la formulación de una Nueva Política Urbana, lo cual permitiría la modernización de los instrumentos normativos vigentes. En particular, aquellos relacionados con el Plan Regional de Desarrollo Urbano, Plan Regulador

Intercomunal, Plan Regulador Comunal, Plan Seccional y Límite Urbano, que son los instrumentos que se utilizan actualmente.

- **Ejecución de proyectos urbanos emblemáticos.** El Gobierno se ha planteado estudiar y ejecutar 26 proyectos urbanos en el país (habitacionales, patrimoniales, viales, espacios públicos etc.), que les ha designado como emblemáticos por la dimensión y el impacto que estos producirían en la ciudad. Son parte del Proyecto Bicentenario, que nace en el discurso del 21 de mayo del 2001, realizado por el Presidente de la República. Éste busca llegar al 2010 con ciudades más eficientes y más bellas. Se contemplan diferentes proyectos en todo el país, que serán financiados por sistema de concesiones o inversión directa del Estado.

2.2.1.3 **Ámbito de Desarrollo Institucional.**

- **Descentralización y Delegación.** Nuevos Roles y capacidades. Permitirá a las distintas instituciones regionales tener mayor capacidad de gestión y toma de decisiones.
- **Transparencia y Probidad.** Compras Chile y estadísticas sectoriales en línea. Apunta a una mayor transparencia en el gasto fiscal.
- **Trámites en línea y espacios virtuales de atención.** Para el cumplimiento de este objetivo el MINVU se ha propuesto «simplificar los trámites y modernizar los procesos clave de atención» (MINVU, 2002) que, entre otras cosas, apunta a la incorporación de tecnologías de la información en los Servicios Públicos. Se ha creado el Registro Único de Inscritos, que facilitará y modernizará la postulación a los distintos programas habitacionales, así como también permitirá tener un seguimiento de los distintos beneficiarios. Este registro permitirá también postular vía Internet a los distintos programas, facilitando las labores de los funcionarios públicos que trabajan en esta área.
- **Participación y Control Social en nuestra Gestión. Automatización del 100% de los procesos claves.** Permitirá mayor integración entre las entidades y la disminución de posibles errores humanos en los distintos procesos.

Por otro lado, se reconoce la necesidad de realizar modificaciones en cuanto al personal del MINVU. Esto se plantea a través de dos objetivos:

- **Cambio Cultural.** Actualización de Competencias y profesionalización.
- **Sistema de “Compromisos de Desempeños de Jefaturas, de equipos e Individuales”.**

Ambos objetivos apuntan a mejorar los roles, desempeño y eficiencia de los profesionales y funcionarios que trabajan dentro de la administración pública.

2.2.2. Programas habitacionales

2.2.2.1 Fondo solidario de vivienda D.S. N°155/2001.

Destinado a dar solución habitacional a familias que se encuentran bajo la línea de pobreza, que participan en grupos previamente organizados, que no hayan obtenido anteriormente un subsidio y que se encuentren inscritos en los registros del SERVIU.

La población objetivo de este Programa son familias cuyo puntaje Cas¹⁴ sea inferior o igual al puntaje promedio Nacional o Regional, según se determine mediante resoluciones el Secretario Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la región correspondiente.

Se obtiene un subsidio que junto al ahorro permite la construcción de alguna de las siguientes soluciones habitacionales:

- Una vivienda que como mínimo debe considerar estar-comedor, cocina, baño y un dormitorio.
- Densificación predial (construcción de otra vivienda en el mismo sitio).
- Construcción de viviendas en el mismo sitio en que las familias residen.
- Construcción de viviendas en nuevos terrenos.
- Adquisición y mejoramiento de viviendas usadas.
- Adquisición y rehabilitación de viviendas en cités.

¹⁴ La Ficha CAS es un instrumento destinado a estratificar socialmente a las familias que postulan a beneficios sociales permitiendo con ello priorizar y seleccionar beneficiarios para los distintos programas sociales, principalmente los subsidios estatales.

- Adquisición, rehabilitación y subdivisión de edificios antiguos, para convertirlos en viviendas.
- Otras soluciones similares.

2.2.2.2 Vivienda Social Dinámica sin Deuda.

Destinado a personas que no tienen posibilidad de obtener crédito en las entidades financieras, cuyo puntaje Cas sea inferior o igual a 543 puntos (cifra que podría variar). En caso de postulación colectiva, este límite corresponde al puntaje Cas promedio del grupo. El objetivo de esta solución habitacional es combinar calidad y cantidad, es decir, la solución es de menor tamaño y debe ser completada con el esfuerzo de las familias beneficiarias. La calidad será a lo menos equivalente a la de las viviendas básicas actuales.

Se obtiene una vivienda de aproximadamente 25 m² que incorporará en su diseño la posibilidad de crecimiento mínimo de hasta 50 m²., el que se logrará con el esfuerzo posterior de la propia familia beneficiada, jugando un rol preponderante para ello la organización de los vecinos. La vivienda dinámica estará dispuesta en conjuntos habitacionales de hasta 300 unidades, conformadas según el caso, por subconjuntos de máximo 60 viviendas cada uno, los que dispondrán de equipamiento comunitario.

2.2.2.3 Atención Especial al Adulto Mayor.

Dirigido a quienes postulen en forma individual, perciban bajos ingresos y busquen solucionar su problema habitacional, estén dispuestas a habitar en una vivienda nueva o usada, en arriendo o comodato (préstamo gratuito), considerando los ingresos del beneficiario y su cónyuge, se responsabilicen de la mantención y cuidado de la vivienda. Se obtiene:

- Viviendas Nuevas: SERVIU, que tienen aproximadamente 25 metros cuadrados, y se ubican en conjuntos habitacionales de hasta 300 viviendas, rodeadas de plazas y zonas de juegos.

- **Viviendas Usadas:** Que cuentan con diversas tipologías y tamaños: casas de uno o dos pisos o departamentos en primer piso, con terminaciones básicas. Se trata de viviendas anteriormente entregadas a otros adultos mayores y recuperadas por el SERVIU.

2.2.2.4 Movilidad habitacional.

Este programa permite a los beneficiarios de una vivienda adquirida con Subsidio del Estado, acceder a otra vivienda a través de la gestión del propio interesado (el SERVIU no compra ni vende viviendas a través de este sistema). Se aplica en el caso de viviendas que aún están en el período de prohibición de vender por cinco años, en razón del subsidio otorgado por el estado. Está dirigido a quienes sean deudores del SERVIU o de una institución bancaria y que tengan una vivienda con prohibición vigente de vender por cinco años, constituida a favor del SERVIU y deseen cambiar su vivienda por otra. El beneficio consiste en levantar esta prohibición con el propósito que su propietario pueda venderla y adquirir otra en un plazo no superior a un año desde que se anota el alzamiento de la prohibición en el conservador de bienes raíces.

La vivienda a adquirir puede ser nueva o usada, con una superficie edificada no superior a 140 metros cuadrados. Si la vivienda que se adquiriera tuviese un precio superior al valor de la vendida, la persona deberá solventar la diferencia con recursos propios o mediante un préstamo obtenido en el sector financiero. Esta operatoria no implica la concesión de nuevos subsidios ni el otorgamiento de nuevos créditos por parte del Estado. En casos calificados, mediante resolución fundada el Ministro podrá disponer que este plazo se amplíe hasta en 12 meses más, debiendo renovarse las garantías, de modo que cubran el nuevo plazo concedido.

2.2.2.5 Subsidio progresivo.

Vivienda progresiva 1° etapa. Está dirigido a quienes:

- Tienen sitio propio, lo están comprando o tienen sobre él una promesa de compraventa. (con deuda pendiente no superior a 18 UF).

- Buscan dar el primer impulso para comenzar su proyecto habitacional: la urbanización de su sitio y la construcción del baño y la cocina como mínimo.
- Están dispuestos a encargarse (individualmente o en grupo) de todos los trámites, de contratar y supervisar la construcción en conjunto con la asistencia técnica.
- Pueden ahorrar 8 UF sólo si tiene deuda pendiente por el sitio.

Se obtiene un certificado de subsidio con el cual el beneficiario (individual o grupal) contrata y supervisa la urbanización del sitio (luz, agua, alcantarillado y pavimento); la construcción de la unidad sanitaria, compuesta de baño y espacio de uso múltiple que contempla lugar para cocina y dos camas; asistencia técnica gratuita.

Vivienda progresiva 2° etapa. Está dirigido a quienes:

- Han sido beneficiarias de la primera etapa de vivienda progresiva y no han podido completar, en dos años, su vivienda definitiva.
- Han sido asignatarias de una caseta sanitaria o solución similar y quieren ampliar la unidad inicial.
- Estar dispuestas a realizar las gestiones de contratación y supervisión de las obras en conjunto con la asistencia técnica.
- Pueden ahorrar y están en condiciones de pagar dividendos mensuales, si solicitan el crédito, debiendo hipotecar la vivienda para su obtención.
- Se interesan en postular solas o en grupo.

Se obtiene un certificado de subsidio que, junto al ahorro y al crédito, le permiten: la construcción de una superficie habitable que complementa la primera etapa; asistencia técnica gratuita; la disponibilidad de un crédito otorgado por el SERVIU, con una tasa de interés preferencial.

Densificación predial vivienda progresiva. Está dirigido a quienes

- Vivan allegadas y cuenten con la autorización del propietario para construir en el sitio que ocupan.

- Sean asignatarias de una caseta sanitaria o solución similar y deseen ampliar su vivienda postulando simultáneamente con el allegado en el sitio que ambos ocupan.
- Están dispuestas, preferentemente en grupo, a realizar las gestiones de contratación y supervisión de las obras en conjunto con la asistencia técnica

Se obtiene un certificado de subsidio que junto al ahorro y al crédito permiten al propietario del sitio construir la etapa que requiera de su vivienda, si postula en forma simultánea con el allegado. Además le permite al allegado construir su primera etapa, también contarán con asistencia técnica gratuita.

2.2.2.6 Subsidio rural.

Sistema Habitacional de cobertura nacional, dirigido a atender a familias de escasos recursos del sector rural, vinculadas a las diferentes actividades productivas (campesinos, pescadores, pirquineros, agricultores, trabajadores forestales o temporeros), a través de un subsidio estatal que contribuye a financiar la construcción o adquisición de una vivienda rural o el mejoramiento de la vivienda rural existente.

2.2.2.7 Subsidio PET (Programa Especial Trabajadores).

Esta dirigido a quienes:

- Pertenecen a un sindicato, organización gremial o similar, y postulan a través de dicha institución, la que actúa como entidad organizadora; o bien a través de otras entidades organizadoras, como cooperativas, corporaciones, fundaciones, etc.
- Quieren solucionar colectivamente su problema habitacional.
- Están en condiciones de ahorrar.

Se obtiene un subsidio que, junto al ahorro y al crédito otorgado por el banco, le permiten financiar la adquisición de una vivienda definida como social de acuerdo a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Esta vivienda, debe ser parte del programa organizado por la entidad a través de la cual se postula. El proyecto y diseño del conjunto habitacional es responsabilidad de la entidad organizadora, que contrata la construcción de las viviendas. A modo de ejemplo, los proyectos contemplan viviendas nuevas

con terminaciones básicas, de 40 a 50 m² de superficie, de 1 o 2 pisos pareadas o un departamento en edificios de 3 pisos o más.

2.2.2.8 Subsidio leasing.

Está dirigido a quienes pueden pagar un arriendo, pero que no tienen capacidad de generar ahorro suficiente como para postular a otros Sistemas de Subsidio Habitacional.

Se obtiene un subsidio que le permite acceder a la oferta privada de viviendas nuevas o usadas de entre 300 U.F. y 1.000 U.F., a través de una sociedad inmobiliaria con la cual se celebra un contrato de arrendamiento con promesa de compraventa. Para zonas de renovación urbana o desarrollo prioritario, zonas de conservación histórica o inmueble de conservación histórica, el precio de la vivienda puede alcanzar a 2.000 UF.

2.2.2.9 Subsidio habitacional.

Subsidio general (ex nueva básica y ex subsidio unificado). Está dirigido a:

- Familias de sectores medios que estén dispuestas a realizar los trámites necesarios para comprar o encargar la construcción de su vivienda.
- Tienen capacidad de ahorro.
- Puedan pagar los dividendos correspondientes a un crédito hipotecario o un mutuo hipotecario, si lo solicitan, a un banco, sociedad financiera, agencia administradora de mutuos hipotecarios endosables o cooperativa de ahorro y crédito, institución que calificará su solvencia, capacidad de pago y señalará las condiciones para su otorgamiento.

Se obtiene un certificado de subsidio que junto a su ahorro y el crédito o mutuo hipotecario le permite al beneficiario comprar una vivienda económica nueva o usada, urbana o rural, o construirla.

Subsidio de interés territorial (ex renovación urbana). Está dirigido a:

- Quienes estén dispuestos a adquirir una vivienda nueva, emplazada en zonas de renovación urbana o en zonas de desarrollo prioritario, accediendo para ello a un

subsidio preferencial en cuanto a su monto, pero restringido sólo a las zonas así determinadas¹⁵.

- Quienes tengan capacidad de ahorro y puedan pagar los dividendos correspondientes a un crédito o mutuo hipotecario, si lo solicitan, a un banco, institución financiera, agencia administradora de mutuos hipotecarios endosables o a una cooperativa de ahorro y crédito.

Se obtiene un certificado de subsidio con el cual puede comprar una vivienda económica nueva, en las zonas determinadas.

Subsidio de rehabilitación patrimonial para zonas de conservación histórica o en un inmueble de conservación histórica. Este tipo de subsidio está dirigido a familias de sectores medios, comerciantes, empleados, profesionales, con capacidad de ahorro, interesados en comprar una vivienda económica, generada por la rehabilitación de un inmueble ubicado en una Zona de Conservación Histórica o en un Inmueble de Conservación Histórica. Las Zonas de Conservación Histórica están definidas en el Instrumento de Planificación Territorial (Plan Regulador). Se obtiene un certificado de subsidio que junto al ahorro previo y el crédito hipotecario, permiten comprar una vivienda económica (hasta 140 m².), que se haya generado (dos o más viviendas), del reciclaje o rehabilitación de un inmueble ya construido (de construcción anterior al 31 de julio de 1959, fecha de publicación en el Diario Oficial del D.F.L. N° 2, de 1959) y que cuente con la autorización de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo respectiva, de acuerdo al inciso segundo del artículo 60 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

2.2.2.10 Programa Chile Barrio.

Tiene como finalidad la superación de la pobreza en asentamientos precarios, atrayendo y coordinando recursos y capacidades técnicas mediante el apoyo de programas y servicios tanto del sector público como del sector privado, poniéndolos a disposición de los asentamientos para que sus habitantes puedan superar su condición de pobreza y exclusión

¹⁵ Estas zonas pueden ser consultadas en el sitio web www.minvu.cl, o en las Oficinas de Información del MINVU, de los SERVIU o de las Secretarías Regionales Ministeriales de Vivienda y Urbanismo.

social. Este objetivo se logra por medio de los programas que desarrolla el MINVU de Vivienda Social Dinámica sin Deuda, Subsidio de Vivienda Progresiva, Subsidio Rural, Subsidio PET y Subsidio Fondos Concursables, entregando una solución habitacional a todas aquellas personas incluidas en un catastro de asentamientos precarios. No se contempla atender familias que no están incluidas en dicho catastro.

III. La autoconstrucción.

3.1 Generalidades.

El método de la autoconstrucción constituye un sistema de edificación colectiva en el que los miembros de un grupo se ayudan recíprocamente, beneficiándose cada uno de sus integrantes en una cantidad de labor equivalente a la que ellos mismos proporcionan y se fundamenta en el aprovechamiento del enorme recurso que representa el potencial humano.

La autoconstrucción dirigida, se refiere al esfuerzo de ayuda mutua auxiliada. Se denomina ayuda mutua porque los participantes trabajan beneficiándose bilateralmente, y auxiliada porque será siempre necesaria la ayuda de una entidad externa al grupo, ya sea de origen estatal, municipal o privada.

Los programas de autoconstrucción nacieron oficialmente en el año 1954 a través del Convenio Fondo Común realizado entre CORVI (*Corporación de la Vivienda*) y el Instituto de Asuntos Interamericanos (A.I.D.) los cuales tuvieron una continuidad de 16 años terminando en 1970.

Efectivamente el programa de autoconstrucción dirigida se inicia en el año 1953, en forma experimental en la localidad de Peumo, Octava Región de Chile con un programa de saneamiento rural para doce viviendas. Luego durante el período 1955-1965, la CORVI ejecuta doce proyectos con un total de nueve mil setecientos cuarenta y nueve viviendas en distintas partes del país.

Durante el tiempo que funcionó el programa, se realizaron grandes proyectos, siendo los más destacados los de Germán Riesco (651 unidades), San Gregorio (1249 unidades) y Clara Estrella (1427 unidades). Los grupos participantes en estos proyectos de autoconstrucción, se formaban en base a una cuidadosa selección, de acuerdo a la mayor necesidad de vivienda, capacidad de pago, habilidades físicas y mentales para las labores, y el compromiso de cumplir con las obligaciones y derechos del programa, en especial con el tiempo necesario para la ejecución de las obras.

Una vez terminada la selección, se conformaban grupos que eran informados con respecto a la vivienda a construir, en lo referente a planos y las casas de demostración que se preparaban. Este adiestramiento en las técnicas de construcción previo a la realización de las obras, era reforzado en la medida del avance. Cabe señalar que paralelamente, durante la formación de los grupos, se designaba una directiva provisional para su representación y dirección, que luego es reemplazada por una elegida popularmente. En cuanto a los grupos, estaban formados por 30 a 40 familias y se les permite construir albergues provisionales en la parte posterior de los lotes con el fin de que se trasladen allí hasta el término de las viviendas definitivas, para luego demolerlo al término de la edificación.

Las obras de agua potable y alcantarillado eran comenzados con la anticipación debida para que las conexiones domiciliarias se hicieran antes que las casas se terminaran.

En cuanto al financiamiento, se realizaban préstamos para autoconstrucción con un plazo de dieciséis a veinticinco años, con un interés anual del 3%, con reajustes periódicos anuales proporcionales al alza de los salarios consecuencia de la desvalorización de la moneda. En los casos de erradicación se extendía los plazos a mayor número de años y se dejaban exentos de interés.

3.2. Comparación con otros sistemas.

Los métodos de autoconstrucción, que preferentemente tratan de proporcionar vivienda propia a los interesados, difieren de los métodos formales, por cuanto estos normalmente son orientados al suministro del uso y goce de la vivienda, como compensación de las acciones de capital adquiridas por el interesado.

Pero aquí no se trata de establecer comparación de las ventajas del sistema tradicional sobre el de autoconstrucción, pues los niveles socioeconómicos en que se aplican difieren en varios sentidos. El desarrollo de la autoconstrucción no es en modo alguno una solución mágica del problema de la vivienda en zonas subdesarrolladas, pero si representa una importante etapa de transición entre las casas construidas por el esfuerzo de las familias y las

casas enteramente construidas por empresas del ramo, cuyo costo está fuera del alcance de la gente.

3.3. Principales finalidades en la utilización del método de la autoconstrucción.

Como finalidades esenciales, se pueden señalar las siguientes:

- Entregar viviendas al costo a los participantes, asegurando conjuntamente el mantenimiento y conservación de los bienes comunes.
- Brindar a los participantes la oportunidad y satisfacción de contribuir con su propio esfuerzo a la construcción, mejoramiento y conservación de sus viviendas.

3.4. Beneficios.

3.4.1. Económicos.

El sistema de autoconstrucción, al utilizar el potencial de trabajo de los futuros propietarios, reduce en forma apreciable, el desembolso por concepto de mano de obra, prestaciones sociales y utilidad de contratista, habiéndose probado que estos beneficios de orden económico puede representar una suma significativamente del costo total de las viviendas.

La ocupación de las horas libres en la construcción de la vivienda, les significa a los participantes un medio efectivo de ahorro y capitalización. Dicho ahorro (que representa buena parte del valor de la vivienda) no lo consigue de otra manera, con lo cual se dificulta el acceso a la vivienda propia. Además, aumenta indirectamente la capacidad de inversión del Estado para la edificación social, pues el trabajo invertido en la construcción de una casa siempre representa su valor.

3.4.2. Político social.

La imposibilidad del Estado para resolver el problema de la escasez de vivienda, agravada por las migraciones y por el incremento vegetativo de la población, derivando en la proliferación de barrios mal conformados que acarrearán la destrucción social de la familia con su secuela de nuevos y más graves problemas para el Estado.

Ésta es la razón por la cual la solución del problema de la vivienda para las familias de escasos recursos monetarios ha sido incorporada a la planificación integral en los estados modernos. Sin embargo, como los medios disponibles siempre son insuficientes, es necesario que tal planificación trate de obtener la participación del esfuerzo individual y colectivo de quienes van a beneficiarse con un plan habitacional.

La realización de un programa de tan vastas repercusiones económicas y sociales, además de procurar resolver la escasez de viviendas en términos de productividad, cumple la función de conseguir la superación de las familias modestas en la consecución de un hogar propio y decente, enriquecido con toda significación material y humana.

3.4.3. Educativo.

Al practicarse un plan que a todos beneficia, considerando al individuo tanto aisladamente como en su función de parte integrante del grupo deliberadamente creado, se abre el camino para la formación de comunidades nuevas, responsables de su propio bienestar por haber tenido una base realista para su integración.

En la misma construcción de la casa, guiándose por las técnicas de autoconstrucción dirigida, se consigue una mejor calidad de la obra, ya que el participante sabe de antemano que él será propietario de una de las viviendas. También enseña prácticas de la autoconstrucción a personas de mediana educación, derivándose de ello nuevas posibilidades de ocupación, o dejando aptos a los autoconstructores con el mejoramiento de sus casas. Lo mismo podría aducirse al cuidado y conservación de las viviendas que han sido hechas con las propias manos.

3.4.4. Comparación fortalezas v/s debilidades sistema de autoconstrucción. Cuadro 1.

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|--|--|
| Da la posibilidad de obtener materiales para la construcción a mejores precios al comprar en grandes cantidades. | Si el proceso de autoconstrucción se alargase, se corre el riesgo de la pérdida de materiales por deterioro o condiciones de almacenamiento. |
| Asistencia técnica, que le otorga un adecuado nivel de manejo a la programación de las tareas. | Falta de asistencia, genera que se cometan errores y se encarezca innecesariamente la construcción. |
| Información de leyes urbanas, ofrece un real acercamiento a las normas constructivas. | Generalmente, se llega a un crecimiento habitacional precario debido a la falta de recursos. |
| Trabajadores del rubro, generalmente en los sectores de bajos ingresos, gran parte de los hombres se desempeñan en el área de la construcción, y con distintos niveles de conocimiento y especialización en las materias | Poca disponibilidad de herramientas, ya que es muy escasa a nivel de cada familia individual. |
| La autoconstrucción puede darle la oportunidad al usuario, construir una vivienda que se adecue más a sus necesidades personales y/o familiares. | |
| Evita segregación socioeconómica. Los pobladores se reúnen con pares en términos de necesidades sociales, se reubican en espacios físicos cercanos a sus posibles fuentes de trabajo y asumen un (continúa) | |

| | |
|--|--|
| alto grado de pertenencia para con el barrio. | |
| Protege la red de relaciones sociales de los vecinos. Se fomenta con estos programas redes y lazos de solidaridad entre vecinos y familiares, alteradas cuando se los traslada a conglomerados urbanizados masivos | |
| Cuidado del ambiente: la identificación con su hábitat permite una mejora sustancial en la responsabilidad que se asume frente al medio en que interactúan. | |
| Permite una buena mantención de la vivienda, tanto por los conocimientos adquiridos, como por el arraigo generado con su vivienda al estar vinculada la construcción con el esfuerzo desplegada en ella. | |

3.5. Categorías de autoconstrucción.

La actitud de las distintas acepciones y categorías de autoconstrucción para el desarrollo de políticas de vivienda orientadas hacia el perfeccionamiento de la gestión popular del hábitat se identifican en varias líneas de desarrollo conceptual y empírico que fueron produciendo distintas formas de ver y de entender la participación de la gente en la resolución de sus problemas de vivienda; formas de ver y entender la participación a las que se les fue dando, con intención pero sin precisión, el nombre de autoconstrucción. Los párrafos que siguen están orientados a facilitar la diferenciación de esas líneas y la clarificación de sus distintos significados. Estos significados se insinúan en los subtítulos que, entre paréntesis, siguen al título con que se denomina cada acepción. Se optó por conservar dentro de los

títulos principales el término original, *autoconstrucción*, por su arraigo y por la carga simbólica que, pese a la confusión de significados, ha ido acumulando en la historia de las acciones habitacionales.

3.5.1. La autoconstrucción espontánea y autónoma.

En esta acepción, *autoconstrucción* es el nombre que se da a las acciones de solución habitacional llevadas a cabo por los propios habitantes, individualmente o en grupos, con sus propios recursos, según su propio criterio, sin aportes específicos (financieros, técnicos, legales, políticos) de las instituciones (incluyendo el Estado) o de otros sectores sociales, y con posibilidades limitadas (o sin posibilidades) de inclusión en los sistemas que la ciudad tiene desarrollados para que sus integrantes cuenten formalmente (legalmente) con acceso a sus satisfactores habitacionales y a otros satisfactores esenciales. La *autoconstrucción espontánea y obligadamente autónoma*, en las condiciones en que se da en la actualidad en los sectores populares de América Latina (insuficiencia de recursos financieros; dificultad o imposibilidad de acceso directo al conocimiento profesional de base racional y científica; semi-legalidad; disponibilidad, entre los habitantes, de capacidades para la mano de obra de construcción; capacidad en los habitantes, de tolerancia al hábitat precario e insuficiente), ciertamente provee soluciones habitacionales, pero en estas condiciones *es la expresión de dificultades estructurales, parcial o totalmente insalvables, para proveer o proveerse de soluciones satisfactorias.*

Éstos son sus límites, si bien en estas condiciones son máximas las garantías de que la solución es la respuesta a lo que los habitantes quieren, la desconexión con los sectores profesionales y la insuficiencia económica-financiera restan seguridades en cuanto a la posibilidad de un reconocimiento exhaustivo de sus propias necesidades (es decir en cuanto a lograr coincidencia entre lo que quieren y lo que necesitan), y en cuanto a la calidad de la solución, en cuanto precisa a las necesidades. Con respecto al desarrollo de la ciudad, la *autoconstrucción popular espontánea y autónoma* es una realidad de la ciudad latinoamericana actual y es, de hecho, parte del desarrollo urbano real. Sin duda, seguirá

siéndolo, por tanto tiempo como se mantengan o fortalezcan las actuales reglas de juego económicas, políticas y culturales de las sociedades latinoamericanas y de sus ciudades.

Desde este encuadre, la *autoconstrucción espontánea y autónoma*, como dato para la elaboración de políticas de desarrollo urbano, da lugar a cuatro enfoques básicos, coherentes, cada uno de ellos con muy diferentes intencionalidades frente a la problemática social:

- ***El primero*** es el que, por decisión política, condicionamiento cultural, o imposibilidad de percepción, niega su existencia.
- ***El segundo*** es el que la admite, pero como una aberración, no aceptable como forma de desarrollo de la ciudad y con cabida en las normas y reglamentos sólo en su carácter de fenómeno o conjunto de hechos a ser desalentados o impedidos.
- ***Un tercer enfoque***, que también la considera una aberración, pero que la reconoce como un hecho masivo y característico, en permanente evolución, e imposible de frenar desde la formulación aislada de políticas de desarrollo urbano. Desde este enfoque se generan dos tipos de actitudes de política urbana: un desentendimiento total, o un cierto grado de permisividad, a veces incluso introduciendo algún apoyo, para evitar los desbordes violentos o para extraer provecho.
- ***El cuarto enfoque*** es el que considera a la *autoconstrucción espontánea y autónoma* como un dato de la realidad histórica de la dinámica urbana, con sus propias características de ocupación y uso del suelo, tecnología, fisonomía y estilos de vida y, lo que es de mayor importancia, la considera una manifestación de un problema o de una suma de problemas a resolver, pero también una toma de posición a través de la cual uno de los sectores de la sociedad urbana (el mayor en número pero el más desprovisto de poder), expresa y aporta su concepción de la ciudad, de su vida en la ciudad y del crecimiento de ésta. Dentro de este enfoque, la respuesta en las políticas de desarrollo urbano es la de dar por valedero e incorporar ese aporte, con sus componentes positivos, y elaborar normas urbanas compatibles con las reglas de juego propias de la *autoconstrucción espontánea y autónoma*, que favorezcan la evolución de

la ciudad, no sólo en términos en que la entienden sus sectores dominantes sino como la resultante equitativa de la visión y decisión de la totalidad de los grupos sociales que la habitan y la conforman. El reconocimiento de las diferentes opciones, permitirá revisar, clarificar y ajustar sus propias actitudes sin dejar de advertir la equivalencia de estos cuatro enfoques con los que nuestra sociedad se aplican, desde las posiciones de poder, ya sea en el plano institucional, en el de las relaciones entre personas, situaciones críticas de la vida y de la interrelación social: la salud y la enfermedad, el delito, la relación padres-hijos, la docencia. Esta observación permitirá entender que la actitud de un funcionario o un técnico responsable de decisiones, frente a la *autoconstrucción espontánea y autónoma* masiva, no sea sólo la consecuencia de un acondicionamiento o de una consigna institucional sino también la expresión emergente de sus íntimas tendencias y hábitos de respuestas personales, y de las del ámbito cultural que pertenece, frente a hechos críticos que íntimamente no han dejado de ser considerados normales.

La acción de autoconstrucción autónoma, en el medio urbano, con sus particulares características, puede responder en parte a reflejos culturales espontáneos, particularmente en el caso de los inmigrantes rurales, pero básicamente es el resultado de haber tomado conciencia de que uno no puede entrar en el sistema que la ciudad tiene desarrollado formalmente para procurarse vivienda y otras soluciones esenciales. Significa saber que hay que arreglárselas por uno mismo, es decir, físicamente dentro del tejido urbano pero funcionalmente fuera de su sistema de gestión, y asumir las actitudes básicas para darse, individualmente o en grupos con afinidad de situación, una solución por lo menos ambigua (al mismo tiempo dentro y fuera del sistema; al mismo tiempo legal o ilegal) a sus necesidades. La *autoconstrucción popular espontánea y autónoma* es un indicador directo de la ausencia o débil presencia de un tejido solidario y equitativo en la organización social. Su sola presencia indica una sociedad no justa. Por su propia definición no tiene posibilidades de ser considerada una herramienta para lograr una interacción favorable, pero cabe reconocer su

función de indicador e ilustrador de las posibilidades de los sectores más desfavorecidos para alcanzar esa integración, si son provistos de los recursos y, más aún que esto, si son admitidos y provistos de los espacios institucionales y jurídicos adecuados para intentarlo. Pero esto ya sería, en la categorización propuesta en este trabajo, autoconstrucción asistida.

La autoconstrucción espontánea y autónoma es una forma de reivindicación y una manifestación pacífica de fuerza: Vista desde este ángulo es también una particular forma de integración al sistema urbano, pero sometida a las condiciones y reglas de juego de la ciudad formal, que no dejan otros caminos a los sectores pobres que aceptar y someterse a durísimas condiciones de vida o buscar condiciones más tolerables en la zona fronteriza entre lo legal y lo ilegal. Es una forma de ejercitar y «construir» una actitud ciudadana de defensa de condiciones mínimas de vida en un medio urbano adverso, y de lucha por condiciones más propicias, pero no están dadas las condiciones para que pueda ser considerada una forma válida de integración favorable. Sería riesgoso y desorientador considerar las acciones de autoconstrucción espontánea y autónoma, en estas condiciones, como originadoras o indicadoras de una evolución favorable en la integración de la gente a la sociedad urbana: Es más acertado pensar que sólo son factor y testimonio de su precaria supervivencia social y económica, e indicadoras de su condición de marginación. *La autoconstrucción urbana espontánea y autónoma*, en la forma en que se da actualmente entre los sectores populares de las ciudades latinoamericanas (particularmente en lo que hace a la ausencia de apoyo e interacción integradora con el conjunto social y con las instituciones), si bien debe ser incluida como una realidad en los planes y decisiones de desarrollo urbano, no puede ser considerada como parte de una política habitacional, es decir, como parte de una política que dé por cierto que, en las condiciones estructurales de la sociedad latinoamericana actual, la gente más desfavorecida (y más numerosa) se basta por sí misma para resolver sus problemas habitacionales. Pero puede ser la base para ello, en soluciones concertadas, dentro del criterio de autoconstrucción asistida, concertada con el resto de los sectores sociales y dentro de una política de redistribución e integración equitativa de riqueza y poder.

3.5.2. La Autoconstrucción dirigida.

(Gestión institucional del hábitat popular con participación de los habitantes en la construcción). En esta acepción, autoconstrucción es el nombre que se da específicamente al aporte de mano de obra de los habitantes en aquellas acciones en las que las instituciones (generalmente pero no exclusivamente el Estado) se hacen cargo de la solución habitacional, organizándola con el criterio de inclusión de los propios habitantes como mano de obra en la ejecución de las obras físicas y reservando para la institución y sus funcionarios y técnicos la definición del problema.

Será necesario detenerse en la clarificación de la expresión *autoconstrucción* dirigida que, dentro de las versiones del concepto de autoconstrucción, es la que presenta una definición más difusa: Por un lado es frecuente encontrar la expresión autoconstrucción asistida aplicada a procesos en los que la «asistencia» se ejerce realmente como una dirección, sin intervención de los habitantes en las decisiones; es decir que se están refiriendo a los procesos que, según la definición del párrafo precedente, son realmente procesos de autoconstrucción dirigida. Por otra parte, también es frecuente que la expresión autoconstrucción dirigida sea aplicada a procedimientos que incluyen acciones en las que los habitantes tienen algún espacio para hacerse cargo por sí mismos de la conducción de algunas partes del proceso: Estas serían versiones embrionarias de autoconstrucción asistida. Se ha optado aquí por reservar la denominación autoconstrucción dirigida sólo para aquellas acciones que responden estrictamente a la idea de dirección, pues este criterio permite identificar algunos de los equívocos mayores y más perjudiciales para el desarrollo amplio de la noción de autoconstrucción. También se excluye de esta categoría, en este trabajo, a la actividad en la que la dirección de determinados procesos con especificidad técnica o profesional es ejercida por profesionales y técnicos escogidos y convocados por los propios habitantes. Si bien en este caso hay una conducción, la estructura general organizativa sigue siendo autogestionaria. Es más apropiado ubicar este tipo de acciones en la categoría de autoconstrucción asistida. En situaciones de máxima pobreza es al menos entendible que la

familia sin vivienda acepte que se le imponga, como condición para recibir alguna solución o mejora a su situación habitacional altamente insatisfactoria, el compromiso de hacer una contraprestación en trabajo y de aceptar las decisiones y la conducción de quienes aportan los recursos, o de otros sectores sociales ajenos al mismo habitante. Hipotéticamente, esta combinación permite reducir costos, y puede ser origen de un cierto grado de apego afectivo del habitante a la vivienda que ha construido o ayudado a construir para sí mismo, aunque sin poder introducir sus criterios en el momento de pensarlo (su forma, sus prestaciones, su lote, su ubicación urbana), ni sus intereses en el momento de administrar su producción. La certeza sobre estos beneficios es tema de discusión, pero aún siendo ciertos, el esquema no garantiza por sí mismo la calidad de la vivienda, en el sentido más profundo de calidad habitacional, que se refiere a la satisfacción ajustada de los requerimientos y prioridades de las familias habitantes, como ellos los viven y los sienten, dentro de los estrechos límites impuestos por los recursos disponibles.

Si solución del problema de la vivienda *es sólo hacer casas, o asentamientos*, poniendo el énfasis en los aspectos cuantitativos y de calidad constructiva y, sólo en el mejor de los casos, de calidad habitacional, pero entendida como nivel de logro, dentro de los márgenes de un presupuesto insuficiente, de una réplica mínima del modelo vigente de hábitat urbano moderno, la *autoconstrucción dirigida* es una vía de solución, pero no corresponde a un esquema genuinamente participativo de resolución habitacional.

Si la vivienda resultante de acciones de autoconstrucción dirigida es discutible en cuanto a sus aspectos cualitativos, también son discutibles las acciones mismas en cuanto al papel que les cabe a los habitantes en ella: En algunos casos, su actuación se encuadra en esquemas organizativos similares a los de la producción encarada con criterio empresarial lucrativo: La mano de obra del habitante simplemente reemplaza a la mano de obra contratada. En otros casos, los habitantes se organizan dentro de esquemas de trabajo grupal pautados, controlados y reglamentados por las instituciones externas. En estos esquemas, que casi sin excepción reciben el nombre de «ayuda mutua», tienen poca o ninguna cabida la

compatibilización del proceso de solución habitacional con la organización de vida de los habitantes, que generalmente integran de manera compleja y turbulenta en un sólo «plan» las operaciones de solución de todas sus necesidades, de las que las habitacionales no siempre son las prioritarias. Menor cabida aún tienen para permitir que los habitantes ejerciten roles y actitudes sociales, en el curso de la construcción de su vivienda, que difieran y superen el rol que les es habitual, de sometimiento o por lo menos subordinación a los actores con mayor poder (económico, político, intelectual, social, ritual). Ciertamente los esquemas de autoconstrucción dirigida son muy poco aptos, sí lo son, para lograr la amplia inclusión de la gente misma, de modo que no experimenten en esta intensa relación con instituciones y personas con mayores recursos y poder las mismas vivencias que forman parte de su experiencia cotidiana, profundamente degradante, cuando les toca actuar dentro del conjunto de la sociedad urbana.

Con respecto al desarrollo de ciudad, la modalidad de autoconstrucción dirigida, con sus múltiples puntos de contacto y afinidad con las modalidades convencionales de solución habitacional, puede constituir, igual que éstas, un factor y un instrumento de un determinado tipo de desarrollo urbano, en cuanto constituyen herramientas para la conformación de la ciudad con amplio control de sus resultados físicos y sociales por parte de profesionales e instituciones. En este punto de análisis, como en otros, las limitaciones de la *autoconstrucción dirigida* radican en su propia definición: Se tratará de un desarrollo urbano encarado y concebido desde el punto de vista de las instituciones, y de sus técnicos y funcionarios.

La autoconstrucción dirigida, por definición, no deja gran espacio a la inclusión en las decisiones de desarrollo urbano de los criterios, intereses y motivaciones de los sectores populares, como ellos los viven, sienten y expresan: No hay lugar para decidir el tamaño y forma de los lotes, ni de las vías de circulación, ni de los espacios comunes. Mucho menos para la ubicación de su futura vivienda en la ciudad. Esta inclusión, aún en los casos de mejor voluntad y solidaridad de técnicos e instituciones, sólo será la de la interpretación que éstos

hayan logrado hacer, con menor o mayor fortuna, de aquellos criterios, intereses y motivaciones.

En lo que hace a la promoción de la evolución de las familias, la autoconstrucción dirigida comparte con la modalidad convencional sus posibilidades sólo parciales de promover el desarrollo social y económico de las familias, mejoramiento y estabilización de condiciones de confort doméstico y a través del incremento del patrimonio familiar. También desde cierta concepción de la educación y de la promoción social, las acciones dirigidas por expertos externos al propio grupo de pobladores (educadores, profesionales de la construcción, promotores sociales), que incluyen adiestramiento y capacitación, pueden significar un paso de evolución en las capacidades laborales y organizativas de las familias y, por agregación, de las comunidades que éstas integran. Pero el límite de la *autoconstrucción dirigida* se encuentra en su propia definición, que no deja espacios para los procesos espontáneos y/o basados en la concepción propia de los pobladores y, sobre todo, centrados en sus modos y tiempos de evolución. En este trabajo se cuestiona la aptitud de las acciones dirigidas para estimular las capacidades de desenvolvimiento social de los sectores populares. Más bien, se plantean dudas sobre si la actividad dirigida, que mantiene y refuerza el esquema de prioridad de los criterios (aunque sólo fueran criterios técnicos) de los sectores “externos” con mayor poder, no conduce a un refuerzo de los hábitos (adquiridos forzosamente) de ocupación de roles y espacios sociales de dependencia, subordinación y, en los casos peor manejados, sometimiento.

Si bien es muy posible reconocer que la *autoconstrucción dirigida*, en la forma en que se define en este trabajo, puede jugar un papel en la solución del problema de producir soluciones en condiciones que escapan al alcance, o al interés, de los sectores de la actividad privada lucrativa, y también un papel como vehículo para una cierta forma de acercamiento a la gente, es importante no confundirla con un encuadre auténticamente participativo como el que sustenta el modelo de gestión al que se orienta este trabajo: El análisis de los párrafos precedentes indica que esta modalidad carece de las posibilidades básicas de generar los

efectos modificadores que la participación bien ejercida puede producir en la ciudad, en la sociedad urbana y en la actitud y en la vida de las familias.

3.5.3. Autoconstrucción asistida.

Esta acepción se refiere a las acciones en que el aporte institucional o la acción habitacional de las instituciones externas a los propios pobladores, se organiza con carácter de aporte y refuerzo del trabajo de autoconstrucción espontánea y autónoma. La estructura de las acciones de autoconstrucción asistida varía en función de tres factores:

- El carácter del aporte de origen externo a los propios pobladores (financiación, tecnología, gestión, cesión de espacio organizativo para asumir responsabilidades y decisiones, conformación de espacio jurídico-institucional adecuado a sus acciones, etc.)
- Su grado o nivel de cobertura, organización y sistematización de las acciones habitacionales: Desde los aportes ocasionales y esporádicos, hasta los aportes estructurados y sistematizados en la escala de una totalidad de acciones y en función de objetivos finales explícitos.
- La mayor o menor equidad en los esquemas, introducidos en las acciones habitacionales junto con los aportes y condicionados por estos, de distribución y articulación de roles y de poder de decisión sobre procesos y productos, particularmente entre habitantes y actores externos, pero también entre los distintos actores externos (Estado-nacional, -provincial, -municipal, ONG, empresas de servicios públicos, organizaciones empresarias, etc.)

Para este trabajo interesa identificar algunas categorías fuertemente representativas de *autoconstrucción asistida*, diferenciadas por la incidencia de estos factores. Una de estas categorías es aquella en la que la asistencia externa no alcanza a modificar la estructura propia de los procedimientos autogestionarios espontáneos, aunque sí puede reforzarlos y colaborar a arribar a mejores resultados que los que se pueden lograr sin aportes externos. Otra categoría es aquella en la que la asistencia externa es lo suficientemente intensa e integral como para dar

origen a estructuras de acción diferentes de las propias de la actividad netamente autogestionaria-autónoma. Una tercera categoría es aquella en la que por la magnitud, complejidad y variedad de los aportes y por la forma equitativa de distribución de los roles y del poder de decisión entre los actores, se desdibuja el esquema autogestión con asistencia externa, y se organiza como gestión concertada entre la totalidad de los actores, o al menos la totalidad de los principales actores involucrados. Lo que interesa aquí es identificar aquellas categorías predominantes y repetidamente detectadas en la práctica, con rasgos y diferencias fácilmente visualizables, que ayuden a una depuración con fines prácticos de las definiciones de autoconstrucción. En lo que respecta a sus aptitud como herramienta para arribar a formas de solución que respondan ajustadamente a las necesidades que las motivan, la modalidad de gestión a la que se aplica el nombre de *autoconstrucción asistida*, en sus diferentes grados posibles de intensidad y diversidad de aportes externos y de complementación equitativa entre los habitantes y otros actores, cuenta, por definición, con posibilidades de logro de niveles cualitativos aceptables, ya que por su planteo de base: El protagonismo pleno de los habitantes, asegura respuestas ajustadas a sus necesidades, como ellos las viven, compatibilizadas con la disponibilidad de recursos, el carácter de la asistencia y las condiciones estructurales de la ciudad. Esta certeza es más difícil de lograr si se refiere a la calidad constructiva y a la eficiencia cuantitativa (masividad, bajos costos y, sólo donde esto sea realmente necesario, tiempos reducidos): La modalidad de *autoconstrucción asistida* hace indispensable la adopción de mecanismos organizativos y técnicos coherentes con estas condiciones de trabajo, aunque novedosos y extraños frente a las formas tradicionales de acción habitacional, a fin de asegurar el logro de estos niveles de calidad y eficiencia. Corresponde indicar que en la autoconstrucción asistida, el eje no posa por lo participación física de los pobladores en lo obra de construcción: este es sólo un componente en algunos de los modelos posibles. El eje pasa, en cambio, por la amplia participación en el control de objetivos, procesos y resultados. Este criterio compatible con la incorporación de los sectores formales de la producción (profesionales, empresas constructoras, bancos, etc.) en las acciones

de autoconstrucción asistida, también es compatible con el empleo de tecnología evolucionada, garantizando resultados técnica y económicamente satisfactorios. La asociación casi automática, y lamentablemente muy difundida, de AUTOCONSTRUCCION con mano de obra de los habitantes, ha sido históricamente una de las fuentes importantes de confusión y equívocos.

La modalidad de organización que en este trabajo se denomina autoconstrucción asistida es una herramienta óptima de gestión habitacional, a condición de que no se la incorpore como una pieza adicional dentro de las estructuras convencionales (mal entendidas como “tradicionales”) de gestión, que de inmediato la rechazarían o desfigurarían, sino que se encaren dentro de procesos integrales de estructuración de mecanismos e instituciones guiados por principios de protagonismo de los pobladores en estructuras de gestión concertada y equitativa.

Con respecto al desarrollo urbano, es válido admitir que una decisión de las instituciones, particularmente del Estado, de dar apoyo a la autoconstrucción entendida como autogestión popular del hábitat, y de brindar ese apoyo con carácter de asistencia o, en formas más perfeccionadas, con carácter de cogestión, es de por sí una decisión de desarrollo urbano, en la medida en que reconoce a los sectores populares un espacio en las decisiones globales de la ciudad y el derecho a incluir su propia concepción de la vida urbana, así como su propia concepción de la ciudad y de su forma de desarrollarse.

La autoconstrucción asistida aparece como un camino para llegar a una situación de ciudad más justa desde la práctica de la solución de las necesidades habitacionales, pues indica la presencia de estructuras, o al menos de corrientes, de solidaridad y distribución equitativa de poder y recursos.

En lo que hace a sus posibilidades de promover la evolución de las familias, si bien en el extremo “de mínima” de la escala de categorías de autoconstrucción asistida que se propone en este trabajo, se encuentran acciones de aporte externo o asistencia tan reducidas que sólo constituyen un refuerzo operativo al esfuerzo de autoconstrucción espontánea y autónoma, con

efectos mejoradores o aliviadores pero no sustancialmente promotores de evolución, todo el conjunto de acciones de *autoconstrucción asistida*, y muy particularmente todas aquellas en las que la asistencia se expresa como actividad de facilitación, acompañamiento, complementación y aporte al desarrollo de procesos autogestionados, se centra en el propósito de fortalecer la capacidad de desenvolvimiento social de los pobladores, a partir de premisas de igualdad de derechos de ocupación de espacios en la sociedad urbana. Esto conduce a un esquema de tareas quizá más laborioso para las instituciones que las modalidades más convencionales de solución habitacional (incluida la autoconstrucción dirigida), pero más conducente a una modificación favorable de los roles y espacios sociales desfavorables e insalubres que les tiene asignados a sus sectores más pobres la sociedad latinoamericana actual.

Todas las variantes de autoconstrucción asistida apuntan a sustituir los mecanismos de gestión espontánea y autónoma de los propios pobladores, pero no sustrayéndoles, como ocurre con los mecanismos convencionales de provisión de vivienda, lo mejor de esta forma de gestión, que es el amplio control de procesos y resultados por parte de los pobladores, sino por el contrario reforzando este aspecto, e incorporando recursos, cuotas de poder, elementos organizativos y reglas de juego que superen la condición de aislamiento estructural (aislamiento en relación a la estructura formal de la sociedad urbana) y desamparo en que se produce en los hechos la autogestión popular del hábitat.

3.5.4. La autoconstrucción apropiada.

De todas las versiones de autoconstrucción en vigencia, la de *autoconstrucción asistida*, en su modalidad de *autogestión del hábitat popular integralmente asistida, socialmente integrada y equitativamente concertada*, aparece como el conjunto de formas operativas y organizativas más compatible con un modelo de gestión participativa del hábitat como el que se perfiló en este trabajo. Su incorporación al modelo implica la implementación de un serie de proposiciones;

- **La primera:** los pobladores (los de cada caso concreto) deben ser los principales protagonistas de las decisiones y de los procesos de su solución habitacional;
- **La segunda:** los pobladores no pueden ser los únicos protagonistas de las decisiones y de las responsabilidades, quedando los sectores externos en pura función de aporte de recursos, pues esto sería una nueva versión, más lujosa, de aislamiento social: La gestión habitacional debe estar en manos de una “mesa de negociación o articulación” de los actores sociales inevitablemente involucrados, pero esta «mesa» requiere ser planteada con una distribución de poder más equitativa y favorable a los habitantes que la vigente en la situación urbana de la que todos (incluso ellos), o casi todos, o algunos, pretenden que salgan;
- **La tercera:** la gestión de vivienda no debe ser planteada con una finalidad puramente funcional, de solución de un conjunto de necesidades prácticas de confort, sin incluir, en el diagnóstico y en la solución, la situación conflictiva de inserción social y la necesidad de ineludibles modificaciones en esa situación como condición para que la solución habitacional sea apropiada y aceptada, y experimentada por los habitantes y por la ciudad como un paso de evolución. La esencia de esas modificaciones no está, ciertamente, en la solución habitacional, pero en ésta se encuentran muchos más elementos con potencialidad para producir o inducir esos cambios que los que generalmente se contabilizan.

Las acepciones restantes de autoconstrucción corresponden a modalidades que permiten, ciertamente, arribar a soluciones habitacionales, pero que, al no tener prevista e incluida en su programación la producción de modificaciones de esa índole, no sólo no garantizan la evolución social y la integración urbana que aquí se entienden como indispensables, sino que no llegan a garantizar, como lo prueban innumerables ejemplos, la aceptación de las soluciones habitacionales por sus destinatarios originales. La autoconstrucción, en su versión más difundida (y desde cierto punto de vista, más deformante), de puro aporte de mano de obra de los habitantes; la autoconstrucción en la

versión que la caracteriza como un fenómeno social y productivo de supervivencia, de gestión autónoma de los sectores populares, y de “mercado y tecnología informal”, y la autoconstrucción asistida, cuando es entendida como acciones de aporte esporádico y asistemático a los auto constructores espontáneos, son nociones que enriquecen la comprensión del problema y el repertorio de posibilidades de solución, pero requieren una clara diferenciación y comprensión de sus límites y riesgos, que es lo que se intentó plantear aquí, y la limitación de su aplicación sólo a situaciones determinadas, específicas, y coherentes con una política general participativa que no las puede tener como su eje conceptual ni operativo

IV El Proyecto Elemental.

Con la creación de la llamada Nueva Política Habitacional se crea un nicho inexistente hasta el momento: la vivienda social dinámica sin deuda. Este programa está dirigido, como se explicó anteriormente, a personas sin capacidad de endeudamiento. El problema radica en que el subsidio que el Estado puede otorgar no es suficiente para permitir la construcción de una vivienda definitiva por lo que la ampliación y el crecimiento posterior es la única forma de pasar de la mera solución a la vivienda. No obstante, éste y los otros programas de la Nueva Política Habitacional no introducen mejoras significativas en el diseño de tipologías, tal que puedan elevar efectivamente la calidad de vida de los moradores y entregar soluciones a los problemas exhaustivamente identificados y documentados. Es así como nace el “Proyecto Elemental” el cual pretende enfrentar esta problemática abordando simultáneamente la mirada de barrio, la solución estructural y el diseño arquitectónico, tanto de los conjuntos de vivienda social como de las unidades, mediante un trabajo inserto en distintos contextos con características urbanas, sociales y climatológicas específicas. Propone introducir modificaciones en la tipología arquitectónica y estructural, y en la tecnología de construcción del mercado de la vivienda social, buscando la solución para una ecuación difícil de resolver: cómo producir un conjunto arquitectónico con calidad y densidad de barrio, sin hacinamiento, con viviendas económicas de calidad y que sean flexibles para el crecimiento.

El Proyecto Elemental es una iniciativa de la Escuela de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en sociedad con la Fundación Un Techo Para Chile, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Centro de Estudios Latinoamericanos David Rockefeller de la Universidad de Harvard y financiado por Fondef/Conicyt. El objetivo del Proyecto es llevar a cabo viviendas de 300 UF, de alta calidad, modificables y ampliables por sus propietarios, situadas en terrenos que no estén alejados de los centros urbanos y que los conjuntos habitacionales muestren una alta densidad poblacional, pero no una aglomeración de personas, entre otros requisitos.

En total son siete los proyectos a desarrollar. Éstos se ejecutarán en Antofagasta (95 familias), Copiapó (120 familias), Concepción (150 familias), Renca (170 familias), Temuco (159 familias), Valdivia (198 familias), y Valparaíso (150 familias).

Para elegir estos siete diseños se efectuó un concurso internacional, en el cual se presentaron sobre 500 propuestas provenientes de oficinas de arquitectos de todo el mundo.

4.1. El Proyecto Elemental Valdivia.

El sitio en que se construirá el Proyecto, está muy cerca del campamento donde residen actualmente las familias que participan en él. El terreno presenta condiciones geográficas difíciles, y además, la línea férrea construida hace 50 años, bloqueó el drenaje natural que el sitio tenía, transformándolo en un pantano. Se fundará sobre pilotes.

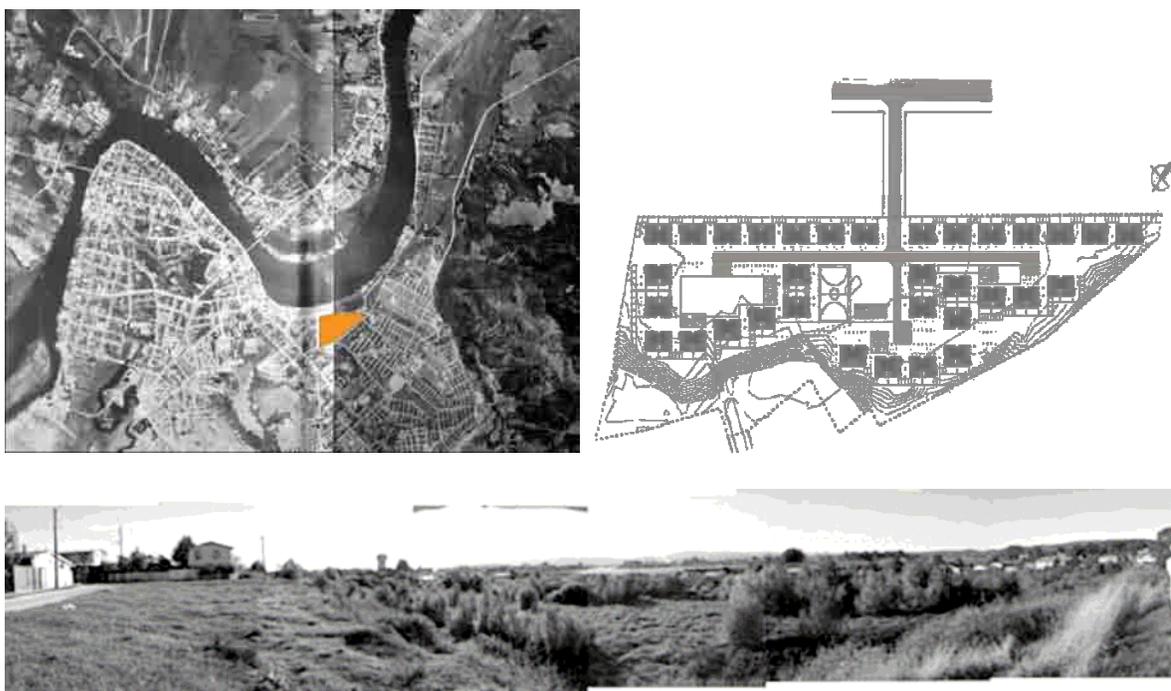


Figura 4-1. El sitio está ubicado en calle Ecuador, tiene sólo un acceso y es una especie de bolsón en el centro de la manzana. Fuente: www.elementalchile.org

El Proyecto consiste en 33 “casas grandes”, llamado así puesto que cada una de ellas contendrá seis viviendas: dos en la planta baja (ver figura 4-2), las cuales se amplían hacia los lados y cuatro en la planta alta, las cuales se amplían hacia un tercer piso, en el cual ya estará

construido la unidad sanitaria, y un dormitorio (se tendrá que completar la construcción de este tercer piso).

El tomar esta tipología, se redujo el impacto de la estructura pesada en terreno blando, permitiendo construir el primer piso en concreto y los superiores en madera.

En cuanto a la materialidad de las viviendas la estructura resistente del primer piso será de pilares, vigas y losas de hormigón armado, mientras que para el segundo y tercer piso, como se mencionó en el párrafo anterior, la estructura será de madera. Todos los muros medianeros serán F60 también con estructura de madera diseñados para tener una buena aislación acústica. Los tabiques divisorios y exteriores tendrán su estructura del mismo material y revestimiento de zinc o material traslúcido, según corresponda.

El proyecto beneficia a 198 familias (en tres grupos de 90,72 y 36).

Cuadro de superficies. Cuadro 2.

| | Superficie inicial construida. | Superficie potencial construida final Vivienda. |
|--------------------|---------------------------------------|--|
| Casas A y B | 25.54 m ² | 69.24 m ² |
| Casas C, D, E y F. | 25.55 m ² | 62,72 m ² |

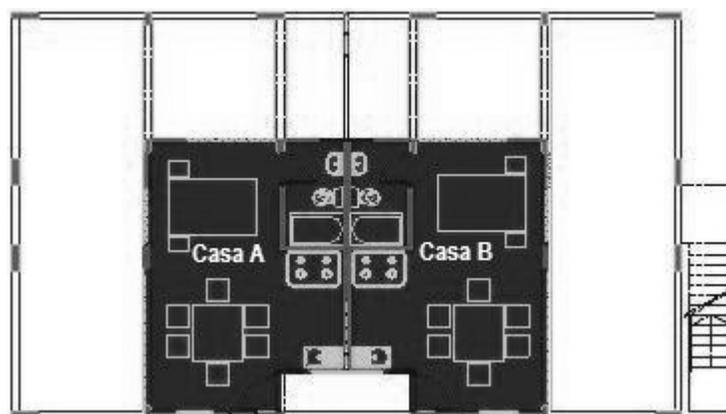


Figura 4-2. Planta Casas A y B. Zona Achurada superficie inicial.

Fuente: Elaboración propia.

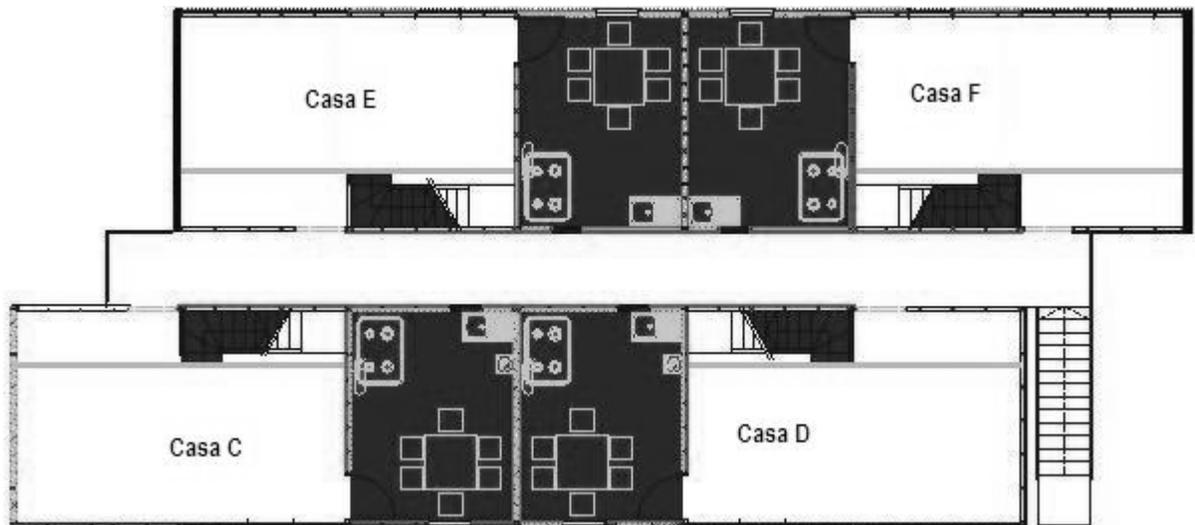


Figura 4-3. Planta Casas C, D, E, F, segundo nivel. Zona achurada superficie inicial

Fuente: Elaboración propia.

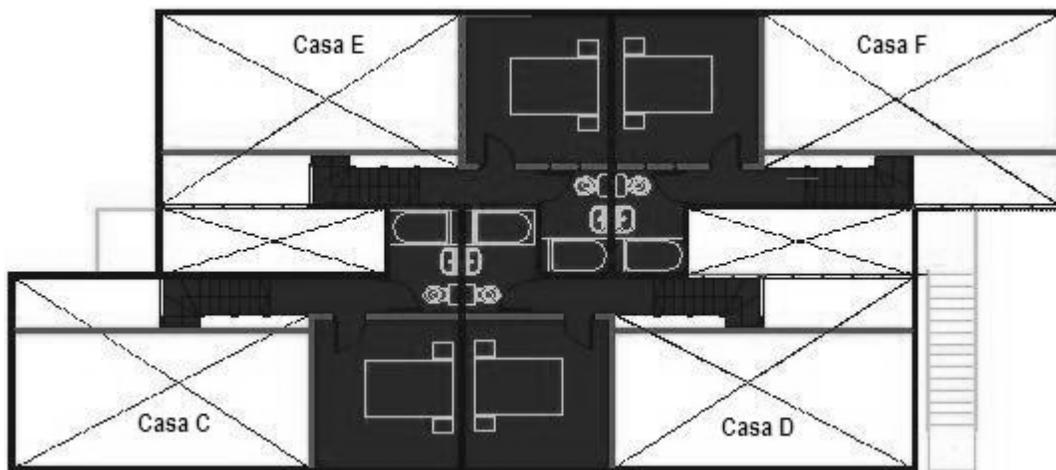


Figura 4-4. Planta Casa C, D, E, F, tercer nivel. Zona achurada superficie inicial.

Fuente: Elaboración propia.

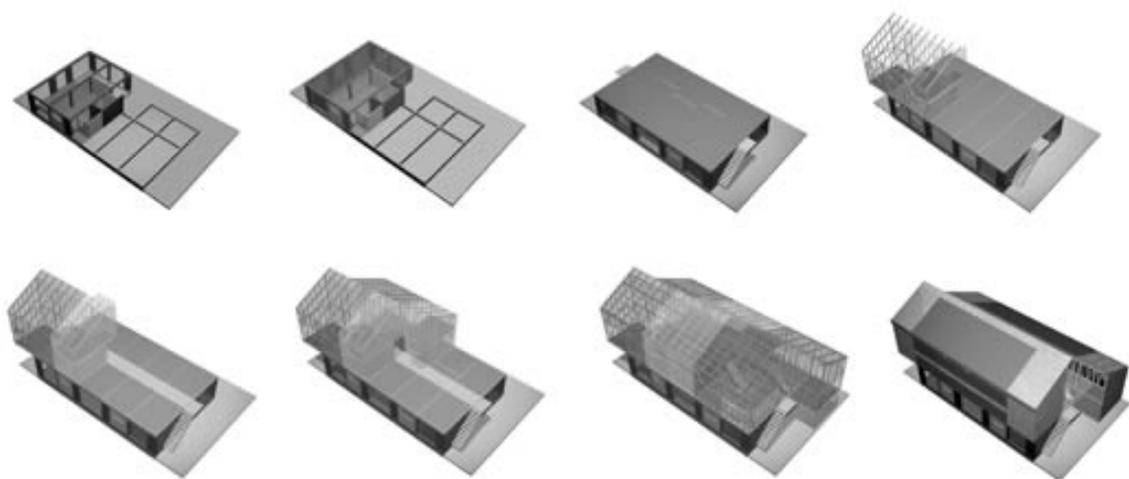


Figura 4-5. Vista del Proyecto Elemental. Fuente: www.elmentalchile.org

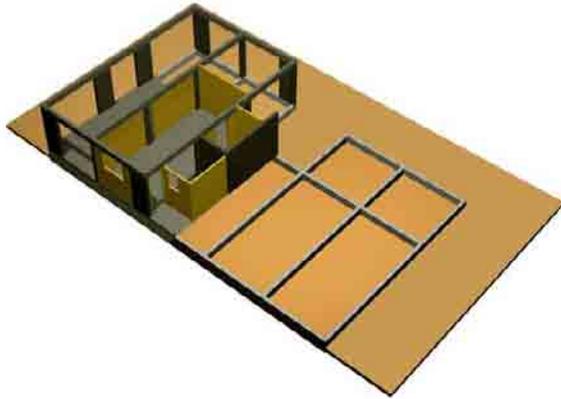


Figura 4-6. Casa A. Fuente: www.elmentalchile.org

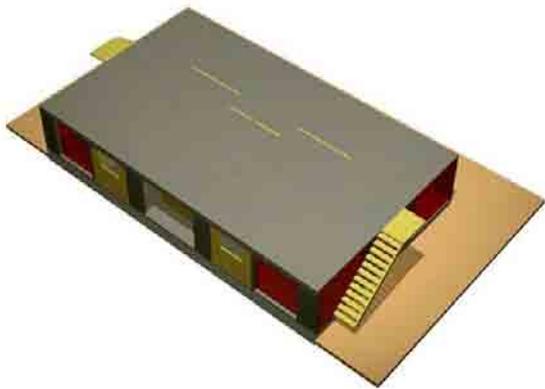


Figura 4-7. Losa de hormigón armado sobre casas bajas. Fuente: www.elmentalchile.org

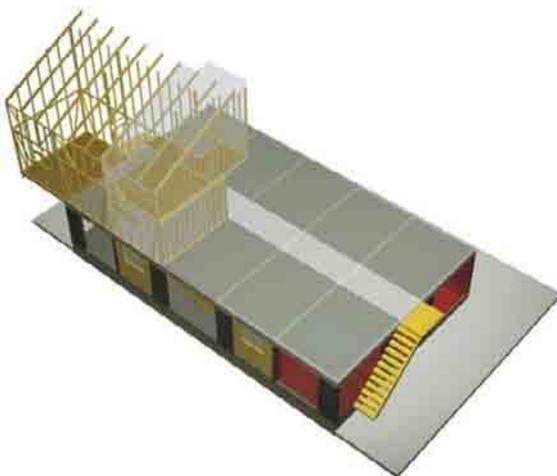


Figura 4-8. Casa C. La zona de material transparente corresponde a la superficie inicial.

Fuente: www.elmentalchile.org

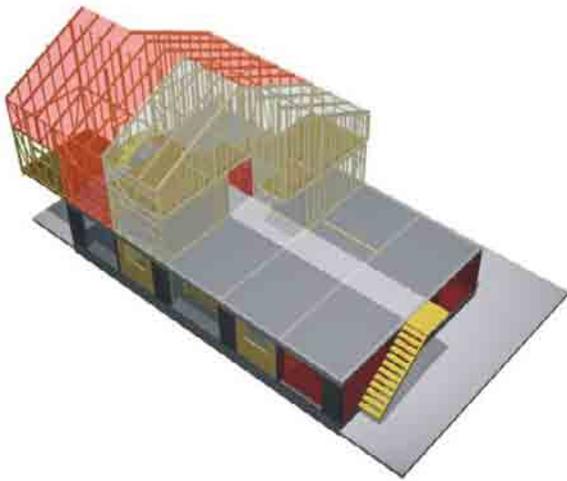


Figura 4-9. Casa C y E. La zona de material transparente color rojizo corresponde a la superficie post-construcción. Fuente: www.elmentalchile.org

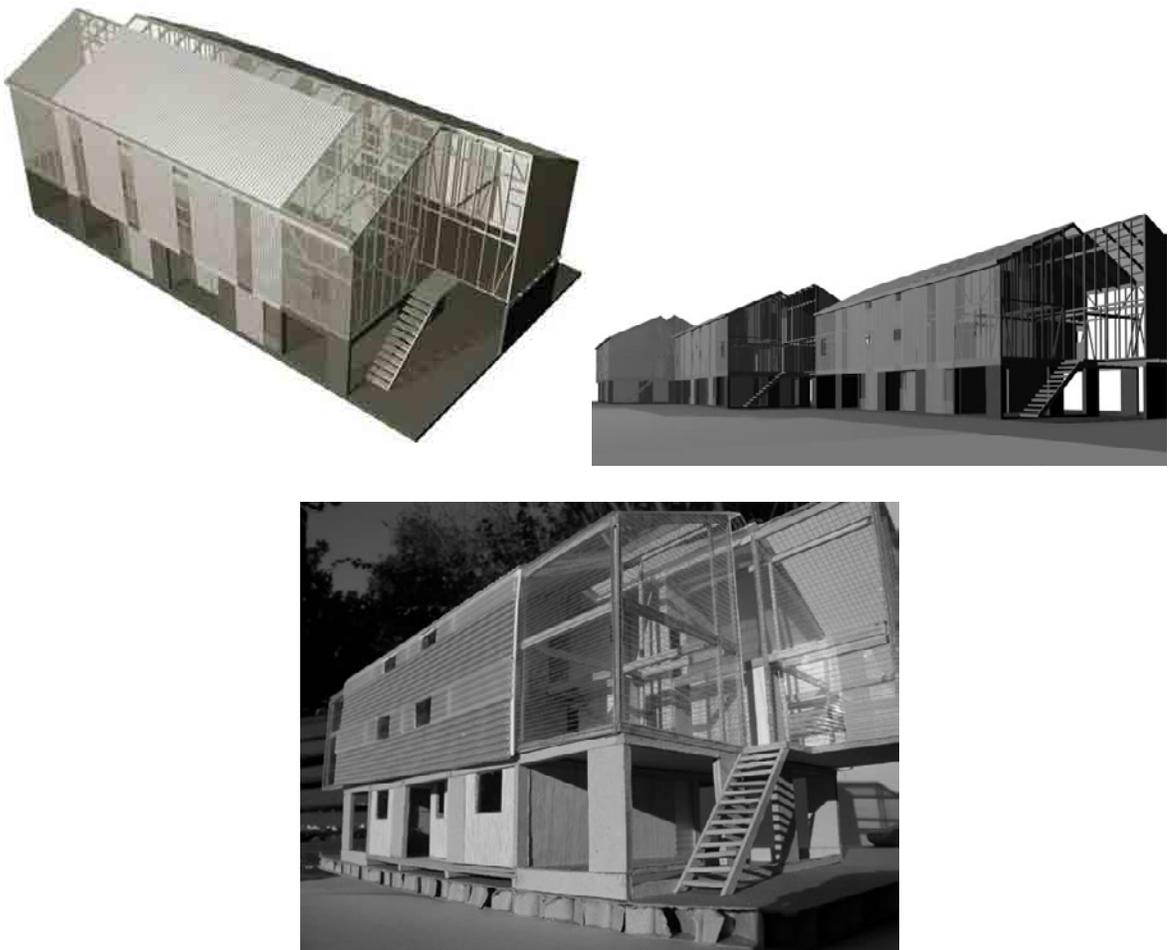


Figura 4-10. En la izquierda superior de la figura se aprecia una vista en perspectiva de la “casa grande”, llamada así por contener seis viviendas: dos en su parte baja, y cuatro en su parte alta. A la derecha se puede ver un conjunto de “casas grandes”. Abajo, la casa grande en otra perspectiva. Fuente: www.elmentalchile.org



Figura 4-11. *Recorrido virtual por el Proyecto Elemental Valdivia.*

Fuente: www.elmentalchile.org

4.2. Beneficiarios del Proyecto Elemental Valdivia.

En diciembre de 1999, llegaron alrededor de 3 a 4 familias al sector nororiente del río Calle- Calle, en las cercanías del antiguo barrio Estación, ubicado específicamente en el sector centro de Simón Bolívar con calle Picaflores conformando el “campamento 2000”, donde anteriormente se había instalado otro campamento el cual fue erradicado.

Las familias que llegaron con posterioridad implementaron sus viviendas con rapidez debido a la estación del año en que llegaron, permitiendo de ésta manera la permanencia en el sector; muchas de éstas familias lo hacían por primera en forma independiente y no en situación de allegados.

En marzo del 2000 el Hogar de Cristo apadrina el campamento, subdividiéndolo en tres sectores para una mejor organización y con un número tope de familias por sector.

El campamento cuenta con una carente infraestructura en las viviendas, y la falta de servicios básicos como luz y agua, siendo un foco de infecciones y enfermedades de variados tipos; teniendo una sobrepoblación y sobre construcción en la mayor parte del campamento, presentándose algunas viviendas con escasos accesos a las vías peatonales, pasajes o callejones. La erradicación de este campamento se debe a la ampliación de la avenida Lynch.



Figura 4-12. A la izquierda mediagua “Un Techo Para Chile”, actual vivienda de la gran mayoría de los pobladores. A la derecha, un callejón del “Campamento 2000”. Fuente: Escuela de Arquitectura U.A.Ch.

V Pautas de autoconstrucción del Proyecto Elemental Valdivia.

5.1. Tabique.

Los tabiques son elementos entramados compuestos por piezas verticales y horizontales de madera que se distribuyen de forma similar e independiente del tipo de servicio que presten, ya sea como elemento constructivo resistente o de separación entre recintos.

Según la capacidad de soporte los tabiques se dividen en soportantes y autosoportantes.

5.1.1. Tabiques soportantes.

Es todo elemento vertical (entramado de madera) que forma parte de la estructura resistente de la vivienda.

Según la Ordenanza General de Urbanismo y construcciones se la define como el tabique que debe resistir cualquier carga, además de su propio peso.

Es un tabique diseñado para soportar cargas estáticas y dinámicas¹⁶.

5.1.2. Tabiques autosoportantes.

Es todo elemento vertical que cumple funciones de separación entre los recintos de una vivienda y que sólo puede recibir cargas de magnitud reducida. Aún cuando no requiere de piezas arriostrantes, es recomendable incorporar aquellos componentes que ayudan a la adecuada fijación de muebles colgantes de tipo mural, soportes de clóset, artefactos, cañerías y ductos de instalaciones básicas en la vivienda.

En la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones recibe el nombre de tabiques no soportantes y lo define como elemento vertical de separación no estructural.

Es éste el tipo de tabiques que se ocupará para la autoconstrucción de la ampliación de las viviendas puesto que la estructura resistente estará construida, de forma de no necesitar tabiques que resistan cargas ya que éstas serán absorbidas por dicha estructura.

¹⁶ Las primeras son aquellas producidas y aportadas por: estructura de techumbre con solución de cubierta, entramados verticales de niveles superiores, entramado de entepiso, sobrecargas de uso, peso propio, nieve y otros. Las cargas dinámicas son aquellas fuerzas producidas por la acción del viento y de sismos.

5.1.3. Partes de un tabique.

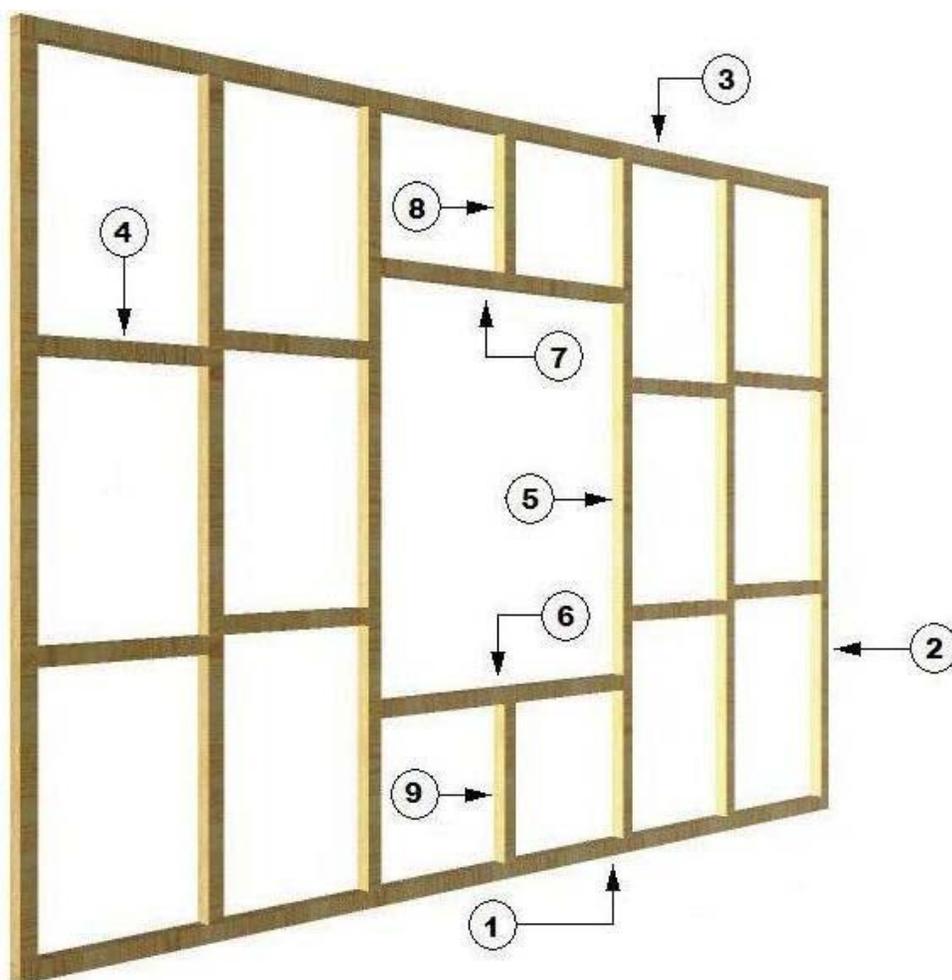


Figura 5-1. Partes que componen un tabique: 1-Solera inferior, 2-Pie derecho, 3-Solera superior, 4-Cadeneta, 5-Jamba, 6-Peana, 7-Dintel, 8-Puntal de dintel, 9-Muchacho.

Fuente: Elaboración propia.

- **Solera inferior.** Pieza horizontal inferior que fija, por medio de uniones clavadas, todas las piezas verticales tales como pie derecho, jambas y muchachos. Su función principal es distribuir las cargas verticales hacia la plataforma.

En el caso de que una solera inferior vaya anclada a una superficie de hormigón, debe cumplir con dos requisitos para garantizar su durabilidad y resistencia: aislamiento de humedad de la que proviene del hormigón (se aísla mediante una doble lámina de fieltro asfáltico o lámina de polietileno); preservación (se debe impregnar con sales de CCA por métodos de presión y vacío a un contenido mínimo de 4 Kg. /m³ de óxidos activos, según se establece en la norma NCh. 819).

- **Pie derecho.** Pieza vertical unida por medio de fijaciones clavadas entre las soleras superior e inferior. Su principal función es transmitir axialmente las cargas provenientes de niveles superiores de la estructura. En el caso de los tabiques auto-soportantes, sólo cumple con la función de ser el componente al cual se fijan las placas de revestimiento, muebles o elementos de equipamiento.
- **Solera superior.** Pieza horizontal superior que une, por medio de uniones clavadas, todos los elementos verticales tales como pie derecho, jambas y puntales de dintel. Transmite y distribuye a los componentes verticales las cargas provenientes de niveles superiores de la vivienda.
- **Cadeneta.** Pieza componente que separa el espacio entre dos pie derecho en compartimientos estancos independientes. Su función consiste en bloquear la ascensión de los gases de combustión y retardar la propagación de las llamas por el interior del tabique en un eventual incendio. Permite, además, el clavado o atornillado de revestimientos verticales y ayuda a evitar el pandeo lateral de los pie derecho en el plano del tabique.
- **Jamba.** Pieza vertical soportante que complementa la estructuración de vanos en puertas y ventanas. Su función principales apoyar la estructuración del dintel. Otras funciones importantes son mejorar la resistencia al fuego del vano como conjunto y reforzar en forma colaborante, con su pie derecho de apoyo longitudinal, la rigidez necesaria para el cierre y abatimiento (eje pivotante) de puertas y ventanas.
- **Peana.** Pieza horizontal soportante en elementos de ventana. Su estructuración dependerá de la longitud o ancho del vano, tipo y materialidad de la ventana que se especifica.
- **Dintel.** Corresponde al conjunto de una o más piezas horizontales que soluciona la luz en un vano de puerta o ventana. En el caso de tabiques soportantes, puede tratarse de dinteles de ambos tipos de vano. En el caso de tabiques auto-soportantes, por lo general, se trata sólo de dinteles de puertas. Su estructuración dependerá de la luz y de la carga superior que recibe.
- **Puntal de dintel.** En aquellos dinteles de luz no mayores que 80 cm., y siempre que no actúen cargas puntuales provenientes de niveles superiores, la unión entre estos, la solera

superior y el dintel en un vano de puerta o ventana, puede ser resuelta por medio de piezas verticales de longitud menor denominadas “puntales de dintel”, las que permitirán mantener, para efectos de modulación, la fijación de revestimientos por ambas caras del entramado.

- **Muchacho.** Componente vertical que une la peana de un vano de ventana con la solera inferior, cumpliendo la misma función que un puntal de dintel.

5.1.4. Criterios de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción para estructurar tabiques.¹⁷

Los tabiques deberán cumplir con las exigencias que se fijan a continuación:

- El espaciamiento máximo de los pies derechos será de 0,50 m entre ejes
- La distancia máxima entre ejes, de los travesaños o riostras, y entre éstos y las soleras, será de 0,65 m.
- La altura de los diafragmas de fachadas no deberá ser mayor de 3 m para cada piso. Para estos efectos la altura del diafragma es la distancia vertical medida entre los ejes de las soleras superior e inferior.
- La escuadría de las soleras, diagonales y travesaños será igual a la escuadría de los pies derechos. Las diagonales podrán cortar los pies derechos cuidando mantener la continuidad estructural de éstos a las soleras.
- Los tabiques deberán estar dispuestos en dos direcciones ortogonales, con espaciamientos máximos entre ejes de 3,6 m en cada dirección. Sin embargo, cuando por necesidades de diseño, el distanciamiento de algún diafragma tuviere que ser mayor, se deberá disponer de arriostramientos que eviten la existencia de luces superiores a 3,6 m en las soleras superiores.
- La distribución de estos elementos será preferentemente simétrica y uniforme, en cuanto a materiales y dimensiones, con el objeto de evitar solicitaciones de torsión en la estructura durante los sismos o bajo los efectos de ráfagas de viento. En el caso de notoria

¹⁷ No se mencionan los criterios contenidos en la OGUC. para estructurar tabiques soportantes.

asimetría o desuniformidad en la distribución de los diafragmas, no serán aplicables las disposiciones de este artículo.

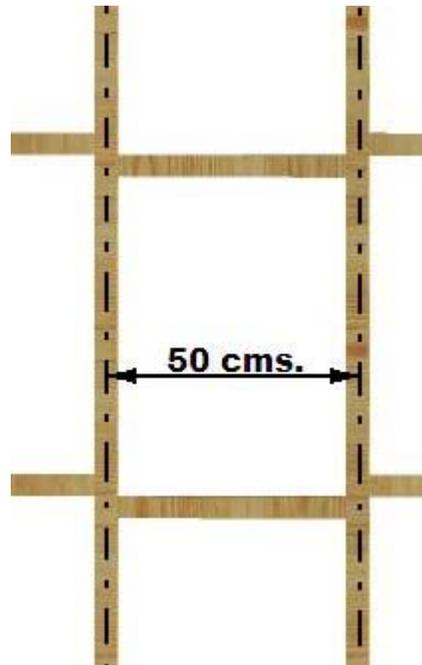


Figura 5-2. *Distancia entre pies derechos. Fuente: Elaboración propia.*

5.1.5. Especificaciones de la madera para entramados.

Los tabiques autosoportantes sólo deben responder a solicitudes de soporte en revestimientos, muebles y artefactos que pueden fijarse lateralmente a él.



Figura 5-3. *Se deben proveer todas las piezas necesarias entre los pies derechos para asegurar un buen anclaje de los muebles murales. Fuente: Elaboración propia.*

- **Escuadría de la madera.** Los tabiques se estructurarán con piezas de madera de pino de escuadría 2x2”, por razones económicas. En aquellas zonas susceptibles a incendios se recomienda usar escuadrías de 2x3”.
- **Contenido máximo de humedad.** La madera usada deberá especificar un contenido máximo de humedad de un 13%.

5.1.6. Uniones entre componentes de tabiques.

5.1.6.1 Clavado de componentes principales.

Las uniones de los componentes de los tabiques se harán por medio de clavos de 4”, corriente, como lo indica la figura.

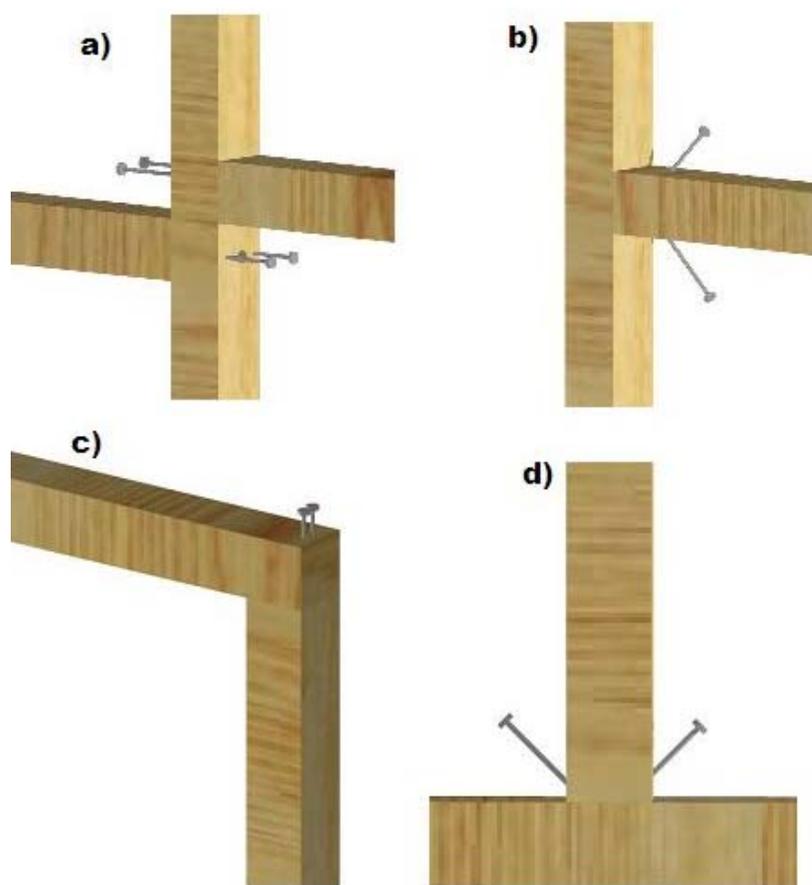


Figura 5-4. Colocación de clavos en componentes de tabiques. a) y c) situación óptima de clavado ya que cada clavo es fijado ortogonalmente en cada unión entre piezas. En la alternativa a) se ha usado dos ejes de ubicación para cadenetas, paralelos y desfasados entre sí, el clavado de cada cadeneta puede ejecutarse ortogonalmente por cada costado del pie derecho respectivo. b) y d) la fijación debe ser ejecutada en forma inclinada, denominada “clavo lancero”. Fuente: Elaboración propia.

5.1.6.2 Anclaje solera inferior.

Los tabiques autoportantes deberán ser firmemente anclados a la base, ya sea éste de madera u hormigón. Todo esto, con el fin de garantizar un buen comportamiento estructural ante esfuerzos.

- **Anclaje a superficie de hormigón.** Para anclar la solera inferior a una superficie de hormigón, se usarán espárragos (barras de acero liso A44-28H de diámetro 6 mm.). En caso de que éstos no hayan sido instalados en el proceso de construcción del proyecto, la solera deberá aferrarse por medio de pernos de expansión. Se acepta los siguientes parámetros:

- Un anclaje en cada extremo de los tabiques soportantes, respetando un espaciamiento mínimo de 12 cm. entre dicho anclaje (perno) y el extremo del tabique.
- Un anclaje a cada costado en vanos de puertas.
- Un anclaje cada 80 cm. máximo en extensión sobre la solera inferior.

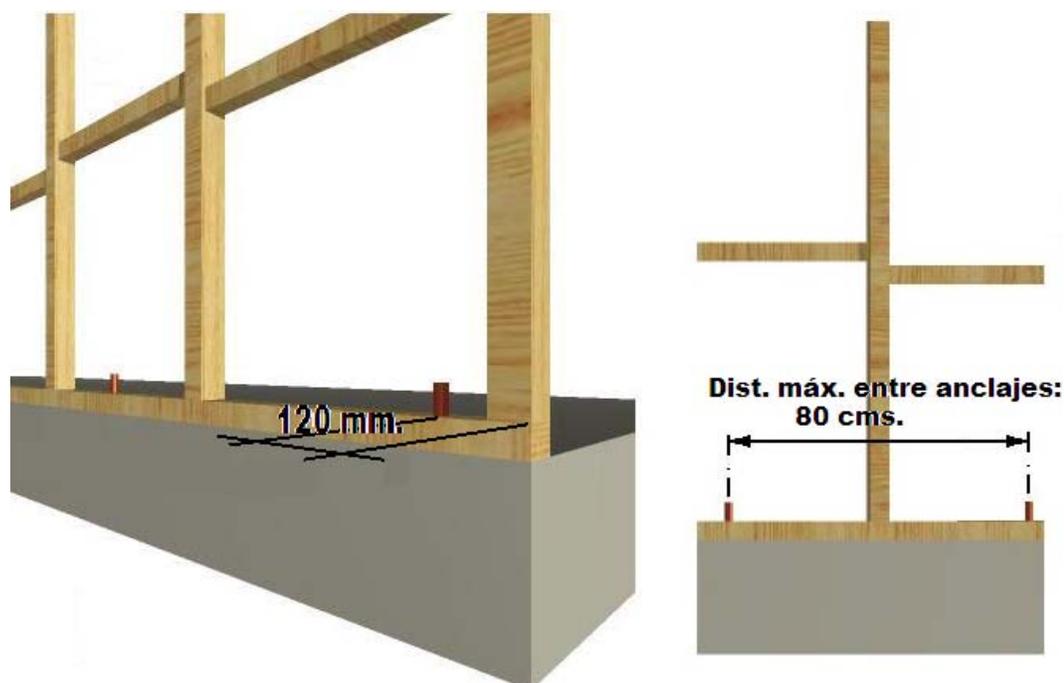


Figura 5-5. Detalle constructivo de la distribución de espárragos o barras de anclaje. En caso de usar espárragos, basta con barras de fierro liso $\varnothing 6\text{mm}$. Fuente: Elaboración propia.

- **Anclaje a superficie de maderas.** Sobre plataformas de madera, basta la utilización de tirafondos en los puntos de apoyo, es decir, vigas principales y cadenas de estructuración. En aquellos puntos en que por motivos de distribución, no se encuentre una viga o cadena de

apoyo, se recomienda incorporarlos de manera de garantizar el anclaje de la solera inferior del tabique a la estructura.

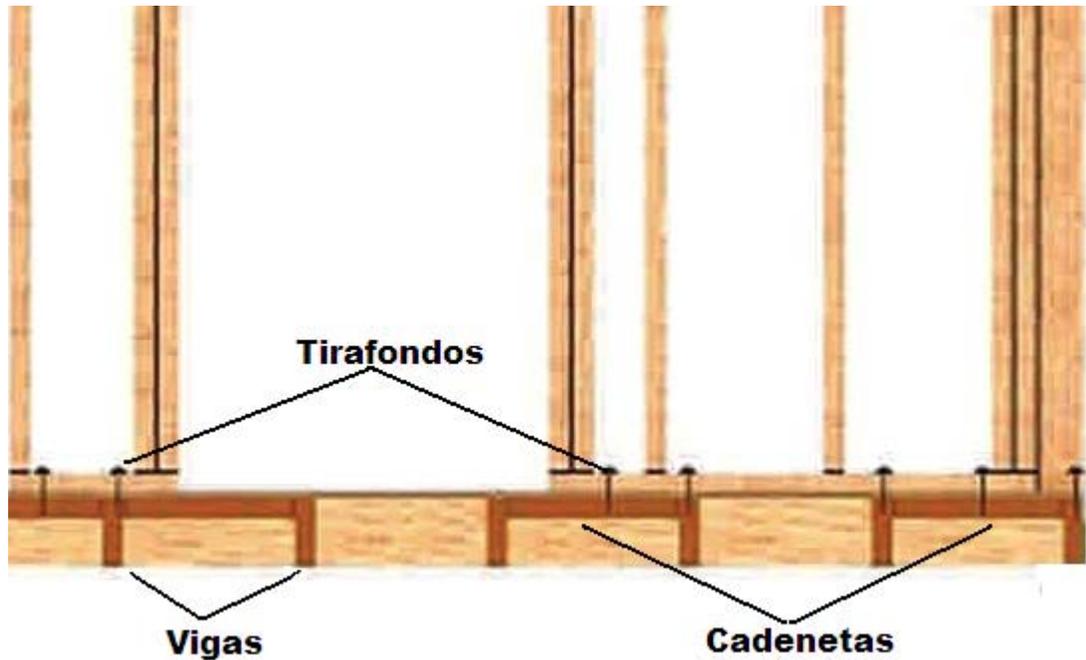


Figura 5-6. Anclaje de tabique autoportante a plataforma de madera por medio de tirafondos. Fuente: Elaboración propia.

5.1.6.3 Anclaje solera superior.

Dependiendo de la superficie deberá anclarse de las formas que siguen

- **Anclaje a superficie de hormigón.** Clavo percutado (clavo inyectado mediante pistola a presión) 1 cada 30 cm., a losas de hormigón.
- **Anclaje a superficie de madera.** Clavo corriente 1 cada 15 cm., a encintados de cielo raso.

5.1.6.4 Anclaje de pies derechos

Clavo percutado, 1 cada 30 cm. a elementos verticales de hormigón.

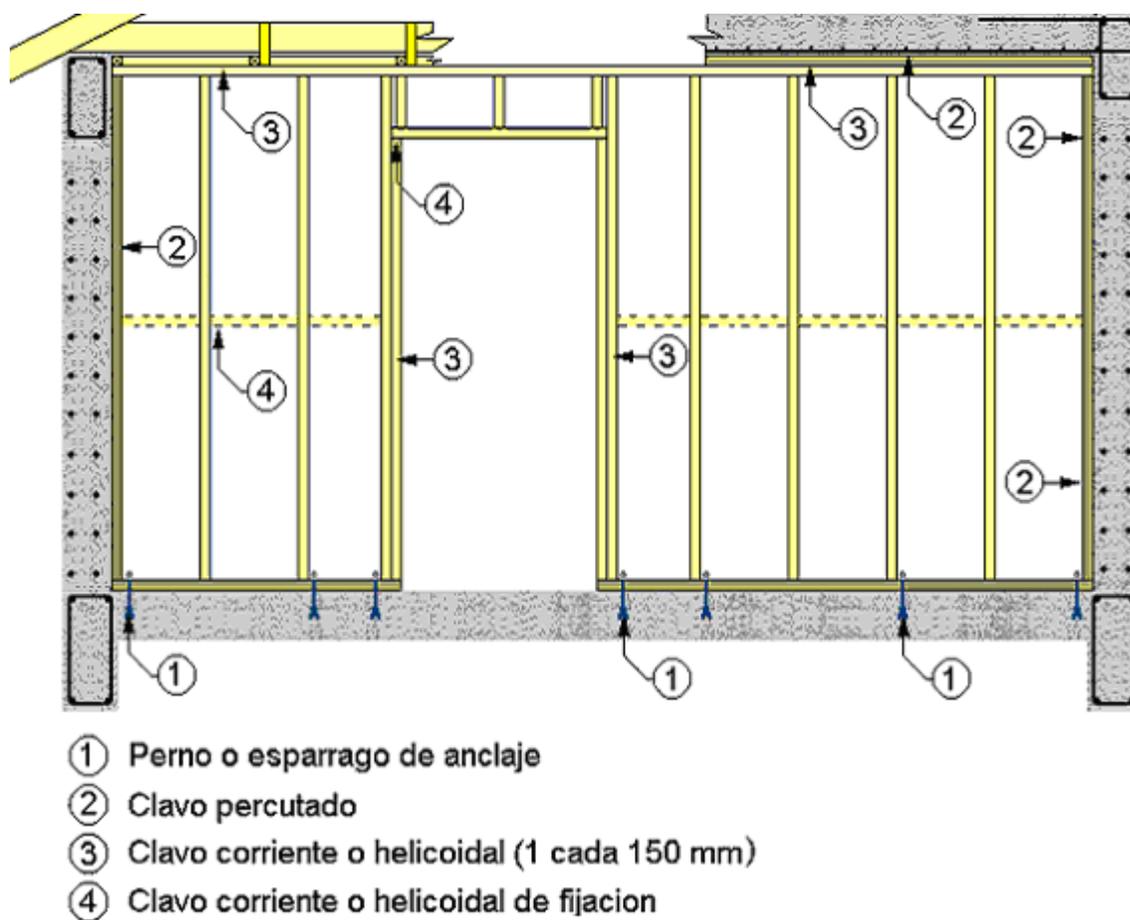


Figura 5-7. *Detalle constructivo que indica la forma de unión entre el tabique y la estructura. Fuente: Elaboración propia.*

5.1.7. Encuentro entre tabiques.

5.1.7.1 Encuentro parte inferior.

- Encuentro en “T”.

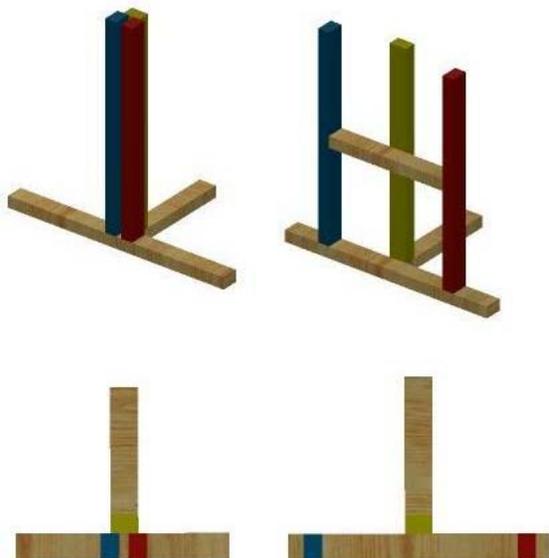


Figura 5-8. A la izquierda, encuentro en “T” con dos pies derechos. A la derecha, encuentro en “T” con travesaño. Fuente: *Elaboración propia.*

- Encuentro en “L”.

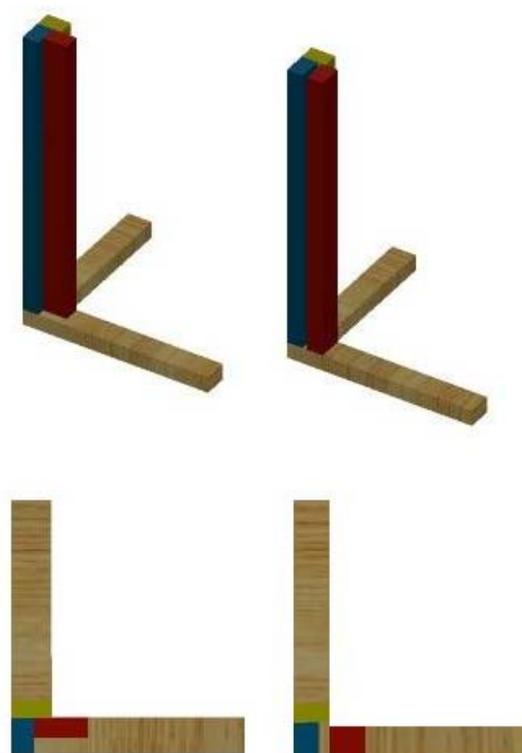


Figura 5-9. A la izquierda, encuentro en “L” con pie derecho adicional perpendicular. A la derecha, encuentro en “L” con pie derecho paralelo. Fuente: *Elaboración propia.*

5.1.7.2 Encuentro parte superior.

- Encuentro en “T”.

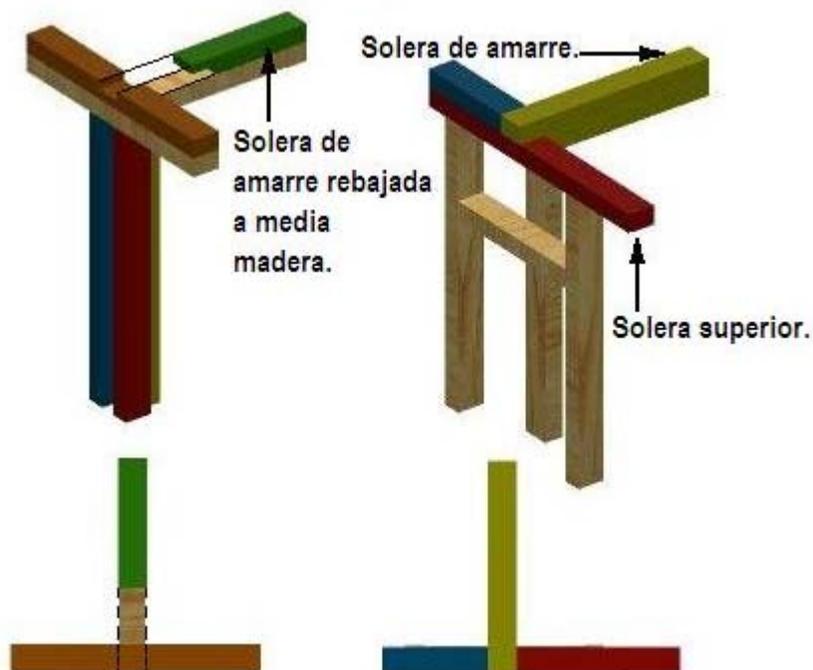


Figura 5-10. A la izquierda, solera de amarre rebajada a media madera. A la derecha, solera de amarre traslapada. Fuente: Elaboración propia.

- Encuentro en “L”

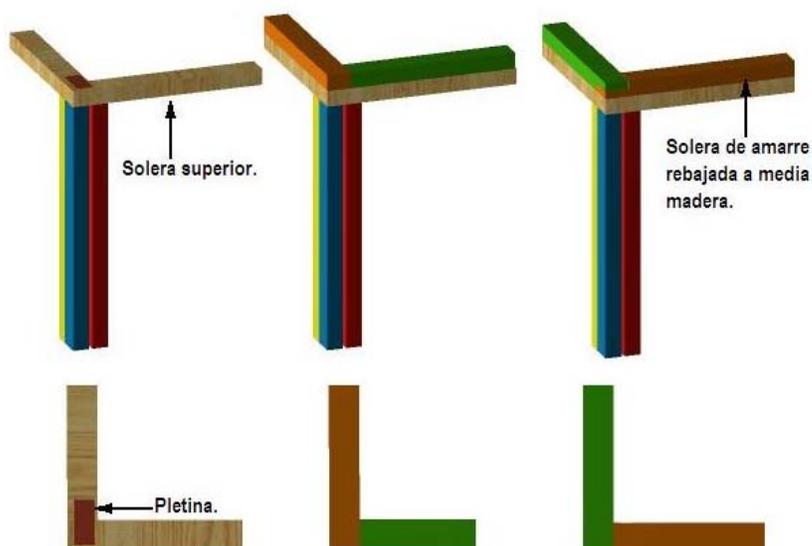


Figura 5-11. Tres tipos de encuentros. Izquierda: por medio de una pletina. Centro: solera de amarre traslapada. Derecha: solera de amarre rebajada a media madera. Fuente: Elaboración propia.

5.2 Entramados horizontales.

Plataforma de madera que absorbe las cargas del peso propio y de uso (permanente y transitorio), transmitiéndolas a la fundación (aislada o continua).

5.2.1. Componentes principales de un entramado.

- **Vigas.** Elementos estructurales lineales, que salvan luces y que son solicitados por reacciones tales como: peso propio, sobrecargas de uso, viento, montaje, entre otros. Trabajan principalmente en flexión y corte. Un conjunto de vigas es lo que conforma básicamente la plataforma de piso o entrepiso.
- **Cadenetas.** Elementos que se ubican entre las vigas, permitiendo repartir las cargas y sobrecargas. Evitan las deformaciones laterales, volcamientos y posibles alabeos de las mismas. Permiten además materializar un apoyo sólido para el pavimento del piso.

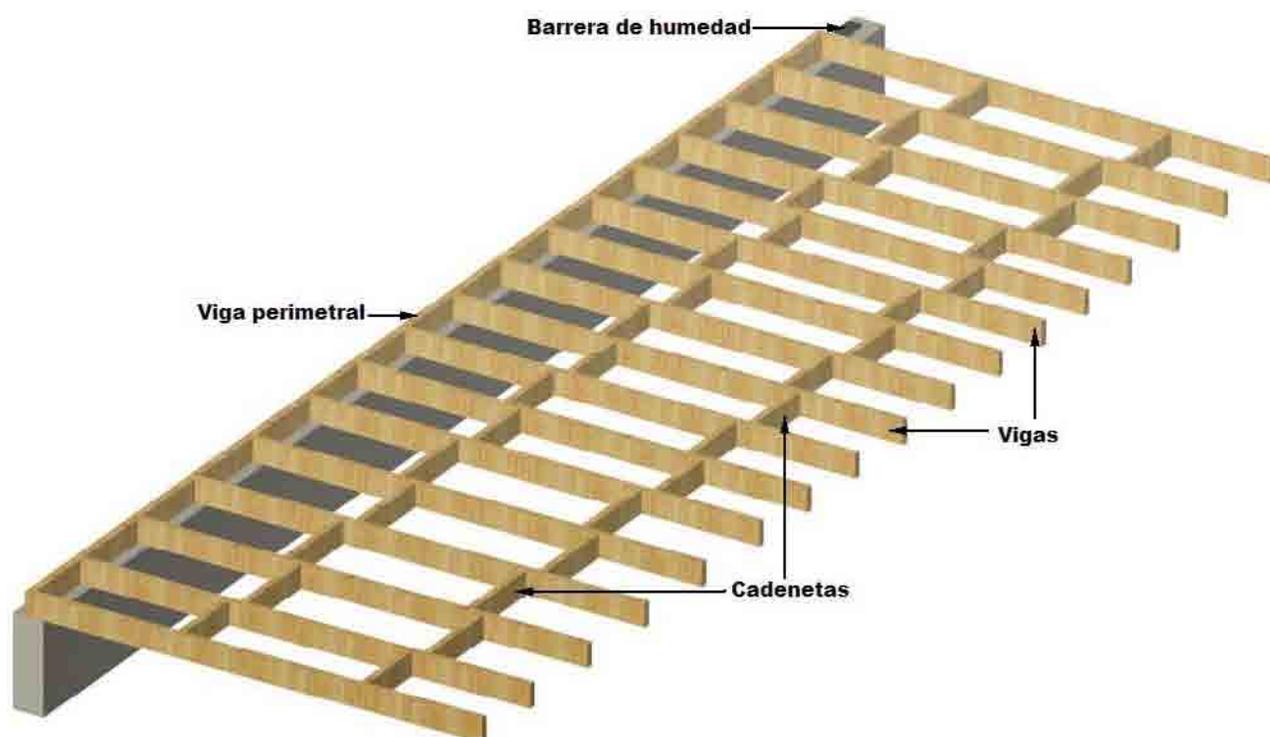


Figura 5-12. Ejemplo de un entramado horizontal sobre una fundación continua, conformado por un conjunto de vigas, dispuestas en forma paralela, y cadenas. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Tipos de entramados horizontales.

Se distinguen distintos tipos de entramados horizontales, con características diferentes.

5.2.2.1 Envigado de piso.

O simplemente *entrepiso* es el que sirve de separación entre un piso y otro de un edificio y/o vivienda. Debe ser capaz de resistir el peso propio de los materiales más el peso de muebles y personas (cargas muertas y cargas vivas).

5.2.2.2 Envigado de cielo.

Es el que está debajo de la enmaderación de techumbre o piso y conforma el cielo raso de una habitación. Aunque tiene la misma luz (distancia entre apoyos) del anterior, no recibe más cargas que su propio peso.

Como en los entramados horizontales, en general las piezas trabajan a *flexión agregar nota a pie de página*, es conveniente evitar que los nudos que puedan tener los maderos queden en su zona traccionada, tratando de dejarlos, a la inversa, en las partes que sólo soportan esfuerzos de compresión. Es decir, DEBE PROCURARSE EN LOS ENVIGADOS DE MADERA QUE LOS NUDOS QUEDEN HACIA LA PARTE SUPERIOR DE LOS MADEROS.

5.2.3. Distancias y escuadrías.

En todo entramado horizontal; o algo inclinado, como es el caso de las techumbres; en que hay piezas paralelas en un plano, que sostienen a otras, en dirección opuesta, y éstas a otras más la dirección de las primeras, hay un problema de distancias entre si y escuadrías en cada nivel de piezas, relacionado todo con la economía de material.

Si se aumenta la distancia entre las primeras, se necesita menos cantidad de pieza para cubrir una superficie determinada, pero las que descansan sobre ellas, deberán aumentar su escuadría, por tener que salvar una luz mayor. Y lo mismo ocurrirá con las que siguen. Es decir, por una parte se tiene economía de material, pero por otra mayor gasto del mismo.

5.2.3.1 Viguetas de piso.

En el caso del Proyecto Elemental, las *viguetas de piso* estarán dispuestas a una distancia de 50 cms., medidas de eje a eje, con escuadría correspondiente a 2x6". En este trabajo no se detalla el cálculo de estas medidas puesto que éstas pertenecen al Proyecto

Elemental en si y se deben respetar para que exista la coherencia y concordancia de la superficie inicial con la superficie post-construcción del proyecto.

No será necesario utilizar *viga maestra* puesto que las viguetas alcanzan a cubrir satisfactoriamente las luces.

5.2.3.2 Cadenetas.

La mayor alturas de las vigas en relación a su espesor, hace aparecer en ellas el peligro de volcamiento o el de torsión. Para evitarlo es necesario poner entre una y otra un sistema de arriostramiento transversal llamado *cadena*. Puede estar formado por trozos de viga de la misma escuadría, colocadas a tope entre ellas a una distancia de 1,5m a 2m entre ellas. Para poder clavarlos de cabeza, se ponen ligeramente desplazados unos de otros como lo muestra la figura. Es lo que se acostumbra a denominar *cadena llena* para diferenciarla de la de *San Andrés* (Figura 5-14).

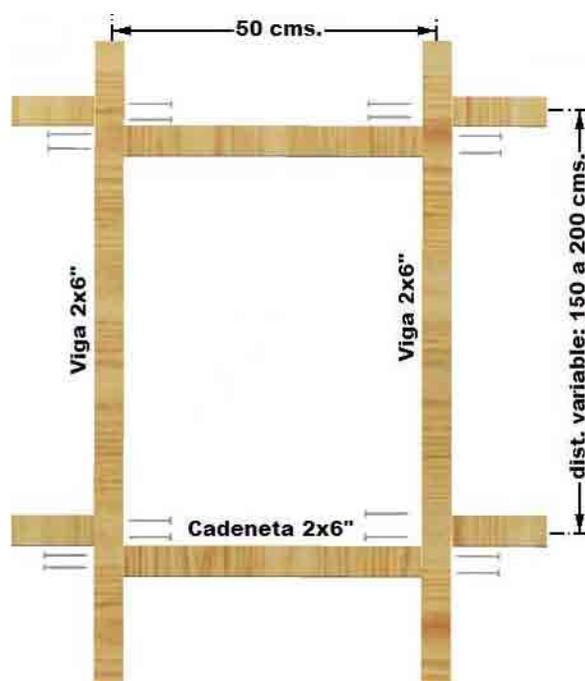


Figura 5-13. Detalle constructivo que muestra las escuadrías de las vigas y cadenas, además de las distancias entre unas y otras para la autoconstrucción del Proyecto Elemental.

Fuente: Elaboración propia.

En lugar del trozo de madero lleno, cuyo uso solo se justifica en caso de que se produzcan suficientes despuntes o puedan aprovecharse maderos defectuosos, se colocan dos listones colocados en forma de X (esta disposición en cualquier parte de una estructura que se

utilice se conoce como *cruz de San Andrés*. Basta preparar un listón de 1x3” como plantilla, para repetirlos después en serie la cantidad necesaria. Van unidos a las vigas con dos clavos inclinados en cada extremo.



Figura 5-14. Cadeneta “cruz de San Andrés”. Fuente: Elaboración propia.

5.2.4. Aislamiento del piso.

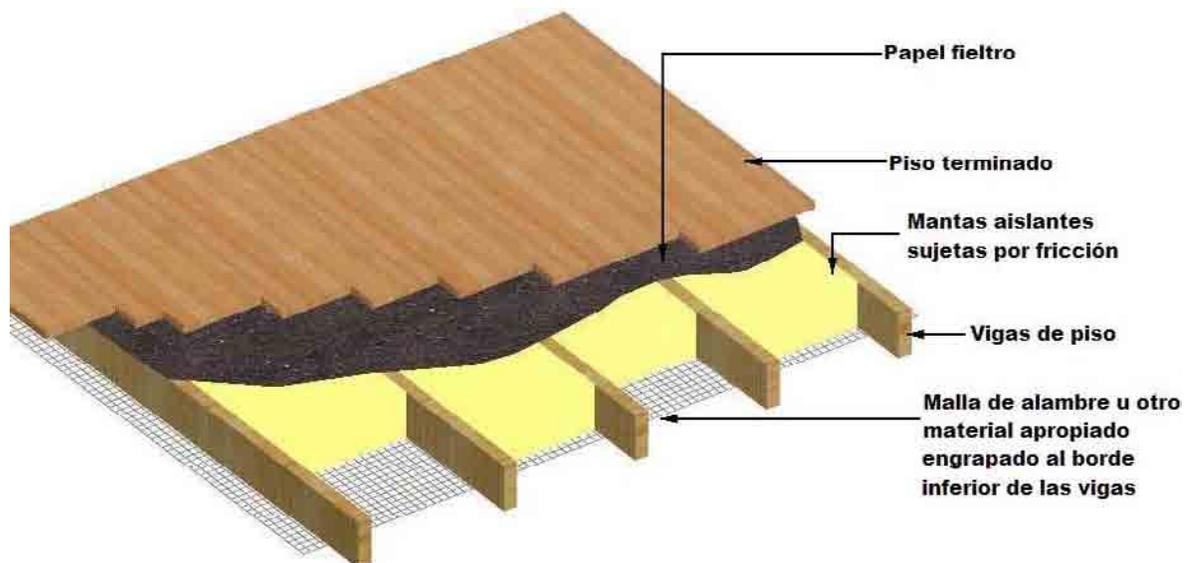


Figura 5-15. Detalle constructivo para el aislamiento del piso. Fuente: Elaboración propia.

5.2.5. Fijación de las vigas.

- Fijación vigas de piso a la fundación.

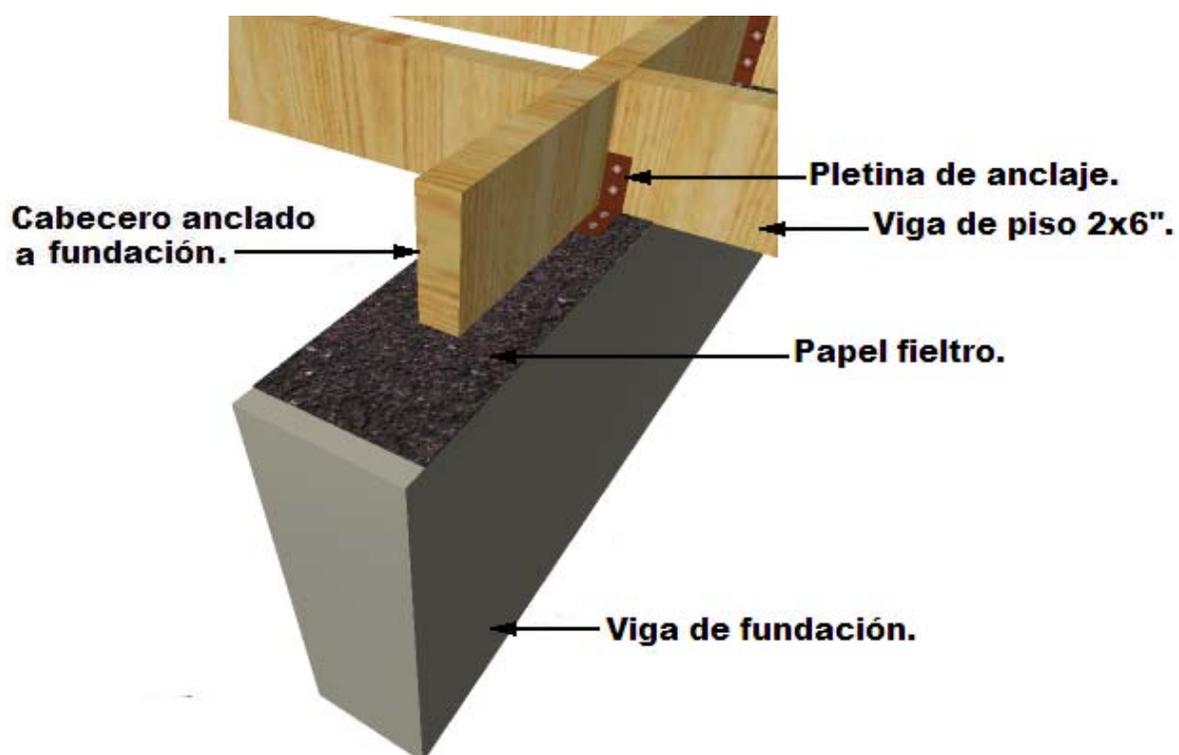


Figura 5-16. El detalle constructivo indica la forma de sujeción de las vigas de piso para las viviendas del proyecto Elemental del primer nivel. Fuente: Elaboración propia.

- Fijación vigas de piso a solera. (Casas del segundo piso).

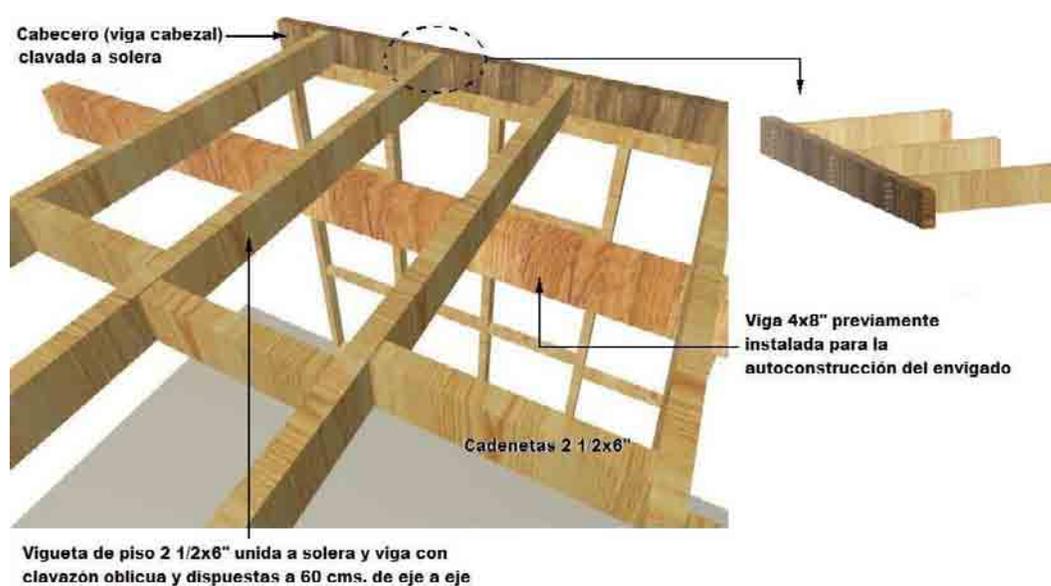


Figura 5-17. Detalle constructivo para la fijación de las vigas de las casas C, D, E y F del Proyecto Elemental. Fuente: Elaboración propia.

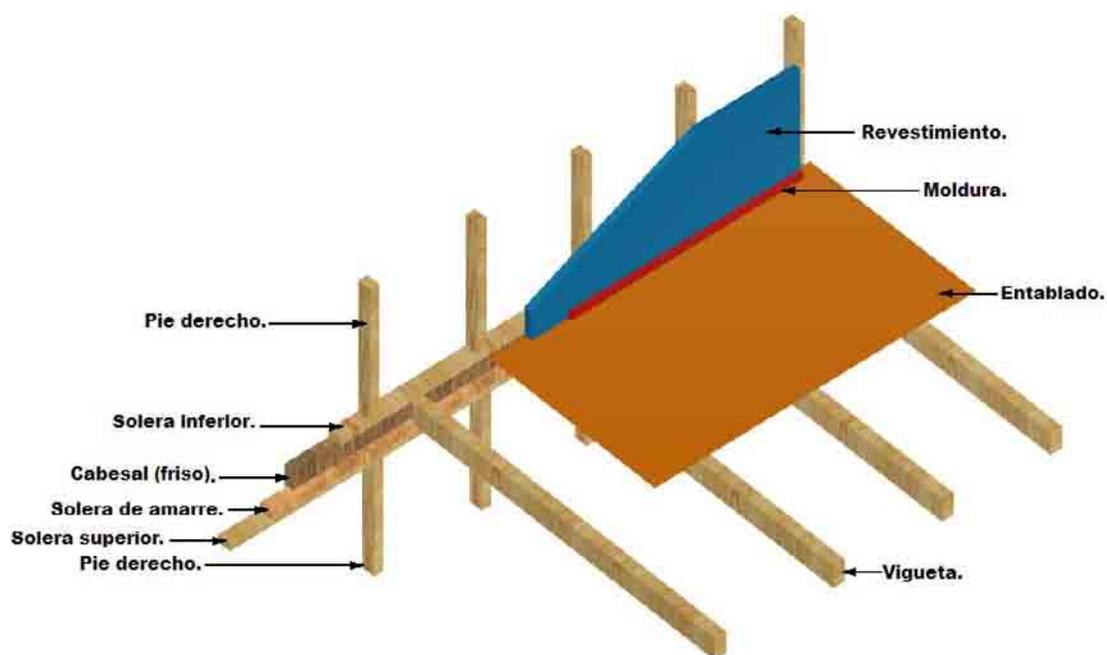


Figura 5-18. Esquema explicativo colocación materiales. Fuente: Elaboración propia.

5.2.6. Proceso de entablado.

A partir del enladrado de piso de madera, se comienza ahora por comprobar su nivelación antes de entablar sobre él. Para ello se tiende una lienza en los cuatro costados del recinto a igual distancia de la línea a nivel, estableciendo el plano del piso terminado, con algunas lienzas paralelas intermedias, para apreciar la distancia entre la pieza y el borde superior del enladrado.

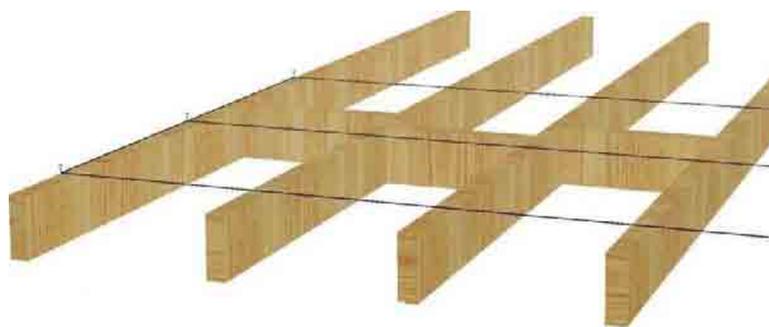


Figura 5-19. Para entablar sobre un enladrado, se debe comprobar su nivelación por medio de lienzas. Fuente: Elaboración propia.

Es preferible que los bordes superiores de las vigas presenten diferencias de altura hacia abajo, porque es más fácil suplirlos que rebajarlos.

Si se debe rebajar las vigas, se debe proceder de la siguiente manera:

- Marcar el borde recto que debe tener la viga, con un golpe de lienza con tiza
- La parte sobresaliente se rebaja con la azuela.



Figura 5-20. *Rebaje de vigas. Fuente: Elaboración propia.*

Las vigas bajas se suplen agregándoles un listón de 1x2" o de 1x3" (unidos a las vigas firmemente con clavos de 2,5" ya que deben resistir el peso del futuro entablado) por un costado, según la cantidad que les falte para alcanzar el nivel:

- Se clavan los listones en las vigas haciendo coincidir el borde superior de cada uno con las lienzas que indican el nivel cada cierto trecho.

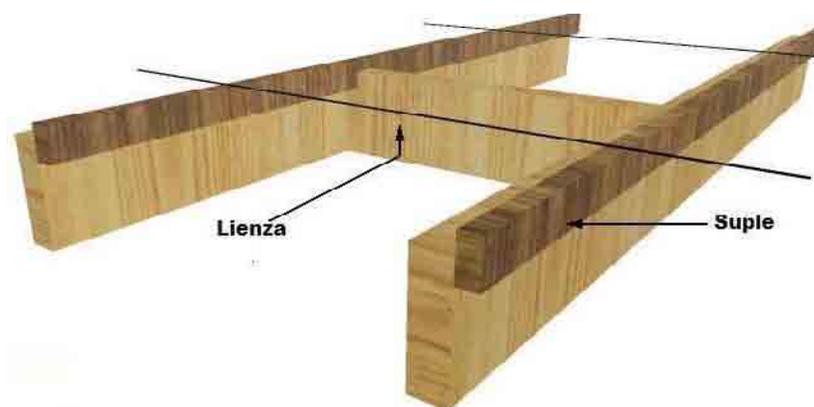


Figura 5-21. *Las vigas cuyo borde superior está más abajo que lo debido se suplen con listones de 1x2" ó 1x3", según la altura que deba corregirse. Fuente: Elaboración propia.*

La tabla machihembrada de piso debe cumplir con algunas condiciones mínimas. En primer lugar, debe emplearse madera resistente al desgaste, que no sufra deformaciones y que tenga buen aspecto. En cuanto a la forma de la tabla, la lengüeta debe penetrar de manera exacta y suave en la ranura de la siguiente tabla. La lengüeta y la ranura no van en el centro de la tabla sino un poco más abajo, con el fin de prolongar su vida útil, por el desgaste que experimenta

Las tablas de piso se unen al envigado por medio de clavos de 2" de largo, hincándose en dirección inclinada, en el rincón que forma la lengüeta, para que su cabeza quede oculta por la siguiente tabla. Su inclinación ayuda a presionar la tabla contra la anterior, para obtener una junta más perfecta. La última tabla, con la ranura hacia el muro se une con clavos rectos.

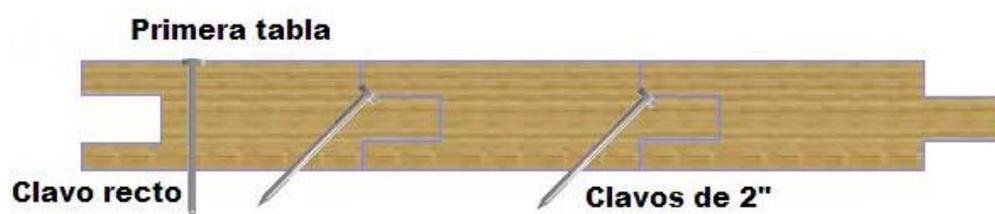


Figura 5-22. Las tablas machihembradas se unen a las vigas por medio de clavos inclinados de 2", de manera que su cabeza quede oculta por la tabla siguiente. Fuente: Elaboración propia.

Los extremos de las tablas cortados a escuadra, se empalman alternadamente, haciendo coincidir la unión del eje de una viga, en forma que sea posible clavar ambos extremos.

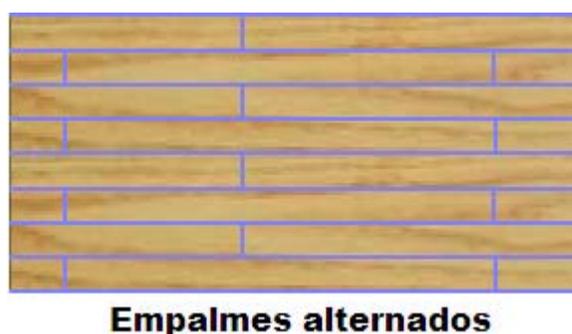


Figura 5-23. Los extremos de las tablas, cortados a escuadra, se unen alternadamente en el eje de una viga o de un suple. Fuente: Elaboración propia.

Se debe tener especial cuidado al dar los últimos golpes a los clavos inclinados, para no dañar la arista superior de la tabla.

No siempre el borde de las tablas coincide a lo largo del borde de la tabla anterior, ya clavada a las vigas. Debe irse consiguiendo una aproximación tramo a tramo, obligando a la tabla nueva a cerrar su juntura con la anterior, hasta el momento de fijar su posición con el clavo. Casi siempre se consigue esa aproximación con golpes laterales de martillo sobre una *sufridera*, que es un trozo de la misma tabla con una parte ranurada, para no dañar la lengüeta. A veces, cuando esta acción no es suficiente, se recurre a presionar la *sufridera* con una palanca, buscando un unto de apoyo en una cadeneta del envigado o procurándoselo en un costado de la misma viga.



Figura 5-24. Para aproximar cada tabla a la anterior se le dan golpes laterales con el martillo, sobre una *sufridera*, o trozo de la misma tabla para no dañar la lengüeta. Fuente: *Elaboración propia.*

Se deja una pequeña huelga entre el entablado y el muro. El cierre de la distancia a la pared se consigue después al colocar el guardapolvo.

5.3. Puertas.

La puerta es un elemento constructivo que permite o impide el paso entre una habitación y otra para lograr privacidad. También es un elemento decorativo.

5.3.1. Clasificación de puertas según su materialidad.

- **Puertas de madera.** Son puertas formadas por un bastidor que recibe planchas de madera llamada tableros, en una hendidura central.
- **Puertas de placas.** Son puertas en la que sus caras están formadas usualmente por láminas de madera contrachapada de espesor reducido, separadas y sostenidas de

diversas formas. Estas pueden ser parcialmente vidriadas o tener celosías para permitir el paso de aire y luz.

Estas puertas son más económicas que las anteriores, su principal debilidad es que no deben estar expuestas al exterior, ya que la humedad afecta los pegamentos de las chapas de terciado. Hoy día existen en el mercado adhesivos capaces de satisfacer estas necesidades.

Llevan un bastidor de madera, al menos en su perímetro, y un suple para la cerradura en uno o ambos bordes longitudinales. El alma de esta placa, entre las dos caras de madera terciada, puede adoptar diversas formas con el objetivo de crear pequeños tabiques divisorios, adheridos a las placas de contrachapado para obtener la rigidez del conjunto.



Figura 5-25. Puerta de Placa. Fuente: Elaboración propia.

- **Puertas de metal.** Pueden tener un bastidor metálico y como las de madera, pueden ser lisas o de placa. Generalmente de acero, aluminio u otras aleaciones.
- **Puertas de polivinílico rígido (PVC).** Similares a las de madera o metal y pueden tener diversas características. También se les denomina inadecuadamente de plástico.
- **Puertas de cristal.** La hoja entera puede ser una plancha de cristal con sujeciones especiales.
- **Puertas Mixtas.** Aparte de los materiales indicados hay puertas heterogéneas, combinadas de distintas maneras. De madera y aluminio o de madera y PVC.

Generalmente son puertas especiales, aptas para condiciones específicas como impedir el paso del fuego, aislantes al ruido y la temperatura y puertas de seguridad.

5.3.2. Elementos de una puerta.

- **Bastidor.** Parte principal de una puerta formado por dos elementos verticales, largueros y varios horizontales travesaños.
- **Larguero.** Elemento vertical en donde se colocan las bisagras.
- **Batiente.** Elemento vertical. Es el larguero opuesto a la batiente.
- **Cabezal.** Travesaño superior.
- **Peinazo.** Travesaño de mayor ancho, generalmente ubicado en la parte inferior, y en algunos casos, a la altura de la cerradura.

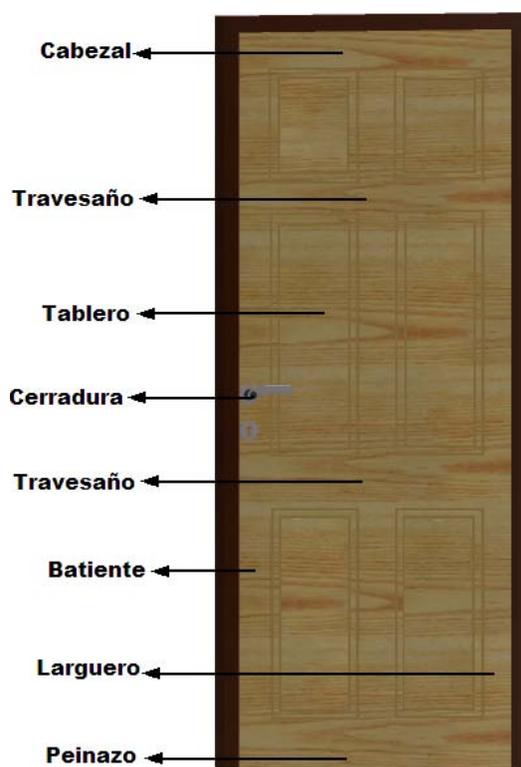


Figura 5-26. Componentes de una puerta. Fuente: Elaboración propia.

5.3.3. Marcos de madera para puertas.

Marco es el elemento que rodea la hoja de puerta (van unidos al muro en todo su perímetro, a excepción del piso, rodean las hojas de puerta en sus dos costados y en su borde superior o dintel). Es un perfil que puede ser fabricado en madera, plástico o metal (fierro o aluminio). En muros de poco espesor o tabiques es frecuente disponer un marco del ancho total de éste.

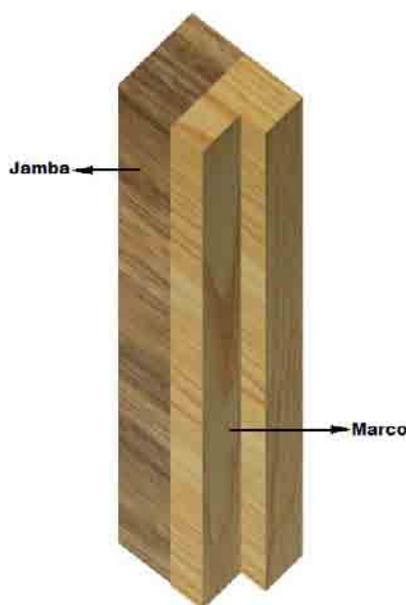


Figura 5-27. En muros de poco espesor, el marco que cubre todo su ancho, se denomina *centro*. Fuente: *Elaboración propia*.

5.3.4. Instalación de puertas.

Colocación de marcos. Los marcos de puertas construidos en fábrica, tienen medidas estandarizadas, lo que debe ser considerado cuando se realice la compra de puerta. Para ello, se debe medir la zona de calce, que es el lugar donde se instala la puerta.

El marco puede cubrir total o parcialmente el espesor del muro, en este caso, el marco se denomina *centro*. Hay que considerar este hecho para determinar hacia dónde abrirá la puerta, de manera que el muro no impida el abatimiento de las hojas.

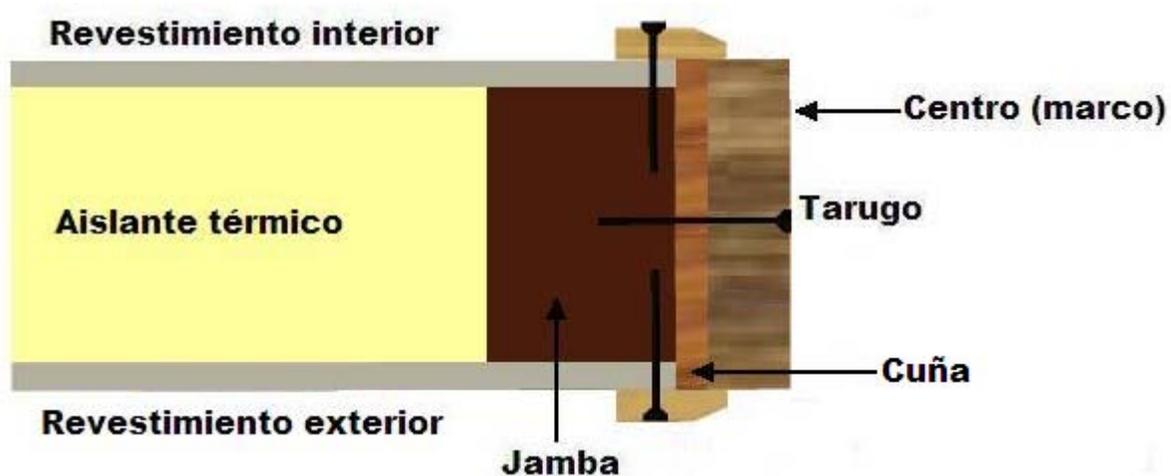


Figura 5-28. Fijación del centro a la jamba de puerta mediante tornillos o clavos. Fuente: *Elaboración propia.*

Se debe verificar la horizontalidad del dintel y la verticalidad de las jambas, con ayuda del nivel carpintero y plomada mecánica.

Para cubrir la junta entre puerta o ventana y jamba, es necesaria la colocación de una moldura que recibe el nombre de pilastra. Es conveniente que la pilastra quede desplazada algunos milímetros del canto del marco, dejando visible un borde de éste, con objeto de formar una pequeña cantería que disimule la unión.

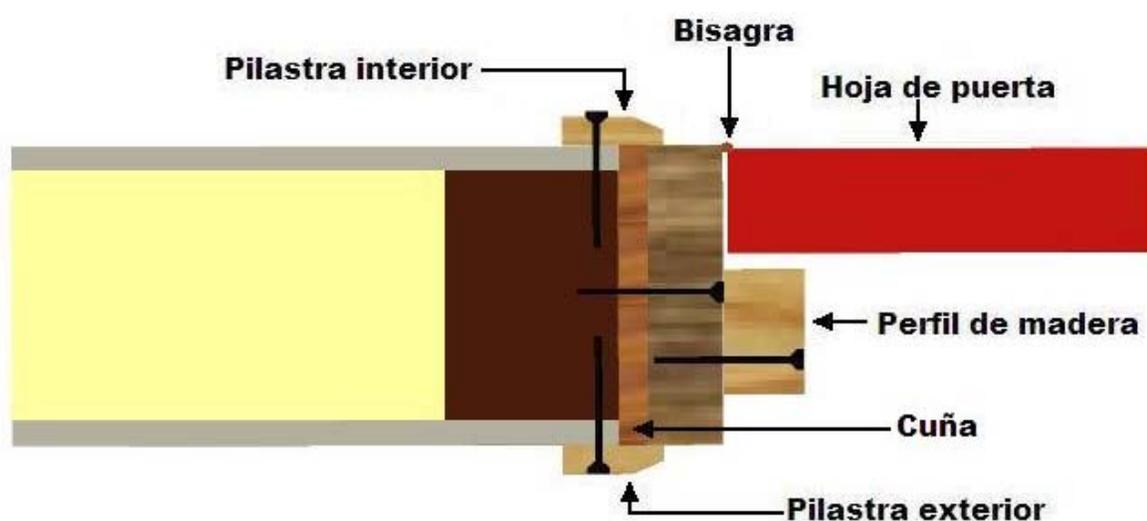


Figura 5-29. Terminación del centro con pilastras que cubren la junta entre el centro y el revestimiento del tabique. Fuente: *Elaboración propia.*



Colocación de cuñas.

Figura 5-30. *Colocación de cuñas entre el marco y las jambas del tabique. Fuente: Elaboración propia.*

Procedimiento para el rebaje de puertas¹⁸:

- Se presenta la hoja de la puerta o ventana al marco o centro. La puerta o ventana debe ser ubicada en el calce, es decir, en el espacio del marco de menor espesor, dejando un costado de la puerta completamente apegado al marco.
- Se trazan marcas de lo que se debe rebajar en el marco: en la parte superior, marcas correspondientes al horizontal y vertical; en la parte inferior marca correspondiente al piso.
- Otra forma es ayudarse por otra persona y que marque por el otro lado (tras cara) el exceso a rebajar.

Marcas a traspasar a la hoja de la puerta; horizontal, vertical, marca al piso.

¹⁸ **Herramientas:** Garlopa o cepillo largo, serrucho de carpintero, escuadra de talón, escofina de dientes o picas finas, martillo o maceta de madera, formón accesorios. **Accesorios:** Cinta métrica huincha, lápiz carpintero, lija para madera.

Desveide y Huelgo: El desveide es un pequeño descuadre en los cantos largos de la puerta, correspondiente al lado que cierra. El huelgo es la sobre medida de unos dos milímetros más que la original.



Figura 5-31. Vista en planta de la hoja de puerta. Fuente: Elaboración propia.

Se aconseja dar dos milímetros más al huelgo cuando se produce un descuadre. Esto permite que con el desveide:

- Se logre un mejor ajuste de cierre lo que queda a la vista presente un ranurado fino entre la hoja de puerta y el marco.
- Se eviten los tirones en los tornillos que sujetan las bisagras y que con el tiempo se sueltan.

5.4. Ventanas.

La ventana es un elemento constructivo que permite el ingreso de la luz natural y facilita la aireación de las habitaciones.

Existe una gran variedad de ventanas que dan origen a varios tipos o estilos. Cada tipo tiene ventajas y desventajas que deben ser tomadas en consideración cuando se determina su uso.

5.4.1. Clasificación de ventanas según su materialidad.

- **Ventanas de madera.** Deben emplearse especies que presenten una deformación mínima, con una humedad máxima de 15%. Las más usadas en el país son lingue, raulí, mañío y Pino araucaria.

La calidad de la ventana está relacionada con la especie maderera a utilizar en su fabricación, lo que influirá directamente en el costo de ésta. El uso de coníferas

laminadas permite la obtención de una madera con estabilidad dimensional y libre de defectos, que es la tendencia en los países desarrollados.

La durabilidad y comportamiento de las ventanas frente a las condiciones de humedad, oscilaciones térmicas y radiación solar a que estén sometidas, hace necesario la aplicación de tratamientos preservantes principalmente: impregnación por vacío y presión con sales o solventes que la protejan del ataque de insectos, hongos y difusión (pintura) ya sea brochado o con pistola, aplicando el solvente adecuado. Estas protecciones pueden constituir la terminación definitiva o ser base para un pintado posterior, teniendo la precaución que estas protecciones cubran totalmente las piezas de la ventana.

Como la ventana debe aceptar y controlar ciertos movimientos dimensionales causados por los agentes mencionados, es indispensable un correcto diseño y especificaciones técnicas adecuadas.

- **Ventanas metálicas** (de acero, aluminio u otras aleaciones). Las ventanas de acero generalmente emplean perfiles de doble contacto y respecto a su fabricación, perfiles laminados o doblados en frío.

Las ventanas de aluminio ofrecen ventajas por su aspecto agradable, liviandad y resistencia a la corrosión. Los perfiles disponibles son más variados y complejos por el procedimiento de extrusión que se utiliza en la fabricación.

- **Ventanas de P.V.C:** Fabricadas en perfiles de policloruro de vinilo, incorporadas al mercado desde hace una década en Chile. Presentan una excelente resistencia a la intemperie y son de fácil mantenimiento.
- **Mixtas, madera y aluminio o madera y PVC.** Han tenido un gran desarrollo tecnológico estos últimos años. Son recomendables para climas de bajas temperaturas.

5.4.2. Elementos de una ventana.

Cada bastidor o conjunto de elementos que conforman una hoja de ventana está constituido por largueros (elementos verticales), travesaños o palillos (elementos horizontales intermedios, que pueden existir o no), cabezal y peinazo (elemento horizontal inferior).

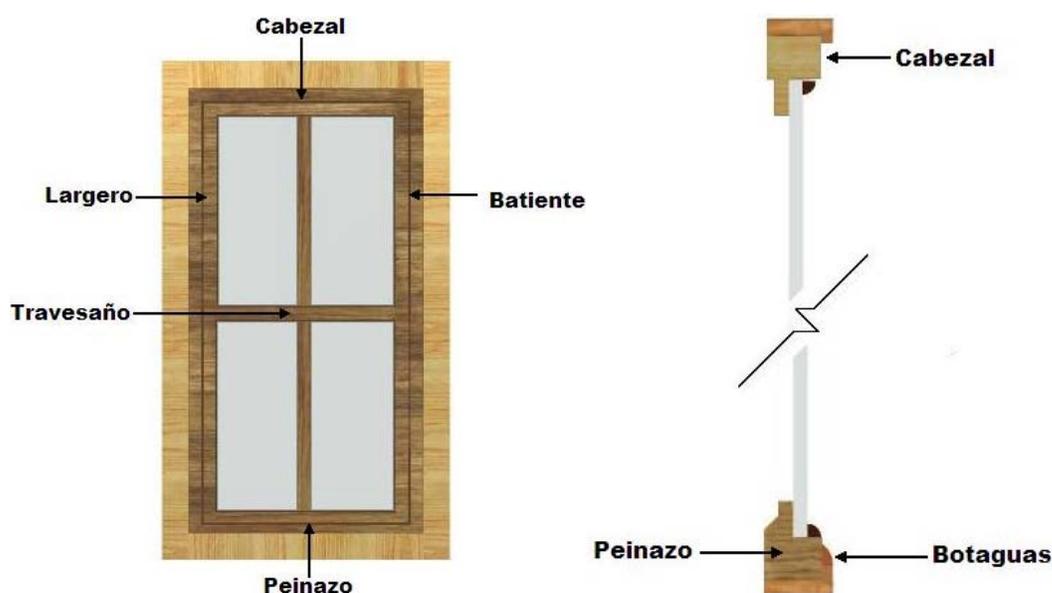


Figura 5-32. Nombre de elementos que conforman una hoja de ventana. Fuente: Elaboración propia.

5.4.3. Colocación de las ventanas.

En el caso de reutilizar las ventanas de la vivienda ya existente (mediagua), se recomienda guardarlas en posición vertical sobre una superficie seca, nivelada, conservando los elementos transitorios que se usaron en el transporte. Si deben ser apiladas en el exterior, es conveniente colocarlas sobre una plataforma con espacios para ventilación y cubrirlas para protegerlas del clima, polvo y daños por el movimiento de la construcción.

- **Colocar los marcos mientras se ejecuta tabique.** En el caso de tabiques, esta técnica es altamente recomendable en los sistemas prefabricados porque disminuyen las faenas de obra. Esta modalidad presenta el peligro de dañar la ventana durante la construcción de otros elementos de la obra, por lo que es necesario protegerla.
- **Colocar los marcos después que el vano se haya terminado con las medidas preestablecidas para posteriormente instalar la ventana en el momento oportuno.**



Figura 5-33. *Conformar los vanos y después hacer la ventana a medida. Fuente: Elaboración propia.*

5.4.3.1 Fijación.

En la fijación de la ventana se pueden distinguir tres etapas: Sujeción, sellado de juntas y botaguas o forros corta gotera.

- **Sujeción:** En la fijación de las ventanas a los tabiques de madera, el punto crítico son las eventuales deformaciones de estas estructuras, las que no deben afectar a la ventana.

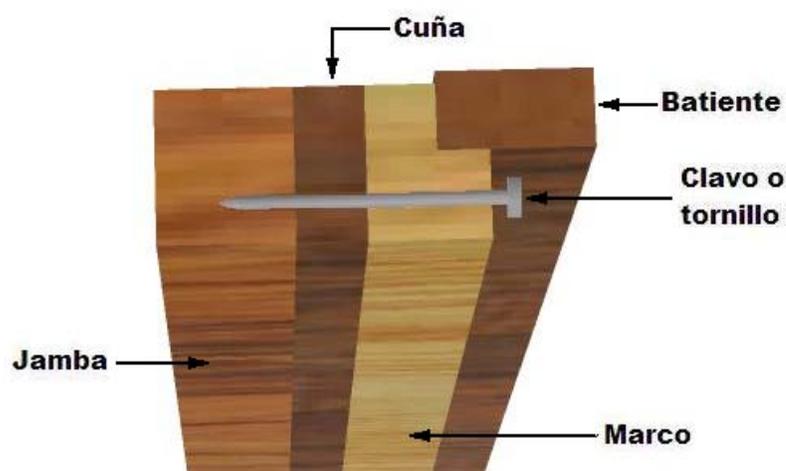


Figura 5-34. *Fijación del marco a la jamba. Fuente: Elaboración propia.*

- **Sellado de juntas:** Estas fijaciones son susceptibles a infiltraciones de aire y agua. Para solucionar este inconveniente se recurre a dos tipos de sellos: preformados o

elastómeros (PVC, cordón de cáñamo, espuma plástica impermeable) y elásticos (silicona, poliuretano, caucho polisulfuro, entre otros).

Los sellos deben ser suficientemente elásticos para absorber las irregularidades de los materiales que forman la junta. Otro tipo de sello muy corriente, sobre todo en uniones horizontales, es el confeccionado en base a hojalatería metálica.

- **Botaguas:** El objetivo de esta fijación es impedir la infiltración del agua al cortar el recorrido de ésta en su caída. Puede ser de madera, conformada en la peana o en otra pieza que se le une o de materiales como fierro galvanizado, acero inoxidable, cobre y aluminio, entre otros.

Pueden ser láminas dobladas en obra o perfiles preformados que van colocados en los dinteles y/o peanas, para cortar el escurrimiento sobre la ventana o impermeabilizar el peanas. Las ventanas deben colocarse verticalmente con plomada ser niveladas con nivel de carpintero, si es necesario, ayudarse con cuñas y suplementos para fijarlas en su lugar y mantener un espaciamiento uniforme en todo su contorno.

5.4.3.2 Instalación de los vidrios.

Para evitar los descuadres, se debe considerar a lo menos tres medidas: largo; ancho, es decir, sus extremos; y las diagonales.

El descuadre del vidrio no debe ser superior a los 4 ó 5 milímetros.

Con una huincha metálica se recomienda medir desde el punto 10 cm., porque en la parte de anclaje (inicio de la huincha) se produce una diferencia al tirar o empujar la huincha. Por lo tanto, entrega mediciones incorrectas.

A la medida obtenida se debe restar un par de milímetros, de manera que el vidrio calce en la ventana con un pequeño juego y no en forma forzada.

Se debe recordar que la madera sufre cambios con el calor y el frío, entre invierno y verano. Por lo tanto, el vidrio puede quebrarse.

Presentar el vidrio en la ventana, colocando primeramente la parte basal; luego, empujarlo suavemente.

Fijar el vidrio a la ventana empleando puntas de clavos. La primera de estas puntas ubicarla en la parte superior y al centro de la ventana. La segunda ubicarla al centro de la parte inferior. Con esto ya está sujeto el vidrio al marco de la ventana.

Completar la fijación del vidrio colocando un mínimo de tres puntas en cada uno de los lados del marco de la ventana.

Con la espátula agregar la masilla para madera hasta que ésta forme un ángulo de 45° con respecto al calce. (Figura 5-35 a).

Otra manera de fijar un vidrio, a una ventana de madera, es empleando junquillos (pequeños listones) de madera de igual medida que el rebaje de la ventana o calce para el vidrio. Por lo común el ancho de la moldura es superior al rebaje de la ventana, haciendo que este sobresalga creando un efecto de moldura, detalle que es muy agradable a la vista. Generalmente el junquillo se fija con puntas de 1 pulgada. (Figura 5-35 b).

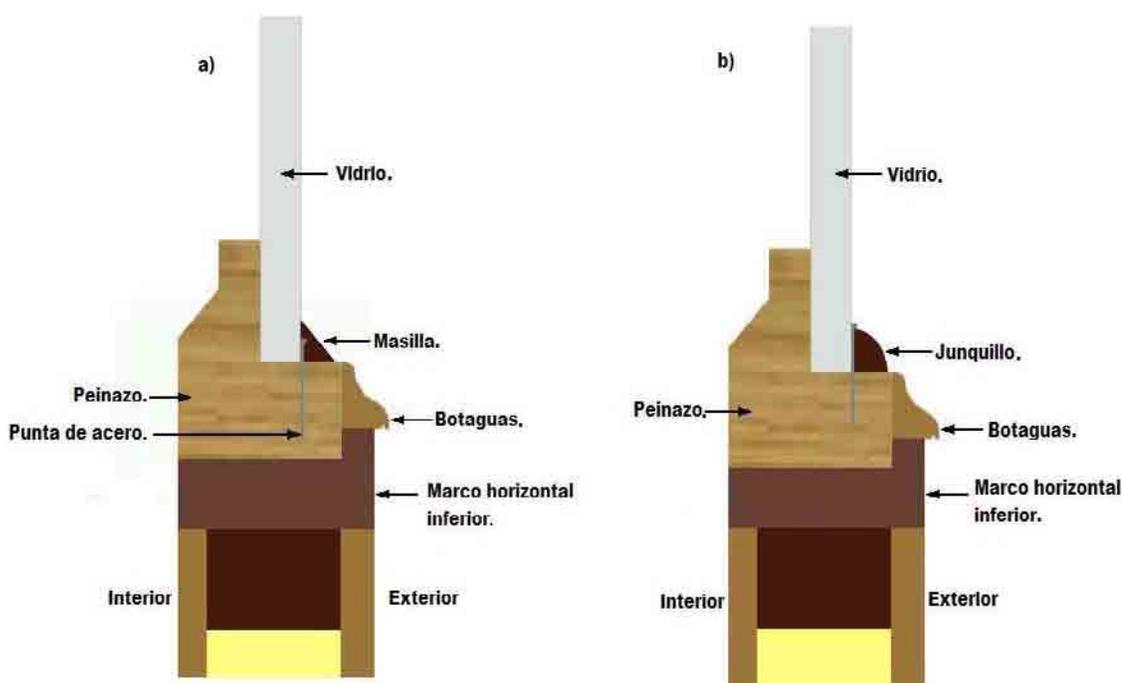


Figura 5-35. a) Vidrio colocado con masilla. **b)** Vidrio colocado con junquillo de madera.

Fuente: Elaboración propia.

5.5. Quincallería.

5.5.1. Cerradura de puertas.

Para evitar que la puerta se abra en diversas circunstancias existe una variada gama de cerraduras y accesorios con distintos grados de seguridad.

5.5.1.1 Tipos de cerraduras.

Las distintas clasificaciones existentes indican las siguientes cerraduras:

- sobrepuestas o de parche, las que pueden ser con pestillo y picaporte o de golpe (sólo picaporte);
- embutidas de guardas o de cilindro;
- y tubulares, que son las de empleo más frecuente en la actualidad.

5.5.1.2 Colocación de cerraduras.

Colocación cerraduras sobrepuestas.

- Marcar la posición y perforar para el cilindro, usar plantilla.
- Introducir el mecanismo de cilindro y marcar para el corte de conexión.
- Perforar para los tirafondos (con plantilla) y atornillar la placa.
- Insertar el cilindro y comprobar el encaje de las barras de conexión.
- Conectar con tornillos la placa y la parte trasera del cilindro. Apretar. Atornillar el cuerpo de la cerradura en la placa. Fijar el cerradero en la puerta.



Figura 5-36. *Cerradura de parche o sobrepuesta. Fuente: Manual Corma.*

Colocación cerraduras embutidas.

- Marcar altura de alojamiento de la cerradura, apoyándola sobre la puerta.
- Calcular grosor del cuerpo de la cerradura, centrarlo sobre el canto de la puerta y hacer incisiones
- Realizar el agujero y luego encajar la cerradura.
- Marcar el contorno de la placa terminada con un lápiz.
- Con una serie de cortes transversales a la veta de la madera hacer rebaje de la placa.
- Presentar la cerradura boca abajo para comprobar la profundidad del corte.
- Colocar la cerradura contra la puerta y marcar el agujero de la llave
- Practicar el agujero a través de la puerta para la llave y el boca llaves.



Figura 5-37. *Cerradura embutida.*

Fuente: Manual Corma.

Colocación cerraduras tubulares

- Practicar dos perforaciones de sección circular perpendiculares entre si. Una de estas perforaciones, la de mayor diámetro, alojará la caja principal de la cerradura, y la de menor diámetro, con su centro a la misma altura que la anterior, alojará el sistema de pestillo o picaporte.
- Para la colocación de la placa frente al pestillo en el canto de la puerta, se debe ejecutar un rebaje del mismo espesor de la placa, por lo que su correcta demarcación es indispensable para obtener una buena terminación.
- En el marco se debe fijar el cerradero que permite alojar el pestillo de la cerradura, teniendo en cuenta las mismas indicaciones y precauciones mencionadas.
- Marcado el contorno del agujero del cerradero en el marco de la puerta, se efectúa la hendidura correspondiente, verificando que funcione correctamente el pestillo antes de colocar definitivamente el cerradero en el marco de la puerta.



Figura 5-38. Cerradura tubular.

Fuente: Manual Corma

5.5.2. Bisagras.

Las bisagras son elementos que permiten sostener las hojas de las puertas al marco, consiguiendo la acción de abrir o cerrar. Las bisagras con pasadores o *pomeles* removibles facilitan el retiro de la hoja de puerta del marco que la sostiene, sin tener que sacar los tornillos, en caso de tener que hacer algún ajuste o rebaje de último momento.



Figura 5-39. *Bisagra de dos palas.*

Fuente: Elaboración propia.

Las bisagras se miden en pulgadas y su elección dependerá del espesor de la hoja de puerta. El cuerpo central de la bisagra es un elemento cilíndrico, cuyo interior es hueco, lo que permite introducir el pasador. El pasador es fijo, siendo en la actualidad de tipo móvil, permitiendo la separación de las dos palas de la bisagra. Los modelos convencionales son de acero o latón. En Chile el espesor de las hojas de puertas es de 2" (45mm). Las bisagras más comunes son de 4x4"; 3x3" y 2,5x2,3", medidas con las palas abiertas.

Si se elige una bisagra del mismo espesor de la puerta ésta suele quedar un poco sobrante y por lo tanto se debe desgastar. Las bisagras se fijan utilizando tornillos especiales para madera. Estos son generalmente de acero; su longitud se mide en pulgadas y su grosor o calibre corresponde a un número medido en milímetro.

El calibre se mide justo bajo la cabeza. La cabeza es del tipo plana está provista de una ranura o una hendidura en cruz. El diámetro de la cabeza es el doble del calibre. El largo máximo de un tornillo para madera corresponde a 6" (15 cms.) y el más pequeño es de 1/4". El tornillo cuenta con una cabeza, después viene el calibre y a continuación el hilo, a esto último se le denomina vástago.

Variación de los tamaños de los tornillos. Desde el tornillo de 1/4" hasta el tornillo de 1" los tamaños se suceden con una variación de 1/8". Ver cuadro 3. Desde el tornillo de 1" hasta el tornillo de 3" los tamaños se suceden con una variación de 1/4" y desde el tornillo de 3" hasta el tornillo de 6" los tamaños varían en 1/2". Ver cuadro 4.

El diámetro o calibre del tornillo de donde proviene, y que permanece sin variaciones entre la cabeza y la parte roscada, se expresa en números de 1 a 30, según el calibre ASG (American Screw Gauge), cuya correspondencia en milímetros se puede ver en la cuadro 5.

Para averiguar el calibre del tornillo apropiado para una bisagra se mide el diámetro de la perforación, en milímetros, y según el cuadro se averigua el número de calibre. Lo usual es que para bisagras de 3" y 4" se utilicen tornillos de 1" y de 1 1/4", ambas de calibre 9. Por ejemplo: al comprar se debe solicitar tornillos de 1 1/4" calibre 9". Una caja de tornillos, llamada Rembra equivale a 12 docenas de tornillos, es decir, a 144 unidades.

| cuadro 3 | |
|--|------------------|
| VARIACIÓN DE LAS MEDIDAS DE LOS TORNILLOS | |
| Tornillo 1/4" | |
| Tornillo 3/8" | (1/4"+1/8"=3/8") |
| Tornillo 1/2" | (3/8"+1/8"=1/2") |
| Tornillo 5/8" | (1/2"+1/8"=5/8") |
| Tornillo 3/4" | (5/8"+1/8"=3/4") |
| Tornillo 7/8" | (3/4"+1/8"=7/8") |
| Tornillo 1" | (7/8"+1/8"=1") |

| cuadro 4 | | |
|---------------------------------|---------|---------|
| MEDIDAS DE LOS TORNILLOS | | |
| 1/4" a 1" | 1" a 3" | 3" a 6" |
| 1/4" | 1" | 3" |
| 3/8" | 1 1/4" | 3 1/2" |
| 1/2" | 1 1/2" | 4" |
| 5/8" | 1 3/4" | 4 1/2" |
| 3/4" | 2" | 5" |
| 7/8" | 2 1/4" | 5 1/2" |
| 1" | 2 1/2" | 6" |
| | 2 3/4" | |
| | 3" | |

| cuadro 5 | | | | | |
|-----------------------------|------|---------|------|---------|-------|
| CALIBRE DE TORNILLOS | | | | | |
| Calibre | mm. | Calibre | mm. | Calibre | mm. |
| 1 | 1.8 | 11 | 5.15 | 21 | 8.49 |
| 2 | 2.14 | 12 | 5.48 | 22 | 8.82 |
| 3 | 2.47 | 13 | 5.81 | 23 | 9.16 |
| 4 | 2.81 | 14 | 6.15 | 24 | 9.49 |
| 5 | 3.14 | 15 | 6.48 | 25 | 9.82 |
| 6 | 3.47 | 16 | 6.82 | 26 | 10.16 |
| 7 | 3.81 | 17 | 7.15 | 27 | 10.49 |
| 8 | 4.14 | 18 | 7.48 | 28 | 10.83 |
| 9 | 4.48 | 19 | 7.82 | 29 | 11.16 |
| 10 | 4.81 | 20 | 8.15 | 30 | 11.50 |

Cabezas y roscados de los tornillos. La cabeza más utilizada es la de perfil avellanado. Los tirafondos de cabeza de lenteja tienen una pequeña corona esférica y su otro lado avellanado. Suelen tener una ranura en la cabeza y se usan para fijar elementos metálicos. Los de cabeza redonda (gota de sebo) se usan para fijar piezas metálicas a la madera

La parte roscada suele corresponder a tres quintos de su longitud. En los tornillos para aglomerado está roscado todo el vástago.

Los de cabeza cruciforme requieren un destornillador especial.

5.5.2.1 Colocación de bisagras en puertas y ventanas.

Procedimiento:

- Posición de las bisagras: En las puertas se utilizan tres bisagras de latón o acero. En la parte superior la bisagra se sitúa entre 12,5 cm. a 15 cm. del borde. En la parte inferior la bisagra se sitúa entre 17,5 cm. a 23 cm. del borde y la tercera bisagra, a eje entre la inferior y superior. En las ventanas se conservan las mismas medidas de las puertas, pero sólo las bisagras extremas. Se exceptúan las ventanas que no tienen antepecho, es decir, las que llegan al suelo, donde deben utilizar tres bisagras. Las bisagras siempre se ubican con el pasador o pomel hacia donde se abrirá la puerta o ventana.
- Ubicada la bisagra se procede a trazar, dejando el pomel fuera de la hoja. Se marcan los tres bordes y el espesor.
- Se marcan los bordes de la bisagra hincando un formón generalmente de 1", pero dejando el trazo o marca. Esto significa que el calado debe quedar hacia el interior de la posición de la bisagra.
- Se hace el rebaje suave con el formón, asentándolo y girándolo contra la fibra de la madera, haciendo primeramente un surco, para verificar la profundidad del calado. De esta manera, al presentar la bisagra, ésta quede a ras con la hoja de puerta.
- Se procede a ranurar, empleando separaciones pequeñas a todo lo ancho y largo del espacio de la bisagra.

- Hacer el rebaje final, asentando el formón y pasándolo contra la fibra. Sacar pequeñas virutas y tratar de que el fondo de asiento de la bisagra quede lo más parejo posible.
- Presentar la bisagra y asegurarse de que ésta quede a ras con el canto de la puerta o ventana. Luego, que calce con la mayor precisión al calado. Precaución, nunca se golpea la bisagra para lograr su ajuste.
- Presentar la hoja de puerta o ventana al marco. No olvidar dejar la separación inferior y superior. Considerar unos 3 milímetros, colocando trozos de madera, tipo terciada, para lograr la separación. marcar la bisagra y hacer los calados en el marco.
- Presentar nuevamente la hoja de puerta siguiendo la advertencia de separación indicada. Si hay buen calce, fijar dos tornillos: el primero de la bisagra superior y el último de la bisagra inferior y proceder a cerrar. Si el cierre es suave el trabajo está bien realizado; de lo contrario debe proceder a un ajuste y/o rebajes. Si fuese así, no destornillar sino sacar el pasador de la bisagra.

5.6. Aislación térmica.

La aislación térmica de muros, tabiques y entretechos proporciona una gran economía de calefacción y sistemas de aire acondicionado.

Para aislar, hay que considerar el tipo de material a ocupar, puesto que no todos poseen la misma capacidad de aislación. Esta capacidad se mide por coeficientes de aislación o resistencia a la temperatura (factor R). Los diferentes materiales generalmente tienen una estrecha relación entre sus características térmicas y acústicas.

También hay que considerar que el material aislante debe instalarse sobre una película protectora de la humedad, conocida protectora puede ser una cubierta de polietileno y siempre debe instalarse mirando hacia el lado interior de la habitación. Al trabajar con estos y otros materiales, como la fibra como “barrera contra la humedad”. Existen algunos materiales aislantes que la traen incorporada, como la fibra de vidrio, con una cara de papel aluminio (foil). Esta película de vidrio y la lana mineral, se deben tomar medidas de seguridad personal: usar antiparras de seguridad, guantes y mascarilla, ya que pequeñas

partículas de fibra de desplazan por el aire y causan irritación de las mucosas nasales.

Considerar ropa adecuada que proteja el cuello y los brazos hasta las muñecas.

5.6.1. Materiales más recomendados y probados en viviendas¹⁹.

- **Poliestireno expandido.** El poliestireno expandido es una espuma rígida suministrada en forma de planchas de color blanco, de dimensiones volumétricas estables y constituido por un termoplástico celular compacto. Se elabora en base a derivados del petróleo en diferentes densidades, según aplicación y es compatible con el medio ambiente.

Los espesores habituales son: 10, 15, 20, 25, 30, 40 y 50 mm. Sus medidas estándar son: 1000 x 500 mm., 2000 x 1000 mm.

- **Lana de vidrio.** La lana de vidrio es un material constituido por fibras entrecruzadas en forma desordenada que impiden las corrientes de convección de aire. La conductividad térmica de la lana de vidrio no es una conductividad sólida real, sino aparente y es balance de los efectos conjugados de varios procesos al cambio de calor. La lana de vidrio es incombustible e inatacable por agentes exteriores (aire, vapor de agua, y bases no concentradas). El Ph de la composición (7 aproximadamente) asegura a la fibra una estabilidad total, incluso en un medio húmedo, y garantiza al usuario la no existencia de corrosión de metales en contacto con ella. Los productos de lana de vidrio más utilizados en las viviendas y su forma de comercialización son:

- **Rollo libre.** Es un producto de lana de vidrio que se entrega en forma de rollos, con ancho de 0,60 m o 1,20 m y longitud variable hasta 20 metros (se pueden fabricar largos mayores a pedido). El material no lleva ningún recubrimiento y tiene una extraordinaria flexibilidad durante su instalación. Su gran longitud le permite minimizar el tiempo de instalación y su envasado de alta compresión, permite un excelente comportamiento durante el transporte y manipulación, evitando el deterioro del producto y logrando una disminución

¹⁹ Existen otros aislantes como la lana roca recomendado para aislamiento térmico en industrias (altas temperaturas. Además está el poliuretano, el cual actualmente no es muy usado por su alto costo comparado con la lana de vidrio, la lana de roca y el poliestireno expandido.

considerable de los costos y flete. Su uso principal es en aislamiento de tabiques, cielos modulares, techumbres y muros perimetrales.



Figura 5-40. *Lana de vidrio como rollo libre. Fuente: Manual Corma.*

- **Rollo papel una cara.** Es un rollo libre al que se le adhiere en una de sus caras un recubrimiento en base a papel kraft. La adhesión es permanente y resiste los esfuerzos mecánicos aplicados durante su instalación. Además, gracias al delgado film de polietileno fundido en la zona de contacto de la lana y el papel, sus índices de permeabilidad al vapor de agua son muy bajos, lo que le confiere excelentes propiedades como barrera al vapor. En estos casos, el papel enfrenta el lado de mayor temperatura.



Figura 5-41. *Lana de vidrio como rollo papel una cara. Fuente: Manual Corma.*

- **Panel libre.** Corresponde a un producto de lana de vidrio sin ningún revestimiento, con dimensiones estándares de 0,60 m de ancho y de 1,20 m de largo. Puede tener variados espesores y densidades. Los productos se entregan empaquetados con varias unidades mediante plástico termocontraíble, que permiten un óptimo manejo durante su transporte. Dependiendo de su densidad, pueden clasificarse como paneles livianos o paneles rígidos. Su uso principal es en aislamiento de tabiques, muros perimetrales y acondicionamiento acústico de ambientes.



Figura 5-42. Lana de vidrio como panel libre.

Fuente: Manual Corma.

5.6.2. Aislación en tabiques.

Procedimiento.

- Medir la distancia entre cadenas y el ancho entre los pies derechos del tabique.
- Cortar a continuación un trozo de aislante²⁰ (el que se haya escogido) según las medidas tomadas. En caso necesario, ajustar a la medida y utilizar como plantilla para cortar el resto de las tiras
- Fijar cada pieza a los pies derechos. En el caso de la lana mineral y otros aislantes recubiertos con papel Kraft hay que corchetear. Este aislante debe quedar aproximadamente a dos centímetros del borde del pie derecho para formar una capa de aire entre el aislante y el revestimiento. El grueso del material aislante está pensado en función del grueso de la tabiquería.
- Colocar una capa de polietileno que actúa como impermeabilizante, luego de corchetear el material.

²⁰ Antes de hacer los cortes hay que asegurarse que las tiras queden bien ajustadas para que no se produzcan pérdidas de calor por las rendijas.

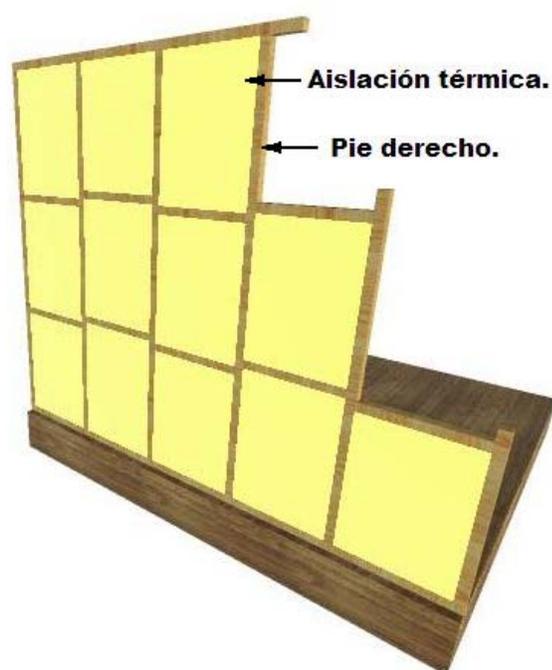


Figura 5-43. Aislación típica de un tabique perimetral. Fuente: Elaboración propia.

5.7. Barreras de humedad.

Las actividades normales de una casa, tales como cocinar, lavar y uso de baños, genera una cantidad considerable de vapor de agua que es absorbido por el aire interior, lo cual aumenta su nivel de humedad. Si durante los meses fríos se permite que ese vapor de agua entre en contacto con la envoltura exterior de la vivienda, la baja temperatura en su interior puede causar que el vapor de agua se condense y transforme nuevamente en agua.

Por el daño que puede causar el agua a los materiales de recubrimiento, los elementos estructurales y el material aislante, se deben emplear algunos medios para mantener el vapor de agua dentro de la vivienda.

La mayoría de los materiales de construcción son, hasta cierto punto, permeables al paso del vapor de agua, pero hay algunos clasificados como barreras antihumedad, como el polietileno que presenta una baja permeabilidad, y por lo tanto, resistente a ese proceso de difusión, a los cuales se les denomina *barreras de vapor*.

La presencia de agua libre también se puede dar por infiltración de la envolvente (agua lluvia, humedad del aire), por capilaridad (suelo de fundación, plataforma de hormigón) o por

rotura de las cañerías de agua en el interior de un muro o tabique. El riesgo de daño a la estructura debido a esta acción se puede reducir protegiendo los paramentos con láminas sintéticas, llamadas *barreras de humedad*.

5.7.1. Barreras de vapor.

Existen dos mecanismos que tienden a impulsar el vapor del agua a través de la envoltura de la vivienda: *la presión de vapor y el movimiento del aire*.

En el invierno hay más vapor de agua en el aire interior de la casa que en el exterior. Como resultado, la presión diferencial tiende a difundirlo a través de los materiales que componen la envoltura. Como se explicó anteriormente, los materiales clasificados como barreras de vapor (polietileno), que presentan baja permeabilidad y son por lo tanto resistente a este proceso de difusión.

El segundo mecanismo a través del cual el vapor de agua llega a la envoltura del edificio, es el movimiento de aire. A menudo hay diferencias de presión entre el aire del interior y el exterior de la casa, creadas por efecto de chimenea, operación de ventiladores o acción del viento. Cuando la presión del aire en el interior es mayor que la presión en el exterior, el aire tiende a fluir hacia fuera, a través de cualquier orificio o grieta en la envoltura de la vivienda, llevando consigo el contenido de agua existente.

Es un hecho que el movimiento de aire juega un papel más importante que el mecanismo de difusión en la transmisión del vapor de agua.

El aspecto más importante de una barrera contra las filtraciones de aire es, entonces, su continuidad, ya que la eficacia de una barrera de vapor está en función directa de la misma. Muchos materiales, como las planchas de yeso-cartón, cumplen con los requisitos para barreras contra filtraciones de aire, aunque no funcionan muy bien como barreras contra el vapor. La práctica más común es usar polietileno como barrera contra el vapor.

La barrera contra el vapor TIENE QUE SER INSTALADA EN LA SUPERFICIE MÁS CALIENTE DE LA ESTRUCTURA.

El polietileno se comercializa en rollos con anchos y largos adecuados para cubrir grandes extensiones de tabiques, obteniéndose un mínimo de juntas y reduciendo de esta forma, posibles movimientos de aire a través de esas aberturas. Cualquier junta necesaria debe ser traslapada 15 cm. (traslape lateral) sobre dos elementos estructurales.

La barrera de vapor debe ser traslapada y engrapada (corchetada) a los pie derecho, marcos de puertas y ventanas.

Debe ser continua, detrás de las cajas eléctricas ubicadas en los muros exteriores. Cubriendo la caja con un trozo de polietileno, dejando sólo la perforación para los cables que entran en la caja de distribución. Este pedazo de polietileno se traslapa con el resto de la barrera de vapor del muro.

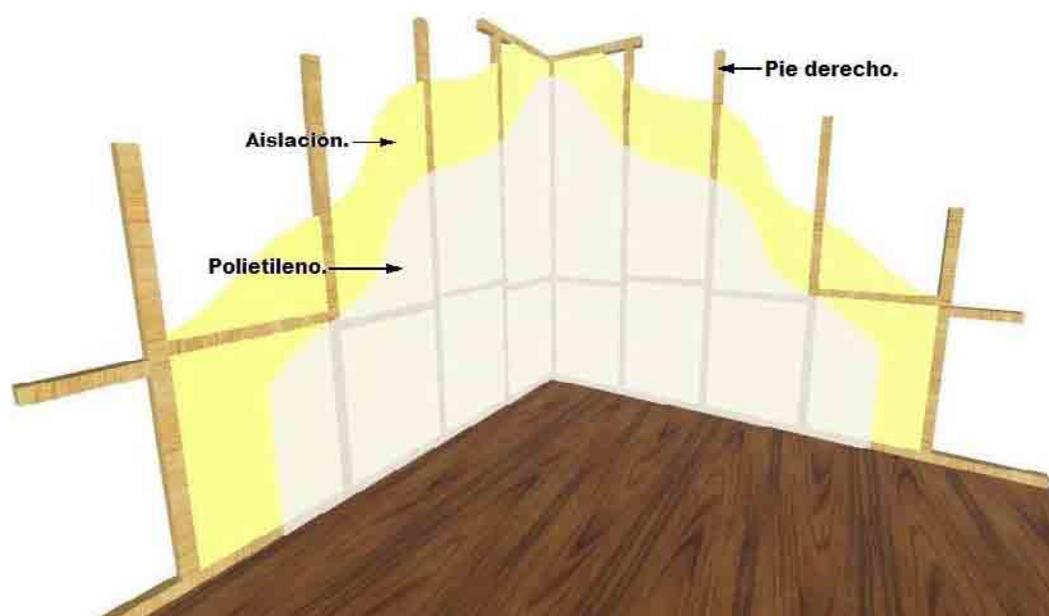


Figura 5-44. Fijación de barrera de vapor por el paramento interior del tabique perimetral, luego de colocada la aislación térmica. Fuente: Elaboración propia.

5.7.2. Barrera de humedad.

La barrera de humedad es una lámina sintética, colocada por la cara exterior del tabique y en la cubierta, cuya función es aislar la envolvente de humedad y de posibles infiltraciones de agua lluvia.

La sujeción de la barrera de humedad se debe hacer con clavos con una cabeza plástica o con sujetadores especiales, para prevenir el rompimiento de ésta, colocando como mínimo tres en la parte superior, media e inferior

En los perímetros de tabiques y alrededor de vanos de puertas y ventanas, las fijaciones deben ir cada 10 cm.

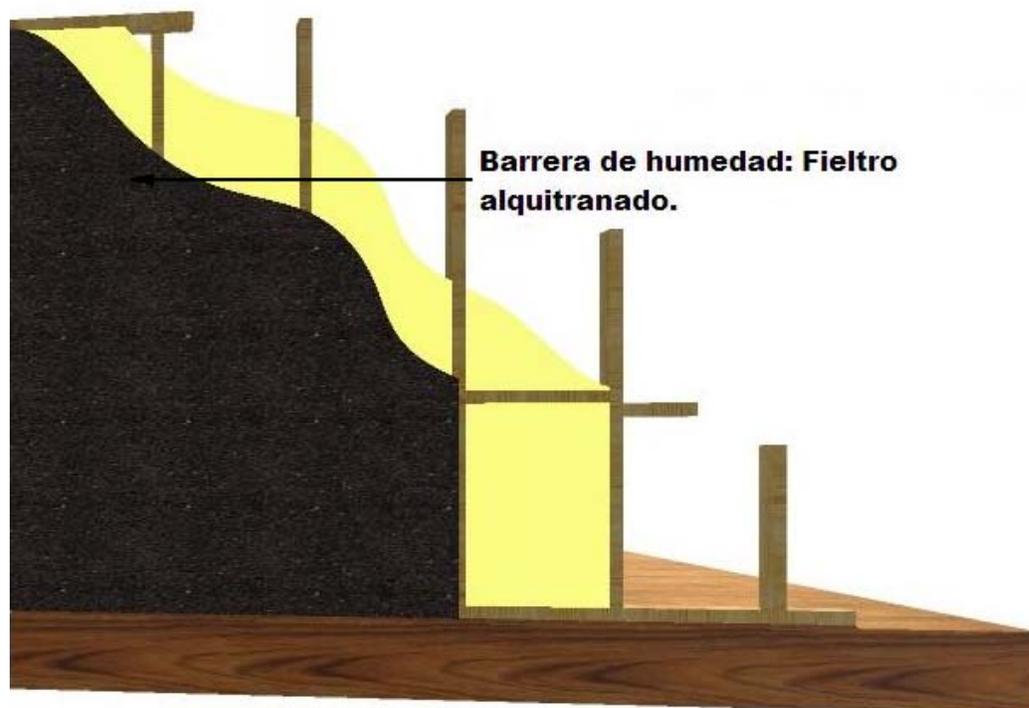


Figura 5-45. Fijación barrera de humedad. Fuente: Elaboración propia.

5.8. Crecimiento de Viviendas del Proyecto.

5.8.1 Crecimiento de las casas del primer nivel (casas A y B).

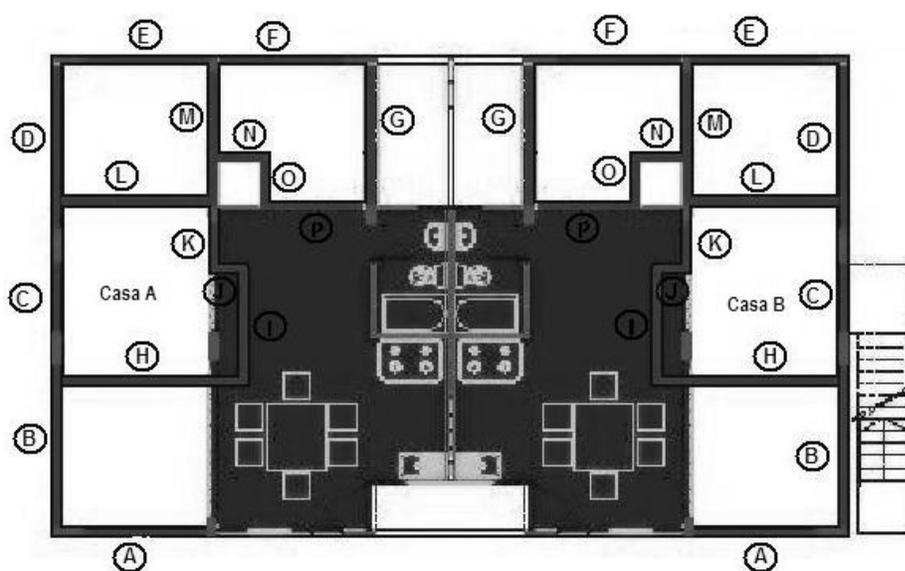


Figura 5-46. Planta de modulación de tabiques Casas A y B. Fuente: Elaboración propia.

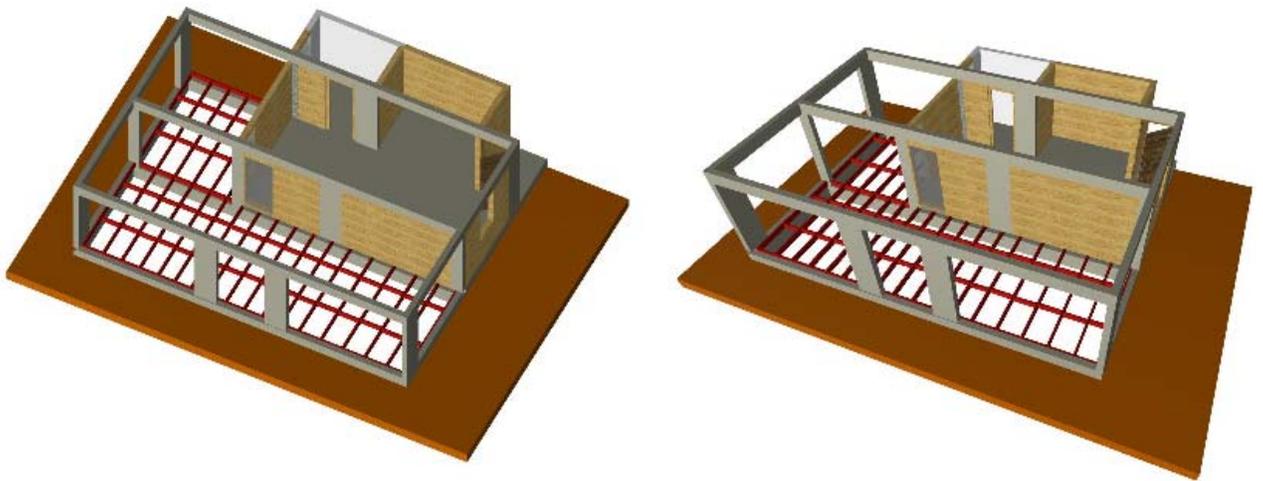
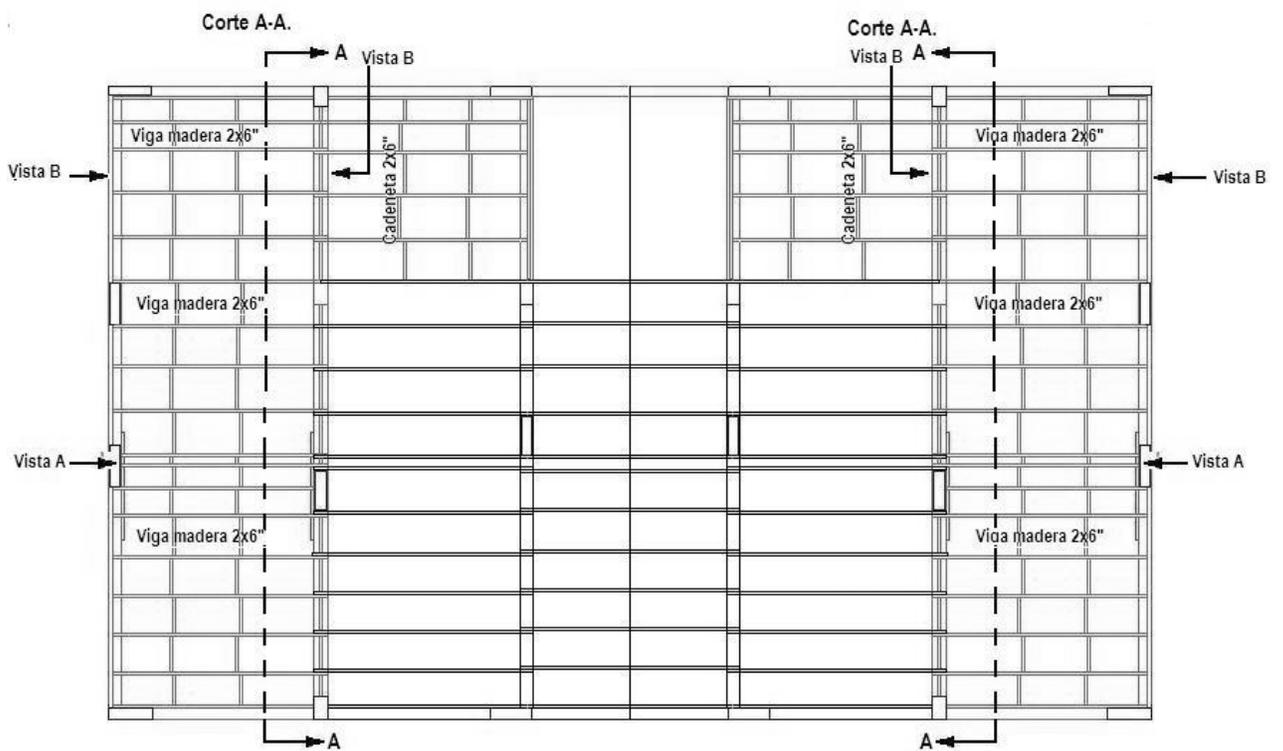
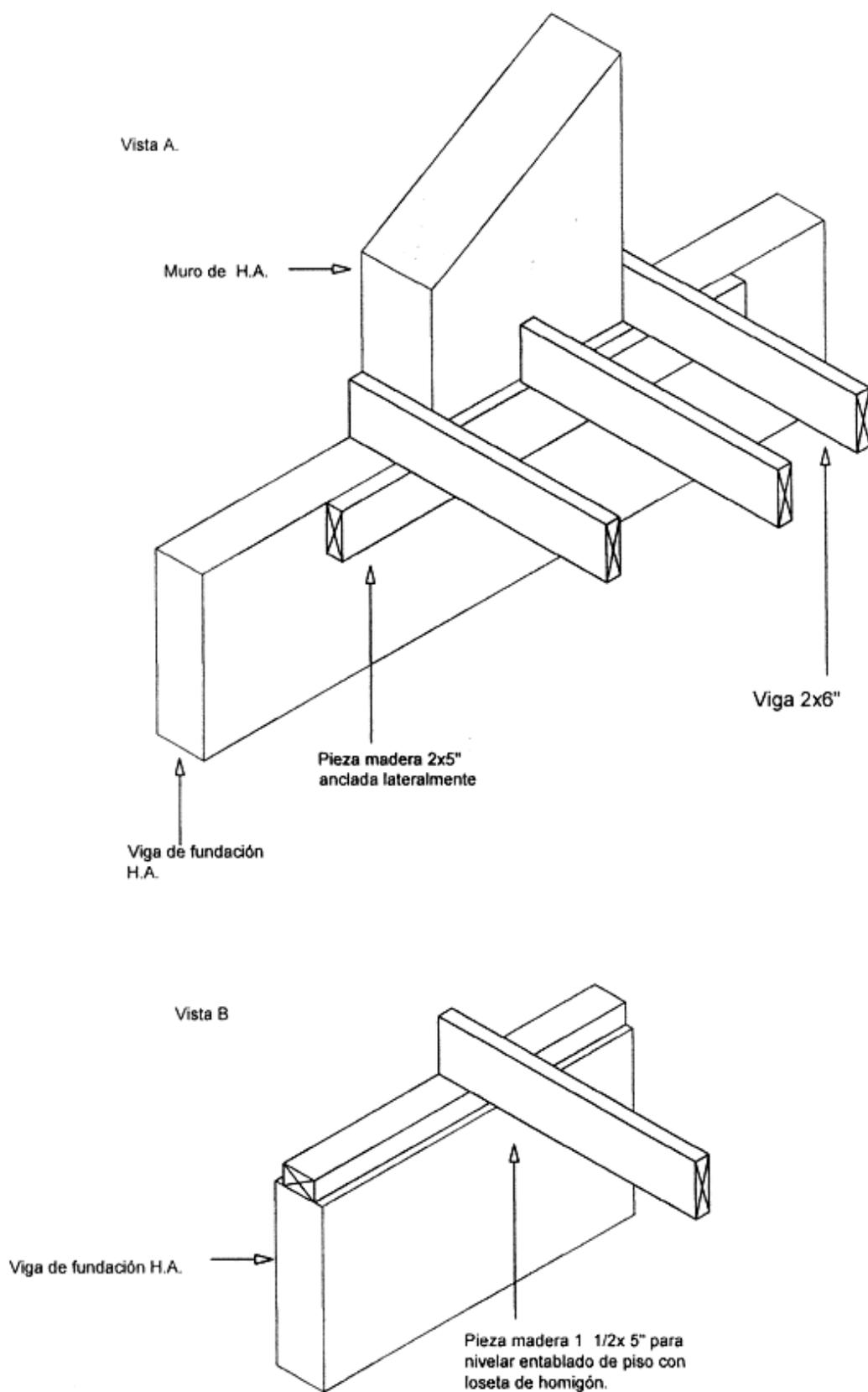


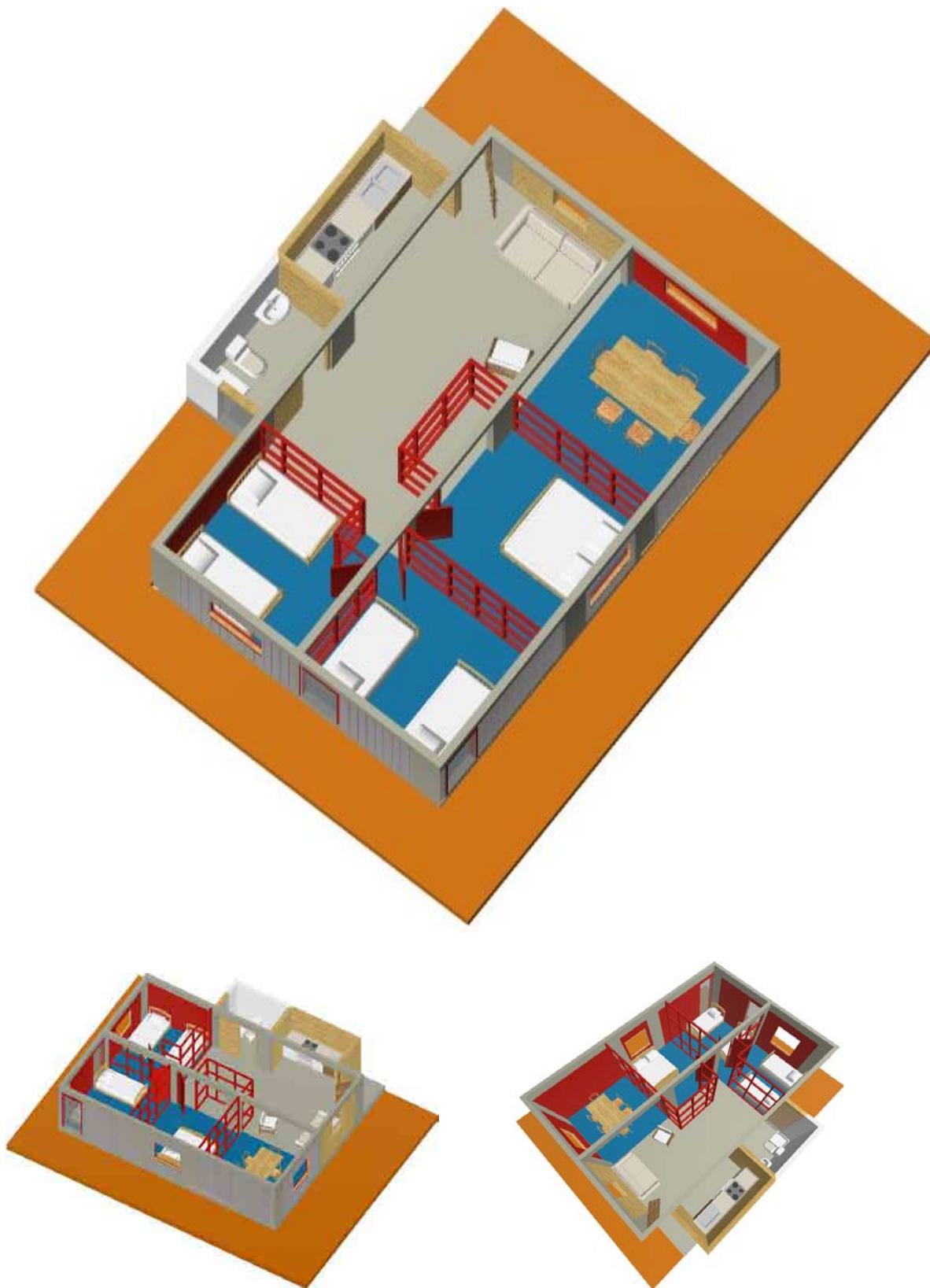
Figura 5-47. Construcción de envigado de piso. Fuente: Elaboración propia.



P-1. Planta envigado de piso Casas A y B. Fuente: Elaboración Propia

P-3. Detalles en perspectiva isométrica envigado de piso primer nivel.





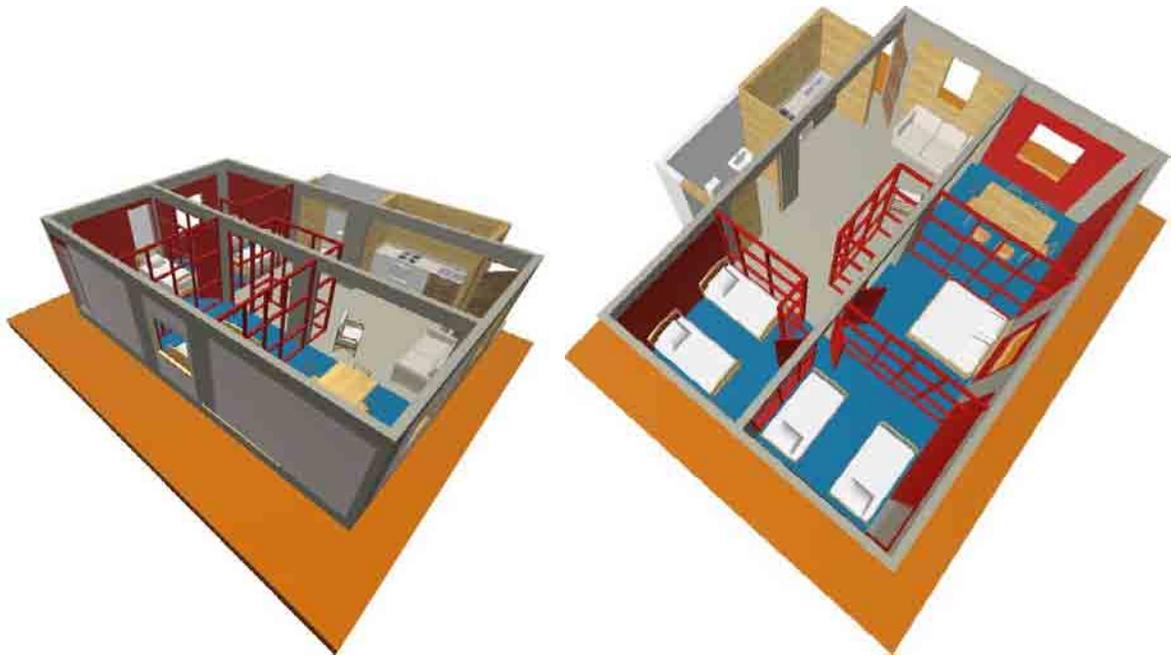


Figura 5-48. Aquellos tabiques de color rojo deberán ser auto-construidos por las familias del campamento, al igual que el piso de color celeste. Fuente: Elaboración propia.

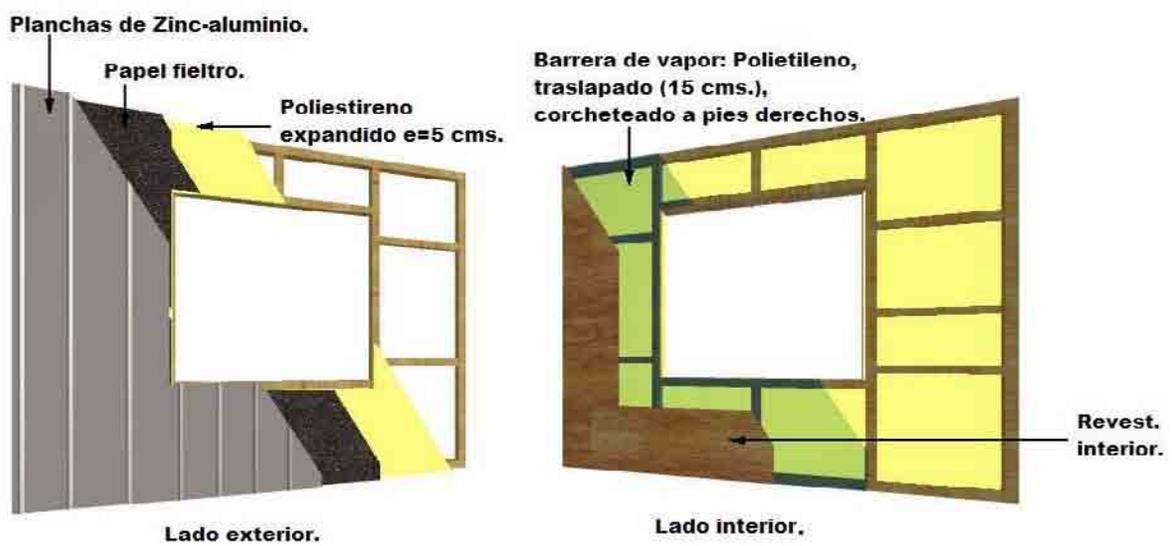


Figura 5-49. Vista esquemática, tanto externa como interna de tabique perimetral propuesto. Fuente: Elaboración propia.

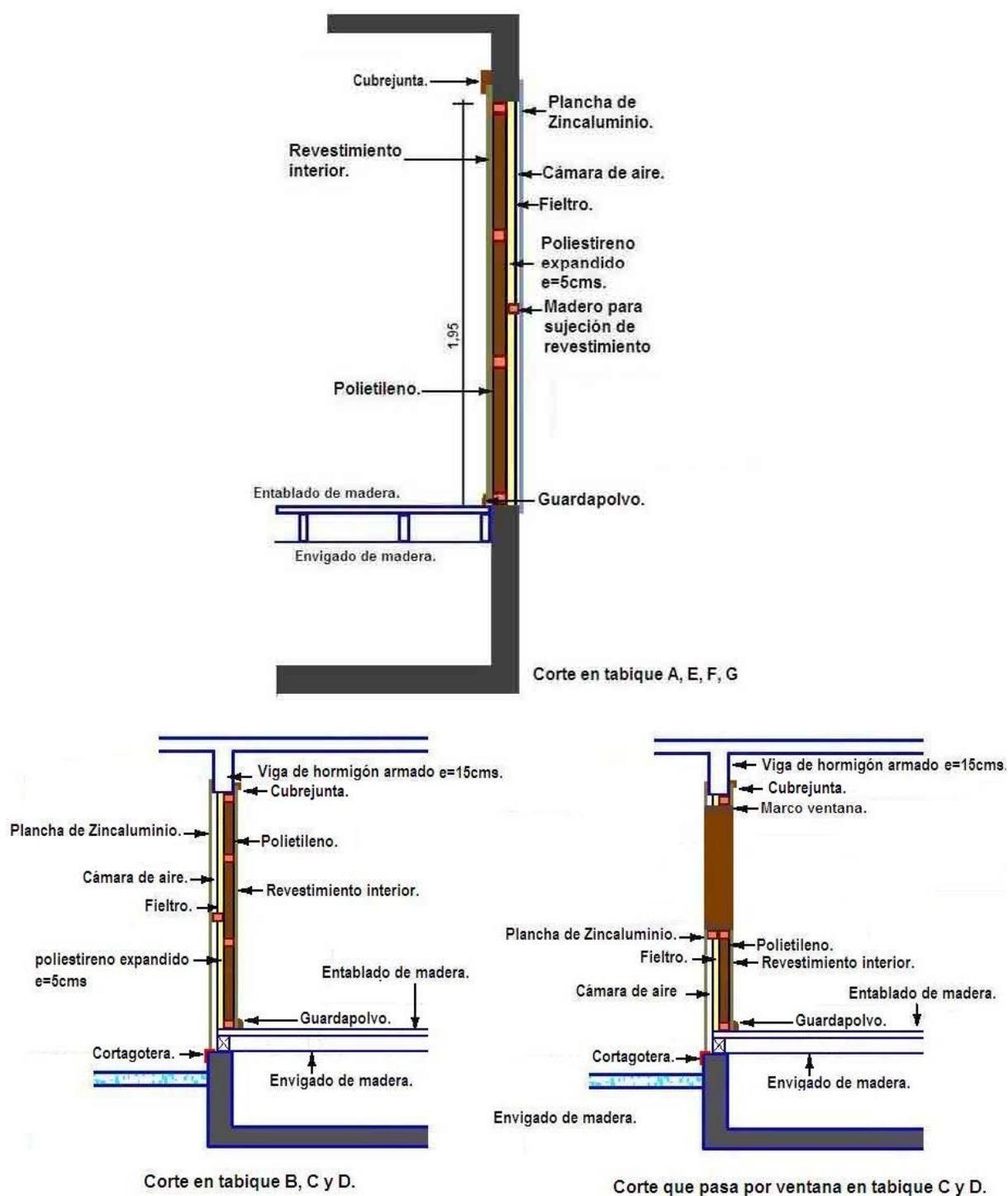
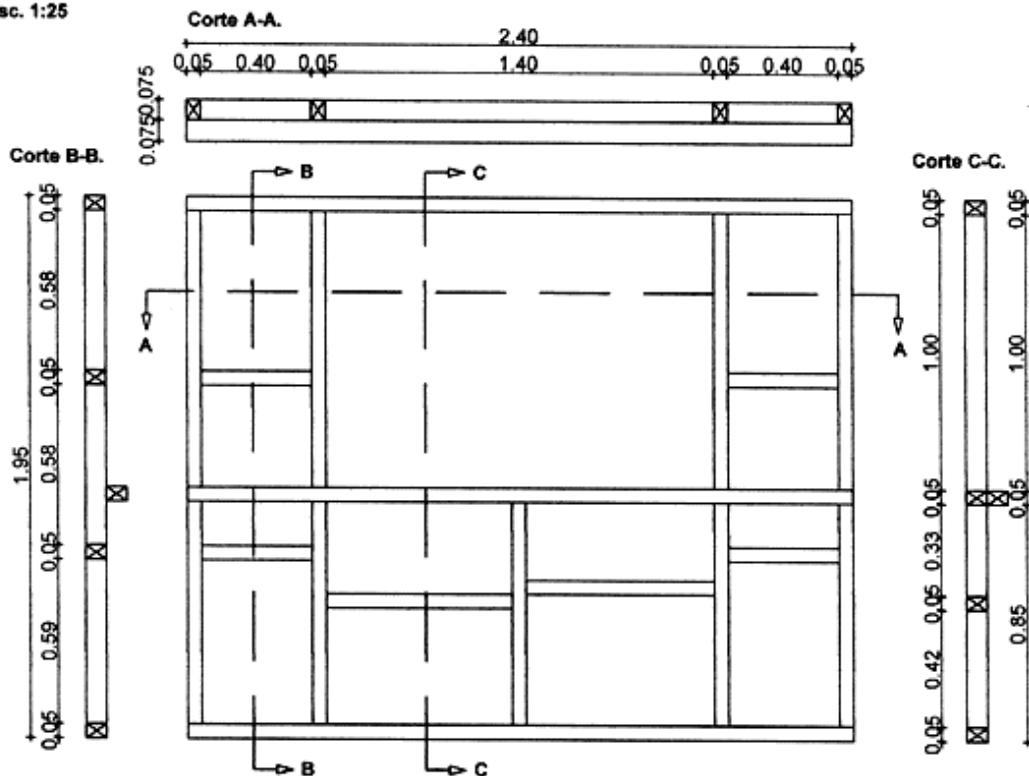


Figura 5-50. Corte tabique exterior, propuesto para el cerramiento en el primer nivel del Proyecto. Nótese que el aislante no está confinado entre pies derechos y cadenas, esto con el fin de evitar que se produzcan los llamados puentes térmicos²¹. Fuente: Elaboración propia.

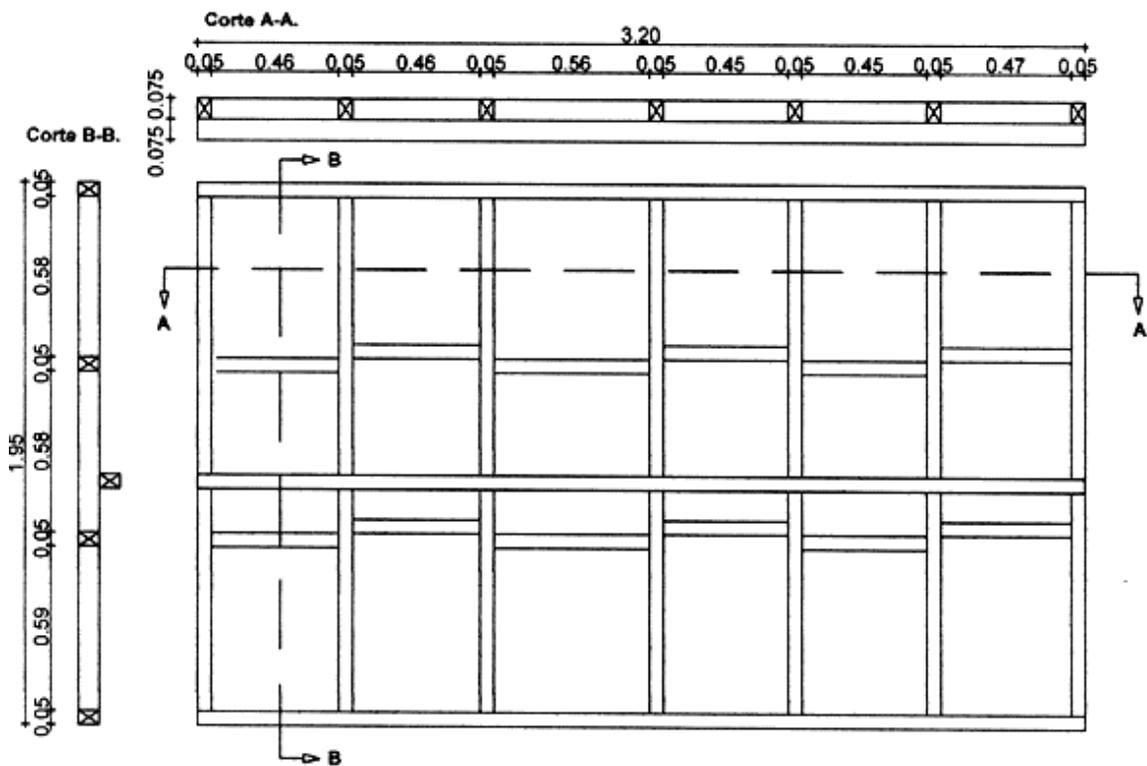
²¹ Al no poder plantearse la continuidad absoluta de las capas que forman el cerramiento debido a las diversas razones constructivas, aparecen partes del cerramiento de la vivienda donde la resistencia térmica es considerablemente menor que en el resto, produciéndose pérdidas térmicas.

Planos de tabiquería casas A y B.

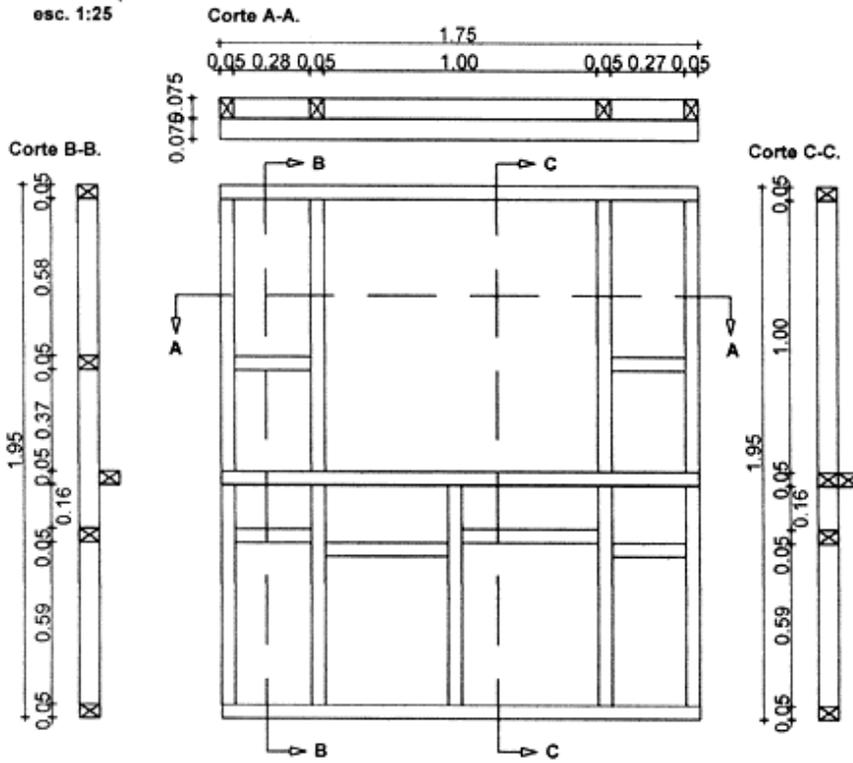
P-4. Tabiques A, E, F.
esc. 1:25



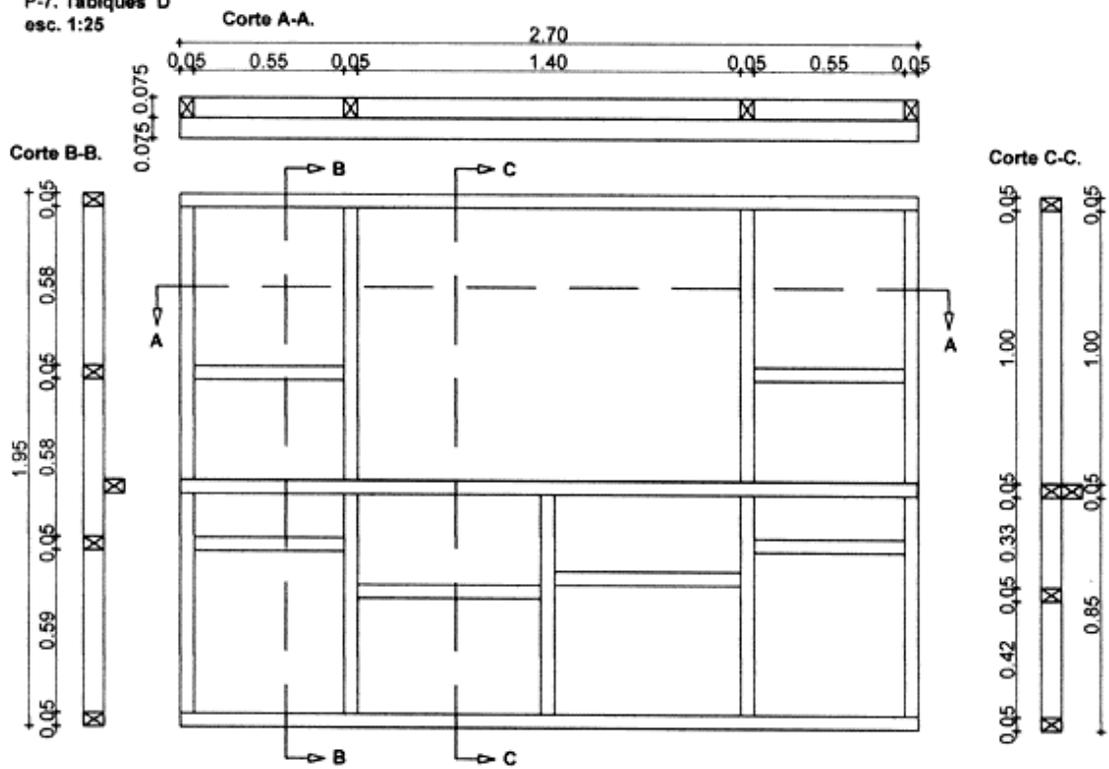
P-5. Tabique B
esc. 1:25

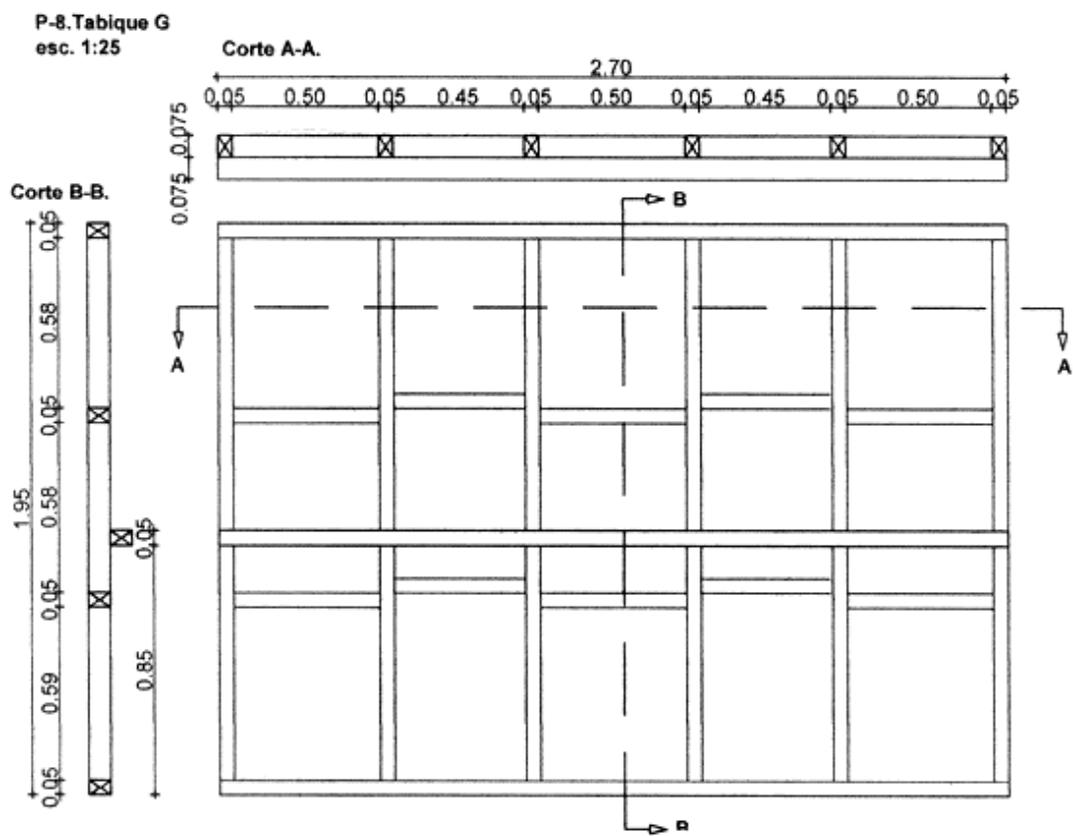


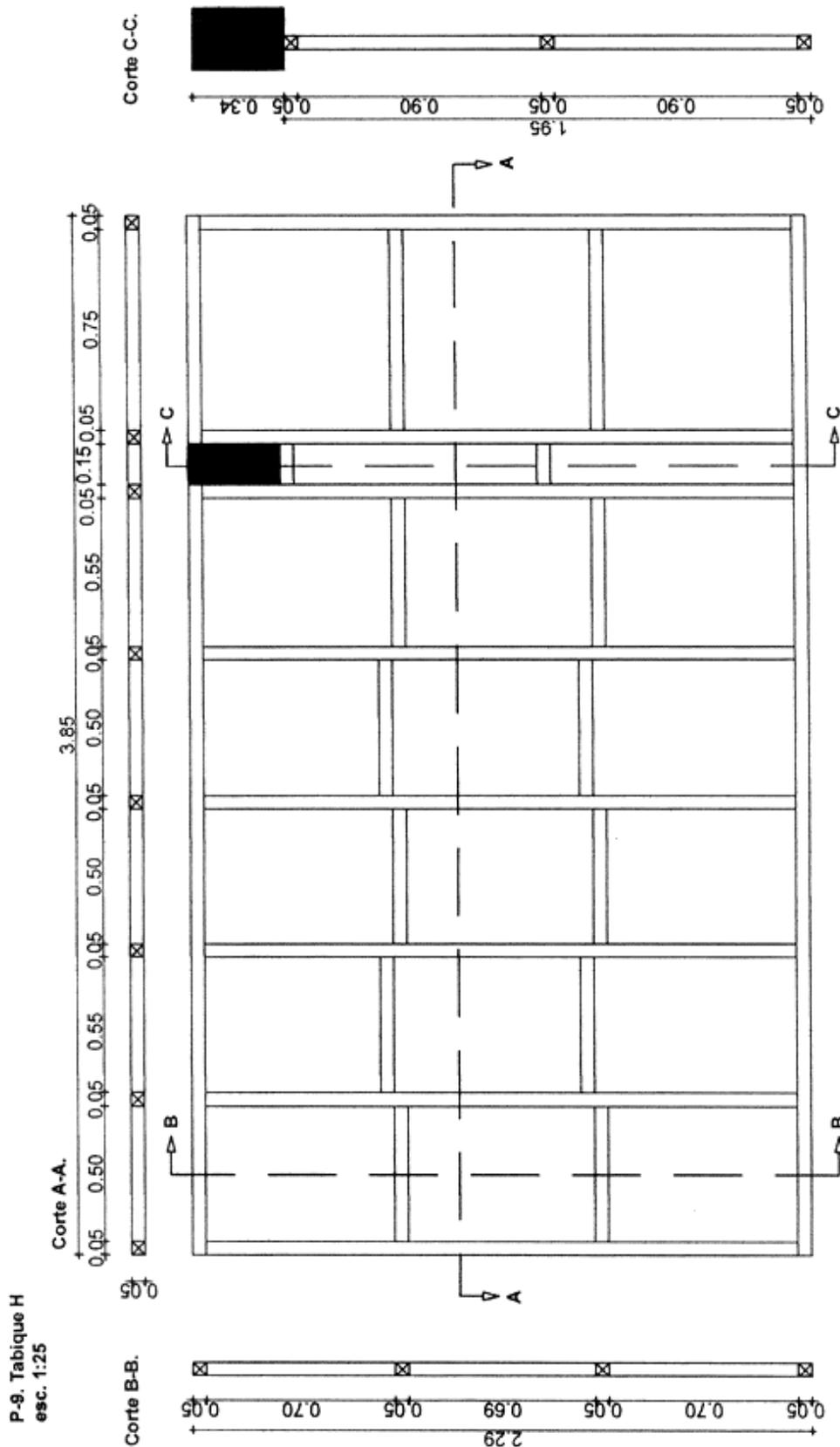
P-6. Tabique C
esc. 1:25



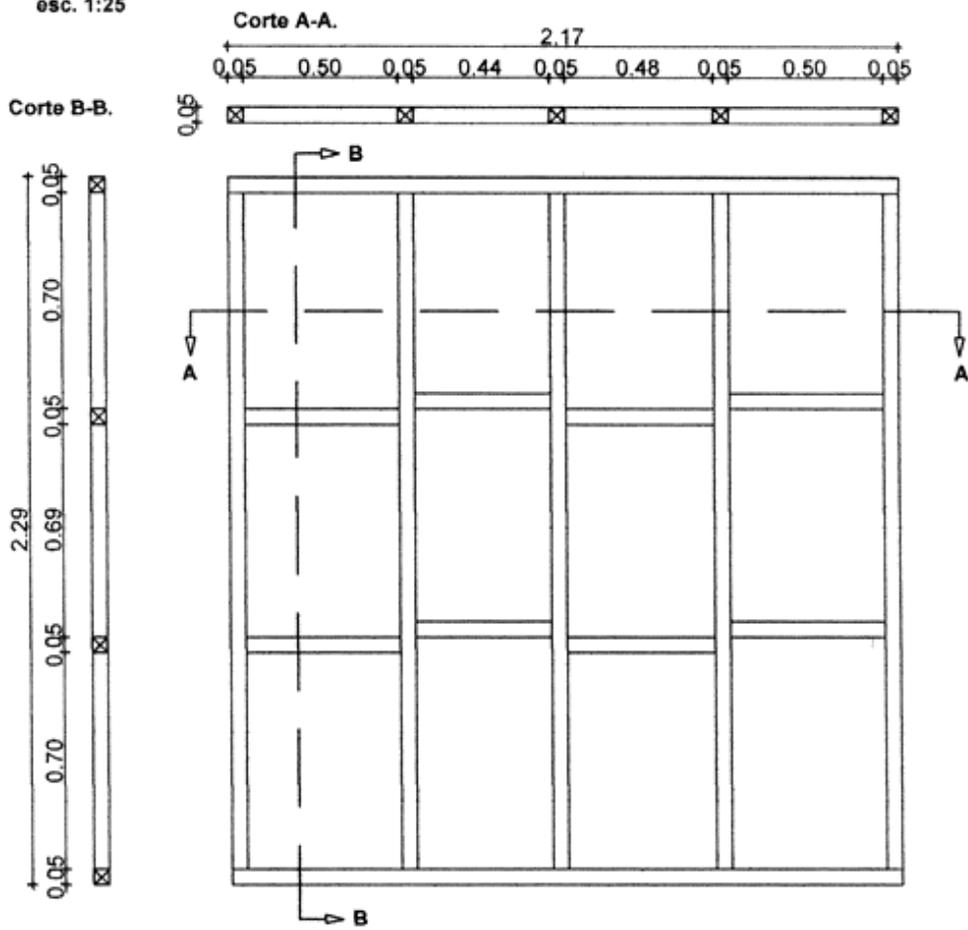
P-7. Tabiques D
esc. 1:25



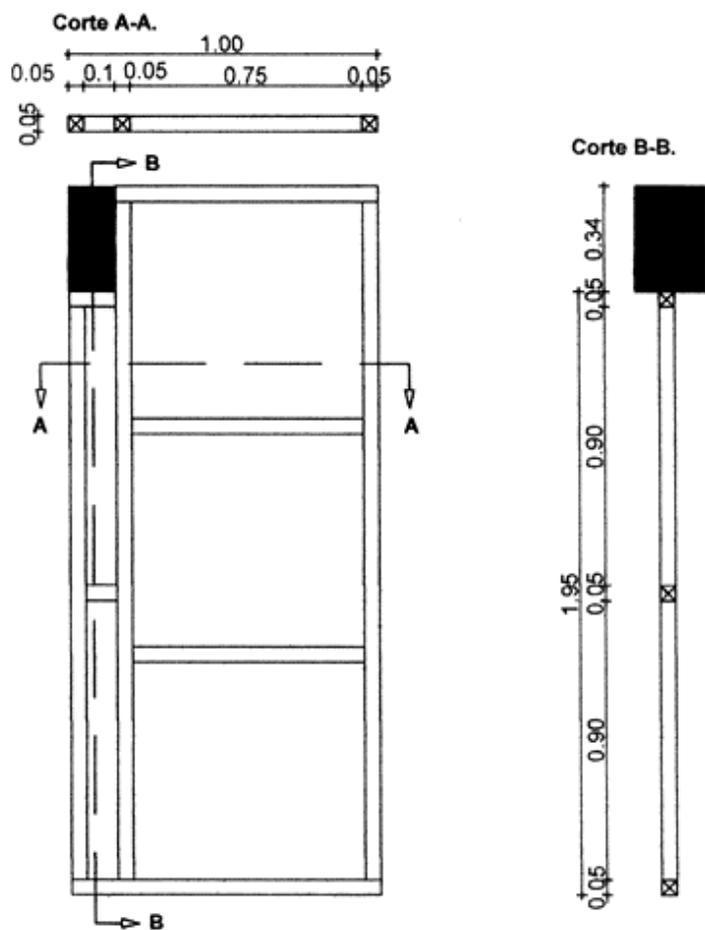




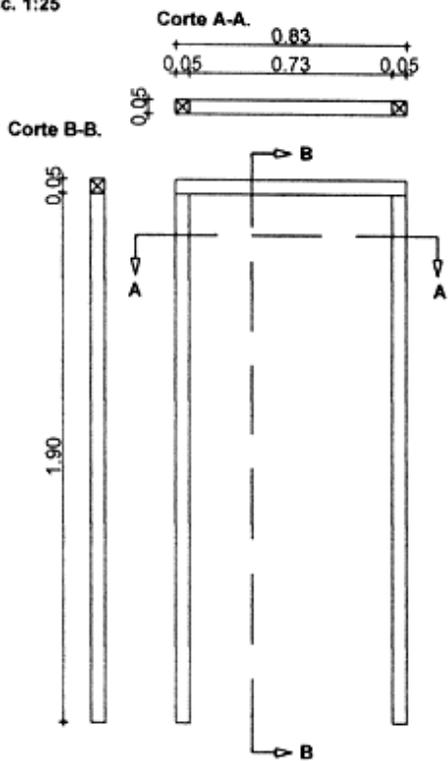
P-10. Tabique I
esc. 1:25



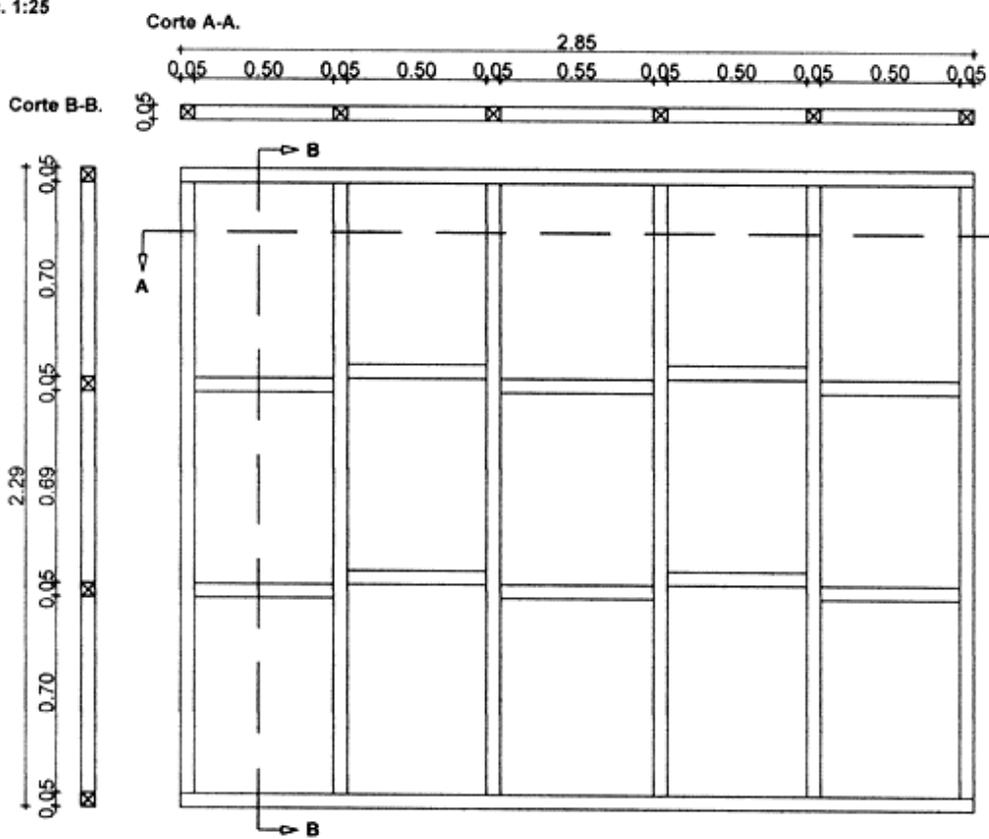
P-11. Tabique J
esc. 1:25



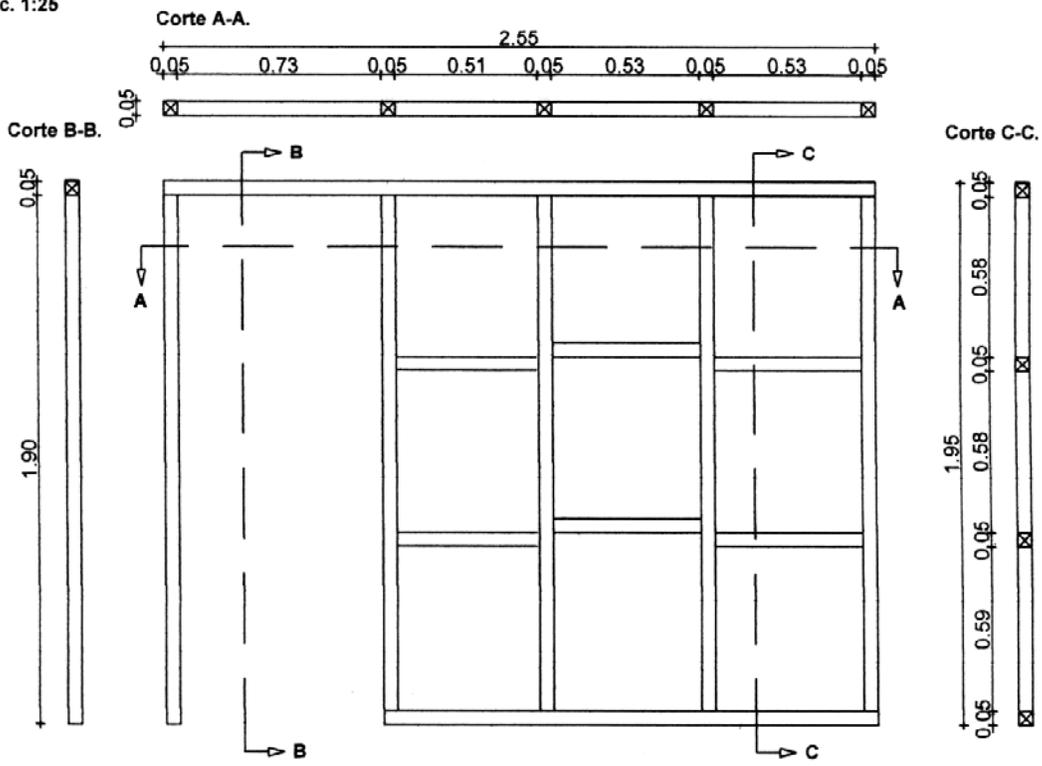
P-12. Tabique K
esc. 1:25



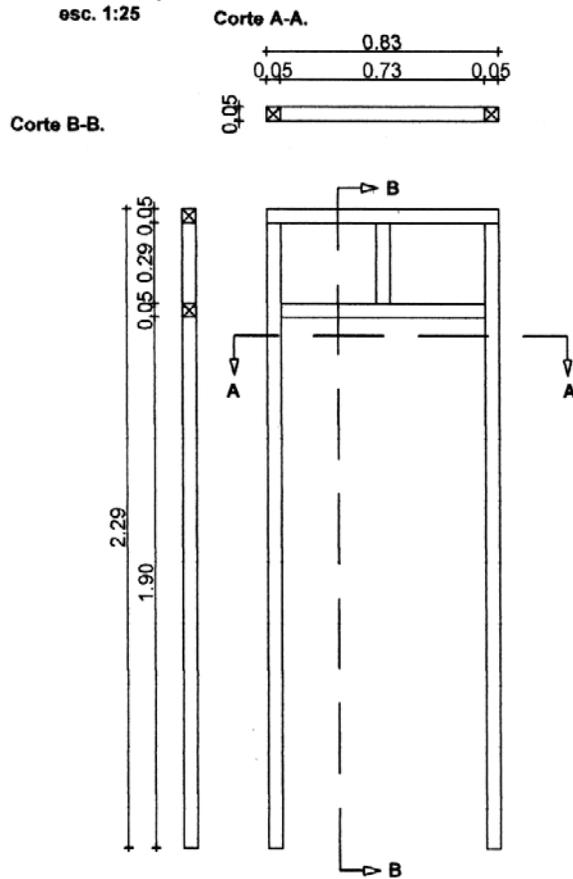
P-13. Tabique L
esc. 1:25



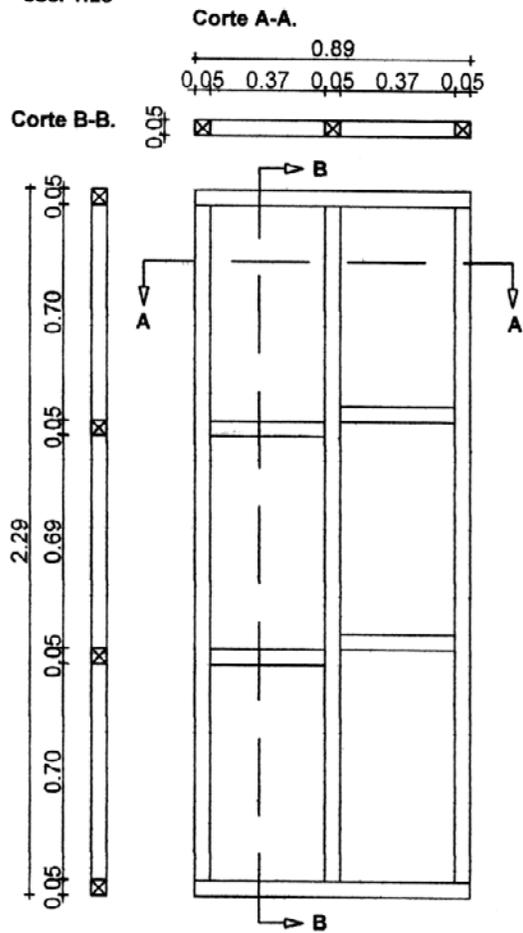
P-14. Tabique M
esc. 1:25



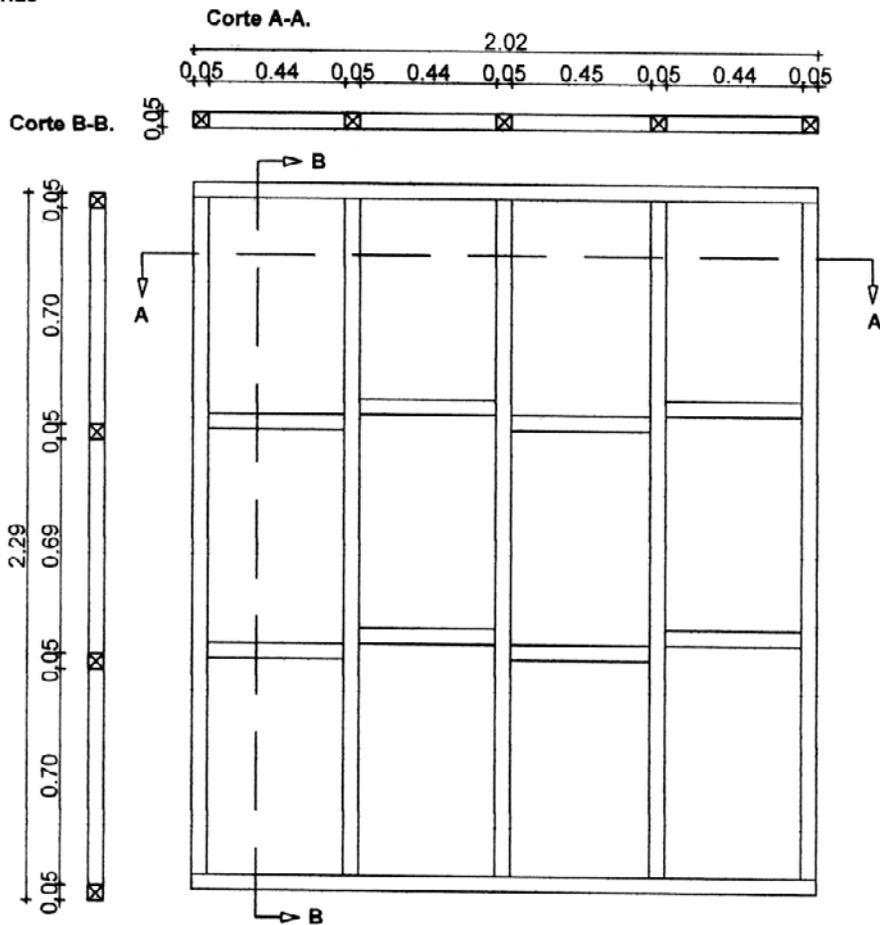
P-15. Tabique N
esc. 1:25



P-16. Tabique O
esc. 1:25



P-17. Tabique P
esc. 1:25



5.8.2. Crecimiento de las casas del segundo nivel (casas C, D, E, F).

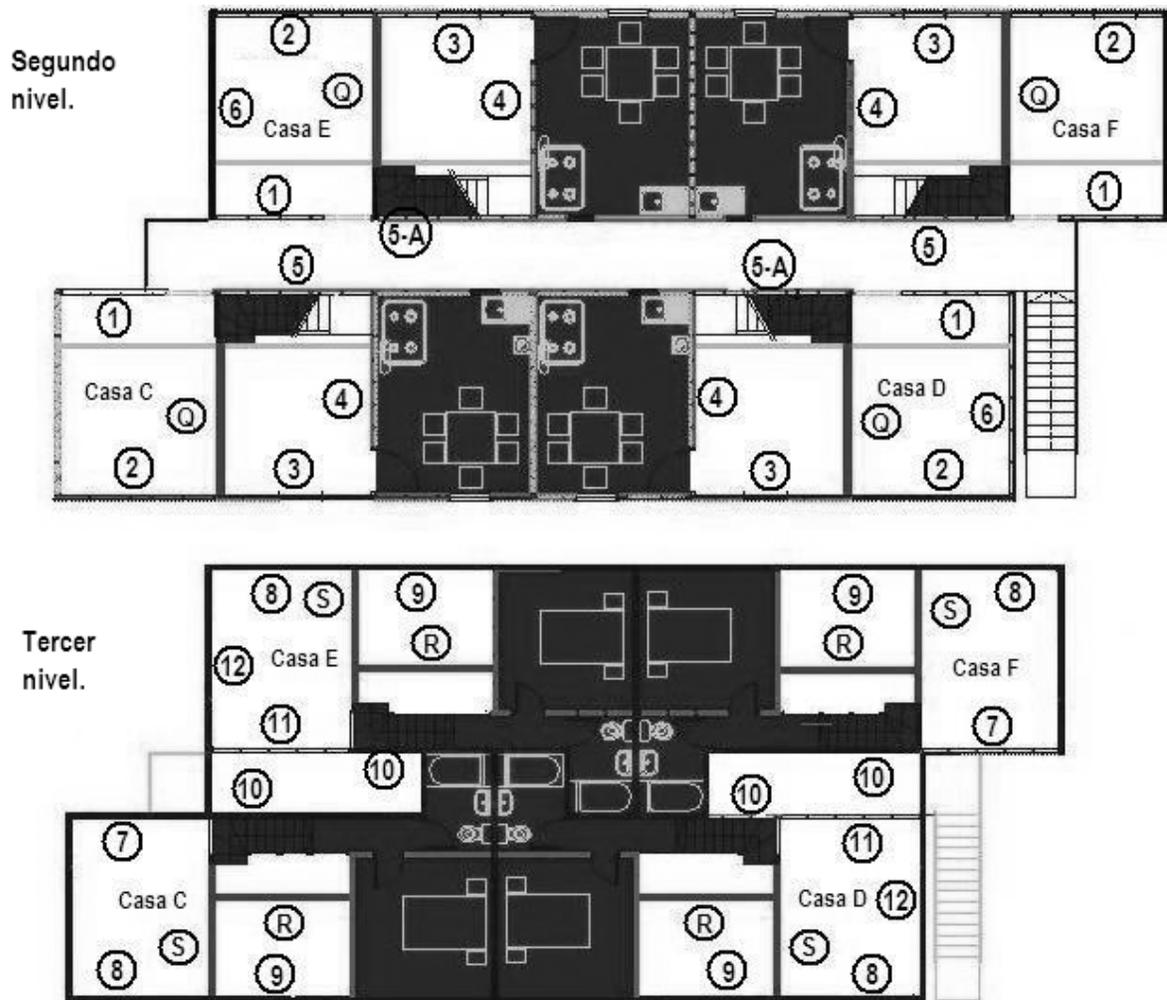


Figura 5-51. Planta de modulación de tabiques casas C, D, E, F. Aquellas con letras tendrán que ser autoconstruidos, los con números deberán mejorarse. Fuente: Elaboración propia.

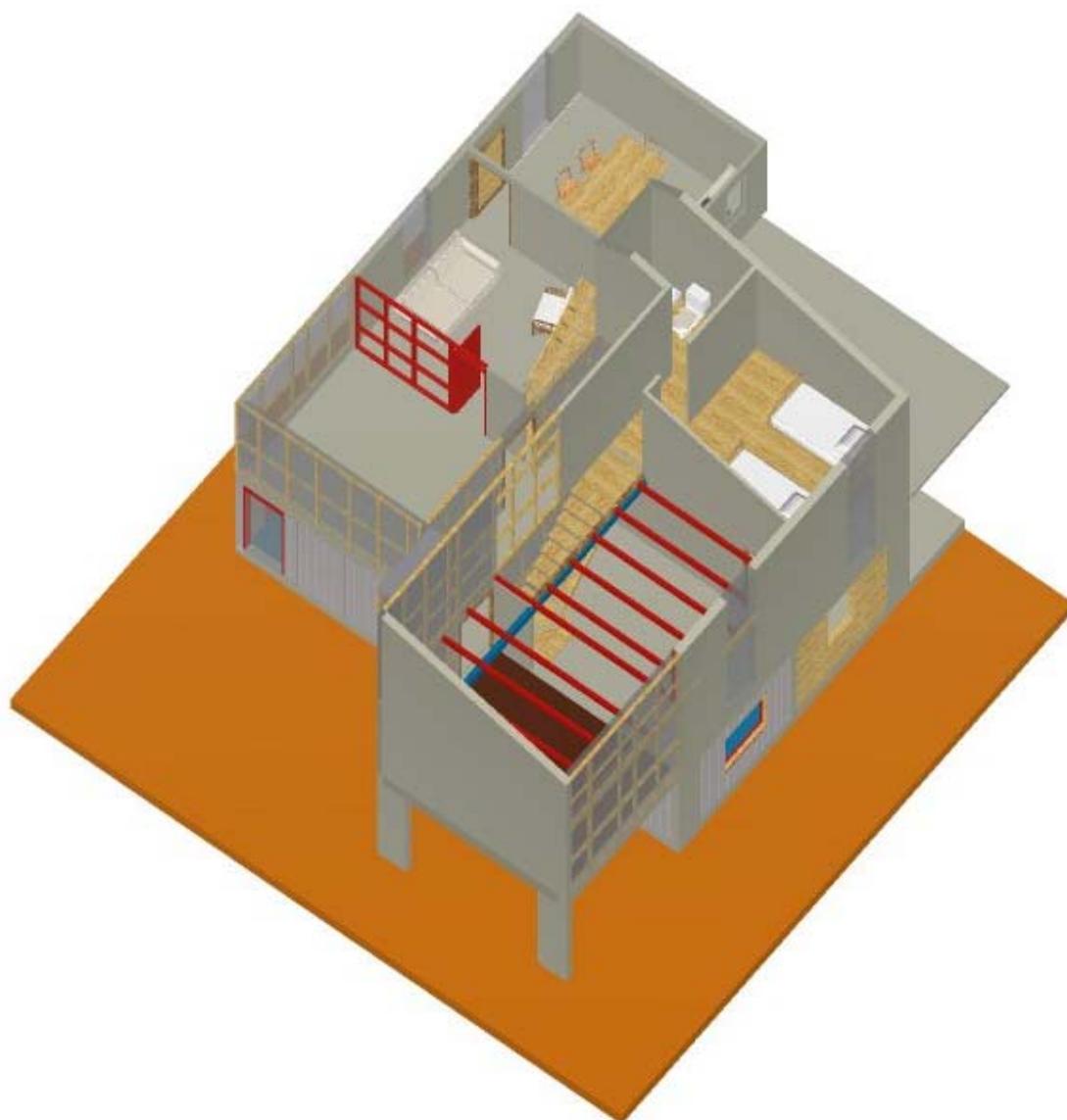
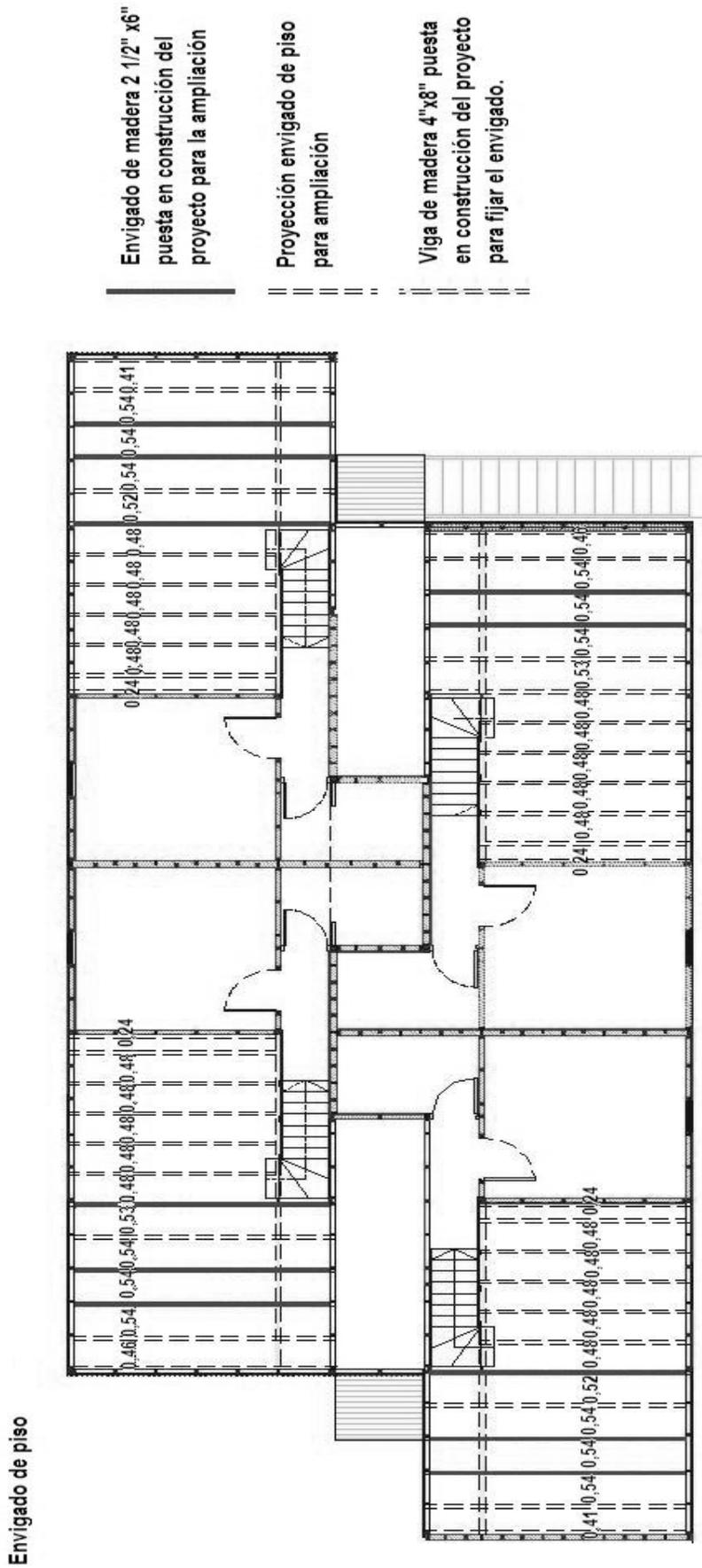


Figura 5-52. *Construcción Envigado de piso para el crecimiento hacia el tercer piso de la vivienda del segundo nivel. La viga de color azul será instalada en la construcción del proyecto para que en la etapa de autoconstrucción se coloque las viguetas de piso (de color rojo en la figura) sobre ella. Fuente: Elaboración propia.*



P-18. Plano de Envigado tercer nivel Casas C, D, E y F. Fuente: Elaboración propia.

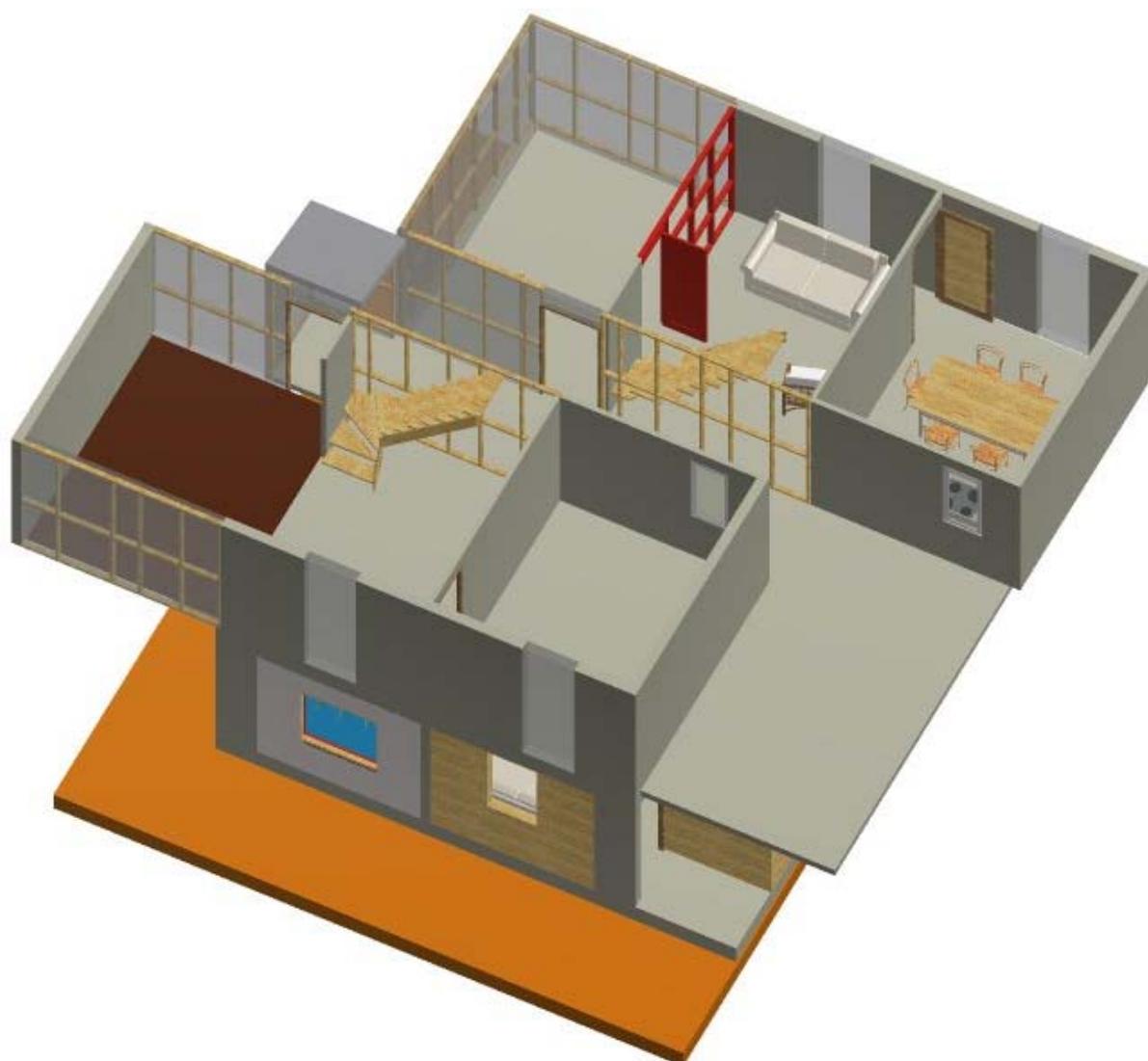


Figura 5-53. Se observa en la figura dos casas simétricas al pasillo. La casa que con tabique rojo se encuentra en la autoconstrucción (casa E) mientras que la otra (casa C) aún no ha empezado el proceso. El tabique de color rojo debe ser autoconstruido inmediatamente a la entrega de la vivienda para delimitar el espacio común al privado. Fuente: Elaboración propia.

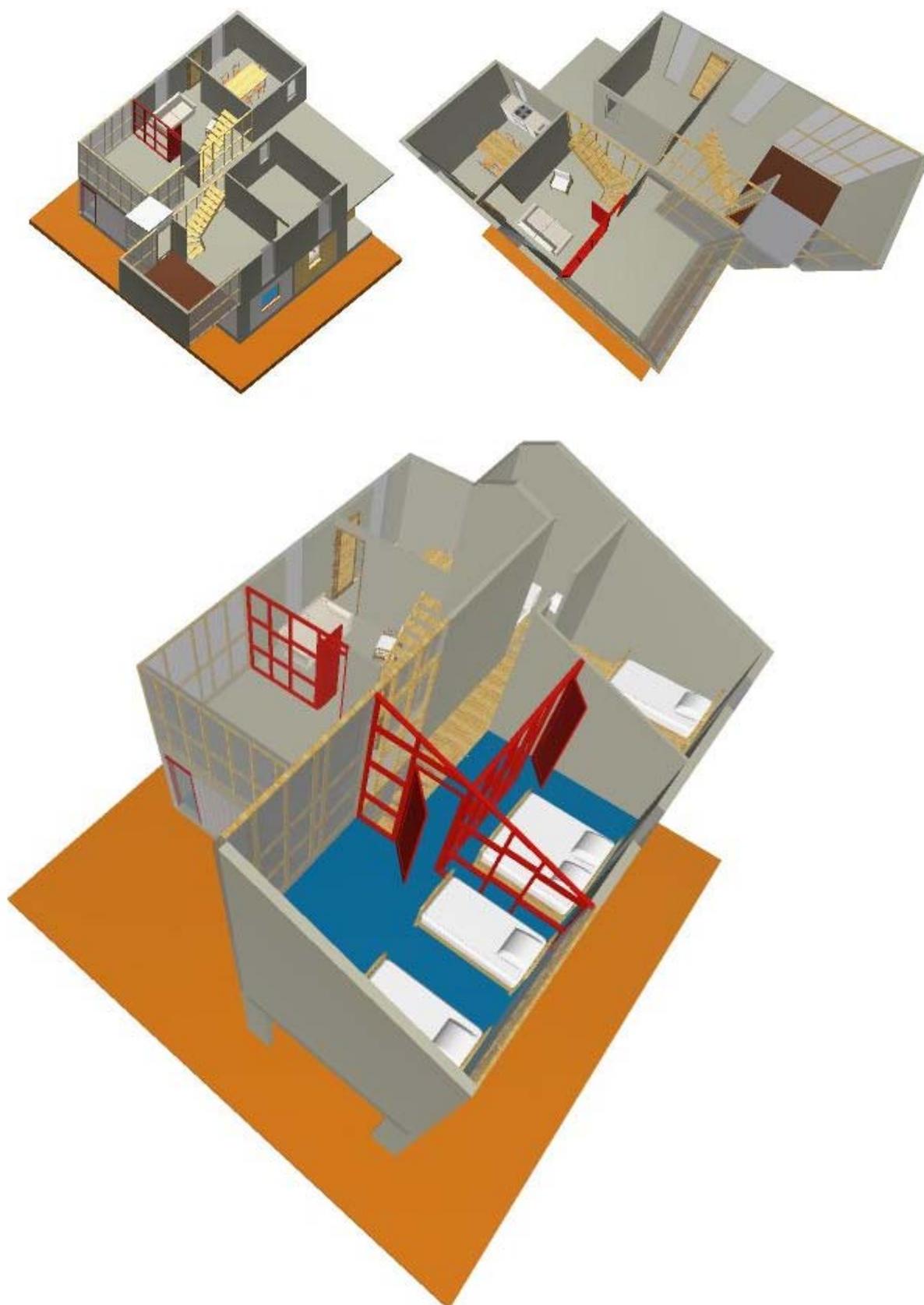
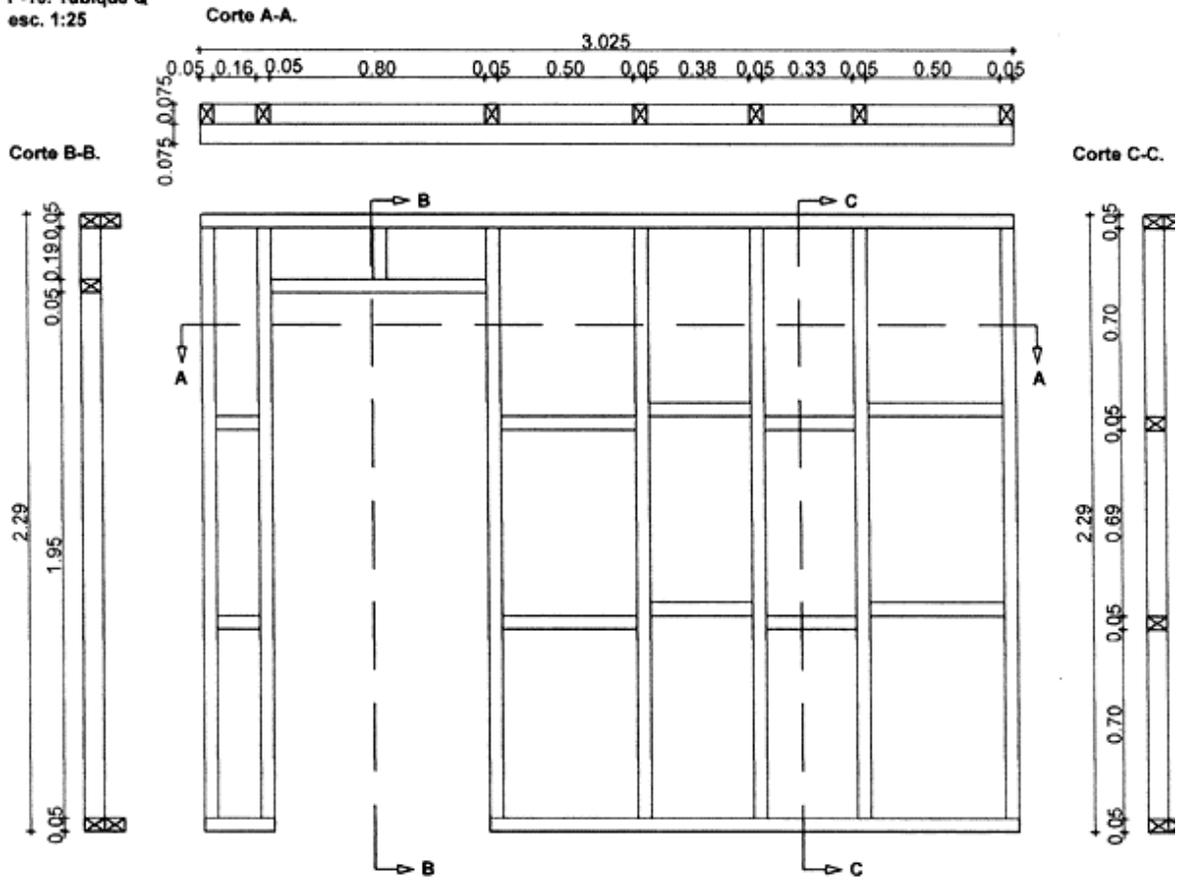


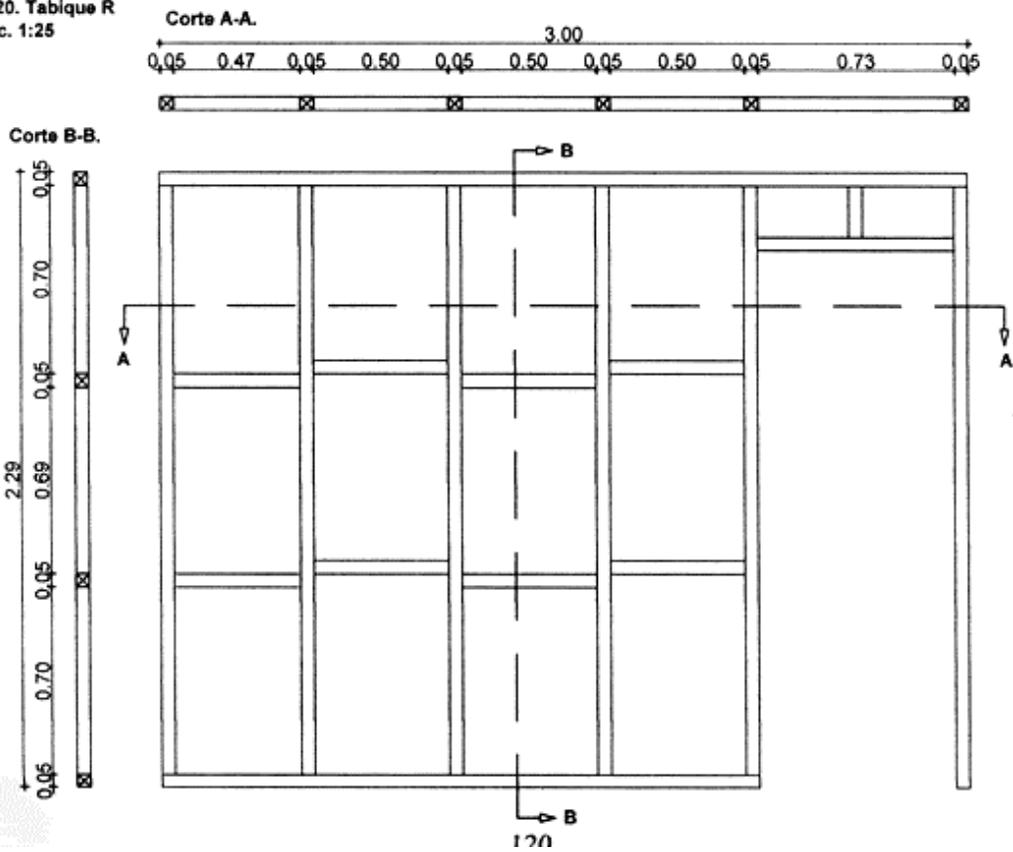
Figura 5-54. Vista superior de distintos ángulos de la casa del segundo nivel. En la figura de abajo se aprecia la autoconstrucción del tercer nivel (piso de color azul y tabiques de color rojo). En este tercer nivel viene construido un dormitorio y un baño. Fuente: Elaboración propia.

Planos de tabiquería casas C, D, E y F.

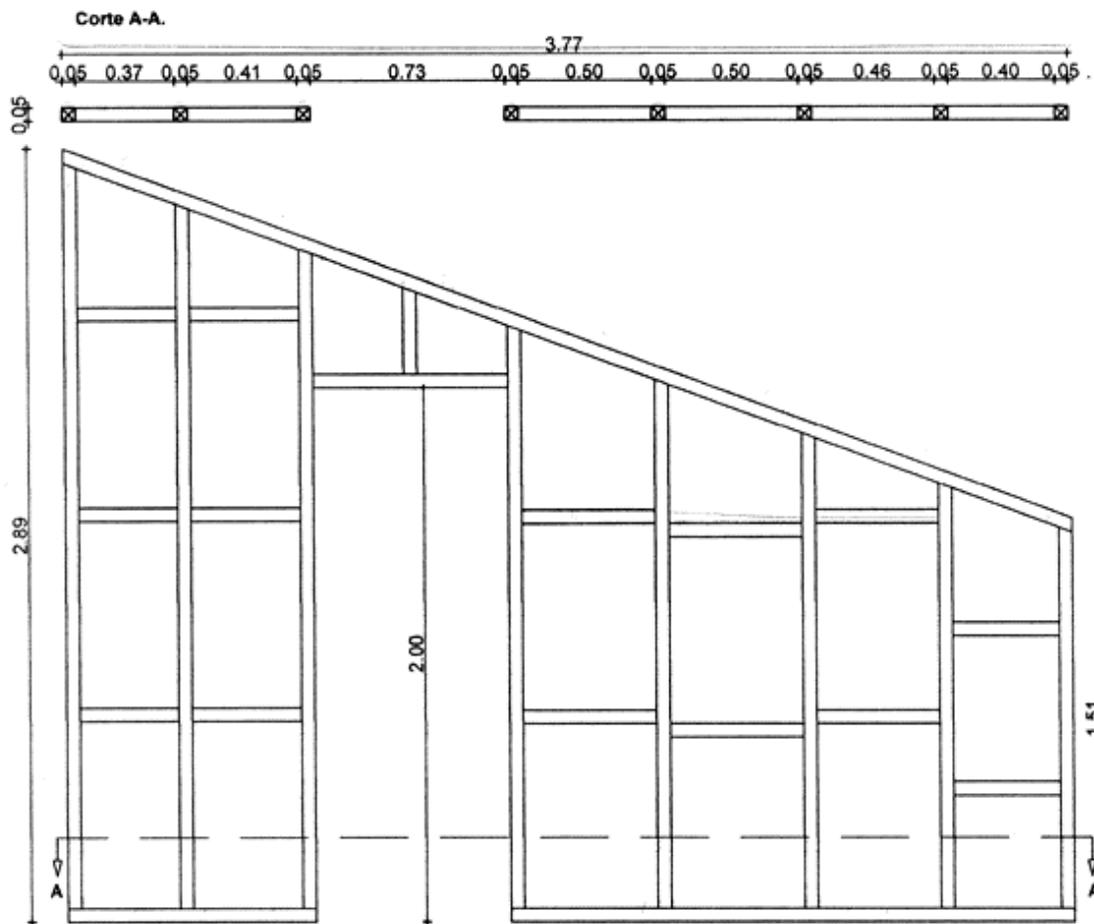
P-19. Tabique Q
esc. 1:25



P-20. Tabique R
esc. 1:25



P-21. Tabique S
esc. 1:25



5.8.2.1 Mejoramiento de tabiques.

Los tabiques descritos con números deberán mejorarse, puesto que vienen con la estructura pero no con revestimiento.

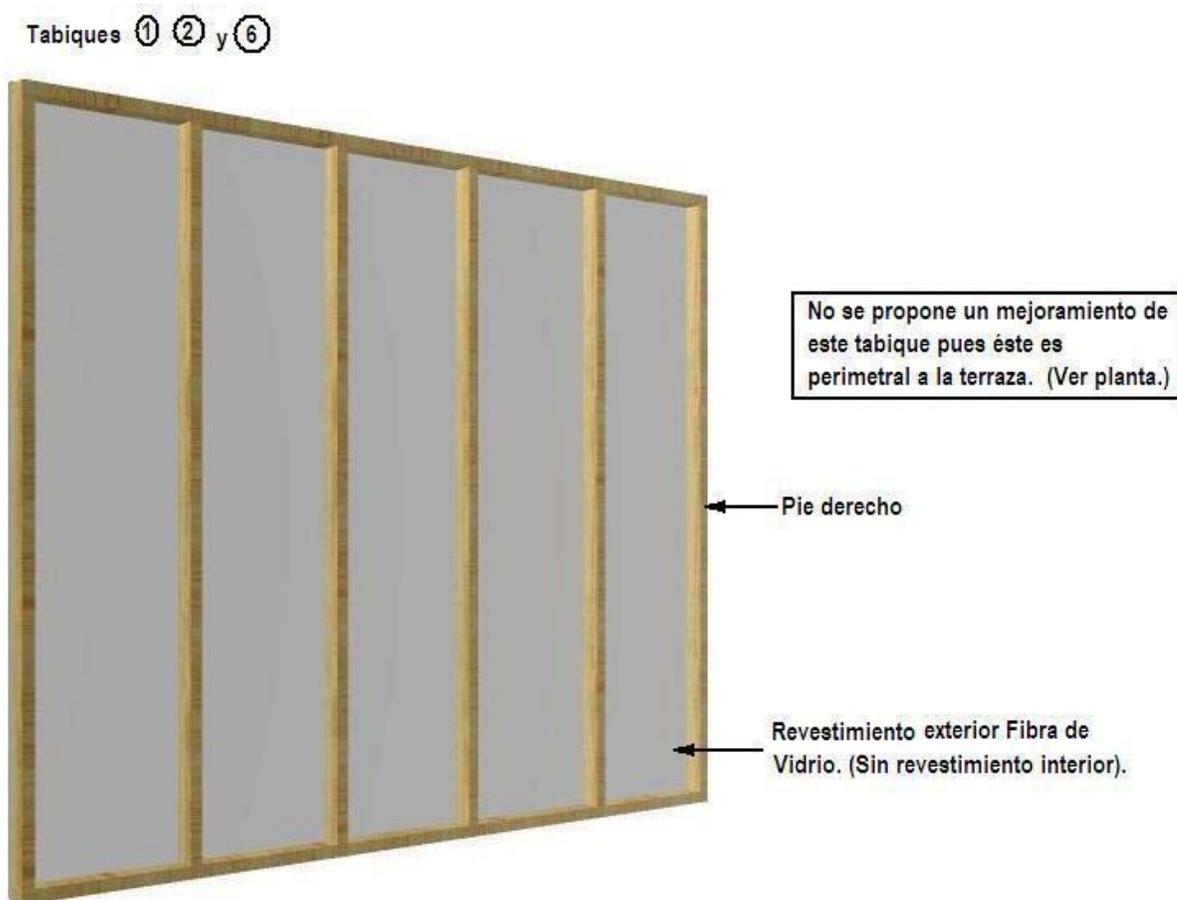


Figura 5-55. Tabique 1, 2, y 6. No es necesario mejorarlos puesto que van ubicados en una terraza no contigua a la vivienda. Fuente: Elaboración propia

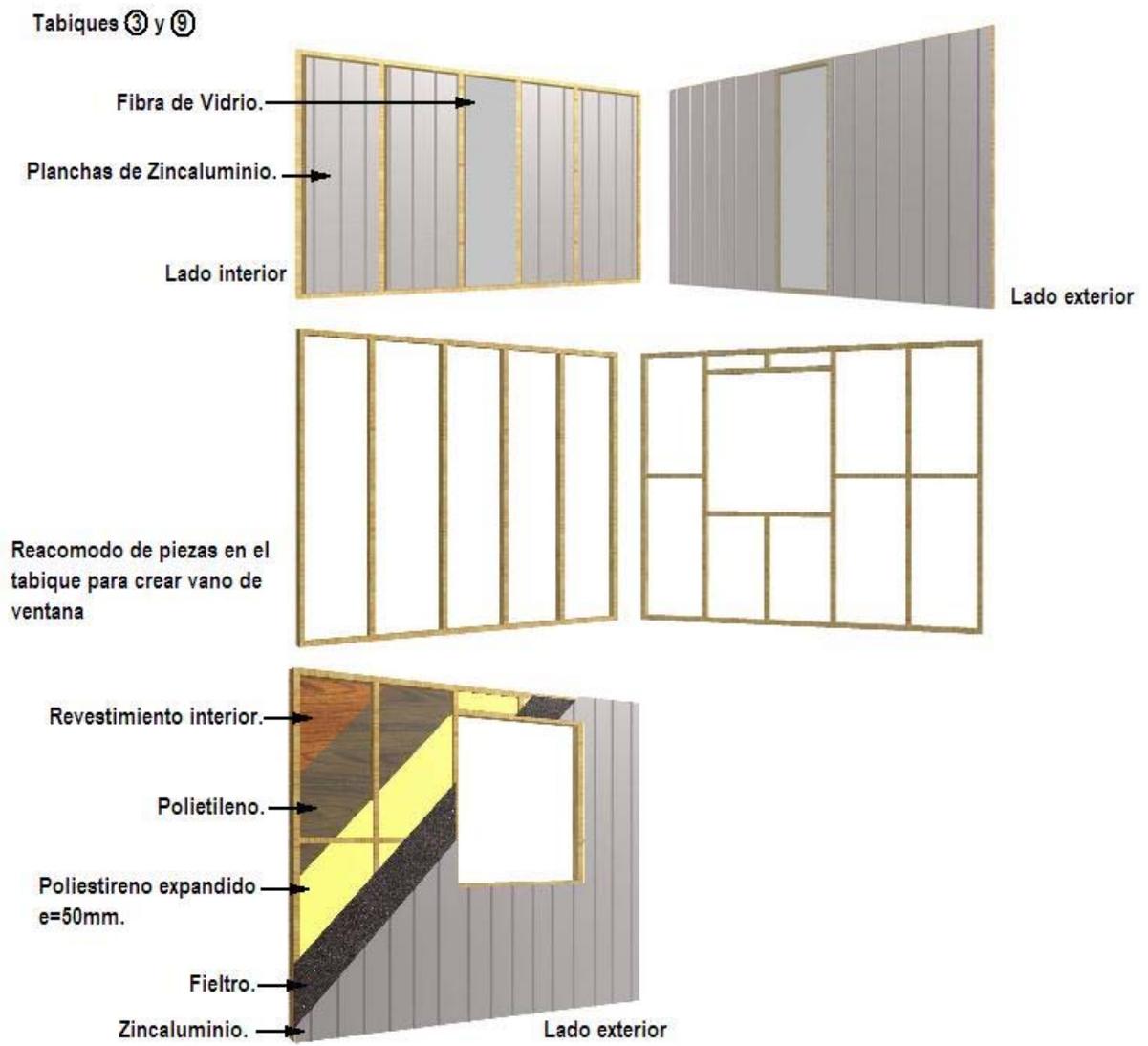


Figura 5-56. Mejoramiento tabique 3 y 9. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5-57. Mejoramiento tabique 4. Fuente: Elaboración propia.

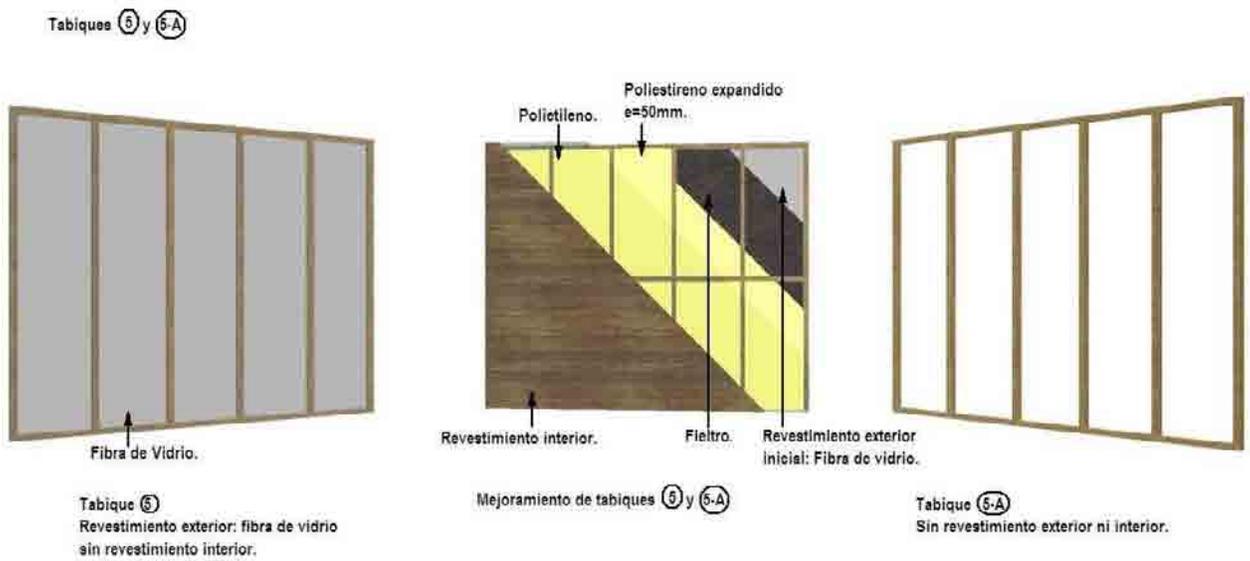


Figura 5-58. Mejoramiento tabique 5 y 5-A. Fuente: Elaboración propia

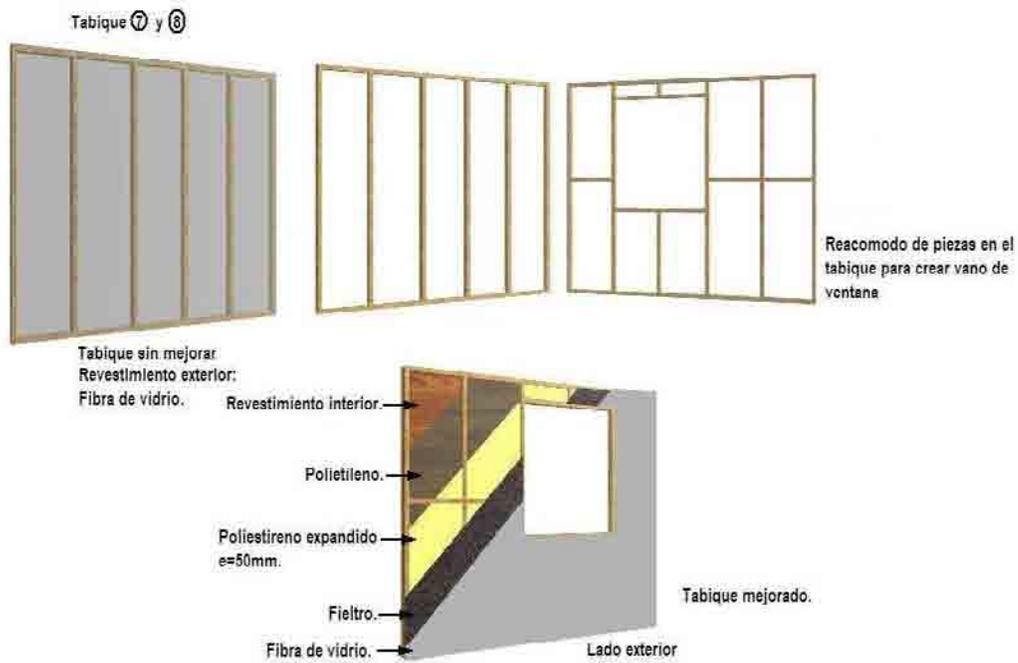


Figura 5-59. Mejoramiento tabique 7 y 8. Fuente: Elaboración propia.

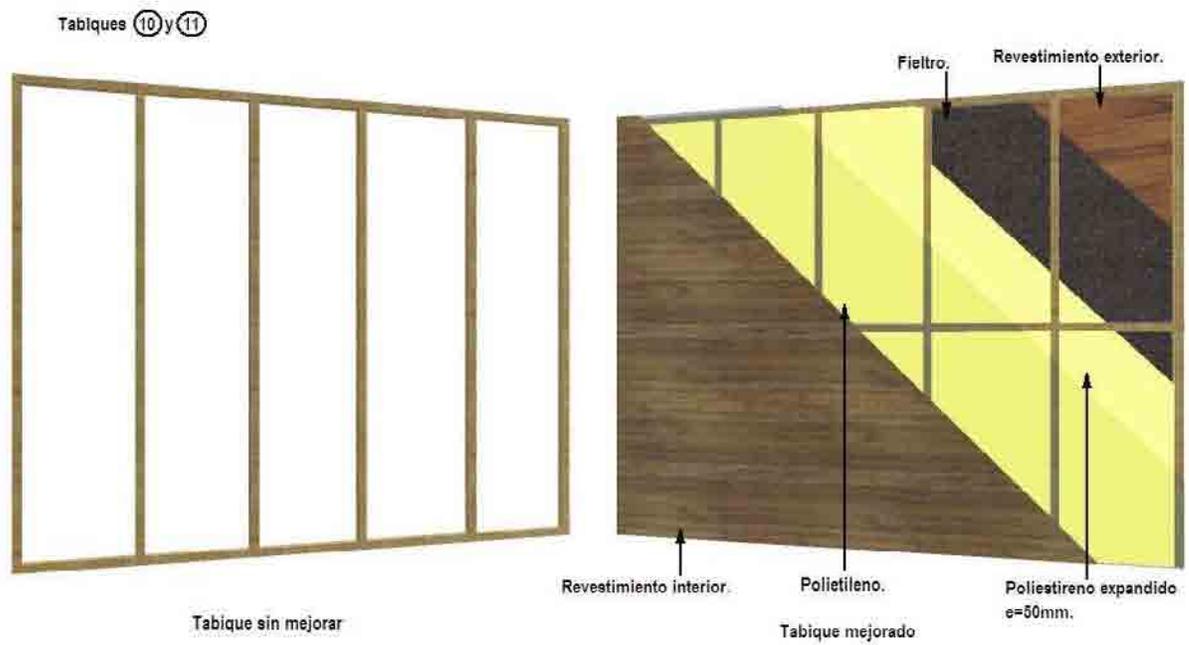


Figura 5-60. Mejoramiento tabiques 10 y 11. Fuente: Elaboración propia.

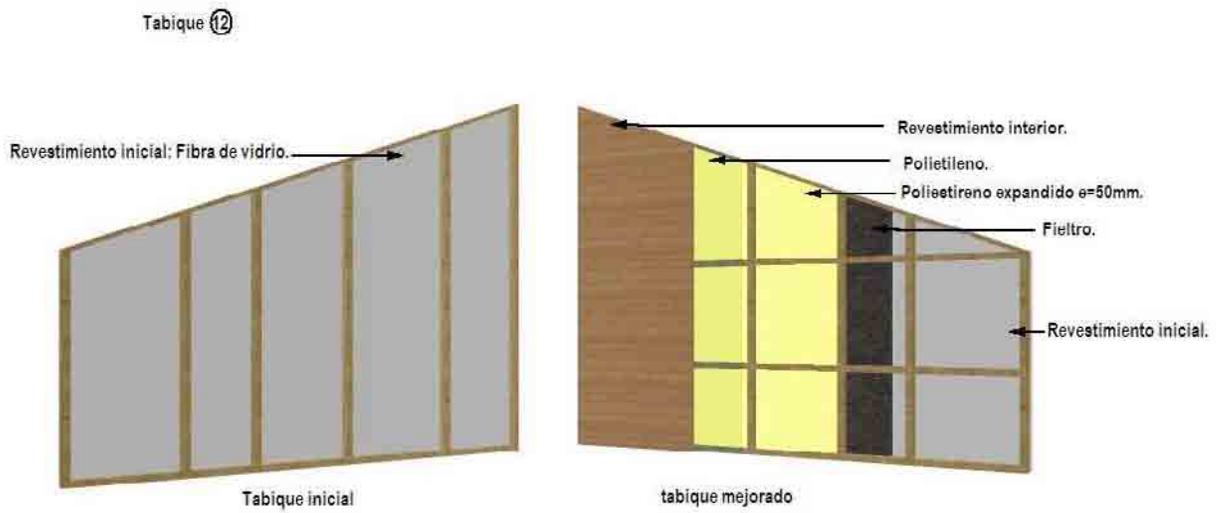


Figura 5-61. Mejoramiento tabique 12. Fuente: Elaboración propia.

5.9. Análisis de precios para la autoconstrucción de las ampliaciones.

A continuación se entregan cuadros con el resumen de los costos en que incurrirán los beneficiados con el Proyecto para la ampliación de las viviendas. Al calcular los precios unitarios, se ha tomado como unidad el tabique y no el metro cuadrado de tabique con el fin de obtener un resultado más exacto en el precio (calculando todo el material necesario para construir dicho tabique). Al calcular los costos unitarios, no se ha considerado el precio de la mano de obra, por tratarse de autoconstrucción. En el cuadro 6 el costo total corresponde a la ampliación de las casas A y B; el cuadro 7 corresponde al precio de las casas C, D, E y F.

5.9.1 Costos Casas A y B.

| Envigado Casas A y B* | | | | |
|---------------------------|--------|----------|------------|-----------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Viga de pino 2x6" L=3m. | unidad | 23 | \$ 2.640 | \$ 60.720 |
| Cadenetas 2x4" | pulg. | 5,75 | \$ 2.000 | \$ 11.490 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,4 | \$ 790 | \$ 316 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 72.526 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL ENVIGADO | | | | \$ 72.526 |

* El costo corresponde al envigado de las casas por separado

| Entablado Casas A y B* | | | | |
|---------------------------|--------|----------|------------|-----------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Tabla 1x5" L=4,10 m. | unidad | 66,040 | \$ 1.450 | \$ 95.758 |
| Clavos 2" | Kg. | 0,550 | \$ 790 | \$ 435 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 96.193 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL ENTABLADO | | | | \$ 96.193 |

* El costo corresponde al entablado de las casas por separado

| Tabique exterior A, E, F. | | | | |
|--|---------|----------|------------|-----------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 3,700 | \$ 2.000 | \$ 7.400 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,140 | \$ 790 | \$ 111 |
| Zincaluminio (5V; 0.35x895x2500mm.) | Plancha | 1,430 | \$ 4.255 | \$ 6.085 |
| Fieltro | Rollo | 0,080 | \$ 17.480 | \$ 1.398 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 5,130 | \$ 720 | \$ 3.694 |
| Polietileno 120 cm. X 1mm. Transparente. | ml. | 2,675 | \$ 422 | \$ 1.129 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,080 | \$ 3.050 | \$ 3.294 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 23.110 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 23.110 |

| Tabique exterior B | | | | |
|--|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 5,300 | \$ 2.000 | \$ 10.600 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,220 | \$ 790 | \$ 174 |
| Zincaluminio (5V; 0.35x895x2500mm.) | Plancha | 2,788 | \$ 4.255 | \$ 11.863 |
| Fieltro | rollo | 0,160 | \$ 17.480 | \$ 2.797 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 12,160 | \$ 720 | \$ 8.755 |
| Polietileno 120 cm. X 1mm. Transparente. | ml. | 5,200 | \$ 422 | \$ 2.194 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 2,090 | \$ 3.050 | \$ 6.375 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 42.758 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 42.758 |

| Tabique exterior C | | | | |
|--|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 2,760 | \$ 2.000 | \$ 5.520 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,142 | \$ 790 | \$ 112 |
| Zincaluminio (5V; 0.35x895x2500mm.) | Plancha | 1,060 | \$ 4.255 | \$ 4.510 |
| Fieltro | rollo | 0,055 | \$ 17.480 | \$ 961 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 14,415 | \$ 720 | \$ 10.379 |
| Polietileno 120 cm. X 1mm. Transparente. | ml. | 2,000 | \$ 422 | \$ 844 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 0,794 | \$ 3.050 | \$ 2.422 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 24.748 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 24.748 |

| Tabique exterior D | | | | |
|--|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 3,830 | \$ 2.000 | \$ 7.660 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,126 | \$ 790 | \$ 100 |
| Zincaluminio (5V; 0.35x895x2500mm.) | Plancha | 1,696 | \$ 4.255 | \$ 7.216 |
| Fieltro | Rollo | 0,095 | \$ 17.480 | \$ 1.661 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 7,320 | \$ 720 | \$ 5.270 |
| Polietileno 120 cm. X 1mm. Transparente. | ml. | 3,162 | \$ 422 | \$ 1.334 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,275 | \$ 3.050 | \$ 3.889 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 27.130 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 27.130 |

| Tabique exterior G | | | | |
|--|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 4,500 | \$ 2.000 | \$ 9.000 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,189 | \$ 790 | \$ 149 |
| Zincaluminio (5V; 0.35x895x2500mm.) | Plancha | 2,353 | \$ 4.255 | \$ 10.012 |
| Fieltro | Rollo | 0,132 | \$ 17.480 | \$ 2.307 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 10,260 | \$ 720 | \$ 7.387 |
| Polietileno 120 cm. X 1mm. Transparente. | ml. | 4,388 | \$ 422 | \$ 1.852 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,769 | \$ 3.050 | \$ 5.395 |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 36.103 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 36.103 |

| Tabique interior H | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 3,990 | \$ 2.000 | \$ 7.980 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,520 | \$ 790 | \$ 411 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 5,900 | \$ 3.050 | \$ 17.995 |
| (Por ambas caras del tabique) | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 26.386 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 26.386 |

| Tabique interior I | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 2,390 | \$ 2.000 | \$ 4.780 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,310 | \$ 790 | \$ 245 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 3,330 | \$ 3.050 | \$ 10.157 |
| (Por ambas caras del tabique) | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 15.181 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 15.181 |

| Tabique interior J | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 1,230 | \$ 2.000 | \$ 2.460 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,150 | \$ 790 | \$ 119 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,500 | \$ 3.050 | \$ 4.575 |
| (Por ambas caras del tabique) | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 7.154 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 7.154 |

| Tabique interior K | | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 0,580 | \$ 2.000 | \$ 1.160 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,020 | \$ 790 | \$ 16 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 1.176 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 1.176 |

| Tabique interior L | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 2,990 | \$ 2.000 | \$ 5.980 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,360 | \$ 790 | \$ 284 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 4,380 | \$ 3.050 | \$ 13.359 |
| (Por ambas caras del tabique) | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 19.623 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 19.623 |

| Tabique interior M | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 2,090 | \$ 2.000 | \$ 4.180 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,247 | \$ 790 | \$ 195 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 2,318 | \$ 3.050 | \$ 7.070 |
| (Por ambas caras del tabique) | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 11.445 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 11.445 |

| Tabique interior N | | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 0,790 | \$ 2.000 | \$ 1.580 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,070 | \$ 790 | \$ 55 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 1.635 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 1.635 |

| Tabique interior O | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 1,228 | \$ 2.000 | \$ 2.456 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,164 | \$ 790 | \$ 130 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,370 | \$ 3.050 | \$ 4.179 |
| (Por ambas caras del tabique) | | | | |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 6.764 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 6.764 |

| Tabique interior P | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 2,320 | \$ 2.000 | \$ 4.640 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,310 | \$ 790 | \$ 245 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 3,110 | \$ 3.050 | \$ 9.486 |
| (Por ambas caras del tabique) | | | | |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 14.370 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 14.370 |

| Puerta | | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Puerta de Cholguán liso | unidad | 1 | \$ 7.550 | \$ 7.550 |
| Marco | ml | 2,72 | \$ 746 | \$ 2.029 |
| Bisagras | unidad | 3,00 | \$ 485 | \$ 1.455 |
| Cerradura de embutir | unidad | 1,0 | \$ 5.570 | \$ 5.570 |
| Tarugo | unidad | 7,0 | \$ 20 | \$ 140 |
| Punta | Kg | 0,0 | \$ 819 | \$ 14 |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 16.758 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL PUERTA | | | | \$ 16.758 |

| Ventana | | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Vidrio simple 2mm. | m2 | 1 | \$ 4.300 | \$ 4.300 |
| Masilla | Kg. | 0,25 | \$ 700 | \$ 175 |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 4.475 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL PUERTA | | | | \$ 4.475 |

| Guardapolvo, cubrejuntas, pilastras | | | | |
|--|---------------|-----------------|-------------------|---------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Moldura | ml | 1 | \$ 222 | \$ 222 |
| Punta 2" | kg | 0,004 | \$ 771 | \$ 3 |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 225 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL MOLDURAS | | | | \$ 225 |

| Cornisas | | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------|-------------------|---------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Cornisa 16x45x3000mm. | tira | 0,34 | \$ 681 | \$ 232 |
| Punta 2" | kg | 0,004 | \$ 771 | \$ 3 |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 235 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL CORNISAS | | | | \$ 235 |

Cuadro 6. Resumen Costos Casas A y B.

| 1. Costos Casas A y B* | | | | |
|---|--------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| Unidad | Cant. | Descripción | P. Unitario | Costo |
| | | Piso | | |
| Global | 1 | Envigado de piso Vigas 2x6" | \$ 72.526 | \$ 72.526 |
| Global | 1 | Entablado de piso tablas 1x5" | \$ 96.193 | \$ 96.193 |
| Subtotal | | | | \$ 168.719 |
| | | Tabiques exteriores | | |
| Global | 1 | Tabique A | \$ 23.110 | \$ 23.110 |
| Global | 1 | Tabiques B | \$ 42.758 | \$ 42.758 |
| Global | 1 | Tabique C | \$ 24.748 | \$ 24.748 |
| Global | 1 | Tabique D | \$ 27.130 | \$ 27.130 |
| Global | 1 | Tabique E | \$ 23.110 | \$ 23.110 |
| Global | 1 | Tabique F | \$ 23.110 | \$ 23.110 |
| Global | 1 | Tabique G | \$ 36.103 | \$ 36.103 |
| Subtotal | | | | \$ 200.070 |
| | | Tabiques interiores | | |
| Global | 1 | Tabique H | \$ 26.386 | \$ 26.386 |
| Global | 1 | Tabique I | \$ 15.181 | \$ 15.181 |
| Global | 1 | Tabique J | \$ 7.154 | \$ 7.154 |
| Global | 1 | Tabique K | \$ 1.176 | \$ 1.176 |
| Global | 1 | Tabique L | \$ 19.623 | \$ 19.623 |
| Global | 1 | Tabique M | \$ 11.445 | \$ 11.445 |
| Global | 1 | Tabique N | \$ 1.635 | \$ 1.635 |
| Global | 1 | Tabique O | \$ 6.764 | \$ 6.764 |
| Global | 1 | Tabique P | \$ 14.370 | \$ 14.370 |
| Subtotal | | | | \$ 103.735 |
| | | Puertas y Ventanas | | |
| Unidad | 3 | Puerta de cholguán | \$ 16.758 | \$ 50.274 |
| m2 | 6,6 | Ventanas | \$ 4.475 | \$ 29.535 |
| Subtotal | | | | \$ 79.809 |
| | | Molduras | | |
| ml. | 38,262 | Guardapolvo | \$ 225 | \$ 8.612 |
| ml. | 17,55 | Cubrejuntas | \$ 225 | \$ 3.950 |
| ml. | 28,38 | Pilastras | \$ 225 | \$ 6.388 |
| ml. | 36,6 | Cornisas | \$ 235 | \$ 8.587 |
| Subtotal | | | | \$ 27.538 |
| COSTOS TOTAL AMPLIACIÓN CASAS A y B | | | | \$ 579.869 |
| * El costo corresponde a las casas por separado | | | | |

5.9.2 Costos Casas C, D, E y F.

| Envigado 2do. piso | | | | |
|----------------------------------|--------|----------|------------|-----------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Viga de pino 2 1/2x6" L= 4,10 m. | unidad | 9 | \$ 4.270 | \$ 38.430 |
| Cadenetas 2x4" | pulg. | 2,73 | \$ 2.000 | \$ 5.460 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,25 | \$ 790 | \$ 198 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 44.088 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL ENVIGADO | | | | \$ 44.088 |

| Entablado 2do. Piso | | | | |
|---------------------------|--------|----------|------------|-----------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Tabla 1x5" L=4,10 m. | unidad | 42,000 | \$ 1.450 | \$ 60.900 |
| Clavos 2" | Kg. | 0,350 | \$ 790 | \$ 277 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 61.177 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL ENTABLADO | | | | \$ 61.177 |

| Tabique exterior Q | | | | |
|---|---------|----------|------------|-----------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 5,730 | \$ 2.000 | \$ 11.460 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,240 | \$ 790 | \$ 190 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,700 | \$ 3.050 | \$ 5.185 |
| Fieltro | Rollo | 0,120 | \$ 17.480 | \$ 2.098 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 9,850 | \$ 720 | \$ 7.092 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml | 4,440 | \$ 422 | \$ 1.874 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,700 | \$ 3.050 | \$ 5.185 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 33.083 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 33.083 |

| Mejoramiento tabique exterior 3. | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 0,490 | \$ 2.000 | \$ 980 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,063 | \$ 790 | \$ 50 |
| Fieltro | Rollo | 0,136 | \$ 17.480 | \$ 2.377 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 10,910 | \$ 720 | \$ 7.855 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml. | 4,545 | \$ 422 | \$ 1.918 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,830 | \$ 3.050 | \$ 5.582 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 18.762 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 18.762 |

| Mejoramiento tabique exterior 5. | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 2,250 | \$ 3.050 | \$ 6.863 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml | 5,590 | \$ 422 | \$ 2.359 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 13,400 | \$ 720 | \$ 9.648 |
| Fieltro | Rollo | 0,170 | \$ 17.480 | \$ 2.972 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 21.841 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 21.841 |

| Mejoramiento tabique exterior 5-A. | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 4,510 | \$ 3.050 | \$ 13.756 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml | 5,590 | \$ 422 | \$ 2.359 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 13,400 | \$ 720 | \$ 9.648 |
| Fieltro | Rollo | 0,170 | \$ 17.480 | \$ 2.972 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 28.734 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 28.734 |

| Mejoramiento tabique exterior 7. | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 0,510 | \$ 2.000 | \$ 1.020 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,060 | \$ 790 | \$ 47 |
| Fieltro | Rollo | 0,181 | \$ 17.480 | \$ 3.164 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 14,500 | \$ 720 | \$ 10.440 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml. | 6,050 | \$ 422 | \$ 2.553 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 2,440 | \$ 3.050 | \$ 7.442 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 24.666 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 24.666 |

| Mejoramiento tabique exterior 8 y 9. | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 0,370 | \$ 2.000 | \$ 740 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,047 | \$ 790 | \$ 37 |
| Fieltro | Rollo | 0,096 | \$ 17.480 | \$ 1.669 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 7,640 | \$ 720 | \$ 5.501 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml. | 3,185 | \$ 422 | \$ 1.344 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 1,280 | \$ 3.050 | \$ 3.904 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 13.195 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 13.195 |

| Mejoramiento tabique exterior 10 | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 0,250 | \$ 2.000 | \$ 500 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,032 | \$ 790 | \$ 25 |
| Fieltro | Rollo | 0,103 | \$ 17.480 | \$ 1.800 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 8,260 | \$ 720 | \$ 5.947 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml. | 3,440 | \$ 422 | \$ 1.452 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 2,780 | \$ 3.050 | \$ 8.479 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 18.204 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 18.204 |

| Mejoramiento tabique exterior 11 | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 0,510 | \$ 2.000 | \$ 1.020 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,060 | \$ 790 | \$ 47 |
| Fieltro | Rollo | 0,210 | \$ 17.480 | \$ 3.671 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 17,170 | \$ 720 | \$ 12.362 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml. | 7,150 | \$ 422 | \$ 3.017 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 5,770 | \$ 3.050 | \$ 17.599 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 37.716 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 37.716 |

| Mejoramiento tabique exterior 12 | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x3" | Pulg. | 1,330 | \$ 2.000 | \$ 2.660 |
| Clavos 4" | Kg. | 0,070 | \$ 790 | \$ 55 |
| Fieltro | Rollo | 0,207 | \$ 17.480 | \$ 3.618 |
| Poliestireno expandido e=50mm. | Plancha | 16,588 | \$ 720 | \$ 11.943 |
| Polietileno 120 cm.x 1mm. Transparente. | ml. | 6,910 | \$ 422 | \$ 2.916 |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 2,977 | \$ 3.050 | \$ 9.079 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 30.272 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 30.272 |

| Tabique interior R | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 2,885 | \$ 2.000 | \$ 5.770 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,350 | \$ 790 | \$ 277 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 3,580 | \$ 3.050 | \$ 10.919 |
| (Por ambas caras del tabique) | | | | |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 16.966 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 16.966 |

| Tabique interior S | | | | |
|--|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Madera pino 2x2" | Pulg. | 3,870 | \$ 2.000 | \$ 7.740 |
| Clavos 3" | Kg. | 0,580 | \$ 790 | \$ 458 |
| Cholguán 1,22X2,44m. e=2,4mm. (Por ambas caras del tabique) | Plancha | 4,620 | \$ 3.050 | \$ 14.091 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 22.289 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 22.289 |

| Mejoramiento tabique interior 4. | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| Cholguán 1,22x2,44m. e=2,4mm. | Plancha | 2,240 | \$ 3.050 | \$ 6.832 |
| | | | | |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 6.832 |
| MANO DE OBRA | UNIDAD | CANTIDAD | PREC.UNIT. | TOTAL |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MANO DE OBRA | | | | \$ - |
| TOTAL TABIQUE | | | | \$ 6.832 |

Cuadro 7. Resumen costos casas C, D, E y F.

| 2. Costos Casa C, D, E y F* | | | | | |
|---|--------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Unidad | Cant. | Descripción | P. Unitario | Casa C, F. | Casa D, E. |
| Piso | | | | | |
| Global | 1 | Envigado de piso Vigas 2 1/2x6" | \$ 44.088 | \$ 44.088 | \$ 44.088 |
| Global | 1 | Entablado de piso tablas 1x5" | \$ 61.177 | \$ 61.177 | \$ 61.177 |
| Subtotal | | | | \$ 105.264 | \$ 105.264 |
| Tabiques exteriores | | | | | |
| Global | 1 | Tabique Q | \$ 33.083 | \$ 33.083 | \$ 33.083 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 3 | \$ 18.762 | \$ 18.762 | \$ 18.762 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 5 | \$ 21.841 | \$ 21.841 | |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 5-A | \$ 28.734 | | \$ 28.734 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 7 | \$ 24.666 | \$ 24.666 | \$ 24.666 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 8 | \$ 13.195 | \$ 13.195 | \$ 13.195 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 9 | \$ 13.195 | \$ 13.195 | \$ 13.195 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 10 | \$ 18.204 | \$ 18.204 | \$ 18.204 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 11 | \$ 37.716 | \$ 37.716 | \$ 37.716 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique exterior 12 | \$ 30.272 | \$ 30.272 | \$ 30.272 |
| Subtotal | | | | \$ 210.935 | \$ 217.828 |
| Tabiques interiores | | | | | |
| Global | 1 | Tabique R | \$ 16.966 | \$ 16.966 | \$ 16.966 |
| Global | 1 | Tabique S | \$ 22.289 | \$ 22.289 | \$ 22.289 |
| Global | 1 | Mejoramiento tabique interior 4 | \$ 6.832 | \$ 6.832 | \$ 6.832 |
| Subtotal | | | | \$ 46.087 | \$ 46.087 |
| Puertas y Ventanas | | | | | |
| Unidad | 3 | Puerta de cholguán | \$ 16.758 | \$ 50.274 | \$ 50.274 |
| m2 | 4,25 | Ventanas | \$ 4.475 | \$ 19.019 | \$ 19.019 |
| Subtotal | | | | \$ 69.293 | \$ 69.293 |
| Molduras | | | | | |
| ml. | 32,93 | Guardapolvo | \$ 225 | \$ 7.412 | \$ 7.412 |
| ml. | 28,52 | Pilastras | \$ 225 | \$ 6.419 | \$ 6.419 |
| ml. | 29,22 | Cornisas | \$ 235 | \$ 6.856 | \$ 6.856 |
| Subtotal | | | | \$ 20.687 | \$ 20.687 |
| COSTOS TOTAL AMPLIACIÓN CASAS C, D, E y F. | | | | \$ 452.266 | \$ 459.159 |

* El costo corresponde a las casas por separado

VI Conclusiones.

- En el envigado de piso en las casas A y B, al apoyar la viga de piso de 2x6" sobre la viga de fundación, se obtiene un desnivel de 1 1/2" respecto del nivel de piso terminado. Para solucionar ello se debe añadir una pieza de madera cepillada seca de escuadría 1 1/2"x5" y sobre ésta se debe colocar la viga de piso. opcionalmente, se puede colocar la viga de piso sobre la viga de fundación y construir una loseta de hormigón cuyo espesor sea el necesario para nivelar ésta con la loseta existente.
- Algunos tabiques consideran sólo la estructura básica dejando el revestimiento y las terminaciones para la etapa de autoconstrucción. En este caso, el aislante no va por sobre el entramado como ocurre en la figura 5-50 debido a que no existe el espacio ni las condiciones necesarias requeridas para este tipo de solución (ver figuras 5-56 a 5-61).
- El costo de la ampliación para las casas A y B es de \$ 579.869, para las casas C y F corresponde a \$ 452.266 y para las casas D y E el costo es de \$ 459.159.
- Al calcular los costos se puede apreciar una reducción en cuanto al valor de éste, debido a que no existe la mano de obra y por consiguiente las leyes sociales.
- Existe diferencia en los costos entre las casas C-F y D-E puesto que el tabique 5 es entregado a los beneficiarios con revestimiento exterior de fibra de vidrio. No así el tabique 5-A, el cual es entregado sin revestimiento.
- Los costos calculados anteriormente indican el nivel de gastos que incurrirán los beneficiarios del Proyecto para la ampliación de la vivienda.
- Estos costos se verán disminuidos debido a que los favorecidos cuentan con materiales de construcción o con la actual vivienda para la etapa de autoconstrucción.
- El terreno en donde se construirá el Proyecto es muy húmedo, por lo que es muy importante invertir en las barreras de humedad propuestas para la ampliación, de lo contrario, las viviendas se exponen a un prematuro deterioro.

BIBLIOGRAFIA

- Canada Mortgage and Housing Corporation.
“Manual de Construcción de Viviendas con Armadura de madera - Canadá”.
1998.
- Centro interamericano de Vivienda y Planeamiento (CINVA).
“Guía de Autoconstrucción”
Bogotá, Colombia.
1961.
- Centro transferencia tecnológica Corporación Chilena de la Madera.
“Manual La construcción de viviendas en Madera”.
Corporación Chilena de la Madera Corma.
2004.
- Guzmán, Euclides.
“Curso elemental de Edificación” volumen 1.
Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
1997.
- Guzmán, Euclides.
“Curso elemental de Edificación” volumen 3.
Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
1990.

- Jirón, Paola - Cortés, Alejandra
“Análisis de la Política habitacional de Chile y sus futuras orientaciones”.
Instituto de la Vivienda INVI.
Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
2004.
- Mc Donald, Joan.
“Vivienda Social. Reflexiones y Experiencias”.
Artículos de Edwin Haramoto: “Política de Vivienda Social. Experiencia chilena en las tres últimas décadas”
Corporación de Promoción Universitaria, Chile.
1983.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile.
2004.
- Valdés, Teresa.
“El Problema de la vivienda. Políticas Estatales y Movilización Popular”
FLACSO N° 195.
1983.