

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO

“HABITAR LA PENDIENTE”
AMPLIACIÓN HABITACIONAL Y URBANA EN EL BORDE CERRO DE CHAÑARAL



Memoria de título:
Valeria Téllez Quiroz

Profesor guía: Jorge Iglesias G.
Ayudante: Benjamín Campos C.
Agosto 2016
valeria.tellez.q@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la compañía incondicional y fundamental en este proceso de mi mamá y papá quienes me apoyaron durante todos estos años, junto a mis hermanitos; Carla, Felipe y Martín. Los amo.

Agradezco a mis amigos de la FAU, cada uno de ellos que me entregó experiencias, conocimiento, amistad, valores e increíbles momentos.

Agradezco a mi profesor Jorge por su sabiduría y disposición, y todos aquellos docentes a lo largo de toda mi carrera quienes dispusieron de su tiempo para aportar en mi progreso.

Agradezco a la biodanza por hacerme crecer y enseñarme sobre el verdadero sentido de la vida.

Agradezco a todos quienes tuvieron algún gesto conmigo y me apoyaron de algún modo durante estos 7 años de carrera.

AGRADECIMIENTOS

Asesorías, información, aportes

Profesor Gonzalo Arze
Profesor Francis Pfenniger
Profesor Orlando Sepúlveda
Profesor Ricardo Tapia
Profesora Viviana Fernández
Arquitecta Carola Herrada
Verónica Quiroz
Felipe Astudillo

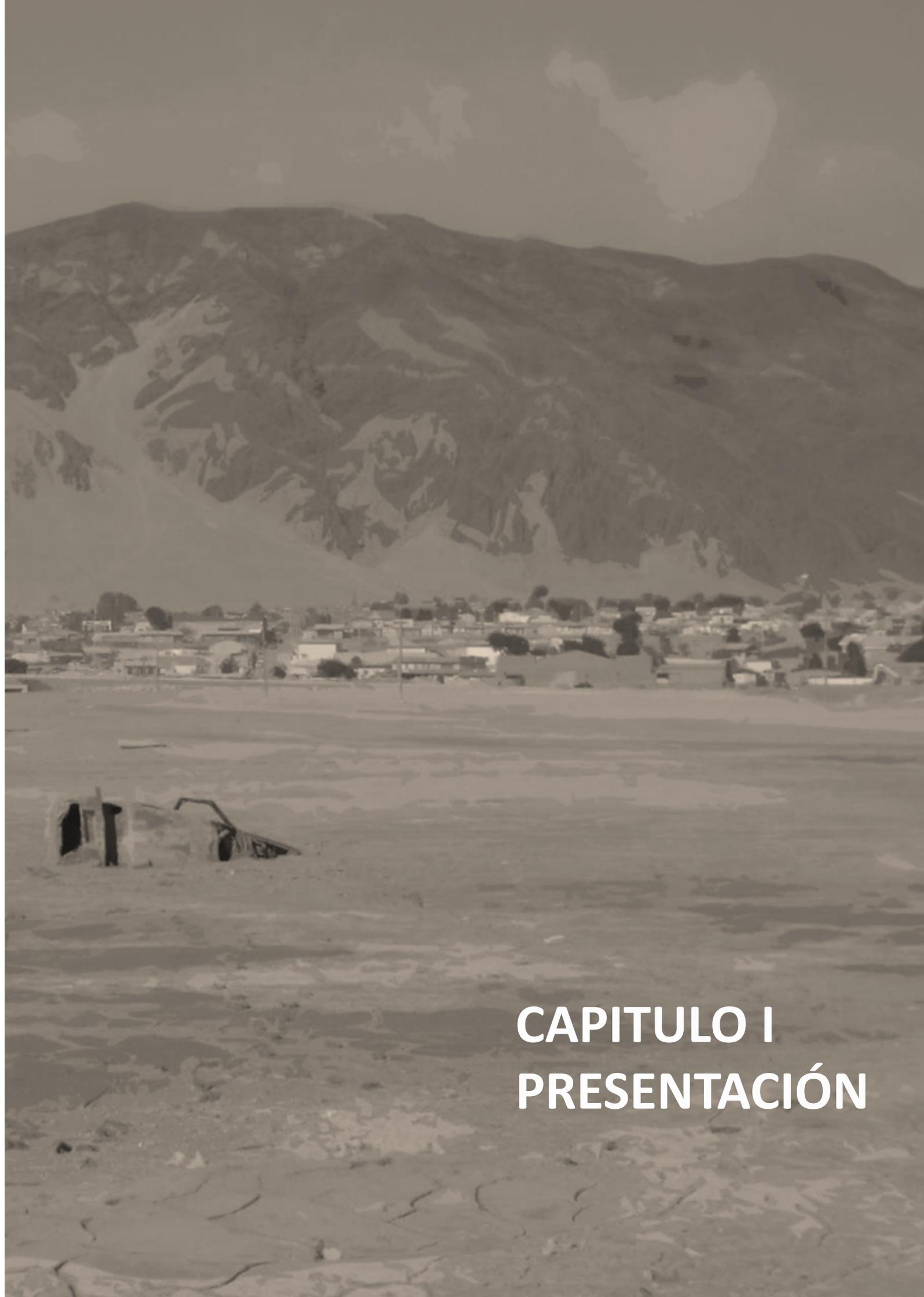
SEREMI Ministerio de Urbanismo y Construcción, Atacama – Melina Cornejo
SECPLAC Chañaral
Municipalidad de Chañaral

INDICE

Capítulo I: Presentación 7	07
1.- Introducción	08
2.- Motivación	09
3.- Planteamiento Del Problema	10
4.- Objetivos	11
4.1.- Objetivo General	11
4.2.- Objetivos Específicos	11
 Capítulo II: Tema	 13
1.- Criterios De Elección Del Lugar	14
2.- Antecedentes Comuna De Chañaral	15
2.1.- Ubicación	15
2.2.- Geografía	15
2.3.- Clima	16
2.4.- Contexto Urbano	16-17
2.5.- Contexto Histórico	17-18
2.6.- Vegetación	18
3.- Zonas De Riesgo En Chañaral	19
3.1.- Zonas De Riesgo	19
3.2.- Aluvión Del Río Salado	20
4.- Condiciones Habitacionales En Chañaral	21
4.1.- Proyecto De Macro Urbanización, Seremi Minvu Atacama	21-22
4.2.- Características Generales De La Vivienda En Chañaral	22-23
5.- Control De La Pendiente En Chañaral	24
6.- Relación Con El Exterior De La Vivienda Y El Espacio Público	25
7.- Antecedentes	26

INDICE

Capítulo III: Propuesta	27
1.- Propuesta 28	28
2.- Propuesta Conceptual	28
3.- Programa	29
4.- Usuario	30
5.- Elección De Emplazamiento	31
5.1.- Criterios Generales Para La Elección De Emplazamiento	31-33
5.2.- Emplazamiento Seleccionado	34-36
6.- Propuesta General De Zonificación Comunal En Base A Restricciones Por Zonas De Riesgo: Escala Comunal	37
7.- Estrategia De Diseño Urbano: Escala Emplazamiento	38-41
8.- Propuesta Urbana	42-43
9.- Estrategia De Diseño De La Vivienda: Escala Objeto Arquitectónico	44-46 47-58
10.- Propuesta De Arquitectura	59
11.- Estructura Y Materialidad	60
12.- Aspectos De Sustentabilidad	61
13.- Financiamiento	
Capitulo IV: Conclusiones	63
1.- Síntesis Del Proceso	64
2.- Conclusiones Generales	65
Capítulo V: Bibliografía	67
1.- Bibliografía	68-69



CAPITULO I PRESENTACIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

Esta memoria de título corresponde al desarrollo del proyecto para optar al título de arquitecto, correspondiente al último trabajo académico ejecutado como estudiante de arquitectura de la Universidad de Chile.

El punto de inicio de este proyecto fue el interés por tratar una problemática de contingencia en ese momento, coincidiendo el proceso con el aluvión ocurrido en la región de Atacama, es donde se presenta Chañaral como uno de los lugares más icónicos del desastre, el cual fue fuertemente afectado. A partir de eso, por medio de investigación y análisis, se encontraron diversas problemáticas que afectan la comuna y principalmente el habitar de las personas, descubriendo un gran déficit habitacional, una gran escasez de espacios públicos, entre otras problemáticas. En ese instante es cuando se decidió abordar uno de los problemas más urgentes de ese momento; la vivienda, puesto que, el gran déficit habitacional previo al aluvión incrementó después del desastre, y es de mayor apremio antes que cualquier tipo de acción, otorgarle un lugar de protección a las familias afectadas.

Por lo que, dentro de esta propuesta se establece que la vivienda es un derecho básico y esencial para las personas, el lugar donde cada una de ellas tiene la posibilidad de resguardarse del mundo exterior. Considerando que la familia y el hogar son determinantes fundamentales en el bienestar personal y colectivo.

Es así, como se plantea un proyecto habitacional en la comuna de Chañaral, que trae consigo una propuesta urbana y de espacio público.

La propuesta se emplaza en el sector oriente de Chañaral, donde se toman consideraciones geográficas y climáticas que van relacionadas con el mejoramiento del habitar de las personas de Chañaral.

2.- MOTIVACIÓN

La motivación principal del tema de este proyecto de título tiene dos orígenes, por un lado, el interés que fui desarrollando en la FAU por el habitar, explorando distintos tipos de residencia, y por otro lado, el interés personal sobre las vulnerabilidades de las personas, específicamente en los casos de desastre naturales, que han sido de contingencia estos últimos años, coincidiendo bastante de ellos con el periodo de mi carrera universitaria.

El tema de la vivienda nació a partir de un compromiso personal, profesional y social que adquirí en la Universidad. Considero que la vivienda es un tema relevante y de mucho valor, y creo que de parte de la arquitectura aún hay mucho que progresar y descubrir.

La vivienda es la base de cada familia, siendo muy importante dentro de ella, muchas familias dedican su vida entera a luchar por el objetivo final de la casa propia, por lo que, quienes las pierden, como en este caso del aluvión, en un desastre natural, muchas veces ven frustrados sus sueños y anhelos de una vida entera. Por lo que encuentro justificable darles una oportunidad de vivienda de mejor calidad de diseño, espacial, arquitectónico, urbano y material.

Mi motivación arquitectónica para la elaboración del proyecto es poder realizar una propuesta de viviendas de mejor calidad en todos los ámbitos mencionados, considerando las complejidades geográficas y climáticas del sector.

Y mi motivación como estudiante y futuro arquitecto es indagar en la vivienda, puesto que es un determinante fundamental en la vida de todo ser humano, siendo el mayor objetivo el bienestar, considerando aspectos como el confort, las relaciones sociales y familiares dentro de estas.

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Chile ha sido catalogado como un sector propenso a sufrir catástrofes naturales, así lo indica la experiencia de los últimos años, el cual ha sido víctima de diversidad de eventos tales como terremotos, tsunamis, aluviones, incendios y erupciones volcánicas. En muchos casos la planificación urbana no se encuentra acorde a los riesgos existentes de cada sector y los instrumentos de planificación no responden a ello.

Las pérdidas que pueden ocasionar este tipo de desastres son diversas; humanas, habitacionales, infraestructura, vialidades, etc... Como factor común se considera a las viviendas uno de los bienes más afectados en este tipo de desastres, tomando ejemplos como; Incendio de Valparaíso (12 Abril 2014): 2.500 viviendas afectadas según MINVU; Terremoto y tsunamis (27 Febrero 2010): 370.051 viviendas afectadas según MINVU, Erupción volcánica Chaiten (02 Mayo 2008): 1.732 viviendas afectadas según MINVU; Aluviones región de Atacama (25 Marzo 2015): 14.167 viviendas afectadas según MINVU; entre otros.

Uno de los hechos más recientes corresponden a los aluviones en Atacama, cuando, a raíz de intensas lluvias en el sector de la cordillera se produjeron aluviones en distintos lugares de la región, que descendieron por diversas quebradas. Uno de los más icónicos ocurrió en la cuenca del río Salado, comenzando en las alturas cordilleranas y culminando en la costa de la comuna de Chañaral. Este suceso produjo daños mortales, tratándose de vidas humanas, y graves daños materiales, destruyendo principalmente hogares y construcciones orientadas al comercio. En este caso, la construcción de viviendas en lugares de riesgo, en terrazas muy bajas respecto al borde río, que no están considerados por los instrumentos de planificación, ocasionaron daños de diferente índole a aproximadamente 473 viviendas, solo en la comuna de Chañaral, considerando en esta cifra viviendas con daños irreparables, mayores, moderados o leves.

Siendo la vivienda la célula más importante que

compone la ciudad y también un satisfactor de necesidades existenciales y axiológicas para las personas, la problemática central del proyecto se enfoca principalmente en la solución de vivienda para las personas afectadas en el aluvión, de la comuna de Chañaral y además, saciar en parte, el déficit existente previo al aluvión, donde SERVIU reconoce a través de un proyecto de macroubanización un déficit de 1.100 viviendas pre-aluvión dentro de la comuna.

La propuesta habitacional debe enfrentarse a las adversidades naturales propias del lugar, el cual se considera como una zona geográfica y climática compleja, que afecta directamente el habitar de las personas que viven en la comuna, caracterizándose en este ámbito, por emplazarse sobre un valle de terreno irregular, rodeado por laderas y quebradas, con un clima correspondiente a la zona norte litoral, y con negligencias históricas que han afectado la geografía natural del terreno.

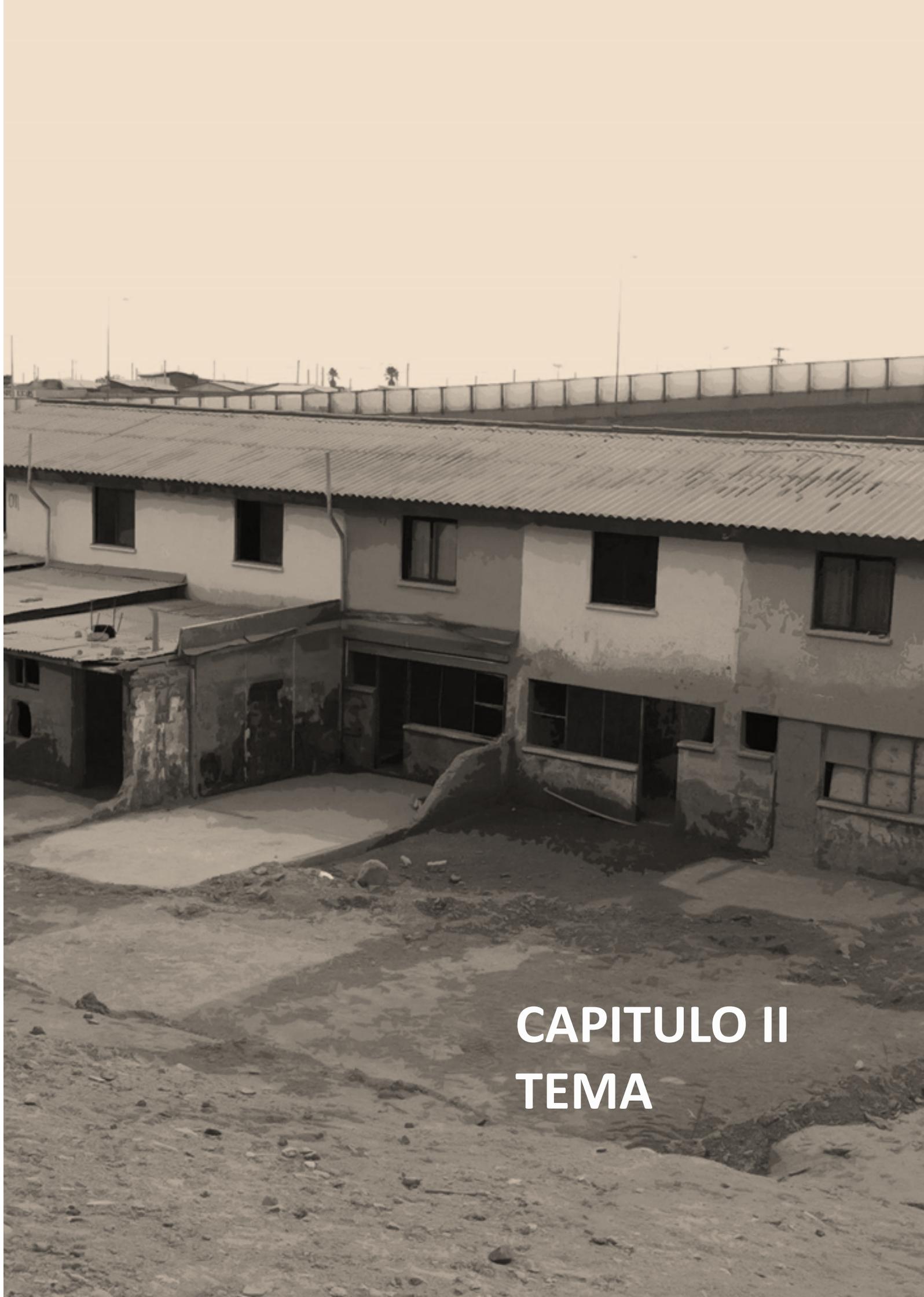
4.- OBJETIVOS

4.1.- OBJETIVO GENERAL:

Disminuir el déficit habitacional aumentado por el aluvión proyectando viviendas definitivas para diversos grupos familiares, diseñadas para zonas geográficas complejas.

4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar las viviendas en base a las condiciones climáticas y geográficas del lugar.
- Incorporar las laderas que rodean la zona urbana en la planificación y controlar el crecimiento informal que se está generando en las zonas de riesgo y en las laderas de la comuna por la falta de suelo y de planificación.
- Aumentar la cantidad de terrenos urbanizados disponibles para uso habitacional, y de esa forma disminuir el déficit habitacional existente, otorgando una solución para las personas afectadas por el aluvión como primera prioridad.
- Generar espacio público de esparcimiento vinculado al estadio municipal, aprovechando ese gran espacio verde donde se puedan realizar distintos tipos de actividades recreativas y de esa forma potenciar la relación con el exterior, la cual se ha perdido a través de los años.



CAPITULO II

TEMA

1.- CRITERIOS DE ELECCIÓN DEL LUGAR: CHAÑARAL

Chañaral fue uno de los lugares donde más se concentró la contingencia respecto al desastre ocurrido por el aluvión, por una parte, porque es la zona urbana donde se depositó todo el arrastre del aluvión, viéndose afectadas vidas humanas y muchas viviendas desplazadas, pero también, porque se dejó entre ver diversas negligencias que afectaron la seguridad de los habitantes. Por un lado, la contaminación de relaves mineros que recorrió durante 50 años el mismo trayecto del aluvión terminando en todo el borde costero, generando una playa artificial, afectando el uso del borde costero como espacio de esparcimiento y contaminando a las viviendas de la ciudad con la polución de los mismos, en este borde tras el aluvión se produjeron enormes socavones que ahora impide totalmente su uso, y además, la construcción de viviendas en zonas de riesgo, que no estaban reconocidas por los instrumentos de planificación, se encontraban en terrazas muy bajas respecto al borde río siendo afectados de una u otra manera.

Es por eso que Chañaral se volvió un lugar referencial de destrucción tras el desastre, donde se aprecia la inundación, derrumbe y el estrago que se causaron en diversas viviendas de la comuna.

En ese instante se hizo urgente la reposición de las viviendas afectadas, por lo que se construyeron viviendas de emergencia en la misma comuna para aquellos que más lo necesitaban, familias enteras solicitaron albergue, quienes no tenían quien los hospedara. Se realizaron propuestas de reconstrucción, y hasta ahora no hay ninguna familia de las afectadas en su vivienda definitiva y tampoco una planificación concreta de la ciudad.

A esto se le suma el gran déficit habitacional que reconoce MINVU de Atacama en la comuna, por lo que, un solo proyecto habitacional no alcanzaría para satisfacer la demanda existente.

2.- ANTECEDENTES GENERALES DEL LUGAR: COMUNA DE CHAÑARAL

2.1.- UBICACIÓN

La región de Atacama se ubica en el norte de Chile, perteneciendo a la III región del país. Chañaral es una comuna, perteneciente a la provincia de Chañaral, a 167 km de Copiapó, se encuentra específicamente en el extremo norte de la región, limitando con Antofagasta.

Sus límites comunales son; al oriente se encuentra el poblado del El Salado y hacia el sur una pequeña localidad llamada Barquito, al poniente el océano pacífico y al norte el Parque Nacional Pan de Azúcar, siendo Chañaral la gran puerta de entrada de este.

Es considerado un hito importante dentro del trayecto hacia el norte, puesto que la ruta 5 norte atraviesa la comuna completamente.



FIG.1: Ubicación (Intervención propia)

2.2.- GEOGRAFÍA

La región de Atacama se destaca por una compleja topografía, de oriente a poniente completamente ocupado por relieves de distintas dimensiones que limitan las localidades existentes.

Específicamente, Chañaral es un asentamiento que se encuentra rodeado de contornos áridos con mayor intensidad en el lado sur-oriente de la bahía, enfrentando el océano hacia el poniente y siendo el desenlace de dos quebradas por el oriente.

La bahía de Chañaral también posee distintas terrazas que lo conforman, generando diversas pendientes en los trayectos de la ciudad, algunas más intensas que otras, puesto que el crecimiento urbano ha potenciado el uso del borde cerro.

Además, los cerros del sector, vetados, correspondiente a la mezcla entre el amarillo del maicillo que los cubre y las franjas del basalto negro que cruza de forma vertical, es una rareza geológica única en Chile. (Ministerio de Bienes Nacionales, 2005)



FIG.2: Comuna de Chañaral (Intervención propia)

Datos Generales:

Cantidad de habitantes
13.543 Habitantes (CENSO 2002)

Superficie urbana edificada
221,11 hectáreas (2003)+ 5% de crecimiento
en 10 años: 232,16 Hectáreas



FIG.3: Zonas climáticas en Atacama (Juliá, Montecinos, & Maldonado, 2008)

2.3.- CLIMA

Toda la región de Atacama se caracteriza entre otras cosas, por tener escasas precipitaciones al año, siendo un sector muy árido, las pocas precipitaciones que hay, ocurren en días de invierno y en zonas cordilleranas (FIG.4). Esta localidad se ubica entre una región híper árida, como es Antofagasta, y una zona mediterránea semiárida, como es la región de Coquimbo.

Chañaral es considerada dentro de las zonas climáticas del desierto costero (FIG.3), si bien es un área donde las temperaturas son bastante elevadas, la cantidad de humedad del aire existente por ser una zona costera disminuye en algún porcentaje la percepción de radiación solar. Siendo las características generales de este tipo de zonas:

- Zona desértica con clima marítimo
- Poca oscilación diaria de temperatura
- Nubosidad y humedad que disipa al medio día
- Soleamiento fuerte en las tardes
- Lluvias débiles o muy escasa
- Vientos de componente oeste
- Atmósfera y suelos salinos
- Vegetación escasa

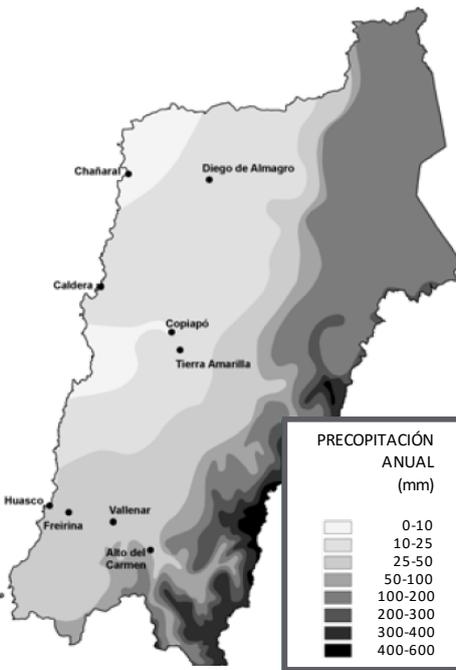


FIG.4: Precipitaciones en Atacama (Juliá, Montecinos, & Maldonado, 2008)

2.4.- CONTEXTO URBANO

La comuna posee un orden bastante irregular respecto a las calles, donde se puede apreciar diversas líneas diagonales irrumpiendo el orden de la trama (líneas naranjas FIG.5). Una de las más importantes es la ruta 5 norte, siendo gran protagonista dentro de esta comuna puesto que es atravesada por la misma, teniendo acceso por el costado sur y oriente de la comuna (línea roja FIG.5).

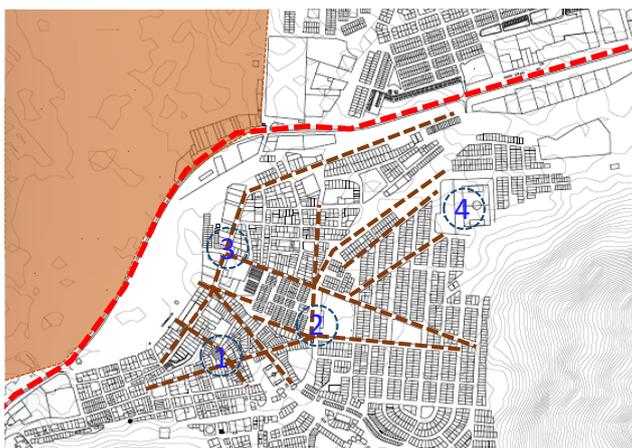


FIG.5: Trama urbana de Chañaral (Elaboración propia)

Además se identifican distintos centros que están distribuidos por la comuna, el centro cívico (1-FIG.5), que es donde se encuentra la plaza de armas y la iglesia, bastante alejados del resto de la ciudad, por otra parte se identifica un centro comercial (3-FIG.5), que es el lugar definido por los habitantes de la comuna como el “centro de la comuna”, donde está la instancia para compartir y recrearse siendo las calles el principal protagonista, también se encuentra el centro educacional y hospitalario (2-FIG.5), donde se sitúa el colegio más importante de la comuna y el único centro hospitalario, y por último, el cen-

tro deportivo (4-FIG.5), donde se encuentra una gran cancha deportiva municipal, el único gran espacio con césped de la zona.

El crecimiento de la ciudad se da naturalmente hacia las quebradas y las laderas, puesto que la bahía de Chañaral se encuentra prácticamente en su totalidad ocupada y construida, con excepción del borde costero que al estar ocupado por los relaves hacen imposible su uso.

Por otra parte el espacio público que tiene la comuna es muy escaso, siendo las calles los principales protagonistas y algunas plazuelas distribuidas por el área urbana, esto no fomenta la relación con el exterior de parte de los habitantes.

2.5.- CONTEXTO HISTÓRICO

El poblado en un comienzo se construyó en el lado sur de Chañaral, y a través del tiempo ha ido expandiéndose hacia el norte y el oriente, quedando actualmente, la plaza de armas en el lado sur de la comuna (FIG.6). Esta localidad es de tradición minera, aun conserva huellas de lo que fue su desarrollo con la minera de las Ánimas (1827), Potrerillos (1926-1959) y actualmente el Salvador (Ministerio de Bienes Nacionales, 2005).

Chañaral es atravesado por una ruta ferroviaria, la cual fue el principal medio de transporte del cobre de exportación desde la mina hasta Barquito, un asentamiento minero muy próximo a Chañaral, donde se embarca el mineral en un muelle del puerto de Barquito perteneciente a CODELCO (Ministerio de Bienes Nacionales, 2005).

La relación del poblado con el borde costero era muy diferente de lo que es en la actualidad. Antes existía una conexión directa con el océano, principalmente de su actividad pesquera y la posibilidad de recorrerlo, sin embargo los desechos mineros que las empresas mineras arrojaron durante 50 años en la bahía a través del río Salado dejó atrás el puerto de Chañaral y la vida que traía con él.

En las imágenes del borde costero se puede apreciar el evidente desgaste de la zona, con un aumento importante de toda la costa y un deterioro aun mayor posterior al aluvión (FIG.11-12-13).



FIG.6: Crecimiento urbano de Chañaral (Extraído de Laderasur.cl- Elaborado por Plan Maestro Chañaral)



FIG.7: Polución de residuos mineros hacia el área nor oriente de la comuna (Elaboración propia)



FIG.8: Costa de Chañaral en 1915 (Municipalidad de Chañaral, 2015)



FIG.9: 1 - Muelle Chañaral 1916



FIG.10: 2 - Muelle Chañaral 2006

(Cortés, 2010)



FIG.11: 1 - Borde costero 1919 (Cortés, 2010)



FIG.12: 2 - Borde costero 2010 (Cortés, 2010)

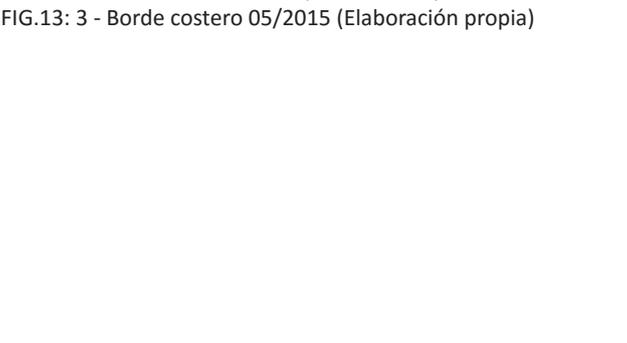


FIG.13: 3 - Borde costero 05/2015 (Elaboración propia)

La transformación del borde también ha repercutido en un cambio en el habitar de las personas. En la actualidad la ciudad ha dado un vuelco y si antes existía una desvalorización del borde, ahora con el aluvión se ha incrementado, son casi nulos los amplios lugares donde poder recrearse, puesto que la mayoría se concentraban en el borde junto a la actividad comercial.

El crecimiento urbano en el ultimo tiempo, a raíz, en parte, a la falta de proyectos habitacionales, se ha generado espontáneamente sin mayor planificación hacia el oriente de la ciudad, ascendiendo por los bordes de los cerros que envuelven la comuna.

2.6.- VEGETACIÓN

Chañaral es un lugar de escasa vegetación, es parte del clima desértico costero propio de la región que se caracteriza por una intensa sequía, por lo que la vegetación que es capaz de sobrevivir en esos lugares son algunos tipos de plantas, arboles, arbustos y flores.

En la comuna, en general, la mayor cantidad de vegetación que es posible encontrar se sitúa dentro de los patios de las viviendas, puesto que, en principio existen muy pocos lugares tales como plazas o plazuelas donde poder encontrar y que se puedan mantener en el tiempo.

Algunas de las especies que podrían sobrevivir considerando las condiciones del lugar son:

- Arboles: parkinsonia, chañar, algarrobo.



- Plantas Gramineas: cola de zorro, stipa, penisetum.



- Plantas con flor: malva lavatera, suculentas, solanum crispum.



3.- ZONAS DE RIESGO EN CHAÑARAL, ALUVIÓN DEL RÍO SALADO MARZO 2015

3.1.- ZONAS DE RIESGO

La provincia de Chañaral es considerada como un área de riesgo potencial alto y medio respecto a los aluviones, (Pontificia Universidad Católica de Chile, SEREMI MINVU Atacama, 2004), esto debido a su escasa vegetación donde predominan las zonas áridas, este tipo de zonas más que nada provocan acumulación en las quebradas, y en los momentos de intensas lluvias existe remoción de masas provocando los denominados aluviones.

Específicamente, la comuna de Chañaral es un punto de encuentro de dos quebradas. Si bien, la quebrada que esta hacia el sector sur-oriente tiene menor dimensión que la del río Salado, no deja de ser un potencial riesgo para la zona, por lo mismo, está definida como zona de protección ambiental.

Por otra parte, la zona de impacto por tsunami que esta determinada por la ONEMI, en Chañaral, esta construida con viviendas, comercio y calles (parte de la zona), las cuales también fueron devastadas por el aluvión, puesto que se encontraban en terrazas muy bajas (FIG.15).

El crecimiento espontaneo e informal hacia las quebradas y laderas en Chañaral sin planificación urbana genera nuevas zonas de riesgo potencial (FIG.16).

También, como se ve en el plano de riesgos realizado por los profesionales encargados del Plan Maestro de Chañaral, se observa una gran zona de remoción de masas, a un costado del río Salado, justamente donde están ubicadas las viviendas de emergencias y donde se planea la construcción de las viviendas definitivas.



FIG.14: Crecimiento urbano (Elaboración propia)

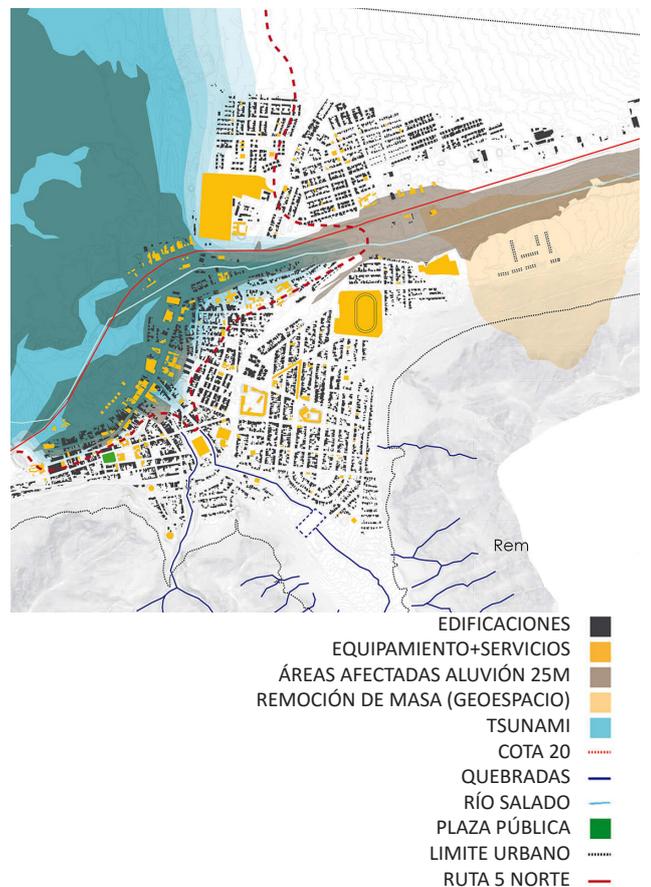


FIG.15: Riesgos geográficos y equipamiento (Extraído de Ladera-sur.cl- Elaborado por Plan Maestro Chañaral)



FIG.16: Crecimiento espontaneo laderas de Chañaral



FIG.17: Aluviones en la región de Atacama en marzo del 2015 (Elaboración propia)



FIG. 18: 1 - Chañaral 28/03/2015
FIG. 19: 2 - Chañaral 27/06/2014



FIG.20: Cruce vehicular del río Salado (Elaboración propia)



FIG.21: Interior viviendas al borde del río Salado (Elaboración propia)

3.2.- ALUVIÓN RÍO SALADO

El año 2015 se produjo un aluvión en una de las quebradas de la comuna de Chañaral, la quebrada ubicada en el lado nor-oriental, correspondiente a la cuenca del río Salado. Además, de forma simultánea sucedieron otros aluviones en la región afectando a otros cientos de personas.

Con este aluvión se perdieron y dañaron en diferentes intensidades, viviendas y equipamiento comercial. Además se produjo un cambio en la geografía del lugar, como se constata en las imágenes del año 2014 y 2015 (después del aluvión) como desaparecieron viviendas y diversas construcciones, pero lo más notorio en estas imágenes es el cambio del borde costero, el cual está hecho de relaves mineros, y estos en el aluvión produjeron socavones cambiando la geografía del lugar.

Una de las causas del aumento de los daños generados fueron los cruces vehiculares (FIG.20), los cuales se taponaron de residuos provenientes del aluvión desviando, de esa forma, el barro y todo lo que venía con él, hacia los costados, aumentando los desastres y los damnificados.

Gran cantidad de familias perdieron todos sus bienes materiales, quedando sin lugar donde vivir. Fueron afectadas 473 viviendas con diversos daños, dentro de este número se consideran 218 viviendas con daños no reparables y 154 familias pidieron albergue para poder situarse mientras encontraban una solución.

Las viviendas afectadas fueron dañadas en diferentes intensidades, las construcciones más ligeras fueron desplazadas totalmente, y las construcciones más sólidas algunas fueron capaces de aguantar su estructura en pie, destruyendo totalmente su interior (FIG.21).

4.- CONDICIONES HABITACIONALES EN CHAÑARAL

Según la información que maneja el MINVU, la comuna de Chañaral presenta un déficit habitacional y por ende, una demanda creciente de viviendas; familias y allegados de la comuna, esto sumado a futuras migraciones que pueden ser provocadas por la demanda de mano de obra minera del sector. Se tiene un gran número de subsidios entregados, sin embargo hace falta suelo urbanizado para la construcción de conjuntos habitacionales de relevancia (SEREMI MINVU Atacama, 2014).

Según el PLADECO 2004-2009, del total de viviendas de la comuna de Chañaral, un 3,8% (68) no contaban con agua potable, un 54,6% (1.098) no contaban con sistema de alcantarillado, y un 1,9% (38) sin acceso a electricidad (SEREMI MINVU Atacama, 2014), recalcando la dificultad existente en toda la región respecto al acceso y la administración del agua.

La falta de viviendas y de suelos para su construcción ha producido, dentro de la evidente expansión de la comuna, que se habiten de forma informal las laderas y quebradas de la comuna (FIG.25).

4.1.- PROYECTO DE MACRO URBANIZACIÓN EN CHAÑARAL, SEREMI MINVU ATACAMA

La SEREMI MINVU de Atacama presentó un proyecto de macro urbanización para la comuna de Chañaral el año 2014, antes del aluvión, el cual tenía por objetivo principal aumentar los terrenos urbanizados disponibles para la construcción de viviendas, que permita al menos cubrir el déficit habitacional que se tenía estipulado previo al aluvión, el cual correspondería a un requerimiento de 1.100 soluciones habitacionales (FIG.27), proyectada en el sector 26 de octubre, teniendo como objetivos “reducir la inequidad y fomentar la integración social”.

La urbanización de los suelos también es un gran problema en Chañaral y Atacama. Se señala es-



FIG.22: Paños disponibles (Elaboración propia)



FIG.23: Viviendas sociales afectadas por el aluvión (Elaboración propia)

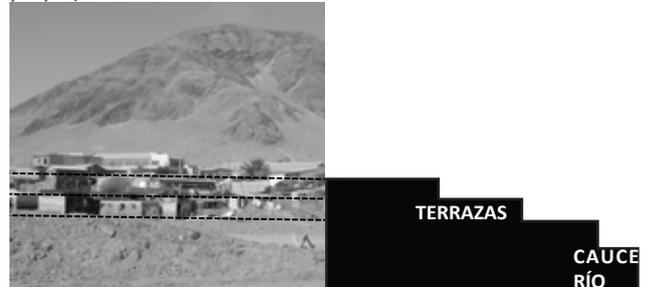


FIG.24: Viviendas situadas en distintas terrazas. Afectadas por el aluvión las viviendas de la terraza inferior (Elaboración propia)



FIG.25: Crecimiento espontáneo a laderas y quebradas (Elaboración propia)



FIG.26: Viviendas de emergencia en sector 26 de Octubre (Elaboración propia)

Comuna	CHAÑARAL
Viviendas irrecuperables	198
Hogares allegados	175
Núcleos allegados, hacinaados e independientes	99
Arrendatarios	628
Total requerimientos vivienda	1.100

FIG.27: Déficit habitacional previo al aluvión en Chañaral (SEREMI MINVU Atacama, 2014)

CENSO	Cantidad de Habitantes CHAÑARAL
1982	13.000
1992	13.936
2002	13.543
2012	13.546

FIG.28: Cantidad de habitantes en la comuna de Chañaral (SEREMI MINVU Atacama, 2014)

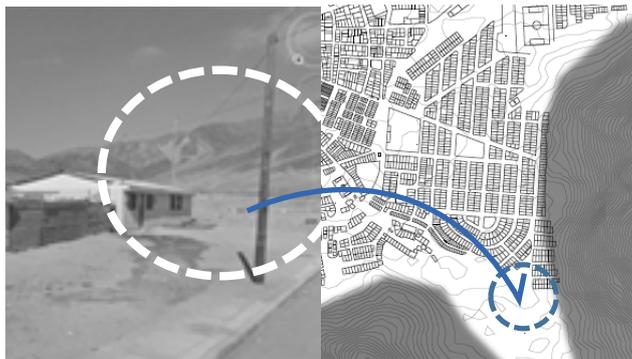


FIG.29: Crecimiento urbano hacia quebrada Conchuelas, sur-oriente de la comuna-termino de la trama urbana (Elaboración propia)

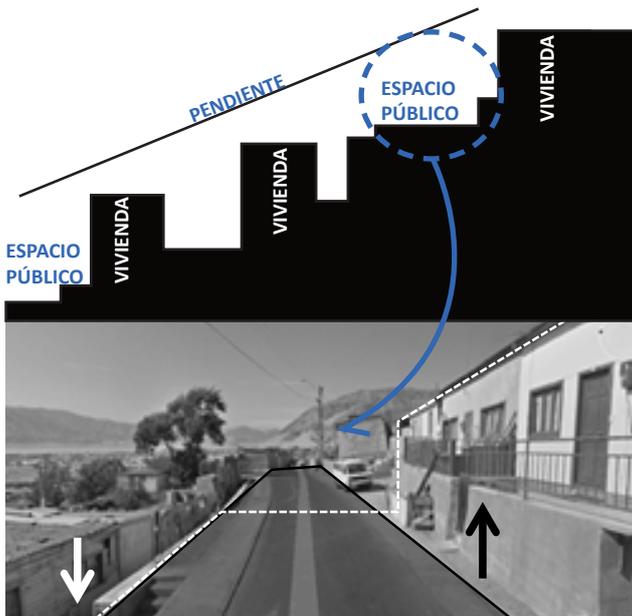


FIG.30: Crecimiento urbano hacia las laderas del sur de Chañaral (Elaboración propia)



FIG.31: Construcción de viviendas en el borde río (Intervención propia)

pecíficamente en Chañaral la escasez de suelo urbanizado, que se agrava con la escasez hídrica existente en la región.

Por otra parte, MINVU en su investigación señala que la población de la comuna va en aumento (FIG.28) ya que el trabajo, mayormente en el área de la minería esta requiriendo mayor cantidad de trabajadores y la zona tendría que recibir trabajadores de otros sectores. (SEREMI MINVU Atacama, 2014)

Con esta información aumenta el problema de déficit habitacional en la comuna, donde existe una preocupación real de parte de SERVIU para revertirlo, presentando proyectos que satisfaga esa necesidad.

4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES VIVIENDA EN CHAÑARAL

Chañaral es un sector rodeado de condiciones geográficas tales como quebradas, laderas, amplia playa de relaves, cauce de un río seco que divide en dos la comuna, y la mayoría de estas condiciones se encuentran ocupadas por viviendas.

En las imágenes se puede apreciar como se está habitando el acceso a la quebrada Conchuelas, al sur oriente de Chañaral (FIG.29), donde el área urbana termina abruptamente dando pie a un futuro crecimiento hacia el interior de la quebrada.

Las laderas se habitan de otra forma, ya que es considerado el cambio de cota, eso se puede apreciar en los accesos de las viviendas, cotas más arriba y más abajo respecto a la calle, que varia según en la pendiente que se encuentren las viviendas (FIG.30).

Para la construcción de las viviendas no se consideró el área de riesgo de desborde del río, puesto que no existe en ningún instrumento de planificación, solo en la actualidad se sabe el posible riesgo según el área que abarcó el aluvión del 2015, por lo que se construyeron viviendas en terrazas muy bajas quedando dentro del área afectada por el aluvión (FIG.31).

Cerca de la playa las viviendas más cercanas están bastante lejos del mar, aun así esta dentro del área de riesgo por tsunami. El lugar está zonificado en el plan regulador como sector comercial, sin embargo, existe la construcción de viviendas entre los locales comerciales, y que también fueron afectados por el aluvión (FIG.32).



FIG.32: Zona comercial y viviendas hacia el borde costero (Elaboración propia)

En esta zona es común ver, mayormente en el centro histórico, viviendas con fachadas continuas, de uno a dos niveles, conservando una de las características que recuerdan el origen fundacional.

Las fachadas continuas permiten una salida directa a la calle, por lo que existe un límite determinante entre el interior y el exterior, enmarcando de cierta forma el espacio exterior con sus fachadas (FIG.33).



FIG.33: Chañaral, casas de fachada continua (Elaboración propia)

En los sectores del borde de la ciudad, donde el crecimiento urbano ha sido más espontáneo, se ha generado la construcción de viviendas más abiertas, con espacios intermedios que amortigüen de cierta forma la salida hacia el espacio público (FIG.34)

Por otra parte, la escala de las viviendas en Chañaral se configura mayormente entre los pisos uno, dos y tres, encontrando en ciertas partes construcciones de hasta cuatro niveles, sin desentonar con la escala existente (FIG.35-36).

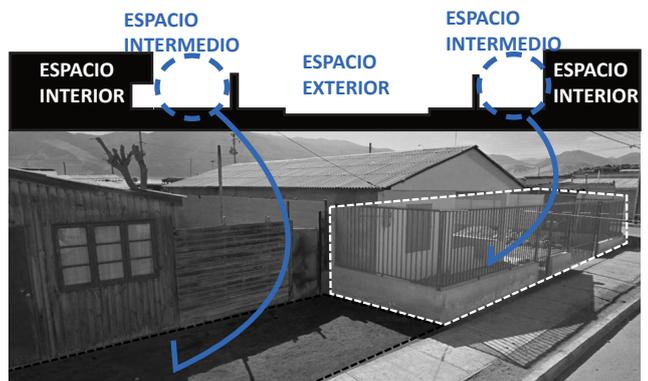


FIG.34: Chañaral, casas espacio intermedio (Elaboración propia)

En general el grano de la ciudad es pequeño, puesto que, el crecimiento en esta ciudad ha tenido a la vivienda unifamiliar como protagonista, siendo los bloques de concreto, adobe y la madera las materialidades que más utilizan para construir las viviendas, es así como se puede apreciar que tan sólida es la vivienda.



FIG.35: Chañaral, calle Buin (Intervención propia)

FIG.36: Chañaral, calle Merino Jarpa (Imagen antes del aluvión) cambios de altura en las fachadas 1, 2 y 3 niveles (Intervención propia)

5.- CONTROL DE LA PENDIENTE EN CHAÑARAL

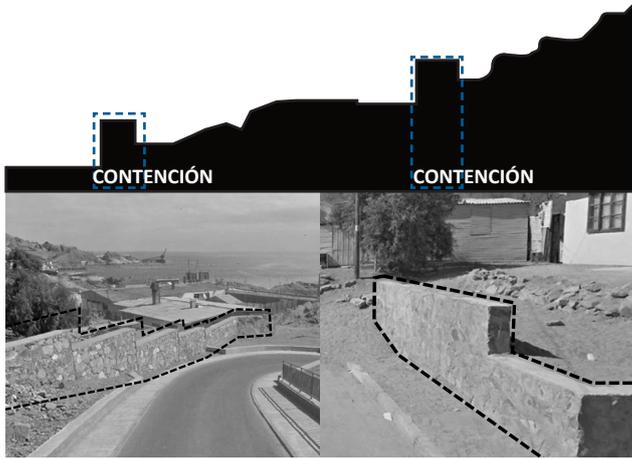


FIG.37: Contención con piedras (Elaboración propia)

La pendiente que se genera en Chañaral es muy variable dependiendo de la zona. Existen pendientes más pronunciadas que se incrementan al acercarse a los cerros que acoge a la comuna, sin embargo también existen pendientes bastante pronunciadas cercanas a la costa.

En áreas de pendientes pronunciadas se utilizan muros de contención, generalmente de piedra en espacios públicos, para contener la pendiente (FIG.37).

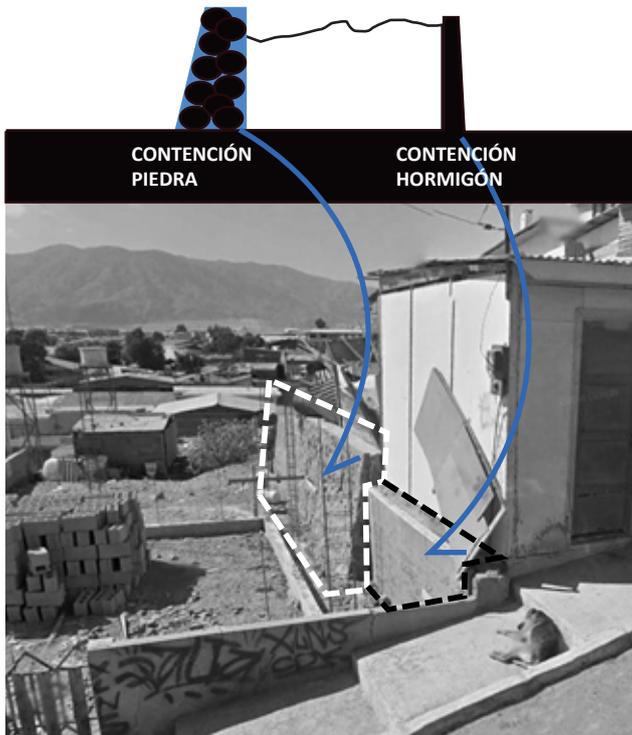


FIG.38: Distintas materialidades para la contención que se utiliza en la comuna: piedras y hormigón (Elaboración propia)

Se puede ver que la forma de situarse en esa zona en general consiste en la remoción de parte del terreno para generar distintas terrazas y situar a las viviendas en el terreno, por lo que existe una modificación del terreno original, que produce extracciones y rellenos de las zonas que fuesen necesarias para poder generar estas terrazas.

Además, cuando son muy pronunciadas las pendientes, se utilizan escaleras en las veredas y en los accesos a las viviendas, variando en cantidad de escalones según el ángulo del terreno (FIG.39).

En general, por el desnivel variable dentro de toda la comuna, es común encontrar viviendas con distintos tipos de contenciones y de accesos, el aterrazamiento de los terrenos es una forma habitual de abordar la construcción de las viviendas.



FIG.39: Uso de escaleras para acceso a viviendas según pendiente (Elaboración propia)

6.- RELACIÓN CON EL EXTERIOR DE LA VIVIENDA Y EL ESPACIO PÚBLICO

Mayormente, en el casco histórico de la ciudad existe un límite bien definido entre el interior y el exterior, puesto que la vivienda con fachada continua genera un traspaso inmediato. En cambio, en zonas de mas reciente expansión urbana se han generado viviendas con retranqueo y antejardines que permiten espacios intermedios donde es posible el uso para diversas actividades comunes (FIG.40).

El clima de la región es bastante influyente, puesto que, al ser muy árido, disminuye la sensación de bienestar y junto a esta, la relación con el exterior de parte de los habitantes, sumado a la falta de espacios públicos de calidad que permitan un estar agradable y permanente.

Es por ello que los espacios intermedios entre el interior y el exterior de la vivienda, que es donde las separaciones entre uno y otro se vuelven difusas, como los patios, terrazas o generadores de sombras se vuelven parte del diseño de algunas de las viviendas de la comuna.

En la FIG.43 se muestran los espacios públicos de la comuna, destacando un paseo de borde costero al extremo sur, en sectores de roqueros, y, además, pequeñas plazas distribuidas en la zona, por lo que la escasez de estos es bastante grande.



FIG.40: Espacio intermedio generado por los habitantes (Intervención propia)

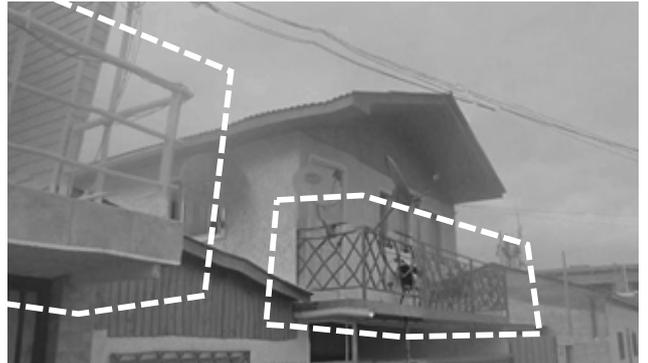


FIG.41: Espacio intermedio vivienda; balcones (Intervención propia)

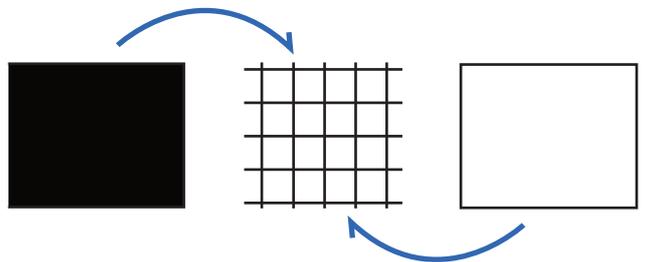


FIG.42: Espacio intermedio interior-exterior (Elaboración propia)



FIG.43: En verde limón los espacios públicos consolidados de la comuna (Extraído de Laderasur.cl- Elaborado por Plan Maestro Chañaral)

7.- ANTECEDENTES

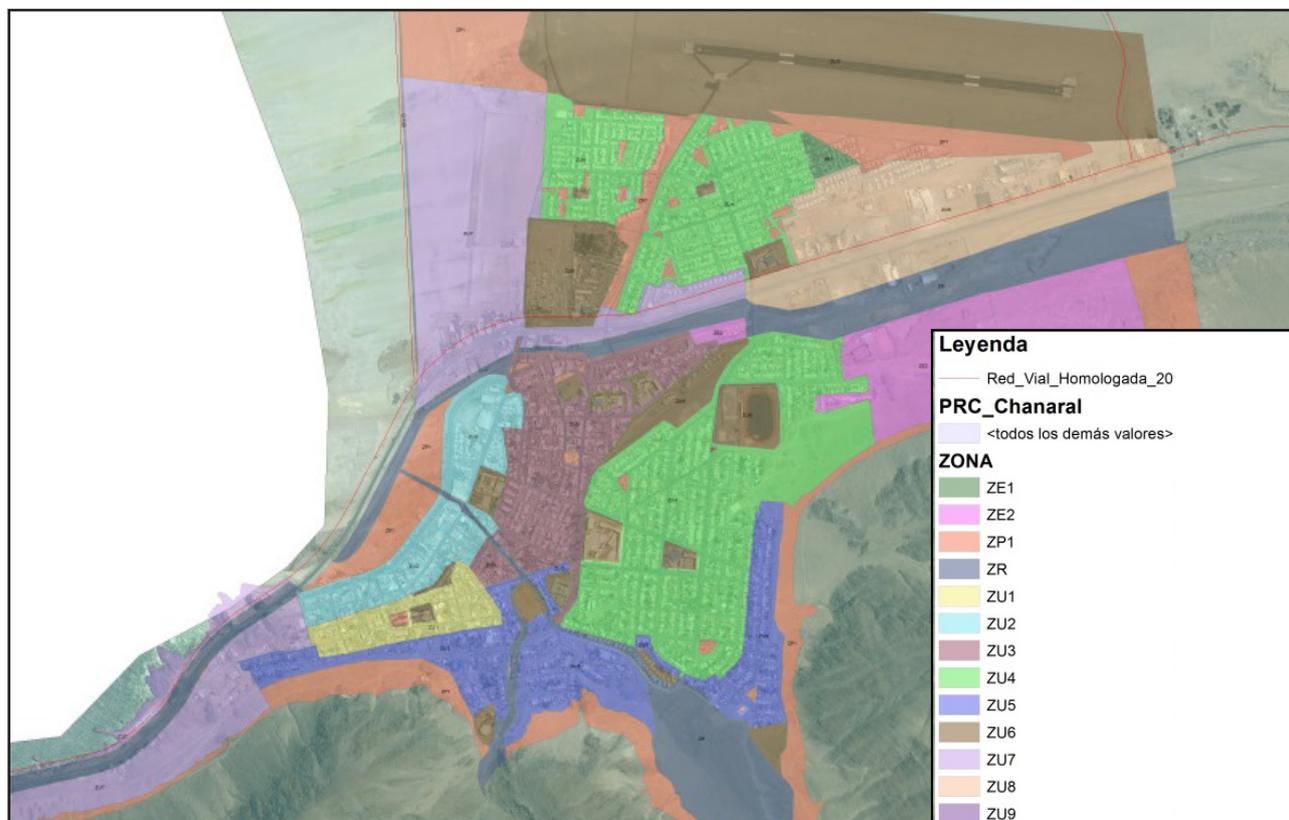


FIG.44: Plan regulador Chañaral (Elaborado por SEREMI MINVU Atacama)

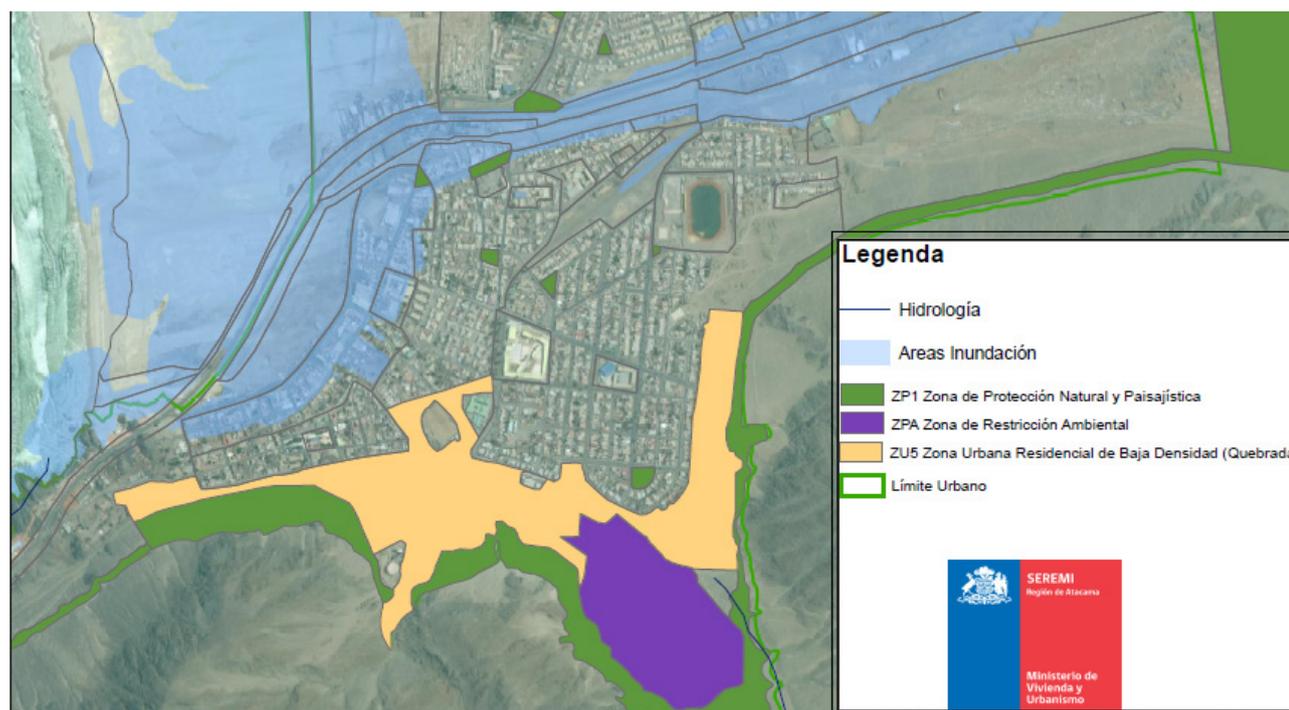
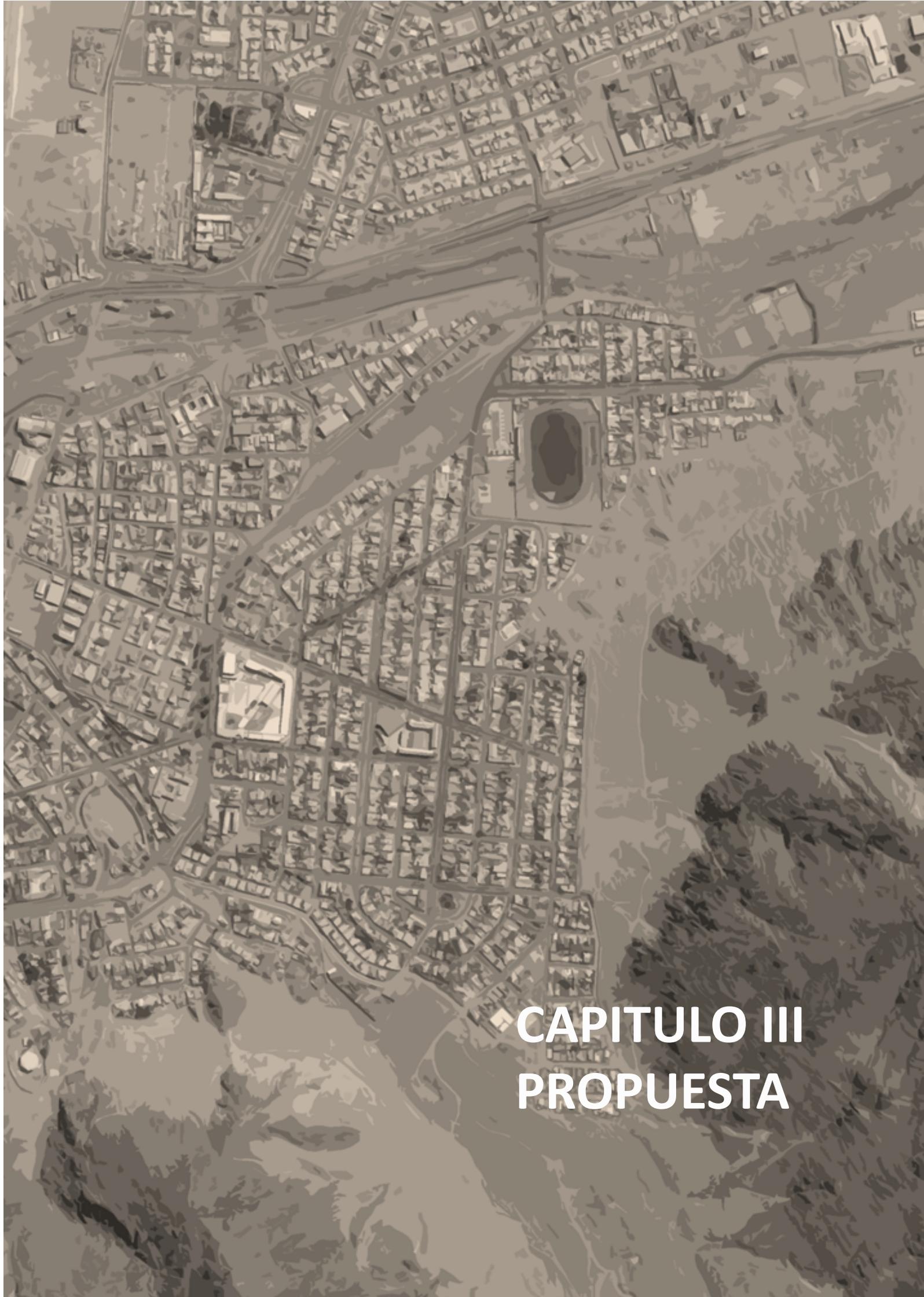


FIG.45: Zonas de riesgo de inundación por tsunami superpuesta a la zona afectada por el aluvión y otras restricciones (Elaborado por SEREMI MINVU Atacama)

An aerial photograph of a city grid, showing a dense network of streets and buildings. A large stadium with an oval field is visible in the center-right. The surrounding area includes a river or canal and a forested hillside. The text 'CAPITULO III PROPUESTA' is overlaid in white at the bottom right.

CAPITULO III PROPUESTA

1.- PROPUESTA

La propuesta trabaja en distintos grados las tres escalas señaladas a continuación:

Escala comunal: Donde se plantea a modo de zonificación áreas de restricción fundadas en las zonas de riesgo consideradas (peligro de tsunami, aluvión y remoción de masa), la propuesta esta vinculada principalmente a restricciones orientadas a la construcción habitacional.

Escala Emplazamiento: Se selecciona el emplazamiento en base a las zonas de riesgo y oportunidades que ofrece. El diseño urbano nace a partir de los espacios públicos que se proyectan, la continuación de la trama urbana y la pendiente que varia a través del conjunto, tres características básicas que permiten una integración al contexto y a la vez un punto de partida a través del espacio público, prácticamente inexistente en Chañaral.

Escala objeto arquitectónico: El diseño de la vivienda propiamente tal, se adapta a la pendiente y el movimiento de la cota, e incorpora el espacio intermedio como parte del valor de la vivienda, que permite exteriorizar la vida interior en zonas como estas.

2.- PROPUESTA CONCEPTUAL

El proyecto, en un aspecto, es una vinculación entre la trama urbana, que sube por el borde cerro, y el cerro propiamente tal, que desciende a través de un parque central entre la trama urbana, donde se le da forma urbana y arquitectónica a la pendiente. A su vez, la forma urbana y arquitectónica de este relieve natural se traduciría en un observador de la ciudad.



FIG.47: Esquema concepto (Elaboración propia)

La ladera se convierte en un anfiteatro, que observa y pone en valor la historia de Chañaral y el borde costero. Una historia de pérdidas que se ve principalmente recordada por su adversidades geográficas. De esa manera, se potencian las vistas hacia la costa, puesto que se considera como una forma de darle valor al inaccesible borde costero.

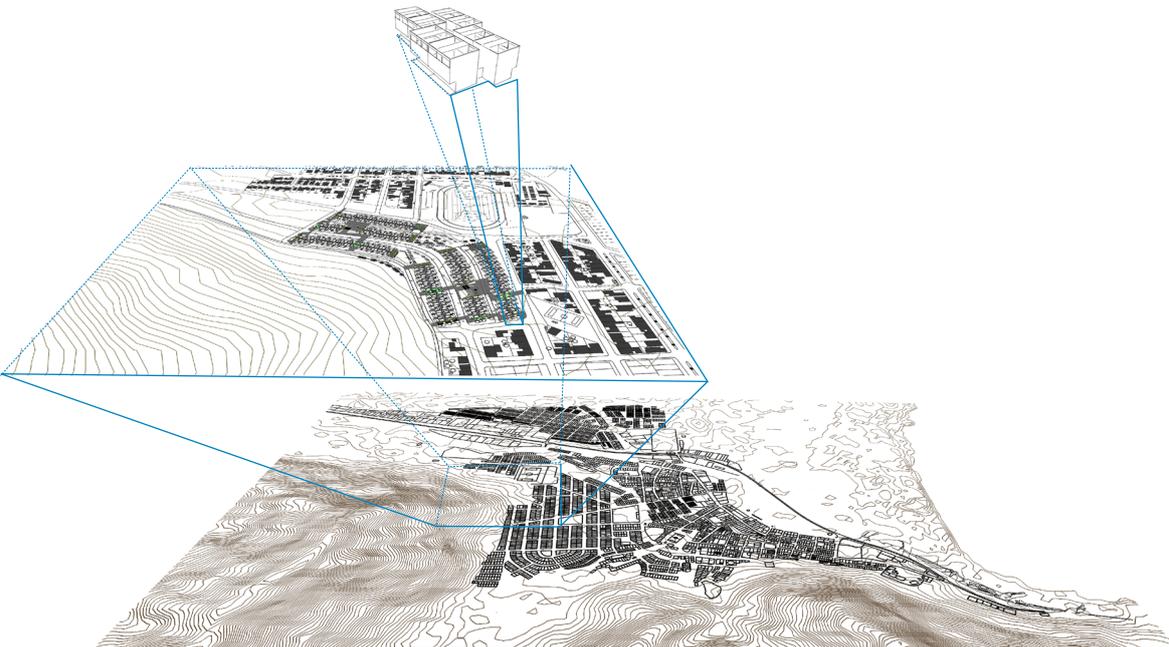


FIG.46: Escalas abordadas (Elaboración propia)

3.- PROGRAMA

Se plantea un programa habitacional de viviendas unifamiliares de 2 niveles más una terraza superior, de esa forma respetar la escala de vivienda que posee la comuna. A su vez, generar la continuidad de la fachada característica del sector, realizando algunos retranqueos para darle más dinamismo al conjunto y calidad espacial a las viviendas.

El conjunto habitacional propuesto será de 180 viviendas, satisfaciendo la necesidad de las 154 familias que están en la lista del albergue de Chañaral desarrollado por la Dirección de Desarrollo Comunitario. De esa forma, responder a cabalidad con las necesidades habitacionales de las personas afectadas por el aluvión que requieran de una vivienda nueva. Así mismo, se da como segunda prioridad responder a las necesidades habitacionales de las personas que tienen entregado el subsidio, "Fondo Solidario de Vivienda" que aun no han accedido a vivienda ya que no se han ejecutado por las faltas de terreno urbanizado y de proyectos habitacionales, según MINVU.

También, se plantea dentro del desarrollo urbano, un parque urbano que permite vincular diversas instancias, por un lado el paseo peatonal de borde (el cual marca el límite de la comuna) y la cancha municipal (el cual tendrá la posibilidad de ser utilizado como parte del parque teniendo actividades recreativas), y por otra parte, vincular áreas residenciales y villas diferentes.

4.- USUARIO

El usuario de las viviendas propuestas corresponden, en una primera prioridad, a las personas damnificadas por el aluvión, y en una segunda prioridad, las personas con subsidio habitacional pendiente previo al aluvión.

Según el estudio de la Dirección de Desarrollo Comunitario, son 154 las familias damnificadas que requieren de viviendas tras su pérdida en el aluvión, puesto que esa cantidad de familias solicitaron resguardo habitacional tras su pérdida.

A las 154 familias hay que sumarle la cantidad de familias que requieren vivienda previo a el desastre, se establece una cantidad que correspondería al total de los afectados mas un porcentaje que ayudará en algo al déficit existente previo al aluvión, y que podrá satisfacerse de mejor forma en etapas siguientes.

La propuesta de viviendas establece tres tipologías que solucionan el déficit habitacional de distintos grupos familiares según la cantidad de habitantes que tiene cada grupo afectado (tomando como referencia los datos oficiales).

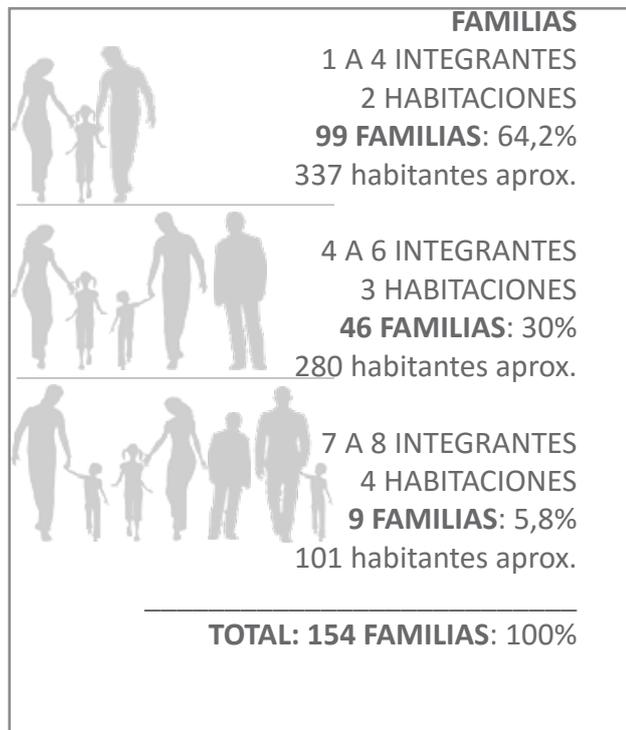


FIG.48: Viviendas afectadas (Elaboración propia)

5.- EMPLAZAMIENTO

5.1.- CRITERIOS GENERALES PARA LA ELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

En un comienzo se detectaron los paños mas amplios de la comuna que no se encontraban consolidados y que permitieran por su extensión, una propuesta donde se puede generar el desarrollo urbano y habitacional que se plantea.

Para luego tomar variables tales como:

- Lugares de riesgo y de posible riesgo.
- Consideraciones según lo que indica el Plan Regulador Comunal.
- Condiciones del terreno y su contexto inmediato.
- Accesibilidad optima a calles con transporte público, a centro comercial, centro histórico y equipamientos (educación, hospitalario, deportivo).

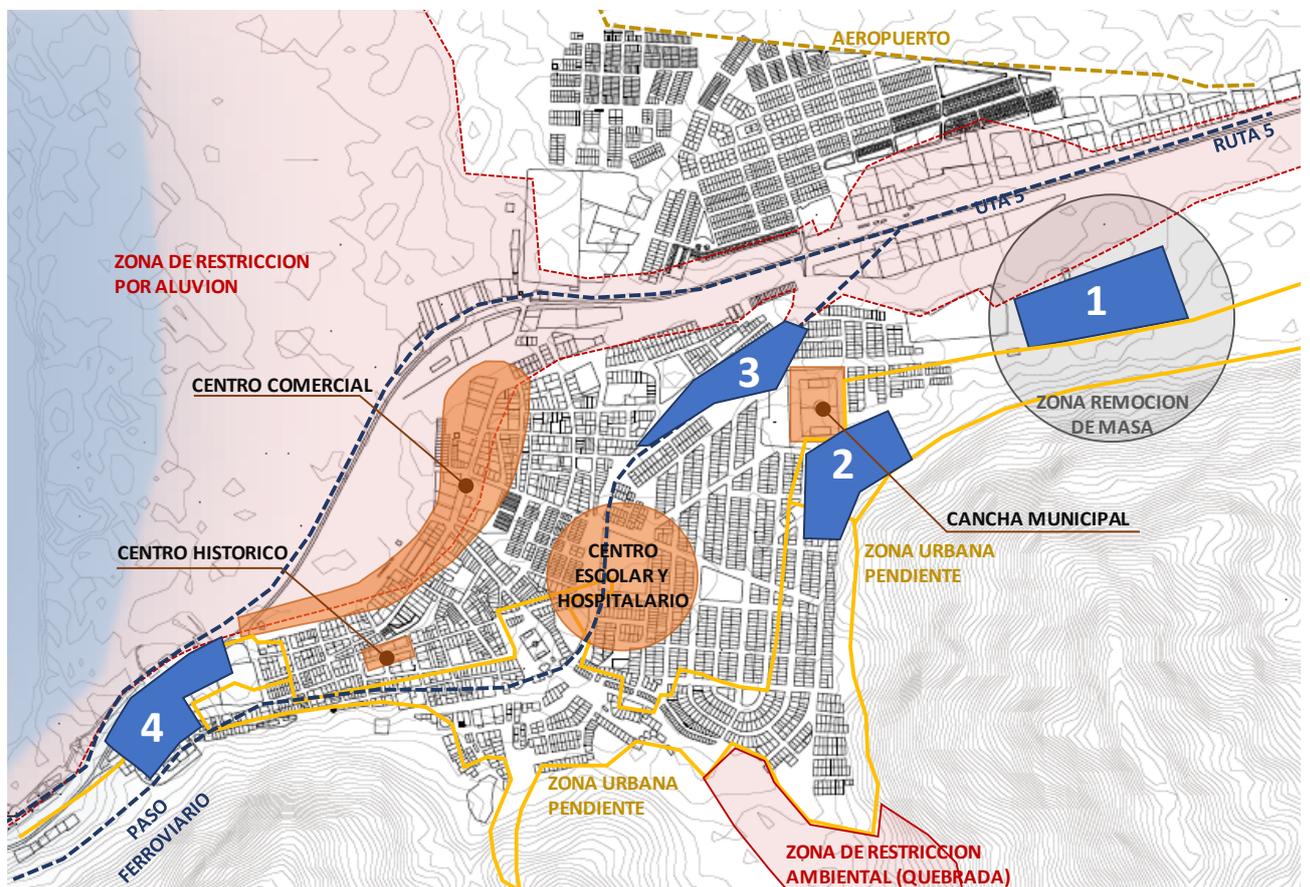


FIG.49: Posibles terrenos que abordar (Elaboración propia)

F.O.D.A.

VARIABLES A CONSIDERAR EN LA ELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

TERRENO 1

FORTALEZAS

- Plan regulador: El PRC permite el uso habitacional. Según actual PRC es zona ZE2 (Zona de extensión preferente de densidad media).
- Dimensiones: Gran espacio, aprox. 10 hectáreas desocupadas.
- Propiedad Fiscal: Traspaso BBNN a SERVIU.

OPORTUNIDADES

- Espacios sin urbanizar: Oportunidad de expandir el suelo urbano, necesario en la comuna.
- Terreno sin construcciones: oportunidad de replantear la forma de proyectar la ciudad.
- Consolidar límite urbano: Consolidar uno de los límites urbanos de la comuna con espacio público.

DEBILIDADES

- Contexto inmediato: Enfrentando la ruta 5 y sector industrial
- Accesibilidad: Único eje vial de acceso al terreno.
- Integración: El proyecto de viviendas en construcción no se integra al resto de la ciudad, generándose un barrio isla.
- Urbanización: No cuenta con dotes de agua potable y alcantarillado.
- Accesibilidades promedio vía peatonal (en base a distancia, recorridos y tiempos – velocidad peatón: 4km/h) considerándose sobre 15 minutos cambio de medio de transporte:
 - a.- Centro comercial: Media (1,5km=23min.)
 - b.- Centro histórico: Baja (2km=30min)
 - c.- Área escolar-hospitalaria: Media (1,5km=23min)

AMENAZAS

- Zona de posible riesgo: Área parcialmente afectada por el aluvión.
- Zona con peligro de remoción de masa según estudio Geoespacio.

TERRENO 2

FORTALEZAS

- Fuera de zona de riesgo: Fuera de las zonas de riesgo por inundación y remoción de masa.
- Plan regulador: El PRC permite el uso habitacional. Según actual PRC es zona ZU4 (Zona residencial preferente de baja densidad. Barrios de ampliación).
- Propiedad Fiscal: Posible traspaso BBNN a SERVIU.
- Vistas: Privilegiadas vistas al borde costero y la ciudad.
- Accesibilidad: Calle de locomoción colectiva a dos cuadras del terreno.

OPORTUNIDADES

- Consolidar límite urbano: Consolidar uno de los límites urbanos de la comuna con espacio público.
- Estadio municipal: Aprovechar área del estadio como diversos usos de esparcimiento.
- Espacios sin urbanizar: Oportunidad de expandir el suelo urbano, necesario en la comuna.
- Terreno sin construcciones: oportunidad de replantear la forma de proyectar la ciudad (a partir del espacio público).
- Pendiente: Utilizar la pendiente, que varía en toda la comuna, en la planificación urbana y residencial.
- Proyecto habitacional: Planificado en terreno próximo, por lo que se concentra el crecimiento urbano hacia ese sector.

DEBILIDADES

- Urbanización: No cuenta con dotes de agua potable y alcantarillado.
- Accesibilidades promedio vía peatonal (en base a distancia, recorridos y tiempos – velocidad peatón: 4km/h) considerándose sobre 15 minutos cambio de medio de transporte:
 - a.- Centro comercial: Media (1,2km=18min)
 - b.- Centro histórico: Media (1,5km=23min)

AMENAZAS

- Pendiente: Esguerramiento de las aguas lluvias.

TERRENO 3

FORTALEZAS

- Accesibilidad: Ubicación céntrica, por lo que tiene buena accesibilidad a los distintos centros de interés.
- Urbanizado: Sector cuenta con dotes de agua potable y alcantarillado.

OPORTUNIDADES

- Espacio urbanizado: Utilizar espacio urbanizado para construcción.
- Vía ferroviaria: Reutilización de la vía ferroviaria existente.

DEBILIDADES

- Propiedad Privada: El terreno es propiedad de Ferronor, que limita la compra del terreno.
- Plan regulador: El PRC no permite el uso habitacional. Según actual PRC es zona ZU6 (Equipamiento exclusivo).

AMENAZAS

- Zona de posible riesgo: Área parcialmente afectada por el aluvión.

TERRENO 4

FORTALEZAS

- Accesibilidad: Conectado directamente con la ruta 5, vía comunal, regional y nacional.
- Vistas: privilegiadas vistas al borde costero.
- Paseo borde costero: Enfrenta el único lugar del borde costero que es accesible a las personas.
- Zona de riesgo: Fuera de las zonas de riesgo por inundación.

OPORTUNIDADES

- Consolidar limite urbano: Oportunidad de consolidar uno de los limites urbanos de la comuna.
- Pendiente: Utilizar la pendiente, que varia en toda la comuna, en la planificación urbana y residencial.
- Turismo: Potenciar actividades turísticas.
- Borde costero: Revalorizar sector de borde.

DEBILIDADES

- Plan regulador: El PRC no permite el uso habitacional. Según actual PRC es zona ZU7 (Equipamiento turístico y recreativo de borde costero).
- Actual uso: Ocupado por actividad hotelera y paseo borde costero que potencian el turismo mas que el uso habitacional.
- Ruta 5: le resta la condición apta para uso habitacional, teniendo el terreno vocación turística.
- Zona de grandes conjuntos rocosos: enormes conjuntos rocosos en el terreno los cuales dividen el espacio.
- Accesibilidades promedio vía peatonal (en base a distancia, recorridos y tiempos – velocidad peatón: 4km/h) considerándose sobre 15 minutos cambio de medio de transporte:
 - a.- Cancha municipal: Baja (2km=30min)
 - b.- Área escolar-hospitalaria: Media (1,2km=18min)

AMENAZAS

- Ruta 5: Permite el paso de camiones, buses de todo tipo, ya que es la ruta nacional mas importante del país.
- Pendiente: Escurrimiento de aguas lluvias.

5.2.- EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO

Teniendo en cuenta el análisis anterior para realizar una elección de terreno con todas las consideraciones expuestas, la selección del terreno para hábitat residencial debe cumplir:

- 1.- Deben ser sectores con menor riesgos o amenazas, y/o que estas amenazas puedan ser controladas con proyectos de mitigación.
- 2.- Seleccionar un terreno que de la oportunidad de consolidar uno de los límites urbanos de la comuna, en relación espacio público y vivienda.
- 3.- Accesibilidad óptima caminable a los distintos centros y como opción a calles donde pase locomoción colectiva.
- 4.- Considerar la pendiente como un elemento presente en toda la comuna, en mayor y menor grado, por lo que la inclusión de esta en el proyecto se considera relevante para terminar con la extensión informal de la ciudad hacia esos sectores que al no estar planificados puede ocasionar riesgos a las personas.
- 5.- Considerar las vistas del terreno para darle vida al concepto de la propuesta.

Es por lo anterior que se elige finalmente para el emplazamiento del proyecto el TERRENO 2

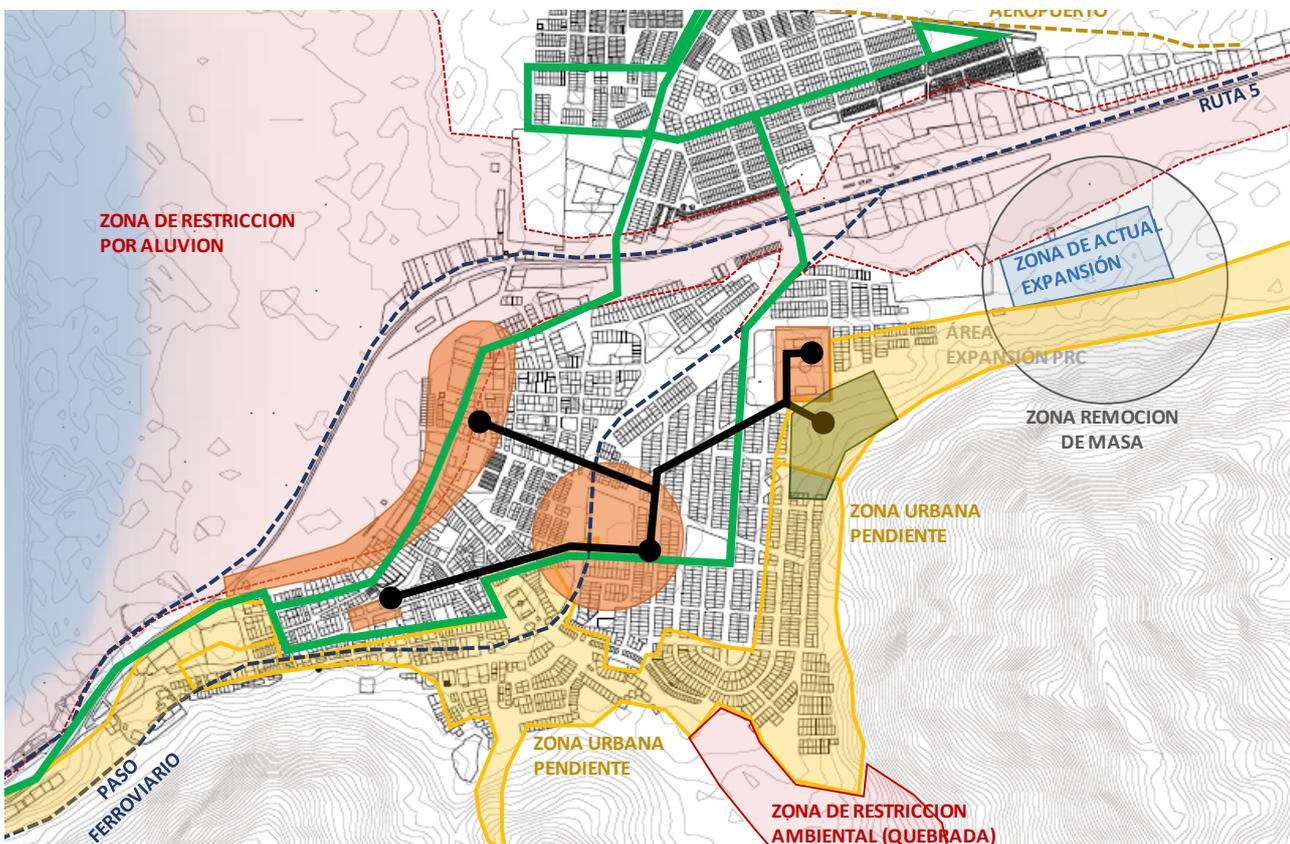


FIG.50:Recorridos con mayor fluidez hacia los principales centros desde el terreno (negro) - centros comercial, histórico, hospitalario-educacional y deportivo (naranja) - locomoción colectiva (verde) - zona de remoción de masa (gris) - zona de aluvión y restricción por quebrada (rojo) - zona de pendiente (amarillo) (Elaboración propia)



FIG.51: Imagen emplazamiento (Google Earth)



FIG.52: Plano del terreno e imágenes referenciales (Intervención propia)

CONDICIONES DEL TERRENO SEGÚN PRC



FIG.53: Zonificación Plan Regulador Comunal (Elaborado por SEREMI MINVU Atacama)

Elementos estructurantes del emplazamiento

- 1.- Conexión con el tejido urbano.
- 2.- Vinculación directa con estadio Municipal.
- 3.- Limite natural del cerro: Zonificación según Plan Regulador como ZP1: Zona de protección natural (Áreas verdes, espacios públicos de recreación, parques y paseos urbanos).
- 4.- Zona de futura extensión urbana.



FIG.54: Elementos estructurantes del terreno (Elaboración propia)

6.- PROPUESTA GENERAL DE ZONIFICACIÓN COMUNAL EN BASE A RESTRICCIONES POR ZONAS DE RIESGO: ESCALA COMUNAL

Algunas de las problemáticas generales detectadas a nivel comunal que afecten el habitar dentro de la comuna de Chañaral

- 1.- Ubicación de viviendas en zonas de riesgo.
- 2.- Crecimiento urbano informal hacia el borde de los cerros, uno de los límites naturales de la comuna.
- 3.- Escasez de espacios públicos, siendo las calles y borde costero sus principales áreas de encuentro.
- 4.- Baja conexión entre los diversos sectores de la comuna.
- 5.- Contaminación de relaves mineros en la zona costera que afecta a toda la comuna.

Propuestas generales a nivel de zonificación relacionadas con las problemáticas antes mencionadas

- 1.- Prohibición de construir viviendas en zonas de riesgo y plantear muros y piscinas decantadoras que resguarden las viviendas de forma preventiva.
- 2.- Generar el futuro crecimiento urbano de la comuna de forma planificada hacia los bordes que establece el PRC, junto a espacio público que la articule y controle el crecimiento.
- 3.- Generar paseos peatonales en el borde la comuna que estarán vinculados con diversas zonas parques que saldrán de este, y utilizar las zonas de riesgo como espacios de esparcimiento y equipamiento de escala comunal.
- 4.- Trabajar tramos del paso del aluvión junto a la ruta 5 para mejorar el traspaso de una zona a otra.
- 5.- Plantear proyectos de mitigaciones (principalmente para evitar la polución de los relaves acumulados).

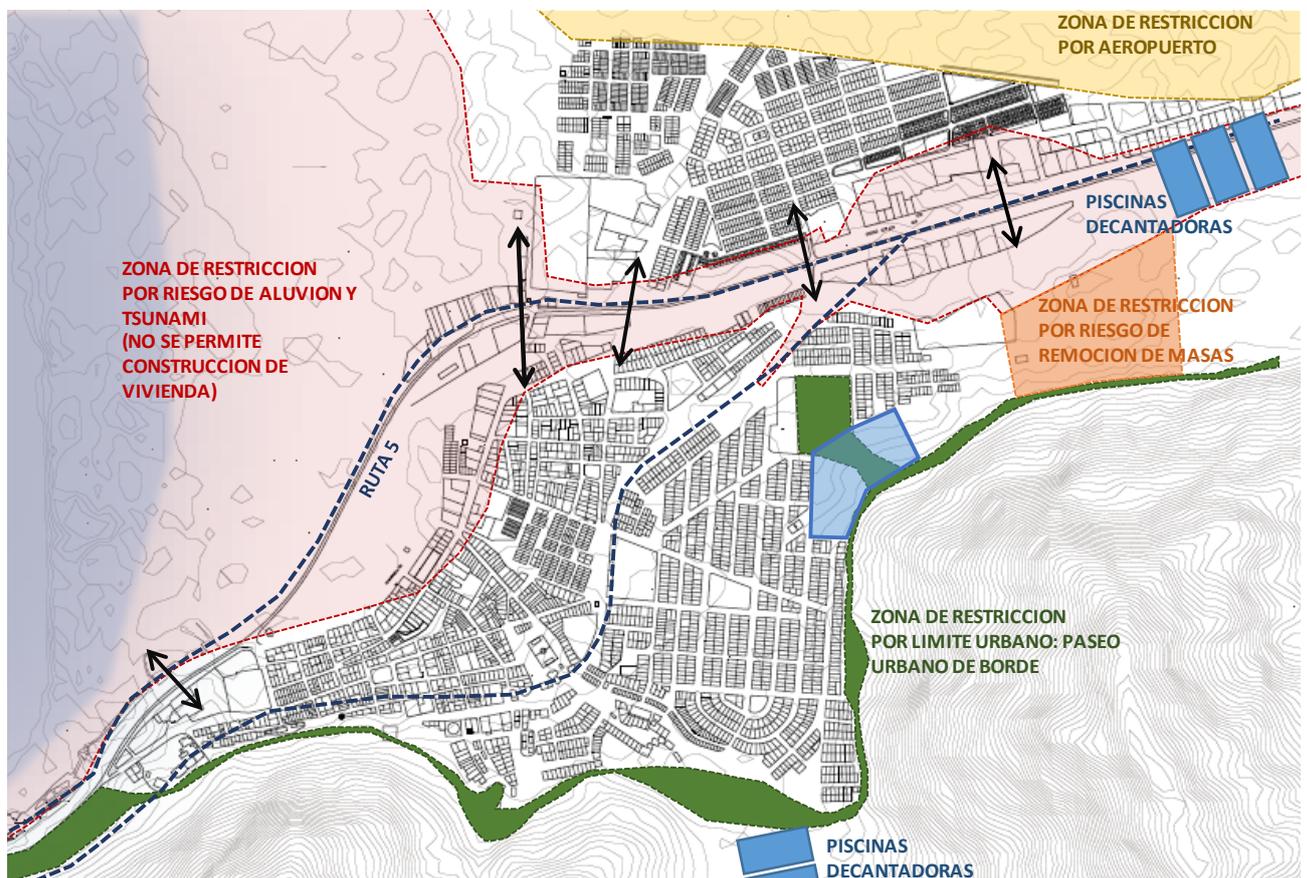


FIG.55:Propuesta zonas de restricción por riesgo (Elaboración propia)

7.- ESTRATEGIA DE DISEÑO URBANO: ESCALA EMPLAZAMIENTO

ESPACIO PÚBLICO

El espacio público como criterio base de la organización del conjunto habitacional.

Para el diseño se toma como referencia el estadio municipal, por una parte, que es el espacio verde mas extenso de la comuna, y por otra parte, el paseo peatonal propuesto en la escala comunal, correspondiente al eje peatonal mas extenso que delimita la trama urbana con el cerro. A partir de aquello se realiza el gesto de vincular estos dos espacios de esparcimiento y formar un parque urbano que permita diversas actividades de uso público, es por ello que se propone el acceso controlado al estadio desde el parque, permitiéndose el uso recreativo de este los fines de semana. Además se forma un mirador superior en el encuentro del parque central y el paseo peatonal, convirtiéndose a su vez, en un punto articulador de los trayectos peatonales del conjunto, que tienen la intención de formar un recorrido entre las viviendas, generando en si mismo plazas de escala vecinal, y rematando en alguna de las calles que llegan al conjunto, de esa forma unirse a la trama urbana existente.

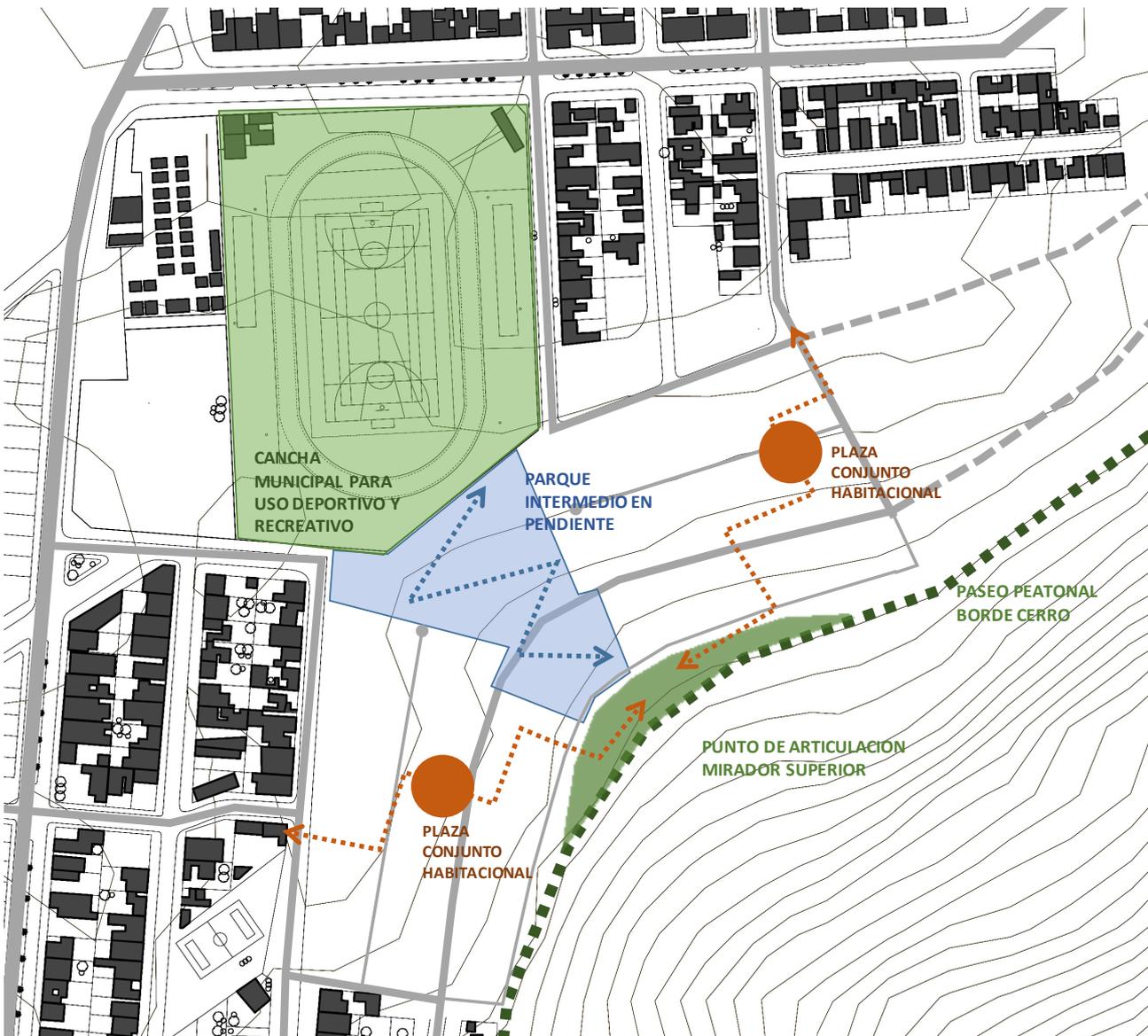


FIG.56:Propuesta espacio público (Elaboración propia)

VIALIDAD

La vialidad dentro del conjunto se formó a partir de las proyecciones de algunas calles existentes que rematan en el conjunto, la calle principal del conjunto es la proyección del eje Vicuña Mackenna, la cual sigue la cota de la pendiente y destaca por su jerarquía y continuidad con el resto de la comuna (FIG.58). Además el conjunto tiene calles de una sola pista, de carácter más residencial, que tendrían menor flujo que el eje central (FIG.57).

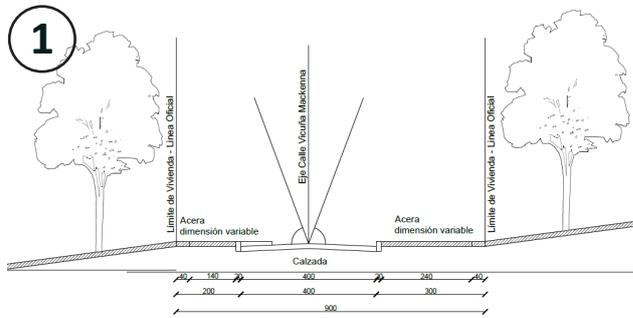


FIG.57: Perfil calle de una pista (Elaboración propia)

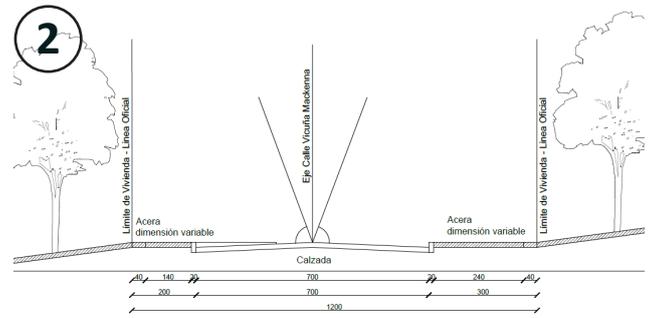


FIG.58: Perfil calle de dos pistas (Elaboración propia)



FIG.59: Propuesta vial (Elaboración propia)

AGRUPACIÓN

El agrupamiento es continuo, para densificar más y ceder mayor espacio público, y además, para generar distintas instancias de soleamiento y sombras en este mismo espacio público de escala vecinal.

En las distintas terrazas existe una distribución de las agrupaciones que permite la movilidad de las viviendas, las cuales, por una parte, se mueven en sentido vertical, variando, dependiendo de la pendiente que se encuentre, y además, tiene movilidad horizontal, la cual depende de la variación y curva de la cota, es ahí donde se desplazan hacia adelante o atrás generando un quiebre en el bloque, que además está marcado con un cambio de tipología (FIG.60).

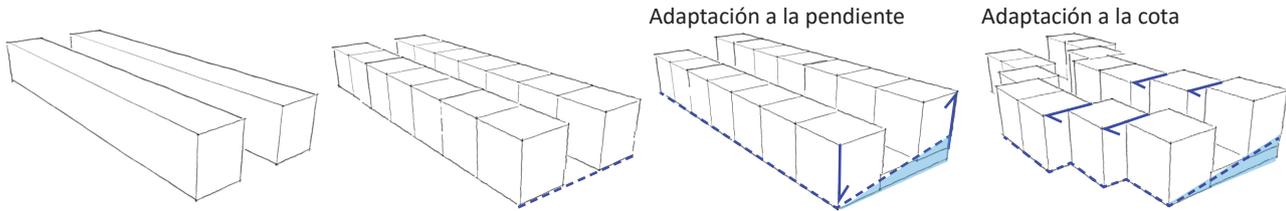


FIG.60: Transformación de los bloques producto de la pendiente y la cota del terreno (Elaboración propia)

Las tres tipologías propuestas están distribuidas en las distintas terrazas del conjunto, para permitir una integración entre las familias de mayor y menor número familiar, donde las viviendas naranjas representan a la tipología 1, existiendo mayor demanda por los datos extraídos del usuario (64,2% de la demanda de viviendas), las viviendas amarillas representan la tipología 2 (30% de la demanda de viviendas), y las azules representa la tipología 3 (12,5,8% de la demanda de viviendas).



FIG.61: Propuesta distribución de viviendas (Elaboración propia)

ZONAS Y ATERRAZAMIENTO

El terreno se divide en tres zonas, la zona 1 y 2 son parte de la trama urbana que se conforma por viviendas principalmente, y la zona central corresponde exclusivamente al parque que integra las dos zonas anteriores. A su vez las viviendas y parque se encuentran aterrizadas, marcando los desniveles mas importantes con linea amarilla en la FIG.62.

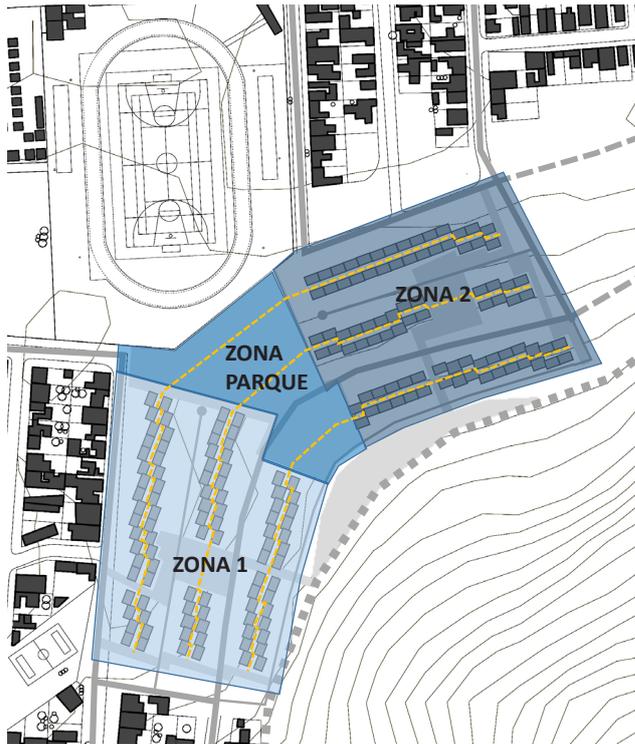


FIG.62: Zonas y aterrazamiento (Elaboración propia)

AGUAS LLUVIAS CONJUNTO

En Chañaral son muy escasas las épocas de lluvias, sin embargo es importante considerarlo de alguna manera, sobre todo si se trabaja en pendiente. Por ello se condiciona una pequeña pendiente en las calles hacia el parque central, el cual tomará el flujo de agua trasladándolos a la cancha municipal que los absorberá, además se plantean muros sobre el cerro que direccionen el flujo de las aguas hacia el mismo parque, donde finalmente descenderán.

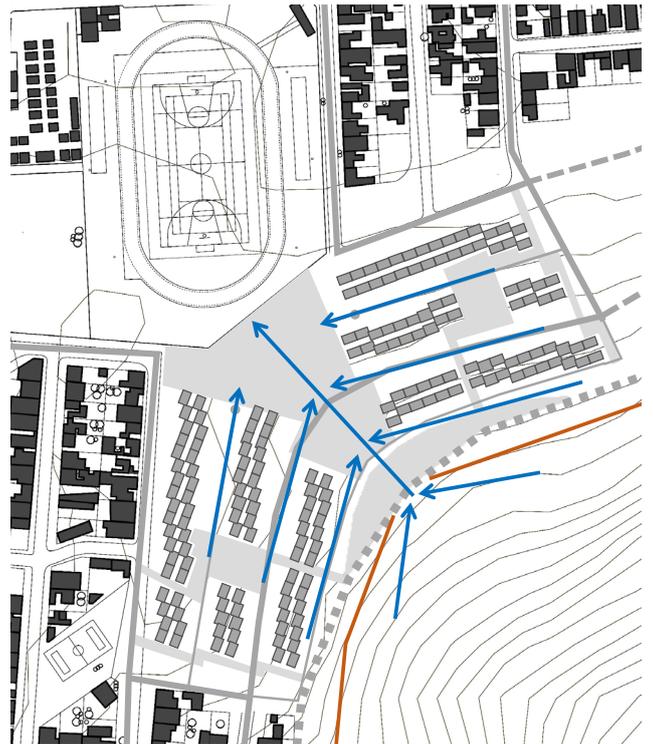


FIG.63: Dirección aguas lluvias conjunto (Elaboración propia)

SOLEAMIENTO CONJUNTO

Las distintas caras del conjunto en los diversos periodos del año permite una recepción permanente de luz solar, los esquemas representan los diversos ángulos e intensidades de los rayos ultravioleta que llegan al conjunto y las viviendas a las distintas horas del día, por lo que se puede ver que, a pesar de que algunas viviendas reciban menor intensidad de luz solar (específicamente en invierno en el lado sur), todas tendrán recepción solar a alguna hora del día.



FIG.64: Soleamiento 21 Diciembre (Elaboración propia - <http://www.sunearthtools.com/>)

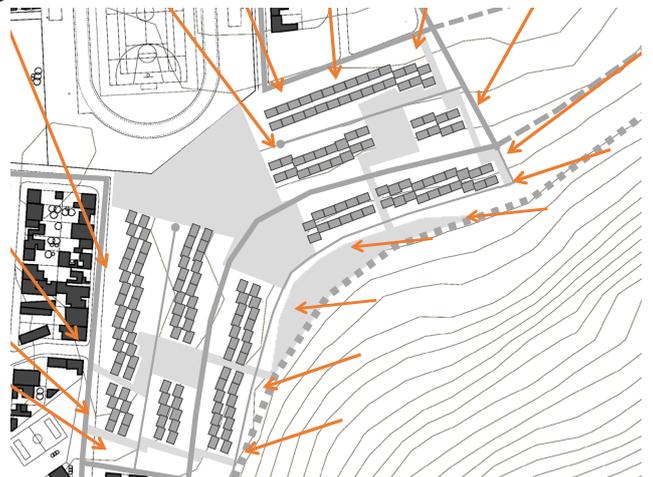


FIG.65: Soleamiento 21 Julio (Elaboración propia - <http://www.sunearthtools.com/>)

8.- PROPUESTA URBANA

ÁREA DEL TERRENO (considerando parque central): 4 hectáreas

ÁREA TERRENO ZONA 1: 1,7 hectáreas

ÁREA TERRENO ZONA PARQUE: 0,7 hectáreas

ÁREA TERRENO ZONA 2: 1,6 hectáreas

CANTIDAD DE VIVIENDAS: 180 viviendas

CANTIDAD DE HABITANTES: 718 habitantes aprox.

PORCENTAJE ÁREA VERDE DEL TERRENO: 24% (13 m² de área verde p/p)

DENSIDAD MEDIA SEGÚN PRC: 200 hab/hect

DENSIDAD BRUTA TOTAL DEL TERRENO: 180 hab/hect.

DENSIDAD BRUTA ZONA 1: 211 hab/hect

DENSIDAD BRUTA ZONA 2: 224 hab/hect

LA PROPUESTA URBANA CONTEMPLA:

- 1.- Paseo Peatonal Borde Cerro.
- 2.- Plaza escala vecinal (viviendas) con juegos infantiles y espacio para huertos urbanos.
- 3.- Calle privada de una pista.
- 4.- Mirador superior del parque central.
- 5.- Zona de descanso en pendiente del parque central.
- 6.- Plazuela zona de maquinaria deportiva como parte del recorrido del parque central.
- 7.- Punto limpio de reciclaje.
- 8.- Zona de sombras en pendiente del parque central.
- 9.- Zona anfiteatro inferior del parque.
- 10.- Plazuela zona de juegos infantiles del parque central.
- 11.- Zona acceso secundario desde el parque.
- 12.- Calle principal Vicuña Mackenna.
- 13.- Zona de futura expansión urbana.

PENDIENTES REPRESENTATIVAS DEL CONJUNTO

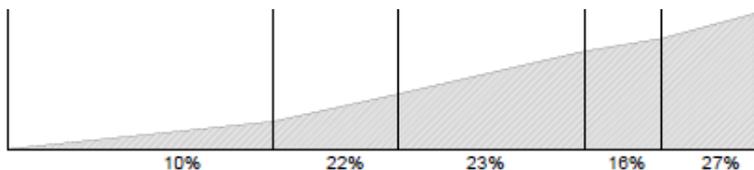


FIG.66: Perfil pendiente P1 (Elaboración propia)

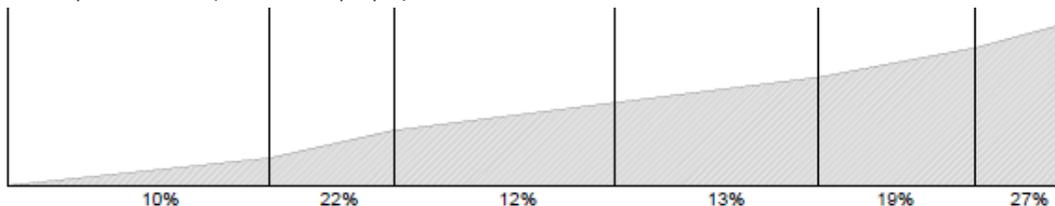


FIG.67: Perfil pendiente P2 (Elaboración propia)

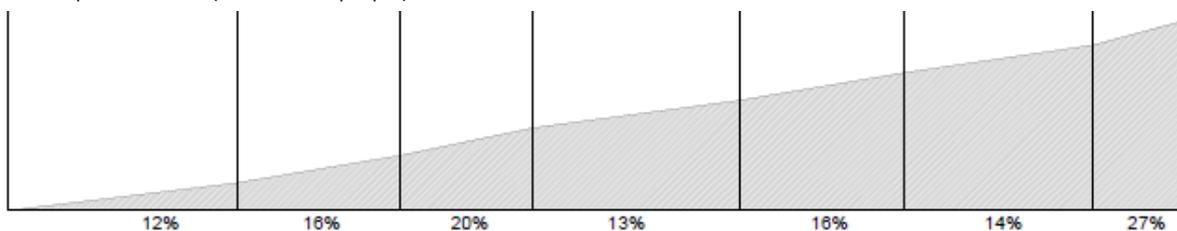
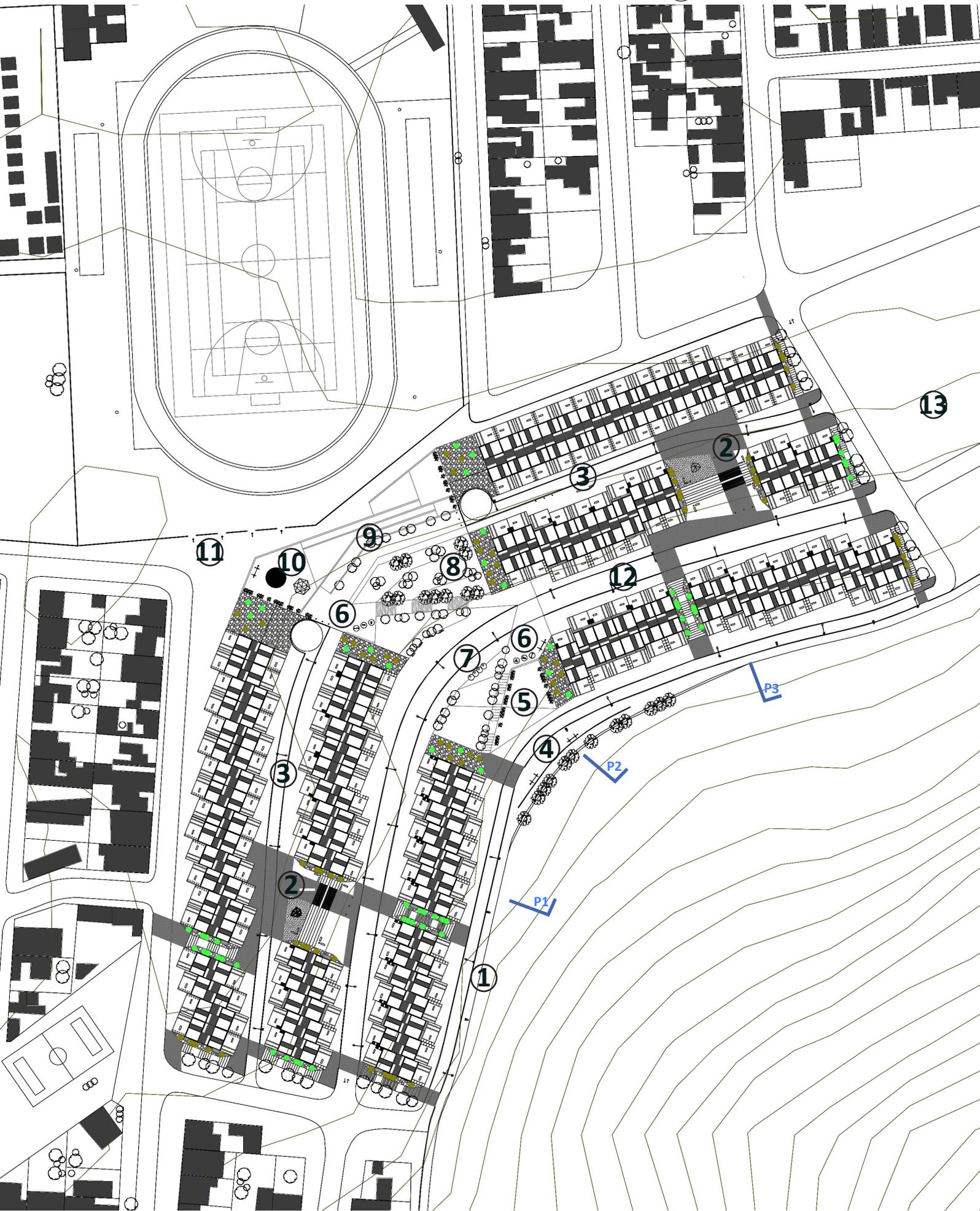


FIG.68: Perfil pendiente P3 (Elaboración propia)



PROPUESTA URBANA



9.- ESTRATEGIA DE DISEÑO DE LA VIVIENDA: ESCALA OBJETO ARQUITECTÓNICO

ESTRATEGIAS GENERALES

- 1.- Generar un modulo de dos viviendas, las cuales estarán pareadas, de esa forma compartirá la estructura y área de zona húmeda, y contará con un acceso independiente por vivienda que estarán por ambos lados del modulo.
- 2.- La vivienda tendrá la posibilidad de adaptarse a la pendiente variable del sector mediante aterramiento.
- 3.- Se considerarán aspectos de aislación y ahorro de agua por el clima del sector.
- 4.- Todas las viviendas tendrán vistas a la costa desde la terraza superior, que está condicionada por la pendiente natural del sector.
- 5.- Contarán con retranqueos y espacios intermedios, tales como el patio interior y terrazas (variando según las tipologías).
- 6.- Tendrán dos niveles mas una terraza superior, continuando con la escala general de la comuna de 1 o 2 niveles.



FIG.69: Modulo de dos viviendas

La vivienda está construida en base a un módulo que genera dos viviendas, vinculadas por un patio interior que se encuentra a distintos niveles. La base estructural se conforma de muros, pilar y viga, generando la distribución interna con estructura liviana (FIG.70).

Debe haber accesos por ambos lados del conjunto, de esa forma la vialidad propuesta cumple su objetivo al sustentar sus dos caras (FIG.72).

Las viviendas son pareadas, y la zona húmeda (baño y cocina) se encuentra junto a la zona húmeda de la vivienda contigua. Por otra parte, el núcleo de escaleras es el articulador de los espacios de la vivienda, encontrándose en el centro de esta (FIG.73).

Todas las viviendas deben tener vista al borde costero y la ciudad desde la terraza superior, las viviendas que tienen la fachada principal hacia el cerro, tienen vista mediante el desnivel que se genera por la pendiente, por sobre la vivienda de su mismo módulo que se encuentra en una cota inferior (FIG.74).

Dentro de la casa se generan espacios intermedios, el patio interior compensa el ambiente árido del exterior, donde se puede plantar vegetación que sobreviva en ese ambiente, y además, funcionando como un espacio exterior dentro de la vivienda que tenga condiciones ambientalmente más agradables (FIG.75).

Es posible abrir el paso al patio para generar un solo espacio junto al living comedor, de esa forma disfrutar el ambiente exterior dentro de la vivienda (FIG.75).

Por otra parte tiene una terraza superior, que aumenta en dimensiones dependiendo de la tipología, y que genera otro ambiente distinto al patio interior, puesto que recibe soleamiento durante todo el día y da la posibilidad de extender el espacio para otras actividades, que junto a la vista que se tiene de la ciudad potencian su uso común.

Además existen en algunas tipologías espacios abiertos en las habitaciones (balcones) que da la instancia de tener mayor privacidad en este tipo de espacios.

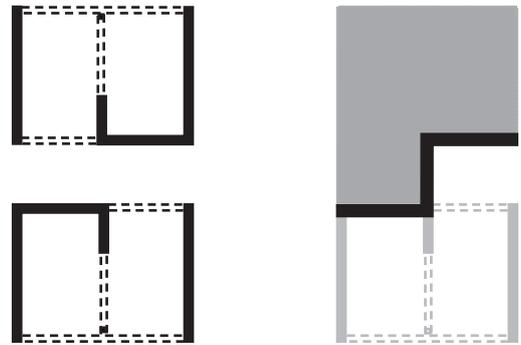


FIG.70: Muros estructurales (Elaboración propia)

FIG.71: Muros de contención (Elaboración propia)

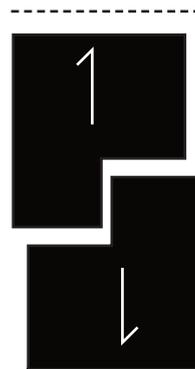


FIG.72: Módulo de dos viviendas (Elaboración propia)

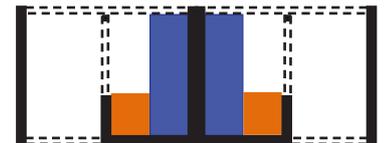


FIG.73: Zonas húmedas (azul) y núcleo de escaleras (naranja) (Elaboración propia)

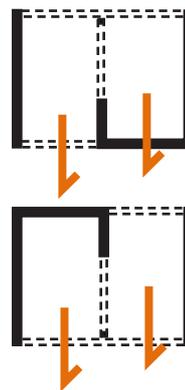


FIG.74: Vistas desde ambas viviendas al borde costero y la comuna (Elaboración propia)

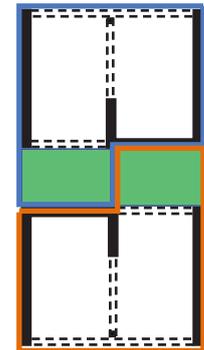


FIG.75: Patio interior (verde) (Elaboración propia)

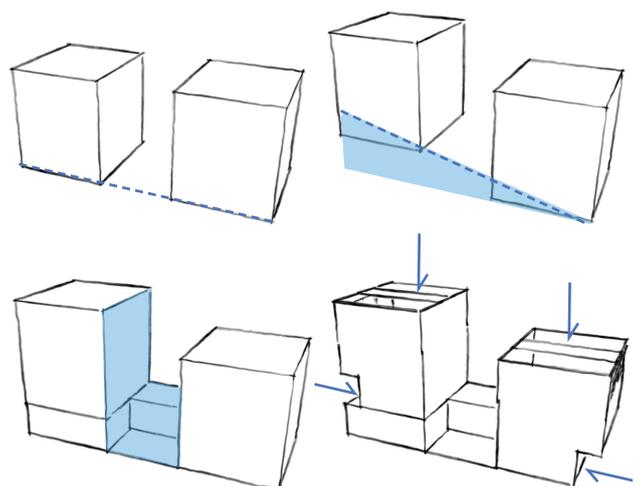


FIG.76: Esquemas modificación formal de la vivienda

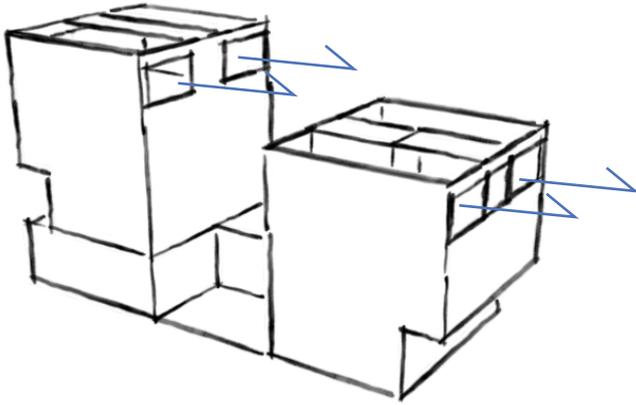


FIG.77: Vistas de ambas viviendas hacia el borde costero y la ciudad

SOMBRA SEGÚN LA ORIENTACIÓN DE LA VIVIENDA

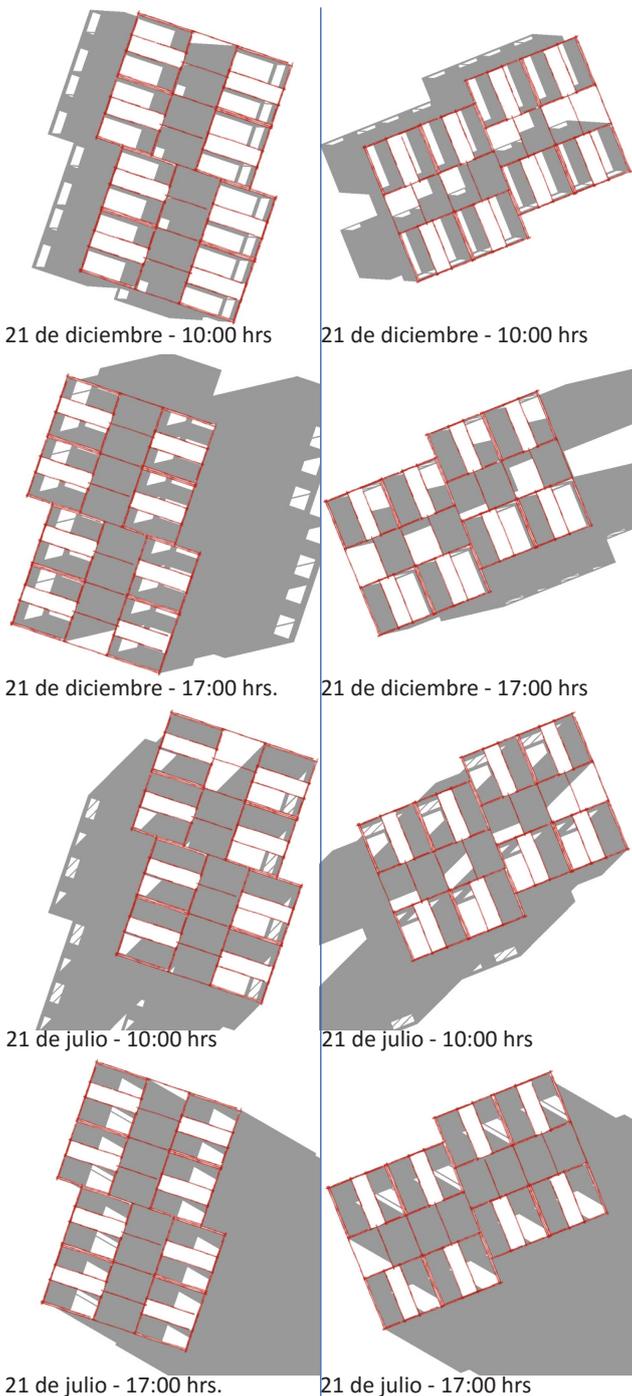


FIG.78: sombras en la viviendas

Dentro de las tipologías, la estructura que se ocupa es la misma, la variación principal es la cantidad de habitaciones y por ello varían los tamaños de los patios, que al ser disminuidos se compensa con la superficie adquirida en la terraza.

Se conoce la cantidad de integrantes de los grupos familiares de las viviendas afectadas, por lo que la entrega de la vivienda con la cantidad de habitaciones es determinada por esa información.

La pendiente es un determinante fundamental, ya que condiciona la posición, y el desplazamiento vertical y horizontal de las viviendas, y además la vista de ambas corridas de viviendas hacia la costa (FIG.76).

Las fachadas de las tres tipologías son diferentes, puesto que los vanos dependen del uso interior y la posición del mobiliario de cada vivienda, además permite distinguir entre ellas a cada tipología.

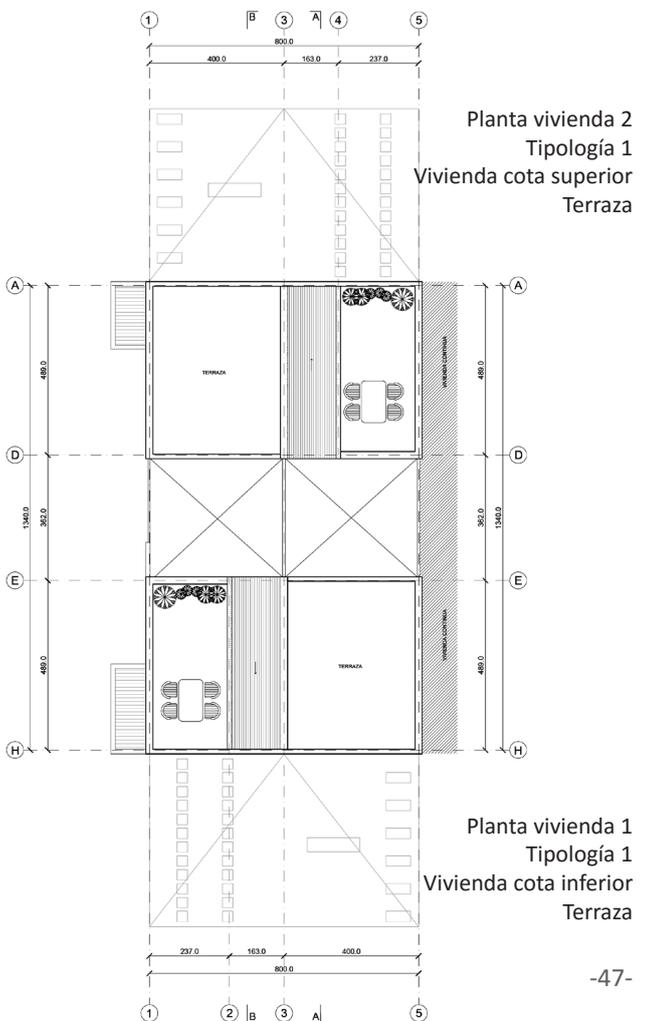
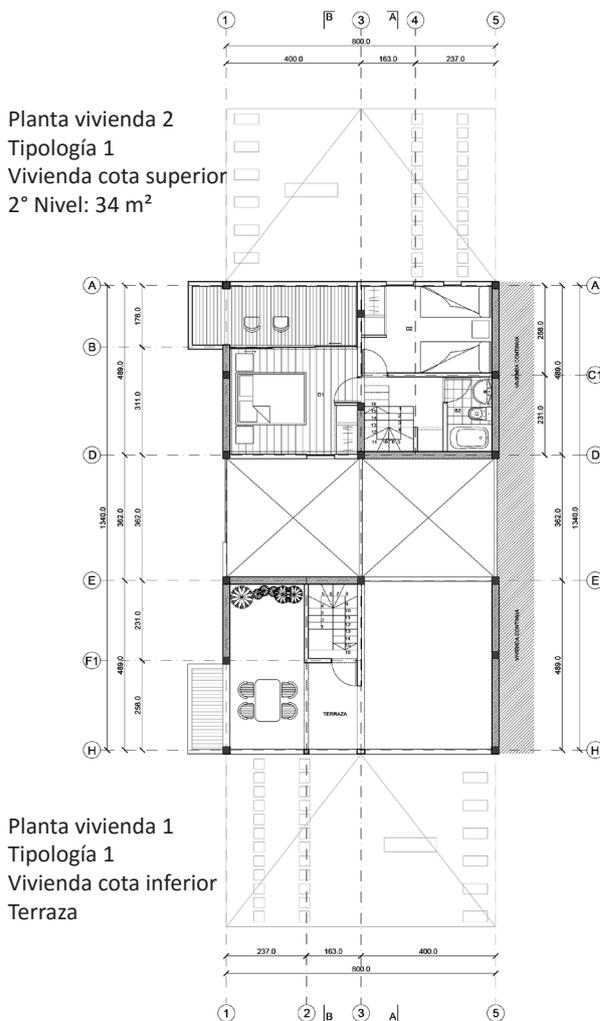
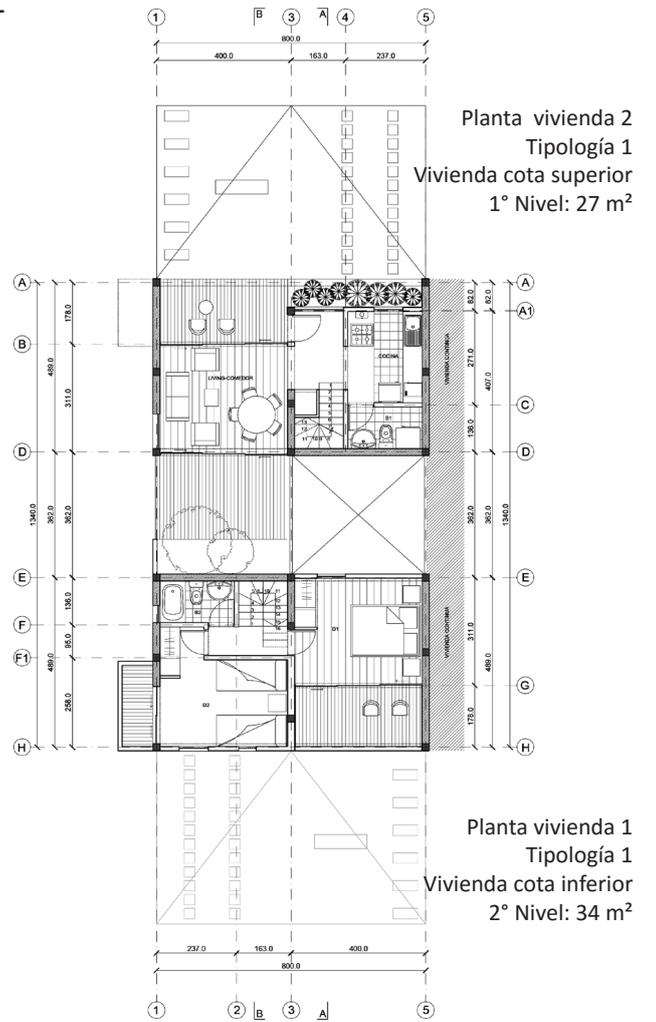
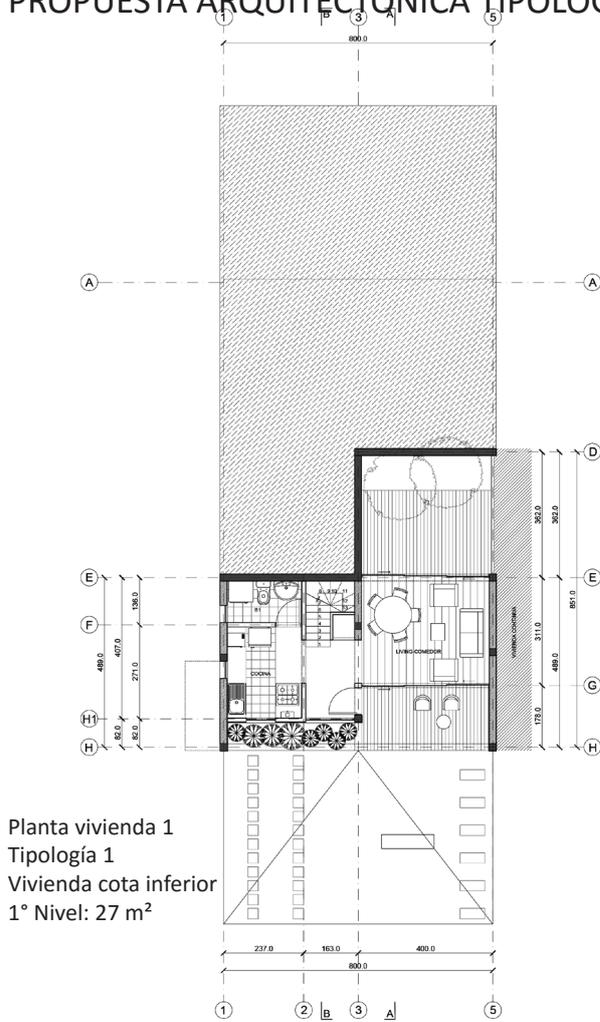
Las sombras varían según la orientación que tiene la vivienda, que en el conjunto propuesto, pueden ser dos (como sale en los esquemas). Es posible observar que a la terraza le llega luz solar todo el día, y el patio interior varía según la estación del año y la hora, es la intención del patio interior que sea un lugar más protegido del soleamiento que la terraza, de tal modo, tener sectores con distintas características ambientales. Además se aprecia que las fachadas principales reciben soleamiento en alguna hora del día, de mayor o menor intensidad (FIG.78).

La superficie construida de las viviendas varía al restarle superficie al patio interior al preferir más habitaciones en la vivienda.

- SUPERFICIE HABITABLE TOTAL**
 TIPOLOGÍA 1 (2 habitaciones): 61 m²
 TIPOLOGÍA 2 (3 habitaciones): 69 m²
 TIPOLOGÍA 3 (4 habitaciones): 86 m²

10.- PROPUESTA DE ARQUITECTURA

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 1



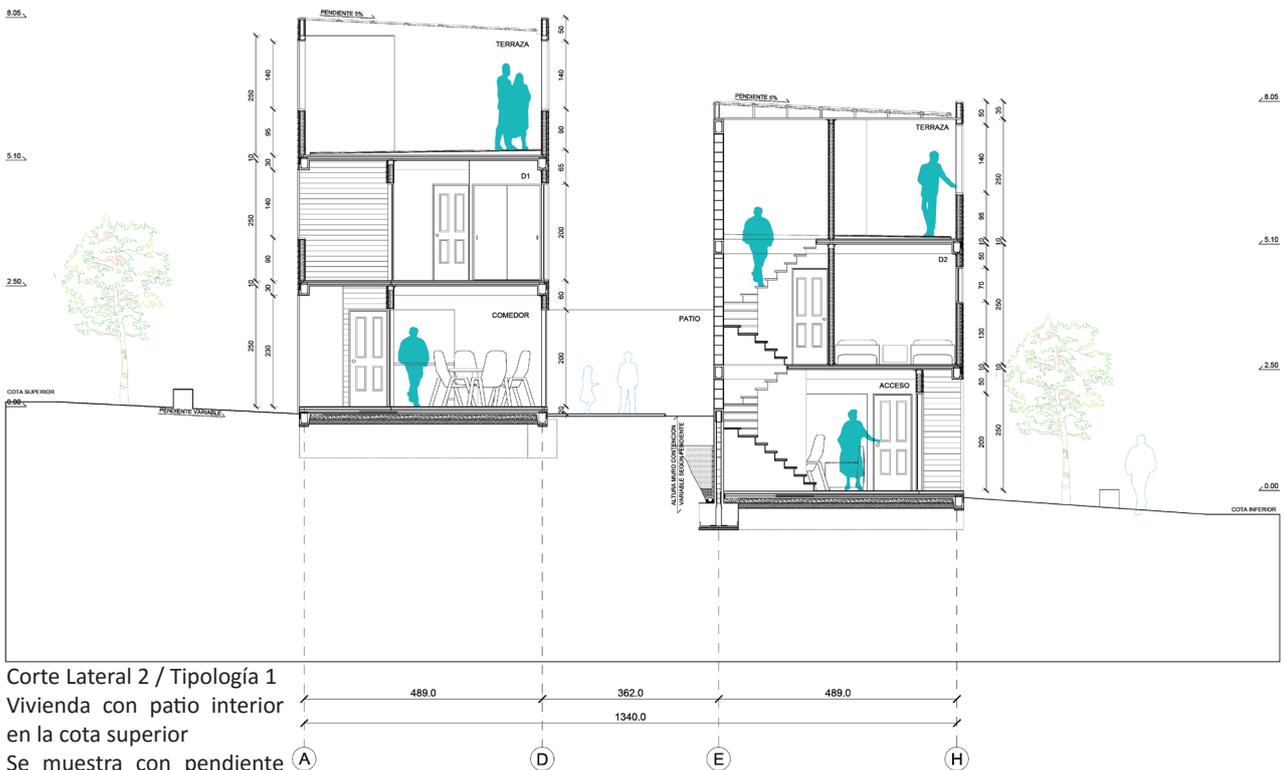
Planta vivienda 1
Tipología 1
Vivienda cota inferior
Terraza

Planta vivienda 1
Tipología 1
Vivienda cota inferior
Terraza

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 1

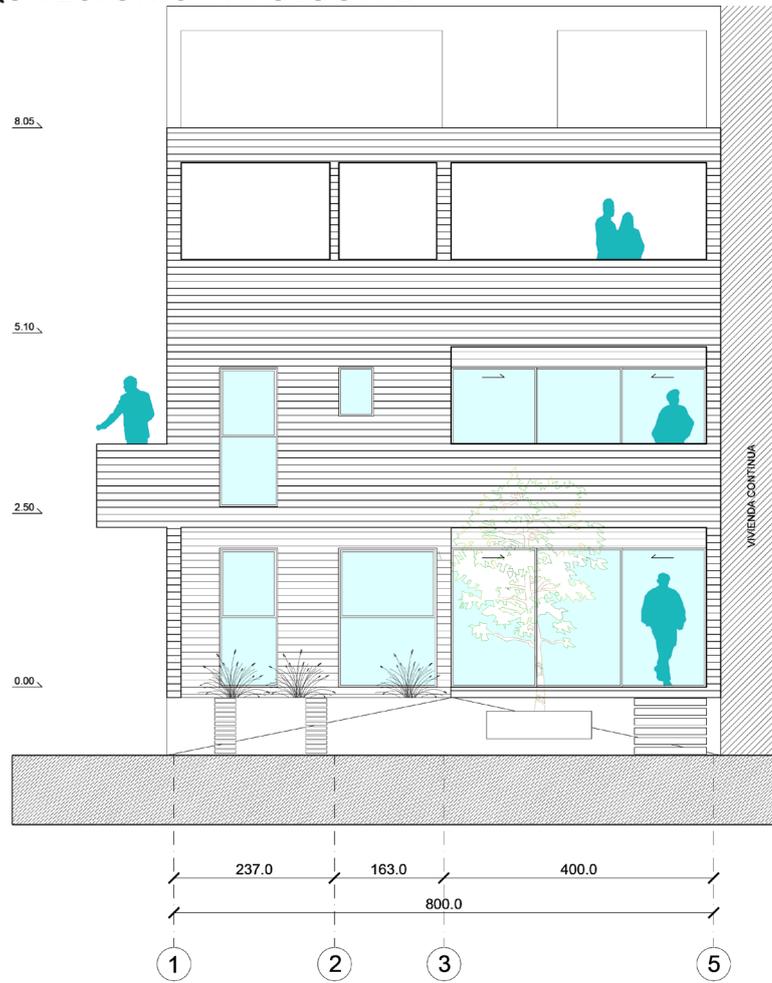


Corte Lateral 1 / Tipología 1
 Vivienda con patio interior
 en la cota inferior
 Se muestra con pendiente
 mínima del terreno (6%)



Corte Lateral 2 / Tipología 1
 Vivienda con patio interior
 en la cota superior
 Se muestra con pendiente
 mínima del terreno (6%)

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 1

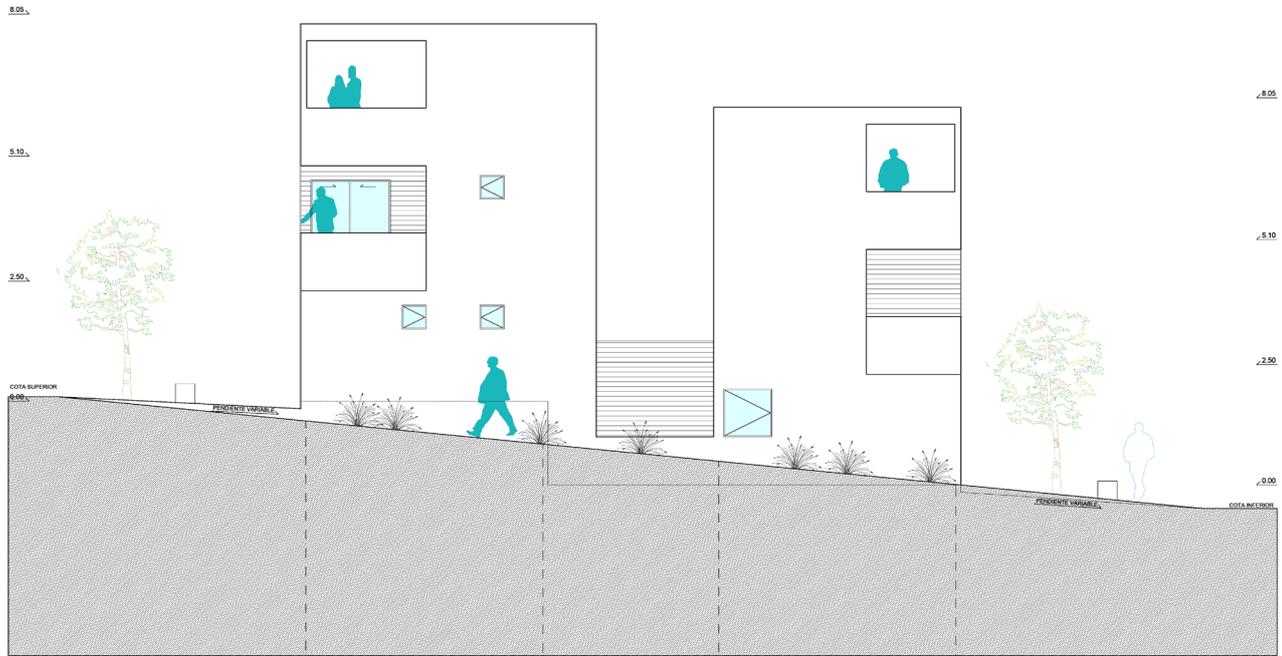


Elevación Frontal 1
Tipología 1
Vivienda cota inferior

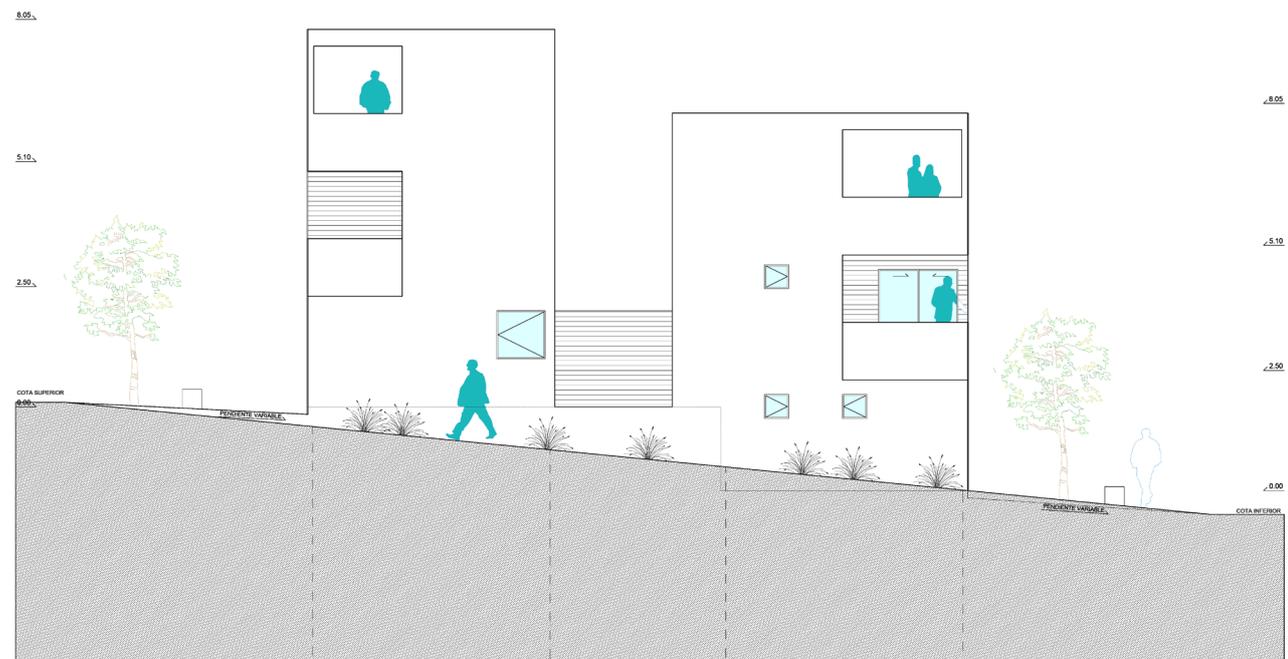


Elevación Frontal 2
Tipología 1
Vivienda cota superior

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 1

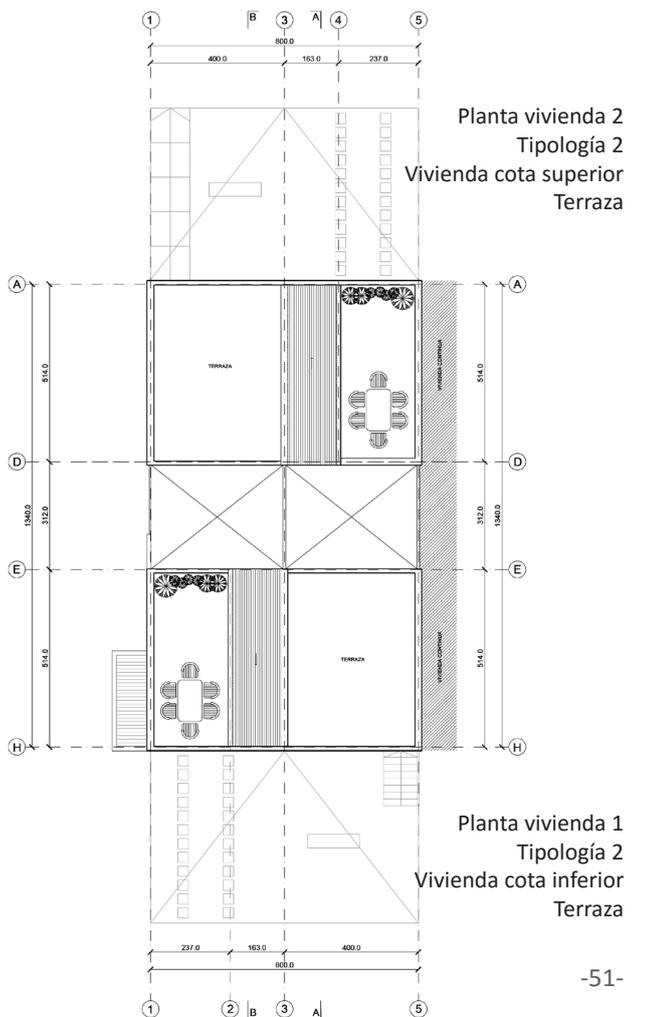
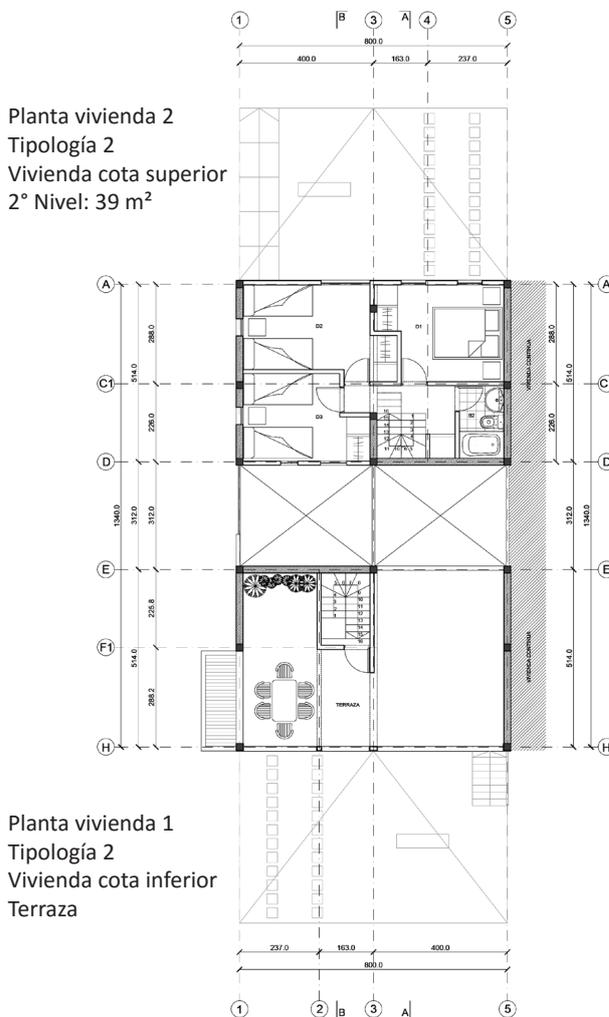
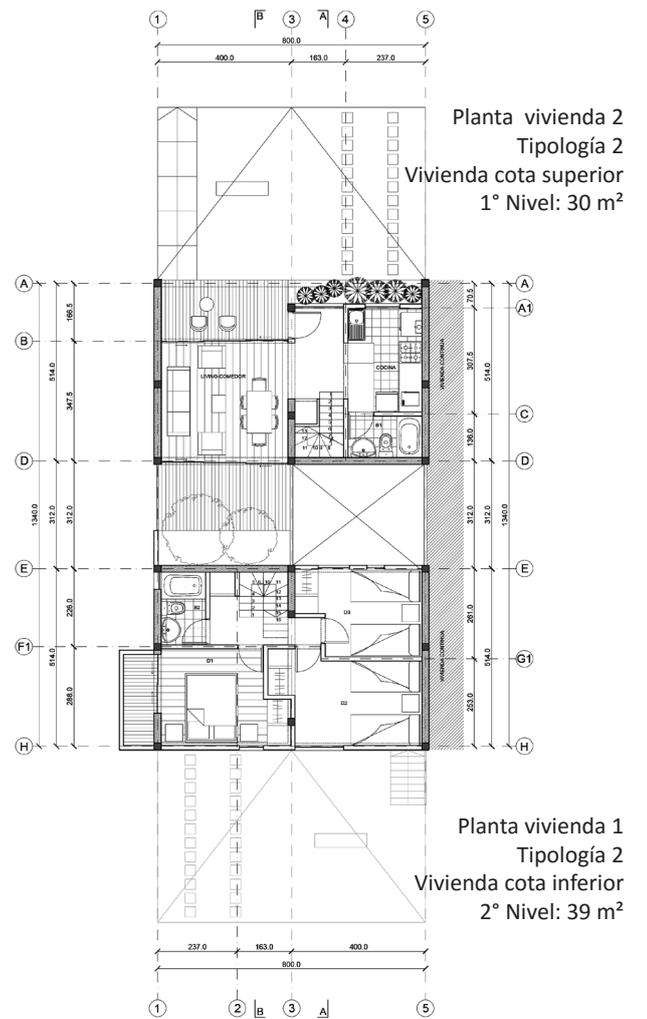
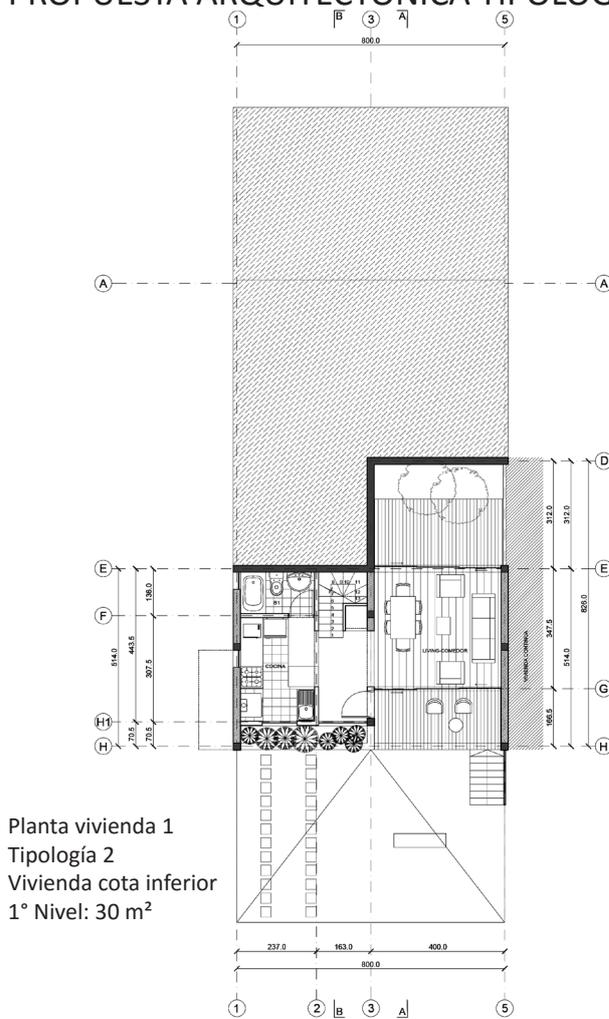


Elevación Lateral 1
Tipología 1
Vivienda esquina con patio interior en la cota inferior
Se muestra con pendiente mínima del terreno (6%)

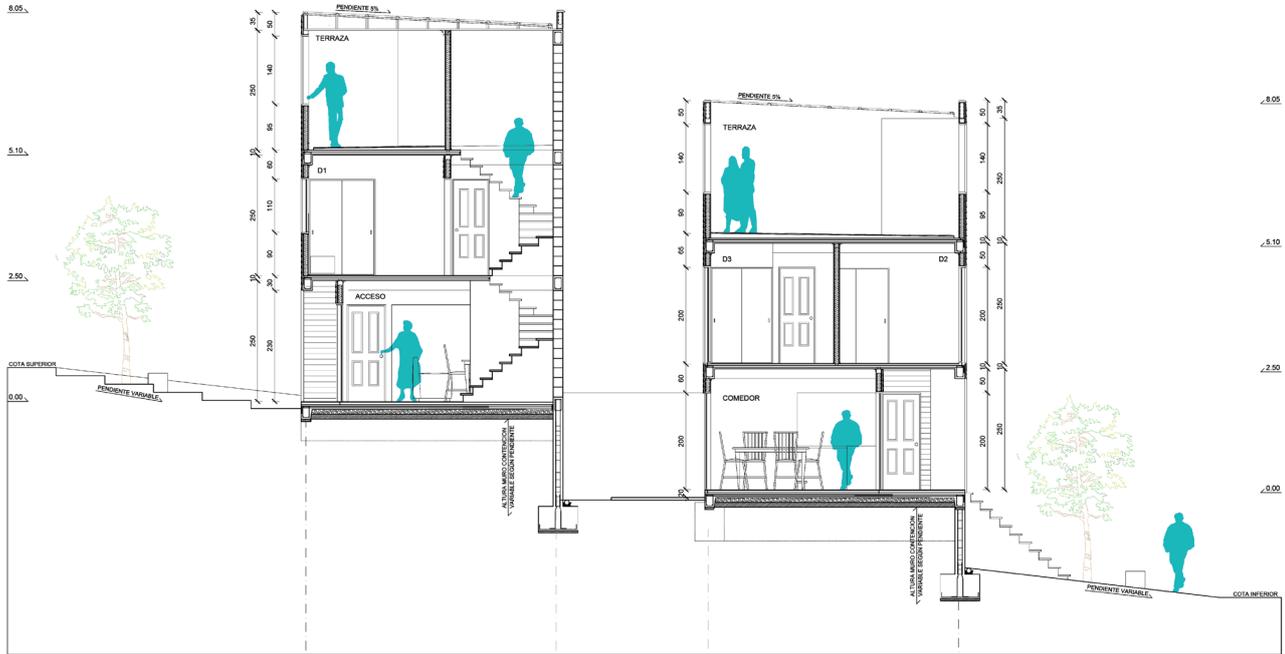


Elevación Lateral 2
Tipología 1
Vivienda esquina con patio interior en la cota superior
Se muestra con pendiente mínima del terreno (6%)

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 2



PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 2



Corte Lateral 1 / Tipología 2
 Vivienda con patio interior
 en la cota inferior
 Se muestra con pendiente
 media del terreno (15%)



Corte Lateral 2 / Tipología 2
 Vivienda con patio interior
 en la cota superior
 Se muestra con pendiente
 media del terreno (15%)

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 2

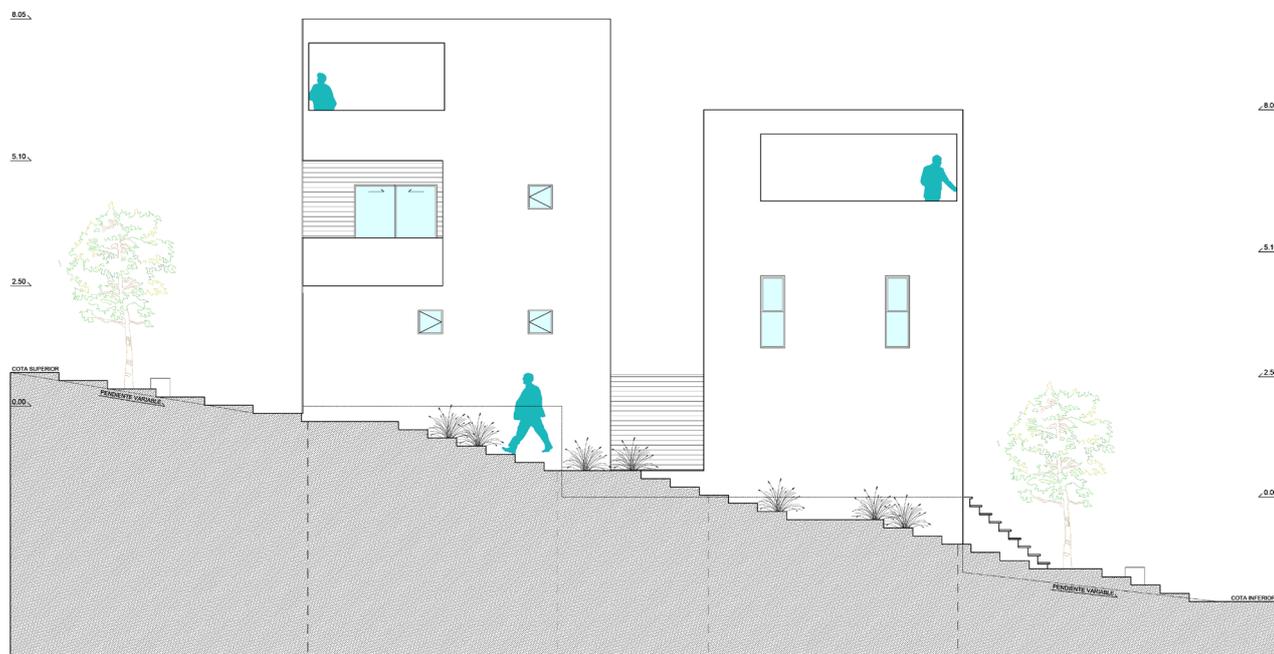


Elevación Frontal 1
Tipología 2
Vivienda cota inferior



Elevación Frontal 2
Tipología 2
Vivienda cota superior

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 2

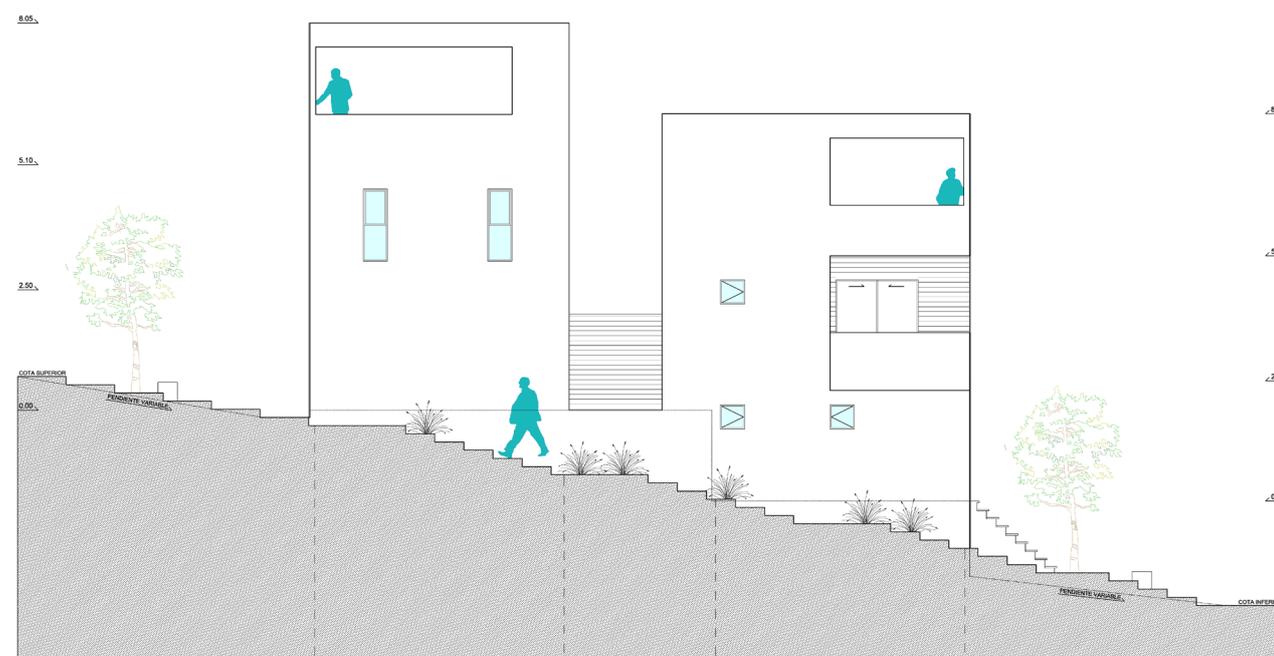


Elevación Lateral 1

Tipología 2

Vivienda esquina con patio interior en la cota inferior

Se muestra con pendiente media del terreno (15%)



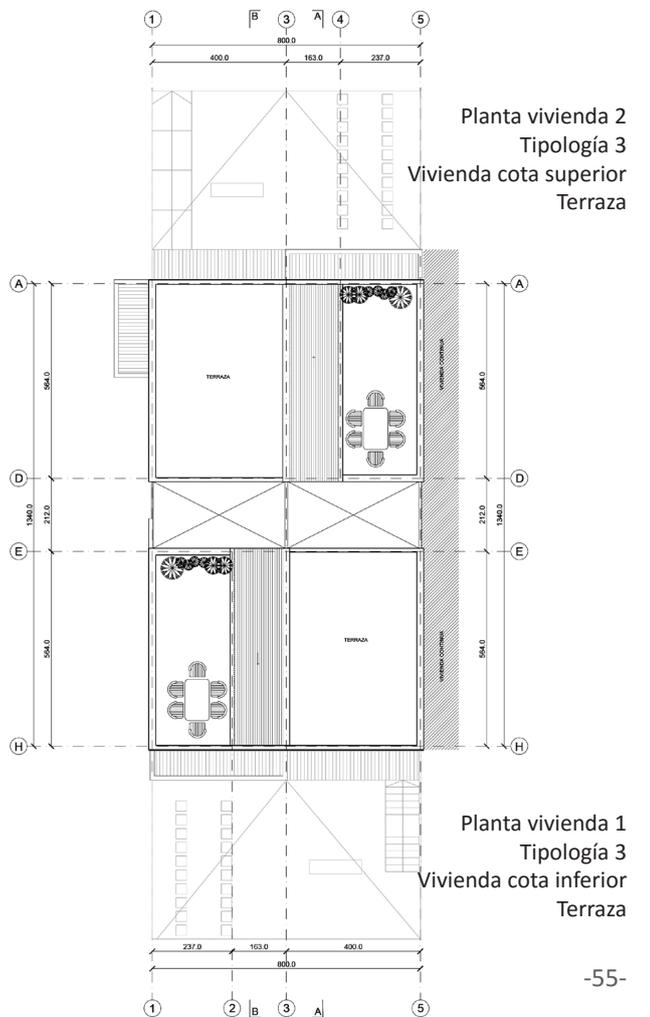
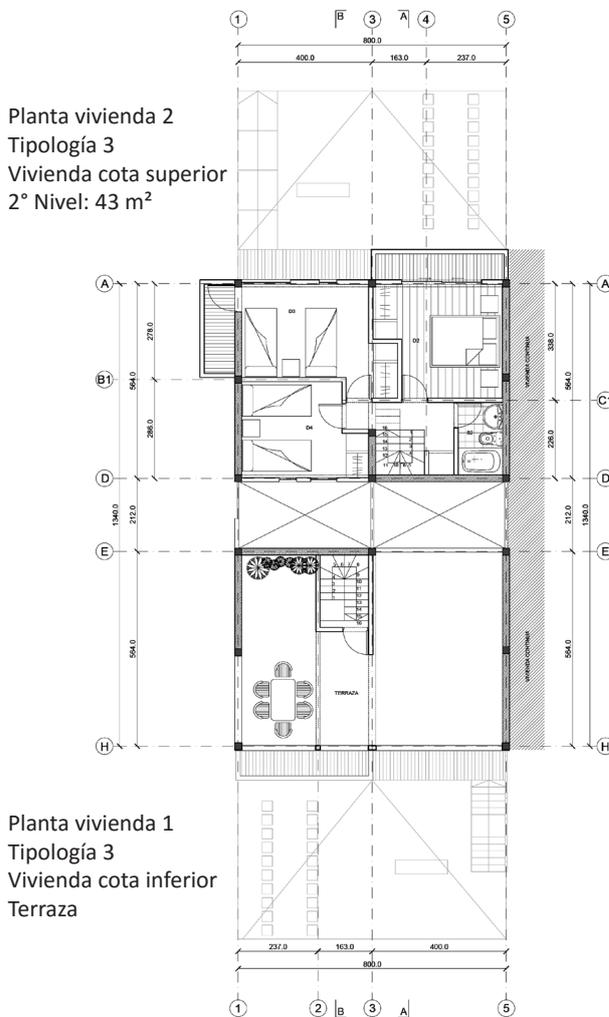
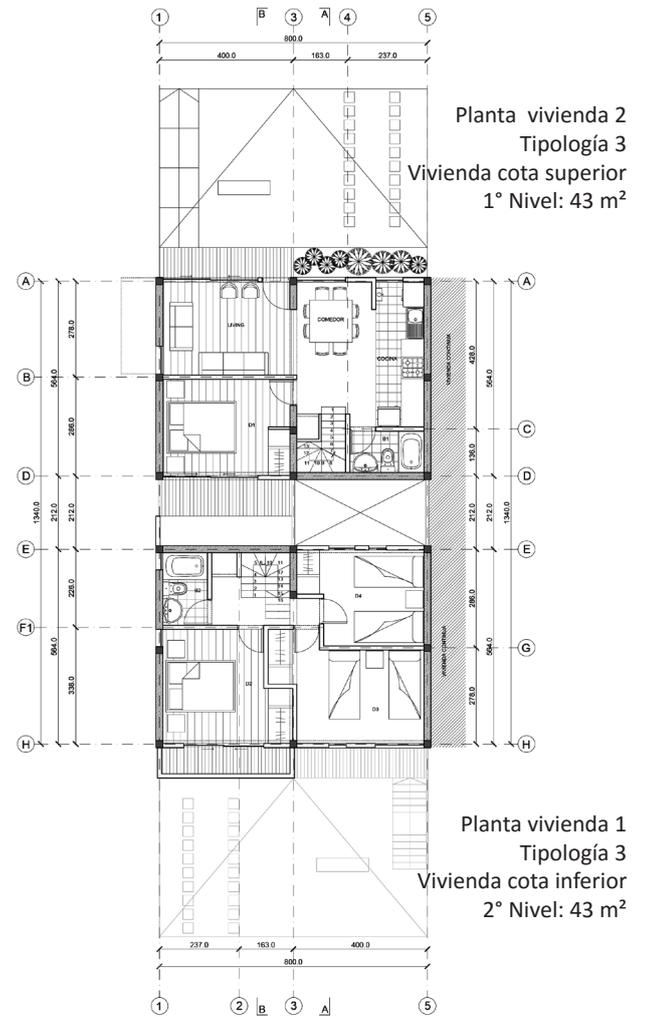
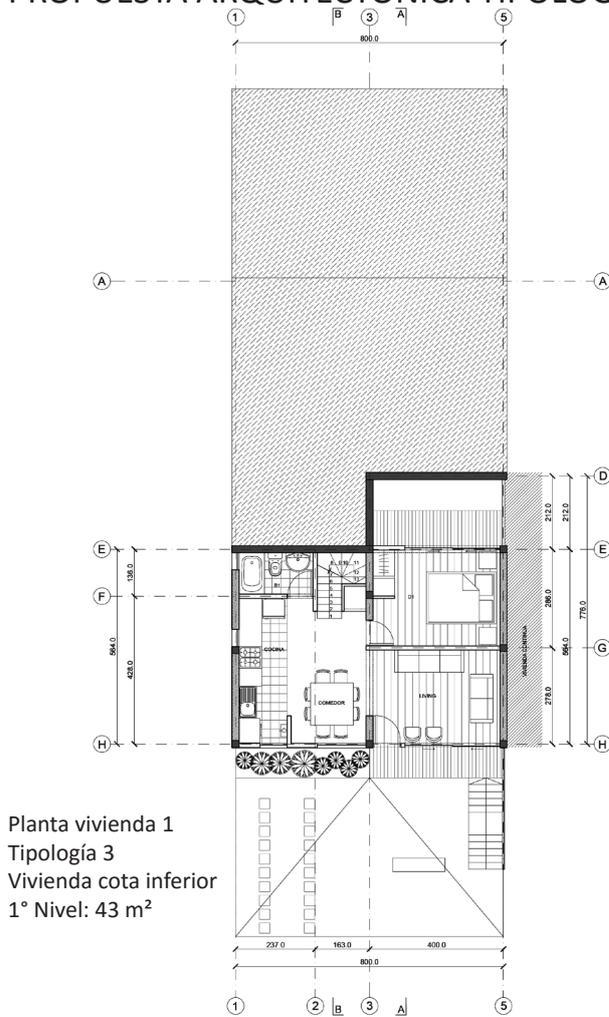
Elevación Lateral 2

Tipología 2

Vivienda esquina con patio interior en la cota superior

Se muestra con pendiente media del terreno (15%)

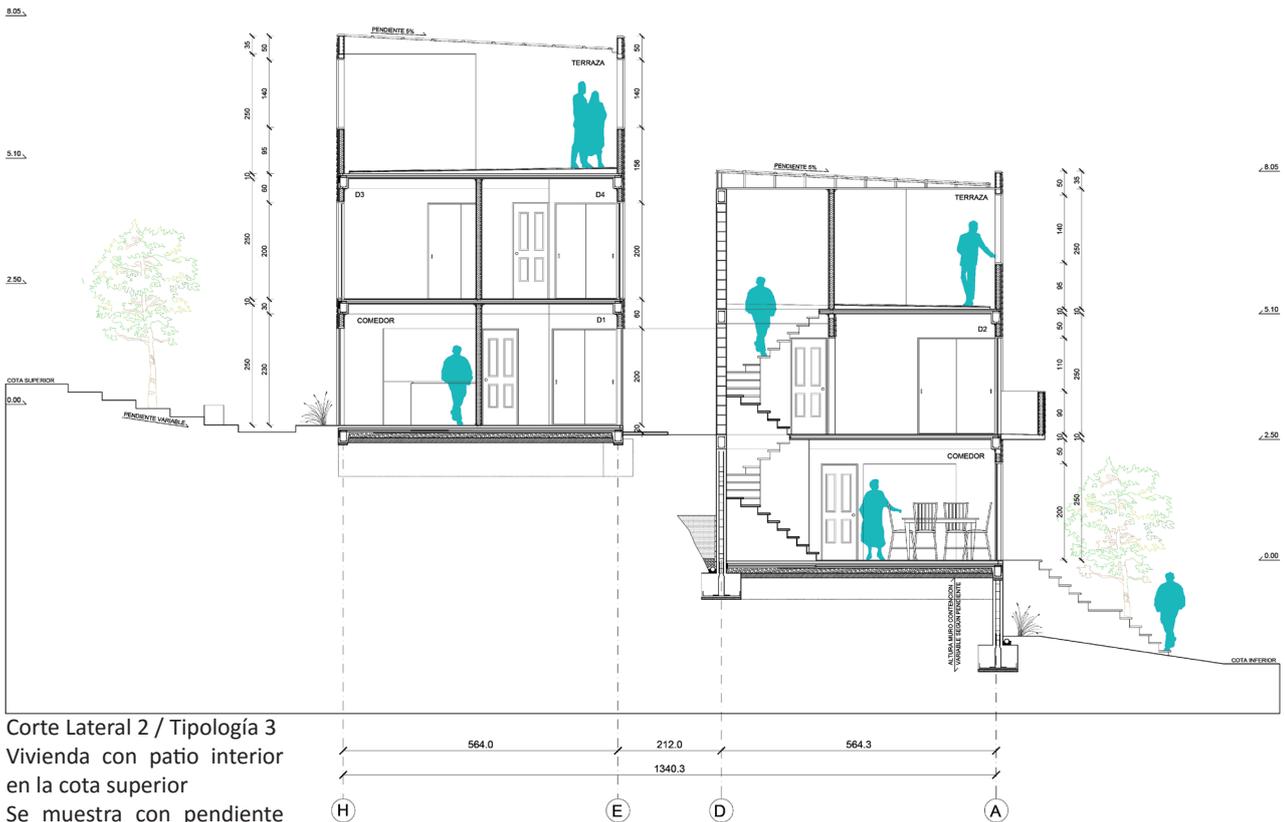
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 3



PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 3



Corte Lateral 1 / Tipología 3
 Vivienda con patio interior
 en la cota inferior
 Se muestra con pendiente
 máxima del terreno (27%)



Corte Lateral 2 / Tipología 3
 Vivienda con patio interior
 en la cota superior
 Se muestra con pendiente
 máxima del terreno (37%)

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 3

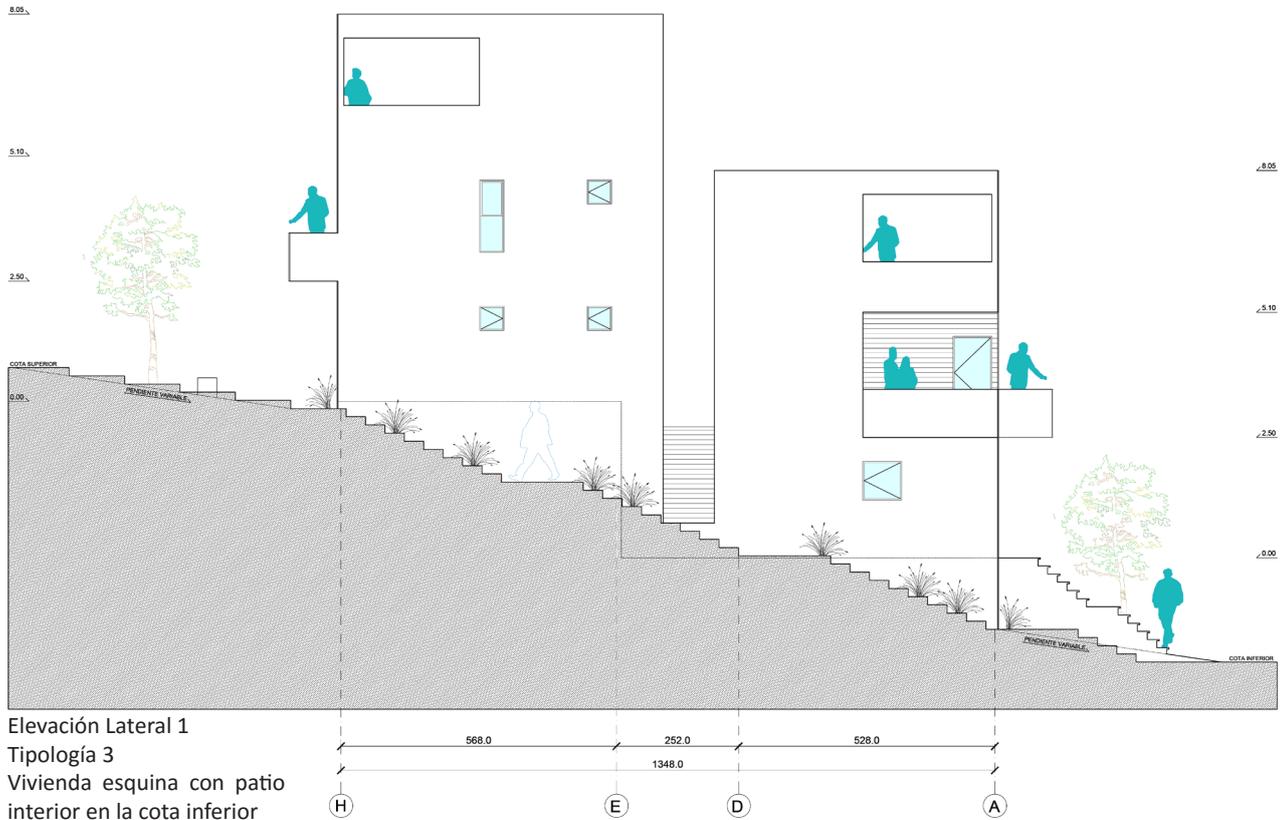


Elevación Frontal 1
Tipología 3
Vivienda cota inferior

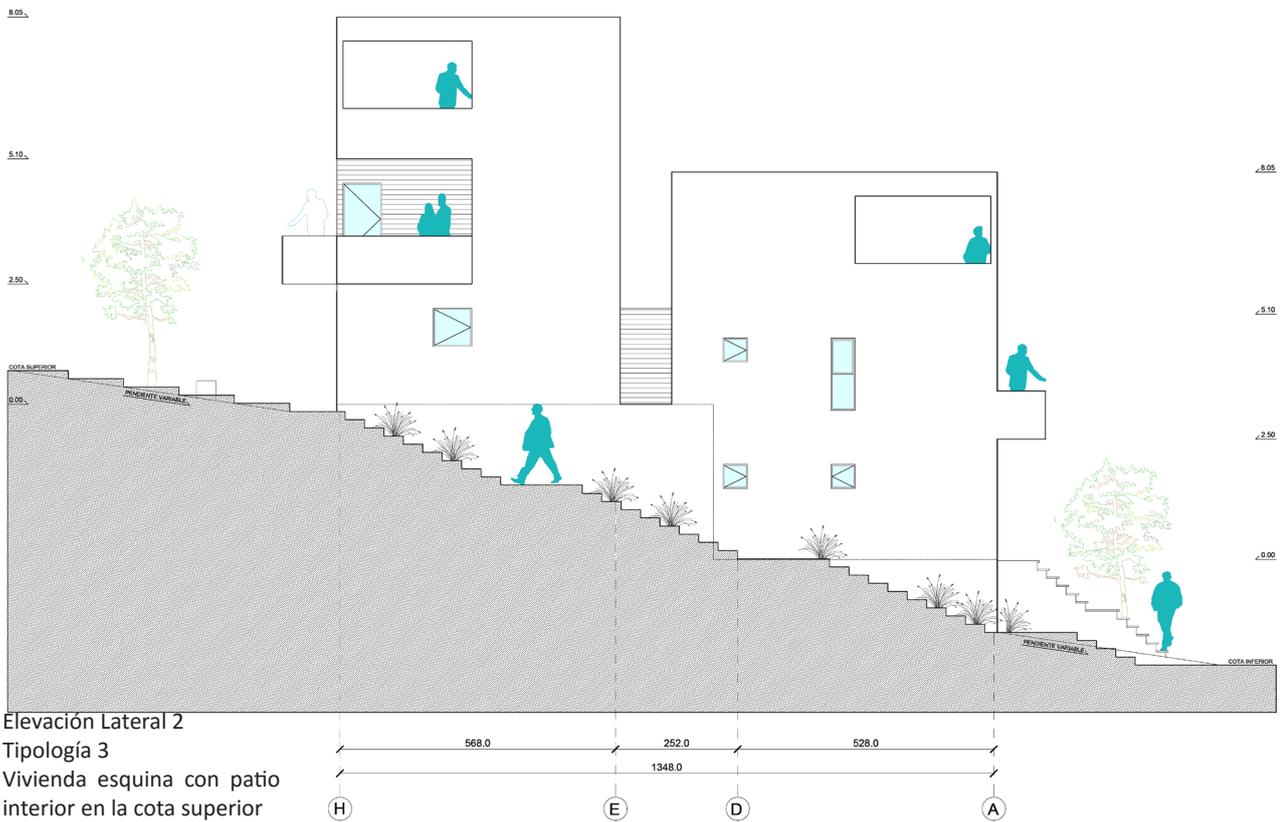


Elevación Frontal 2
Tipología 3
Vivienda cota superior

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA TIPOLOGÍA 3



Elevación Lateral 1
Tipología 3
Vivienda esquina con patio interior en la cota inferior
Se muestra con pendiente máxima del terreno (37%)



Elevación Lateral 2
Tipología 3
Vivienda esquina con patio interior en la cota superior
Se muestra con pendiente máxima del terreno (37%)

11.- ESTRUCTURA Y MATERIALIDAD

La estructura principal sera de bloques de hormigón confinado, material muy utilizado por esas zonas, junto a pilares y vigas de hormigón que generarán esta estructura base, para realizar la distribución de los espacios interiores con tabiquería de metalcon. Además tendrá un muro de contención, que sera de hormigón armado.

Las viviendas son pareadas, por lo que comparten los muros laterales de bloques de cemento confinado, cada tres viviendas se colocará un doble muro con una junta de dilatación para permitir el movimiento, principalmente en caso de sismos (FIG.79).

En las fachadas se utiliza siding de fibrocemento, instalado como fachada ventilada para ayudar a la aislación de la vivienda. Además es útil por sus durabilidad y resistencia a las adversidades del clima, principalmente la humedad y rayos UV (FIG.81).

Propiedades del Siding de fibrocemento:

- Gran durabilidad.
- Estable dimensionalmente.
- Incombustible.
- **Resistente a los rayos UV.**
- **Resistente a la humedad.**
- Resistente a las termitas.
- No se descascara.
- De rápida y fácil instalación.
- Reduce costos de instalación.

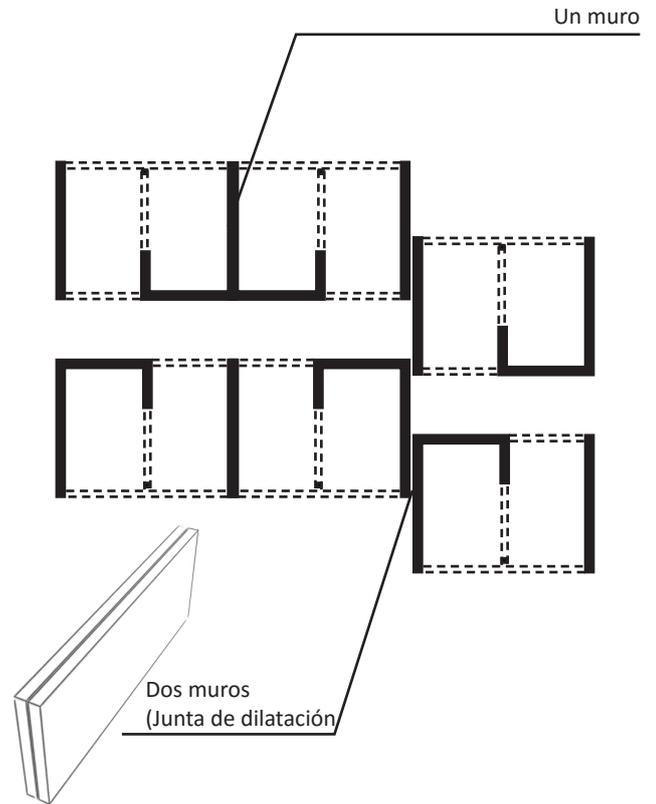


FIG.79: Estructura (Elaboración propia)



FIG.80: Fachada de las viviendas junto al cerro (Elaboración propia)

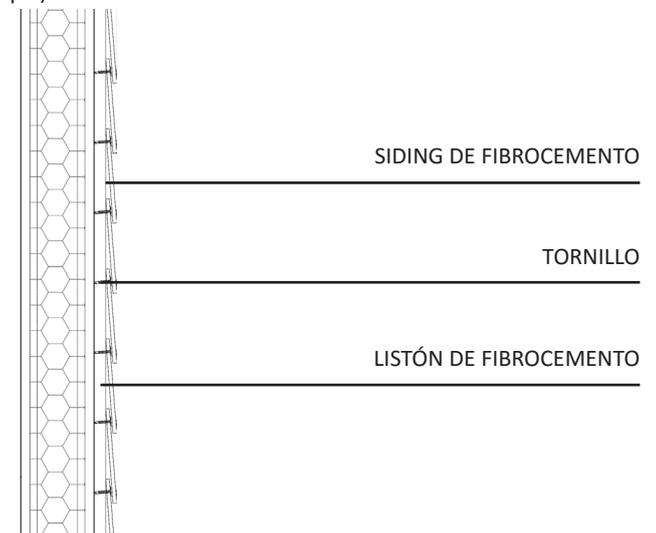


FIG.81: Detalle fachada ventilada (Elaboración propia)

12.- ASPECTOS DE SUSTENTABILIDAD

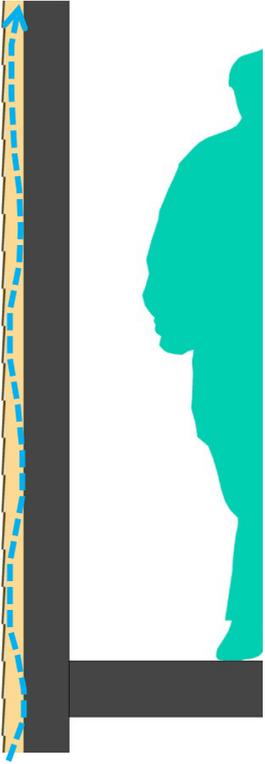


FIG.82: Esquema fachada ventilada (Elaboración propia)

FACHADA VENTILADA: Tiene una fachada ventilada que permite una buena aislación del clima exterior, ya que tiene periodos nublados con mucha humedad, y en algunos momentos del día se produce bastante radiación solar. (FIG.82).

AHORRO AGUAS LLUVIAS PARA RIEGO: Se instala un receptáculo para las aguas lluvias que va directamente conectado con las canaletas de la vivienda, donde se captan las aguas y son reutilizadas para el riego en las viviendas, muy necesario en un lugar como Chañaral, donde las lluvias son escasas (FIG.83).

VENTILACIÓN NATURAL: La ventilación natural se da en la vivienda puesto que, mediante una ventana ingresa el aire del exterior directo hacia el núcleo de escaleras, donde el aire caliente asciende saliendo eventualmente por el vano que da hacia la terraza (FIG.84).

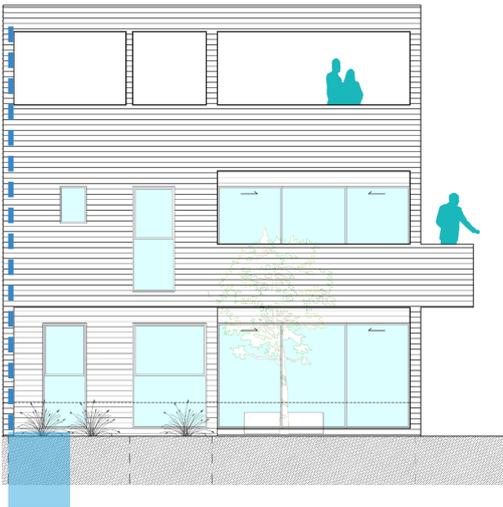


FIG.83: Acumulación aguas lluvias para riego (Elaboración propia)

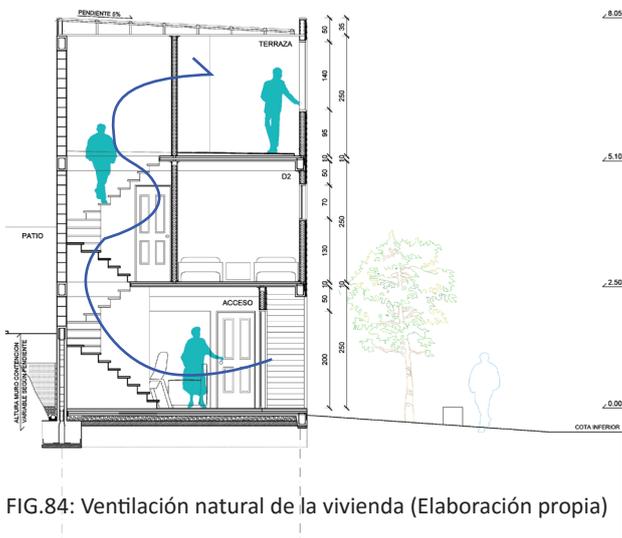


FIG.84: Ventilación natural de la vivienda (Elaboración propia)

13.- FINANCIAMIENTO

Para los afectados en los aluviones de la región de Atacama, los cuales sufrieron daños en su vivienda del tipo no reparables, se creó un subsidio especial el cual da la posibilidad de adquirir vivienda nueva o usada en cualquier comuna del país de las que están señaladas (FIG.85).

El subsidio para vivienda nueva entrega el monto de hasta 1.000 UF, y de esa forma, los beneficiados pueden acceder a una vivienda de un valor hasta los 2.200 UF. (FIG.85).

Para la propuesta se hace uso de este subsidio especial, y de esa forma las personas afectadas puedan acceder a la vivienda propuesta.

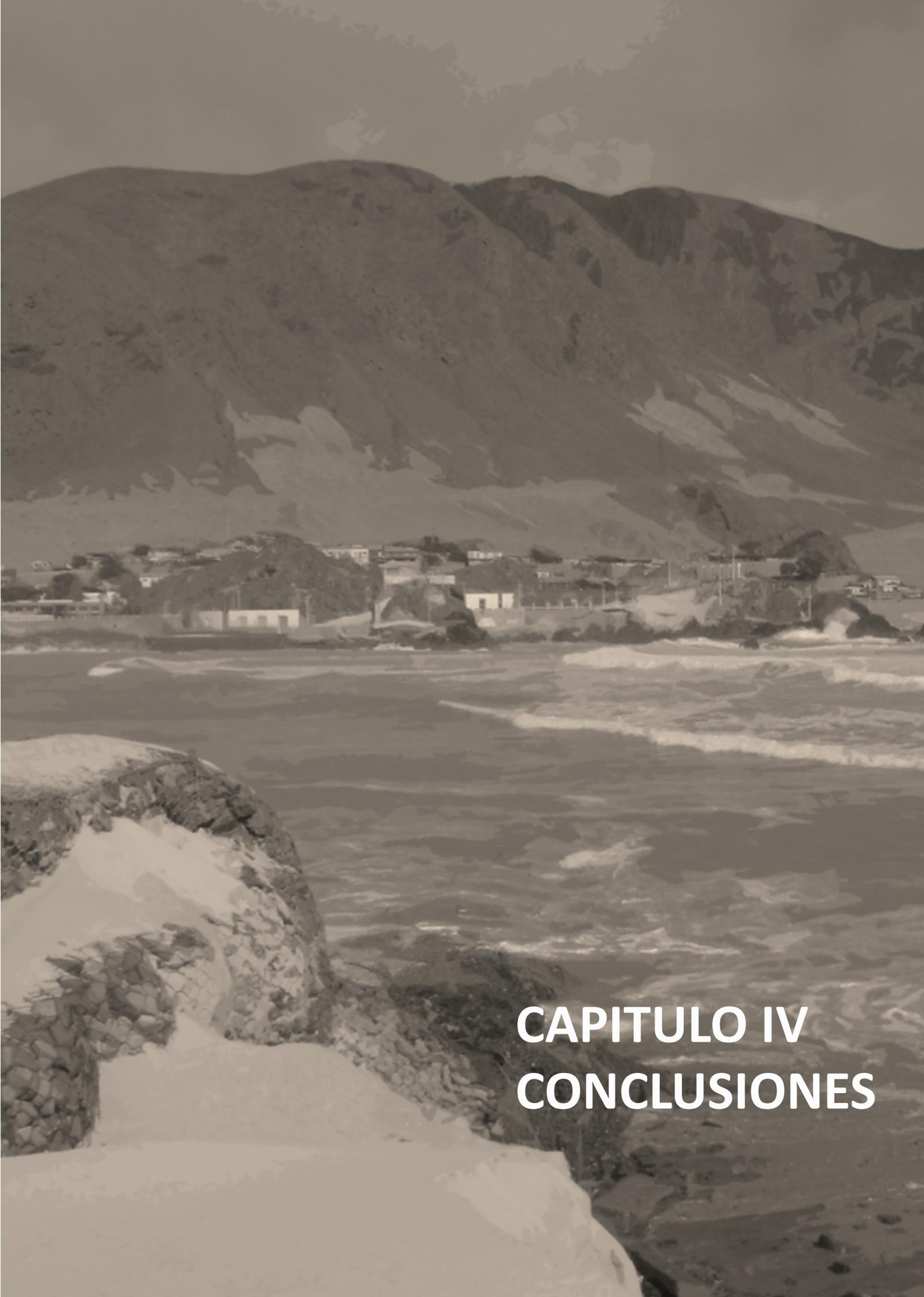
TIPO SUBSIDIO

TIPO VIVIENDA	MONTO SUBSIDIO	*MONTO ADICIONAL
 NUEVA	Hasta 1.000 UF	Hasta 20 UF

PUEDE ADQUIRIR

 VIVIENDA HASTA 2.200 UF	 EMPLAZADA EN: Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Aysén, Magallanes, Provincias de Palena y Chiloé, comunas de Isla de Pascua y de Juan Fernández.
--	---

FIG.85: Datos de Subsidio de Adquisición para familias damnificadas con viviendas de daño no reparable (Programa de Reconstrucción Urbano Habitacional Región de Atacama, MINVU)



CAPITULO IV CONCLUSIONES

1.- SÍNTESIS DEL PROCESO

El proyecto nació a partir de un sentimiento de compromiso como futuro arquitecto. El aluvión que ocurrió en toda la región de Atacama fue un desastre que impactó directamente a muchas personas, involucrando sus vidas y bienestar.

Una primera parte del proceso fue ir a la región, específicamente al sector de Chañaral; a analizar y tratar de relacionarse dentro de lo posible con las personas que habitan la comuna, para de esa forma conocer su experiencia, no solo respecto al aluvión, si no que también, respecto a lo que es vivir en ese sector, una comuna con las características de Chañaral.

Posteriormente, se reunió toda la información posible, otorgada por distintas entidades tales como MINVU Atacama, SECPLAC de Chañaral, Municipalidad de Chañaral, otros documentos adquiridos por Ley de Transparencia y la investigación por la web.

Luego se comenzó con el análisis y el posterior diseño de la propuesta, que aún se encuentra en desarrollo, puesto que continuarán los avances y cambios posterior a la presentación de la memoria de título.

2.- CONCLUSIONES GENERALES

Este proyecto muestra los resultados del trabajo realizado, durante un año académico del proyecto arquitectónico final de la carrera de Arquitectura. Dentro de este proyecto, considero que se ven reflejadas las enseñanzas durante estos siete años de estudio y aprendizaje, pero más que eso, refleja lo que he cultivado en este tiempo como persona y profesional, y el rol del arquitecto de la Universidad de Chile.

Este proyecto me hizo dar cuenta de, en una primera instancia, mis preocupaciones arquitectónicas y sociales, al tener la tarea, por primera vez, de realizar un auto encargo, debiendo elegir un tema que, a mi criterio, tenía la obligación de responder a un problema de contingencia social. Al ser un tema elegido por mi, la motivación es totalmente diferente, ya que existe un acercamiento más personal al proyecto.

Por otra parte, el desarrollo de este me obligo a tener autonomía en mi propio encargo para poder encontrar las soluciones a los problemas que me aquejaban.

A lo largo de la carrera me he dado cuenta que, no existe una sola respuesta, o una alternativa buena u otra mala, más bien existe una búsqueda constante de problemas para plantear soluciones, que pueden ser diversas, justificadas mediante el análisis.

La vivienda es una célula fundamental de la ciudad y un resguardo de la vida de toda persona, por ello, ha sido instrumento de análisis durante años, desde siempre, puesto que ha existido junto al hombre, de diferentes formas, siempre ha habido un lugar de cobijo y protección. Dentro de la arquitectura mucho se ha abordado y aún se buscan soluciones, puesto que depende de muchos factores que varían, tales como el contexto urbano, espacial, histórico, entre otras. Por ello, considero que el desafío de la vivienda es relevante y dentro de este proyecto reafirmé aún más mi perspectiva sobre verlo como una parte esencial de la vida humana en ámbitos

físicos, emocionales y espirituales, y desde esa mirada abordarlo en mi proyecto, considerando el habitar un aspecto fundamental dentro de la vida del ser humano.

Respecto al objetivo general del proyecto, fue posible finalmente desarrollar este proyecto habitacional tomando las consideraciones geográficas y climáticas complejas del lugar, si bien esta decisión de ubicarme en este lugar tan complejo en ámbitos de riesgos, la pendiente, el clima del lugar de una ciudad muy poco planificada que no ha considerado los espacios públicos ni las amenazas existentes en su extensión, fue un desafío para el desarrollo de mis capacidades como arquitecto y de poder hacerme cargo de estas dificultades que se repiten en distintos sectores del país.



CAPITULO V BIBLIOGRAFÍA

1.- BIBLIOGRAFÍA

Cortés, M. (2010). La muerte gris de Chañaral, el libro negro de la división Salvador de CODELCO Chile. Chañaral, Atacama.

Di Paula, J. (2007) Viviendo (en) la vivienda. Cambios en las normas y valores transformadores en el entorno construido. Revista INVI N°60. Santiago

Dirección de Desarrollo Comunitario. (2015). Catastro de albergue de la comuna de Chañaral. Chañaral, Atacama, Chile.

Juliá, C., Montecinos, S., & Maldonado, A. (2008). Capítulo 3: Características Climáticas Región de Atacama. En G. A. F.A. Squeo, Libro rojo de la Flora Nativa y de los sitios Prioritarios para su Conservación (págs. 25-42). La Serena: Universidad de la Serena.

Ministerio de Bienes Nacionales. (2005). Litoral de Atacama. Circuito Caldera - Chañaral.

Municipalidad de Chañaral. (2015). Ilustre Municipalidad de Chañaral. Recuperado el 2015, de <http://www.munichañaral.cl>

ONEMI. (2011). Repositorio Digital ONEMI. Recuperado el 2015, de <http://www.repositoriodigitalonemi.cl>

Ortiz montes, h. (2006) tesis "Análisis comparativo entre materiales Innovadores y materiales utilizados en la ejecución de viviendas sociales en la décima región, basándose en un estudio comparativo de costo-calidad", universidad austral de chile, facultad de cs. De la ingeniería, instituto de obras civiles, Escuela de construcción civil

Pontificia Universidad Católica de Chile, SEREMI MINVU Atacama. (2004). Plan regional de desarrollo urbano y territorial. Atacama.

Sepulveda, O. (1986) El espacio en la vivienda social y calidad de vida. INVI N°2. Santiago.

Sepulveda, O. (2015) Vivienda social: caleidoscopio de condiciones, necesidades y soluciones 9 alternativas, Revista INVI N° 84, Santiago.

SEREMI MINVU Atacama. (2014). Proyecto: Construcción macro urbanización sector 26 de octubre, Chañaral. Copiapó, Chile.

Vidal, R. , “En Torno a la Noción de Intermedialidad en Arquitectura: Afuera y Adentro; ni Dentro, ni Fuera” Universidad de Santiago de Chile, Santiago.