



Vivienda rural unifamiliar en quincha

Nueva construcción en parcela de agrado en Localidad Jaururo
Comuna de La Ligua, Provincia de Petorca, Región de Valparaíso

Memoria proyecto homologación de título para arquitectos extranjeros

Giulia Malesani

Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile



Profesora guía: Natalia Jorquera Silva

Julio 2021

Indice

0.1 Abstract.....	4
0.2 Motivaciones.....	6
1. Problemática general	8
1.1 Breves antecedentes históricos del territorio rural en Chile	8
1.2 Las parcelas de agrado	12
1.3 Caracterización de la vivienda rural	16
2. Oportunidad.....	23
2.1 Nuevo interés en la ruralidad	23
2.2 Arquitectura para la clase media.....	24
2.3 Sustentabilidad de las construcciones en tierra y características del material	25
2.3.1 La tierra como material de construcción.....	27
3. Caso de estudio.....	29
3.1 Localidad Jaururo, Comuna de la Ligua	30
3.1.1 Emplazamiento de proyecto	34
3.2 Familia Ponce Olmos	43
3.3 Encargo	50
3.2 Pruebas de campo del material de construcción.....	51
3.2.1 Prueba de lavado de manos	52
3.2.2 Prueba de sedimentación.....	52
3.2.3 Prueba del cilindro o cinta.....	54
3.2.4 Prueba de la “bola”	54
3.2.5 Prueba del disco	55
4. Proyecto.....	55
4.1 Concepto y partido general de la vivienda	56
4.2 Masterplan de la parcela.....	59

4.3 Proyecto de Arquitectura y Estructura	67
4.4 Aproximaciones constructivas.....	75
4.5 Criterios de eficiencia energética e hídrica	84
4.6 Presupuesto y aproximación al modelo de administración de la obra	93
4.7 Uso y mantención	97
5. Conclusiones	97
Bibliografía.....	98
Glosario – Siglas	101
Anexo 1: Proyecto “Paisajes Revelados”, 2017	104
Anexo 2: Caso estudio para el mejoramiento de vivienda en adobe, Río Hurtado	117

0.1 Abstract

El presente proyecto de revalidación de título extranjero, se inserta en la problemática de las parcelas de agrado en ámbito rural y de la vivienda para la clase media chilena.

En Chile lo rural se encuentra definido básicamente mediante categorías demográficas de densidad de población, separándolo así de lo urbano, lo que representa una simplificación de la problemática de una construcción territorial compleja. Se trata de un ámbito que ha sido históricamente omitido de las preocupaciones políticas, urbanísticas y de las soluciones habitacionales. Sin embargo, el interés profesional hacia la ruralidad ha vuelto gracias a la discusión sobre la descentralización, la sustentabilidad, las desigualdades territoriales y el acceso a terrenos más baratos para proyectos residenciales. Esto en un contexto donde la cantidad de hectáreas de producción agrícola se han reducido a causa del ciclo de sequía y los efectos del cambio climático.

La expansión de los núcleos urbanos y su respectiva demanda de suelo, el incremento del valor del suelo urbano, la necesidad de la casa propia o de una segunda casa para pasar la jubilación y el alejamiento de población de grandes centros urbanos, gracias al incremento del acceso y cobertura de las tecnologías de la información, han llevado a la fragmentación del territorio rural en “parcelas de agrado”. Asentamientos cuyo crecimiento inorgánico y desregulado implica la pérdida de suelo rural de calidad y potencialidad agrícola, extendiendo el paisaje urbano al ámbito rural.

El poder adquisitivo de la clase media permite la compra de estos terrenos, sin embargo, los parceleros a menudo no otorgan los servicios básicos para el desarrollo habitacional adecuado. Sumado a ello, desde un punto de vista del hábitat, las nuevas construcciones habitacionales en parcelas, son a menudo viviendas prefabricadas o estandarizadas, que tienen una lógica centrada en la relación el costo de construcción v/s metros cuadrados construidos, dejando de lado todas las otras consideraciones propias de la arquitectura, como la adecuación al contexto, un adecuado emplazamiento, el confort higrotérmico, etc., generando además un gran impacto en el paisaje rural, entre otras consideraciones.

En contraste a lo anterior, el hábitat rural tradicional del centro de Chile se caracteriza por viviendas tradicionales en tierra, principalmente en adobe, que se organizan en conjunto y confieren una gran identidad al territorio, integrándose plenamente al paisaje.

El proyecto de revalidación que acá se presenta entonces nace de la exigencia de proyectar una nueva vivienda para una parcela de agrado en una localidad rural, fuera del área urbana de La Ligua.

Se trata de un encargo real para una pareja de adultos mayores, personas vulnerables, con ahorros medios y con interés en tener un emprendimiento productivo relacionado con venta de plantas y frutas.

Uno de los objetivos del proyecto es la mitigación de los impactos más característicos de este tipo de consumo del suelo. Por ende, se propone un proyecto sustentable, relevando la importancia del diseño integral del hábitat, incluyendo todas las actividades complementarias a la residencia, considerando la regeneración ambiental local, insertando bosque nativo complementado con frutales y plantas ornamentales de la Región.

En el marco de la estrategia del proyecto, la elección de los materiales representa una de las piezas claves de esta visión integral de hábitat. Se propone una construcción en quincha liviana húmeda (técnica consistente en una estructura de madera y un relleno de tierra, recientemente aprobada por el MINVU), ocupando como material de relleno y revoque la tierra arcillosa de la misma parcela, dada las buenas características de ésta.

Siendo que el caso de estudio refiere a un proyecto real, se considera la cubicación de los materiales y la gestión de la obra de construcción, de manera de perseguir el objetivo de viabilidad económica de la vivienda.

Objetivos del proyecto:

- Mitigar el ecológico del uso habitacional de una parcela de agrado, a través de una arquitectura pertinente.
- Usar materiales locales desde una relación de armonía y pertinencia territorial.
- Promover la quincha como opción constructiva en ámbito rural para nuevas viviendas familiares de clase media.
- Apuntar a la sustentabilidad económica para personas mayores que viven en contexto rural, donde este grupo etario representa un porcentaje cada vez más relevante de la población.
- Gestionar de manera eficiente el agua, propendiendo la autonomía y la eficiencia energética.

0.2 Motivaciones

Este proyecto constituye el cierre de un ciclo de cinco años, a partir de mi primera experiencia en Chile durante el 2016, cuando estuve de intercambio académico en Valparaíso en la UTFSM. Durante este periodo, desarrollé una investigación en terreno como parte de mi proyecto de título italiano, finalizado en febrero 2017, en la Università degli Studi di Ferrara. El proyecto en cuestión, “Paisajes Revelados”, consideraba una propuesta de rehabilitación ambiental y urbana a través de la habilitación de un recorrido urbano. Se trataba de un proyecto de índole urbanística que desarrollé con asesoría académica chilena e italiana (Dra. en Urbanismo y Arq. Andrea Pino y Arq. Francesca Leder); obteniendo un reconocimiento en la Bienal de Valparaíso del mismo año (ver Anexo 1). Movida por el interés en proyectos de mejoramiento urbano e inclusión social, colaboré con un centro de investigación en la Universidad de Valparaíso¹ y entre el año 2018 y el 2020 me desempeñé como “arquitecta de barrio” en la fundación Junto al Barrio, institución que se ocupa de gestión de proyectos sociales, promoviendo el trabajo de los dirigentes sociales y vecinales en diversas comunas de Chile. En este contexto he podido trabajar en terreno en varios barrios de distintas ciudades chilenas, desde Santiago a la Serena, donde vivo actualmente. Fue durante este trabajo que me motivé a empezar a tramitar la revalidación de mi título italiano, con la intención de quedarme trabajando en Chile. Esta experiencia profesional terminó con el inicio de la pandemia; quedando pendiente el término de este proceso, con el fin de abrir nuevas oportunidades profesionales. Considerando todo esto es que, tomé la decisión de realizar este proyecto a partir de un caso real, que pudiera resolver una problemática identificada y que me diera la posibilidad de firmar mi primer proyecto.

Durante este último año he indagado nuevos campos de interés profesional, lo que me ha acercado al territorio rural. A finales de 2020, empecé un primer proyecto para el mejoramiento de una vivienda rural en adobe, en conjunto mi profesora guía Natalia Jorquera. A pesar de las contingencias de restricción a la movilidad, he conversado con varios profesionales que trabajan en este ámbito, recabando información respecto a los subsidios habitacionales activos en ámbito rural; además de recorrer parte del territorio rural de la región de Valparaíso y de Coquimbo. En particular, he conocido y recorrido la comuna cordillerana de Río Hurtado (Región de Coquimbo, Provincia del Limarí), identificando como caso estudio la casa en adobe de una señora mayor que vive en la localidad El Chañar (Anexo 2). Después de haber levantado arquitectura y daños de su vivienda, y a un paso de empezar el anteproyecto, en febrero 2021 decidí abandonar el proyecto pues no existía factibilidad de

¹ CINVIT, Centro de Investigación en Vulnerabilidades Territoriales.

realizarlo en términos normativos, al encontrarse la vivienda emplazada en una zona de riesgo por remoción en masa, tras el sismo del 16 de septiembre de 2015, sin posibilidad de poder postular a algún tipo subsidio para su hogar.

Fue así que recibí el encargo de diseñar una nueva vivienda de costo contenido y tomé esta oportunidad para mi ejercicio profesional. Finalmente, he elegido desarrollar este proyecto porque representa la oportunidad de proyectar una obra en ámbito rural, en un contexto que he podido conocer a lo largo del tiempo y donde construir con tierra es una opción viable y pertinente territorialmente, siendo proyectos de esta índole los que me gustaría seguir desarrollando en Chile en futuro. Considero que se puede hacer arquitectura a partir de todos tipos de encargos, sin desatender las necesidades y recursos acotados que las pueden condicionar.

1. Problemática general

El problema arquitectónico que fundamenta este proyecto contempla dos escalas:

- la parcela de agrado como problema urbano-paisajístico, constituyendo un fenómeno de expansión de la ciudad a través de la fragmentación del suelo agrícola, sin servicios (servicios básicos, urbanización, equipamiento) y afectando a los paisajes;
- la vivienda de clase media prefabricada o autoconstruida que no cuenta con asistencia profesional, por lo tanto, presenta en la mayor parte de los casos con problemas de espacialidad, distribución, materialidad, habitabilidad.

El contexto territorial es el centro-norte rural de Chile donde, tradicionalmente se ha construido en tierra y existe un fuerte vínculo cultural con la actividad agropecuaria. Se trata de un territorio que actualmente sufre por la escasez hídrica crítica, a partir de un ciclo de sequía que se arrastra por alrededor de una década, el proceso de cambio climático y la presión de una agroindustria que genera un stress de los ecosistemas alarmante. En términos concretos uno de los impactos tangibles tiene que ver con un descenso sistemático en las precipitaciones en invierno y, un incremento de la oscilación térmica anual. Un fenómeno complementario tiene relación con la fragmentación del suelo agrícola de la pequeña propiedad, con el fin de su uso habitacional, mediante la subdivisión en lo que se conoce como, parcelas de agrado:

“Asentamiento humano, concentrado o disperso. Con una o más propiedades, con nombre propio común a todas ellas, que generalmente deriva del nombre del predio que las originó. Independientemente al nombre que asume la entidad, cada parcela puede tener un nombre en particular. La Parcela de agrado, por su dimensión no constituye una explotación agrícola, aun cuando existan cultivos al interior de ella; se diferencia de la parcela por el tipo de edificación moderna de la vivienda, correspondiente a un nivel socioeconómico medio – alto y alto, generalmente se localizan en las cercanías de urbanos de importancia” (INE, 2015)

1.1 Antecedentes históricos y territoriales de áreas rurales del Valle Central chileno

En Chile se entiende la “ruralidad como espacio no urbano”, un territorio señalado por la desigualdad territorial, a pesar de que Chile hasta comienzos del siglo XX era un país de cultura agrícola. Ser del campo no era mal visto, hasta el surgimiento de las primeras fortunas bancarias y mineras.

Desde el siglo XVII el sistema de encomiendas con la que los conquistadores dominaron el territorio chileno, entró en crisis y el territorio se empezó a subdividir en haciendas. Este modelo de asentamiento basado en la

gran propiedad territorial, era apoyado por el crédito otorgado por los órdenes religiosos, que se convirtieron en las principales proveedoras de recursos financieros. Las haciendas de la elite criolla absorbían la mayor parte de los recursos y la mano de obra. El proceso de reducción, exterminio de la población indígena y el predominio demográfico de los mestizos libres hizo que las haciendas buscaran formas de integrar a estos últimos en el sistema laboral a través del sistema de inquilinaje.² Durante todo el siglo XVIII se sentaron las bases del gran latifundio que caracterizó al paisaje rural durante siglo y medio a partir de la Independencia, junto con su jerarquía social rígida, autoritaria y paternalista.

Desde comienzos de siglo XX los sectores progresistas del país empezaron a movilizarse por una reforma agraria. Sin embargo, una vez en el poder, los gobiernos radicales decidieron privilegiar la industrialización en el mundo urbano, postergando lo rural. Como consecuencia, miles de campesinos emigraron a las ciudades, mientras que la economía agraria entro en una crisis profunda, caracterizada por su incapacidad productiva, siendo necesario en los años cincuenta, requerir de la importación de alimentos. La presión por una reforma agraria volvió a manifestarse durante los años 1960. Así es como, el gobierno de Jorge Alessandri promulgó en 1962 la primera ley de Reforma Agraria N°15.020, conocida como “reforma de macetero” por su mínimo alcance en términos de hectáreas productivas y de la redistribución de la gran propiedad agropecuaria, en manos de los terratenientes. Durante la presidencia de Eduardo Frei Montalva se promulgó la nueva Ley de Reforma Agraria³ que permitió la organización sindical campesinas, así como creación de cooperativas. El gobierno de Salvador Allende intensificó el proceso de reforma agraria con el fin de expropiar una gran parte de los latifundios y traspasarlos a la administración estatal, cooperativas agrícolas o asentamientos campesinos. Al producirse el Golpe de Estado del 1973 se encontraban expropiados 10 millones de hectáreas⁴, poniendo fin al viejo orden latifundista.

El modelo neoliberal que se instaló con la dictadura militar irrumpió en el mundo rural, produciéndose el traspaso de la tierra a nuevos capitalistas y subvirtiéndolo nuevamente las relaciones de propiedad establecidas. Dicho esto, no se volvió al régimen de propiedad anterior a la reforma ya que, las tierras reformadas fueron divididas en tres tercios. El primer tercio era constituido por los terrenos con asentamientos que habían beneficiados durante el gobierno de Frei Montalva. Estas tierras se subdividieron en parcelas individuales a una parte de los campesinos

² Memoriachilena.gob.cl

³ N° 16.640 y la Ley N° 16.625

⁴ En la mano de la CORA.

asentados mediante el pago anual en cuotas de los predios al estado y, sin herramientas o capital para producir. De esta manera, con el paso de los años, muchos campesinos se vieron obligados a desprenderse de las tierras que se les asignaron ya que no contaban con asesoría técnica indispensable. De otro lado, los descendientes de la Reforma Agraria que resistieron, constituyen lo que hoy se denomina la Agricultura Familiar Campesina. El segundo tercio fueron las tierras que se devolvieron sin más trámite a los antiguos propietarios expropiados, principalmente durante los años 1974 y 1975 y produciendo una persecución abierta a los campesinos que habían celebrado la expropiación. El tercer tercio era constituido por las haciendas expropiadas más grandes del País y numerosos predios agrícolas en todas las regiones. La dictadura militar distribuyó estas tierras según su propio criterio, entre entidades o personas vinculadas a su gobierno, ya sea a través de remates de las tierras más ricas expropiadas, o de transferencias directas a instituciones o entidades cercanas a su régimen.

En 1980 se dictó el Decreto Ley N° 3.516 sobre la subdivisión de predios rurales, en un contexto de amplia libertad de mercado, incluyendo la comercialización del suelo agrícola. Estas normas permitían la plena libertad para dividir los predios rústicos, con la condicionante de mantener el destino del predio original o primitivo.

Desde un punto de vista social, el espacio rural chileno ha sufrido algunas grandes transformaciones sociales durante el siglo XXI: la mayor importancia del empleo no agrícola; la creciente incorporación de la mujer a la estructura productiva del campo; una mayor interacción entre los espacios urbanos y rurales; y la importancia de la migración temporal, pendular y definitiva (Kay, 2009). Entorno a estas dinámicas se manifiestan distintos procesos de exclusión como: la concentración de la tenencia de la tierra y la producción agroindustrial intensiva enfocada a la exportación de productos a los mercados del hemisferio norte.

En cuanto a la dependencia de los centros urbanos, los territorios rurales dependen de esos en cuanto a disposición de bienes y servicios, la lejanía a los grandes mercados y la baja diversificación económica.

A esto, se suman los efectos del cambio climático, entre los cuales la escasez hídrica⁵ y las variaciones de temperatura, que dejan cada vez más vulnerables a las zonas rurales, impactando fuertemente a sus actividades productivas.

⁵ Chile está en la categoría de países con “alto estrés hídrico” y uno de los países más afectados por la desertificación. La última “Actualización del Balance Hídrico Nacional” (DGA y Universidad de Chile, diciembre 2020) reveló que habrá una fuerte baja en la disponibilidad de agua dentro de 10 años, de hasta un 50% en la zona centro-norte del País.

El fenómeno de la escasez hídrica se produce por varias causales; por una parte, el contexto del cambio climático, que ha significado una reducción en las precipitaciones o la lluvia⁶, un aumento significativo de la temperatura; el proceso de avanzada aridización producto de la degradación del paisaje; el aumento de la demanda del agua y la comercialización de derechos de aprovechamiento de agua como bienes privados, cuestión que fue consagrada en el código de agua dictado durante la dictadura⁷, cuestión que devino en un agotamiento de las cuencas hídricas. Mientras la disponibilidad de agua sigue reduciéndose, entre 2016 y 2020 el número de derechos de agua otorgados aumentó en todas las cuencas.⁸ En Chile, los derechos de agua se reparten de manera que el sector agrícola es el principal usuario y extrae alrededor del 73% del recurso.⁹

El Código de Aguas establece la igualdad de derechos de agua independiente del uso que se haga. No prioriza los usos, no reconoce el uso del agua para vivir, el uso del agua para la naturaleza y no lo diferencia de estos dos usos del uso productivo, por lo tanto, un derecho de agua para consumo humano es igual a un derecho de agua para el riego. Se produce una competencia por el agua que está dejada al mercado del agua. De esta manera se han secado campos y laderas, se han perdido cultivos y vegetación nativa.¹⁰

Las personas mayores que viven en contexto rural en Chile tienen que enfrentarse a la falta de accesibilidad a servicios básicos como el acceso al agua potable. Chile está entre los Países donde la brecha es mayor entre área urbana y rural. No solo es importante considerar el acceso a este recurso, sino también la continuidad del suministro, puesto que en muchas zonas rurales la disponibilidad de agua potable está limitada a algunas horas del día o días de la semana. Esto obliga a las personas de edad a buscar estrategias para intentar disponer de

⁶ El déficit de precipitaciones sin referentes, denominado [megasequía] por los investigadores del center for climate and resilience research, hace que el panorama sea devastador. Los expertos indican que hay un 30% de precipitaciones menos que el promedio de la última década. (Tamayo, T & Carmona, A (2020). El negocio del agua. Como Chile se convirtió en tierra seca. Pinguin Random House, Grupo Editorial. Santiago de Chile. – pag.30)

⁷ El Código de Aguas del 1981 creó una separación entre agua y tierra, transformando el agua de un bien común a un bien privado. De esta manera se empezó a especular sobre la disponibilidad del agua, en un contexto de descoordinación de las instituciones, por lo que por ejemplo INDAP ha entregado derechos de agua sin avisar a DGA, generando la sobreexplotación de algunas cuencas.

⁸<https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2021/01/14/greenpeace-advierte-chile-esta-a-punto-de-entrar-en-extremo-estres-hidrico/>

⁹Tamayo, T & Carmona, A (2020). El negocio del agua. Como Chile se convirtió en tierra seca. Pinguin Random House, Grupo Editorial. Santiago de Chile. – pag.195

¹⁰ Documental “Petorca, cuando el río suena”, Fundación Superación de la pobreza, 2020.

agua potable de manera más constante, lo que no es fácil cuando la movilidad comienza a disminuir y los lugares donde está el recurso son alejados y de difícil accesibilidad.

Finalmente, desde un punto de vista de cómo se define el territorio rural, en Chile se consideran dos situaciones básicas de suelo: dentro de los límites urbanos (área urbana y de expansión urbana) y “terrenos naturales” definidos por oposición a las anteriores. (Art. 52 LGUC) Esto implica un déficit de ordenamiento de las áreas rurales y la ausencia de la obligatoriedad universal del planeamiento. Lo rural carece de definición propia y origina de la dicotomía urbano/rural,¹¹ algo que descende del principio según el cual la disciplina urbanística regula las transformaciones, por sobre todo edificaciones, del territorio. La delimitación de lo rural presenta ciertas ambigüedades, por cuanto los criterios para su demarcación difieren entre las distintas entidades que abordan el sector¹². No existe diferencia entre los diferentes tipos de áreas rurales en Chile y no se puede dar cuenta de las áreas mixtas donde se presentan fuertes interacciones entre lo urbano y lo rural.

1.2 Las parcelas de agrado

A pesar de la siempre mayor escasez de suelo agrícola, a causa del grave estrés hídrico y del proceso desertificación, en Chile se asiste ad un irresponsable proceso de subdivisión y pérdida del suelo agrícola¹³, para dar origen a “*ese dañino minifundio improductivo*” (Ladrón de Guevara, 2019) constituido por la “parcelas de

¹¹ En Italia pasa algo parecido con la “zona agrícola” cuyo régimen de suelo se concentra en su casi nula edificabilidad. En este caso prevalece el significado “negativo” de la zona agrícola, en el sentido de su no edificabilidad más que en su excepción positiva de ser el lugar donde si se permite la actividad agrícola. En Italia es con la “legge-ponte” (06.08.1967, n.765) que se permite edificar en suelo agrícola.

¹² La definición oficial de Chile para delimitar áreas urbanas y rurales es la que ocupa el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para la aplicación del Censo, sobre la base del número de habitantes, con un límite de 2000 personas por la definición de “localidad rural”. Según esta definición, el Censo de 2017 indica que solo el 12,2% de la población nacional es rural, mientras que, usando criterios internacionales para determinar ruralidad, la cifra supera en más del doble el dato oficial. Según lo que se afirma en el proyecto de Política Nacional de Desarrollo Rural , la forma actual de cuantificación de lo rural subestima su tamaño, minimizando su magnitud. La Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) entiende por “territorio rural” un poblamiento cuya densidad poblacional es inferior a 150 (hab./km²), con una población máxima de 50.000 habitantes, cuya unidad básica de organización y referencia es la comuna. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha avanzado en los últimos años en su metodología para clasificar las áreas urbanas y rurales. La metodología OCDE considera una densidad poblacional inferior a 150 habitantes/km², con una población máxima de 50.000 habitantes. Para el cálculo de superficie rural regional se consideran las comunas mixtas y rurales.

¹³ De la superficie total de Chile, que alcanza a unos 75 millones de há., solo 5 millones son tierras cultivables; y dos tercios del territorio nacional se encuentran afectados, en distinto grado, por el problema de la desertificación. (<https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2019/08/15/destruyendo-el-escaso-suelo-agricola-en-tiempos-de-emergencia-climatica/>)

agrado”. Este fenómeno se asocia ad otros más conocidos de destrucción de suelo: sequía, desertificación, incendios forestales, urbanización desordenada y especulativa, plantaciones forestales. Las parcelas de agrado son parte de “las transformaciones en el espacio rural que se han generado con la implementación de las políticas neoliberales tanto en Europa como en América Latina” (Rosas – Baños, M. 2013).

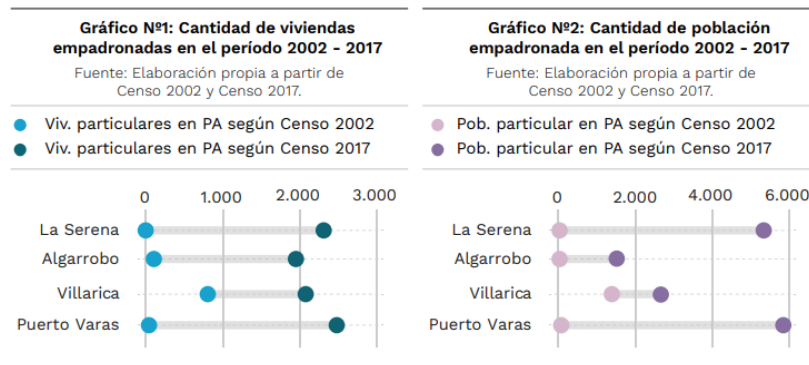


Fig. 1 Crecimiento de los asentamientos humanos en parcelas de agrado (PA). Fuente: INE, 2020

El ya citado D.L. 3.516 permitió la libre subdivisión de predios rústicos¹⁴ que cumplieran con los tres siguientes requerimientos: que se ubicaran afuera de los límites urbanos; que tuvieran una superficie no inferior a 5.000 m²; que los predios resultantes de la subdivisión quedaran sujetos a la prohibición de cambiar de destino¹⁵.

El espíritu de esta ley era contrarrestar el fenómeno de la migración campo- ciudad, en el contexto de la contra reforma agraria de finales de los años '70. Muchos de los campesinos asignatarios de la Reforma Agraria y pequeños agricultores, antes la falta de apoyo financiero y asistencia técnica por parte del Estado, decidían vender sus predios agrícolas. Por lo general se trataba de negociaciones muy asimétricas después de las cuales los campesinos migraban a los sectores más pobres de las periferias de algunas ciudades, con consecuencias socioeconómicas negativas. El legislador que concibió el D.L. 3.516 consideró que, al permitirse la libre subdivisión del predio, el vendedor se quedaría con al menos 0,5 ha donde conservar su vivienda y dedicarse a algún tipo de actividad de subsistencia.

Pero, lejos de frenar el fenómeno de migración campo-ciudad, las disposiciones del D.L. 3.516 empezaron a ser utilizadas, hasta la actualidad, con una finalidad distinta de la original, con lo cual miles y miles de hectáreas de

¹⁴ “esto es, los inmuebles de aptitud agrícola, ganadera o forestal”. (DL 3516)

¹⁵ "los predios resultantes de una subdivisión quedarán afectos a la prohibición de cambiar su destino en los términos que establecen los artículos 55 y 56 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones." (DL 3516)

alto valor agrícola, en las zonas más productiva de Chile, han sido y siguen siendo “*divididas libremente por sus propietarios*”. (L. de Guevara, 2019)

Finalmente, con la aplicación práctica del D.L. 3.516 se ha generado transformaciones no planificadas en el espacio rural de tradición agrícola, ganadera y forestal, con implicaciones negativas de diverso orden. Por ejemplo, se ha permitido extender el uso residencial en espacios periurbanos sin que hayan sido pensados como tales, generando una serie de impactos en materia de uso de suelo; se han perdido muchas tierras agrícolas que probablemente nunca volverán a ser destinadas a dicha actividad; ha permitido a muchos loteadores ahorrarse el costo de la urbanización. Las externalidades negativas de este fenómeno resultan en la contaminación de aguas marítimas, lacustres y fluviales, como consecuencias de la falta de tratamiento de las aguas servidas generadas por quienes habitan estas parcelas. Se trata de impactos perjudiciales para la biodiversidad, ya que se produce mucha fragmentación de hábitats.

Para amortiguar el fenómeno, una estrategia es fijar la obligatoriedad a los vendedores o compradores de las parcelas de plantar árboles nativos, ornamentales, frutales, -excluyendo pinos y eucaliptus- en un porcentaje significativo del predio - 30 a 50%-, estableciendo mecanismos efectivos de fiscalización. De esta manera se puede proteger la integridad ecológica, conservar el hábitat natural y la biodiversidad, cuidar la cantidad y calidad local de las aguas, proteger el suelo de la erosión, combatiendo la creciente desertificación del territorio y disponiendo de zonas de recreación y amortiguamiento a la expansión urbana.

Estos asentamientos carecen de agua potable, alcantarillado, vialidad o el alumbrado público, y que como se ha expresado, el medio rural no estaría preparado para satisfacer, pudiendo afectar napas subterráneas, acumulación de residuos domiciliarios, saturación de calles, por mencionar algunos. Por tanto, hoy en día se presentarían como espacios disruptivos dentro del paisaje rural y que difícilmente se integran con las comunidades locales generando ciertos niveles de segregación. (INE, 2020)

Actualmente existe un instrumento de protección ambiental vigente para los casos de subdivisión predial en ámbito rural (Permiso Ambiental Sectorial, PAS) pero no aplica en el caso de las subdivisiones de predios rurales del Decreto Ley 3.516.

La densidad de viviendas en asentamientos en parcelas de agrado es mucho mayor que para otras tipologías y determina su impacto en el área rural.¹⁶

¹⁶ El mayor rango de densidad de vivienda se encuentra en la comuna de Algarrobo con 12,5 viviendas por km². (INE)

Las parcelas de agrados son asentamientos humanos emplazados territorialmente en el soporte físico del ámbito rural tradicional, pero que, son pobladas por habitantes venidos de entornos urbanos. En definitiva, estos asentamientos adoptan modos de vida eminentemente urbanos, aun encontrándose en el entorno rural. Es alguna de las razones que derivan en un incipiente conflicto territorial en cuanto a los usos de suelo, consumo de recursos y formas de habitación, debido entre otras cuestiones, a que en las PA se tiende a demandar otro tipo de infraestructuras y comodidades (se crean necesidades las cuales son inherentes a entornos urbanos), que, por motivos obvios y cuasi naturales, no se dan en el ámbito rural. (INE)

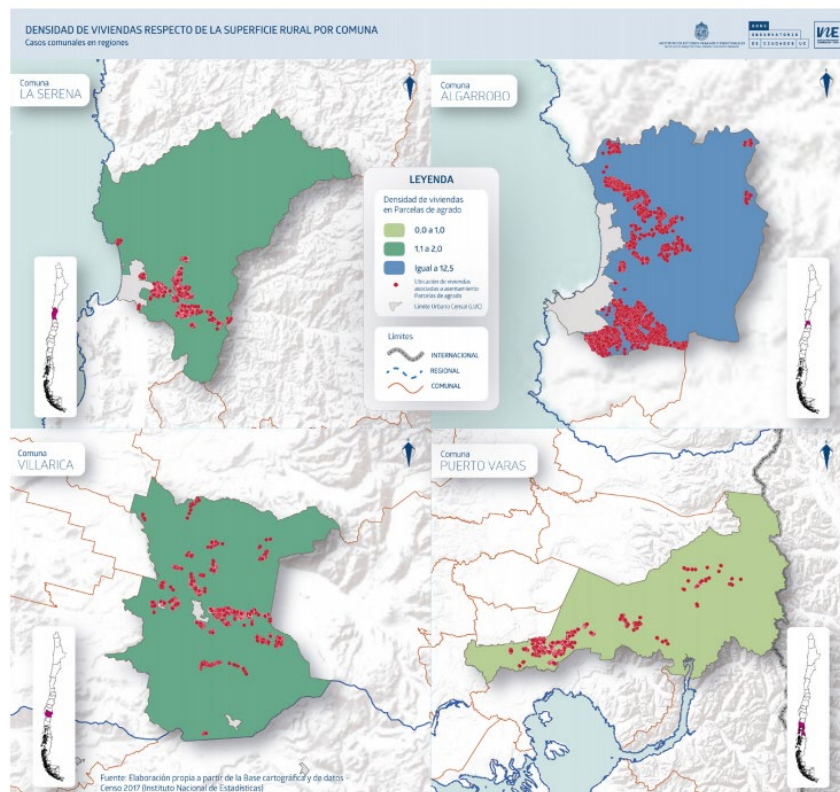


Fig. 2 Densidad de vivienda respecto de la superficie rural por comuna, los puntos rojos destacan los asentamientos en parcelas de agrado. Fuente: INE.

Finalmente, la materialidad de los cierres de estos tipos de predios afecta el paisaje rural, ocupándose a menudo panderetas de hormigón como cierres.

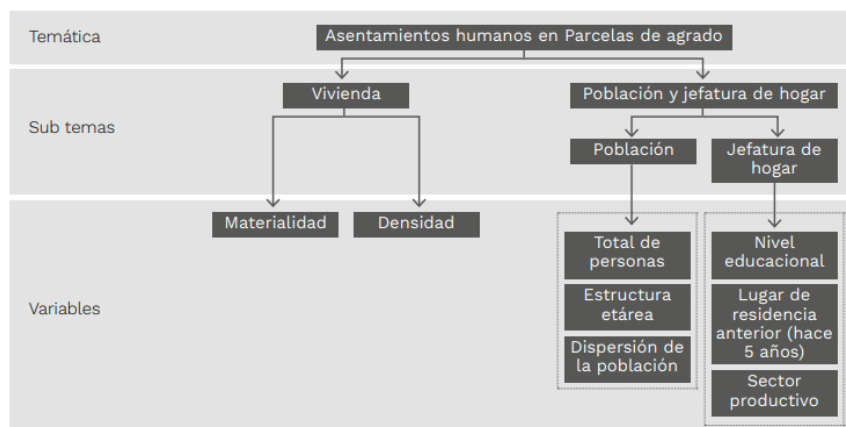


Fig. 3 Temáticas para la caracterización de Parcelas de agrado. Fuente: INE, 2020.

1.3 Caracterización de la vivienda rural

Antes de describir más en detalles la materialidad de las viviendas en las parcelas de agrado, se considera oportuno describir las viviendas rurales tradicionales.

La vivienda campesina tradicional es testimonio de racionalidad económica, funcionalidad, reflejo de creencias y estilos de vida. Es el caso de las viviendas de producción, determinadas por actividades laborales que generan identidades distintas. Hasta la reforma agraria, las viviendas campesinas eran viviendas abiertas hacia el exterior a través de corredores, no así en cuanto a los recintos interiores que normalmente eran muy cerrados y con pequeñas ventanas. (Sepúlveda, 1996). La vivienda se expandía hacia el territorio a través de la concatenación de espacios exteriores e intermedios, descubiertos, semicubiertos o cubiertos. Las actividades familiares se realizaban en estos espacios, ya fueran las propias de la vida familiar e individual, como las productivas (siembra, frutales, crianza de animales, secado de granos, fabricación del pan, etc.). La vivienda y el predio constituían una unidad inseparable, cuyo acceso estaba en el espacio de entrada al terreno y no en un vestíbulo propio de una vivienda urbana. Las viviendas campesinas espontáneamente consideran algún recinto destinado a los productos con los que trabajan las familias, aspecto que evidentemente influirá en las condiciones de habitabilidad.

En cuanto a los materiales, las viviendas rurales presentaban una fuerte componente de autoconstrucción a partir de los materiales disponibles localmente. Por ende, la vivienda rural ha sido construida con los materiales naturales del territorio – es decir tierra, fibras vegetales, piedras – hasta la llegada de los materiales industriales y la instalación del estigma que sufrieron las técnicas de tierra en Chile desde el terremoto de Chillán del 1939. (Jorquera, 2017)

La técnica del adobe es resultado de una larga tradición constructiva que se remonta a épocas prehispánicas y que decae solo a inicios del siglo XX. Su uso se extiende desde las regiones de Arica y Parinacota hasta el Bío-Bío, es decir en aquellas zonas donde predomina el clima desértico y templado. El adobe es un material que caracteriza a variadas “culturas constructivas” en el mundo, variando la tipología arquitectónica, las prácticas de construcción comunitaria, el clima, los requerimientos estáticos y funcionales. Se le llama “cultura constructiva” a una determinada tecnología arquitectónica que se desarrolló en un lugar y tiempo específico. Se trata de una idea de hábitat expresa a través de un conjunto de saberes locales. La gran diversidad ambiental y cultural de Chile ha generado distintas culturas constructivas en tierra cruda. En muchos de estos casos, se trata de culturas constructivas en crisis, es decir que pasaron a ser hábitats muy vulnerables, sobre todo a causa de intervenciones erróneas resultado de escaso conocimiento técnico. (Jorquera, 2012)



Fig. 4 Viviendas en adobe con daños sísmicos y abandonadas, comuna de Río Hurtado, Región de Coquimbo.



Fig. 5 Antigua fachada de la vivienda de adobe y casa moderna atrás, localidad rural de Valle Hermoso, La Ligua, Región de Valparaíso.

El material de construcción de las viviendas contemporáneas es vinculado estrechamente con las necesidades reales del acceso a la vivienda. Las nuevas construcciones habitacionales son a menudo viviendas prefabricadas o estandarizadas, que tienen como enfoque el costo de construcción, dejando de lado el confort higrotérmico y el impacto de estas construcciones en el paisaje.

Las viviendas prefabricadas en comercio se componen por tabiquerías de madera que se instalan en situ en radier de hormigón, normalmente los mismos clientes se hacen cargo de la construcción de este último. Las viviendas se entregan sin terminaciones, ventanas y especialidades. Finalmente, la ventaja comercial de estos inmuebles reside en la rapidez de construcción y el ahorro que eso genera sobre la incidencia de la mano de obra en el presupuesto total de obra.

Entre las viviendas prefabricadas más recurrentes encontramos: viviendas de Metalcom o estructuras de madera. Las casas construidas con el sistema Metalcom tienen una estructura de perfiles y chapas de acero galvanizado, forrada con lana de vidrio, madera y placas de yeso.

Las tabiquerías estructurales de madera más recurrente consideran pies derechos de 2x3", placas de volcanita en la cara interior, aislante en lana de vidrio y revestimiento exterior en madera.

A menudo las ventanas son de gran tamaño, con marcos de aluminio y vidrios simples, implicando grandes superficies de pérdida térmica. Las cubiertas normalmente son en planchas de zinc con fieltro.

Todas estas soluciones consideran una envolvente de espesor alrededor de 10-15 cm, aislantes en lana de vidrio y muchos “puentes térmicos”. Además, la mayoría de las tabiquerías no cuentan con arrostramiento.

Otra técnica constructiva que se ocupa en ámbito rural, sobre todo en la construcción de viviendas sociales¹⁷ es el sistema “convitec”. Se trata de paneles de poliestireno expandido contenidos en malla de acero que sirven ambos para muros divisorios y estructurales. Las paredes perimetrales tienen un espesor terminado de 12-14 cm, considerando 55 mm de poliestireno y estucos interior y exterior de mortero cemento de 25mm, otorgando una transmitancia térmica de 0,67 W/m²k¹⁸.



Fig. 6 Vivienda social en paneles “Covintec”. Fuente: covintec.cl.

Omitiendo este último caso, en general la mayoría de las viviendas prefabricadas no consideran aislación térmica o si es así esta se limita a los muros perimetrales, sin tener en consideración el resto de la envolvente, es decir piso y techumbre. De esta manera, resulta que muchos hogares se encuentran en “*situación de pobreza energética*”, es decir no tienen accesos equitativos a servicios energéticos de alta calidad para cubrir sus

¹⁷ El Programa de Habitabilidad Rural del MINVU (regulado por el DS N°10, V. y U. de 2015) considera nueva construcción de vivienda hasta un valor de 1400UF considerando el subsidio (hasta 1240UF) y ahorro de la familia.

¹⁸ Estudio realizado por la IDIEM (Universidad de Chile). IDIEM determina que la armadura tridimensional de acero tiene una incidencia despreciable en el cálculo final de la Transmitancia térmica.

necesidades fundamentales y básicas, que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros.¹⁹

La pobreza energética es un fenómeno transversal que puede afectar a una variedad de hogares en diversos contextos territoriales y socio-económicos. (Calvo, Amigo, Billi, 2019)

Es importante tener en cuenta que un mejor aislamiento térmico implica una menor demanda energética por m² de las viviendas, pudiendo alcanzar condiciones de confort incluso de manera pasiva.

Junto con estos problemas de materialidad, estas viviendas ofrecen soluciones de espacialidad y distribución incapaces de adaptarse a todo contexto.

Las ventajas que ofrecen están en los costos más contenidos con respecto a una obra nueva con empresas constructoras y la velocidad de instalación.



Fig. 7 Espacialidad interior y materialidad de viviendas prefabricadas en venta. (La Serena, 2021)

¹⁹ Según indicaciones de la OMS se recomienda mantener temperaturas interiores entre 18°C y 23°C cuando la vivienda se encuentre habitada. Otras investigaciones en el área señalan que bajo los 16°C aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias y bajo los 12°C de enfermedades cardiovasculares (Collins, 1986).



Fig. 8 Viviendas prefabricadas en venta, tipo “cabañas”. (La Serena, 2021)



Fig. 9 Vivienda prefabricada emplazada (La Serena, 2021).

CASAS SAN SEBASTIAN

CASA 120 MTS MEDIA LUNA / 6 AGUAS



CONTENIDO DE PACK BÁSICO

- 16 Paneles exteriores forrados con media luna de pino por 3 caras + fletado.
- 15 Paneles interiores + volacnita para una cara
- 18 Cerchas en A 3.40x1.0 mts de altura.
- 10 Cerchas tradicionales 3.40x1.00 altura
- 120 Costaneros 1x4"
- 60 Planchas de zinc sin dimensionar
- 20 Caballetes de 2 mts.
- 60 Tablas medias lunas para forrar cerchas delanteras y traseras

DISTRIBUCION

4 Dormitorios, 2 Baños, cocina Living comedor, Porche

TABIQUERIA DE 1,1/2 X 3"

ADICIONALES no incluidos en Kit Básico

Kit Ventanas Aluminio/ vidrios

- 4 Ventanales 1.50x1.50 Aluminio \$ 600.000
- 2 Ventanas 1.00x1.00 Aluminio \$ 80.000
- 3 Ventanas 1.00x0.50 Aluminio \$ 120.000
- 2 VENTANALES DE 150x200 \$ 400.000

Kit Vigas a la vista volacnita \$ 1.100.000

Cielo en Volacnita \$ 530.000

Kit forro volacnita + aislante \$ 1.850.000

12 MTS de caballetes \$ 27.000

6 Puerta interior 0.70 x 0.20 \$ 96.000

2 Puertas exterior pino radiata \$ 130.000

6 Filtro techo \$ 72.000

220 Tablas medias lunas para Tapaes \$ 200.000

50 Tablas 1 x 4 para marcos de puertas y ventanas \$ 60.000

\$ 5.850.000 IVA incluido
Flete incluido Stgo Serena

PACK COMPLETO sin piso \$ 11.131.000.-

ENVÍO INCLUIDO STGO - LA SERENA



El Pack Básico no incluye piso, cielo, vigas a la vista, ventanas, aislante, puertas. El forro es por un lado de los paneles.

La construcción de radiadores, instalaciones eléctricas, sanitarias y armado de los kits se hace en suanta del cliente.

Fig. 10 Folleto de casa prefabricada en venta, empresa en La Serena.

MODELO CADIZ

Área total: 105. Dormitorios: 3
105 m2 Totales - 3 dormitorios, 2 Baños




MODELO CÁDIZ | 95 UCL - 10 MP TERRAZA

- 3 DORMITORIOS | EN SUITE
- 2 BAÑOS | EN SUITE
- COCINA AMERICANA
- TERRAZA

Fig. 11 Ejemplo de vivienda prefabricada en venta 105m² área por 10,3 mln aprox, sin terminaciones, materialidad: estructura de tabiquería de madera y paneles de "material de óxido de magnesio", dimensiones 2,4 mt x 1,2 mt. y espesores 9 y 12 mm (Fuente: prefabricadaspremium.cl)

2. Oportunidad

2.1 Nuevo interés en la ruralidad

Chile es más rural de lo que se piensa y lo rural no está desapareciendo, al contrario, pobreza y marginalidad siguen estigmatizando al contexto rural. En el área rural ambos índices de pobreza por ingreso y pobreza multidimensional son mucho mayores que en territorio urbano²⁰.

Gráfico N° 2.2. Incidencia de la pobreza y pobreza extrema en la población por zona urbana y rural. 2006-2017. (Porcentaje)

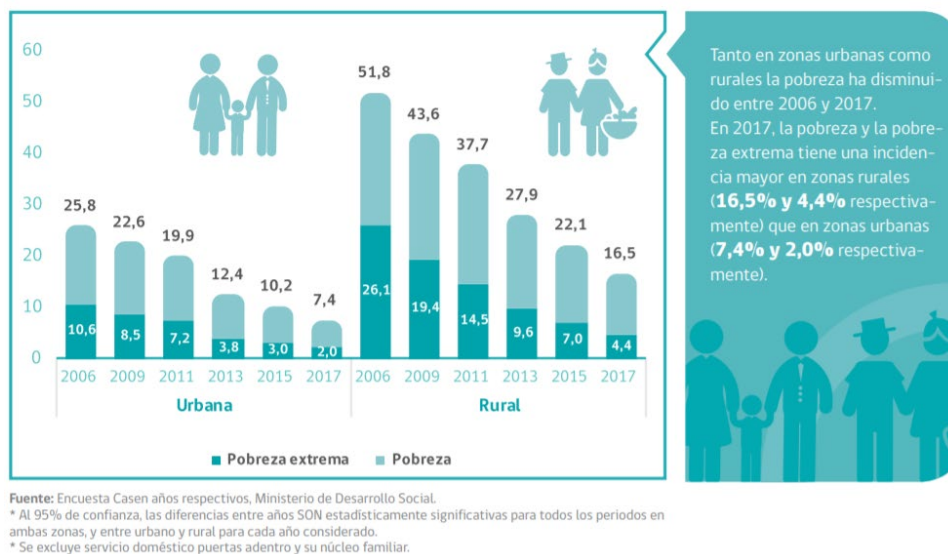


Fig. 12 Incidencia de la pobreza en ámbito urbano y rural. Fuente: encuesta Casen, Ministerio del Desarrollo Social.

Se necesita un nuevo paradigma rural moderno que oriente las políticas a incentivar en los territorios rurales. Es necesario dejar atrás la visión dicotómica urbano-rural, privilegiando un enfoque territorial interrelacional.

Entre las líneas directrices de la Política Nacional del Desarrollo Rural²¹, publicada en mayo 2020, se incluye:

la promoción del uso de la propiedad fiscal para el desarrollo local sostenible, el acceso a la vivienda procurando adecuadas condiciones de habitabilidad, adaptación al paisaje, la cultura, el desarrollo y la articulación de programas e instrumentos que permitan satisfacer

²⁰ Según datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) la pobreza por ingresos en área rural es de 16,5% mientras en área urbana 7,4% (año 2017); la pobreza multidimensional en área rural es 37,4% y en área urbana 18,3% (año 2017).

²¹ En mayo 2020 se publicó en el Diario oficial la aprobación del proyecto para una Política Nacional de Desarrollo Regional (PNDR).

necesidades de grupos que requieran una atención prioritaria; además de la identificación y salvaguarda del patrimonio rural, considerando un enfoque de género que reconozca el aporte de las mujeres en la promoción de la cultura e identidad de los territorios. (PNDR, 2020)

Finalmente, mirando al paisaje rural chileno, se hace evidente la necesidad de una mayor valoración de su patrimonio cultural y natural.

Por su lado, el Estado se ha limitado a políticas de subsidio para asegurar que los ciudadanos rurales reciban algún estándar mínimo de bienestar, (OCDE, 2014) profundizando en las inequidades territoriales y desaprovechando las potencialidades y oportunidades que presentan estos territorios. Se trata de lineamientos caracterizados por una mirada genérica y homogenizante; caracterizada por una planificación e implementación centralista, que no recoge las particularidades geográficas, materiales y sociales de los distintos territorios a lo largo del país Como consecuencia de este modelo de gobernanza es que, una gran mayoría de gobiernos locales de comunas caracterizadas como rurales o mixtas, carecen de los recursos necesarios para desarrollar iniciativas de desarrollo rural, tanto a nivel de inversión como de fortalecimiento de sus capacidades técnicas y humanas. Solo las localidades más ricas, principalmente ubicadas en el área metropolitana de Santiago, pueden por lo general permitirse usar sus ingresos propios para invertir en el desarrollo local (OCDE, 2009, 2013).

2.2 Arquitectura para la clase media

El desarrollo de los proyectos arquitectónicos tienen una relación estrecha con los recursos económicos a disposición. Sin embargo, limitarnos a los recursos económicos como la principal condicionante para que estos proyectos puedan llevarse a cabo evita identificar y discutir acerca del hecho que los proyectos mismos permiten a los arquitectos desarrollar su postura arquitectónica, permitiendo la experimentación con emplazamientos, formas y materiales no tradicionales. Normalmente, los proyectos de viviendas para las clases alta²² permiten a los arquitectos poner a prueba ideas, inquietudes y planteamientos, en una lógica de mecenas que pueden financiar el arte. Por lo menos esta ha sido la lógica que ha guiado el desarrollo del pensamiento arquitectónico de proyectistas icónicos chilenos a partir de los años '90.

²² Juan Pablo Corvalán en "Un comentario: ¿Cuál arquitectura chilena?" (2011) evidencia como la gran mayoría de estos proyectos son encargados o benefician específicamente a los sectores A, B, C1 y C2 de la sociedad, los cuales representan solo aproximadamente al 30% de la población del país.

Es un cambio de paradigma considerar que a partir de encargos provenientes de la clase media – e incluso baja - es también posible vincular la agenda de los arquitectos con las necesidades de los clientes. El diseño de viviendas suburbanas constituye la posibilidad de proyectar un discurso arquitectónico, sin desatender las necesidades y recursos acotados que las pueden condicionar.

En este caso, el discurso arquitectónico que se plantea es la oportunidad de concebir una vivienda que integra el uso de materiales locales cual es la tierra del mismo predio y que proporciona considera la adecuación al contexto, un adecuado emplazamiento y confort higrotérmico.

2.3 Sustentabilidad de las construcciones en tierra y características del material

A modo de premisa, cuando se habla de nuevas construcciones en tierra es importante destacar como la arquitectura vernácula puede ser considerada un modelo de desarrollo sustentable del hábitat en sus tres ámbitos²³:

- Un ámbito ambiental, por estar construida con los recursos disponibles de manera natural en el medio, no requerir gran energía para su producción y ser reciclable. Al mismo tiempo, las estrategias de sentido común que guían la construcción vernácula, como por ejemplo, la presencia espacios compactos con pocos vanos donde existe gran oscilación térmica o las aperturas que garantizan la ventilación cruzada, son la base de los criterios del diseño ambiental actual. Se trata de soluciones pertinentes y sustentables que la arquitectura contemporánea ha ido olvidando, recurriendo a dispositivos industriales que requieren de grandes cantidades de energía para su construcción.
- Un ámbito cultural, al ser construida por sus mismos habitantes, respondiendo a sus exigencias físicas y espirituales, a sus creencias y tradiciones, creando vínculos afectivos entre ellos y arraigo, además de conocimientos empíricos que fortalecen la cohesión social y la hacen duradera en el tiempo.
- Y finalmente, un ámbito económico, al utilizar recursos locales disponibles en el territorio y siendo construida por la misma comunidad, promoviendo la economía local a partir de fuentes laborales ligados a oficios. Además de ser estructuras de menor costo de construcción y mantención

De esta forma, el uso de tecnologías tradicionales representa una alternativa sustentable en contraposición a la industria de la construcción actualmente existente que “consume suelo y recursos naturales, devorando energía

²³ Los tres ámbitos de la sustentabilidad son determinados por primera vez por el informe Brundtland (1987).

y concentrando contaminantes” (Magnaghi, 2000). Las tecnologías tradicionales en este sentido, son directamente inspiradas por el clima y los recursos naturales del territorio donde se emplazan; limitando el transporte de materiales y la generación de desperdicios, reduciendo el costo de los materiales y aumentando su reciclabilidad.

Con el objetivo de potenciar el desarrollo de tecnologías nacionales y nuevos materiales en torno a la construcción sustentable, en el 2017 el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), acogió la propuesta de la la corporación Protierra²⁴, relativa a validar dos sistemas constructivos en tierra: la quincha seca y la quincha húmeda liviana. Miembros de la corporación realizaron (por iniciativa propia) los ensayos de comportamiento térmico, acústico y ante la acción del fuego. Gracias a la validación de ambos comportamientos, se incluyeron ambas técnicas en el listado oficial de las soluciones constructivas del MINVU (DITEC), pudiendo utilizarse en la construcción de viviendas financiadas por el Estado (Fig.13).

²⁴ La corporación Protierra Chile se constituye en el año 2017 con el objetivo de fomentar la investigación y la difusión de técnicas constructivas que ocupen materiales locales como la tierra y las fibras naturales.



Fig. 13 Vivienda social “Proyecto origen” en Araucanía, 2019; muros en quincha seca con revoque de barro y planchas de zinc; constructora: Santa Magdalena y consultora Sembra, 2019. Foto de Santiago Cárdenas.

2.3.1 La tierra como material de construcción

La tierra es un material de estructura heterogénea que, se origina a partir de la disgregación de la corteza terrestre (suelo) debido a procesos físicos (erosión) y químicos; cambiando de propiedades de un lugar a otro, cuestión que, la hará apta o no como material de construcción. Se trata de un material trifásico, porque contiene componentes sólidos (inertes), líquidos (agua) y gaseosos (aire). La relación entre las distintas fases cambia según las distintas técnicas de construcción, por ejemplo, en el adobe, hay mayor contenido de agua y aire que en el tapial. Se trata de un material poroso que tiene la capacidad de absorber humedad del ambiente y desorberla, ofreciendo un balance de humedad en el ambiente interior.

En comparación a los materiales industrializados comunes, el barro (mezcla de arcilla, limo, arena e inertes mayores) tiene tres desventajas (Minke, 1994): no es un material de construcción estandarizado y por ende

puede no ser apto como material de construcción ya que se contrae al secarse²⁵ y no es impermeable. Sin embargo, el barro tiene muchas ventajas en comparación a los materiales de construcción industriales:

- **Regula la humedad ambiental:** tiene la capacidad de absorber y desorber humedad más rápido y en mayor cantidad que los demás materiales de construcción, por eso regula el clima interior. En una vivienda en tierra la humedad relativa es de 50% durante todo el año, fluctuando solamente entre 5-10%. Una humedad relativa de 50 a 70% tiene muchas influencias positivas: reduce el contenido de polvo fino en el aire, activa los mecanismos de protección de la piel contra los microbios y disminuye la vida de muchas bacterias.

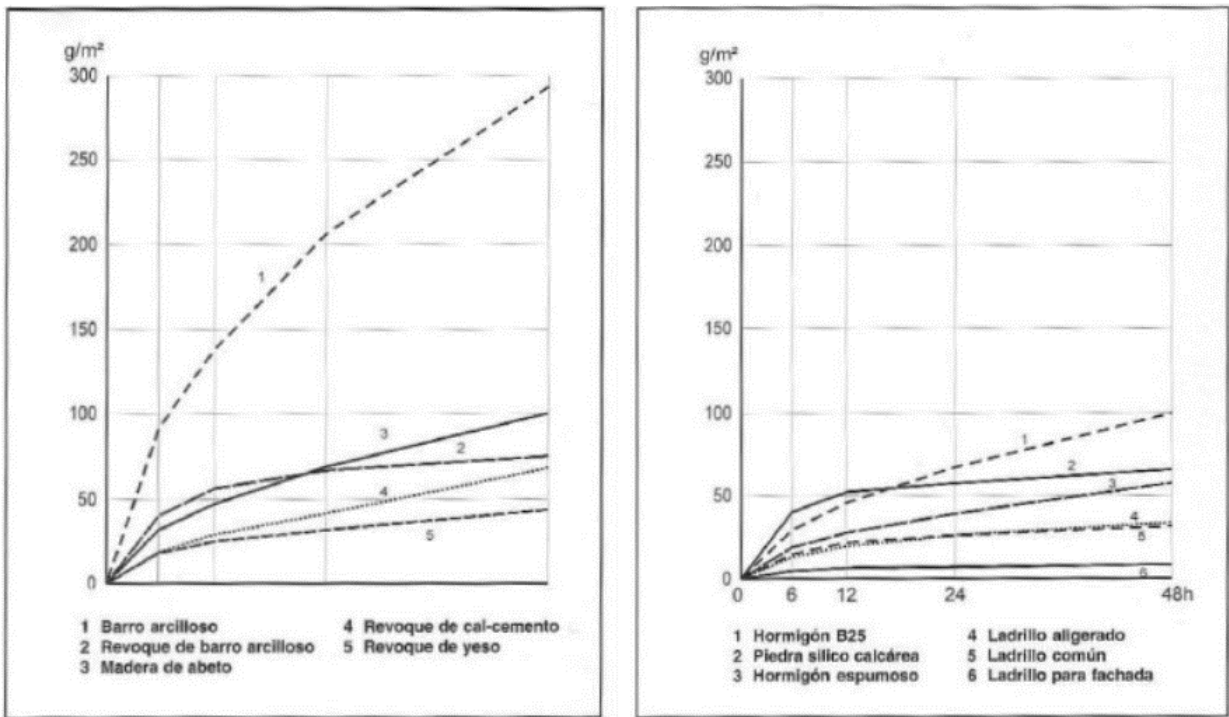


Fig. 14 Curvas de absorción en relación al tiempo, de muestras de diferentes materiales de 1,5 cm de espesor; a una temperatura de 21°C con un incremento súbito de la humedad del ambiente de 50% a 80%. (fuente: Minke, 1994).

- **Almacena calor:** en zonas climáticas donde las diferencias de temperaturas son amplias, su inercia térmica permite ganancia térmica por vías pasivas y así, balancear el clima interior.

²⁵ Su retracción lineal durante el secado oscila entre 3-12% en técnicas de tierra húmeda como adobe y morteros; esta retracción se puede disminuir reduciendo la cantidad de agua y arcilla, optimizando la composición granulométrica u mediante aditivos.

- **Ahorra energía y disminuye la contaminación ambiental:** para preparar, transportar y trabajar el barro en el sitio se necesita muy poca energía en comparación a otros materiales como el hormigón armado o los ladrillos cocidos.
- **Es reutilizable:** se puede volver a utilizar ilimitadamente, es un material que nunca será un escombros.
- **Economiza materiales de construcción y costes de transporte:** el barro producto de la excavación de cimientos puede ser ocupado para la construcción.
- **Es apropiado para la autoconstrucción:** las técnicas de construcción con tierra pueden ser ejecutadas por personas no especializadas en construcción, es suficiente la presencia de una persona experimentada controlando el proceso de construcción.
- **Preserva la madera y otros materiales orgánicos:** el barro mantiene secos los elementos de madera y los preserva cuando están en directo contacto con él, debido a su bajo equilibrio de humedad entre 0,4% a 6% en peso y su alta capilaridad. En estas condiciones preserva la madera del ataque de insectos y hongos. Así mismo, puede preservar pequeñas cantidades de paja dentro de su masa.

3. Caso de estudio

El caso de estudio considera un encargo real y las dimensiones que se consideraron son las que caracterizan a la problemática general identificada. Se destacan entonces las características del caso del encargo:

- **Localidad rural:** predio en parcela de agrado resultante de subdivisión de antiguo fundo agropecuario de tamaño mediano.
- **Hogar vulnerable:** se trata de una familia compuesta por dos adultos mayores, uno de los cuales, con problemas de movilidad, tienen conocimiento botánico y aerotécnico. Junto con eso, la vivienda actual no satisface las exigencias de movilidad y habitabilidad de la familia.
- **Recursos económicos:** tienen recursos escasos para destinar a la construcción e interés productivo en poder tener un negocio de plantas ornamentales y frutas en la parcela.
- **Predisposición a la autoconstrucción asistida:** las partidas de relleno y terminaciones de la quincha se prestan a la ejecución por parte de mano de obra no especializada, permitiendo una rebaja en el presupuesto total de la obra. Pueden ser ejecutadas por familiares y/o jóvenes del sector, permitiendo la valoración de

los saberes constructivos locales y a su trasmisión intergeneracional, aportando conocimientos técnicos especializados, entre otros, en tema de estabilidad estructural y confort térmico.

Juntos con estas dimensiones, se rescatan otras características del contexto que sustentan la propuesta arquitectónica.

- Los terremotos (del 1965, ‘71, ‘85, 2010 y 2015) que afectaron a la comuna de la Ligua y que provocaron la desaparición de la materialidad tradicional de las viviendas, es decir la albañilería en adobe. Es importante considerar eso para comprender porque los habitantes de localidades rural no optan espontáneamente para nuevas construcciones en tierra. Al mismo tiempo esta tradición local justifica la pertinencia territorial de un material que bien se adapta a las condiciones climáticas locales.
- La escasez hídrica que conlleva problemas serios para satisfacer las necesidades de consumo humano, el proceso de desertificación y erosión del suelo se ha intensificado con una cuenca agotada y un cajón del río vacío. Estos datos son importantes para comprender como la gestión del recurso hídrico sea fundamental en el momento de proyectar nuevas construcciones afuera de los limites urbanos.

3.1 Localidad Jaururo, Comuna de la Ligua

Datos geográficos y climáticos:

Latitud	-32.4600222
Longitud	-71.2882091
Zona Térmica	2, entre 500 y 750 grados día
Exigencia Normativas térmica OGUC Zona 2	Transmitancia Térmica máxima Muros: $U=3,0 \text{ W/m}^2\text{k}$
Estándares Construcción Sustentable MINVU ²⁶	Zona térmica C, temperatura confort entre 19 y 26°C Rango humedad relativa óptima interior entre 30y70% Transmitancia Térmica máxima Muros: $U=0,8 \text{ W/m}^2\text{k}$
Región de Valparaíso	Cona Hídrica EH: Estrés Hídrico. Mínimo 10% de Abastecimiento complementario

²⁶ Estándar para la Construcción Sustentable de Viviendas (ECSV) publicado el año 2018 que define un rango de temperaturas de confort que va desde los 18°C hasta los 26°C dependiendo de la zona térmica en la que se emplaza la vivienda (MINVU, 2018a).

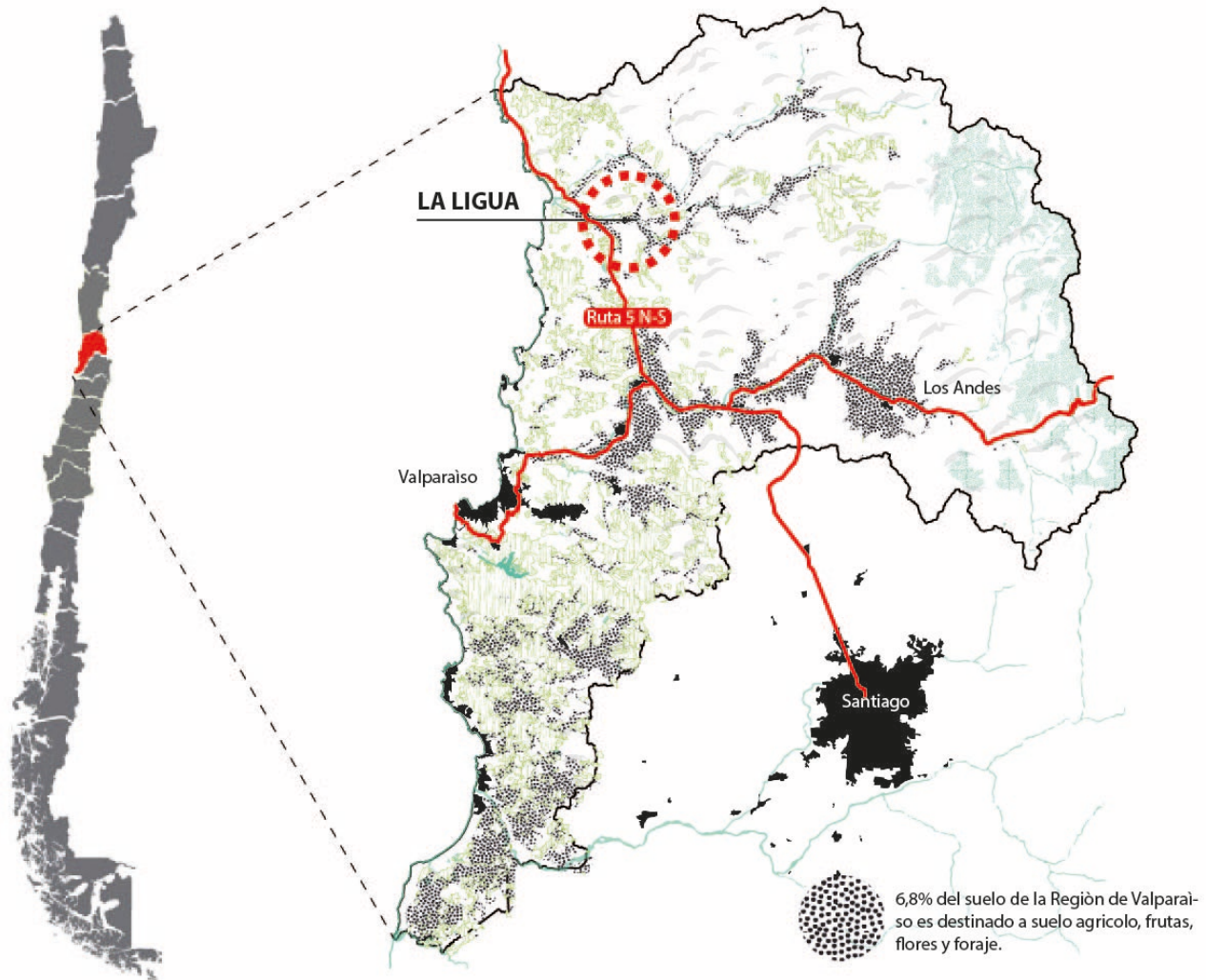


Fig. 15 Emplazamiento en la Región de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.

El encargo considera el diseño de una vivienda en parcela de agrado, al interior del “proyecto de parcelación Altos De La Reserva”, en la Localidad Jaururo, Comuna de La Ligua, al costado de la Ruta 5 Norte. Se trata de un proyecto de parcelación de un terreno asignatario de la Reforma Agraria, parte del antiguo fundo Jaururo. En los últimos años productivos, se plantaban papas y hortalizas en parcelas arrendadas por campesinos locales.

En el valle de La Ligua, junto con la gran propiedad agrícola, como es el caso de la hacienda de Jaururo, se constituyeron algunas propiedades “medianas”, cuyos orígenes remontan a mediados del siglo XVIII.²⁷ La pequeña propiedad tenía su origen en las comunidades indígenas, como es Valle Hermoso donde vive actualmente la familia, terrenos que terminaron por transformarse en propiedad privada o explotaciones individuales.

La Ligua es la comuna categorizada como zona rezagada, siendo una de las comunas con mayor porcentaje de habitantes en situación de pobreza por ingresos de la V Región, además de contar con un 13,56% de su población perteneciente al segmento de adultos mayores.

Comuna	Número de personas en situación de pobreza por ingresos	Porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos 2017	Número de personas en situación de pobreza multidimensional	Porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional 2017
Nogales	2.142	7,72%	10.486	39,1
Llay-Llay	1.868	7,81%	6.263	26,8
Petorca	970	10,16%	1.613	19,3
Cabildo	3.509	16,37%	5.337	25,3
La Ligua	6.671	16,66%	9.220	24,9
Catemu	2.265	16,87%	2.761	22,3
Total Territorio	17.425	12,60%	35.680	26,2
Total Región	131.807	7,1%	338.528	19%

Fuente: Estimaciones de Tasa de Pobreza por Ingresos y Multidimensional por Comunas, 2017²¹

Fig. 16 Pobreza por ingreso por comunas de la Región de Valparaíso. Fuente: Plan de Desarrollo Zonas Rezagadas.

El 28 de marzo de 1965 la ciudad de La Ligua fue dañada por un fuerte sismo de 7,4 grados. El 80% de las viviendas en La Ligua resultaron destruidas o severamente dañadas producto de uno de los terremotos más fuertes registrados en Chile.²⁸ La mayoría de las viviendas eran de adobe.

“El terremoto de 1965 en la zona central de Chile, de IX grados de intensidad en la Escala de Mercalli, marcó el inicio de lo que sería la Oficina Nacional de Emergencia. Un núcleo de trabajo se constituyó en el Ministerio del Interior para coordinar las acciones destinadas a restablecer la normalidad alterada por el fuerte sismo. El Presidente de la República apoyó el

²⁷ Mellafe, R & Salinas, R (1988). Sociedad y población rural en la formación de Chile actual. La Ligua 1700-1850. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago de Chile. P.104-106

²⁸ <https://laliguachile.cl/actualidad/a-55-anos-de-la-tragedia-que-cambio-la-historia-de-la-ligua/>

proyecto de ley de reconstrucción, el cual consideraba el financiamiento con cargo al Estado y a la iniciativa privada, plan que debía llevarse a cabo en no más de tres años” (ONEMI)

Producto de la tragedia, se crearon normas legales para regular la “muerte presunta”, se definió el concepto de “damnificado” y se estableció la facultad del Presidente de la República de decretar “zona de catástrofe”.

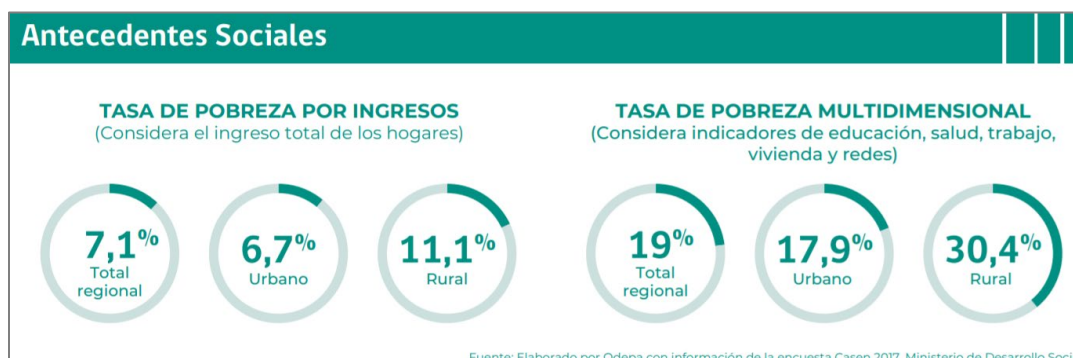


Fig. 3 Indicadores de ruralidad de la Región de Valparaíso, Elaborado por ODEPA con información del CENSO 2017, Ministerio de Agricultura, 2020

La cuenca del río Petorca fue declarada agotada en 1997 pero a pesar de eso se han seguido otorgando derechos de agua a las grandes empresas de la agroindustria. La sobreplantación de paltos y cítricos demandan mucha agua (el palto tiene que tener por lo menos 100 a 120 litros día) y los pequeños campesinos quedan sin agua, “con media acción de agua se dispone de 5 minutos de agua”. Hay muchas localidades que se abastecen por bidón de agua aljibe: 50 litros de agua por habitante al día, el requerimiento mínimo en situaciones de emergencia según la OMS. Los camiones aljibes dependen del Ministerio del Interior que transfiere recursos a las gobernaciones se coordinan con la ONEMI e instalan el sistema de emergencia. La sequía es considerada una emergencia y el Estado responde con soluciones de emergencia, a pesar que se trata de un fenómeno que lleva ya más de 10 años.

La Ligua es declarada como zona afectada por catástrofe derivada de la prolongada sequía y cuenta con la clasificación de ser “zona rezagada”, por parte de Subdere²⁹. Esta definición significa que se trata de un territorio

²⁹ El 14 de febrero de 2019 fue publicado en el Diario Oficial el “Reglamento que Fija la Política Nacional sobre zonas Rezagadas en Materia Social”, cuyo objetivo central dice relación con “propender al igual acceso de oportunidades entre las personas independiente del lugar donde habiten focalizando recursos en aquellos territorios que presentan brechas de mayor magnitud en su desarrollo social”.

que por particularidades geográficas a las que se suman brechas sociales, presenta una condición de aislamiento y pobreza. En la comuna de la Ligua, a pesar de la escasez hídrica, gran parte del PIB sigue produciéndose en área rural. La producción de la agroindustria cuenta con dos empresas que distribuyen todo el País: Gallarauco y Producción de Pavos³⁰.

3.1.1 Emplazamiento de proyecto

La Localidad³¹ Jaururo cuenta hoy en día con 128 habitantes y 48 viviendas. Consta de una pequeña zona poblada atravesada por la carretera panamericana. Desde un punto de vista del potencial turístico y ecosistémico, Jaururo queda cerca del santuario de la naturaleza del humedal de Pullally y de las dunas de Longotoma.

El proyecto de parcelación considera un total de 558.000m² por un total de 29 parcelas de aproximadamente una hectárea cada una, incluyendo la superficie de los caminos comunes internos, y una parcela más grande que queda sin subdivisión interna. El proyecto de parcelación es autorizado por medio del Informe Favorable para Construcción (“IFC”)³². La vegetación nativa (principalmente espinos, quillayes, boldos y plantas florales) se concentra en la quebrada que queda en el medio de la parcelación, donde se considera un espacio de circulación peatonal y en las parcelas a norte y poniente.

La parcela de proyecto queda en la esquina sur poniente de la parcelación, al costado de la carretera 5 Norte y cerca del acceso. El terreno presenta una ligera pendiente (5,4% en sentido transversal y 3,7% en sentido longitudinal) y escasa presencia de flora nativa, debido a su uso para el cultivo, con excepción de algunos espinos (*acacia caven*) que se concentran en la porción oriente de la parcela.

³⁰ “Mientras, para el sector de Quebradilla, el MINVU ha acogido el requerimiento de reducir nuevamente la zona productiva a lo actualmente vigente y modificar su clasificación de acuerdo a lo solicitado en el oficio 536/2016, quedando como Zona de Extensión Urbana Productiva Inofensiva (ZEU PI2). Con esto último se pretende salvaguardar la salud de la población y la identidad sustentable de la Comuna, junto con resguardar su flora y fauna de la posible instalación de industrias contaminantes en el sector.” (Producción avícola de Agrosuper)

³¹ Localidad: “área geográfica con nombre propio de conocimiento generalizado y que puede estar poblada o no; no obstante, lo anterior, para reconocer una localidad, debe contener viviendas susceptibles de ser habitadas. El nombre de la localidad es de conocimiento generalizado por la mayor parte de los habitantes del lugar e incluso por personas que no viven en él. Generalmente se circunscribe dentro de un Distrito censal; sin embargo, puede rebasar a este incluso a la comuna” (Instituto Nacional de Estadísticas - Manual operativo de levantamiento precensal, 2015).

³² El IFC tiene una temporalidad asociada a la vida útil del proyecto y no tiene facultad de condicionar o modificar el uso de suelo que sigue siendo siempre rural. El cambio de uso de suelo únicamente puede hacerse modificando el Instrumento de Planificación Territorial (“IPT”).

En cuanto a los instrumentos de planificación territorial vigentes, el Plan Regulador de la Ligua es del 1980 y tiene un alcance limitado a la cual trama urbana de la ciudad de La Ligua. La localidad de Jaururo no aparece, considerándose emplazada a fuera del límite urbano como los demás centros poblados de la comuna.

El área de proyecto es entonces normada por el Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso Satélite Borde Costero Norte (PRIV-SBCN, 1996) que aplica en las comunas de Puchuncaví, Zapallar, Papudo, La Ligua.³³

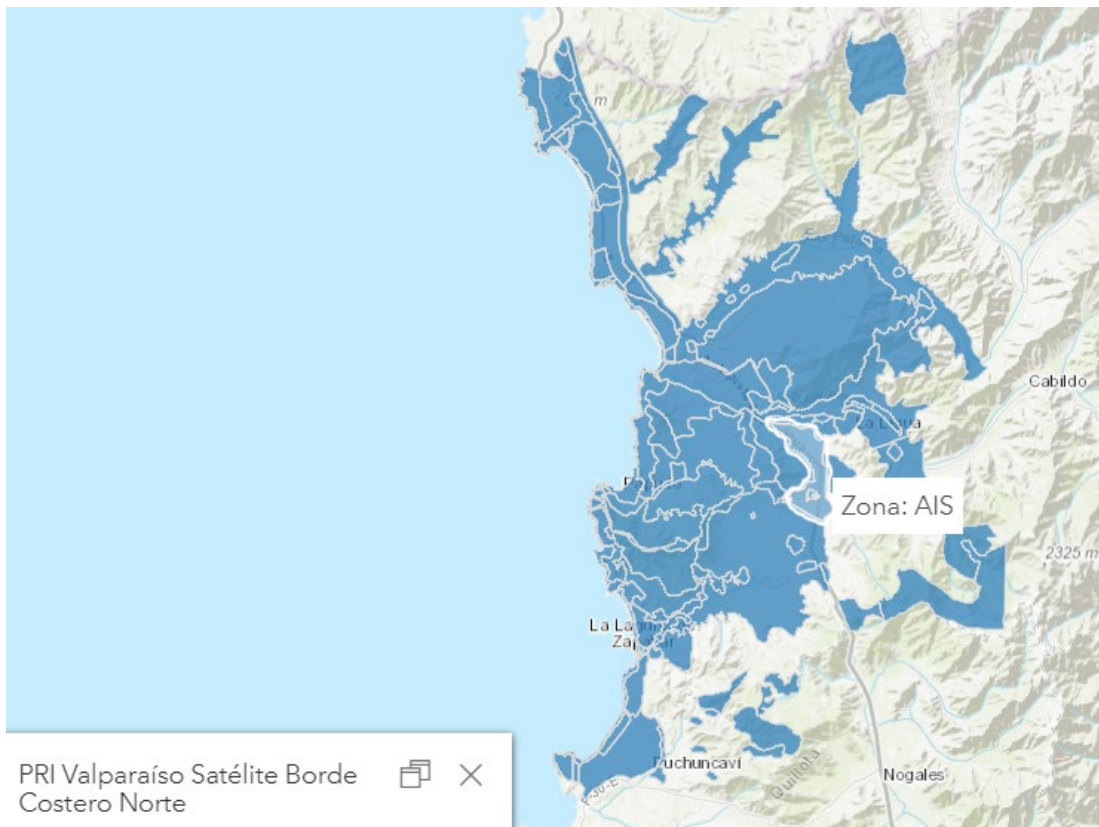


Fig. 17 Extracto del PRI Valparaíso, Satélite Borde Costero Norte. Fuente: ide.minvu.cl

Se emplaza en Área de interés silvoagropecuario (AIS), permitiéndose el uso “*agrícola, forestal, ganadero, construcción de la vivienda del propietario y los trabajadores e instalaciones complementarias a la actividad agrícola: agroindustrias y equipamientos*”.

³³ Se incluye este instrumento el Plan Regulador Metropolitano De Valparaíso (2013).



Fig. 18 Croquis de ubicación del área de proyecto, contexto y ubicación de la vivienda actual. Elaboración propia.



Fig. 19 Fig. 16 Emplazamiento en la localidad de Jaururo. Elaboración propia.

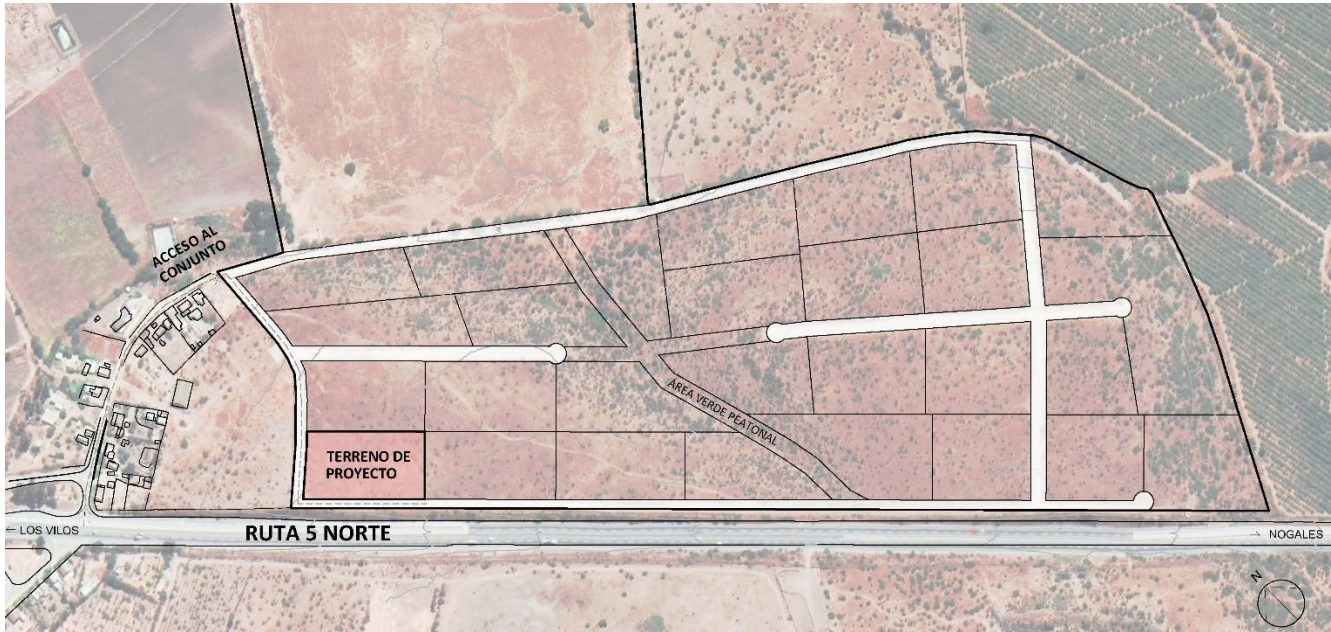


Fig. 20 Emplazamiento de la parcela de proyecto adentro del proyecto de parcelación. Elaboración propia.

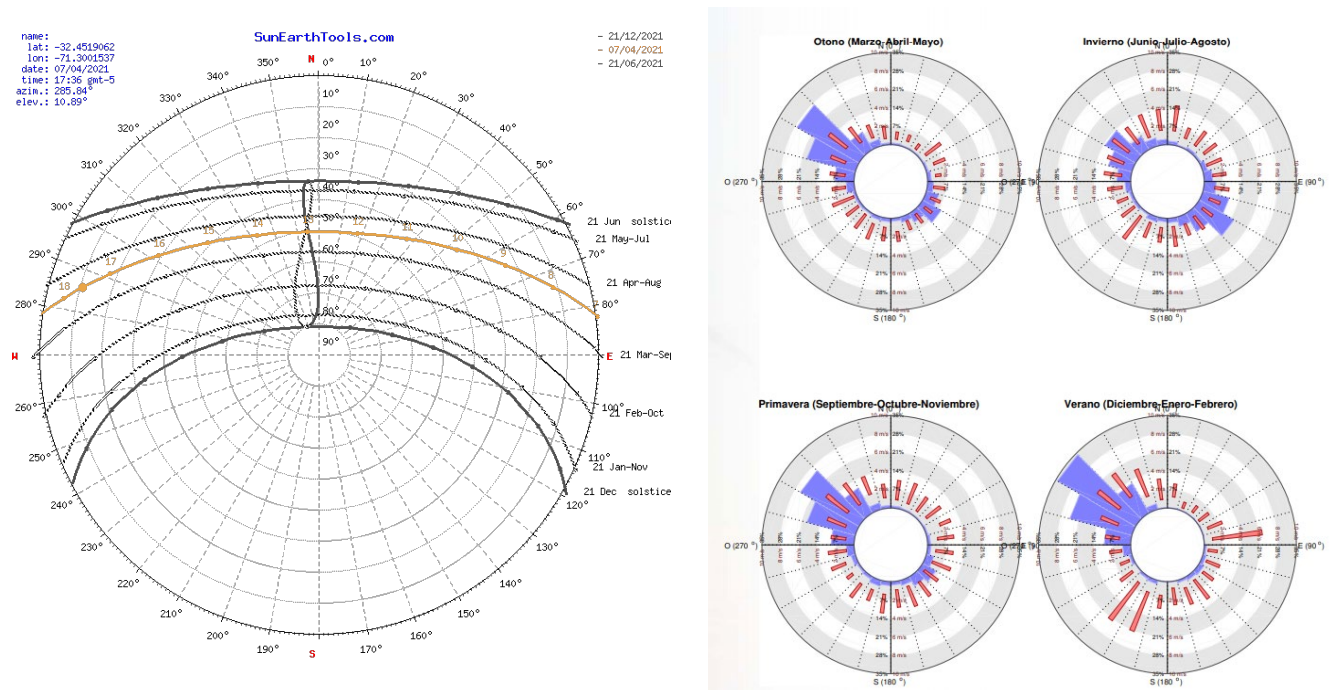


Fig. 21 Carta Solar para la localidad de proyecto. (Fuente: Sun Earth Tools); Dirección de vientos dominantes para la localidad, Latitud 32.46 S y Longitud 71.29 O. (fuente: Informe de viento, 7 abril de 2021, Facultad de Geofísica, Universidad de Chile).

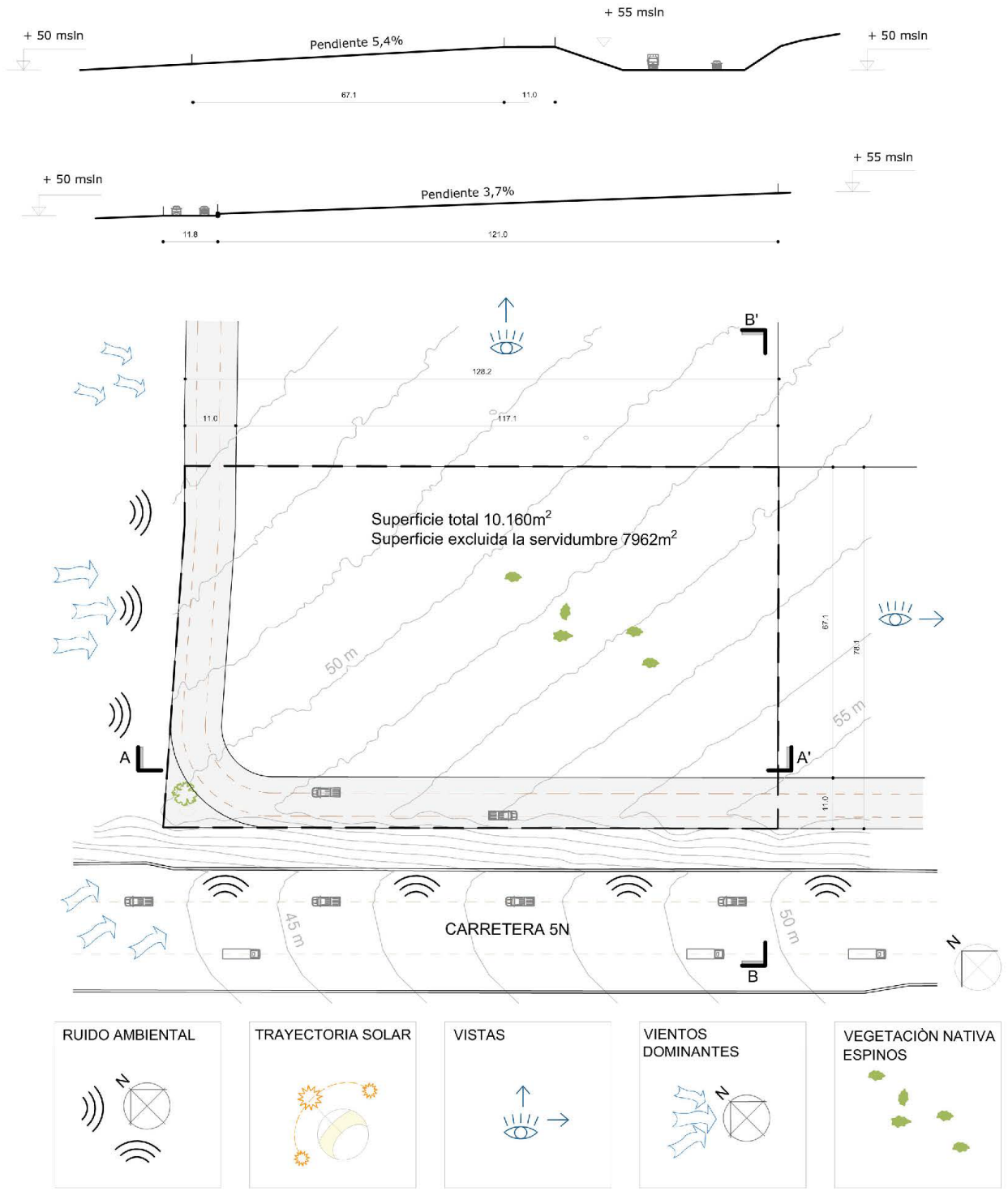


Fig. 22 Características de la parcela y condicionantes ambientales.



Fig. 23 Registro fotográfico del terreno, vistas que se aprecian desde la parcela (octubre 2020). A la izquierda la vista hacia norte, mirando el cerro Pulmahue, donde se extiende una gran agroindustria de frutales, y a la derecha la vista hacia oriente.



Fig. 24 Registro fotográfico de los espinos presentes en el terreno (marzo 2021).



Fig. 25 Registro fotográfico de la flora nativa en la quebrada interna a la parcelación, zona que se dejará como área de circulación peatonal. Elaboración propia, octubre 2020.



Fig. 26 El camino interior a la parcelación en su deslinde norte, mirando hacia la quebrada, se pueden apreciar los árboles nativos.



Fig. 27 Vista hacia la carretera 5 Norte. Marzo 2021.



Fig. 28 Zona poblada colindante con la parcelación.



Fig. 29 Camino público que va de la parcela a la 5 Norte.

3.2 Familia Ponce Olmos



Fig. 30 Gloria y Enrique frente a la fachada de la vivienda actual.

En cuanto a la metodología ocupada para abordar el encargo, es importante destacar que las descripciones y testimonios que se reportan se enmarcan en una lógica de investigación que busca relevar las necesidades específicas de esta familia, a partir de su trayectoria vital en las viviendas donde han habitado.

Gloria, nacida en el 1956 en Petorca, 65 años. Pensión básica solidaria de 90.000 \$. Artista poliédrica, pintora y escultora, apasionada de plantas y cocina. Gloria vivía en una vivienda de adobes en pandereta cuando era niña y su hogar fue severamente dañado por el terremoto del 1965.

Enrique, nacido el 1948 en San Felipe, 73 años. Se jubiló a los 55 con una pensión de 200.000\$. Ingeniero Agrónomo. En 2020 tuvo un accidente cerebro vascular y a pesar de eso sigue trabajando a honorarios en la Municipalidad de La Ligua en el proyecto PRODESAL.

Se trata de personas vulnerables: como adultos mayores, por la pensión que tienen, porque Enrique sigue trabajando con trabajo precario después de su jubilación y porque ambos tienen enfermedades crónicas.

Ambos fueron merecedores de subsidios cuando jóvenes, Gloria de un subsidio rural, y Enrique de un subsidio urbano, vivienda donde se quedó viviendo su primera cónyuge. Por estas razones no pueden postular a ningún subsidio de habitabilidad rural.

Gloria y Enrique arriendan la vivienda donde viven en Valle Hermoso, La Ligua, hace 12 años. Pagan 150.000\$ de arriendo para una casa de aprox. 71 m². La vivienda se compone de: 3 habitaciones, 1 baño, cocina y living con vigas a la vista. En el predio construyeron una bodega exterior colindante la casa, galpón-bodega (sin ventanas y que Gloria ocupa como taller de pintura), dos espacios techados para autos, mesas de cultivo, colgador ropa exterior, además de una cama de cuarzo. Fueron los primeros habitantes de esa propiedad por lo que, no había ningún tipo de edificación o vegetación existente. Actualmente el espacio de alrededor de 2500 m² cuenta con una serie de especies de árboles, arbustos, cactáceas, frutales, una huerta de hierbas y diversos tipos de flores, algunos de los cuales serán trasplantados en el terreno en cuestión.

“En nuestra casa actual los dormitorios son muy estrechos, la cocina y los baños son chicos, pero lo que menos nos gusta es la orientación, por ejemplo, en la pieza de matrimonio nunca llega el sol.”. (Gloria)

Lo que menos les gusta del hogar donde viven es la orientación de la casa que resulta en muy poca luz natural y poco aprovechamiento térmico. Además, no hay closets integrados en las paredes y falta espacio donde guardar cosas. Cuando llegaron a la casa los hijos vivían con ellos, ahora ya no sirve una casa con 3 piezas. Han pensado en comprar la casa, en lugar que construir una nueva, pero su mala orientación no tiene solución.

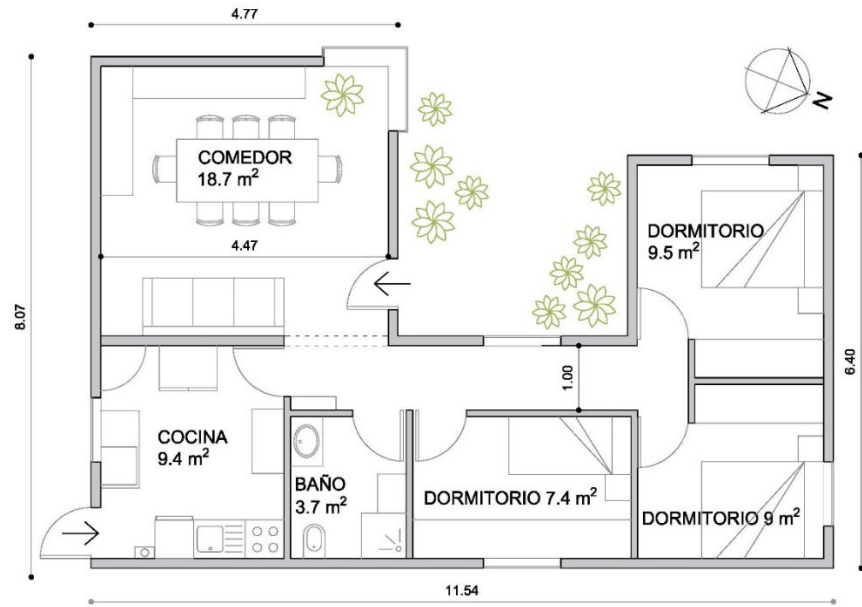


Fig. 31 Planta general de la vivienda actual, 71,5 m². Elaboración propia.

Los muros portantes están compuestos por bloques de hormigón estucados y el espesor total de las paredes es de 20 cm. Los tabiques interiores tienen un espesor de 10 cm. La altura promedio de los espacios interiores es de 2,30 m hasta el cielo, con excepción del living que tiene vigas a la vista y llega a una altura máxima de 3,50 m. Las ventanas son de marco de aluminio y correderas.

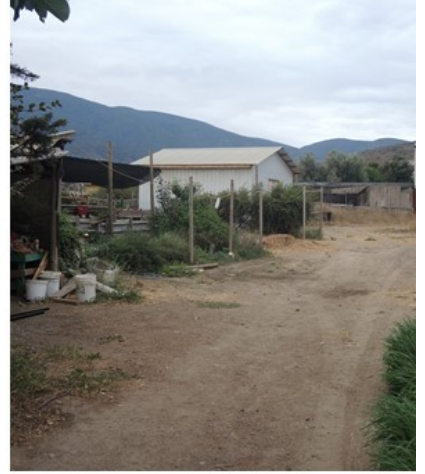


Fig. 32 Fotos de la vivienda actual y del predio.



Fig. 33 Emplazamiento vivienda actual y predio. Fuente: Google maps.



Fig. 34 Registro fotográfico del espacio exterior: mesas de cultivo, huerta, colgador de ropa, “huerta vertical” con suculentas.



Fig. 35 Registro fotográfico de la cocina.

Cómo parte de la metodología, consulté sobre las viviendas donde vivieron, destacando por cada una materialidad y ventajas/desventajas.

1. 1987-1992 centro urbano de Calera: segundo piso de una casa antigua con piezas grandes y living comedor grande, la cocina no era tan grande, pero cabía todo;
2. 1993-94, Pigüé (Argentina): casa de campo de un piso con un corredor, con estufa a leña y patio gigante con corral con animales, albañilería de ladrillos;
3. 1994-1995, Pigüé (Argentina): segundo piso con terraza de una “casa-museo” en el medio del parque municipal, pasillo muy grande y cielo muy altos, a pesar de la gran disposición de espacio la casa no era cómoda y no había closet, a excepción de la cocina, donde había muebles donde poder organizar las cosas, siendo el espacio más agradable de la casa³⁴. En el baño había un muro divisorio que separaba el

³⁴ De esta casa Gloria conserva una mesa antigua que quiere restaurar.

lavamanos de la ducha y del wc, algo común en Argentina. El sistema de calefacción era una “salamandra” y una estufa a gas natural”;

4. 1995-98, Pigüé (Argentina): casa de un piso en una parcela de 2 hectáreas con invernaderos de flores, cultivo de zapallos, estanque de agua que sus hijos ocupaban como piscina (una bomba accionada por un molino de sacaba el agua del pozo y llenaba el estanque), una pequeña cancha de fútbol y un techado que ocupaban como garaje para los autos. Todas las piezas y el pasillo tenían closet, dos baños con puerta corredera. La cocina era amplia y tenía muchos muebles. En el patio había un quincho cuadrado con una campana grande donde hacían asado, tenían un lavamanos y la lavadora. La casa se levantaba sobre un radier muy alto que generaba unos pasillos exteriores que no eran techados.
5. La Cruz 1997-2002: casa de madera pequeña, sin closet. Muy calurosa en verano y fría en invierno.
6. Villa El Sendero, Quillota 2002-2005: Casa nueva en población, albañilería de ladrillos confinados, cocina pasillo muy chica, muchos closets en toda la casa, el patio más grande que en la Cruz.
7. Centro de Quillota 2005-2006: Casa esquina de dos pisos con escalera a la vista en madera, 3 habitaciones, patio pequeño, materialidad en albañilería de ladrillos confinados.
8. Hijuelas, 2006-2007: casa de emergencia de madera prefabricada muy chica, dentro de un terreno con árboles de palto y naranjos
9. Quinquímo 2007-2008: casa pequeña prefabricada de madera, ubicada en un terreno con árboles de paltos, nogales y almendros
10. La Ligua, Valle Hermoso 2009-2021.

Este relato sobre la trayectoria familiar evidencia que la mayoría de las viviendas a las cuales ha podido acceder durante los años se trata de viviendas prefabricadas de madera que no proporcionaban confort térmico.

Junto con eso, se han recolectado datos sobre el gasto energético actual³⁵ para poder proyectar un sistema de calefacción apropiado usando energías renovables.

³⁵ Para calefaccionar su vivienda se sirven de una estufa a parafina (uso diario de 4 horas, gasto mensual de 60 litros, 41.340 pesos al mes) y una estufa eléctrica (uso diario de 4 horas, gasto de energía de 10.000 pesos al mes). Los gastos actuales en calefacción entre los meses de abril y agosto amontan a un gasto anual de 308.040 pesos (según valores de parafina y energía eléctrica junio 2021).

3.3 Encargo

La familia me contacta para el diseño de su vivienda y desde un principio tienen como condicionante el presupuesto de obra. Sin embargo, considerando el emplazamiento en parcela de agrado y la consecuente disposición de espacio, proyecta una vivienda de 140 m², es decir el máximo de superficie sin pagar contribuciones. Me entregan un esquema de vivienda compacto donde los ambientes están conectados por un pasillo interior de ancho mínimo con closets embutidos en las paredes, la zona diurna está orientada a norte y se considera solo una alacena como ambiente de servicio. Se requiere una mejora con respecto a la habitabilidad de su vivienda actual: mayor aporte en iluminación natural y menor gastos para la calefacción. A pesar de su condición de adultos mayores, no consideran la accesibilidad universal como parte del encargo.

“Me imagino una casa blanca con techo rojo, muchas plantas y mucha luz. (..) Mucha luz también en el baño, de manera de poder tener plantas ahí también. (...) Una cocina espaciosa y con muchos muebles. Una mejor disposición de la casa y de las piezas.” (Gloria Olmos)

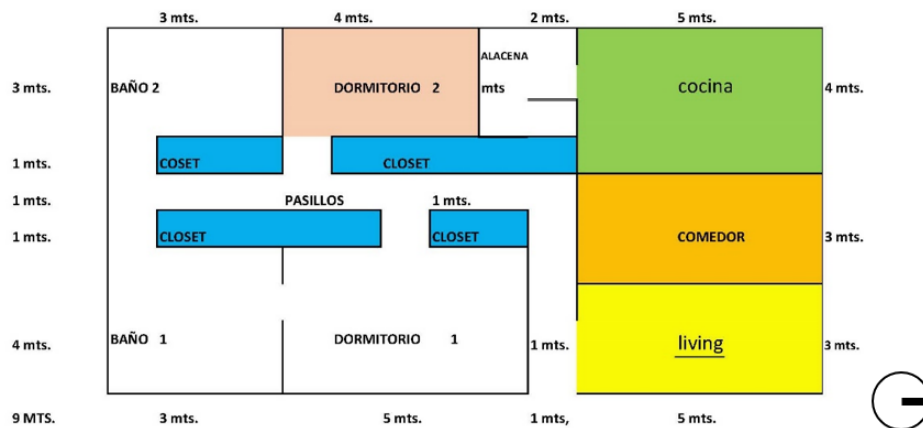


Fig. 36 Partido general de los clientes y ambientes proyectados.

En cuanto a los materiales, consideran una tabiquería metálica y de madera con aislante artificial. No consideran aislante en piso y techumbre.

Superficies:		Materiales:	
Cocina	20 m ²	Estructura general	Entramado metálico
Comedor	15 m ²	Radier	Cemento
Living	15 m ²	Paredes	Madera interiores y exteriores
Dormitorio 1	16 m ²	Aislante	Lana de vidrio en bolsas
Dormitorio 2	12 m ²	Ventanas	Termo paneles
Baño 1	12 m ²	Techo	Plano con teja asfáltica
Baño 2	9 m ²	Terminaciones de los pisos	Zona diurna y vanos húmedos: porcelanato
Alacena	6 m ²		Dormitorios: Piso flotante de madera

Fig. 37 Superficies y materiales del encargo.

Con el fin de satisfacer sus necesidades de espacio, de eficiencia energética, de sus recursos económicos y de la armonía del diseño del predio a partir de los planes de desarrollo productivo y recreativo del espacio, propuse la opción de desarrollar el diseño de una vivienda en tierra. En un primer momento los clientes se demostraron escépticos en relación a la propuesta de una vivienda en tierra, principalmente porque conscientes de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en adobe.

Una vez presentada la técnica constructiva en entramado de madera con relleno de tierra (quincha), se demostraron interesados en la técnica y en conjunto decidimos de evaluar la factibilidad de dicha técnica. Fue así que se hicieron algunas pruebas para identificar si el suelo de la parcela tiene las características idóneas a la construcción.

Para poder diseñar los espacios de la futura vivienda, se hizo un inventario de todos los muebles y electrodomésticos presentes en la casa, muchos de los cuales, inutilizados por falta de espacio, para poder comprobar la espacialidad de la vivienda.

El desafío principal del encargo es conjugar costos reducidos con confort térmico y soluciones que agraden a los clientes.

3.2 Pruebas de campo del material de construcción

Según las pruebas de campos efectuadas, la tierra de Jaururo tiene un buen porcentaje de contenido en arcilla, el que valida su uso como relleno y revoque de un sistema constructivo en quincha.

De esta manera, se puede ahorrar el uso del aislante, proyectando ambas paredes y techumbre con relleno de tierra y paja. El contenido elevado de arcilla permite “aguantar” más cantidad de fibra en la mezcla. El contenido

en fibra mejora la resistencia a tracción, ayuda la sujeción al entramado secundario, alivia el peso de la mezcla y otorga aislación térmica.

Se efectuaron las siguientes pruebas de campo para el reconocimiento de la tierra, confrontando tres tierras distintas para poder reconocer más fácilmente las diferencias. Las muestras de tierras provienen de: la parcela en Jaururo, la tierra reciclada de un adobe de una albañilería histórica en el centro de La Serena y la tierra del patio de una vivienda de subsidio en un barrio de La Serena.

3.2.1 Prueba de lavado de manos

Esta prueba permite reconocer si la tierra es arenosa, limosa o arcillosa. Se toma un poco de tierra entre las manos previamente mojadas, una vez secas, se frota y se observa el resultado. La tierra se siente pegajosa y, una vez seca, deja las manos teñidas, siendo necesario lavarlas para quitar el color: la tierra es muy arcillosa.



Fig. 38 Prueba de lavado de manos: la tierra de Jaururo es la que tiñe más las manos: es arcillosa. Las otras dos son limosa y arenosa.

3.2.2 Prueba de sedimentación

La tierra es una mezcla de arcilla, limo y arena, que algunas veces contiene agregados mayores como grava y piedras. Dependiendo de cuál de estos tres componentes sea el predominante podemos hablar de un suelo arcilloso, limoso o arenoso. Sus partículas se definen dependiendo de su diámetro (granulometría):

Partícula	Diámetro	Capacidad física principal
Áridos	$\varnothing > 2\text{mm}$	Resistencia mecánica, otorga estructura a la tierra.
Arena	$0,006 < \varnothing < 2\text{mm}$	Resistencia mecánica, otorga estructura a la tierra.
Limo	$0,002 < \varnothing < 0,06\text{mm}$	Relleno en la tierra.
Arcilla	$\varnothing < 0,02\text{ mm}$	Conglomerante, pega las partículas mayores en la tierra (como el cemento en el hormigón). Se trata de minerales formados por estructuras laminares complejas, cargadas por un lado positivo y otro negativo, que antes la presencia del agua reacciona atrayéndose entre ellas. Su poder conglomerante radica en dicha atracción.

Esta prueba permite reconocer el porcentaje de los tres componentes de la tierra (arena, limo y arcilla). Se vierte en un envase transparente 1/3 de tierra y 2/3 de agua, se agita y después de una hora es posible observar la decantación del material, donde la arena queda en el fondo, el limo en el medio y la arcilla en la superficie, debido al peso de las partículas. Comparando las tres tierras, se observa que en la tierra de Jaururo es mayor el contenido de arcilla con respecto a los otros componentes. Por ende, se trata de una tierra arcillosa.



1. Tierra de Jaururo.

2. Tierra limosa-arcillosa de adobe de la Serena.

3. Tierra limosa-arenosa de la Serena.

3.2.3 Prueba del cilindro o cinta

Permite comprobar la elasticidad del material. Se hace un cilindro de 30 cm de largo y 1,5 cm de diámetro, se arrastra por una superficie dejándolo caer; si el cilindro se rompe:

- antes de los 5 cm: tierra muy arenosa y con poca plasticidad;
- entre 5-15 cm: tierra adecuada para construir, es decir, con sus componentes equilibrados y adecuada plasticidad;
- después de los 20 cm: tierra muy arcillosa.

En el caso de estudio la rotura es cada 10 cm, confirmando una plasticidad adecuada al uso constructivo proyectado.



Fig. 39 Prueba de plasticidad. En la foto central se puede observar como la tierra del caso estudio se rompe en tramos más cortos que la otra. En las fotos a la derecha se observa como la tierra de Jaururo se parte regularmente cada 10 cm aprox.

3.2.4 Prueba de la “bola”

Permite hacerse una idea de la composición de la tierra. Se hace una bola de 4 cm de diámetro y se deja caer de una altura de 1 m, el resultado define la cantidad de arcilla, como se indica en la foto.



1. Tierra de Jaururo: mucha arcilla

2. Tierra equilibrada entre sus componentes, adecuada para el adobe.

3. Tierra con poca arcilla.

3.2.5 Prueba del disco

Permite hacerse una idea de la resistencia del material., Se hace un disco de 3 cm de diámetro y 1,5 cm de altura. Después de 48 horas se aplasta y si se rompe inmediatamente indica una baja resistencia del material. El primer disco a disgregarse fue lo de la tierra con mayor contenido de arena; la tierra de Jaururo otorgó mejor resistencia, comparable con la del adobe reciclado de la Serena.

4. Proyecto

El proyecto que se desarrolla tiene en consideración dos aspectos normativos: por un lado, lo prescrito en la OGUC, la posibilidad de construir en quincha liviana húmeda, técnica consistente en una estructura de madera y un relleno de tierra alivianado con paja, recientemente aprobada por el MINVU (MINVU, 2018) y por otro, las normas arquitectónicas contenida en el documento “Reglamento De Arquitectura Y Construcción, Proyecto De Parcelación Altos De La Reserva”³⁶, elaborado por el arquitecto encargado del proyecto de Subdivisión.

Al momento actual la parcela todavía se encuentra en tramite para su registración en el Conservador de bienes Raíces, por lo que aún no se puede solicitar el Certificado de Informe Previas (CIP). Una vez conseguido el CIP se

³⁶ En este documento se determina que cualquier tipo construcción u otra obra, proyecto de construcción, ampliación o modificación de proyecto aprobado, muro y/o cercos, tiene que ser primero aprobado por el Comité de Arquitectura, integrado por “un representante de la inmobiliaria, arquitecto o profesional afín y un representante del comité de administración del condominio”, antes de ser presentado a la respectiva DOM.

podrá ingresar el proyecto solicitando permiso de nueva construcción en la Dirección de Obras de la Municipalidad de La Ligua, y posteriormente requerir la recepción de la construcción (Artículo 55 LGUC).

Cabe destacar que en el momento de entregar la presente memoria, el proyecto se encuentra casi completo, sin embargo se están aún desarrollando temas de paisajismo y espacialidades.

4.1 Concepto y partido general de la vivienda

A partir del partido compacto y esquemático que entregaron los clientes (ver cap.3.3, fig.34), se propuso orientarse hacia una vivienda tipo “casa mediterránea”³⁷, aprovechando la luz natural y creando un juego volumétrico que proyecta distintas sombras en el entorno y en el mismo proyecto.

“El movimiento del sol es, o mejor dicho debería ser, una condicionante imprescindible en la creación de la arquitectura. La posición del sol en relación al objeto diseñado influye directamente en las condiciones ambientales al interior del mismo y en la actualidad de corregirlas en caso no termine siendo las adecuadas; se hace evidente una relación entre este aspecto, el costo económico y el impacto ecológico del edificio”.³⁸

Después de distintas variantes planimétricas (Fig.42) y junto con los clientes, se orientó el proyecto hacia una tipología de vivienda con patio interior (Fig.43). El patio interior es una propuesta para garantizar mayor iluminación y dejar un lugar con plantas, que asumen un rol muy importante en la vida de la familia, en el centro de la vivienda.

El partido general de la casa toma en cuenta dos aspectos prioritarios característicos del territorio donde se emplaza: la fuerte radiación solar y la crisis hídrica. Al mismo tiempo, la articulación de volúmenes permite conquistar un espacio vacío, creando directrices para la ocupación del terreno. Se crean rincones, vistas y una forma abierta que permita el crecimiento de la vivienda.

Se considera la “expansión de la vivienda hacia afuera” gracias a la implementación de paredes verdes no convencionales que no incrementan la superficie edificada, pero si permiten de abarcar más espacio que la vivienda en sí misma.

³⁷ El esquema general abierto con recovecos/patios es lo característico del clima mediterráneo, que se opone a un diseño más compacto típico del clima frío.

³⁸ Extraído del libro Geometría Solar para arquitectos. Dr. Arq. Martín Wieser Rey

Con respecto al partido general de los clientes, se consideró mantener espacios amplios en la zona diurna, se redujo la superficie de los baños, - manteniendo uno con dimensiones adaptas a la accesibilidad universal - y se propuso considerar un espacio de acceso, atrio, y una logia.



Fig. 40 Referentes para patio interior y parrón: casas de Fernando Castillo Velasco, Santiago.



Fig. 41 Antigua escuela rural de La Ligua, MH, localidad de la Higuera. Ejemplo de valorización del patrimonio local en tierra. Edificio republicano de fines del siglo XIX, tabiquería de madera rellena de adobillo.



Fig. 42 Casa contemporánea en quincha con revoque con pintura a la cal, Casa Punta Blanca de Manuel Dörr, Región del Maule, 2010.

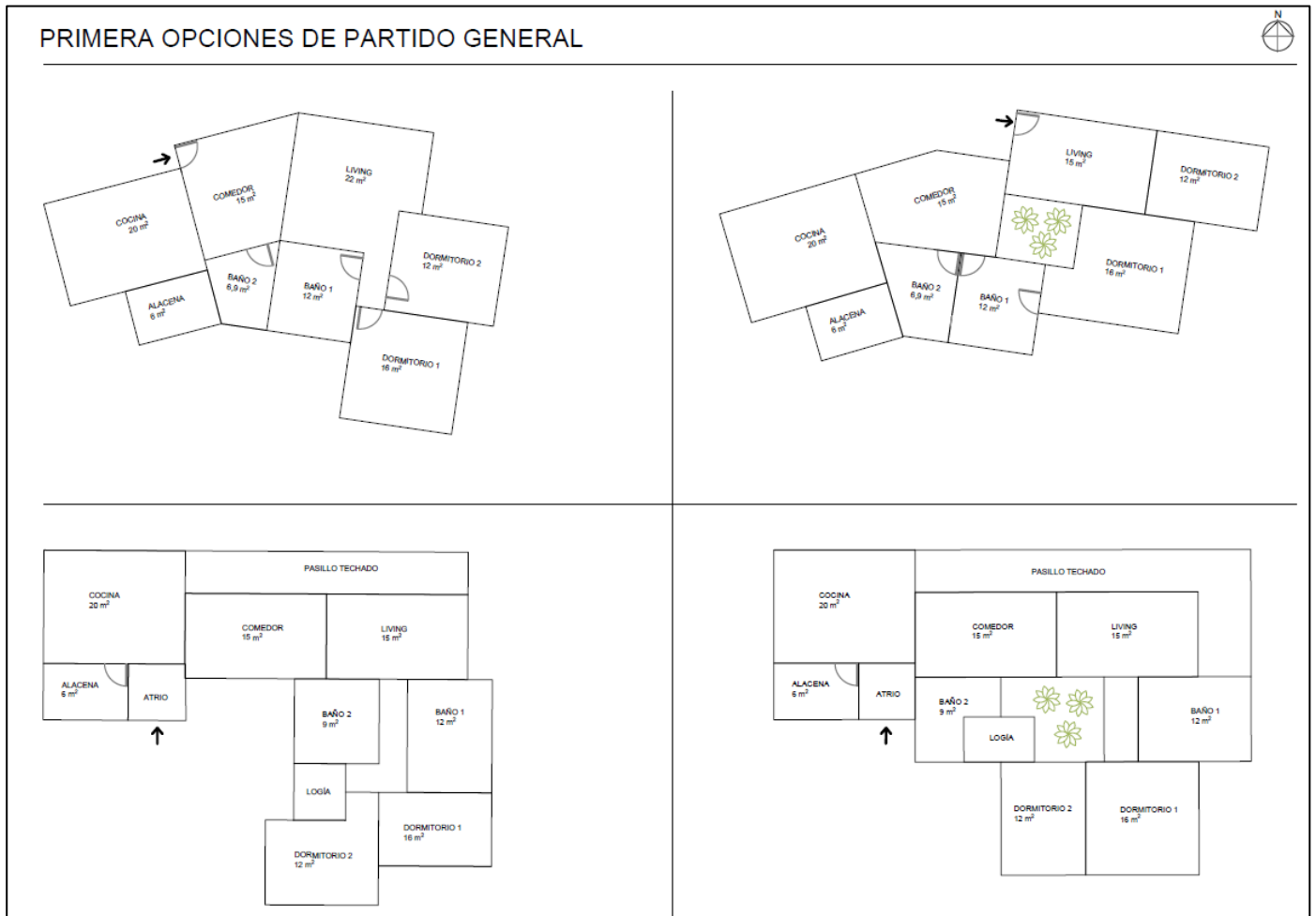


Fig. 43 Partidos generales.

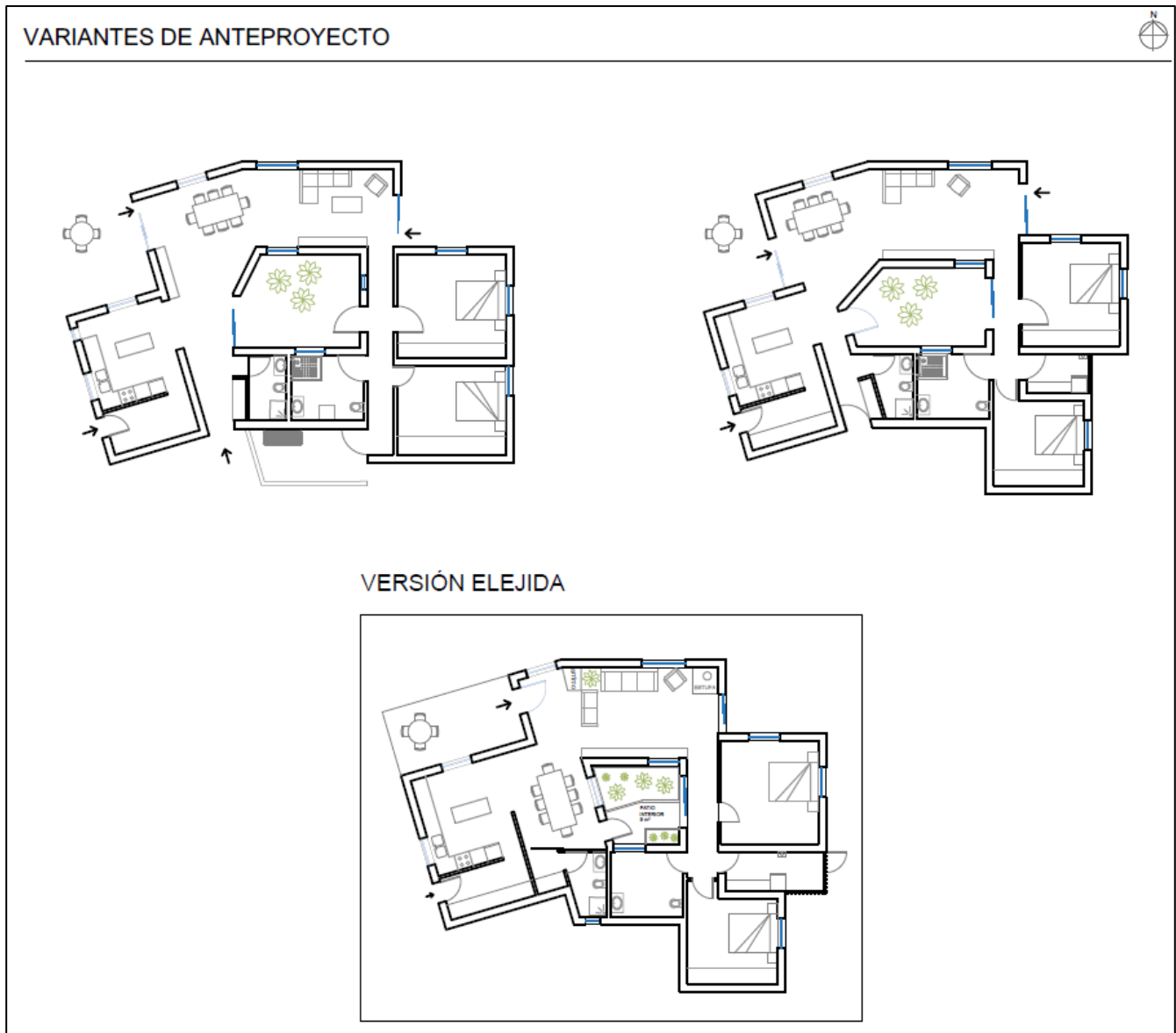


Fig. 44 Evolución de la propuesta arquitectónica general.

4.2 Masterplan de la parcela

Según las normativas vigentes dispuestas para predios agrícolas, la subdivisión de la parcela se tramita por parte del SAG y su extensión es mínimo de 5000 m². Ley Sabag o Ley N19.807, artículo 1° del Decreto Ley 3.516: permite realizar subdivisiones rurales entre familiares, transfiriendo máximo un lote por descendiente del

propietario, de superficie entre 500 y 1000 m². Se pueden construir máximo 2 casas por predio³⁹ por una superficie máxima de 500 m².

Teniendo en cuenta estas normas, se considera la futura subdivisión del terreno (Fig.45), determinando el emplazamiento de la vivienda proyectada.

Elementos que se consideran en la parcela:

- Cerco vivo de quillayes (*Quillaja saponaria*), árbol siempre verde nativo de la zona y que resiste bien a la sequía, en todo el perímetro de la parcela, con el objetivo de constituir una barrera a la introspección y el sonido de la carretera. Parte de estos árboles son donados por CONAF (Programa de Arborización) y los mismos clientes están germinando otros árboles;
- Camino interior de maicillo de 3,5 metros de ancho;
- Parrón de viña de mesa al lado izquierdo del camino hacia la casa y parrón de kiwi al lado derecho del camino hacia la casa;
- Árboles nativos (Arrayan, Peumo, Boldo)
- Árboles frutales en toda la parcela;
- 4 hileras de viñas de Noir, especie que se adapta bien al clima
- 4 hileras de tunas;
- huerto de hortalizas;
- Una piscina natural situada en el punto más bajo de la parcela ya que, su funcionamiento se basa sobre el aprovechamiento de la pendiente junto con el movimiento de tierra y la depuración a través de plantas y áridos;
- Un invernadero para producción de plantas y flores ornamentales⁴⁰,
- Un taller artístico;
- Galpòn-bodega;
- Cobertizo para autos.

³⁹ La parcela es un tipo de predio y la LGUC permite dos construcciones por predio, donde la segunda es por ley la “casa del cuidador”.

⁴⁰ En la región de Valparaíso hay aproximadamente 850 hectáreas plantadas de flores, principalmente crisantemo (34%) y clavel (16%). En esta región se concentra el 40% de la producción nacional de flores.

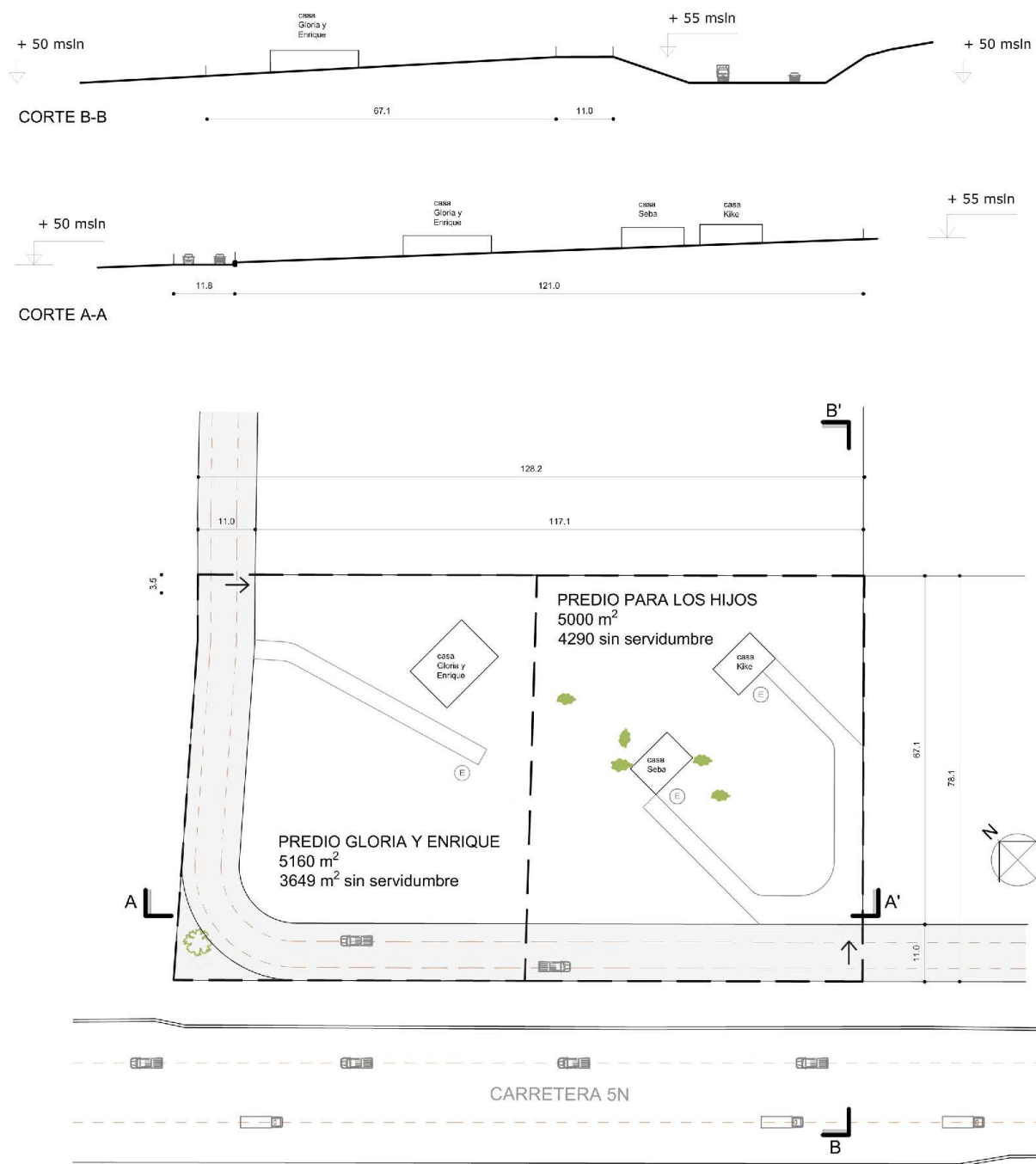


Fig. 45 Estudio de subdivisión de la parcela para determinar el emplazamiento de la vivienda.

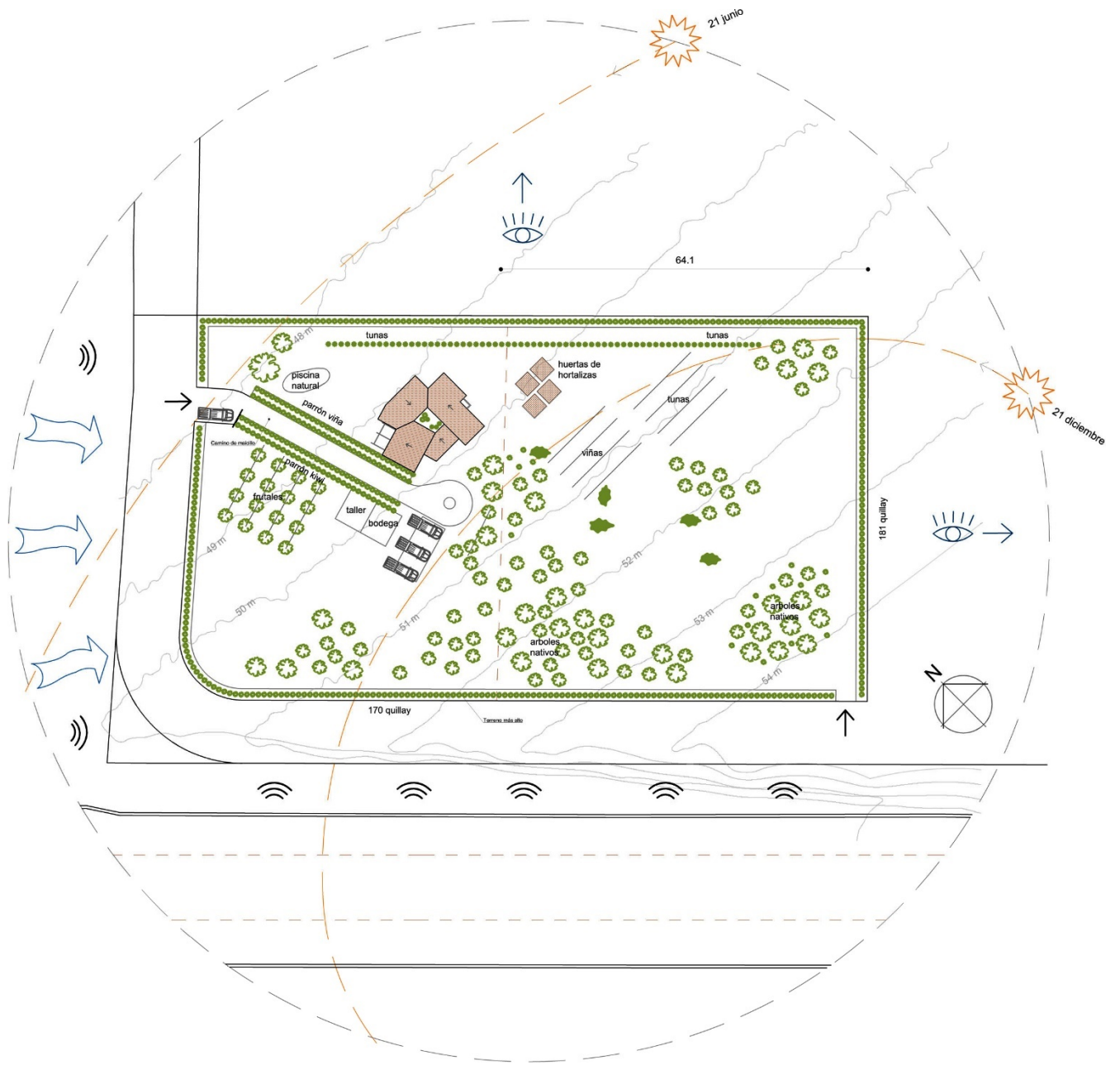


Fig. 46 Masterplan de la parcela y emplazamiento de la vivienda.



Fig. 47 Vista de la vivienda desde el camino de servidumbre. En primer plano el cerco vivo de quillayes.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol.	espino
<i>Adesmia confusa</i> Ulibarri	palhuén
<i>Adesmia sp.</i>	palhuén
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.	palito negro
<i>Alonsoa meridionales</i> (L. f.) O. K.	ajicillo
<i>Alstroemeria sp.</i>	
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	maqui
<i>Astragalus sp.</i>	yerba loca
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Ser. et Bizz.	ciprés de la cordillera
<i>Azara dentata</i> R. et P.	corcolén
<i>Azara petiolaris</i> (D. Don) Johnston	corcolén
<i>Baccharis linearis</i> (R. et P.) Pers.	romero
<i>Baccharis marginalis</i> DC.	chilca
<i>Berberis chilensis</i> Gill. ex Hook.	michay-berberis
<i>Berberis empetrifolia</i> Lam.	uva de la cordillera
<i>Bridgesia incisifolia</i> Bert. ex Cambess.	rumpiato
<i>Buddleja globosa</i> Hope	matico
<i>Calceolaria andina</i> Benth.	capachito de cordillera
<i>Calceolaria hypericina</i> Poepp. ex Benth.	
<i>Calceolaria petiolaris</i> Cav.	
<i>Calceolaria polifolia</i> Hook.	
<i>Calceolaria purpurea</i> Graham	capachito plateado
<i>Calceolaria thysiflora</i> Graham	yerba dulce
<i>Centaurea chilensis</i> H. et A.	flor del minero
<i>Cestrum parqui</i> L'Herit	palqui
<i>Chloraea bletioides</i> Lindl.	lengua de oro
<i>Chuquiraga oppositifolia</i> D. Don	lengua de gallina
<i>Clarkia tenella</i> (Cav.) F. H. & M. R. Lewis	huasita
<i>Colletia spinosissima</i> Gmel.	crucero
<i>Colliguaja integerima</i> Gill. et Hook.	colliguay

Fig. 48 Listado especie flora nativa de la zona, fuente: SAG de la Región de Valparaíso.

<i>Colliguaja odorifera</i> Mol.	colliguay
<i>Colliguaja salicifolia</i> Gill. et Hook.	colliguay
<i>Convolvulus chilensis</i> Pers.	correhuela rosada
<i>Corynabutilon ceratocarpum</i> (Hook. & Arn.) Kearney	abutilón del cerro
<i>Cryptocarya alba</i> (Mol.) Looser	peumo
<i>Cynanchum nummularifolium</i> Hook. & Arn.	pahuedum
<i>Diostea juncea</i> (Gill. et Hook.) Miers	retama
<i>Echinopsis chiloensis</i> (Colla) Friedr. et Rowl	quisco
<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl	pingo pingo
<i>Eriogyne curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt.	
<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. et Dombey ex F. Delaroché	chupalla
<i>Escallonia illinita</i> C. Presl.	ñipa
<i>Escallonia myrtoidea</i> Bert. ex DC.	lun
<i>Escallonia pulverulenta</i> (R. et P.) Pers.	corontillo
<i>Eupatorium glechonophyllum</i> Less.	barba de viejo
<i>Eupatorium salvia</i> Colla	salvia
<i>Euphorbia</i> sp.	pichoa, pichoga
<i>Fabiana imbricata</i> Ruiz & Pav.	romero-pichi
<i>Flourensia thurifera</i> (Mol.) DC.	maravilla de cerro
<i>Glandularia</i> sp.	verbena de cordillera
<i>Gochnatia foliolosa</i> (D. Don) D. Don ex hook. & Arn.	mira mira
<i>Gymnophyton isatidicarpum</i> (C. Presl ex DC.) Math. et Const.	bio-bio
<i>Haplopappus multifolius</i> Phil. ex Reiche	baylahuén
<i>Haplopappus</i> sp.	
<i>Kageneckia angustifolia</i> D. Don	olivillo
<i>Kageneckia oblonga</i> R. et P.	bollén
<i>Krameria cistoidea</i> Hook. & Arn.	pacul
<i>Lathyrus subandinus</i> Phil.	arvejilla de cordillera
<i>Lithraea caustica</i> (Mol.) H. et A.	litre
<i>Loasa tricolor</i> Ker Gawl. var. <i>placei</i> (Lindl.) Urb. & Gilg	ortiga caballuna
<i>Madia sativa</i> Mol.	melosa
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	maitén
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J. E. Sm.) Johnst.	quilo
<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	neneo

Fig. 49 Listado especie flora nativa de la zona, fuente: SAG de la Región de Valparaíso.

<i>Mutisia acerosa</i> Poepp. ex Less.	clavel de campo
<i>Mutisia cana</i> Poepp.	clavel de campo
<i>Mutisia ilicifolia</i> Cav.	clavel de campo
<i>Mutisia rosea</i> Poepp. ex Less.	clavel de campo
<i>Mutisia subulata</i> R. et P.	clavel de campo
<i>Mutisia</i> sp.	
<i>Oxalis</i> sp.	vinagrillo
<i>Podanthus mitiqui</i> Lindl.	mitique
<i>Portiera chilensis</i> I. M. Johnst.	guayacán
<i>Prosopis chilensis</i> (Mol.) Stuntz	algarrobo
<i>Proustia cuneifolia</i> D. Don	huañil
<i>Proustia</i> sp.	huañil
<i>Puya berteroniana</i> Mez	chagual-cardón
<i>Quillaja saponaria</i> Mol.	quillay
<i>Retanilla trinervia</i> (Gillies & Hook.) Hook. & Arn.	tevo
<i>Ribes punctatum</i> R. et P.	zarzaparrilla
<i>Schinus montanus</i> (Phil.) Engler	litrecillo
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr.	huingán
<i>Schizanthus hookeri</i> Gillies ex Graham	mariposita pajarito
<i>Schizanthus pinnatus</i> R. et P.	mariposita blanca
<i>Schizanthus</i> sp.	
<i>Scyphanthus elegans</i> D. Don	monjita
<i>Senecio</i> sp.	senecio
<i>Sisyrinchium</i> sp.	
<i>Solanum ligustrinum</i> Lodd.	natri
<i>Stachys grandidentata</i> Lindl.	hierba santa
<i>Stipa</i> sp.	
<i>Tetraglochin alatum</i> (Gill. ex H. et A.) O. K.	horizonte
<i>Teucrium bicolor</i> J. E. Sm.	oreganillo
<i>Trevoa quinquenervia</i> Gillies & Hook.	tralhuén
<i>Triptilion capillatum</i> (D. Don) Hook. & Arn.	siempreviva blanca
<i>Tropaeolum tricolor</i> Sweet	soldadillo
<i>Valeriana stricta</i> Clos	valeriana
<i>Vicia</i> sp.	arvejilla

Fig. 50 Listado especie flora nativa de la zona, fuente: SAG de la Región de Valparaíso.

4.3 Proyecto de Arquitectura y Estructura

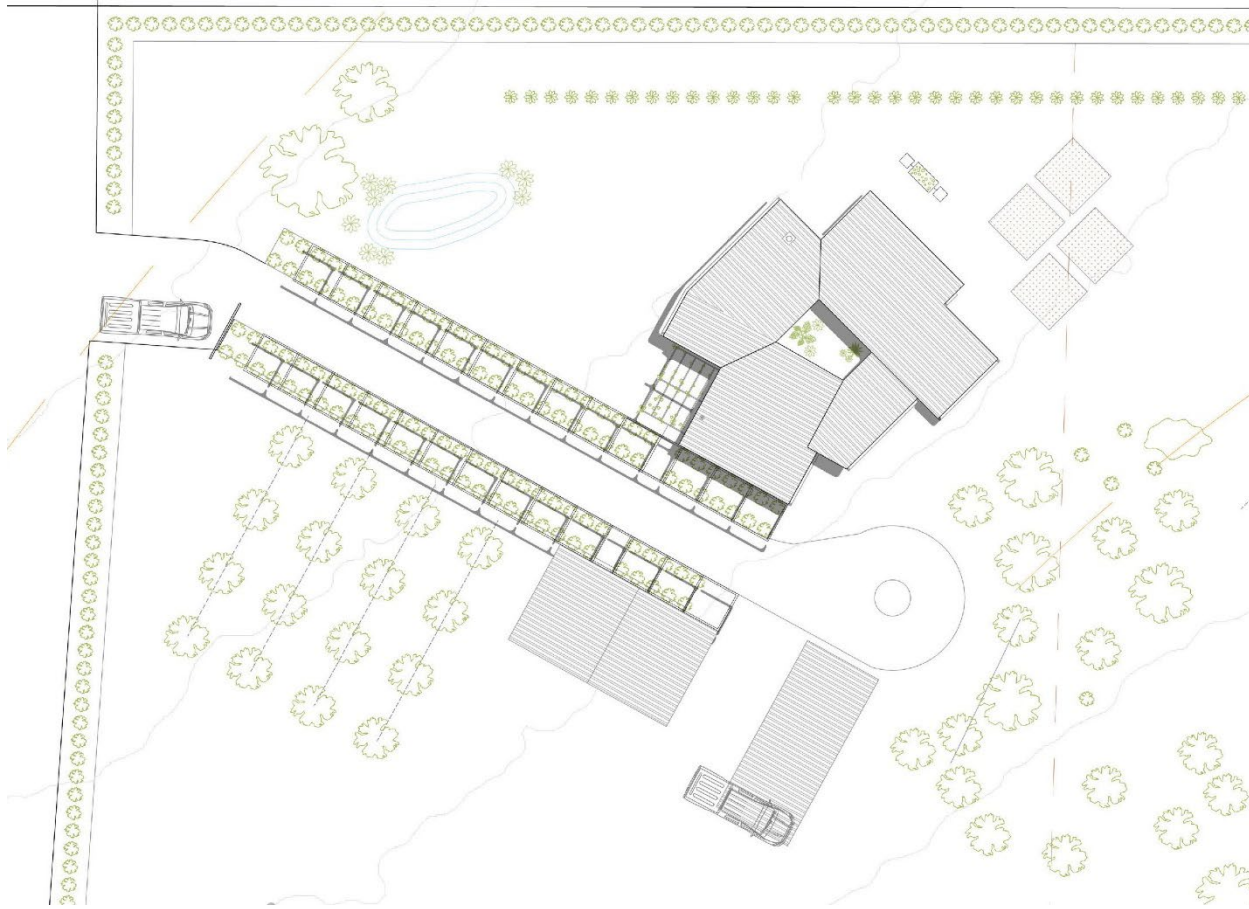


Fig. 51 Planta de cubiertas y emplazamiento de la vivienda.

El proyecto de arquitectura desarrolla la propuesta del partido general considerando su emplazamiento en la parcela y la relación con los otros elementos. De esta manera se define el acceso a la vivienda desde el parrón que corre paralelo al camino vehicular interno a la parcela. Este corredor se une con el parrón de la terraza de la vivienda y se accede al living, dejando un espacio de recepción con un arrimo. En cuanto a la espacialidad interna de la vivienda, está definida por espacios interconectados y múltiples vistas, se considera una altura de 3 metros en los recintos más altos y 2,5 m en los recintos más bajo, dejando las vigas a la vista en todos los ambientes diurnos. Se consideran las normas de accesibilidad universal en los espacios principales y en todos los accesos, ya que, los clientes son personas mayores y sufren de problemas de movilidad.

Se decide limitar el tamaño de las ventanas para distintas razones: factor económico, evitar sobrecalentamiento en verano y pérdida de calor en invierno, control de la privacidad, más espacio para almacenamiento y muebles y, menos vidrios para limpiar.

Se consideran techumbres a un agua con pendiente de 6% y pendientes hacia afuera de manera de no direccionar las aguas hacia el patio interior. En este se considera suelo natural compactado y una ligera pendiente hacia el centro donde se proyecta un pozo de absorción con áridos.



Fig. 52 Vista de proyecto desde el parrón de acceso.

En cuanto a la materialidad, se consideran distintas soluciones para los paramentos, dependiendo de los requerimientos de los ambientes: muros de quincha con relleno, tabiquería a la vista con closets embutidos, albañilería confinada de ladrillo artesanal, tabiquería divisoria de madera sin relleno y albañilería de ladrillos ahuecada en la logia. Los muros portantes interiores se dejan con la estructura a la vista, aprovechando la estructura de la tabiquería para alojar closet en las paredes, como por ejemplo en el muro que divide el comedor de la cocina, en los muros de alacena, en el pasillo al lado del baño de visitas y entre el dormitorio principal y el patio interior. Los muros sur de los dormitorios consideran closets adosados y relleno con mayor cantidad de

paja, de manera de aumentar la inercia térmica. un aumento de paja en su relleno, de manera de aumentar la inercia térmica y además closets adosados.

Se decidió optar para otra materialidad para el recinto del patio interior, específicamente, albañilería de ladrillos artesanales, confinada y en doble aparejo. La decisión fue tomada por las siguientes razones: permitir que crezcan plantas cerca de las paredes; no considerar aleros, maximizando el aporte en luz natural; constituir una de las paredes del baño principal y, crear un diálogo entre las distintas materialidades. Agregando a esto que, el ladrillo artesanal es un producto disponible localmente.

Además, se ocupan ladrillos fiscales en la logia creando unas paredes perforadas que favorecen la ventilación de este espacio. Si bien ésta es una técnica que puede ser vulnerable sísmicamente, el espacio en el cual se usa es reducido y no habitable y el desfase entre ladrillos es menor, de modo de dejar buenas áreas de mortero (fig. 54).

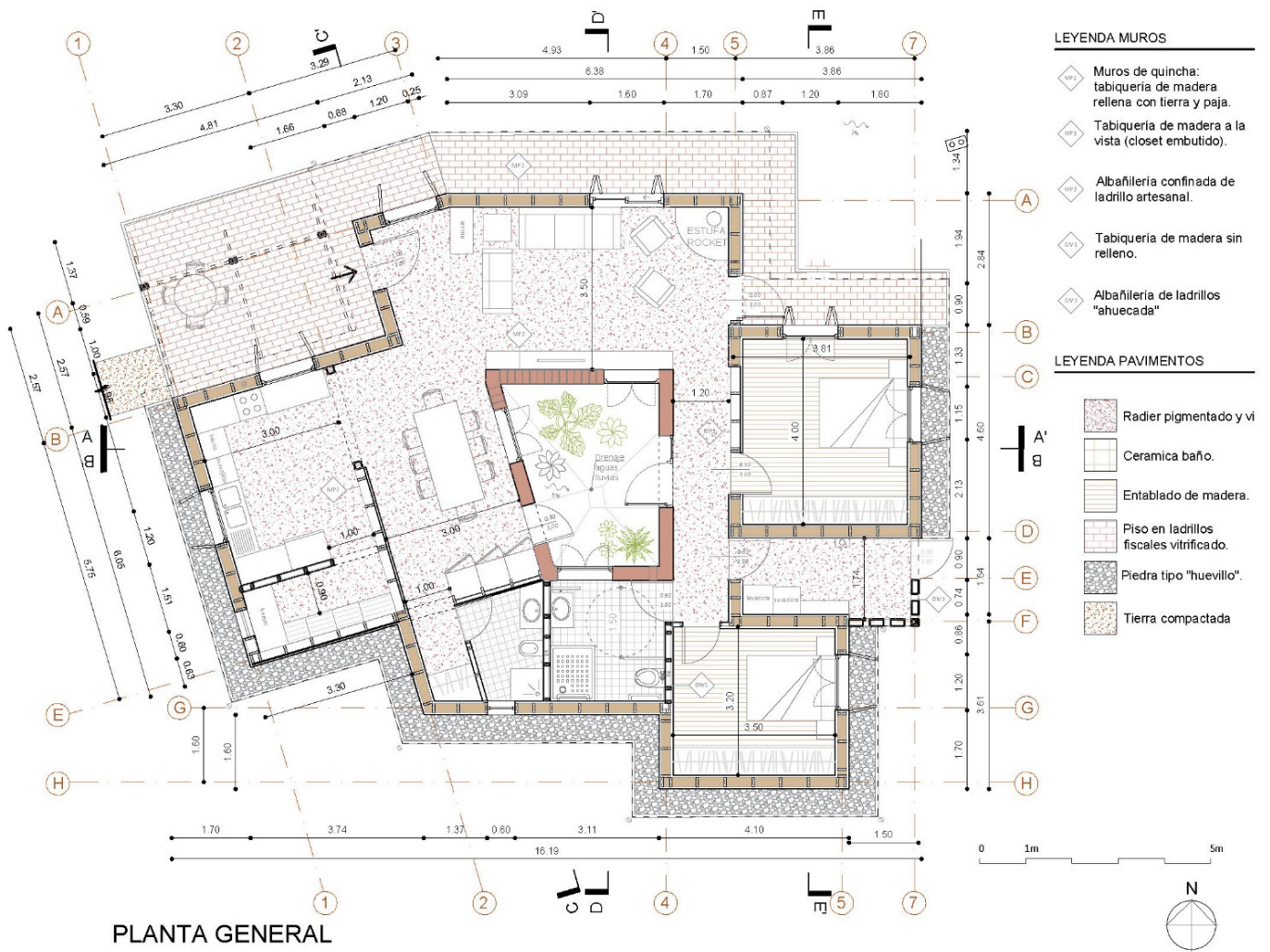
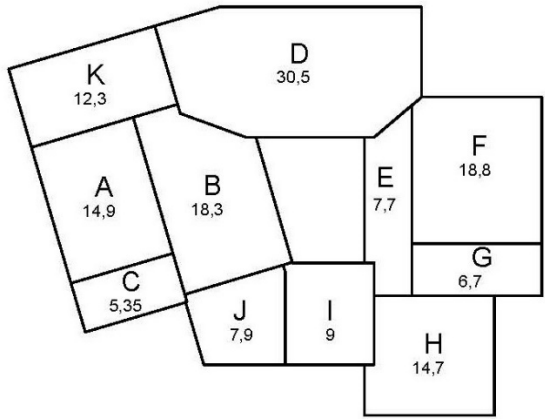


Fig. 53 Planta general del primer piso de la vivienda.

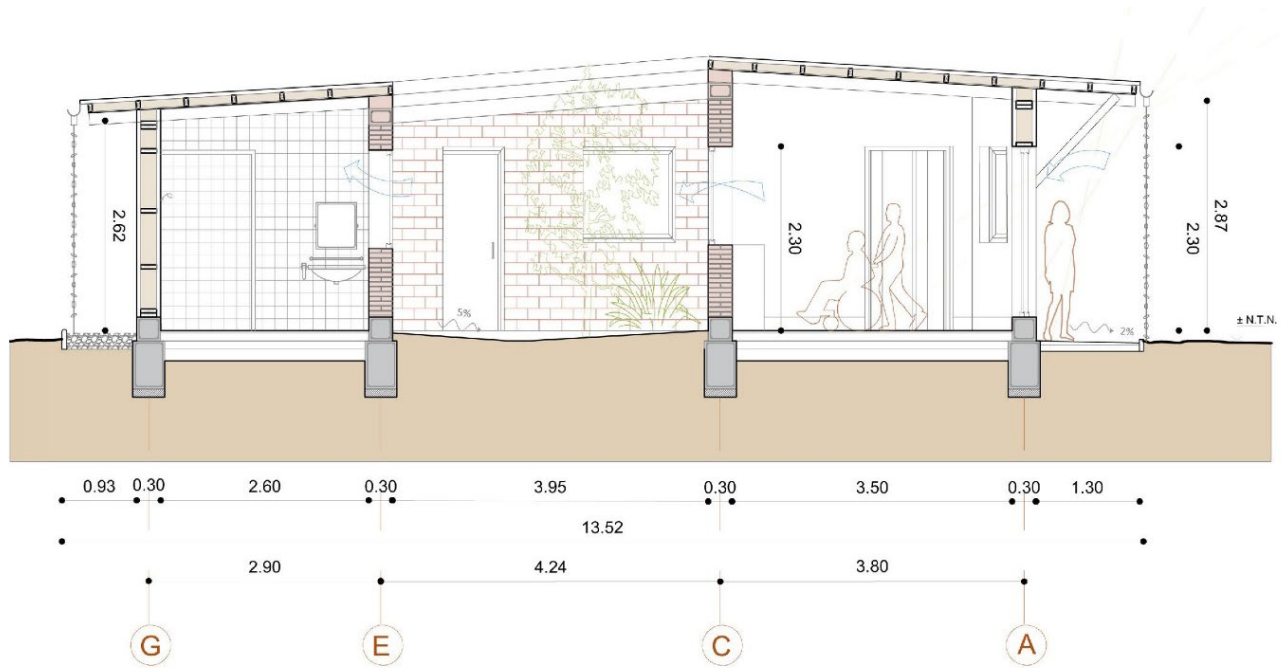


CUADRO DE SUPERFICIES	m2
Superficie terreno	10.160
Superficie construida recintos habitables 1° piso	133,9
Superficie construida terraza (K)	6,1
Superficie total construida	140

Fig. 54 Cuadro de superficies de la vivienda.



Fig. 55 Materialidades: Revoque de tierra y tierra a la vista en los interiores; pintura ala cal en los exteriores; aparejo ingles de ladrillo artesanal a la vista en el patio interior y albañilería de ladrillos ahuecada en la logia



CORTE D-D' - ESCALA 1:50

Fig. 56 Corte trasversal donde se puede visualizar la ventilación cruzada por medio del patio interior.

Estructura de techumbre:

Sobrecarga de uso Nch 1537 of 86, se considera una sobrecarga de uso de 90 kg/m^2 .

Carga permanente: 77 kg/m^2

Luz máxima de proyecto: 3,8 m.

$$\text{Momento máximo: } M = \frac{167 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * (3,8\text{m})^2}{8} = 301 \text{ kg}$$

$$\text{Alto mínimo de la viga: } h = \frac{380}{25} = 15,2 \text{ cm}$$

Se consideran vigas de sección 3x6" y 2x6" en los espacios con luces menores.

Calculo Carga permanente Cubierta 1 m ²					
Componentes					
N	Capa	Superficie (m ²)	Espesor (m)	Densidad (kg/m ³)	Peso (kg)
1	Plancha Zinc Acanalada	1	0,003	877	2,63
2	Pino Insigne 1x2"	0,15	0,025	410	1,5375
3	OSB	1	0,0095	600	5,7
4	Tierra Alivianada	0,95	0,1	600	57
5	Pino Insigne 2x4"	0,05	0,1	410	2,05
6	Terciado Pino radiata	1	0,015	535	8,025
TOTAL					76,94

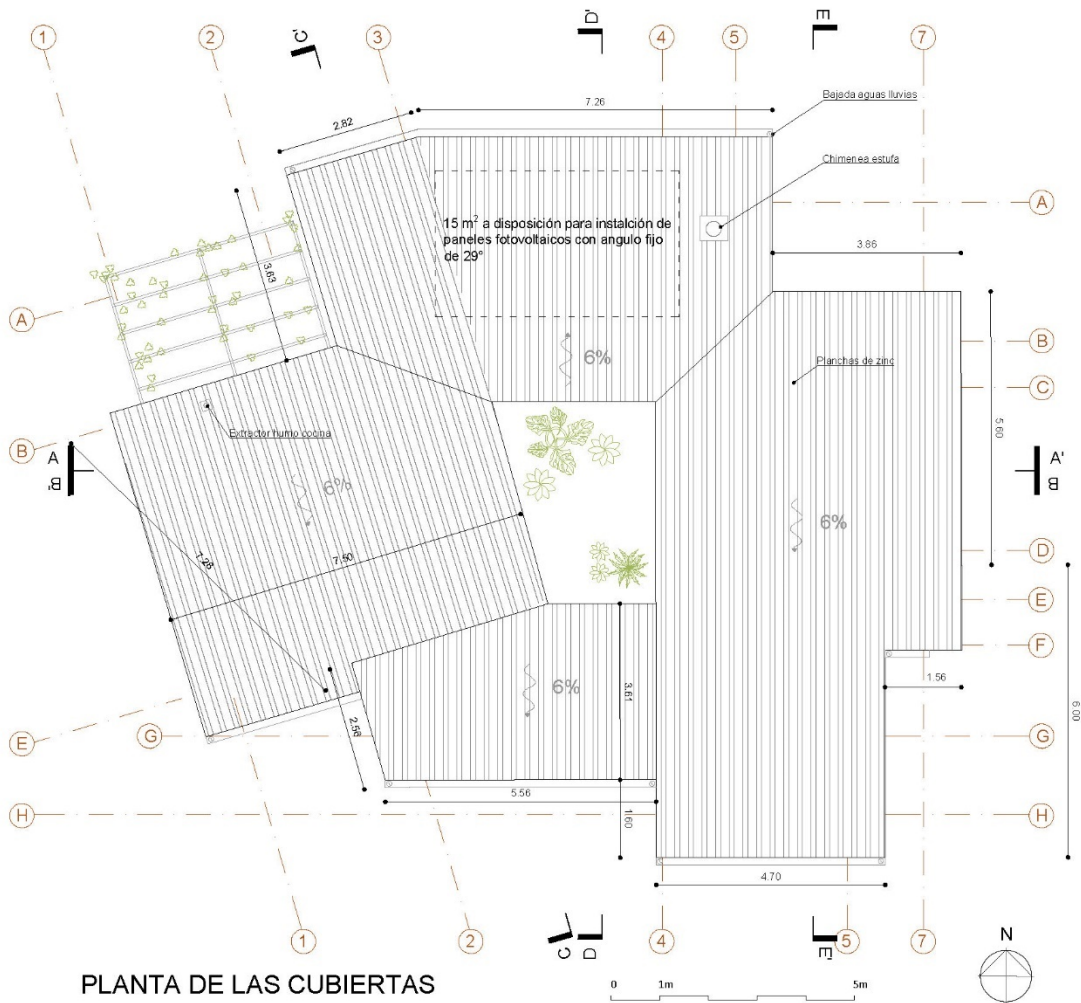
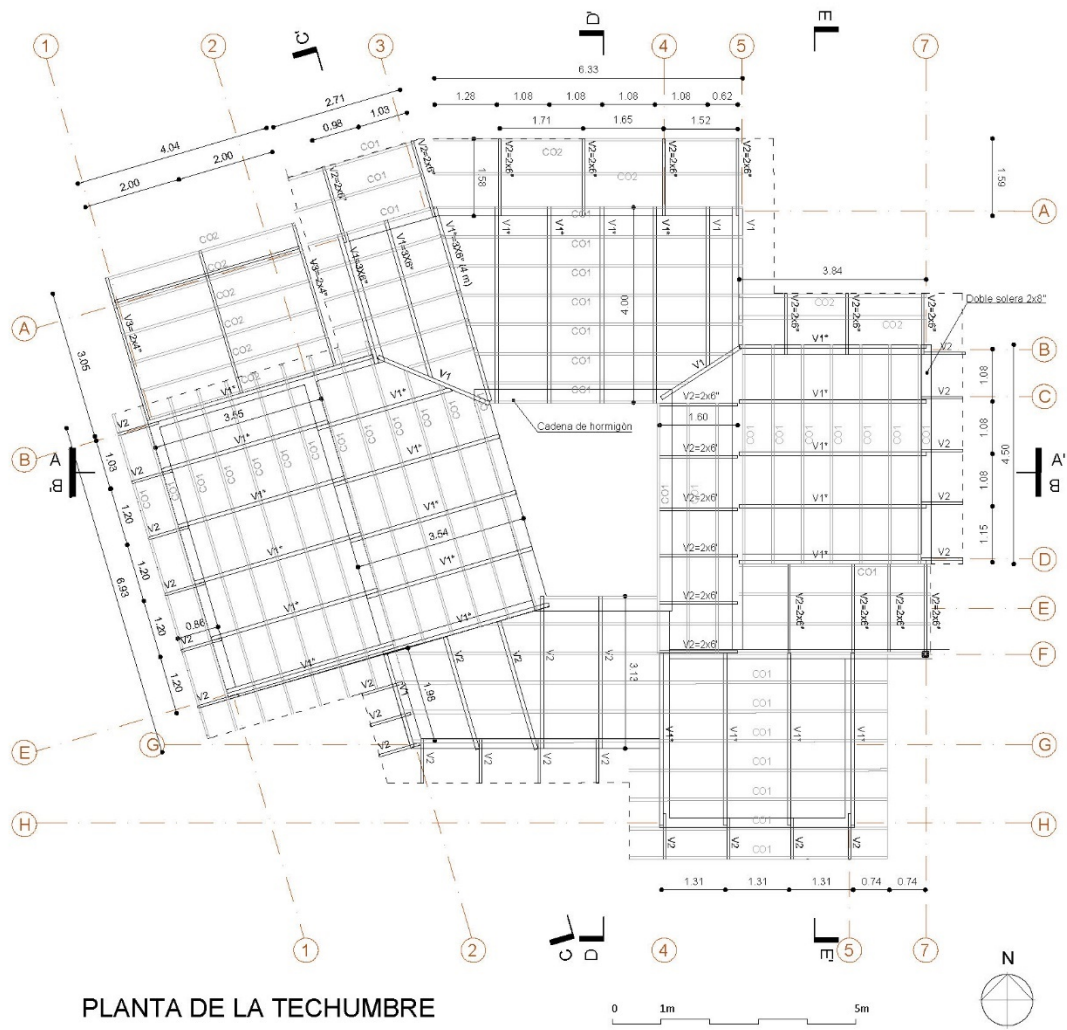


Fig. 57 Planta de las cubiertas.



PLANTA DE LA TECHUMBRE

Fig. 58 Planta de la estructura de techumbre.

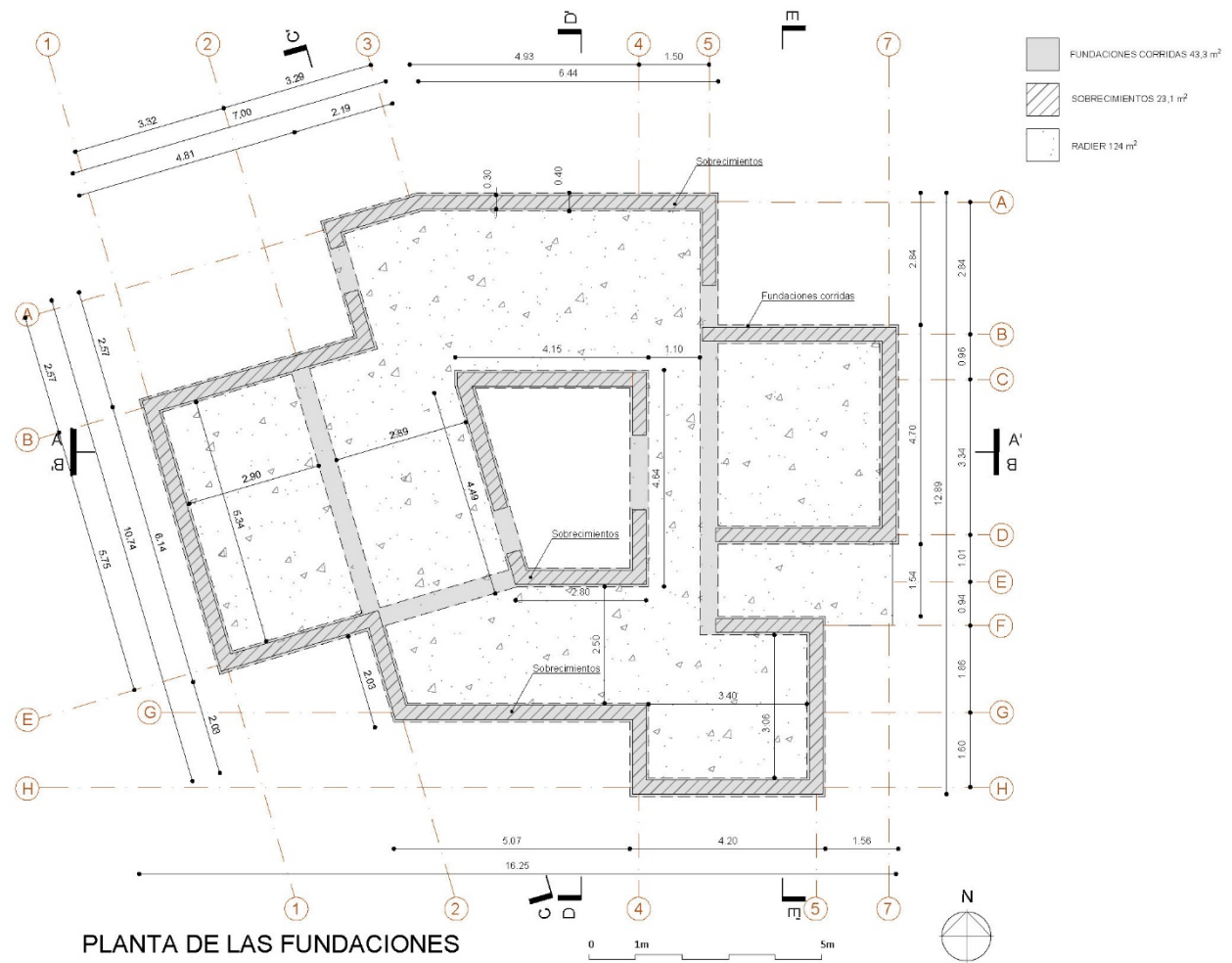


Fig. 59 Planta de las fundaciones.

4.4 Aproximaciones constructivas

El sistema constructivo propuesto (quincha húmeda) es un sistema mixto donde hay un entramado de madera principal, una estructura secundaria de sujeción de madera y un relleno de tierra en estado plástico, con abundante fibra de paja que mejora las prestaciones de aislación térmica y además logra que el relleno sea más liviano. Se trata de una construcción en madera que bien se adapta a las zonas sísmicas gracias a su flexibilidad estructural.

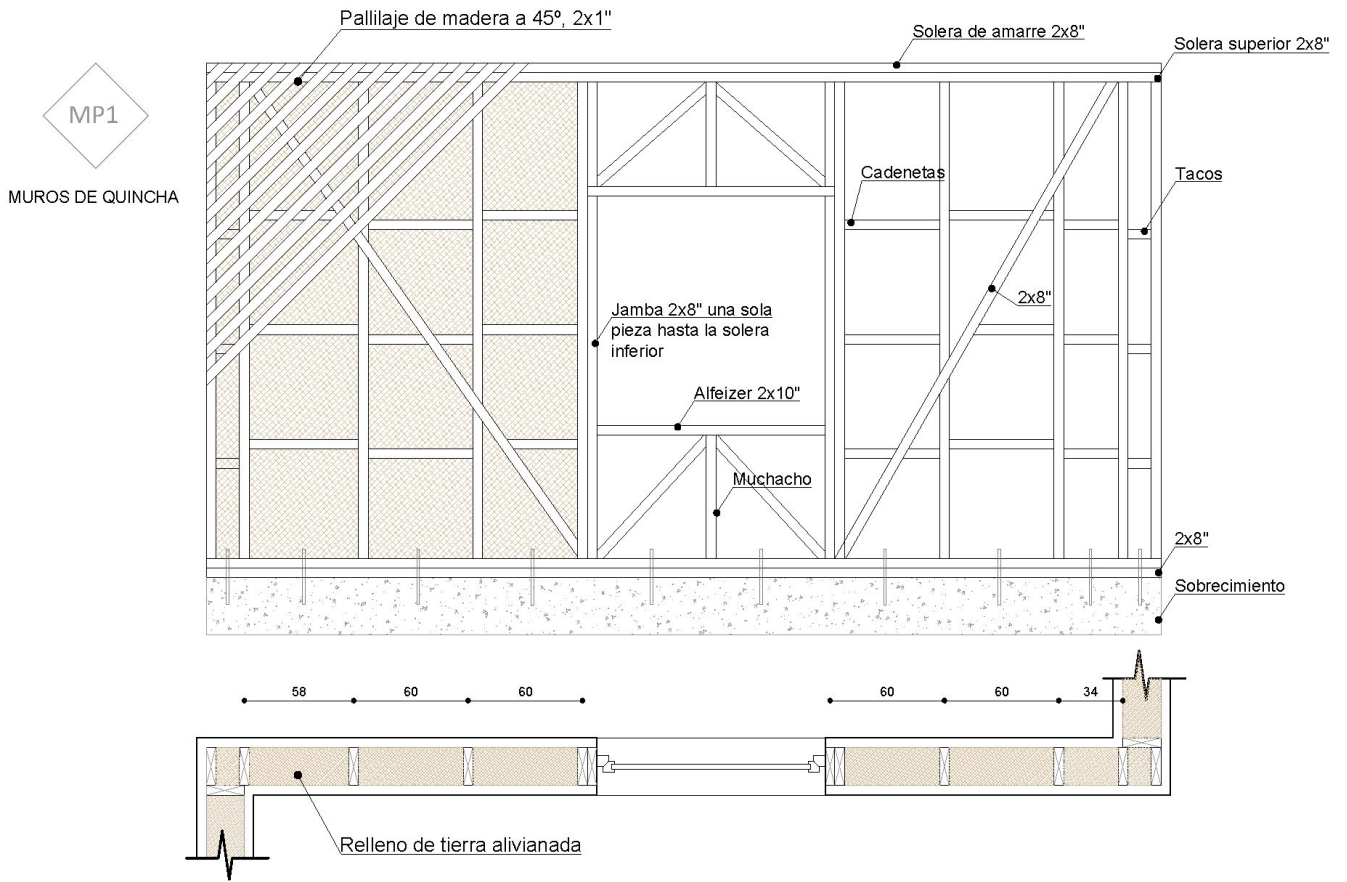


Fig. 60 Detalle constructivo tipo de la estructura en quinchal de proyecto. Elaboración propia.

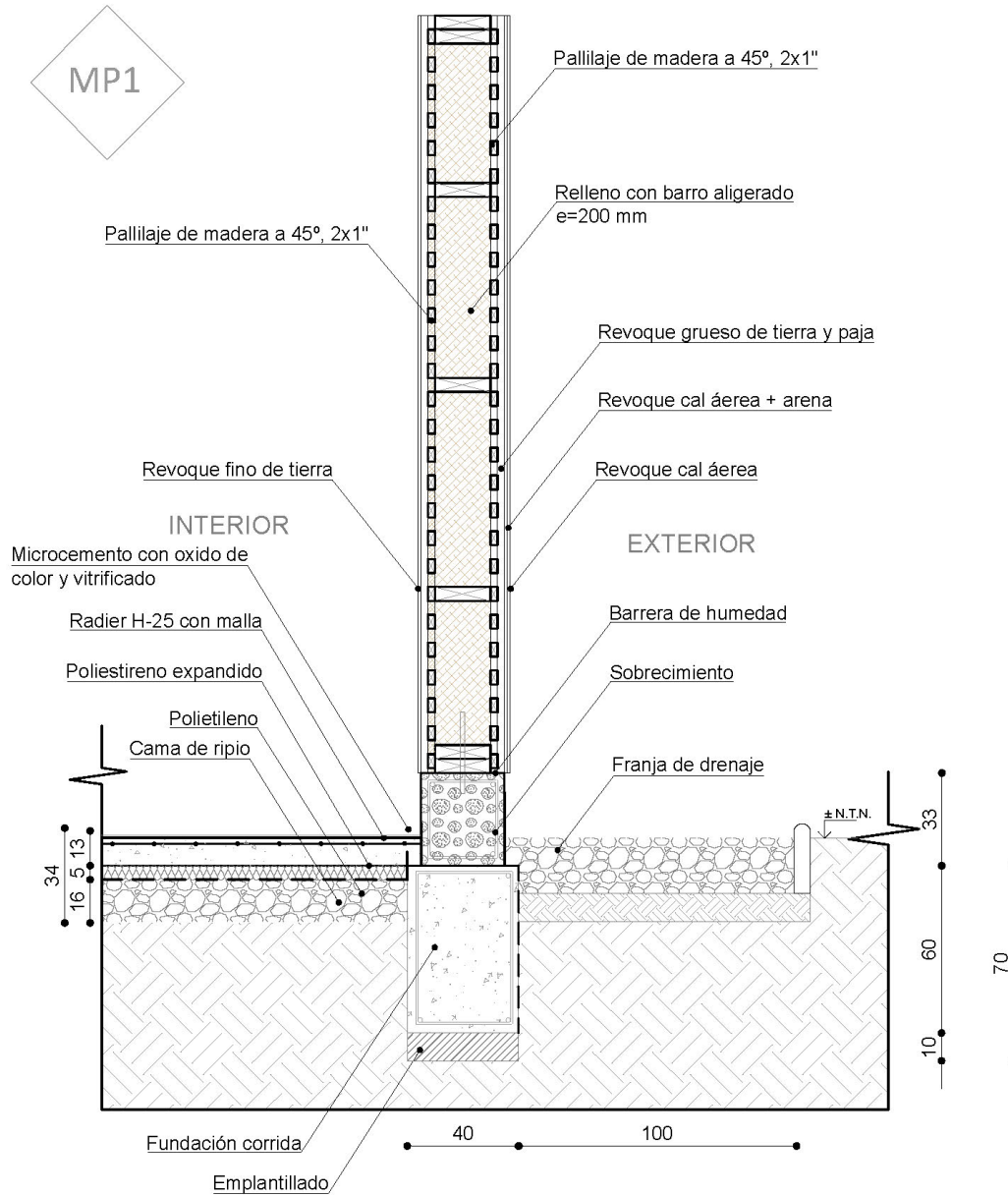


Fig. 61 Detalle constructivo tipo de la estructura en quincha de proyecto. Elaboración propia.

Requerimientos de la OGUC para una construcción en madera (clase E):

Construcciones con estructura soportante de madera. Paneles de madera, de fibrocemento, de yeso cartón o similares, incluidas las tabiquerías de adobe. Entrepisos de madera. Las edificaciones con estructura de madera que no se sometan a cálculo estructural, podrán tener hasta dos pisos, incluida la cubierta o mansarda, si la hubiere, y con una altura máxima de 7 m.

Humedad permitida de la madera: min 11% y max 17%; Peso propio techumbre debe ser inferior a 0,8 kPa (80 kgf/ m²); Pilares aislados con escuadría mínima de 95x95 mm (OGUC, 2018)

En una construcción en tierra es crucial tener en cuenta la protección del inmueble de todas las fuentes de humedad. Por eso es esencial considerar la protección con aleros, incorporación de impermeabilizante (cal) en revoques exteriores e interiores en zona húmedas (cocina).

Se consideran fundaciones corridas, sobrecimiento y estructura de piso en radier.

Radier

Una vez limpiada y despejada el área del radier se procede con la instalación y canalización de todas las tuberías que quedarán bajo el radier. Se compacta toda la superficie del suelo mediante placa compactadora y regando con agua abundantemente toda el área del radier. Luego se rellena y compacta nuevamente con una cama de ripio de 10 cm de espesor asegurando que esta capa este correctamente nivelada. Sobre la cama de ripio se dispondrá polietileno negro de 10 Micras con traslapeo mínimo de 50cm y sellada con cinta. Sobre el polietileno reposan las planchas de poliestireno expandido (EPS) de 30kg/m³. Cualquier abertura para tuberías que se hagan en la barrera de vapor como en el poliestireno expandido deben ser selladas usando cinta o espuma de poliuretano. Se dispone la malla de refuerzo traslapadas 30 cm entre sí y finalmente se procede con el vaciado de hormigón H20 para un espesor de 10 cm, utilizando una regla de toda la longitud del espacio para su nivelación. Se insertarán listones de madera 2 x 1" acostadas e impregnadas a modo de juntas, de modo de evitar fisuraciones del mismo. Al mortero final del radier se le aplicará óxido natural para darle color y finalmente se vitrificará.

Sobrecimientos

Se consideran sobrecimientos expuestos a 20 cm sobre nivel del terreno natural. Entre el sobrecimiento y la solera inferior de la tabiquería se dispone una barrera contra la humedad.

Tabiquería estructural:

Se compone de pies derechos de madera de pino impregnada de sección 2x8" dispuestos a 60 cm de distancia entre un eje y el otro. Ambas soleras inferior y superior se componen por dos maderas de escuadría 2x8". En vanos de puertas y ventanas se consideran doble pies derechos y dinteles se consideran travesaños/cadenetas

dispuestas a máximo 65 uno del otro. Los elementos diagonales son continuos y cortan pies derechos y travesaños.

Sobre esta estructura principal de madera, se dispondrán listones de madera aserrada de Pino Insigne impregnado de 2x1" en diagonal por ambas caras del tabique, en un sentido por un lado y en sentido opuesto por el otro, a distancia de 2" entre ellos.

Para las fijaciones de los principales elementos estructurales se utilizarán tirafondos, mientras que se emplearán tornillos zincados o galvanizados (para evitar corrosión) en los elementos secundarios.

Relleno de la quincha:

Se utilizará la tierra extraída del terreno, disgregándola y harneándola con un tamiz de 5mm para quitarle piedras o restos de otros materiales.

Para elaborar la mezcla se prepara una "piscina", disponiendo cuatro tablonces a modo de perímetro y un nylon grueso en su fondo. Se vierte la tierra arcillosa y se mezclará con arena gruesa en proporción 1:1. A continuación se agregará 1/3 de volumen de paja de trigo con la fibra larga tal cual viene en el fardo; mezclar bien. A continuación, formar un gran cono y hacer un orificio en su centro (como un volcán) donde ir vertiendo el agua de manera paulatina, mezclando con pala y pies, hasta lograr una consistencia plástica de la mezcla. Alternativamente, se puede realizar la mezcla en una betonera, pero esto limitará el volumen de mezcla a producir, por lo cual de todos modos se debe disponer de una "piscina" donde ir acumulando la mezcla total. En cualquiera de las dos opciones, manual o mecánica, la mezcla se debe dejar reposar al menos 3 días y revolverla constantemente, agregando paulatinamente un poco de agua (en el entendido que parte del agua inicial se evaporará). Más tiempo se deja reposar la mezcla, mejor será su consistencia.

Se considera una mayor cantidad de relleno con paja en los muros sur para aumentar su aislación térmica. Para calcular cuantos fardos de paja comprar, se considera 1/3 del volumen del relleno de la tabiquería (en este caso $23,2 m^3$). Se necesitarán entonces $7,7m^3$ de tierra, $7,7m^3$ de arena gruesa y $7,7m^3$ de paja de trigo. Cada fardo de paja mide 100x45x30 cm, es decir $0,1575m^3$. Se necesitarán 49 fardos.

Una vez rellenas la tabiquería con la tierra alivianada, se tendrá que esperar aproximadamente un mes (teniendo en cuenta que se trata de un espesor de 20 cm) para que el relleno se seque completamente. Por esta razón hay que planificar las obras de manera que esta partida se ejecute durante el verano, ejecutando al mismo tiempo el relleno de la estructura de techumbre.

Revoque Grueso:

Con excepción de los vanos húmedos (ver planta), se considera la aplicación en 2 capas de revoque de tierra hasta lograr un espesor final de 2,5 cm. La mezcla se compone de una parte de arena gruesa, una parte de tierra arcillosa y un aumento de 15% del volumen con paja cortada entre 3-5 cm. Esta mezcla se tiene que dejar reposar entre 24 y 48 horas. Se tiene que hacer una prueba en terreno para lograr la justa composición del revoque y dosificar el contenido de arena, arcilla y paja.

Revoque Fino interior

En paredes interiores y exteriores se considera la aplicación de revoque fino de 0,3 cm de espesor. Se harnea la tierra para eliminar todas las partículas de diámetro mayor a 0,2 cm. En terreno, se hará prueba del revoque para determinar la proporción adecuada entre tierra arcillosa y arena de río. Se considera un aumento del 15% del volumen agregando paja desmenuzada en fibras de 0,3 cm. Se harán muestras con proporciones de 1:2; 1:3 y 1:4. Una vez determinada la mezcla se tiene que humedecer la pared 10 minutos antes de aplicar el revoque. En el revoque fino se agregará como aditivo el gel de Palmeta de Tuna (Nopal), que abunda en el patio de la vivienda actual y que los clientes plantarán en la parcela. Para prepararlo, se cortan las palmetas de la tuna y se deja por 3-5 días en agua, considerando 5 veces la cantidad de agua con respecto a la tuna. Se sustituye esa agua al agua de la mezcla del revoque fino.



Fig. 62 Preparación del mucílago de tuna.

Revestimientos interiores en vanos húmedos:

El problema de que las paredes de barro son difíciles de limpiar (especialmente en cocinas y baños), resuelve pintando las paredes con aceite de linaza. Las paredes de barro absorben rápidamente la humedad e inhiben el

crecimiento de hongos. En las tabiquerías divisorias de los vanos húmedos se consideran paneles de fibrocemento y terminación con cerámicas.

Pintura a la cal exterior

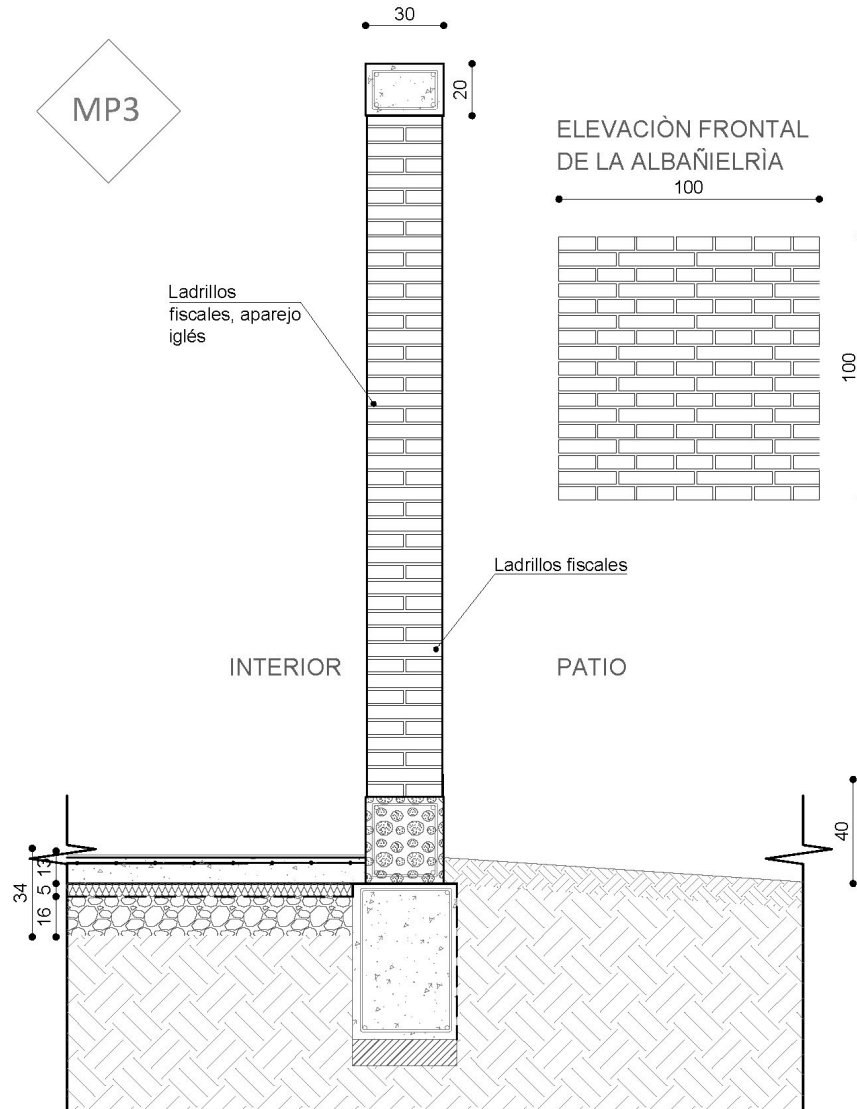
En el caso del revoque fino exterior se considera la aplicación de pintura con cal. La cal hidratada se obtiene hidratando una parte de cal viva con dos partes de agua en tambores metálicos. Una vez hidratada se almacena en tambores plásticos por 3 meses revolviendo una vez cada 2 semanas. Se agrega una proporción de 10% a la mezcla. La pintura a la cal reduce ligeramente la absorción de humedad por parte del barro, mucho menos que en el caso de una pintura a base de látex.

Instalaciones:

Todas las perforaciones/juntas para ductos sanitarios, eléctricos, instalaciones y juntas de dilatación estarán selladas con material durable. Las cañerías y chimenea de los baños se consideran en las tabiquerías divisorias, de manera de no comprometer la estructura portante en caso de pérdidas.

Albañilería de ladrillos fiscales confinada

En la envolvente del patio interior, se considera la construcción de paramentos de albañilería de ladrillo confinada a la vista. Se ocuparán ladrillos macizos de 28,5x15x5cm dispuestos en aparejo inglés y se dejarán las juntas de 1cm con terminación cóncava para permitir el correcto escurrimiento de aguas lluvias. Se impermeabilizarán los paramentos en su cara exterior, incluyendo cadenas y pilares.



Estructura de Techumbre

Se considera una estructura de techumbre compuesta por vigas y costaneras de madera de pino insigne cepillado, impregnado con cobre micronizado y con Termikill como prevención contra el ataque de termitas; alternativamente, al igual que en la estructura de la quincha, se puede utilizar madera no impregnada e impregnarla manualmente con 2 manos de aceite de linaza. Las vigas maestras ubicadas sobre los tabiques de madera serán compuestas por doble soleras de 2x8"; las vigas irán a distancia de 1.20m a eje y tendrán 3"x6" de sección y estarán a la vista. Las costaneras serán de 2x4" y estarán dispuestas cada 60cm sobre las vigas. Para

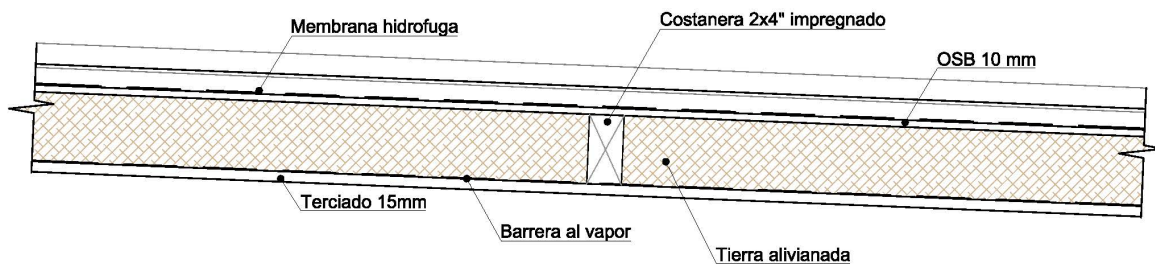
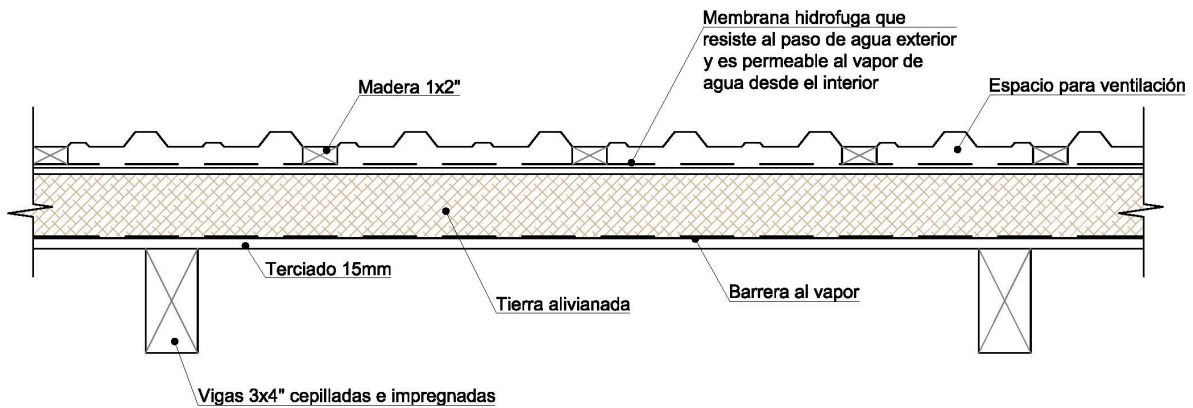
todas las fijaciones principales se emplearán tirafondos, y para las secundarias, tornillos zincados o galvanizados y/o pletinas metálicas según necesidad.

Relleno techumbre

Sobre las vigas y bajo las costaneras, se dispondrán placas de terciado MDF de 15mm de espesor, fijadas a las costaneras mediante tornillos galvanizados o zincados. Sobre las placas y entre las costaneras irá un sustrato de 10mm de espesor de “tierra alivianada”, es decir, tierra con mucha cantidad de paja. Esta mezcla se prepara vertiendo tierra arcillosa del mismo terreno harneada en tamiz de 5mm, en una tina o recipiente grande, donde se mezcla con abundante agua hasta lograr una contextura tipo pintura; con posterioridad a ello, se mezcla con mucha paja larga (alrededor de la mitad del volumen de la mezcla), quedando así un “barro” mucho más liviano que la mezcla de la quincha.

Cubierta

Sobre las costaneras de la techumbre se dispondrá una placa de OSB estructural de 9.5mm y sobre ella, una cubierta de membrana hidrofuga, un rastrel de listones de madera de 1x2” y finalmente planchas de zinc prepintadas.



4.5 Criterios de eficiencia energética e hídrica

Transmitancia térmica de la envolvente:

A modo de premisa, la Norma que se refiere a la transmitancia térmica es la NCH. 853 Of.93. Sin embargo, esta norma no incluye los valores que se necesitaron para calcular la transmitancia térmica de la envolvente de proyecto. Actualmente, en Chile se ha certificado la quincha liviana húmeda de espesor de 10cm⁴¹, sin indicar qué valor de conductividad térmica se ha adoptado. En consecuencia, se remite al paper “Conductividad térmica

⁴¹ Quincha liviana húmeda e=15cm, Transmitancia Térmica: $U=1,03 \text{ W/m}^2\text{k}$. Se quiere apuntar a un valor de transmitancia térmica menor que el valor máximo de transmitancia térmica según lo recomendado por los estándares de construcción sustentable ($U=0,8 \text{ W/m}^2\text{k}$).

de la tierra alivianada con fibras naturales en paneles de quincha” de Wieser, M., Onnis, S. y Meli, C. (2018), Pontificia Universidad Católica de Peru.

MATERIAL	DENSIDAD APARENTE kg/m ³	CONDUCTIVIDAD TERMICA, λ W (M/K)
Adobe	0,012	0,024
Baldosas cerámicas	-	1,75
Fibro-cemento	920	0,22
	1000	0,23
	1135	0,23
Hormigón armado (normal)	2400	1,63
Hormigón con áridos ligeros	1000	0,33
	1400	0,55
Hormigón liviano a base de poliestireno expandido	260	0,088
	320	0,105
	430	0,134
	640	0,214
	840	0,269
	1100	0,387
Ladrillo macizo hecho a máquina	1000	0,46
	1200	0,52
	1400	0,60
	1800	0,79
	2000	1,00
Ladrillo hecho a mano	-	0,50
Lana mineral, colchoneta libre	40	0,042
	50	0,041
	70	0,038
	90	0,037
	110	0,040
	120	0,042
Maderas		
- álamo	380	0,091
- alerce	560	0,134
- coigue	670	0,145
- lingue	640	0,136
- pino insigne	410	0,104
- raulí	580	0,121
- roble	800	0,157
Maderas, tableros aglomerados de partículas	400	0,095
	420	0,094
	460	0,098
	560	0,102
	600	0,103
	620	0,105
	650	0,106

MATERIAL	DENSIDAD APARENTE kg/m ³	CONDUCTIVIDAD TERMICA, λ W (M/K)
Maderas, tableros de fibra	850	0,23
	930	0,26
	1030	0,28
Mármol	2500 - 2850	2,00 - 3,50
Mortero de cemento	2000	1,40
Poliestireno expandido	10	0,0430
	15	0,0413
	20	0,0384
	30	0,0361
Poliuretano expandido	25	0,0272
	30	0,0262
	40	0,0250
	45	0,0245
	60	0,0254
	70	0,0274
Rocas compactas	2500 - 3000	3,50
Vidrio plano	2500	1,2
Yeso - cartón	650	0,24
	700	0,26
	870	0,31

Materiales no contemplados en la NCh. 853

MATERIAL	DENSIDAD APARENTE kg/m ³	CONDUCTIVIDAD TERMICA, λ W (M/K)
Hormigón celular (a)	603	0,16
Lana de vidrio (b)	10	0,044
	11	0,0424
	12	0,041
	13,1	0,04

(a) Certificado de Ensaye IDIEM N°252.968
(b) Informe de Ensaye IDIEM N°409.927

Fig. 63 Anexo A de la Norma Chilena Oficial NCh. 853, Of. 93

Las experiencias en proyectos de tierra alivianada conducidas en la PUCP permitieron elegir densidades de 600 kg/m³ y de 800 kg/m³, para los techos y los muros, respectivamente. Según estos estudios, se evidencia la existencia de una relación directa muy estrecha entre la conductividad térmica y la densidad de las mezclas.

Los valores de conductividad térmica utilizados en el presente estudio fueron de 0,113 para la 600 kg/m³ y 0,150 W/m²°C para 800 kg/m³

Calculo Transmitancia Térmica Quincha liviana húmeda				
Componentes				
N.	Capa	S= Espesor (m)	Lambda: W/(m°C)	S/Lambda (m ² °C)/W
1	Revoque fino exterior con cal	0,003	0,3	0,01
2	Revoque grueso exterior	0,025	0,3	0,08
3	Palillaje de madera de Pino Insigne	0,0125	0,104	0,12
4	Paja de trigo aglomerada en barbotina 800kg/m3	0,2	0,15	1,33
5	Palillaje de madera de Pino Insigne	0,0125	0,104	0,12
6	Revoque Grueso interior	0,025	0,3	0,08
7	Revoque Fino interior	0,003	0,3	0,01
		0,281		
	Total resistencias térmicas			1,76
	U= Trasmittancia térmica total (W/m2 °C)			0,57

Fig. 64 Cálculo de la transmitancia térmica para las paredes perimetrales en quincha liviana húmeda. Fuente. elaboración propia.

Calculo Transmitancia Térmica Cubierta				
Componentes				
N.	Capa	S= Espesor (m)	Lambda: W/(m°C)	S/Lambda (m ² °C)/W
3	OSB	0,095	0,13	0,73
4	Paja de trigo aglomerada en barbotina 600kg/m3	0,1	0,113	0,88
5	Terciado	0,015	0,134	0,11
		0,21		
	Total resistencias térmicas			1,73
	U= Transmitancia térmica total (W/m2 °C)			0,58

Fig. 65 Cálculo de la transmitancia térmica para la cubierta de proyecto. Fuente. elaboración propia.

En cuanto a la estructura de piso, se considera una capa da aislación en paneles de poliestireno expandido.

Calculo Transmitancia Térmica Pavimento				
Componentes				
N.	Capa	S= Espesor (m)	Lambda: W/(m°C)	S/Lambda (m ² °C)/W
1	Radier de hormigón	0,1	1,63	0,06
2	Poliestireno expandido	0,05	0,034	1,47
	Grava	0,15	0,81	0,12
		0,1		
	Total resistencias térmicas			1,65
	U= Trasmittancia térmica total (W/m2 °C)			0,60

Ventanas y protección solar:

Es importante poner atención a las superficies vidriadas, considerando el aislamiento térmico y la protección acústica, considerando que, en este caso, la vivienda se emplazará en las cercanías de la autopista panamericana norte. Al respecto, se propone construir las ventanas en obra con marco de madera y vidrio simple para reducir

los gastos. Sin embargo, se considera termo paneles en dormitorios, comedor y living ⁴². Con datos de azimut solar y altura solar se realiza el diseño de vanos y sistemas de protección solar. Además, en las mismas ventanas se consideran contraventanas de madera con lamas móviles. En la fachada norte se proyecta un alero más pronunciado que en las otras elevaciones, de manera de impedir la radiación solar directa sobre las ventanas en las horas centrales del día durante el verano.

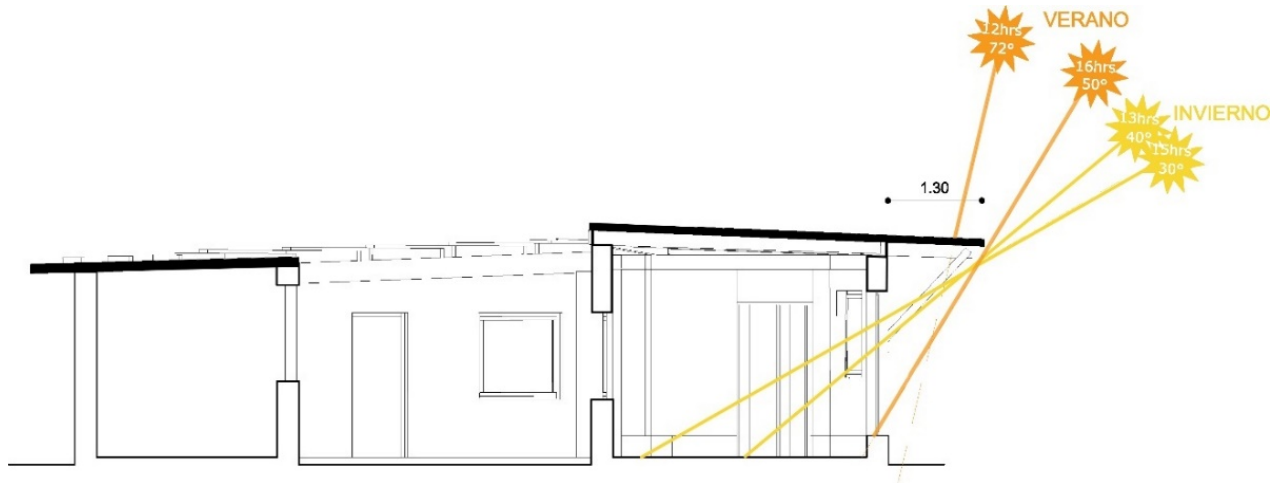


Fig. 66 Corte de proyecto donde se evidencia el sistema de protección solar de la ventana sur del living.

Energías renovables

El estándar mínimo para nueva construcción de viviendas en zonas rurales considera el suministro mínimo de un 20% de la energía total requerida al 2020, el 30% al 2030 y 50% al 2050. ⁴³ Hay que tener en cuenta que el área de proyecto se caracteriza por su potencial energético, gracias a los cielos limpios y de alta luminosidad. Se considera producción de agua caliente a través de sistema solar térmicos y producción de energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos.

No está dentro del alcance de esta memoria el cálculo de los requisitos energéticos de la vivienda, sin embargo, se recolectan algunos datos útiles sobre la radiación anual en el sitio de proyecto ⁴⁴ y se estima un consumo

⁴² La transmitancia térmica de las ventanas pasa de 5 W/m °C para vidrio simple y marco de madera a 2,5 W/m°C utilizando vidrios tipo termopanel.

⁴³ Los valores para la vivienda urbana consideran un subministro mínimo del 10% al 2020, del 20% al 2030 y 50% al 2050 (Minvu, Estándares de construcción sustentable para viviendas, Chile, Tomo II, Energía).

⁴⁴ <http://solar.minenergia.cl/calculadora>

mensual de 256 Kwh, es decir un requerimiento diario de 8,5 Kwh. Considerando la disposición de 15 m² de paneles fotovoltaicos fijos en la cubierta con inclinación de 29°, azimut de 0° se estima una capacidad diaria de 8,63 kWh, por un costo de aprox. 1.900.000 \$.⁴⁵

Se considera la habilitación de una sala máquinas en proximidad de la vivienda donde alojar a las baterías, alternador y regulador.

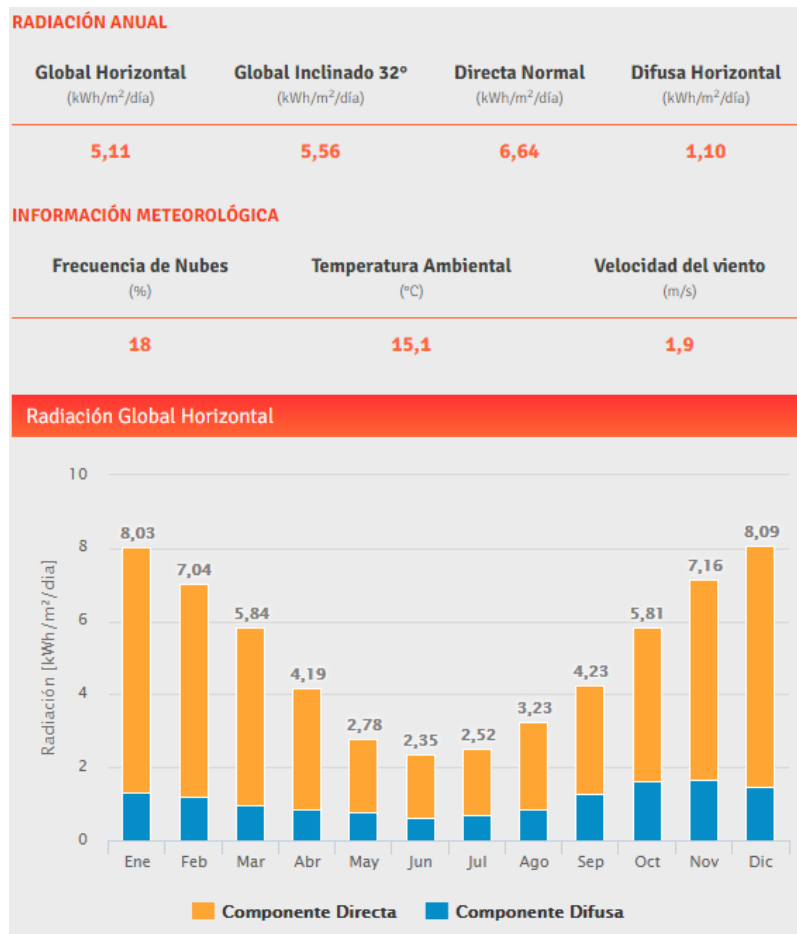


Fig. 67 Calculo de la radiación solar anual para el sitio de proyecto. Fuente: <http://solar.minenergia.cl/>

⁴⁵ <http://solar.minenergia.cl/calculadora>

	Consumo anual (kWh)
Frigorífico	662
Congelador	563
Televisión	263
Lavadora	255
Secadora	255
Lavavajillas	246
Horno	231
Otros	600
Total al año	3075
Estima mensual	256
Consumo diario	8,54

Fig. 68 Estima de consumo eléctrico diario. (ejemplo)

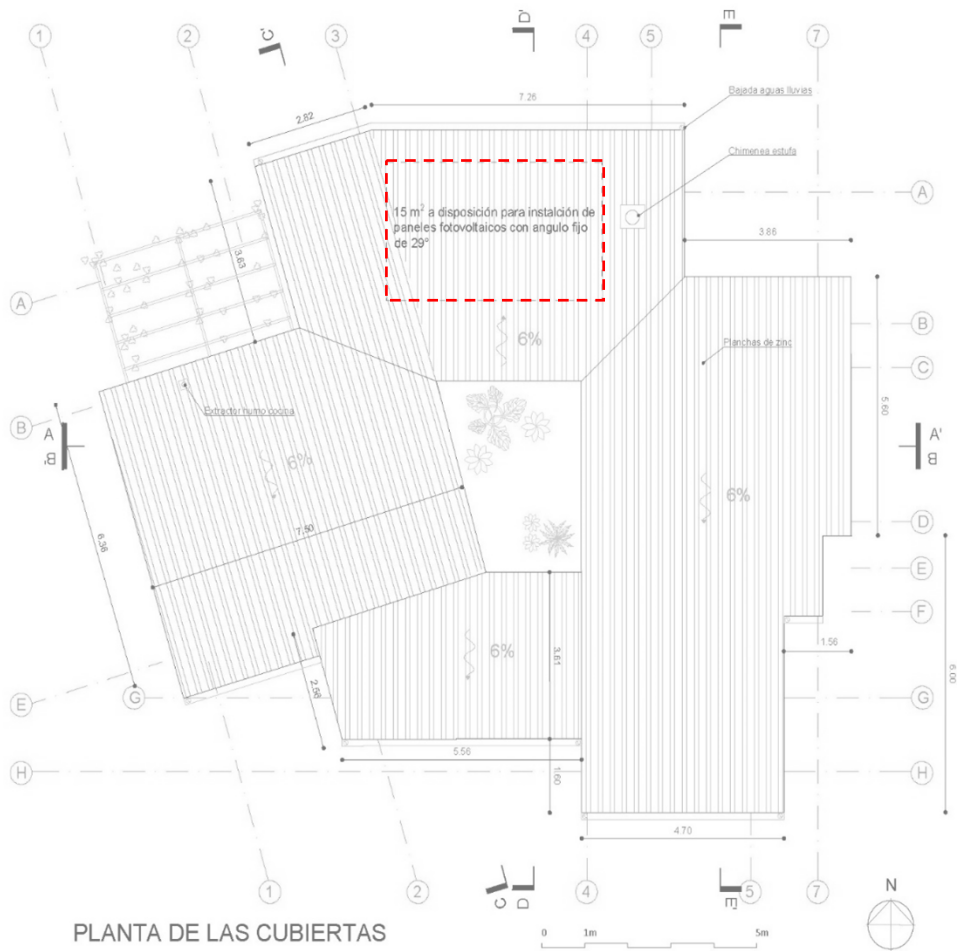


Fig. 69 Planta de cubiertas con indicación del área destinada a la instalación de los paneles fotovoltaicos (15 m²).

Gestión del Agua

Se tiene que separar la red destinada al abastecimiento de agua potable para consumo humano de la red de agua no potable destinada a otros usos. Se consideran sistemas de alcantarillado separados para poder considerar ambos sistemas de tratamiento de aguas grises y negras. Las tuberías de agua potable, de aguas grises y de aguas servidas serán claramente diferenciables; se deberá identificar claramente la grifería de las aguas tratadas.

El sistema de reutilización de aguas grises considera: filtrado, tratamiento y almacenamiento de por lo menos 24 horas del volumen diario de agua generado, procedente de duchas, lavadoras, lavaplatos, lavamanos y tinajas.⁴⁶ Se considera el uso para el riego, aprovechando el alto contenido en fósforo, potasio y nitrógeno de las aguas grises.⁴⁷ Se considera la construcción de dos sistemas de tratamiento de aguas grises:

- Sistema filtro jardinera: compuesto por un tratamiento primario o trampa de grasa, un tratamiento biológico (plantas acuáticas como carrizo o caña brava, papiro, junco, totora, achira u otros) y un espacio de almacenamiento para el riego. Para garantizar el buen funcionamiento de ese sistema, es necesario limpiar la trampa de grasas una vez al mes, utilizar preferentemente jabones biodegradables y no abusar de productos químicos (ejemplo cloro). Cada 5-10 años hay que cambiar el material filtrante ya que el filtro se obstruye con la acumulación de sólidos.

⁴⁶ El consumo hídrico de la familia es de 20m³ mensuales.

⁴⁷ Pudiéndose también usar para la alimentación de las cisternas de los inodoros.

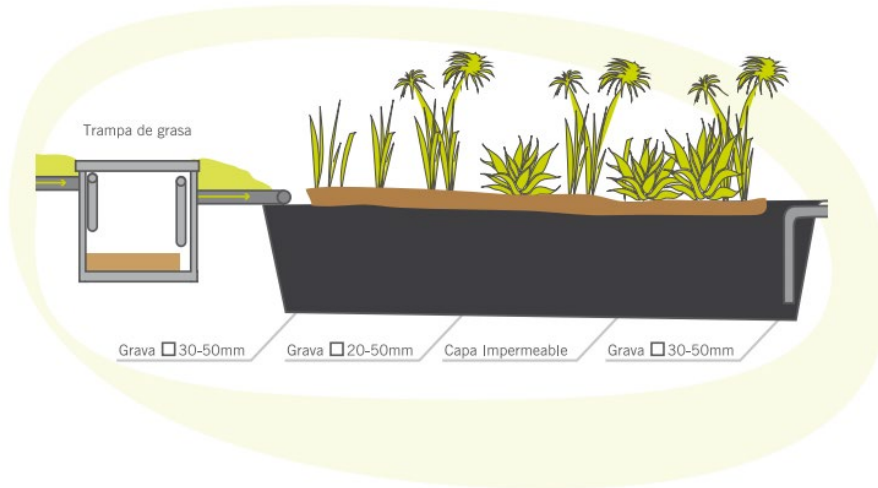


Fig. 70 Sistema filtro jardinera: la trampa de grasas y la jardinera impermeable dividida en tres secciones. fuente: [www. Sarar-t.org](http://www.Sarar-t.org).

- Sistema filtro de acolchado: consiste en dirigir el agua gris hacia zanjas rellenas de un acolchado, que rodean los quillayes del límite norte de la parcela y el parrón a lado de la cocina. El acolchado es un material de troncos y corteza triturada, pudiéndose ocupar también paja u hojas secas.

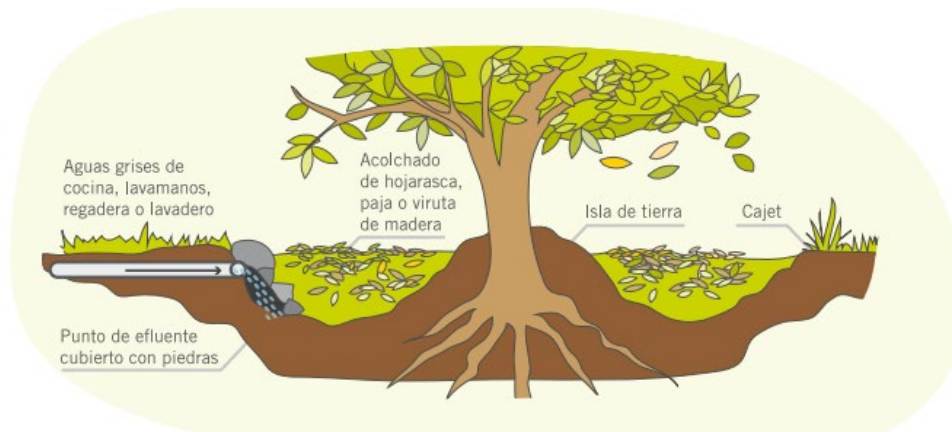


Fig. 71 Fig. 69 Sistema filtro acolchado. fuente: [www. Sarar-t.org](http://www.Sarar-t.org).

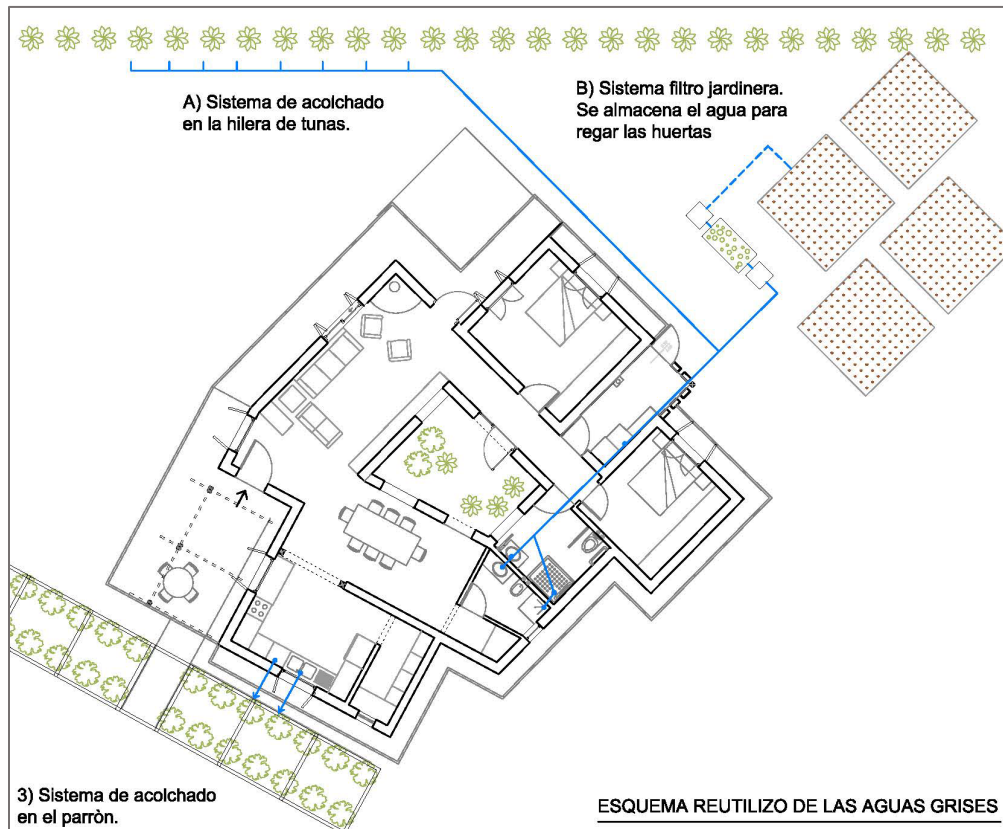


Fig. 72 Esquema de los sistemas para el reutilizo de las aguas grises.

Para el tratamiento de las aguas negras a escala domiciliaria se usará un cultivo biológico para conseguir una descomposición aeróbica y oxidación de la materia orgánica, pasando a compuestos más estables. El sistema domiciliario más usado en Chile es el sistema Tohá que ocupa la tecnología del lombrifiltro (lombrices de la especie *Eisenia Foétida*) que tiene alta eficiencia en la remoción de materia orgánica y organismos patógenos. Se necesitan tres unidades: la primera es donde se separa lo sólido, como papel higiénico u otras basuras, luego se lleva al filtro con lombrices que aproximadamente tiene unos 3 a 4 metros cuadrados, y por último se conduce a desinfección (con cloro, tratamiento ultravioleta, ozono, etc). Este proceso se puede hacer en estanques de plástico, de ladrillo, de hormigón armado, entre otros materiales. Para tratar el agua de una casa se requiere aproximadamente un total construido de 6 metros cuadrados, dimensiones parecidas a la de una fosa séptica, pero se trata de tecnologías distintas. Con una fosa séptica no se recupera el agua, se producen olores, y se requiere del servicio de vaciado de la fosa. En cambio, con las lombrices, se recupera el agua, no se producen olores, y se obtiene un subproducto que es el humus. El costo de operación es reducido y se puede reutilizar el agua para el riego.

4.6 Presupuesto y aproximación al modelo de administración de la obra

Para poder disminuir el costo de construcción, en lugar de considerar la ejecución de la obra mediante una empresa constructora, se considera que el proyecto se ejecute en modalidad de autoconstrucción asistida, contando con asesorías técnicas según las distintas partidas de obra (obra gruesa y estructura, relleno y terminaciones con tierra, energías renovables, gestión eficiente del agua). Eso significa que los clientes se hacen cargo de la compra y transporte de los materiales, contratando a maestros locales para las partidas de obra gruesa. Es importante poder contar con un maestro de construcción cercano al terreno para contar con mínimos desplazamientos y con redes de proveedores existentes. Para la construcción de los paneles de tabiquería de madera se estima que es más barata su construcción directamente en la obra, ya que de otra manera se tendrían que cotizar los gastos de transporte de los paneles enteros.

En cuanto a la instalación de faenas, como primera cosa se considera el traslado (desmontaje y reconstrucción) de una bodega que los clientes poseen donde viven ahora. De esta manera no se consideran gastos para construcciones provisionarias.

La construcción en parcela permite disponer de amplio espacio para la logística de la obra, siendo ésta una óptima sinergia con el tipo de construcción proyectada.

La tierra para la obra será la que se extrae durante la excavación de los cimientos y radier y será complementada con la excavación de la piscina natural en proximidad de la vivienda.

En cuanto a las partidas de relleno y terminación con tierra que bien se prestan para la autoconstrucción, y considerando la edad mayor de los clientes, serán ejecutadas por parte de una cuadrilla de voluntarios bajo la idea de un workshop de capacitación. Participarán familiares y personas locales interesadas en aprender una técnica de construcción sustentable y replicable en este territorio. En el cronograma de obra es importante considerar que será necesario esperar un mes para que se sequen completamente los muros de quincha. Por esta misma razón es necesario que se proyecte esta partida durante los meses de verano.

Para el cálculo de los valores utilicé distintas fuentes: comercios locales (por ejemplo: impregnadora “madera Concón”); el presupuesto de una empresa constructora para una obra similar; el listado de precios Minvu; para la instalación fotovoltaica se tomó como referencia el cálculo y valor otorgado por la plataforma solar.minenergia.cl.

El presupuesto de obra que se presenta considera la construcción del valor unitario de cada partida de manera de poder separar fácilmente las partidas que no consideran valor de mano de obra porque pensadas para la autoconstrucción (instalación del palillaje de madera, rellenos de tabiques y techumbre, revoques, pinturas y algunas terminaciones; [partidas en azul en el ppto](#)) y las partidas cuyo material es gratuito porque se dispone de el mismo en el predio (tierra arcillosa y tuna, [partidas en verde en el ppto](#)).

Se calculó el volumen de tierra extraída durante las excavaciones para los cimientos y radier, y se comparó con el volumen de tierra necesario para ejecutar las partidas propuestas en tierra.

Tierra extraída en
excavaciones:
52,56c m³
Tierra necesaria para la
obra:
43,9 m³

El valor total de la obra, así como se propone es de \$61.328.705. Cabe mencionar que como se muestra en el presupuesto anexo, éste no considera utilidades, gastos de imprevisto y modificaciones en obra.

MATERIALES	MANO DE OBRA	HERRAMIENTAS	OTROS	TOTAL OBRA
\$ 33.776.659	\$ 18.861.616	\$ 3.047.065	\$ 888.000	\$ 61.328.705

N°	Item	Unidad	Cantidad	MATERIALES	MANO DE OBRA	HERRAMIENTAS	OTROS	Valor unitario	Valor total
Obra Gruesa									
1 Fundaciones									
1.1	Trazados y Niveles	m2	158	\$ 2.214	\$ 5.000	\$ 500	\$ -	\$ 7.714	\$ 1.218.812
1.2	Excavaciones para fundaciones	m3	27,76	\$ -	\$ 48.800	\$ 14.300	\$ -	\$ 63.100	\$ 1.751.656
1.3	Poliuretano negro de 10 micra	m2	62,9	\$ 1.600	\$ 1.650	\$ -	\$ -	\$ 3.250	\$ 204.425
1.4	Emplantillado	m3	3,47	\$ 80.825	\$ 41.500	\$ 17.000	\$ -	\$ 139.325	\$ 483.458
1.5	Fundaciones corridas	m3	20,82	\$ 157.100	\$ 19.500	\$ 1.750	\$ -	\$ 178.350	\$ 3.713.247
1.6	Sobrecimientos	m3	13,92	\$ 182.100	\$ 19.500	\$ 1.750	\$ -	\$ 203.350	\$ 2.830.632
SUBTOTAL									\$ 10.202.230
2 Radier									
2.1	Excavaciones para radier	m3	24,8	\$ -	\$ 48.800	\$ 14.300	\$ -	\$ -	\$ -
2.2	Cama de ripio e=15 cm	m3	18,6	\$ 19.000	\$ 29.700	\$ 10.000	\$ -	\$ 58.700	\$ 1.091.820
2.3	Poliuretano negro de 10 micras	m2	111	\$ 1.600	\$ 1.650	\$ -	\$ -	\$ 3.250	\$ 360.750
2.4	Poliuretano Expandido 50mm, plancha 2x1 m	m2	111	\$ 2.839	\$ 1.468	\$ -	\$ -	\$ 4.306	\$ 478.008
2.5	Radier hormigón H-20 con malla C92 (e= 10 cm)	m2	111	\$ 14.000	\$ 17.850	\$ 1.750	\$ -	\$ 33.600	\$ 3.729.600
SUBTOTAL									\$ 5.660.178
3 Tabiquería estructural y divisoria									
3.1	Tabiquería madera 2x8"	m2	618,82	\$ 19.600	\$ 8.000	\$ 500	\$ -	\$ 28.100	\$ 17.388.842
3.2	Empalizado madera 1x2"	m2	618,82	\$ 3.071	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.071	\$ 1.900.087
3.3	Tierra arcillosa de excavación para relleno - GRATUITO	m3	7,7	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3.4	Arena gruesa para relleno	m3	7,7	\$ 16.500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 16.500	\$ 127.600
3.5	Fardos de paja para relleno	unidad	49	\$ 5.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.000	\$ 244.444
3.6	Tabiquería madera 2x3"	m2	17	\$ 5.664	\$ 5.000	\$ 500	\$ -	\$ 11.164	\$ 189.794
3.7	Terciado 12 mm closets embutidos	m2	64,035	\$ 5.801	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.801	\$ 371.438
3.8	Fibrocemento RH 15 mm (baños)	m2	26,435	\$ 16.600	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 16.600	\$ 438.821
3.9	Pilares de madera 95x95 mm , 4x4"	unidad	4	\$ 9.930	\$ 4.000	\$ -	\$ -	\$ 13.930	\$ 55.720
3.10	Pilares de madera 150x150 mm, 6x6"	unidad	2	\$ 15.500	\$ 4.000	\$ 500	\$ -	\$ 20.000	\$ 40.000
SUBTOTAL									\$ 20.661.026
4. Albañilería de ladrillos confinada y logía									
4.1	Ladrillo fiscal 28,5x14x5cm. (126 unidades por m2)	unidad	5122,4	\$ 117	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 117	\$ 601.472
4.2	Mano de obra	m2	33,7	\$ -	\$ 8.000	\$ -	\$ -	\$ 8.000	\$ 269.600
4.3	Cemento inacesa 25 kg	unidad	0,2	\$ 2.936	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.936	\$ 98.926
4.4	Hormigón para pilares y cadena, con impermeabilizante	m3	2,385	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 142.372	\$ 28.474
4.5	Enfieradura pilares y cadena superior	m	26,5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.339	\$ 194.477
4.6	Moldaje pilares y cadenas	m2	7,95	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14.678	\$ 116.686
4.7	Albañilería de ladrillo fiscal en saga alternada, logía	m2	6,7	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8.807	\$ 59.004
SUBTOTAL									\$ 1.309.636
5. Techumbre									
5.1	V1: Vigas madera de pino cepillado 3X6", 3,20m	unid	10	\$ 11.160	\$ 5.000	\$ 500	\$ -	\$ 16.660	\$ 166.600
5.2	V1*: Vigas de madera de pino cepillado 3x6", 4 m	unid	24	\$ 12.300	\$ 5.000	\$ 500	\$ -	\$ 17.800	\$ 427.200
5.2	CO1: Costaneras madera de pino, en bruto 2X4", 3,20m	unid	91	\$ 4.320	\$ 2.000	\$ 500	\$ -	\$ 6.820	\$ 620.620
5.3	CO2: Costaneras madera de pino 2x2", 320m	unid	21	\$ 1.100	\$ 2.000	\$ 500	\$ -	\$ 3.600	\$ 75.600
5.4	V2: Vigas madera cepillada aleros 2x6", 320	unid	21	\$ 6.480	\$ 3.000	\$ 500	\$ -	\$ 9.980	\$ 209.580
5.5	V3: 2x4" cepillado, 320 m	unid	9	\$ 4.960	\$ 5.000	\$ 500	\$ -	\$ 10.460	\$ 94.140
5.6	Terciado 15 mm	m2	134	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11.155	\$ 1.494.757
5.7	Madera de pino 1x2", cada 0,40 cm bajo planchas de zinc	m2	172	\$ 1.780	\$ 1.000	\$ 500	\$ -	\$ 3.280	\$ 564.160
5.8	Cubierta estructural OSB 9,5 mm	m2	172	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.045	\$ 1.211.774
5.9	Papel Filtro de 15 Lbs	m2	134	\$ 1.225	\$ 1.650	\$ 500	\$ -	\$ 3.375	\$ 452.250
5.10	Membrana hidrofuga	m2	172	\$ 1.600	\$ 1.650	\$ -	\$ -	\$ 3.250	\$ 559.000
5.11	Duraplancha zinc prepintada rojo	m2	172	\$ 6.123	\$ 8.300	\$ 500	\$ -	\$ 14.923	\$ 2.566.756
5.12	Relleno tierra arcillosa de excavación - GRATUITO	m3	6,7	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Fig. 73 Presupuesto elaborado. Fuente: elaboración propia.

Terminaciones e instalaciones									
6. Puertas y ventanas									
6.1	Ventana marco de madera y thermopanel 120x120cm	unidad	6	\$ 120.000	\$ 100.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 225.000	\$ 1.350.000
6.2	Ventana marco de madera y vidrio simple 120x120cm	unidad	3	\$ 80.000	\$ 100.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 185.000	\$ 555.000
6.3	Ventana marco de madera y vidrio simple 60x60 cm	unidad	2	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 65.000	\$ 130.000
6.4	Vidrio fijo 55x230 cm	unidad	1	\$ 10.000	\$ 30.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 45.000	\$ 45.000
6.5	Ventanal corredizo con thermopanel 10x230 cm	unidad	1	\$ 300.000	\$ 70.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 375.000	\$ 375.000
6.6	Puerta interior 80x210 cm	unidad	2	\$ 50.000	\$ 20.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 75.000	\$ 150.000
6.7	Puerta interior 90x210 cm	unidad	2	\$ 70.000	\$ 20.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 95.000	\$ 190.000
6.8	Puerta exterior doble con vidrio y cerradura 90x230 cm	unidad	3	\$ 200.000	\$ 35.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 240.000	\$ 720.000
6.9	Puerta en obra de acceso 100x230cm	unidad	1	\$ 250.000	\$ 75.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 330.000	\$ 330.000
6.10	Postigos de madera en obra con madera de recicló	unidad	14	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
SUBTOTAL									\$ 3.845.000
7. Revestimientos									
7.1	Tierra para revoque de tierra grueso - GRATUITO	m3	3,87	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
7.2	Arena para revoque de tierra grueso	m3	3,87	\$ 16.500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 63.816
7.3	Fardos de paja para revoque de tierra grueso	unidad	7,37	\$ 5.500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
7.4	Tierra para revoque de tierra fino - GRATUITO	m3	1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
7.5	Arena para revoque de tierra fino	m3	1	\$ 16.500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 12.763
7.6	Mucielago de tuna en agua (1:5) - GRATUITO	lt	200 lt	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
7.7	Aceite de linaza para terminación paredes	m2	309,41	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
7.8	Pintura a la cal exterior	m2	153,7	\$ 1.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 153.700
7.9	Ceramicos paredes baños y cocina hasta 150 m	m2	40,365	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 18.787	\$ 758.345
7.10	Piso entablado machihembrado de madera 1/2"x4".	m2	25,6	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10.274	\$ 263.021
7.11	Microcemento con oxido de color	m2	111	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.000	\$ -	\$ 333.000
7.12	Vitrificante	m2	111	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.000	\$ -	\$ 555.000
7.13	Baldosa ceramicas piso baños.	m2	10,3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 18.787	\$ 193.508
SUBTOTAL									\$ 2.333.153
8. Pavimento exterior terraza									
8.1	Solerilla	ml	26,3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.494	\$ 197.101
8.2	Cama de arena compactada, e=8cm	m3	3,032	\$ 5.439	\$ 4.403	\$ 1.000	\$ -	\$ 10.843	\$ 32.875
8.3	Ladrillos fiscales, 21 unidades por m2	m2	37,9	\$ 2.478	\$ 4.403	\$ -	\$ -	\$ 6.881	\$ 260.783
SUBTOTAL									\$ 490.759
9. Artefactos									
9.1	Lavamanos (movilidad reducida)	unid	2	\$ 40.000	\$ 40.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 85.000	\$ 170.000
9.2	WC	unid	2	\$ 59.000	\$ 30.000	\$ 5.000	\$ -	\$ 94.000	\$ 188.000
9.3	Barras minusválido abatible	unid	1	\$ 82.500	\$ 20.000	\$ 2.500	\$ -	\$ 105.000	\$ 105.000
9.4	Barras minusválido recta de dos puntos	unid	1	\$ 27.500	\$ 20.000	\$ 2.500	\$ -	\$ 50.000	\$ 50.000
9.5	Lavaplatos con mueble 1t/1s	unid	1	\$ 129.700	\$ 45.000	\$ 10.000	\$ -	\$ 184.700	\$ 184.700
9.6	Combinación Lavamanos	unid	1	\$ 22.000	\$ 20.000	\$ 2.500	\$ -	\$ 44.500	\$ 44.500
9.7	Combinación Lavaplatos	unid	1	\$ 38.000	\$ 20.000	\$ 2.500	\$ -	\$ 60.500	\$ 60.500
9.8	Mesa de trabajo cocina	unid	1	\$ 170.000	\$ 135.000	\$ 10.000	\$ -	\$ 315.000	\$ 315.000
9.9	Canaleta Aguas Lluvias Ø4"	ml	24,96	\$ 5.035	\$ 6.640	\$ 500	\$ -	\$ 12.175	\$ 303.888
SUBTOTAL									\$ 1.421.588
10. Instalaciones									
10.1	Paneles fotovoltaicos	m2	15	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.900.000
10.2	Instalación Eléctrica (incluye proyecto y empalme)	gl	1	\$ 1.300.000	\$ 800.000	\$ 450.000	\$ -	\$ 2.550.000	\$ 2.550.000
10.3	Instalación A. Potable (incluye proyecto y empalme)	gl	1	\$ 500.000	\$ 450.000	\$ 300.000	\$ -	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000
10.4	Instalación Alcantarillado (incluye proyecto y emplame)	gl	1	\$ 450.000	\$ 450.000	\$ 150.000	\$ -	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000
SUBTOTAL									\$ 6.750.000
TOTALES				\$ 33.776.659	\$ 18.861.616	\$ 3.047.065	\$ 888.000		
				MATERIALES	MANO DE OBRA	HERRAMIENTAS	OTROS		\$ 61.328.705

Fig. 74 Presupuesto elaborado. Fuente: elaboración propia.

4.7 Uso y mantención

En cuanto a la mantención de la vivienda es esencial tener en cuenta que la humedad representa uno de los principales agentes de degrado en las construcciones en tierra. Es prioritario entonces el control de las fuentes de humedad, en primer lugar, el respeto de la franja de drenaje perimetral a los muros en quincha, evitando el adosamiento de plantas a las paredes; sigue la correcta ventilación de los ambientes, aprovechando la ventilación cruzada que ofrece el diseño de la vivienda, y la limpieza de los canales de aguas lluvias.

Una de las principales reparaciones que necesita la vivienda es la reparación de las pinturas de tierra. El revoque de tierra a la vista cuenta con aglutinante orgánico de tuna, cactácea que será presente en gran cantidad en la parcela. Es importante que los clientes aprendan la “receta” del revoque fino de manera de poder arreglar ellos mismos a las superficies que lo necesitaran. (ver punto 4.4)

Hay que tener presente que la resistencia superficial de los revoques en tierra es muy baja para fijar clavos o tarugos. Para esto fin se recomienda el uso de colgadores desde la solera de madera, usar tornillos de por lo menos 2” en correspondencia de los elementos de madera de la tabiquería, o mejor fijar tarugos en las paredes de ladrillos.

En cuanto a las carpinterías y tabiquería a la vista es importante que cada elemento que se sustituye haya sido impregnado para evitar el ataque de xilófagos. La mantención de las maderas a la vista considera la aplicación de aceite de linaza cada 2 años.

5. Conclusiones

Este proyecto representa el desafío de un encargo real, con las dificultades que eso implica, y mi primer proyecto de vivienda en Chile, lejos de los ejercicios académicos que hice durante mi carrera en Italia. Finalmente se trata de una suma de las inquietudes que traía conmigo cuando llegué a Chile y de los desafíos que espero poder tomar en el próximo futuro.

En este proyecto se apuesta a la oportunidad de volver a re-aprender desde los recursos disponibles en ámbito rural, en un momento en lo que se evidencia aún más la insostenibilidad ambiental y económica de ocupar materiales importados, sobre todo en el actual contexto de pandemia, donde esa insostenibilidad se ha manifestado en un importante aumento de precios.

Considero que el diseño de encargos para la clase media da la posibilidad de incidir en el paisaje, considerando el aumento del fenómeno de la construcción de viviendas en parcelas da agrado. De esta manera se puede “cambiar el rostro” del paisaje rural chileno, resaltando la diversidad de recursos y redescubriendo sus culturas constructivas locales.

Aposté a la valorización de la dimensión humana, en los materiales, el espacio, las temáticas ambientales, de salud, de uso de energía; en contraposición con las lógicas constructivas que imperan en Chile, ligados a reducir costos, maximizar las ganancias y ofrecer soluciones habitacionales que distan de ser armónicas o dialogar con los diversos territorios y ecosistemas presentes.

Después de este desafío de cómo hacer viviendas de clase media con costo contenido y materiales locales, es imposible no comparar con el caso italiano. En Italia el uso de la tierra cruda es todavía muy limitado, sobre todo en comparación a otros países europeos, como Alemania, Francia y España. La normativa italiana no permite la construcción en albañilería de adobe o tapial, pero si la construcción de estructura de madera con rellenos en tierra, es decir una casa en quinchu. Más aún, en Italia no existe la autoconstrucción y cualquier edificación, por más pequeña que sea, debe tener como intermediarios profesionales, tanto en la fase de proyectos como en la ejecución de la obra, lo que, si bien es bueno, encarece mucho los costos y se aleja por lo tanto de la realidad chilena.

Bibliografía

Jiménez, V., Hidalgo, R., Campesino, A., & Alvarado, V. (2018). Normalización del modelo neoliberal de expansión residencial más allá del límite urbano en Chile y España. *Revista EURE - Revista de Estudios Urbano Regionales*, 44(132).

Reforma agraria chilena: 50 años, historia y reflexiones (2017), David Vásquez Vargas, María Teresa Corvera Vergara, Pablo Rubio Apiolaza, Edmundo Serani Pradenas, Jacques Chonchol Chait, Rafael Moreno Rojas, Alberto Valdés Eguiguren, Alejandro Goic Karmelic; Santiago de Chile : Ediciones Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

Ministerio del interior y seguridad pública, (2020) Política Nacional de Desarrollo Rural. Diario oficial, Normas Generales CVE1757299.

¿Qué hacer con las “parcelas de agrado”?: Crear bosques de amortiguación o cinturones verdes, César Ladrón de Guevara P. Abogado. Profesor Instituto de Geografía PUC

INE, Instituto de Estudios Urbanos y territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Parcelas de agrado desde la perspectiva censal y territorial: Casos Regionales, 2020

Tamayo, T & Carmona, A (2020), El negocio del agua. Como Chile se convirtió en tierra seca. Pinguin Random House, Grupo Editorial. Santiago de Chile.

Xenia Fuster Farfán (2016) La histórica deuda de las políticas sociales: pertinencia territorial. El caso del programa habitabilidad, Chile. Revista Invi N86

Gobierno Regional de Valparaíso (2019), Plan De Desarrollo Territorial 2020-2027, Zona Rezagada de Cordillera, Valles Y Mar. Oportunidades Para El Territorio Y Su Gente,

Manual de Construcción en Tierra (2001), Gernot Minke, Editorial Fin de Siglo, Uruguay.

Corporación Protierra Chile (2017), Construcción en quincha liviana. Sistemas constructivos sustentables de reinterpretación patrimonial. MINVU

Natalia Jorquera, El rol de lo vernáculo y el conocimiento local en la conformación de un hábitat residencial sustentable. En: “Hacia dónde va la vivienda en Chile? Nuevos desafíos en el hábitat residencial. FAU Invi. Acrede editora.

Natalia Jorquera, Aprendiendo del Patrimonio Vernáculo: tradición e innovación en el uso de la quincha en la arquitectura chilena, En: de arquitectura, N° 28-29

OCDE, Estudios de Política Rural de la OCDE – Chile (2016), Ministerio del Interior y Seguridad Pública

Gustavo Carrasco Pérez, (2016) Vivienda rural, tecnologías apropiadas; segregación habitacional y gentrificación comercial. Revista INVI N° 86, Volume N° 31, pp.9-15

Martin Wieser; Silvia Onnis; Giuseppina Meli (2018) Conductividad Térmica De La Tierra Alivianada Con Fibras Naturales En Paneles De Quincha, Departamento de Arquitectura - Pontificia Universidad Católica del Perú PUCP

ESTÁNDARES DE CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE PARA VIVIENDAS DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO (2016). Editado por División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional. Disponible en csustentable.minvu.gob.cl (20 de marzo de 2019).

NCh853:2014 Componentes y elementos para la edificación - Resistencia térmica y transmitancia térmica - Método de cálculo. Santiago, Chile: Instituto Nacional de Normalización.

N. Oudhof et al., 2015 (MEASUREMENT OF THE HYGROTHERMAL PROPERTIES OF STRAW-CLAY MIXTURES)

(Calvo, R; Amigo, C; Billi, M & Co (2019)) ACCESO EQUITATIVO A ENERGÍA DE CALIDAD EN CHILE. HACIA UN INDICADOR TERRITORIALIZADO Y TRIDIMENSIONAL DE POBREZA ENERGÉTICA. Red de Pobreza Energética REDPE. Disponible en: <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/estudio-indicadores-pobreza-energetica/>

Glosario – Siglas

Criterio INE (entidad rural): asentamiento humano con población menor o igual a 1.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes donde más del 50% de la población que declara haber trabajado se dedica a actividades primarias.

Criterio OCDE (comuna rural): donde el 50% o más de la población vive en distritos censales de menos de 150 habitantes por km², con un máximo de 50.000 habitantes.

Condominios rurales⁴⁸ son un conjunto de sitios rígidamente por el D.L. 3.516 y no se puede aplicar en este caso la Ley de Copropiedad que rige para los Condominios en suelo urbano. Sin embargo, los loteadores de las parcelas de agrado a menudo proponen un reglamento, el cual solo es válido en caso de que exista un bien común.

Condensación intersticial: La condensación intersticial es un fenómeno mediante el cual el vapor de agua se transforma en líquido al interior de una solución constructiva, cuando la presión del vapor que atraviesa dicha solución constructiva es mayor o igual a la presión de saturación de vapor de agua en algún punto interior. Esta presión de saturación depende del perfil de temperaturas al interior de dicho elemento. Es común que, en elementos con aislación térmica interior, ésta pueda ocurrir en la interfaz entre el aislante y el recubrimiento exterior.

Condensación superficial: La condensación superficial es el proceso por el cual el vapor de agua interior de un recinto se transforma en agua líquida en los muros que lo confinan. Este fenómeno ocurre en la superficie interior de un elemento constructivo, cuando la temperatura interior de dicho elemento disminuye hasta la temperatura de saturación del aire interior.

Habitabilidad: El término habitabilidad se refiere a las condiciones en las que la familia habita una vivienda, las cuales se relacionan con estándares básicos de calidad de vida que deben ser garantizados a la familia⁴⁹. Estas condiciones están definidas tanto por las características físicas de la vivienda y el sitio, como por los hábitos, conductas o maneras de ser que la familia adquiere en el transcurso del tiempo. Pasando de la familia al contexto y cambiando de escala se consideran distintos aspectos que determinan la habitabilidad: las características físico-

⁴⁸ Los Condominio rurales son una Comunidad Civil, artículo 2304 del Código Civil, y los diversos propietarios pueden optar a personalidad jurídica en conjunto de acuerdo a la Ley 19.418.

⁴⁹ FOSIS

espaciales del hábitat, las condiciones psico-sociales (privacidad, identidad y seguridad) y las condiciones térmicas, acústicas y lumínicas. Se pueden considerar distintas variables en relación a las familias y la habitabilidad de sus viviendas⁵⁰:

- La variable de tipo social será definida como las características que poseen los habitantes que pueden influir en la percepción y apropiación del espacio habitado, así como, la relación con los medios de producción y construcción de sus espacios materiales.
- La variable de tipo cultural dice relación con la influencia que pueden tener los espacios arquitectónicos con la apropiación del territorio y patrimonio natural; en la indumentaria y arreglo personal, en el tipo de alimentación, en la memoria histórica, en las actividades cotidianas y comunitarias, en la administración de los tiempos y rutinas, los ritos y celebraciones que vinculen a la familia con el espacio habitado y; la utilización de las edificaciones interiores y exteriores (públicas, privadas y semi públicas) como espacios de sociabilidad.
- La variable territorial, que dice relación con la influencia del contexto en las diversas formas de apropiación, relación y significación de las viviendas y su entorno. También influye en la forma en que se desarrolla la vida cotidiana y en la diversidad de expresiones que pueden tener las variables sociales y culturales.

Índice de material de la vivienda: Índice que permite conocer las condiciones materiales de las viviendas en que viven los hogares. Se construye a partir de los materiales predominantes en paredes exteriores, cubierta de techo y pisos. Establece las categorías de Aceptable, Recuperable e Irrecuperable para los muros, techos y piso.

Índice de envejecimiento de la población (o relación viejos jóvenes): Es el cociente entre la población 65 años y más y la población de menores de 15 años. En estudios sobre envejecimiento poblacional suele utilizarse como el cociente entre la población 60 años y más y la población de menores de 15 años de edad.

Límite urbano. Línea imaginaria que delimita las áreas urbanas y de extensión urbana establecidas en los IPT, diferenciándolos del resto del área comunal.

Permiso Ambiental Sectorial (PAS): El inciso segundo del artículo 160 del Reglamento del SEIA señala que los requisitos ambientales para el otorgamiento del PAS “(...) consisten en no originar nuevos núcleos urbanos al

⁵⁰ Xenia Fuster Farfán (2016) La histórica deuda de las políticas sociales: pertinencia territorial. El caso del programa habitabilidad, Chile. Revista invi N86

margen de la planificación urbana y no generar pérdida o degradación del recurso natural suelo”. De esta manera, las subdivisiones y urbanizaciones en terrenos rurales construcciones fuera de los límites urbanos antes precisadas deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) No originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana.
- b) No implicar pérdida o degradación del recurso natural suelo⁵¹.

El permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales fuera del límite urbano necesita la autorización e informes favorables que se establecen respectivamente en los incisos 3° y 4° del artículo 55 del Decreto con Fuerza de Ley N° 458, de 1975, del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, Ley General de Urbanismo y Construcciones. El artículo 55 de la LGUC dispone lo siguiente:

“Fuera de los límites urbanos establecidos en los Planes Reguladores no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario del mismo y sus trabajadores, o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento, que cuenten con los requisitos para obtener el subsidio del Estado.

Corresponderá a la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo respectiva cautelar que las subdivisiones y construcciones en terrenos rurales, con fines ajenos a la agricultura, no originen nuevos núcleos urbanos al margen de la Planificación urbana intercomunal.”

Ley N° 18.755, que establece normas sobre el Servicio Agrícola y Ganadero (“SAG”), la cual se refiere en su artículo 46 a la autorización de cambio de uso de suelos en sector rural de acuerdo al artículo 55 de la LGUC:

“Artículo 46.- Para autorizar un cambio de uso de suelos en el sector rural, de acuerdo al artículo 55 del decreto supremo N° 458, de 1976, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, se requerirá informe previo del Servicio. Dicho informe deberá ser fundado y público, y expedido por el Servicio dentro del plazo de 30 días, contados desde que haya sido requerido. Asimismo, para proceder a la subdivisión de predios rústicos, el Servicio certificará el cumplimiento de la normativa vigente.”

⁵¹ La pérdida y degradación del recurso natural suelo está directamente relacionado al objetivo de protección del PAS, el cual es el “suelo rural”. Los impactos sobre el recurso suelo, deben ser evaluado durante el análisis del literal b) del artículo 11 de la Ley N° 19.300 referido a los “Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables”. En el caso de determinarse la presencia de impactos significativos, el titular deberá presentar las medidas ambientales que se hacen cargo de dichos impactos, de lo contrario justificar la inexistencia de éstos y, según corresponda, presentar los compromisos voluntarios asociados.

Ley N° 20.423, del Sistema Institucional para el Desarrollo del Turismo, dispone lo siguiente en su artículo 16 en relación al artículo 55 de la LGUC:

“Artículo 16.- Cuando se solicite la aplicación del artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones fuera de los límites urbanos de las comunas con zonas declaradas de Interés Turístico, se requerirá informe previo del Servicio Nacional de Turismo. Este último deberá evacuar su informe en un plazo de 30 días, vencido el cual podrá resolverse prescindiendo de aquél.”

Pobreza energética: un hogar se encuentra en pas situación de pobreza energética cuando no tiene acceso equitativo a servicios energéticos de alta calidad para cubrir sus necesidades fundamentales y básicas, que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros.

Quincha: sistema constructivo formado por un entramado principal y un entramado secundario que sujeta el relleno y el revoque.

Transmitancia Térmica (U): flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por el grado de diferencia de temperatura entre los dos ambientes separados por dicho elemento. Se expresa en $W / (m^2 \times K)$.

Subdivisión de terreno: Proceso de división del suelo que no requiere la ejecución de obras de urbanización por ser suficientes las existentes, cualquiera sea el número de sitios resultantes.

Urbanizar: Ejecutar, ampliar o modificar el pavimento de las calles y pasajes, las plantaciones y obras de ornato, las instalaciones sanitarias y energéticas, con sus obras de alimentación y desagües de aguas servidas y aguas lluvias, y las obras de defensa y de servicio del terreno, en el espacio público o en el contemplado con tal destino en el respectivo IPT o en un proyecto de loteo.

Anexo 1: Proyecto “Paisajes Revelados”, 2017

“Paisajes Revelados, Un sendero para dibujar la frontera entre lo urbano y lo rural en Valparaíso.” Proyecto de tesis de posgrado, Università degli Studi di Ferrara, 2017. A continuación, se presenta resumen del proyecto ganador de la convocatoria “Futuro e Identidad de Valparaíso” de la Bienal de Arquitectura de Valparaíso en 2018.

Introducción:

En la parte más arriba de Valparaíso, el límite entre lo urbano y lo rural se vuelve indefinido, es el llamado “patio trasero” de la ciudad, en donde se acumula todo lo que no se quiere ver. Es una zona de la ciudad que no está consolidada y que se encuentra arriba de los 100 msnm. Este lugar se caracteriza por la vulnerabilidad social y las diversas amenazas ambientales a las cuales está expuesta, ambas dos provocadas por la intervención humana. Debido a la falta y a la inadecuación de las viviendas sociales, es en esta parte del territorio en donde la autoconstrucción cobra sentido, acoplándose con el paisaje natural. Al mismo tiempo son ambos los elementos que la administración municipal ha olvidado por décadas.

Como en el resto de Latino América, en Chile el problema de acceso a la tierra y a la vivienda ha producido la apropiación espontánea y difundida sobre el territorio. La conurbación urbana de Valparaíso y Viña del Mar (612.032 hab., 1420 hab./ km² sumando las dos comunas) registra la mayor cantidad a escala nacional de “campamentos” (8.628 familias, catastro de campamentos Techo 2016), agregados urbanos que se originan mediante la ocupación directa (toma) de la tierra, sin medidas de urbanización y servicios básicos.

Acorde con lo anterior, el presente proyecto se centra donde este límite indefinido es más cercano a la ciudad consolidada, o sea, en la parte de la ciudad que fue dañada por el Gran incendio de abril 2014 que afectó 148 hectáreas en el ámbito urbano (1.090 en total, teniendo en cuenta el área forestal). Este siniestro no es un hecho aislado, puesto que no son solo los efectos del cambio climático los que inciden en el aumento de incendios registrados en Chile, sino que también fue ese incendio en particular en el que se quemaron más viviendas en la historia del país, en concreto 3.000 casas.

A pesar de los fondos gubernamentales, gestionados a nivel municipal, el Plan de Reconstrucción 2014-2021 no ha tenido una ejecución eficaz. En otras palabras, la mitad de las viviendas han sido construidas nuevamente por los mismos habitantes en condiciones precarias, es decir, utilizando técnicas y materiales de mala calidad y, sobre todo, en condiciones de riesgo ambiental (incendios, aluviones, deslizamientos de tierra). Después del siniestro, se ha vuelto difícil la relación entre lo construido y el ambiente en el que está situado. Eso es visible sobre todo en las quebradas - unidades territoriales comprensivas de fondo, ladera y cornisa perimetral superior; entre fondo y cornisa la profundidad varía entre 25 y 100 m y la extensión media es de 15ha, sin considerar las quebradas más grandes de 100m² que están casi todas desocupadas - que separan los cerros. En las quebradas, sobreviven elementos rurales y formas de construir que comprenden el paisaje de forma sencilla, pero se encuentran también en situación de degradación, en tanto los recursos ambientales están desestimados.

Es importante decir que en esos estrechos valles urbanos se encuentra la misma vegetación nativa que es protegida en la Reserva de la Biosfera que, llega justo hasta la ciudad misma (La Reserva Lago Peñuelas, 9.260 ha, reconocida por el UNESCO desde el 1984). Además, en esta porción de ciudad se encuentran las dos cuencas hídricas más grandes y por eso hay agua durante todo el año; recurso que se debería manejar de mejor forma, considerando que la problemática de la escasez hídrica se ha acentuado en el último tiempo. Asimismo, estos cursos de agua han sido el origen de las calles y las plazas del sector Plan y del Almendral de la ciudad de Valparaíso. Sin embargo, en la actualidad, se encuentran contaminados por la basura y la falta de alcantarillado.

A pesar de la baja tasa de crecimiento demográfico (0,3% medio entre 2020-2012), el alto porcentaje de edificios vacantes (14%) y la necesidad de planos adecuados para los asentamientos en quebradas, los nuevos instrumentos de planificación se han concentrado sobre la futura expansión urbana, incluyendo un área verde que dobla la dimensión del actual ámbito urbano (pasando de 2.071ha a 5.571 ha, PREMVAL 2014). Esta variación del límite urbano fue hecha en previsión de una futura expansión de Santiago y de una conexión más rápida entre las dos ciudades. La idea que la origina pretende transformar la parte más arriba de Valparaíso en un barrio destacado de la capital. De esta forma la expansión infraestructural y urbana podría aumentar la segregación socio-espacial o ser la ocasión para una mejoría urbana en favor de toda la población de ‘arriba’.

El objetivo del trabajo de tesis es la propuesta de un proceso que pueda ayudar a mejorar la percepción de las ‘quebradas’, promoviendo una mejor gestión de los recursos y la auto-gestión de las comunidades que viven en la misma, en acuerdo con los principios de ecología urbana y haciendo de los vecinos los guardianes del paisaje.

Por la práctica del caminar (Walkscapes, F. Careri) y el conocimiento directo del área estudio, el proyecto pone la atención sobre unas áreas sensibles donde operar gracias a operaciones de acupuntura urbana (J. Lerner). La propuesta arquitectónica es un sendero que une una red de pequeños servicios que sean un sustento de los asentamientos existentes, favoreciendo el funcionamiento de los mismos y promoviendo la conciencia de esos lugares ‘verdes’. Siendo que Valparaíso tiene el más bajo índice de áreas verdes por persona en Chile (0,5 m²/hab) y que, el reconocimiento de UNESCO (desde el 2003) se limita a unos edificios del siglo XIX, se busca una forma de visibilizar la otra cara de la ciudad, donde el patrimonio natural abraza la forma más porteña de habitar el territorio. Las etapas de este sendero están basadas sobre los siguientes principios base: (1) mejorar la accesibilidad existente teniendo en cuenta las previsiones de infraestructuras previstas en los instrumentos de gestión del territorio (Plan Regulador Comunal), (2) uso de las propiedades públicas subutilizadas prefiriendo las que están ya destinadas al área verde público o equipamientos, (3) operar sobre el patrimonio ambiental en

el tentativo de resanar y tutelar los recursos naturales; (4) definir la calidad de los espacios públicos de origen informal y los no consolidados. Se opera en ‘wasted lands’, áreas de solo tránsito o espacio vacíos que se encuentran como basurales, pero tienen un gran potencial paisajístico (K. Lynch).

La finalidad es dar un nuevo significado a los espacios (placemaking, J. Jacobs), promoviendo nuevas actividades que sean al servicio de las comunidades y de todos los que quieren disfrutar el otro lado de la ciudad.

Un sendero reencontrado para revelar paisajes olvidados y repensarlos según los principios de sostenibilidad ambiental y social.

Los potenciales espacios públicos de las quebradas presentan un alto nivel de degradación del medioambiente como consecuencia de la acción antrópica. A pesar de esto, aún existen variables naturales de alto valor ecológico que se pueden potenciar. El factor social es también un recurso de valor para poder generar nuevas perspectivas y promover nuevos usos del territorio. No hay instrumentos de planificación que reconozcan la especificidad socio-cultural y los valores espaciales de la forma de vivir de los que habitan las quebradas. Debido a esto el proyecto pretende generar una propuesta estratégica para comenzar la restauración natural, disminuir los factores de degradación e integrar en el proceso a las comunidades que viven en las quebradas. Las líneas de proyecto son: (1) el sendero entre lo urbano y lo rural, (2) las comunidades de quebradas y (3) los accesos.

El proyecto del sendero se puede implementar por etapas en relación a los recursos disponibles. El análisis de los actores y de las buenas prácticas ya presentes en el territorio entrega informaciones sobre escenarios posibles, fondos concursables y los posibles portadores de interés en el proyecto mismo. En la ciudad hay muchas organizaciones que ya están trabajando sobre la recuperación de sitios eriazos, la gestión del verde abandonado y la implementación de formas de educación medioambiental. Se incluye un proyecto de comunicación y un diagrama temporal que pone en relación los distintos ámbitos.

El sendero es una forma de conocimiento, esparcimiento y proposición de nuevas prácticas ecológicas. Se quiere revelar los recursos naturales de la ciudad, que son los bosques, las laderas cubiertas por el matorral nativo, las palmas que salen de las quebradas, los ríos que corren en los fondos de las mismas. Cruzando las quebradas se quiere visibilizar las prácticas de los habitantes, difundir el conocimiento de la historia de esos barrios y así empoderar a los vecinos para que puedan cuidar el espacio público. Este sendero está pensado para ocupar calles y pasajes que ya existen conectándolos a nuevos senderos en las partes no urbanizadas. Los nuevos trazados son por la promoción del senderismo y de las actividades al aire libre. Se proponen distintos modelos para un nuevo

diseño de veredas, pasajes, caminos, escaleras y puentes peatonales agregando elementos que promuevan la sostenibilidad ambiental y el uso de los mismos como espacios públicos.

Los servicios que se encuentran a lo largo el sendero quieren proponer nuevas visiones y actividades. El uso de la bicicleta y el senderismo; la observación de la naturaleza en conjunto con prácticas agrícolas de escala pequeña compatibles con los principios de agroecología; el cultivo de la flora nativa y de hortalizas en viveros barriales; las actividades comunitarias en las quebradas en conexión con plazas y centros comunitarios; miradores para el esparcimiento y paradas para los viajeros; el reciclaje de materia orgánica y de residuos domésticos a través de puntos de limpieza urbanos. Estos servicios están pensados para ser gestionados por los habitantes de los barrios cruzados, siendo oportunidades de trabajo para las comunidades afectadas por el incendio del 2014. Se propone la utilización de madera de la plantación forestal en el trazado del sendero y en la fábrica de los servicios en áreas verdes. Los otros servicios en áreas servidas por las calles vehiculares reutilizan contenedores marítimos.

Siguen algunos extractos de las láminas.

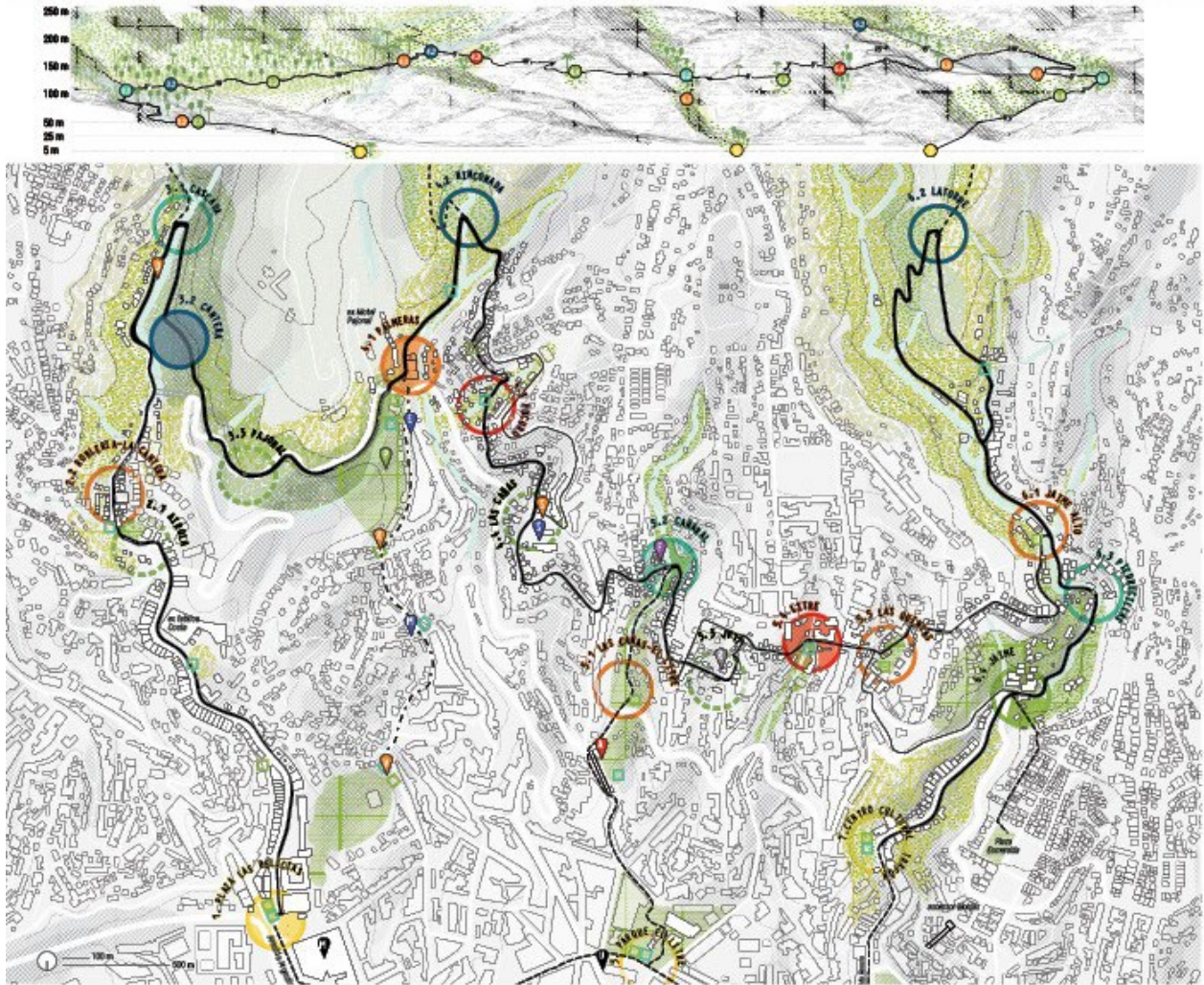
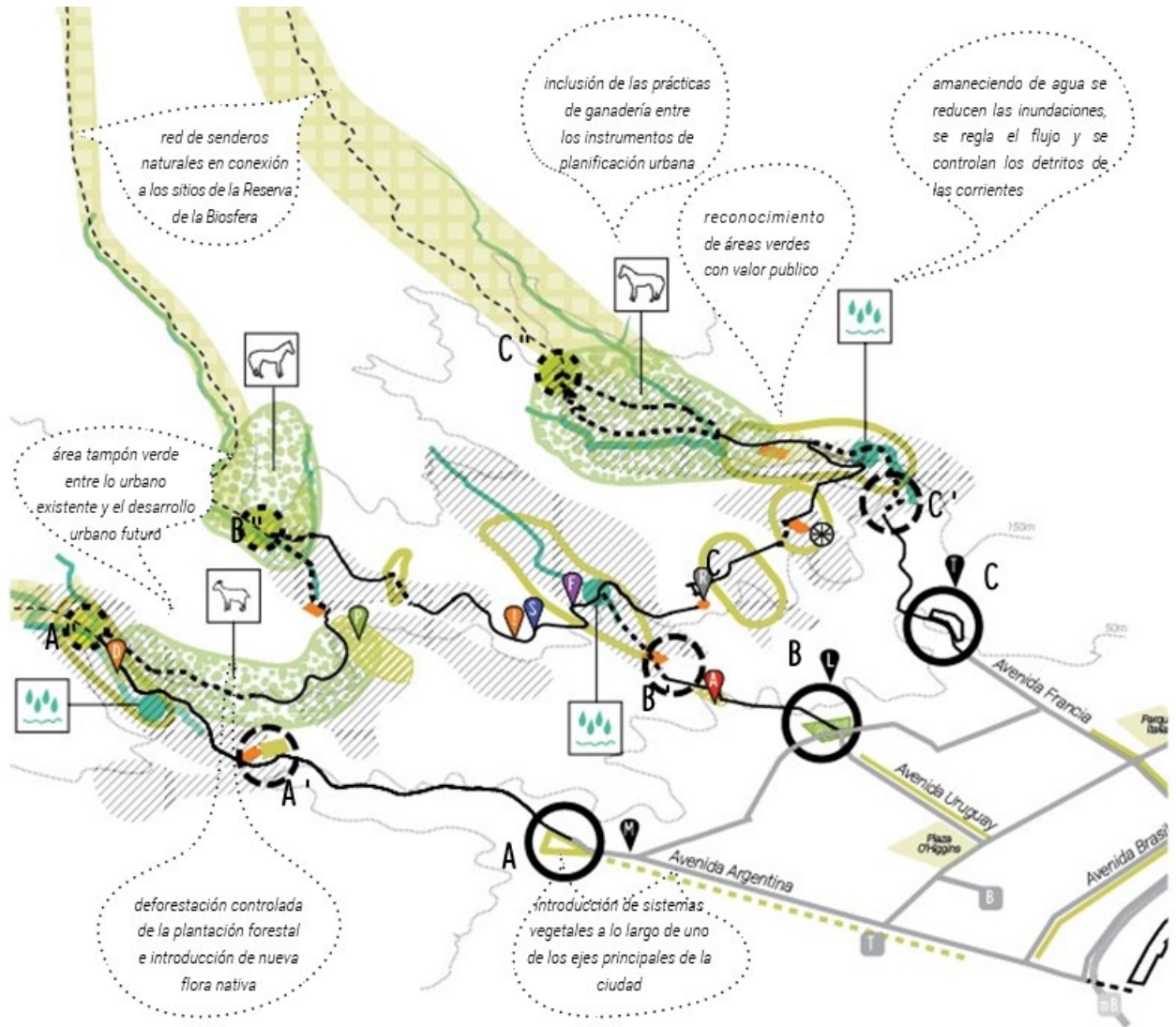


Fig. 75 Masterplan de paseo entre quebradas.



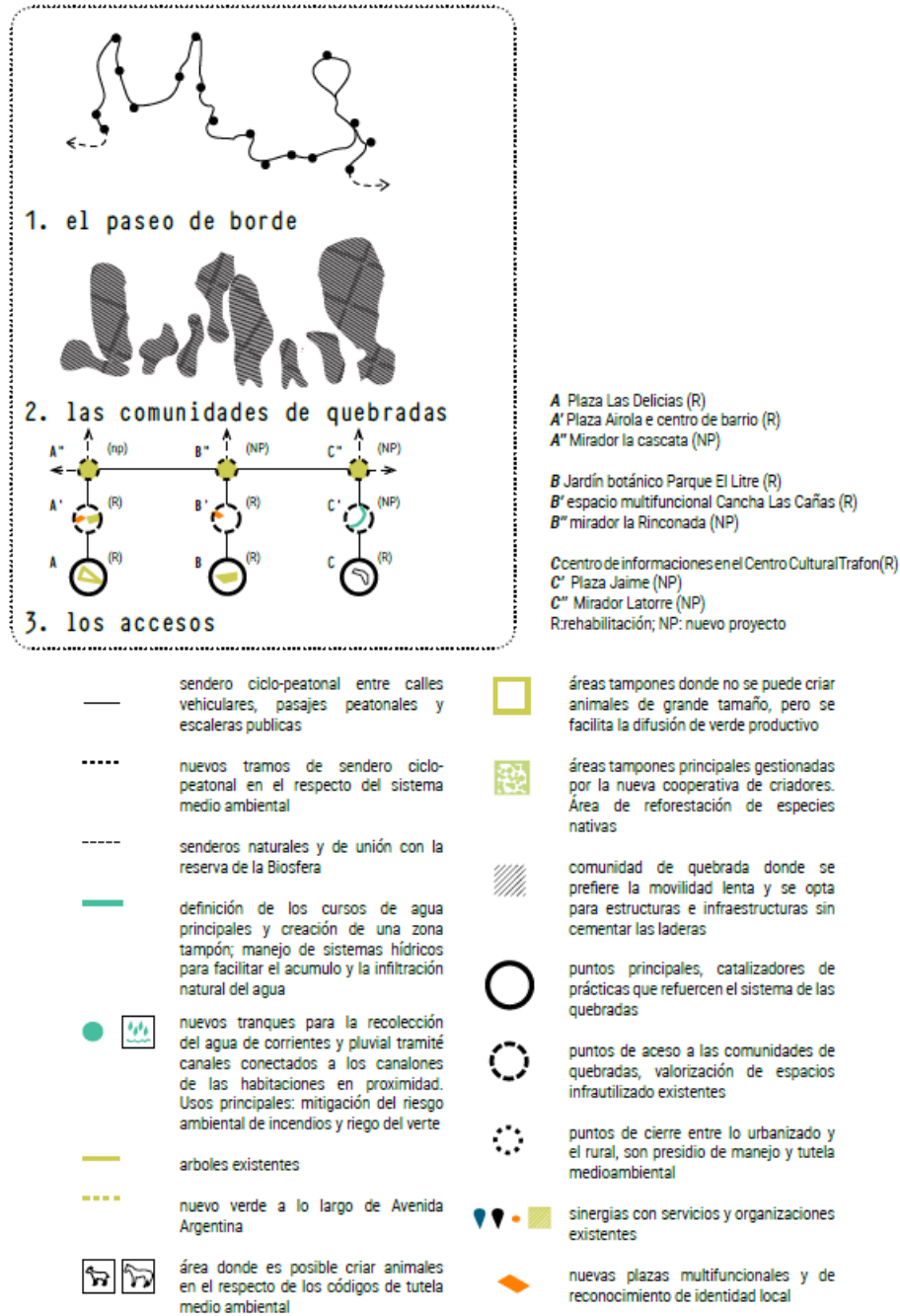
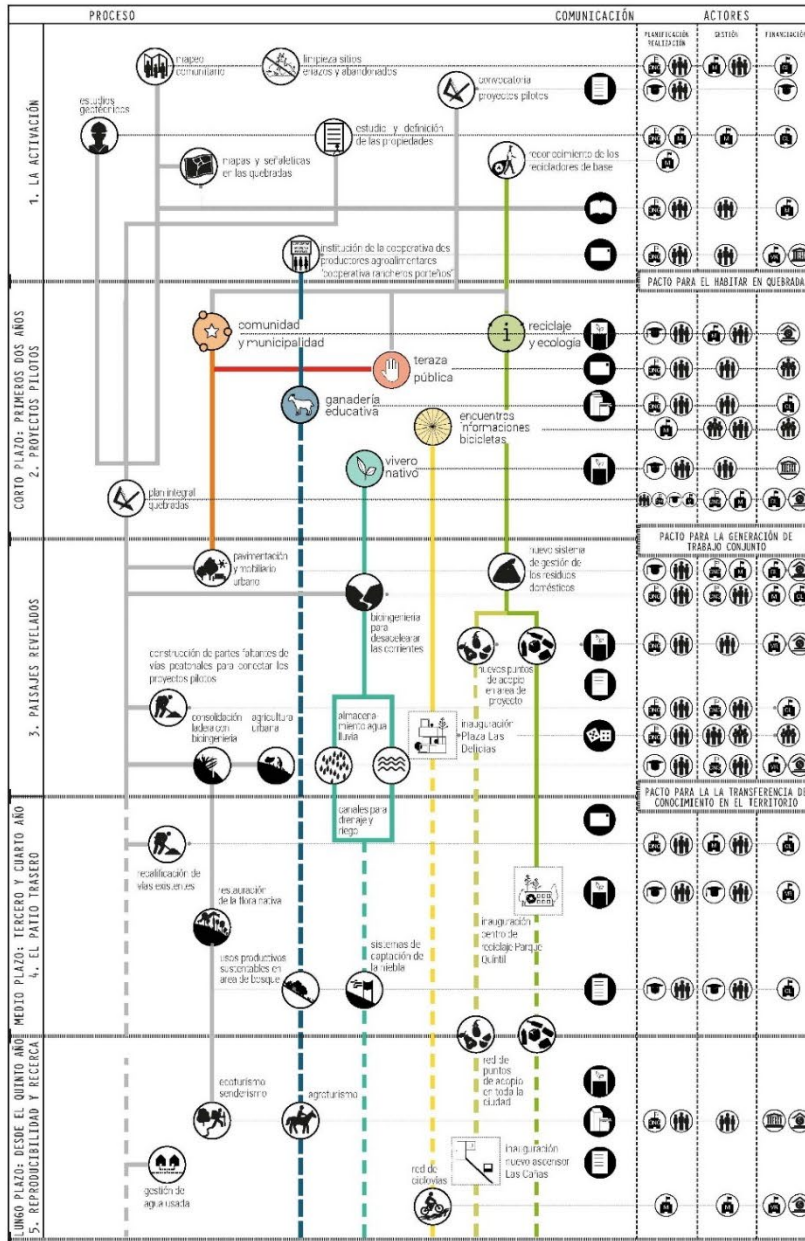
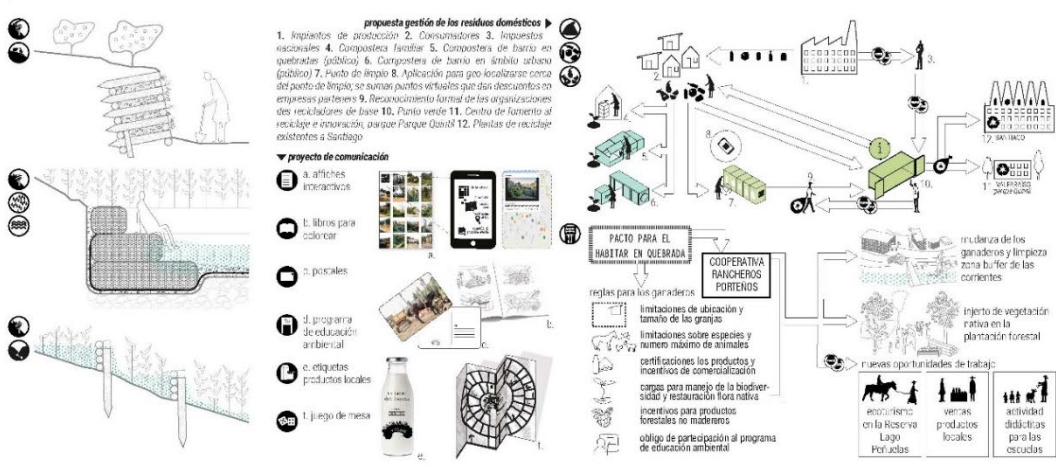


Fig. 76 Las temáticas proyectuales: estrategias para la rehabilitación de cerros y quebradas.

3. EL PASEO QUEBRADAS: SUS FASES DE PROYECTO Y PROCESO



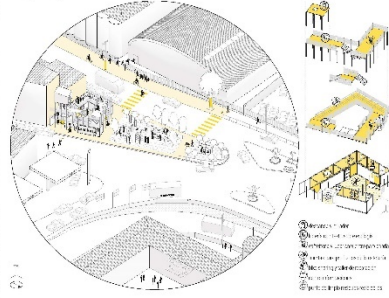
- la determinación de los actores se hizo basada en estos los proyectos ya realizados en el área de estudio y en la base de los conocimientos adquiridos en los últimos años de trabajo urbano de diseño, construcción de paisaje, gestión de espacios públicos y gestión de residuos.
- ESTADO**
 - Organismos estatales para el manejo ambiental y el desarrollo sustentable urbano
 - CONFOR
 - COPEC
 - COPEC
 - COPEC
 - COPEC
 - REGIÓN**
 - gobierno regional y programa para la innovación social y de empresas
 - ERA
 - MUNICIPALIDAD**
 - Ciudad Patrimonio de la Humanidad CHILE
 - Municipio de Santiago
 - ONG**
 - colaboran en actividades ciudad
 - plan C
 - TECHO
 - ALFA
 - OBC**
 - organización de base comunitaria
 - grupos juveniles
 - foros ciudad
 - juventudes vecinales
 - comitantes vecinales
 - COMITANTE
 - UNIVERSIDADES**
 - desarrollan y crean Valorados: DISEÑO, PLACUETISMO, URB (Magister Territorio y Paisaje) de Santiago y universidades extranjeras
 - RECICLO
 - e[ad]
 - Universidad de Valparaíso
 - UNESCO**
 - para el reconocimiento del MAP
 - Patrimonio Cultural de la Humanidad
 - EMPRESAS**
 - que realizan proyectos de desarrollo urbano
 - SANCO
 - SODIMAC
 - FONDOS BANCARIOS**
 - nacionales y otros que apoyan en proyectos de cooperación
 - DESOFIO
 - JAPON
 - Banco de Chile



Proyectos de Urbanismo y Paisaje Urbano
 01 02 03 04

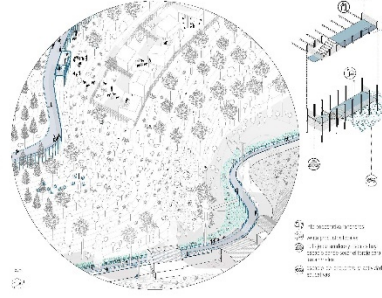
01 PALAZO DE LAS DELICIAS, un nuevo edificio a la ciudad

El Palacio de las Delicias es un edificio que se integra en el tejido urbano existente, respetando la estructura de bloques y fachadas. El proyecto busca crear un espacio público que conecte con el entorno y que sea un punto de encuentro para la comunidad. El edificio está diseñado con una estructura modular que permite adaptarse a diferentes usos y necesidades.



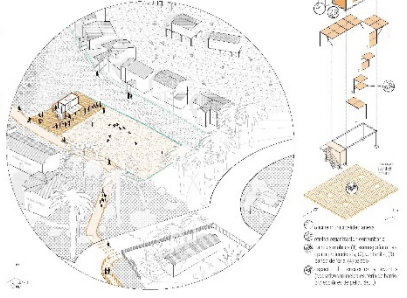
02 CANTINA, el bosque urbano y el sistema agroforestal

El proyecto CANTINA se centra en la integración de un sistema agroforestal dentro de un entorno urbano. Busca crear un espacio que combine la producción agrícola con el uso residencial y comercial, promoviendo la sostenibilidad y la conexión con la naturaleza.



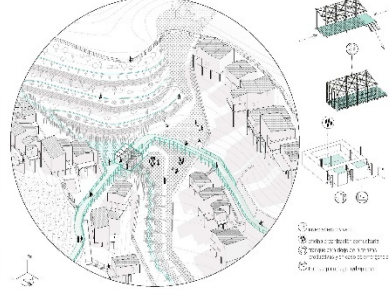
03 PALMERAS, el centro de comunidad y la municipalidad anexa

El proyecto PALMERAS se trata de un centro de comunidad que incluye una municipalidad anexa. El diseño busca crear un espacio acogedor y funcional que sirva como punto de encuentro para los vecinos y facilite la gestión municipal.



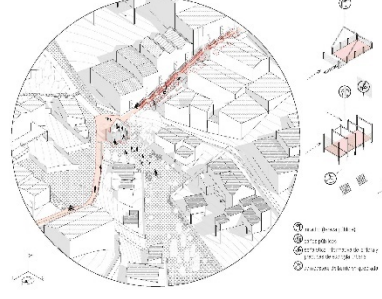
04 CÁMERA, el vínculo del barrio y el marco de los recursos hídricos

El proyecto CÁMERA se centra en el fortalecimiento del vínculo entre el barrio y los recursos hídricos. El diseño busca crear un espacio que promueva la conciencia ambiental y el uso responsable del agua.



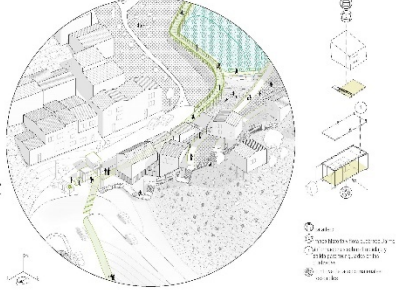
05 JIFE, un punto público para los vecinos y los usuarios del patio

El proyecto JIFE se trata de un punto público que sirve como un espacio de encuentro para los vecinos y los usuarios del patio. El diseño busca crear un ambiente agradable y funcional que fomente la interacción social.



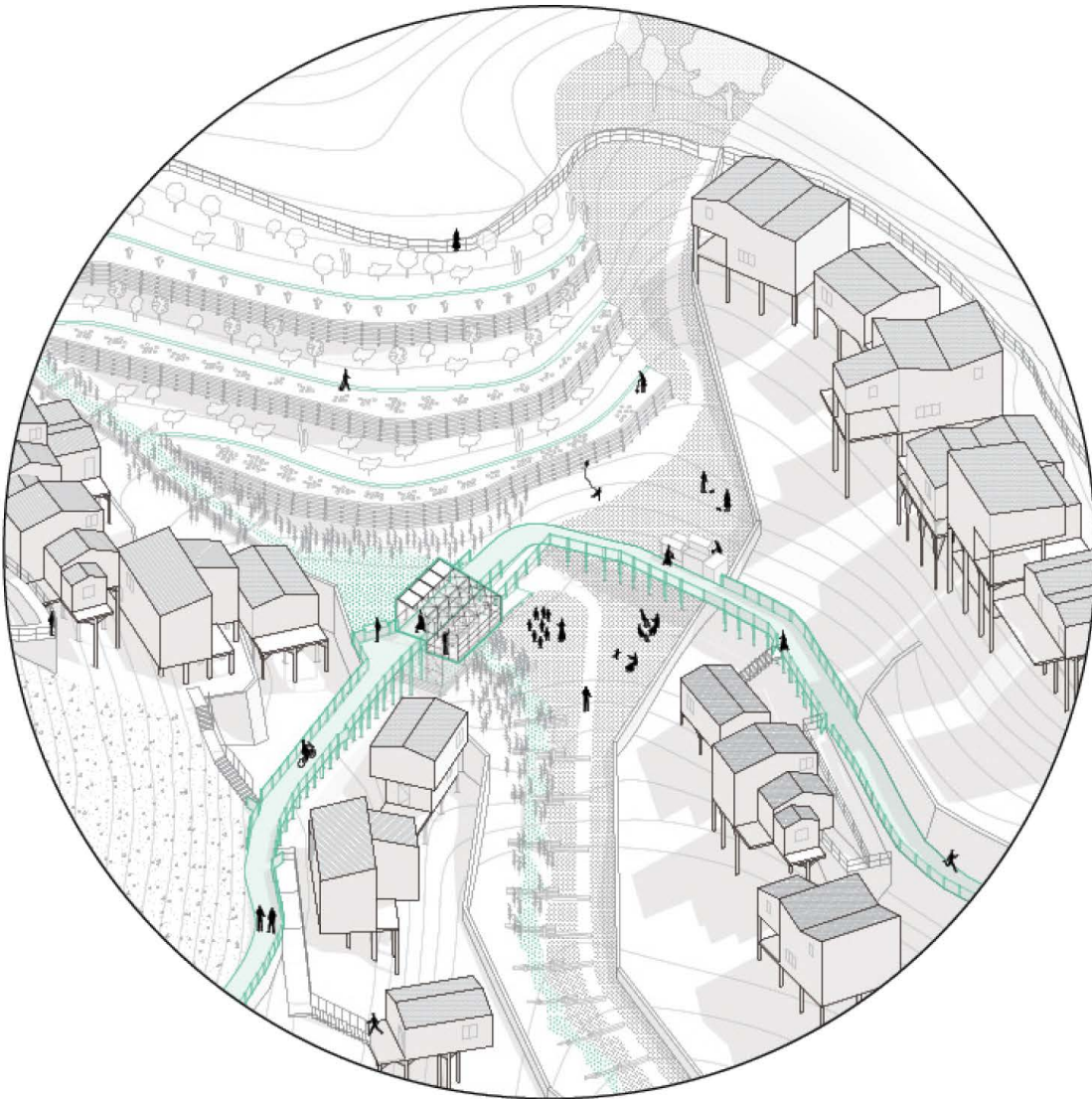
06 JAIM, la promoción del reciclaje en casa a la educación

El proyecto JAIM se centra en la promoción del reciclaje en casa y la educación ambiental. El diseño busca crear un espacio que fomente la conciencia ambiental y el uso responsable de los recursos.





Muchos proyectos fueron hechos para esta quebrada después del incendio. Unos en estado de estudio y otros en ejecución, como la red de ascensores y funiculares. El potencial del agua de corriente natural es reconocido, pero no se sabe cuál vaya a ser el diseño para la obra hidráulica. Se decide de operar a nivel 125 m.s.l.m. donde hay un pasaje peatonal precario y mucha vegetación degradada y basurales. El proyecto queda a mitad de quebrada Las Cañas y cruza la corriente. El vivero-invernadero de barrio nace de los hábitos de los vecinos al cultivo, pero quiere también llamara la atención de la universidad para pensar a un servicio innovador que pueda ser objeto de estudio. Se piensa a un sistema de cultivo hidropónico que haga aún más explícito el valor del agua. Por esas cuestiones se piensa de conectar el vivero a los tranque de almacenamiento. Esos últimos son también espacios públicos y están construidos por sistemas de bioingeniería sin cementar el fondo de la quebrada. Parte del agua almacenada va ser ocupada en el riego de las terrazas productiva pensada para consolidar la ladera y desincentivar la toma de la misma.



Premio Futuro e Identidad de Valparaíso

Tenemos el agrado de otorgar el presente diploma a GIULIA TIALESANI en reconocimiento por propuesta PAISAJE REVELADOS, trabajo que ha sido seleccionado como GANADOR del Premio Futuro e Identidad de Valparaíso, convocatoria lanzada por la XX Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Chile, Diálogos Impostergables, 2017.

Te agradecemos enormemente por contribuir a promover el debate acerca de estos temas impostergables en el mundo de hoy.



Claudio Carrasco

Presidente Colegio de Arquitectos de Valparaíso
XX Bienal de Arquitectura y Urbanismo



Alberto Texido

Presidente Nacional Colegio de Arquitectos de Chile
XX Bienal de Arquitectura y Urbanismo



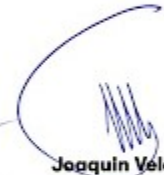
Marcelo Vila

Arquitecto y Profesor Universidad de Buenos Aires
XX Bienal de Arquitectura y Urbanismo



María José Larrondo

Dirección de Gestión Patrimonial Municipalidad de Valparaíso
XX Bienal de Arquitectura y Urbanismo



Joaquín Velasco

Arquitecto y Director Espacio Dinamarca
XX Bienal de Arquitectura y Urbanismo

Octubre-Noviembre, 2017
Valparaíso, Chile

COLEGIO DE
ARQUITECTOS DE CHILE
FUNDACIÓN ESPACIO Y DESARROLLO



Aoa
ASOCIACIÓN DE ARQUITECTOS DE CHILE

RED
ESCUELAS
ARQUITECTURA
CHILE



Anexo 2: Caso estudio para el mejoramiento de vivienda en adobe, Río Hurtado

Durante los meses de enero y febrero 2021, realicé una investigación sobre las políticas de vivienda social en ámbito rural. En el marco de esta investigación se ejecutó el levantamiento arquitectónico de una vivienda de adobe de la localidad del Chañar, en la comuna de Río Hurtado. La vivienda pertenecía a la señora Estela, una adulta mayor que habita desde hace casi 50 años.

Este proyecto consideraba la postulación a subsidio para el mejoramiento de su vivienda, antigua aduana para el paso de los cabreros desde Argentina, y ampliación con fines turísticos, sobre interés de la familia. Lamentablemente la vivienda resultó estar emplazada en zona de riesgo por remoción en masa⁵² y no hay posibilidad actual de regularizar la obra y menos optar a subsidios.

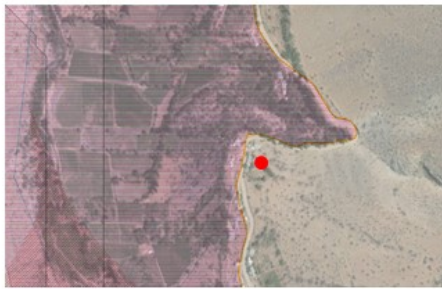
Río Hurtado es una de las comunas más pobres del territorio nacional⁵³, caracterizada por la dispersión geográfica, la poca intervención estatal, escasa presencia territorial de servicios públicos orientados al fomento productivo, cuentan con la clasificación de ser “zona de rezago”. A pesar de su gran extensión, que alcanza una superficie de 2.180,9 km², no cuenta con Plan Regulador Comunal (PRC), siendo el Plan Regulador Intercomunal (PRI del Limarí 2015) el único instrumento de planificación territorial vigente en territorio comunal.

⁵² Después del terremoto del 16 de septiembre 2015, una vez iniciándose el Plan de reconstrucción de viviendas, se evidenció la condición de afectación de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Surge entonces la necesidad de establecer una escala de mayor detalle respecto a la del PRI, que permita ver la afectación sobre áreas mayormente pobladas o con una dinámica de crecimiento mayor, con la finalidad de establecer disposiciones que tengan en cuenta las condicionantes naturales del territorio. En 2018 se inició el proceso de evaluación ambiental estratégica para el desarrollo del PRC.

⁵³ Según el indicador de pobreza multidimensional del Ministerio de Desarrollo Social.



Emplazamiento de la vivienda en mapa de la comuna donde se destacan elementos del patrimonio cultural.



Extracto del PRI Provincia Limarí, Río Hurtado
La vivienda se emplaza en zona ZR-RM Zonas Propensas a Avalanchas, Rodados, aluviones o Erosiones Acentuadas



Fig. 77 La vivienda de la señora Estela, localidad el Chañar, Río Hurtado.

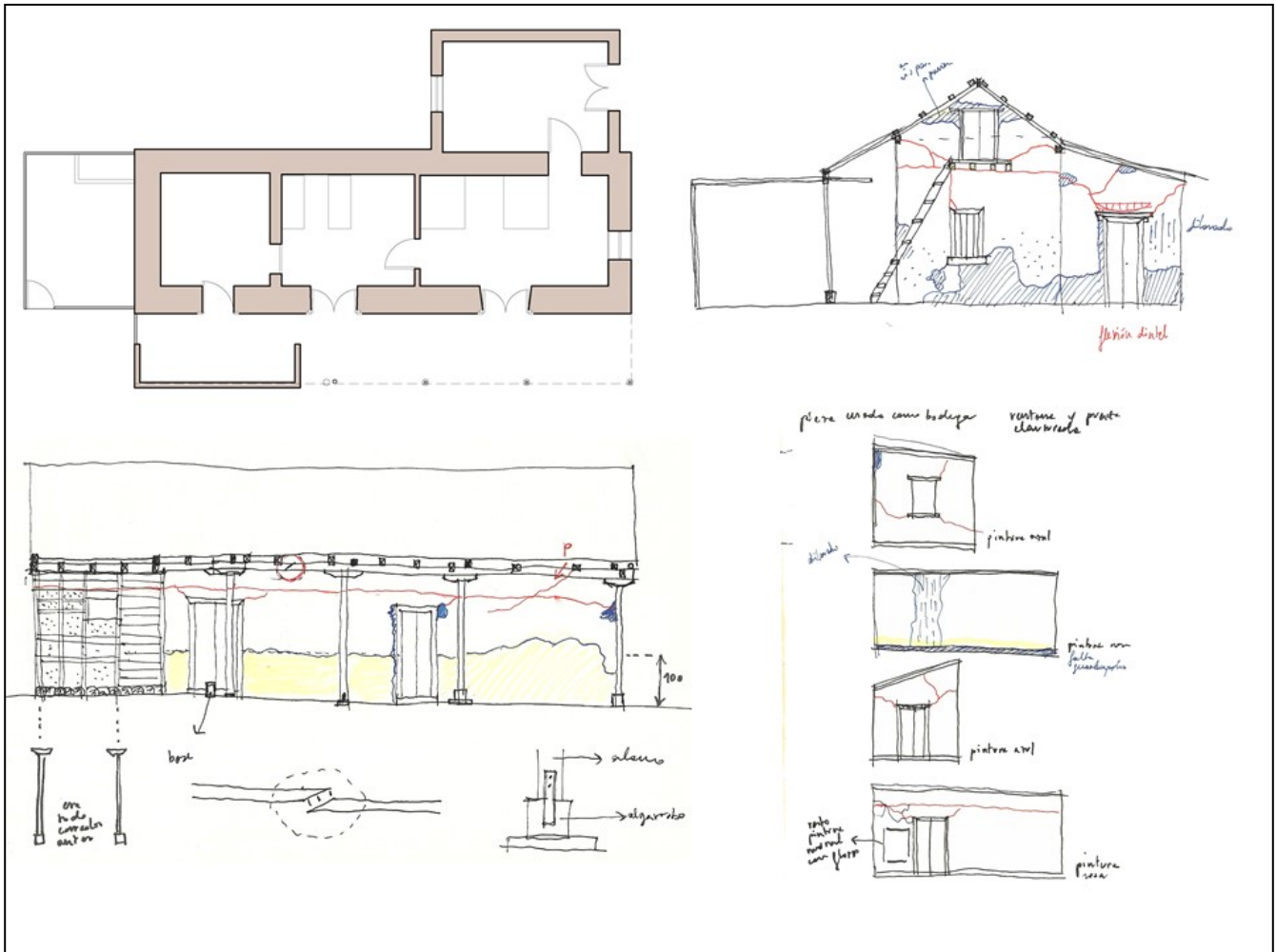


Fig. 78 Apunte del levantamiento de la vivienda de la señora Estela, localidad el Chañar, Río Hurtado.

En cuanto a los programas para el mejoramiento de vivienda en ámbito rural, hoy en día los programas activos son ejecutados por el MINVU y el FOSIS.

El MINVU gestiona el Programa de Habitabilidad Rural (regulado por el DS N°10, V. y U. de 2015) que considera tres tipos de subsidios para familias que viven en zonas rurales o urbanas de hasta 5000 habitantes: construcción en sitio de residente, construcción de conjunto habitacional y mejoramiento y ampliación. Con este último tipo de subsidio es posible realizar obras de mejoramiento de la vivienda (techos, muros, piso) y de mantención de servicios básicos, acondicionamiento térmico o eficiencia energética, así como, también proyectos que permitan ampliar espacios ya construidos o crear algunos nuevos como dormitorios, baños, cocina y/o recintos de

almacenamientos o productivos. Con este subsidio se puede financiar el mejoramiento de viviendas de adobe, tramitando la regularización del inmueble junto con el proyecto de mejoramiento.

El Ministerio del Desarrollo Social y Familia (MIDESOC), a través del Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS)⁵⁴ gestiona el programa de Habitabilidad ofrece distintos servicios de mejoramiento de vivienda, acompañados por asesorías familiares y talleres grupales durante todas las fases del proceso. Los beneficiarios del programa pertenecen al 40% más vulnerable de la población, y para participar en las convocatorias del programa Habitabilidad deben pertenecer al listado y estar activos en el Subsistema Seguridad y Oportunidades SSSOO y (desde 2020) Chile crece contigo, a través de al menos uno de sus programas; Calle, Caminos o Vínculos y Familias, pertenecientes al Ministerio de desarrollo social y familia. El equipo del FOSIS presta asistencia técnica al ejecutor del proyecto que normalmente es la Municipalidad, pudiendo ser otra entidad autorizada, incluyendo organizaciones sin fin de lucro.

Uno de los principales defectos del programa Habitabilidad es la falta de atención a las particularidades sociales culturales y territoriales, tanto en su impacto y sustentabilidad, como en la calidad de vida de las familias participantes. Entre las limitaciones del programa podemos encontrar: inconvenientes causados por la aplicación de normas estatales orientadas a un alcance universal, una atención extrema hacia la legalidad del proceso más que por sus resultados e impactos efectivos sobre la población, una supuesta homogeneidad de los destinatarios y soluciones particulares en obras que no se alcanzan a sistematizar ni evaluar.

Lamentablemente en Chile, aún no existe un instrumento legal que reconozca y promueva la tutela del paisaje cultural, ni urbano ni rural. Esta categoría aparece junta a otras en el nuevo proyecto de Ley de Patrimonio Cultural, que actualiza la ley N°17.288 de Monumentos Nacionales, proyecto que se actualmente se encuentra en fase de revisión.

⁵⁴ El FOSIS es un servicio del Gobierno de Chile desde el 1990; cuenta con 16 direcciones regionales y 20 oficinas provinciales; y se relaciona con la Presidencia de la República a través del Ministerio de Desarrollo Social y Familia.