



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Memoria de Título

Conjunto Habitacional Corredor de Sombra

Autor: Gabriel Morera Lorenzo
Profesor Guía: Jorge Iglesias Girard
Ayudante: Benjamín Campos C.
Santiago, Chile
Otoño 2015

Índice

Abstract	4
Capítulo I Introducción	5
Presentación	5
Motivaciones	6
Introducción al tema	6
Problemática	7
Objetivos	7
Capítulo II Lugar	8
Criterios de elección del lugar	9
Calama	10
Breve reseña	10
Análisis urbano	13
Ambiente natural	13
Escala Comunal	15
Contexto inmediato	19
Organización	20
Diagnostico	21
Proyectos colindantes	23
Arquitectura del desierto	25
Capítulo III Proyecto	26
Propuesta	27
Criterios urbanos	29
Programa de intervención	30
Escala vecinal y vivienda	32
Estrategias de diseño	33
Programa	35
Orientacion y asoleamiento	37
Estructura y materialidad	37
Usuario y gestión	38
Planimetrías e imágenes	40
Capítulo IV Conclusiones	44
Capítulo V Bibliografía	46
Capítulo VI Anexos	48

Abstract

El presente proyecto de título desarrolla el conjunto habitacional "Corredor de sombra", el cual se encuentra en la ciudad de Calama. Se emplaza en av. Balmaceda colindante al casco histórico y al estadio municipal. Hitos propios de zonas desconectadas, poniente y oriente respectivamente. El conjunto está destinado para los trabajadores de la industria minera, relacionados al nuevo y más grande yacimiento a rajo abierto del país, División Ministro Hales. El proyecto es una búsqueda de la habitabilidad propia del clima desértico, dando origen al concepto guía, la construcción de la sombra. Como también responder a los problemas propios del entorno donde se emplaza, conectando esta zona de la ciudad en sentido oriente poniente –actualmente dissociadas por la vía del tren y terrenos valdíos-, bajo un lenguaje común que sea adecuado para las inclemencias del clima.

Capítulo I Introducción



Presentación

El proyecto de título corresponde a la etapa final establecida por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, para obtener el título de Arquitecto y comenzar la carrera y ejercicio profesional, es la última una instancia académica de pregrado donde el estudiante debe cruzar estos dos mundos, el académico con el profesional, con el de fin de acercarlos y crear conocimiento al servicio del país, cuestionar lo existente y pensar soluciones nuevas e innovadoras que contribuyan a ambos.

Esta memoria de título presenta el proyecto realizado durante el sexto año universitario, y trabaja la arquitectura habitacional en el desierto, así como la división generada por el ferrocarril entre el casco histórico y la zona de densificación urbana. A partir de ello, se busca hacer realidad una de las posibles soluciones, desarrollando el conjunto habitacional "Corredor de sombra".

La inquietud de trabajar en el desierto y comprender su arquitectura habitacional surge durante la realización del seminario de investigación desarrollado el segundo semestre del 2013, "Calama: desajustes, dotación y calidad de vida".

El presente documento se desarrolla en cuatro capítulos, el primero corresponde a la presentación y elección del tema, el segundo da cuenta de la definición y estudio del lugar desde las distintas aristas en que será abordado, el tercero describe el desarrollo del proyecto mostrándolo desde sus diferentes escalas (urbana, vecinal y detalles), ahondando también en la conceptualización, el programa y la gestión y etapas del proyecto.



Motivaciones

Las principales motivaciones para la elección del tema se dividen en dos, en primer lugar, el interés personal por el desafío de trabajar arquitectura habitacional en climas extremos -específicamente en climas desérticos- y, en segundo lugar, continuar el proceso previo, iniciado con el seminario de investigación.

Personalmente, trabajar la arquitectura habitacional en climas extremos constituye tanto un desafío como una motivación para trabajar fuera de Santiago -dónde se producen estos fenómenos- y así contribuir a promover la descentralización como tema país. En este sentido, el clima desértico tiene una especial importancia en Chile, ya que las regiones afectas a él, son las que producen uno de los mayores aportes económicos producto de la extracción minera. Esta es una de las industrias con mayor aporte al PIB y gran significación respecto de los ingresos fiscales; 11,1% y 10,1% respectivamente¹. También es destacable su aporte a la generación de empleo; 3,1% del empleo total del país, contando solo el empleo directo².

Por otra parte, dar continuidad a un trabajo previo, concatenando la etapa final con desarrollos anteriores, permite hacer de la carrera un proceso continuo, estructurado en etapas sucesivas, con las menores disociaciones y interrupciones posibles. Con ello se transforma el proceso en un perfeccionamiento permanente a partir de un tema específico de interés personal, que permite abarcar y administrar de mejor manera, tanto el tema mismo a desarrollar como los factores a los que éste se ve expuesto. Por lo tanto el proyecto de título, se presenta como el remate de un proceso continuo que cierra la etapa final de la carrera.

Introducción al tema

"Porque fundar es enterrar sus propios muertos, es hacer lugar, es construir lo propio, es buscar lo esencial, es fabricar el ancestro es crear el fundamento"

Alfonso Matamala, 1995, "Chuquicamata: Evocación minera"

El tema a desarrollar, por lo tanto, se configura a partir de dos condicionantes básicas:

(1) la investigación previa sobre la ciudad de Calama, que se constituye en una suerte de "línea de base" o evaluación ex ante y (2) la arquitectura habitacional en climas extremos, como herramienta necesaria para enfrentar la consecución del proyecto.

Asumidas estas condiciones, la ciudad elegida para desarrollar el proyecto es la ciudad de Calama, ya que cuenta con la característica de clima extremo -desértico- y por demostrar una presente y futura demanda de vivienda que se origina en las migraciones que produce la industria minera. Por ejemplo, la actual migración de trabajadores que se incorporan a, entre otros, los yacimientos de El Abra, Chuquicamata y Radomiro Tomic, así como las previsibles migraciones futuras que generarán los proyectos mineros como Mina Ministro Hales.

Por una parte, Calama cumple las condiciones establecidas -clima extremo y demanda habitacional- mientras que por otra, tras un análisis urbano -que se detalla en el capítulo Marco Teórico-, es factible detectar el problema que genera la localización de la vía férrea dentro del casco urbano, tanto por su funcionamiento como por el proyecto de desinstalación (construcción de bypass ferro por fuera de la ciudad). En cualquiera de los casos se bisecta la ciudad en sentido oriente-poniente, ya que al cruzar en dirección norte-sur, genera una barrera que dificulta el paso y la interacción entre ambas partes.

Producto de la desinstalación de las vías ferras, al interior de la ciudad, se generan terrenos sin ocupación, pertenecientes al Ferrocarril Antofagasta Bolivia, los cuales son potenciales conectores de zonas oriente y poniente, como también terrenos que podrían consolidar el eje programático de la ciudad en sentido norte-sur.

1, 2 Concejo minero (2014), Reporte Anual 2013-2014

Problemática

La problemática que fundamenta el proyecto, nace del cruce de los temas principales: la vivienda en el desierto y la división oriente poniente de la ciudad de Calama. La vivienda tiene que responder tanto al clima como a los factores demográficos y económicos de una ciudad marcada por la transitoriedad, el desarraigo y falta de identidad³, debiendo el conjunto de viviendas ser capaz de conectar la zona oriente con la zona poniente mediante su posicionamiento.

En síntesis, la problemática a desarrollar es:

- 1.** División de la ciudad en sentido oriente poniente, específicamente frente al casco histórico y la zona deportiva del Estadio Municipal de Calama.
- 2.** Habitabilidad residencial en climas desérticos.

Objetivos

General

El objetivo general del proyecto es conectar dos partes disociadas de la ciudad de Calama, la zona Poniente –donde se ubica el casco histórico- y la parte oriente –zona de crecimiento de la ciudad-; separadas anteriormente por el paso del Ferrocarril Antofagasta Bolivia y, en la actualidad, por los terrenos baldíos dejados por el ferrocarril.

Específicos

- 1.** Consolidar una zona de desarrollo alrededor al centro y al Estadio Municipal de Calama, adecuándose a las transformaciones ya la visión de futuro de la ciudad.
- 2.** Proyectar vivienda en densidad media, adecuada para climas desérticos, capaz de albergar las migraciones actuales y futuras producidas por la industria minera.
- 3.** Fortalecer el carácter habitacional de las zonas céntricas de la ciudad, otorgándole vida, sentido de pertenencia e identidad.
- 4.** Promover la densificación como alternativa al crecimiento de la ciudad y evitar así la expansión hacia zonas periféricas que perjudican tanto al medio natural como al habitante, al ocupar zonas fértiles del Oasis de El Loa o emplazándose próximos a zonas contaminadas por la actividad minera.

³ Rodríguez P. Darío (2000), Calama Provincia El Loa.

Capítulo II Lugar



Criterios de elección del lugar

Definidos los temas y problemáticas a desarrollar, la búsqueda de un emplazamiento debe regirse por un mecanismo de comparación, para que así, el terreno tenga los elementos necesarios para desarrollar el proyecto de título.

Calama "a pesar del crecimiento demográfico y urbano sostenido, el tejido de la ciudad no está consolidado, y aún existen gran cantidad de sitios eriazos, incluso muy cerca del casco antiguo de la ciudad." (Rodríguez P. Dario, 2000)

Considerando la ciudad de Calama en toda su extensión, cuenta con varias posibilidades de emplazamiento, capaces de conectar las zonas oriente y poniente y permitir, así mismo, la construcción de vivienda. Para compararlos se establecieron los siguientes criterios de selección:

1. Tener una ubicación céntrica o peri céntrica, a fin de promover la densificación al interior de la ciudad y no en su periferia donde se encuentran los terrenos agrícolas del oasis El Loa y se concentran las potencialidades negativas de la industria minera, como la polución.
2. Estar próximo al eje norte sur de la ciudad, para facilitar la conexión Oriente Poniente. Es decir, colindantes o pertenecientes a los terrenos del Ferrocarril Antofagasta Bolivia.
3. Ser capaz de acoplarse a proyectos actuales y futuros de la ciudad, con el fin de potenciar una visión de futuro de la ciudad.

4. Estar próximo a proyectos detonantes actuales y/o futuros con el fin de consolidar la zona.

Al evaluar la estructura de la ciudad y los procesos que esta está sufriendo -sobre todo la desinstalación de la vía férrea- cabe vislumbrar que los terrenos más propicios para desarrollar el proyecto de título pueden ser los constituidos por el antiguo patio de maniobras del ferrocarril. Estos se presentan como la mejor opción para emplazar el proyecto, debido a que reúnen las condiciones necesarias para que el proyecto sea viable. Por ejemplo: estar enfrentados al casco histórico y al Estadio Municipal de Calama (proyecto detonante), ubicarse en el eje norte sur compuesto por la vía férrea y la avenida Balmaceda y que según el plan regulador, es un terreno de densificación urbana, por lo tanto permite el programa que se busca realizar.

El terreno elegido para desarrollar el proyecto de título es, por lo tanto, el ex patio de maniobras del Ferrocarril Antofagasta Bolivia, delimitado al poniente por la Avenida Balmaceda, al norte por calle Antofagasta, al oriente por avenida Matta y al sur por calle Antofagasta. Este cuenta con 10,959 hectáreas y según el plan regulador pertenece a la zona ZE - 3.



Calama

“La gran ventaja de Calama en la actualidad es su localización geográfica, que le otorga una posición privilegiada al construir la única ciudad de importancia relacionada directamente con los yacimientos de explotación (...) lo que se hace más evidente en el contexto de expansión internacional (...) que surgirán en torno al Mercosur y al pacto Asia-Pacífico.”
(Rodríguez P. Dario, 2000)

“Calama es la ciudad de las tres P, putas, perros y plata”
Dicho popular

La ciudad de Calama se encuentra en la zona del norte grande chileno, en el límite entre la pampa y la pre cordillera andina, colindante con el río Loa y al oasis del mismo, a una altura de 2.500 m.s.n.m. Pertenece a la segunda región de Antofagasta, siendo la capital de la provincia El Loa. Por su localización, corresponde a una zona climática denominada “Norte Desértica”. Su superficie bordea las 1.360 Ha., donde habitan 149.016 personas, de los cuales 75.721 son hombres y 73.295 son mujeres⁴, siendo una de las pocas comunas con mayor tasa de masculinidad del país. Su principal actividad económica es la industria minera, sustentada principalmente por los yacimientos mineros de Chuquicamata, El Abra y el nuevo proyecto minero Ministro Hales (ex mansa mina).

Por lo que se puede definir sucintamente como una ciudad en desértica, en altura, aledaña a un oasis en la precordillera de los Andes y sustentada por la industria minera.

Breve reseña histórica

La ocupación del oasis de El Loa ha sufrido diversas etapas a lo largo de su historia, todas y cada una marcadas por el entorno geográfico,” caracterizado por la precariedad de recursos para sustentar la vida humana” (Rodríguez P. Dario, 2000), así como por las pugnas culturales y políticas por dominarlo, a raíz de su posición estratégica y riqueza natural. Las etapas por las que ha pasado este territorio son: poblamiento prehispánico (atacameños, Incas), ocupación española, extracción minera de salitre, explotación minera de cobre y su proyección futura es la de constituirse en una ciudad oasis del Corredor bioceánico ZICOSUR.

Producto de la ubicación del oasis de El Loa, Calama siempre ha sido un punto estratégico para desarrollar asentamientos humanos. Esto se evidencia desde la ocupación atacameña del oasis y la posterior ocupación incaica de este. El oasis permite el asentamiento humano ya que hace posible el desarrollo agrícola, siendo este uno de los pocos lugares aptos para desarrollar esta actividad en la pre cordillera nortina. Durante este periodo, cabe destacar que el asentamiento en el oasis, era una instancia de paso y descanso para las rutas comerciales como el Camino Arriero –comunicación oriente poniente, entre la costa y las zonas cordilleranas- y el Camino del Inca –comunicación norte sur entre las zonas cordilleranas y precordilleranas-. Por esta razón, los asentamientos pre hispánicos del oasis, tenían una organización de oriente a poniente generada por los cultivos y las rutas comerciales.

También para los españoles, la ocupación del oasis fue estratégica, ya que era un punto de abastecimiento para el centro de explotación de plata en Potosí y para las rutas de conexión entre el virreinato del Perú y el territorio de la capitanía general de Chile. La ocupación española cambió la estructura del asentamiento incorporando expresiones propias de la conquista, tales como, la trama urbana ortogonal y organizada en base a manzanas y fachada continua, la iglesia y la plaza como punto organizador de la ciudad, una nueva tipología de vivienda, estructurada a partir de un patio interior central con

4 Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2012), Reportes Estadísticos y Comunes 2012.

vegetación, rodeado por cuatro volúmenes y el uso constructivo del adobe que se impuso por sobre la piedra⁵. En síntesis durante el período colonial se reestructuró el territorio y se dio comienzo a la explotación minera. En el sentido organizacional, se potenció la relación norte sur por sobre la oriente poniente.

El principal fenómeno producido por el periodo de la minería salitrera, fue la llegada del ferrocarril hasta Calama, trayendo consigo la industrialización y el impacto de medidas político-económicas sobre la ciudad. La voluntad de extraer las riquezas minerales de la zona, logró imponerse a la dificultad de habitar el desierto, trayendo consigo gran cantidad de población y de elementos arquitectónicos que permitirían la habitabilidad del territorio. Si bien ello supuso beneficios para las ciudades, como la construcción de equipamiento –teatros, clubes y espacios públicos–, también produjo externalidades negativas como el desarraigo, ciudades campamentos y temporalidad del habitante. Por la alta demanda de trabajadores, la vivienda se produjo de forma masiva y homogénea, obteniendo, en algunos casos, resultados aceptables con respecto al clima y al entorno y, en otros casos, no tanto. En Calama la incorporación del ferrocarril cambia el sentido con el cual se estructura la ciudad -de norte-sur a oriente-poniente- y genera un límite entre ciudad y oasis. También va a producir un aumento de la población y, consecuentemente, de la construcción de viviendas tipo.

Durante la etapa de la explotación salitrera, se desarrolla también la extracción del cobre, aunque en menor grado. Luego de la caída del precio internacional del salitre, la industria cuprífera pasa a ser la base económica del país, generando un crecimiento demográfico sostenido, producto de la fuerza de trabajo necesaria para la faena minera. Coherente con ello, al ser Calama una ciudad muy próxima a los yacimientos, esta aumenta en extensión y densidad poblacional al ser la que alberga la vivienda y el equipamiento necesario para la industria y el habitante.

Con la creciente industria cuprífera, se crean nuevos poblados y yacimientos como Chuquicamata, cuya población ha debido ser absorbida por Calama tras el cierre del yacimiento y desmantelamiento del poblado. Para viabilizar la comunicación entre los yacimientos mineros y Calama, Antofagasta y Bolivia la vía férrea debe cruzar la ciudad en dirección norte sur. La presencia del tren genera, por tanto, un eje en torno al cual se organiza la ciudad y se localizan los principales equipamientos, constituyéndolo en una suerte de columna vertebral estructurante. Actualmente, el tren, al dedicarse solo al transporte de carga, fue trasladado al extrarradio de la ciudad para hacer más expedito su paso y mitigar las externalidades negativas que generaba, como el levantamiento de polvo, los peligros que suscita el paso de sustancias tóxicas por zonas habitadas, además de dividir la ciudad en dos.

Actualmente Calama se encuentra en una etapa de transformación, con miras a mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Este proceso se caracteriza por una visión de ciudad a mediano y largo plazo, con el fin de no repetir la experiencia de los campamentos mineros, y que, por lo tanto, debe considerar la inclusión de equipamiento que consolide determinadas zonas de la ciudad; principalmente aquellas del eje norte sur que hasta hace poco acompañaba el tren.

5 Rodríguez P. Darío (2000), Calama Provincia El Loa.

Árboles nativos



Schinus molle, Pimiento



Prosopis caldenia, Algarrobo



Geoffroea decoricans, Chañar

Arbustos



Corradenia aracamensis, Cola de zorro



Ditchilis spicata, Grama salada



Atriplex atacamensis Phil.
Allaval



Baccharis petiolata, Chilca negra

Análisis urbano

El análisis urbano considera las principales características del contexto que guían las decisiones del proyecto. Estas se abordan desde tres ámbitos: ambiente natural, contexto comunal y contexto inmediato.

Ambiente natural

Clima

Bajo la perspectiva de la zonificación climática habitacional para Chile, Calama pertenece a la zona climática Norte desértica⁶. La cual se caracteriza por:

1. Temperaturas diurnas calurosas y temperaturas nocturnas frías. Alta oscilación térmica diaria.
2. Insolación fuerte, alta radiación solar
3. Baja humedad relativa
4. Baja presencia de nubosidad
5. Muy baja, aunque no nulas, precipitaciones
6. Vientos predominantes sur oeste y norte

Esta clasificación del clima nortino debe tomarse en consideración, tanto a la hora de tomar decisiones como de proyectar. Sin embargo, al clasificar una zona extensa de terreno, es necesario ahondar aún más en el clima de Calama –considerando que se ve modificado por el sistema climático pampino, el altiplánico y el microclima del oasis-, y en las consecuencias que ello tiene, tanto respecto de la habitabilidad como respecto del deterioro de los materiales.

Temperatura

Si bien la temperatura de confort (23°C) se alcanza la mayoría de los días del año, la fuerte oscilación térmica diaria condiciona la habitabilidad y el funcionamiento de los materiales.

En cuanto a la habitabilidad, los recintos deben mantener la temperatura de confort, protegiéndose de la elevada temperatura diurna y conservando el calor durante la noche. Los materiales, por otra parte, sufren también las consecuencias de esta oscilación, que ocasiona dilataciones y contracciones.

Radiación solar

Calama es la ciudad con mayor radiación solar de Chile (2506 kWh/m² al año.⁷) lo que lleva a tener que prestar especial atención a los materiales y la habitabilidad, tanto respecto de los espacios interiores como exteriores. Con respecto a la radiación ultravioleta, es necesario considerar los deterioros que esta causa a los materiales de construcción como pinturas y maderas. En cuanto a la habitabilidad, en el interior es conveniente filtrar el ingreso del sol, para que los recintos no se sobrecalienten; y en cuanto a los espacios exteriores, es necesario proporcionar sombra a fin de que estos sean practicables. En resumidas cuentas, la exposición al sol, tanto de los recintos interiores como los exteriores, debe controlarse, para evitar el sobrecalentamiento.

Vientos

Los vientos predominantes de la ciudad soplan básicamente en dos direcciones: en dirección suroeste (SO) y en dirección noreste (NE). El primero, se caracteriza por ser cálido y más intenso después del mediodía, el segundo por ser frío y tomar fuerza durante la noche. La importancia de tomar en cuenta los vientos en la ciudad de Calama, se relaciona tanto con el beneficio que pueden producir en los recintos interiores, al enfriarlos, como con los perjuicios que resultan en el espacio público, al producir partículas en suspensión y ráfagas de arena.

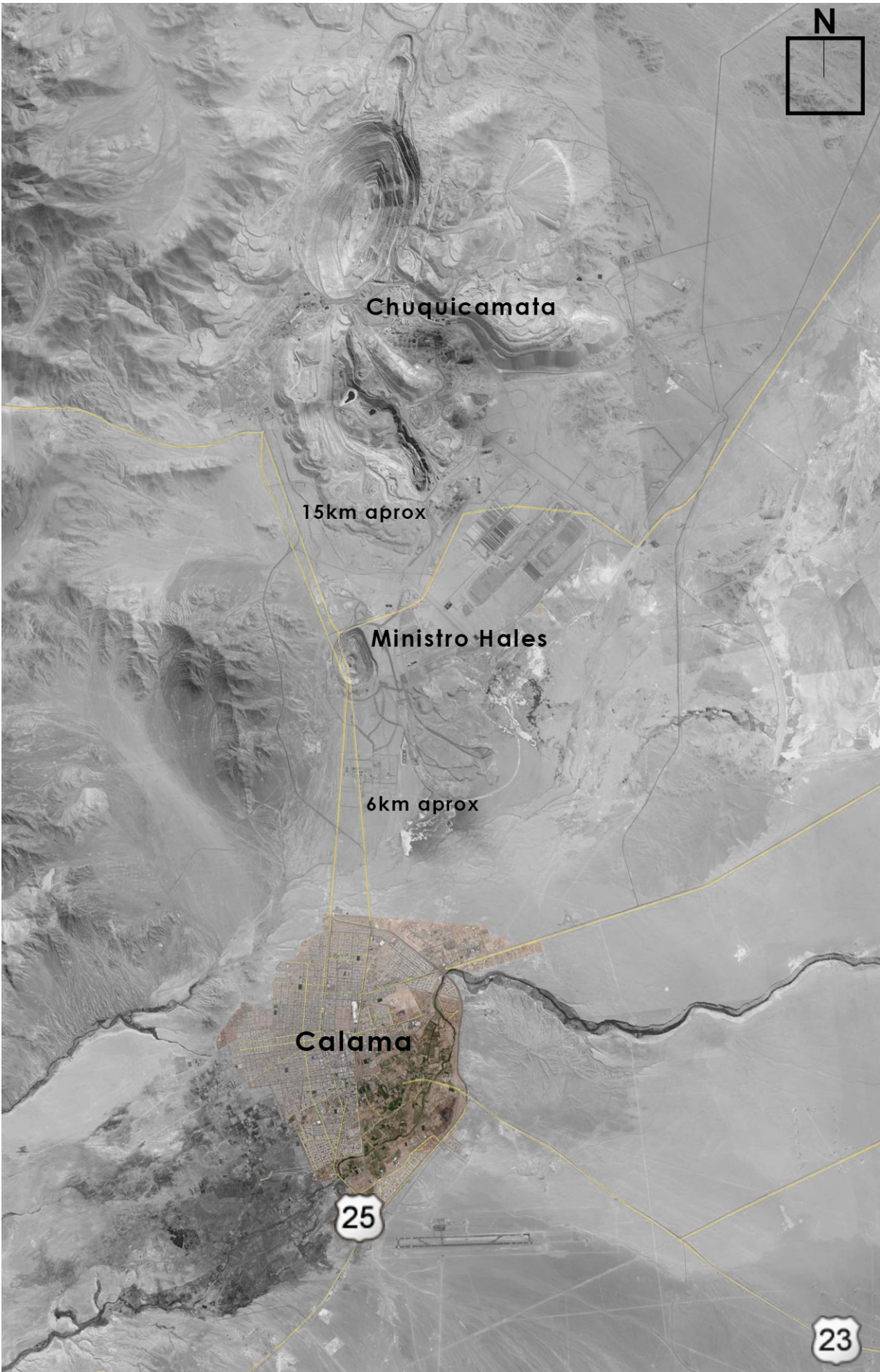
Flora

Si bien el clima de Calama se puede caracterizar como desértico, el microclima producido por el oasis aumenta la fertilidad de la tierra y, con ello, la cantidad de especies vegetales que se producen en la zona. El paisajismo, por lo tanto, debe incluir especies propias de la zona o introducidas con éxito, para que el proyecto sea autosuficiente.

La flora de la zona se compone de especies nativas e introducidas, contando con la presencia de herbáceas y cubre suelos, flores, cactáceas, arbustos, árboles y enredaderas.

⁷ Eduardo Soto Sepúlveda 2011, Energía Solar: visión general del recurso en el Norte Grande de Chile y aspectos técnicos para el diseño y operación de grandes plantas

⁶ Norma Chilena Oficial, NCh1079.Of77



Elaboración propia a partir de imagen de Google Earth

Escala comunal

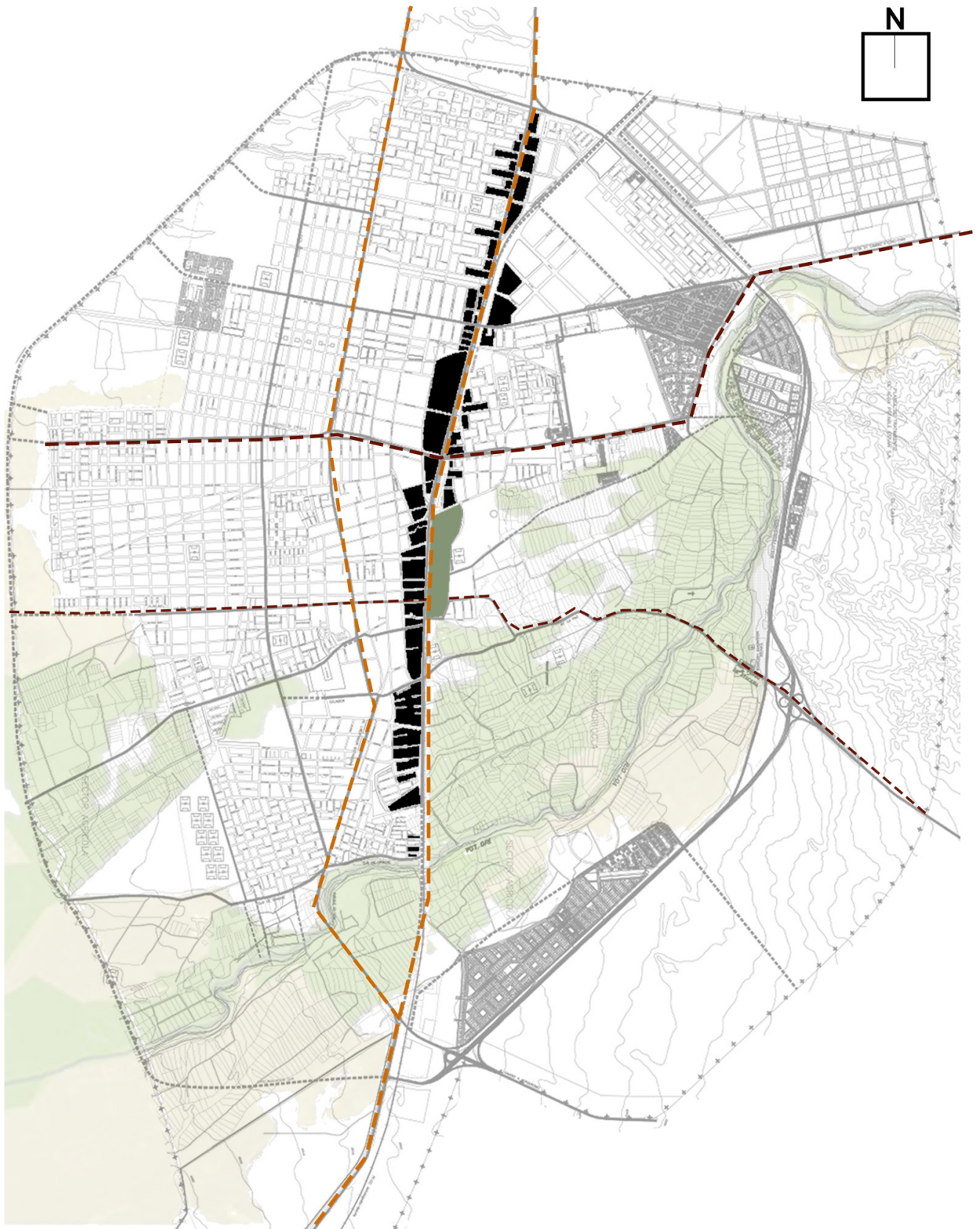
Economía

La región de Antofagasta explota su territorio principalmente a través de tres actividades: la industria minera, el comercio y el turismo. Ello caracteriza las ciudades que forman parte del territorio según el grado de incidencia que tienen cada una de estas actividades sobre éstas. Por ejemplo, se puede decir que la principal actividad de San Pedro de Atacama es el turismo, de Calama la minería y de Antofagasta los servicios y la minería.

En relación con el PIB regional, la minería genera un 62,7%, seguido muy de lejos por la construcción, con un 9,9%. Es decir, claramente la minería es la que produce el mayor aporte. Si regionalmente el aporte de la minería al PIB regional es elevado, en Calama esto es aún más notorio, ya que es en su territorio donde se produce el 22% del cobre nacional, superando a las otras 15 comunas productoras. Es por consiguiente, una de las actividades que genera importantes ingresos en las arcas municipales y gran cantidad de puestos de trabajo, dado el tamaño de las empresas mineras. Los yacimientos mineros que se localizan en este territorio son Spence, Minera Esperanza, Chuquicamata, Mina Sur, Gabriela Mistral, Radomiro Tomic, El Abra y Ministro Hales, perteneciendo las seis últimas a la empresa más grande de la zona, CODELCO.

CODELCO desarrolla actualmente dos proyectos principales: continuar la faena de Chuquicamata de forma subterránea y dar inicio a la explotación del nuevo yacimiento Ministro Hales; futura mina a tajo abierto más grande de Chile. Por esta razón, la oferta de empleos en Calama va en aumento (más de 7000 trabajadores solo en la construcción)⁸, teniendo la ciudad que responder a las necesidades de vivienda y servicios que ello conlleva.

⁸ Tapia, Daniela (2013) Revista Nueva Minería & Energía.



- Ejes oriente poniente
- Ejes norte sur
- Eje programático en consolidación
- Terreno electo

Elaboración propia a partir de Plano de calama

Estructura

La ciudad de Calama se estructura en dos partes que conviven. Por un lado, los predios agrícolas y el oasis y por otro, la zona urbana que rodea el oasis por la ribera norte. Ambas partes "cohabitan", pero no se mezclan, generándose límites claros entre zonas "rurales" y zonas urbanas, conformando un sistema de opuestos complementarios.

Si bien podría llegar a pensarse, que al estar entrelazada la zona urbana con la rural, la cantidad de zonas verdes y espacios públicos podría ser suficientes, esto no es así por varios y diversos factores: el clima adverso, el tratarse de terrenos de explotación agrícola que no permite el libre acceso y la concentración de estos terrenos en las cercanías del oasis y no repartidas por la ciudad. En este sentido la percepción de cercanía de plazas y parques de la comuna de Calama, es ligeramente aprobatorio, 53,7%⁹.

Calama conecta con rutas regionales y provinciales, las cuales, al interior de la ciudad se constituyen en ejes estructurales de ésta. En sentido norte sur, regionalmente se enlaza con la ruta 25, que conecta con Antofagasta y la ruta 24, que conecta con Chuquicamata, Ministro Hales y Tocopilla. Al interior de la ciudad, ambas rutas se conectan por la Av. Balmaceda, principal eje de servicios y distribución. Esta avenida, en parte de su recorrido, acompañaba anteriormente a la vía férrea FCAB¹⁰, constituyendo, por lo tanto, en ese segmento, en un divisor, que separa las zonas oriente y poniente.

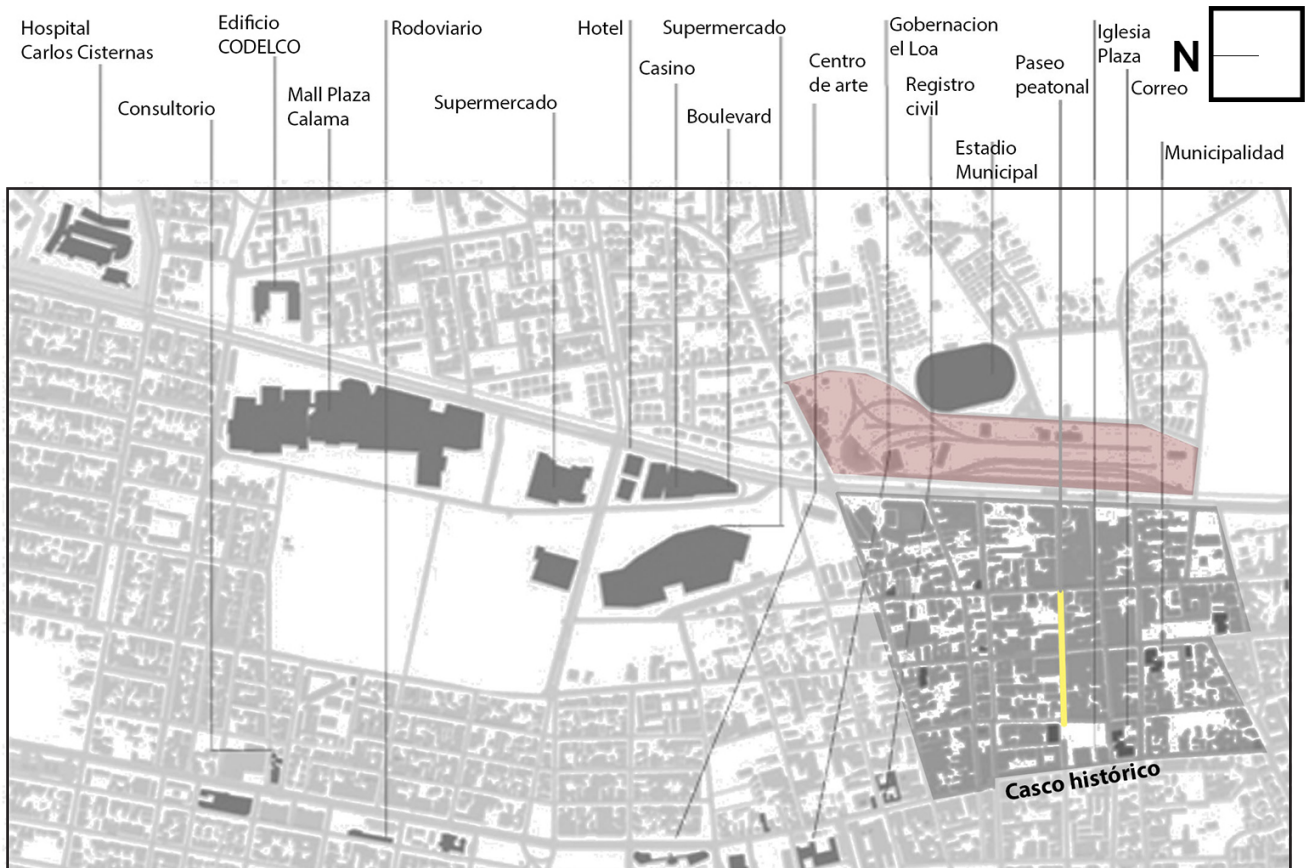
En sentido oriente poniente existen dos rutas de carácter regional, la ruta 23 y la ruta 21. Actualmente solo una de ellas deviene en eje estructural de la ciudad; la ruta 21 que conecta con Ollagüe y con el eje internacional que conecta con Bolivia. Al interior, constituye un conector vial oriente poniente que atraviesa la ciudad, tomando el nombre de Av. Arturo Prat. En cuanto a la ruta 23, esta se proyecta al interior como una vía de igual envergadura a la Av. Arturo Prat, mediante la consolidación de Av. La Paz, que conforma la salida de la ciudad, para conectar con San Pedro y la ruta internacional hacia Argentina.

El proyecto se emplaza colindante a dos de estas vías estructurales, Av. Balmaceda y Av. La Paz. De esta forma, la localización consigue una buena comunicación, tanto dentro de la ciudad, como con las conexiones intercomunales.

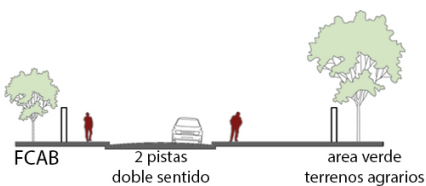
En resumidas cuentas, se entiende Calama como un sistema urbano ortogonal semi-regular, el cual se organiza en torno al eje Av. Balmaceda, donde se reúnen servicios y sirve de distribuidor. Este Sistema limita al oriente con un eje de circunvalación y el oasis, al sur con el oasis, al poniente con el oasis y la quebrada Salvador y al norte con el eje de circunvalación.

⁹ Observatorio Urbano MINVU.

¹⁰ Ferrocarril Antofagasta Bolivia.

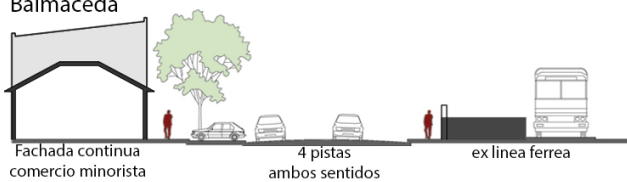


Perfil A sur
Atacama



- Limite blando
- Areas verdes
- Comienzan terrenos agrarios
- Puerta de la ciudad
- eje oriente poniente

Perfil B poniente
Balmaceda



- Frente consolidado
- Casco historico
- Fachada contiua
- Terraplen divisor
- Avenida principal
- Flujos hacia el centro

Perfil C norte
Antofagasta



- Limite consolidad
- Continuaci'on parque lineal
- Construccion aislada
- Eje oriente poniente
- Limite centro comercial

Perfil D oriente
Matta



- Frente no consolidado
- Equipamiento Monumental
- Edificacion continua con antejardin
- Frente vocaci'on deportiva

Elaboraci'on propia

Contexto inmediato

Zonas y tipologías urbanas

La organización en torno al eje Balmaceda y la división producida por la ex vía férrea, marca dos zonas fácilmente reconocibles en el entorno inmediato al terreno: la zona poniente más antigua y la zona oriente más reciente.

En la zona poniente se pueden identificar tres sub zonas: el casco histórico, zona de vivienda minera y el nuevo centro cívico. En cuanto a la organización y estructura, esta zona se ordena bajo una trama ortogonal, compuesta principalmente por viviendas de fachada continua; excepto la zona de desarrollo del nuevo centro cívico, que se encuentra en etapa de proyecto. En esta zona predomina el lleno por sobre el vacío, volcando el espacio público a las calles y a sus bordes; Av. Balmaceda y Av. Granaderos. Los parques y plazas existentes en esta zona, son pausas configuradas por vacíos dentro de la continuidad del lleno, sirviendo como "cuerpos" de sombra.

En la zona oriente también pueden identificarse tres sub zonas: la agrícola, la deportiva y la residencial. La estructura de damero de esta zona se ve afectada por el oasis, por lo que la geometría se adapta a lo natural. Esta zona se caracteriza por ser una zona de expansión urbana, donde las construcciones son en su mayoría aisladas y se construyen bajo la figura de condominio. El vacío en este sector se presenta de dos maneras: primero, como límite conformado por los terrenos agrícolas y segundo, como patios privados de las viviendas.

En cuanto a los usos que se pueden identificar en el entorno, estos se caracterizan por su "especialización" y la poca mixtura que existe en cada zona. Por el frente poniente se encuentra el casco histórico -zona de servicios- por el norte la vivienda militar -zona residencial- por el oriente encontramos una zona deportiva y residencial y por el sur, predios agrarios e instalaciones deportivas. La organización del sector, se estructura a partir de un centro dotado de servicios y el eje Balmaceda que se encuentra rodeado por la residencia.

Ex patio de maniobras FCAB

Si nos aproximamos más al caso de estudio, es posible distinguir el potencial con el que cuenta el ex patio de maniobras, de cara a transformarse en un nexo entre las zonas disociadas, tanto por las actividades que se realizan en las zonas aledañas como por los flujos existentes. Sin embargo, estas situaciones quedan actualmente desaprovechadas por la condición de barrera que presenta el propio patio de maniobras, produciéndose una desvinculación entre ambas partes y un abandono del eje Balmaceda. Actualmente, este eje solamente se entiende como un ingreso al casco histórico y no como el eje programático estructural de la ciudad.

Actividad

Al emplazarse en un sector en consolidación, rodeado de servicios (casco histórico) y de actividades (estadio y zona deportiva) la afluencia de personas es continua, tanto durante días hábiles como fines de semana. Por una parte, el casco histórico aporta servicios muy variados, abarcando instituciones educativas, bancarias, comercio, oficinas e instituciones públicas, que se caracterizan por su uso masivo y cotidiano. Mientras que por otra, el Estadio Municipal de Calama y sus instalaciones, aportan actividades deportivas, que se caracterizan por ser concurridas los fines de semana y muy masivas –con una capacidad máxima de 15.000 personas¹¹-. La existencia de estas actividades, en relación con un proyecto de vivienda, tiene pros y contras. Por una parte, se cuenta con una buena dotación de servicios básicos a distancia peatonal, pero por otra parte, implica convivir con las externalidades producidas por la actividad del fútbol.

¹¹ Estadios.org
<http://www.estadios.org/chile/7654/fernando-cornejo-de-calama/>

Organización

Circulación lineal

El patio de maniobras, producto de su condición ferroviaria, se organiza linealmente en dirección norte sur, siendo esto un punto a favor para continuar la linealidad programática de la ciudad que, durante el apogeo del ferrocarril, se configuró, a partir de los flujos generados por la estación, ubicada estratégicamente, tangente a la calle Sotomayor y conectando el ferrocarril con la plaza central.

La linealidad programática del sector se ha ido, poco a poco, desconfigurando, al pasar de ser un ferrocarril de carga y pasajeros a meramente de carga. Ello ha dado lugar a un proceso de abandono en torno a este eje por la falta de flujo y actividad. La linealidad, por tanto, se ve ahora interrumpida por un paño prácticamente vacío, tanto de edificaciones como de actividad.

Trama disociada.

La continuidad de la trama entre ambas partes se ve interrumpida por el paño del patio de maniobras que rompe la continuidad entre el trazado de damero del centro y el trazado más orgánico, producto del encuentro del oasis con la ciudad. También se diferencian las edificaciones que componen el trazado, en el poniente encontramos fachada continua -fuga contenida- y en el oriente edificación aislada -fuga interrumpida-.

La continuidad entre ambas partes se da en dos puntos específicos: en la calle Antofagasta y en la calle Atacama, produciendo una circulación perimetral en torno al terreno y definiendo los accesos al casco histórico que se produce por sus límites norte y sur, dejando de lado su principal eje -Paseo Peatonal Eleuterio Ramírez-.

Correspondencia a normativa.

En relación al Plan Regulador (su Ordenanza Municipal), el terreno escogido pertenece a la Zona ZE-3¹² que corresponde a Expansión Residencial Densidad Media, lo que permite los usos de vivienda, equipamiento vecinal y equipamiento comunal en grandes rasgos.

El terreno, al pertenecer a esta zona, posibilita la realización de un proyecto de vivienda -uno de los principales objetivos de este proyecto de título- pudiendo vincular la planificación de la ciudad y la intención de trabajar la vivienda en el ex patio de maniobras.



Diagnostico

En resumidas cuentas, Calama, con la llegada del ferrocarril, cambia su organización y estructura, siguiendo un eje norte sur. Por un lado, esto ha producido una organización en torno a servicios asociados a este, que no ha llegado a consolidarse y, por otro lado, los terrenos ferroviarios han conformado un límite duro que han terminado dividiendo la ciudad.

A partir de esta premisa y con el fin de cumplir los objetivos del proyecto, se definen lineamientos coherentes con el análisis y catastro del emplazamiento.

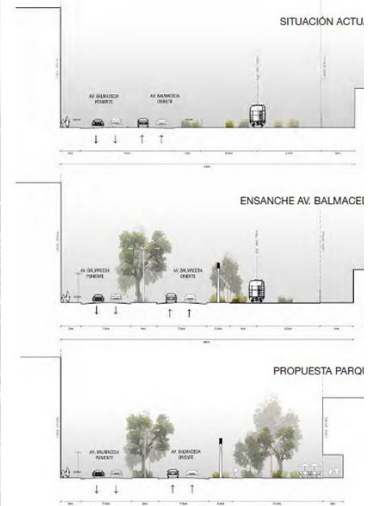
- 1.** Componer y consolidar el eje Balmaceda, potenciando la idea de futuro de la ciudad organizada en torno a este.
- 2.** Los accesos, tanto al Estadio Municipal como al casco histórico deben ser claros y relacionados. Configurados por la construcción del vacío, siendo claros y tensionados.
- 3.** Conectar el trazado urbano de ambas partes, vehicular y peatonalmente., entendiendo que las principales fuerzas del sector son el paseo peatonal Eleuterio Ramírez y Av. La Paz.
- 4.** Compatibilizar la actividad residencial con los eventos masivos producidos en el estadio.
- 5.** Dotar de espacio público coherente al desierto, dada la escasez de él en el entorno.

Propuesta eje Balmaceda

actual



Propuesta



Propuesta Parque Balmaceda



Estadio Municipal "Zorros de desierto"



Proyectos colindantes

Ensanche y Parque Balmaceda.

El terreno se ve afectado por proyectos de escala comunal, como el ensanche y construcción del Parque Balmaceda que, primera instancia, consiste en ampliar la Av. Balmaceda, pasando de cuatro pistas a cuatro pistas más bandejón central y, en segunda instancia, construir un parque lineal sobre las antiguas vías férreas, que considera una franja mínima de 13,5mt¹³.

Los objetivos de este proyecto, son generar un eje conector norte sur y dar espacios verdes a lo largo de la ciudad, adicionales a los colindantes al oasis.

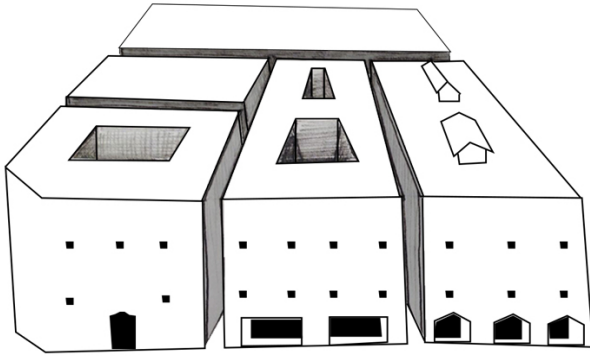
La faja de servidumbre del ferrocarril, que actualmente divide y deteriora ambientalmente el centro de la ciudad, debería transformarse en un espacio público estructural y regenerador del centro histórico. La Av. Balmaceda deberá consolidarse como conector principal, tanto al interior de la ciudad como respecto del distrito minero, generando un eje programático articulado por un espacio verde longitudinal.

Remodelación Estadio Municipal de Calama.

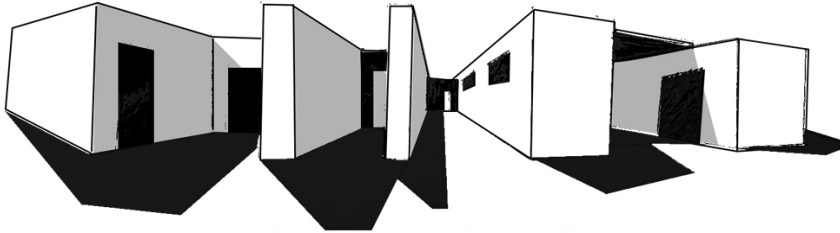
El Estadio Municipal de Calama -"Zorros de desierto"- se remodeló e inauguró recientemente (19/04/2015), con el fin de poder albergar actividades deportivas, culturales y recreativas. Por tanto, además de contar con un programa específico en tanto estadio, cuenta con espacios para la comunidad, tales como gimnasios y museo. Mantiene los cuatro accesos, siendo los más importantes el sur poniente y el norponiente

El estadio genera un foco deportivo, en conjunto con el Club de Campo Cobreloa, caracterizando la zona a partir de los eventos masivos y las actividades de recreación. El estadio cuenta con una capacidad de 15.000 espectadores, lo que en relación a la población de Calama corresponde aproximadamente al 10%.

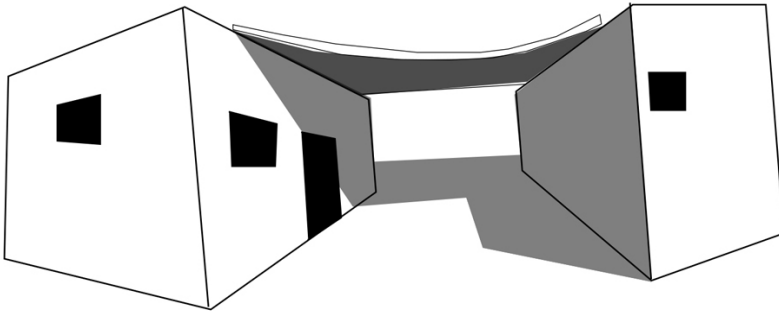
1.



2.



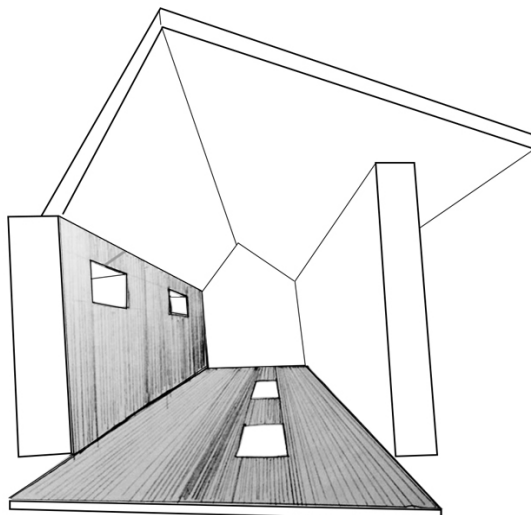
3.



4.



5.



Arquitectura del desierto

"Fundar lo h6spito en lo inh6spito"
(Figueroa Ossandon, Carolina, 2000)

"La arquitectura m6s que una adaptaci6n al clima como respuesta a la rigurosidad es una s6ntesis entre un problema de la calidad de vida, la relaci6n del paisaje natural y la herencia cultural"
(Herzog, t., Kaiser, N, 1986)

Previa a la etapa proyectual, cabe reflexionar sobre la arquitectura y su adaptaci6n al clima des6rtico, tanto, como una necesidad del ser humano por buscar cobijo, como en tanto respuesta cultural a este, con el horizonte de mejorar su calidad de vida y expresar su cultura por medio de esta. Es ah6 donde la "relaci6n de la arquitectura con el clima, va m6s all6 de respuestas con aparatos tecnol6gicos aptos para el control artificial del confort t6rmico, sino m6s bien pensar en la arquitectura previa a la revoluci6n industrial, en que los ejemplos primitivos del habitar humano determinan una arquitectura, que se adecua en mayor o menor grado al desaf6o del medio natural" (Rodr6guez P. Dario, 2000)

Existen diferentes soluciones arquitect6nicas a este clima, tantas como desiertos hay en el mundo y culturas que lo habitan, desde el desierto de Atacama, al de Arabia, pasando por el del Sahara, de Sonora o el Mojave de Arizona . Si bien existen muchas adaptaciones al clima, hay patrones y soluciones que se repiten, lo que da pistas sobre c6mo enfrentar la adversidad del desierto.

Entre los patrones que se repiten en la arquitectura de la zona, desde las culturas abor6genes (atacame6os) a la actualidad, destacan los siguientes aspectos.

1. A escala ciudad, los asentamientos atacame6os y posteriormente espa6oles, configuran una ciudad compacta mediante edificaciones agrupadas, donde los vac6os son contenidos por grandes masas.

2. Los espacios p6blicos, producto de esta agrupaci6n, se dan en los espacios intermedios -inter edificios-, marcados por la sombra arrojada por los vol6menes sobre el vac6o. "El espacio abierto del desierto, es un espacio contenido con una dimensi6n espec6fica." (Covarrubias, Juan Crist6bal, 2002)

3. La vivienda se organiza en torno a un patio contenido que sirve como un patio de fr6o, siendo un regulador t6rmico de los espacios interiores que se vuelcan hacia 6l.

4. En cuanto a los vanos de la vivienda, la luz es un contraste, donde al interior son luminosos, mientras que en el exterior son sombr6os, marcando claramente la transici6n desde el interior hacia el exterior. La luz entra de forma controlada, para no sobrecalentar los recintos.

5. Construcci6n con un lenguaje tect6nico y macizo, tanto para controlar la entrada de luz como para generar inercia t6rmica, manteniendo fr6os los recintos durante el d6a y c6lidos durante la noche.

Son estas condiciones preexistentes y ya probadas a lo largo del tiempo, las que se deben constituir en gu6as para intervenir en el desierto, permitiendo desarrollar una respuesta contempor6nea al problema clim6tico del lugar y haciendo posible establecer cual es el rol de la vivienda y c6mo se relaciona 6sta con su entorno y los habitantes, en esta situaci6n particular.

Capítulo III Proyecto



Propuesta

Considerando tanto las variables urbanas principales del sector como los precedentes históricos y contemporáneos de la arquitectura del desierto, el proyecto se desarrolla en tres escalas de diseño: escala urbana, escala vecinal y desarrollo arquitectónico en detalle. Todas trabajadas paralelamente y no de manera secuencial. Por otra parte, la forma de mostrar el proyecto es por escalas; desde la mayor a la menor.

Escala Urbana "Conjunto habitacional Corredor de sombra"

Construcción de la sombra

"el muro no sabía de su existencia, hasta que el sol lo iluminó".

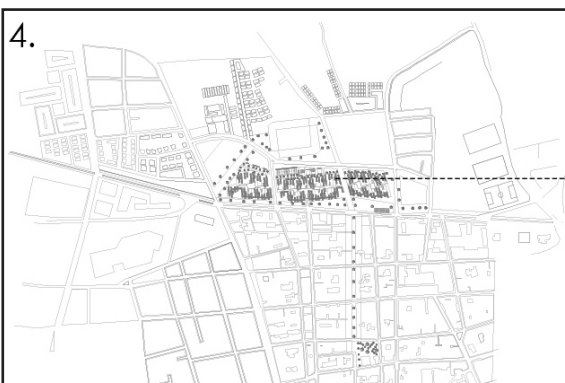
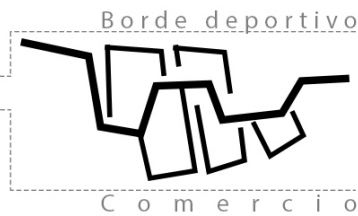
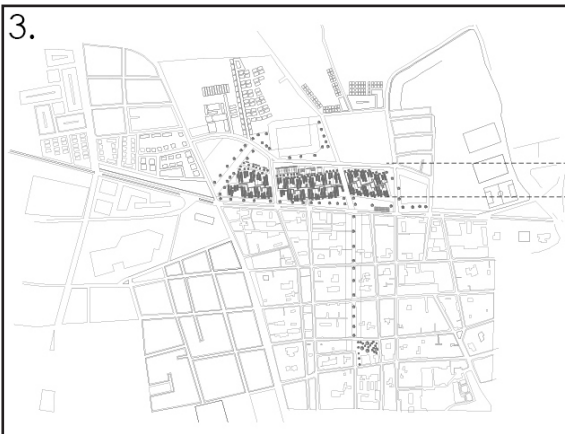
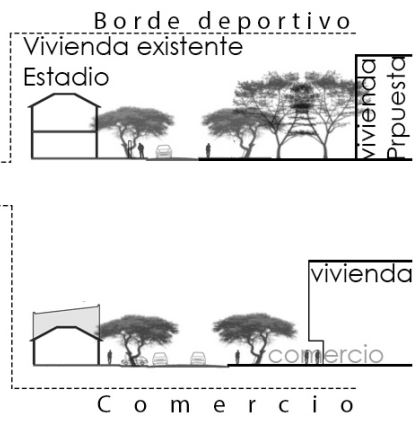
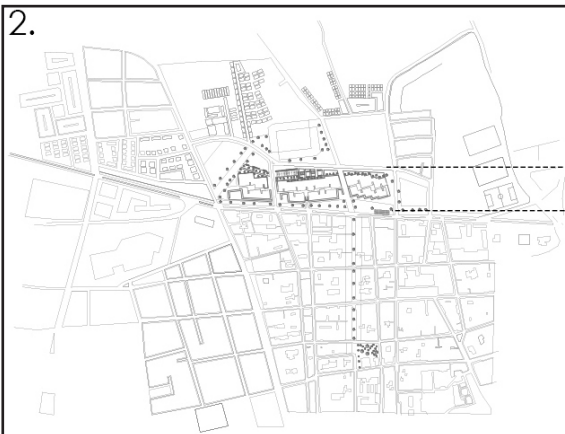
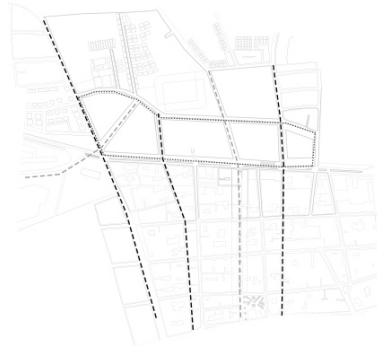
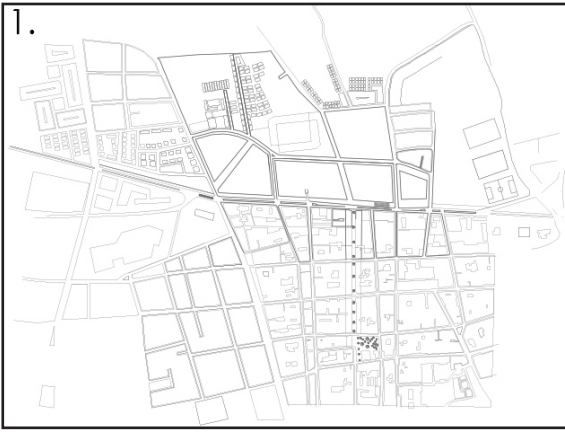
(Ricardo Legorreta)

"(...)Diversas respuestas arquitectónicas al clima de la II Región de Chile (...) en medio de una zona árida y calurosa, y que puede generar una atmósfera distinta de sombra y menor temperatura que puede hacer habitable, o al menos soportable, un medio que, sin ese artificio, es definitivamente inhóspito."

(Rojas, 2012)

En esta etapa se considera el paño completo del ex patio de maniobras del ferrocarril, donde se emplaza el conjunto habitacional. Para ello se genera un plan director sobre el terreno, el cual da lineamientos/guías para llevar a cabo la ocupación del predio.





Criterios urbanos

Dadas las observaciones hechas en el análisis, el principal aspecto de diseño respecto del predio, es otorgarle la condición de conector, permitiendo un traspaso entre la zona de densificación residencial y el casco histórico. Para lograr esta condición se procede a construir la sombra, con el fin de generar espacios claros de traspaso y brindar condiciones de habitabilidad, al objeto de volver a dar vida al borde.

El orden y por tanto la "construcción de la sombra" en el predio se da bajo las siguientes estrategias:

1. Continuación del trazado urbano y definición de accesos a estadios

Se prolonga parte del trazado urbano preexistente, siguiendo las vías de mayor importancia y uso del sector. Por una parte, peatonalmente, se continúa el paseo Eleuterio Ramírez, con el fin de configurar un eje que conecte la plaza central con el acceso sur del estadio municipal. Peadonalmente también, se prolonga el parque lineal Balmaceda hacia el interior, generando una relación entre el nuevo centro cívico y el acceso norte al estadio. Mientras que por otra, vehicularmente, se continúa la Av. La Paz y Bañados Espinoza, conectando con la ruta 23 y un acceso vehicular al estadio, respectivamente.

De esta manera, se definen los traspasos principales entre ambas zonas, conectando las zonas residenciales con el centro cívico y el casco histórico.

Además de continuar el trazado urbano, se jerarquizan las avenidas principales que bordean el proyecto, estas son Av. Balmaceda y Av. Matta. La primera se ensancha de cuatro pistas a cuatro pistas y bandejón, y la segunda, con el fin de comunicar de mejor manera el estadio, pasa de dos a cuatro pistas.

2. Diferenciación de bordes

Al hacer convivir la vivienda con la actividad deportiva masiva y estar enfrentada al casco histórico, la respuesta a estos bordes debe ser diferenciada. En cuanto al borde del estadio, la vivienda se distancia de este, generando una zona de "área verde" (dentro de lo posible y siempre condicionada por el clima) con una función deportiva que viabilice la relación entre ambas partes. El borde del casco histórico, por otra parte, se debe dotar de actividad y ser un receptor del tránsito que existe en este. Para ello, se construye una franja de comercio de cercanía, que se abre en sus esquinas, generando un centro comercial y de servicios, configurándose así una franja de actividad, tanto por la existencia de comercio como por el futuro parque lineal Balmaceda.

3. Construcción de la sombra, corredor de sombra interior.

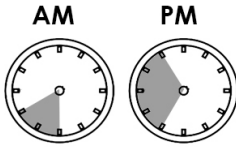
La construcción de la sombra, es la forma de dar habitabilidad tanto a los espacios interiores como exteriores. Es en este aspecto donde las edificaciones y el trabajo paisajístico tienen que brindar zonas de confort. La sombra exterior se construye en tres niveles: circulaciones, receptores y distribuidores. Las circulaciones están acompañadas de un muro, siendo este el que genera la sombra. En los receptores, la sombra se configura por la sombra arrojada por volúmenes (edificaciones) y árboles. Y en el caso de los distribuidores, se construye una sombra tamizada mediante árboles y sombreaderos.

4. Orientación edificaciones

Producto de las altas temperaturas y con el fin de aprovechar los vientos predominantes para enfriar los recintos, las edificaciones se orientan en sentido oriente poniente.

Zona deportiva

Uso masivo de zonas abiertas en el fin de la jornada laboral y fines de semana.
Uso masivo de gimnasios en pre y post jornada laboral.



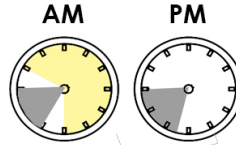
Acceso y sede social

Sede social activa durante mañanas y tardes del fin de semana en actividades puntuales.



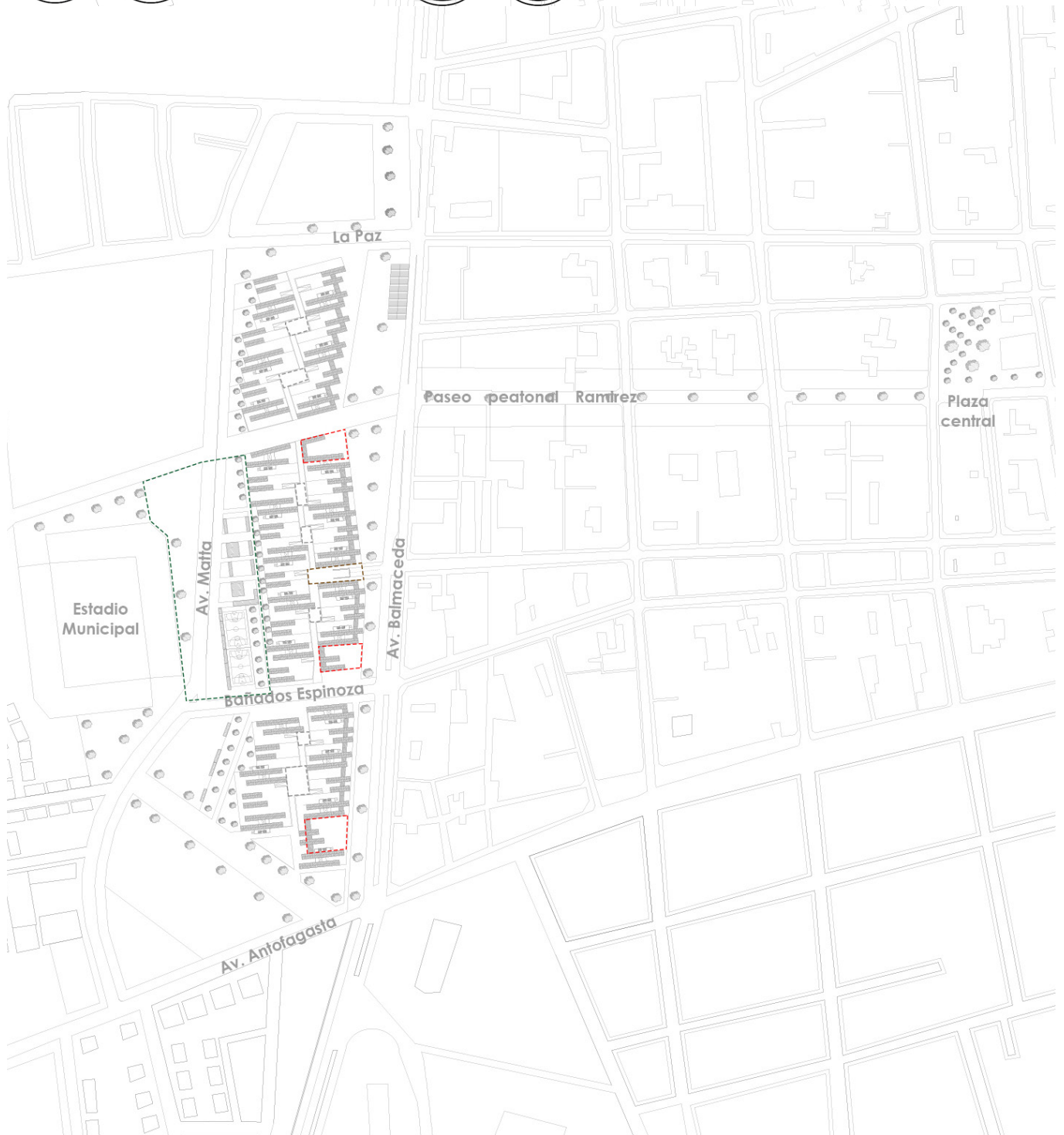
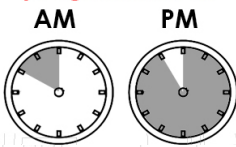
Pausas de distribución

Zonas abiertas del corredor que distribuidora. Uso masivo fin de semanas e inicios y términos de jornada.



Esquinas programáticas

Restaurantes, cafés y bares. Uso masivo en términos de la jornada. Uso esporádico durante las mañanas



Programa de intervención

El nuevo programa propuesto para el ex patio de maniobras son tres intervenciones: vivienda, comercio y plazas.

Vivienda

La vivienda que se proyecta, está destinada a los trabajadores de la industria minera, principalmente a los que requiere CODELCO para la construcción y explotación del nuevo yacimiento Ministro Hales (mina a rajo abierto más grande de Chile).

La vivienda posible de desarrollar según normativa, permite una densidad máxima de entre 250hab/ha, y 500hab/ha en terrenos de 2001 y más m², donde, a medida que aumenta el tamaño de los predios la ocupación de suelo disminuye, como también lo hace el adosamiento máximo¹⁴. La imagen que busca la normativa es de edificios de departamentos.

Si bien la vivienda se desarrolla como edificios de departamentos, se opta por no completar la densidad máxima, con el fin de generar una imagen urbana respetuosa con el entorno, donde la mayoría de las edificaciones colindantes son de máximo 3 pisos, coherentes con el estadio municipal que no supera los 18mt de altura.

Comercio

El comercio, como se explicó anteriormente en el apartado Estrategias, su ubica frente al casco histórico y consta de dos partes: en su extensión y en sus esquinas. En su extensión, tiene la función de comercio de cercanía y complementariedad con el parque Balmaceda, mientras que en sus esquinas, actúa como receptor, con una función más específica, dependiendo de su ubicación. A saber: Esquina Eleuterio Ramírez: zona de restaurantes, cafés, bares y servicios (banco, farmacia). Esquina Bañados Espinoza, al enfrentarse a una zona de educación escolar, los servicios y comercio ofrecidos se vinculan a esta actividad: sala cuna, librerías y biblioteca.

Plazas

Estas se desarrollan en dos frentes: el frente deportivo y el frente comercial. El primero funciona como un mitigador de la actividad deportiva masiva, mientras que el segundo acompaña y se relaciona, tanto con el casco histórico como con el frente comercial.

¹⁴ Revisar Tabla Zona ZE-3 en anexos.

Escala vecinal y vivienda.

El proyecto se desarrolla bajo la figura de condominio, compuesto por edificios de departamentos aislados, plazas –comunes y propias de unidad vecinal-, estacionamientos subterráneos y una circulación central.

Si bien el proyecto es un condominio, este se subdivide en unidades vecinales, las cuales están configuradas por tres edificaciones que rodean una plaza. Estas unidades vecinales se vuelcan a una circulación central que unifica el proyecto en su interior, mediante un "corredor de sombra" distribuidor.

Esta etapa se trabaja bajo el mismo concepto de la construcción de la sombra, donde el eje guía de la construcción de esta, es la circulación central que cruza de norte a sur el proyecto, configurando recintos de primer orden -que marcan el acceso al condominio- y de segundo orden -que marcan los accesos a las distintas unidades vecinales-. Es en estos puntos donde el tratamiento de la sombra cambia para que la lectura espacial sea clara y se entienda como una pausa dentro del recorrido. También cambia la sombra en las plazas de las unidades vecinales. En este caso, al estar rodeada por edificaciones y por la disposición de estas, serán estas –las edificaciones- las encargadas de construir la sombra.

La sombra por tanto se expresa de tres maneras.

[1] Recorridos: sombra arrojada por muros y "colas de zorro" que lo acompañan.

[2] Espacios distribuidores, tanto de primer como segundo orden: al ser espacios de mayor envergadura la sombra producida por los muros no basta, y se incorporan sombreaderos.

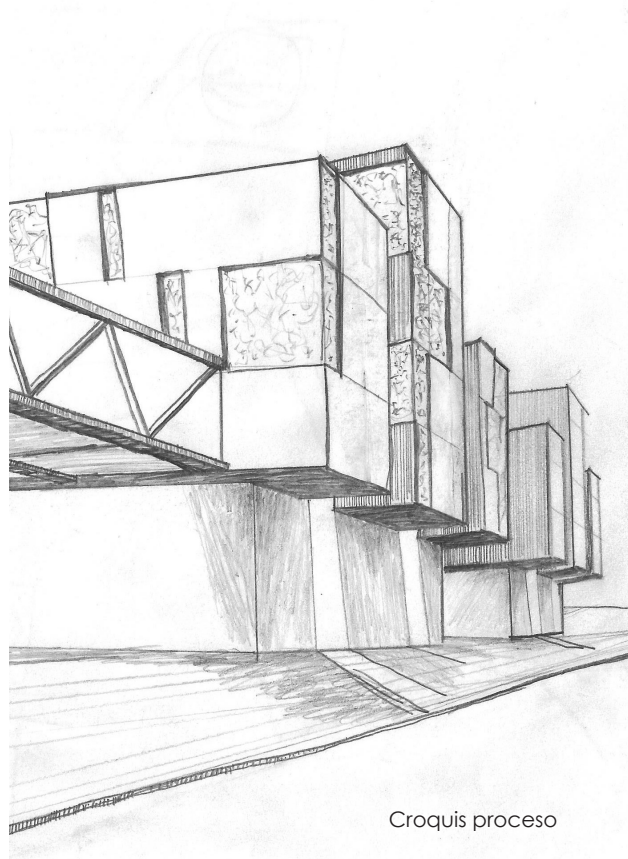
[3] Plazas de unidades vecinales: siendo los espacios públicos más grandes del proyecto, la construcción de la sombra se da mediante las edificaciones.

Vivienda, edificio de departamentos.

Al igual que en el resto del proyecto, los conceptos guías son los mismos. De esta manera, entendiendo la función que tienen las edificaciones respecto de las plazas vecinales y las características fundamentales de la arquitectura del desierto, la imagen con la que se trabajan estos, se basa en la tectónica y los cuerpos de luz y sombra.

El elemento tectónico, es el remate del recorrido del proyecto, donde el habitante experimenta diversas sensaciones producto de los tratamientos de la luz antes de llegar al interior de la vivienda: la fuerte radiación solar del desierto, las sombras parciales en el recorrido, la luz tamizada al dirigirse a la unidad vecinal y la sombra completa antes de entrar al cobijo del hogar.

El lenguaje tectónico de las edificaciones, se utiliza para volver a la arquitectura propia de los climas extremos, con vanos pequeños y profundos, donde la luz entra controlada y donde la masa y el aire son los que genera la distancia con el clima y trae consigo la sensación de confort.

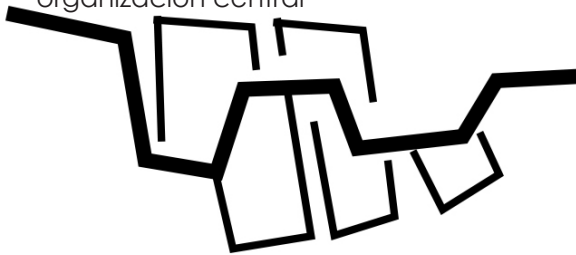


Croquis proceso

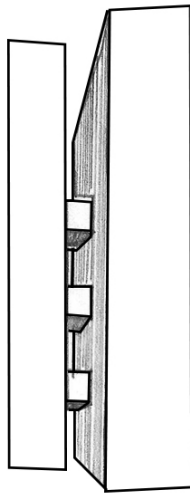
Estrategias de diseño

Las estrategias de diseño tienen que hacer que el edificio funcione al fuerte clima y se adapte al contexto urbano. Las estrategias se presentan de forma diferenciada, primero las del edificio como objeto y luego las consideraciones urbanas que este debe tomar. Si bien se presentan de esta manera, el proceso entre ambas partes es paralelo.

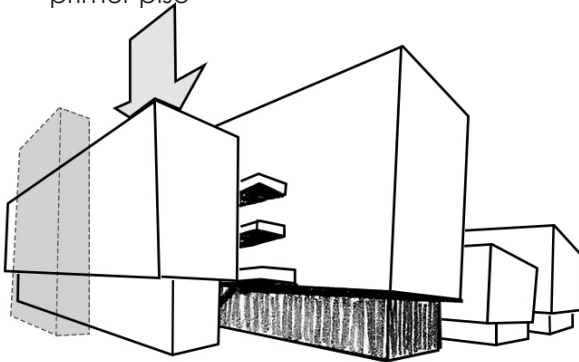
Corredor de sombra
organización central



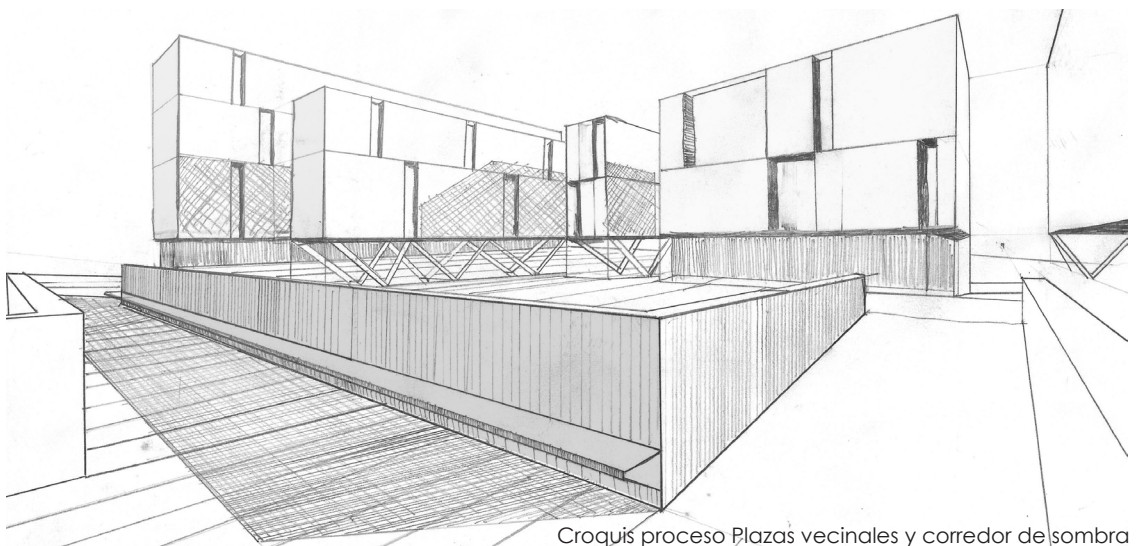
Volumenes paralelos



Separación departamentos
primer piso

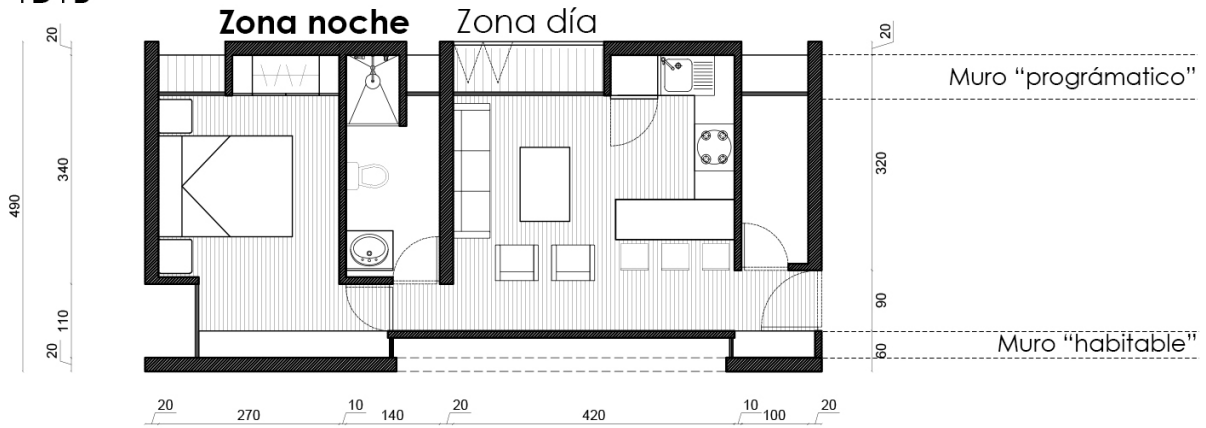


1. Generar dos volúmenes rectangulares paralelos de crujía simple desfasados, siendo esta separación central por donde circule el aire y ayude a enfriar los departamentos.
2. Separar las circulaciones bajo el leguaje de volúmenes puros, la cual haga el contrapunto con la tectónica, siendo por tanto un elemento más ligero. El cual conecta los departamentos con el espacio público y con la planta de departamentos subterráneos.
3. Reducir la altura del volumen colindante a la circulación orientado al sur. Definiendo así, uno de los volúmenes como remate de la unidad vecinal. Dándole una condición de separador entre partes.
4. Distanciar departamentos del primer piso, incorporando una planta donde se ubica la administración de este y las bodegas de los departamentos.
5. Vanos profundos, con el fin de controlar la radiación solar, como incorporar un "muro técnico" interior el cual contiene programa propio del departamento.
6. Construcción de franja comercial en primer piso, generando un límite y dotando de vida el borde.
7. Abalconar volúmenes sobre franja de comercial, con el fin de generar sombra y que el comercio funcione como galería.

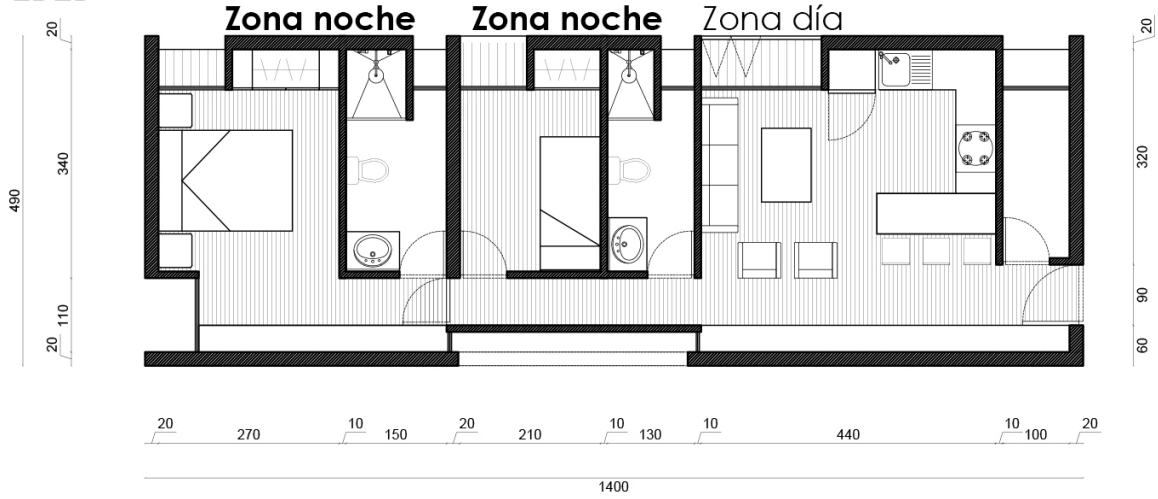


Croquis proceso Plazas vecinales y corredor de sombra

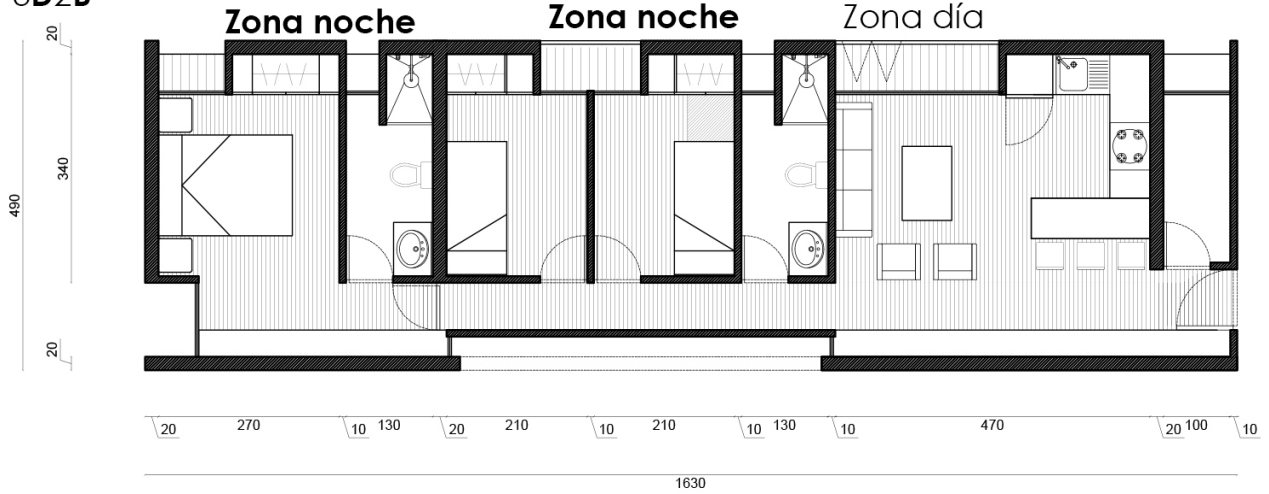
1D1B



2D2B



3D2B



Programa

El programa del edificio está compuesto por estacionamientos, comercio y viviendas.

Estacionamientos

Calama es la tercera ciudad con la mayor tasa de motorización de Chile (229 autos cada mil habitantes), después de Punta Arenas (271) e Iquique (259)¹⁵.

Según la Ordenanza Local del Plan Regulador de Calama, para las viviendas acogidas a la ley de copropiedad inmobiliaria se exige 1 estacionamiento por cada 2 viviendas de 50 a 100m²¹⁶. En relación al comercio, se exigen 5 estacionamientos cuando el área comercial supera los 12.000m².

Los estacionamientos se encuentran semi enterrados, considerándose subterráneo bajo la definición del capítulo I de la OGUC¹⁷. Estos se proyectan semi enterrados, al objeto de distanciar la vivienda de la actividad deportiva del entorno y para generar el eje central sombreado del conjunto. Los estacionamientos se conectan con la vivienda por medio de escaleras y directamente con el comercio.

Comercio

Este se ubica en primera planta a nivel del parque lineal Balmaceda, como ya se mencionó anteriormente, diferenciando su extensión de sus esquinas. Se diferencian en: comercio de cercanía, de menor tamaño, y comercio y servicios, de mayor escala y diversidad de usos.

Viviendas

Se ubican de la planta 2 a la 5 del edificio, formando grupos de 4 departamentos por piso, de diferentes tipologías. Las tipologías a desarrollar son: 1 dormitorio 1 baño, 2 dormitorios 2 baños y 3 dormitorios 2 baños.

La organización de los departamentos se da en dos ámbitos: la conceptualización de la sombra y la funcionalidad de sus muros más largos.

La conceptualización de la sombra al interior del departamento, caracteriza dos zonas: la nocturna y la diurna. La primera corresponde a dormitorios y baños, y la segunda a estar, comedor y cocina, diferenciando las sensaciones de iluminación natural de ambas partes
Funcionalidad de sus muros

Por un lado, el muro que da hacia el exterior se constituye como un muro técnico, donde se incluyen los closet de los dormitorios. Este muro es el que da profundidad a los vanos y aporta la separación de la radiación solar y del frío nocturno. Por otra parte, el muro que da al corredor de viento del edificio, se caracteriza por ser un muro habitado donde se ubican los escritorios y estanterías. En este caso el ingreso de la luz es difusa y tamizada.

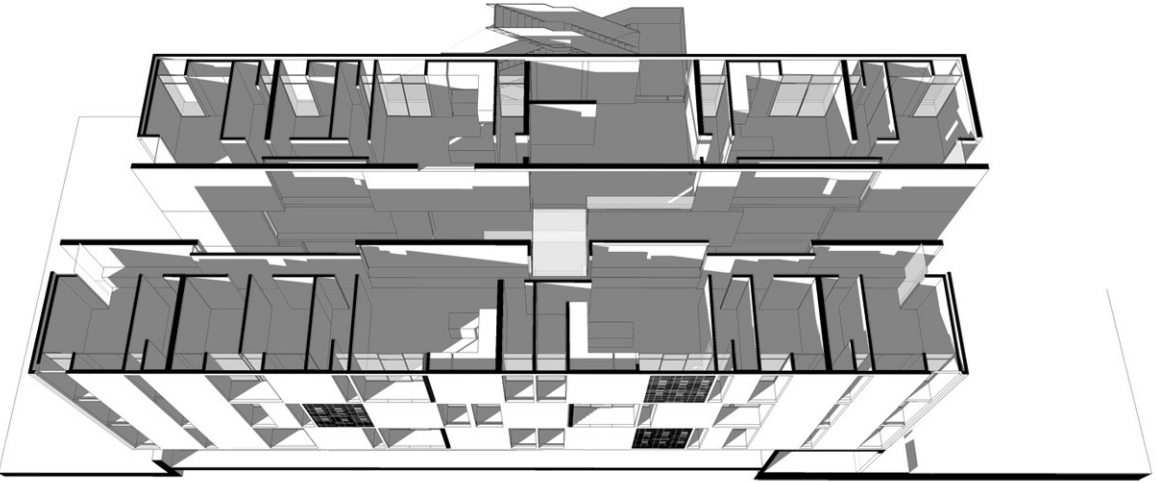
15 Diagnóstico del transporte urbano en Chile análisis e indicadores para 28 ciudades, 2012

Universidad diego portales

16 Ordenanza Local del Plan Regulador de Calama

17 OGUC, Capítulo I Disposiciones generales, descritas en anexos.

8 hrs



Enfriar interior

Corriente de viento

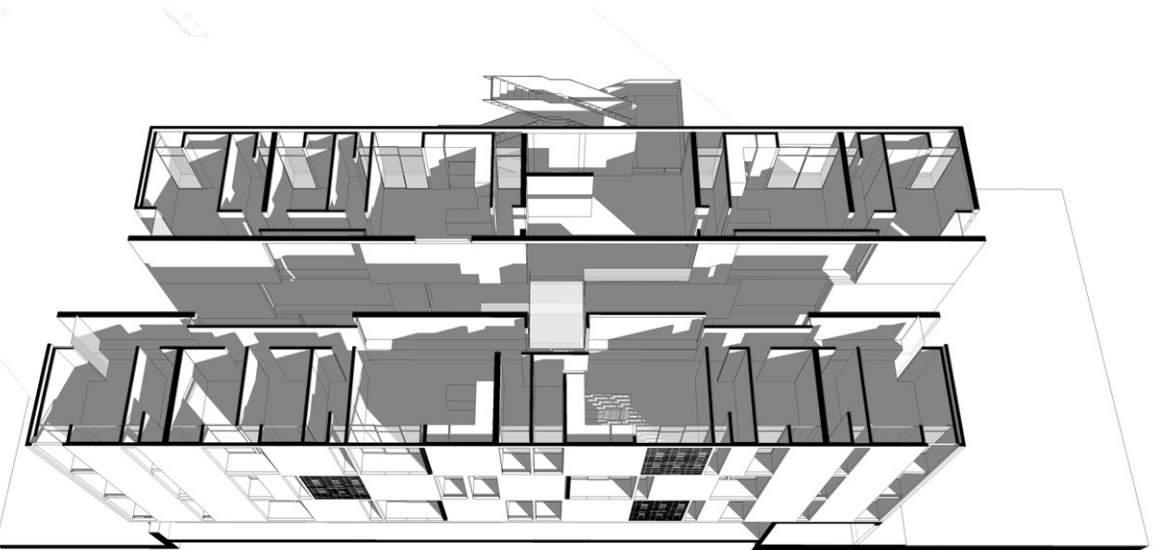
12 hrs



Persianas Abiertas

Persianas Control radiación

19hrs



Orientación

La disposición de las edificaciones, al igual que el resto de las decisiones de proyecto, se define por el factor climático. Por esta razón, el control del asoleamiento y la captación de los vientos cobra importancia, para el saneamiento de recintos e iluminación y para enfriar y ventilar los mismo respectivamente. Bajo estos dos conceptos, se busca la mejor orientación de los edificios de departamentos, privilegiando la iluminación norte (con un grado de giro produciendo nororiente y poniente) y se canalizan las corrientes de viento del lugar –sur oeste predominantes–.

Producto de la forma del edificio –dos edificios paralelos longitudinales de crujía simple–, la mejor orientación para estos, es en dirección oriente poniente de manera longitudinal, dando la cara más larga al norte. También para aprovechar las vistas como la iluminación oriente, el edificio no se enfrenta el norte de manera ortogonal, sino que con grado de giro brindando horas de sol a los cabezales del edificio. Este giro a la vez ayuda a captar los vientos e introducirlos al interior enfriando los recintos.

De esta manera en el edificio norte, todos los recintos son expuestos por la radiación solar, por lo que para controlar el sobrecalentamiento de estos por la exposición al sol, se generan vanos profundos e incorporación de persianas en las zonas públicas del departamento. las persianas además de proteger del sobrecalentamiento, a nivel de fachada completan el plano y configuran el volumen total del edificio.

Estructura y materialidad

Calama pertenece a la zona climática norte desértica y a la zona térmica 2, por lo que la elección de los materiales a utilizar deben ser capaces de facilitar el ambiente de confort. Además de responder al clima, como premisa de diseño se opta por una imagen tectónica rememorando la arquitectura del desierto. Bajo estas condiciones los materiales con una imagen ligera se descartan –acero y madera–. Dadas estas condiciones, el hormigón aparece como alternativa para desarrollar el proyecto, producto de su imagen y por las diferentes posibilidades constructivas con las que puede responder al clima –principalmente la oscilación térmica–.

La forma espigada de las edificaciones –volumen alto y delgado– y la organización interior de los departamentos, da luces del como estos se estructuran. Las principales decisiones de diseño al interior de los departamentos –muros programáticos–, determinan también los ejes estructurales del edificio, generando una relación directa entre funcionalidad y estructura. De esta manera, la estructura del edificio es en base a sus muros perimetrales y producto de su longitudinalidad, es necesario generar ejes transversales interiores. Con esta disposición estructural en caso de sismo, los muros longitudinales responden a las fuerzas oriente poniente, y los transversales a los norte sur.

Usuario y Gestión

Para la gestión y desarrollo del proyecto es necesario entender el usuario, el financiamiento, el estándar del departamento a ofrecer definido por usuario y las etapas en las que éste se desarrollara.

Usuario

La principal actividad económica, como se ha explicado anteriormente, es la minería. La empresa que desarrolla esta actividad más influyente es CODELCO, la cual cuenta con proyectos consolidados y en vías de desarrollo, como Chuquicamata y el Yacimiento Ministro Hales respectivamente. Las cuales son la segunda y primera mina a rajo abierto más grande de Chile.

Este segundo yacimiento, al encontrarse en etapa de desarrollo y futura explotación, genera nuevos puestos de trabajo tanto en la etapa de construcción de la mina como en la faena de explotación. Al año 2011 la División Ministro Hales contaba con 63.311 trabajadores, compuestos por empleados propios y contratistas. Esta división de CODELCO es la que cuenta con menor cantidad de trabajadores por ser la unidad más nueva, al encontrarse en etapa de desarrollo y no explotación¹⁸. Por lo que se puede concluir que la cantidad de empleos en su etapa de explotación la cantidad de empleos aumentara. Por esta razón, el principal usuario y destino del proyecto es para los trabajadores de la minería, generados tanto por empresas públicas como privadas.

Financiamiento

A partir de un estudio de mercado de la zona, el cual abarca las zonas que bordean el casco histórico, se entiende el tipo de oferta que existe –tanto en m², calidad y precio- y el destino que estas tienen. La oferta existente promedio de la zona es:

1D1B m² promedio 38,5 UFm² 70,52
2D1B m² promedio 45,37 UFm² 76,31
2D2B m² promedio 58,27 UFm² 66,14
3D1B m² promedio 70,54 UFm² 60,42
UFm² promedio 60,84

Ningún departamento en la zona estudiada supera los 140m² y sus áreas comunes tampoco superan el 20% del total, por lo que se entiende que se acogen al DFL2¹⁹.

El proyecto se desarrolla bajo esta misma figura, un proyecto de carácter privado ofertando departamentos y conjunto que se acogan al DFL2. Producto del usuario definido anteriormente y de la oferta presentada en el sector. De esta manera las edificaciones al contar con vivienda y comercio, las áreas comunes –techumbres y circulaciones- no deben superar el 20% del total y los departamentos no superar los 140m².

En cuanto al mantenimiento del edificio durante el tiempo, se da en dos ámbitos; el arriendo de locales comerciales y el pago de gastos comunes.

El terreno en donde se emplaza el proyecto pertenece a FCAB, empresa que forma parte del Grupo Antofagasta PLC, la cual es una empresa de carácter privado. El terreno como se ha dicho anteriormente esta Av. Balmaceda 1777 (rol es 93801-001) y al ser de una empresa privada la compra del terreno es más alto que el avalúo fiscal.

Estándar departamentos

El estándar de los departamentos se define en dos ámbitos, desarrollar departamento funcional al clima y la incorporación de recintos que en la oferta existente no se dan o que por ley no son necesarios. La incorporación de ascensor a las edificaciones.

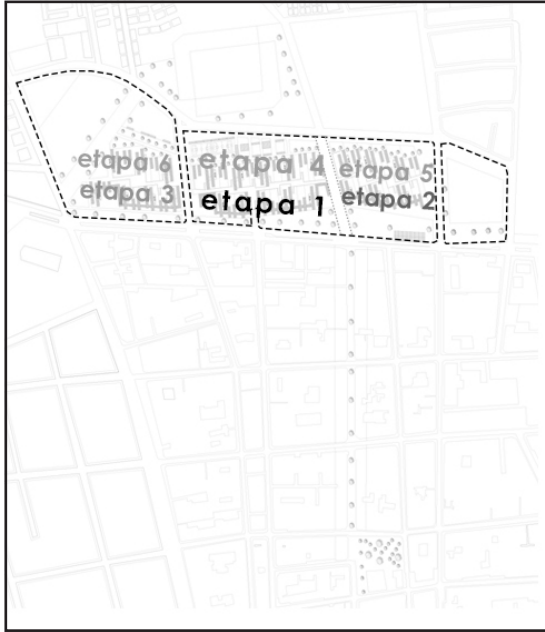
Si bien las edificaciones propuestas son de máximo 5 pisos, por lo que si se plantea un dúplex en el cuarto piso no es necesario la incorporación de ascensor, este se proyecta de todas maneras.

Incorporación de logia

En la oferta existente, mayoritariamente, la logia no se considera. Siendo esto a mi gusto una no consideración al clima, ya que este recinto puede ser adecuado para el secado de la ropa aprovechando la radiación solar y no mediante artefac-

¹⁸ CODELCO (2011), División Ministro Hales 2011 Informe de Sustentabilidad

¹⁹ Ministerio de Obras Públicas, Texto definitivo del DFL No. 2



Etapa 1.	148 unidades
Etapa 2.	96 unidades
Etapa 3.	116 unidades
Etapa 4.	160 unidades
Etapa 5.	96 unidades
Etapa 6.	84 unidades

tos eléctricos, que lleva a un mayor gasto de electricidad. También la incorporación de la logia se da bajo una lógica espacial, donde comúnmente al no proyectarse se utilizan recintos para el secado de la ropa que no están destinados para tal uso, como terrazas, baños y/o estar.

Etapas de desarrollo del proyecto

Al construir una gran cantidad de viviendas, el proyecto se desarrolla por etapas. La primera de estas consiste en lotear el paño y continuar la trama urbana, continuando las tres calles nombradas anteriormente (La Paz, Eleuterio Ramírez y Bañados Espinoza). La continuación de estas calles y la dotación de alcantarillado, agua potable y electricidad termina de urbanizar el paño²⁰, para la futura edificación de los tres condominios.

1. Configuración del borde del casco histórico

En primera instancia, se continúa el trazado urbano, construyendo en las Avenidas Eleuterio Ramírez, La Paz y Bañados Espinoza. En paralelo, se edifica el borde de vivienda que da al casco histórico, el cual también se divide en sub etapas.

Primero se proyecta el borde enmarcado entre el paseo peatonal Eleuterio Ramírez y la calle Bañados Espinoza, con el fin de configurar la continuidad del Parque Balmaceda y demarcar el acceso principal al Estadio Municipal.

Luego se construye el borde del Parque Balmaceda, enmarcado entre Eleuterio Ramírez y Av. La Paz, para consolidar el paseo peatonal.

Por último, se procede a la construcción del borde enmarcado entre, las calles Bañados y Antofagasta, para definir el acceso secundario al estadio (norte).

2. Configuración del borde del estadio.

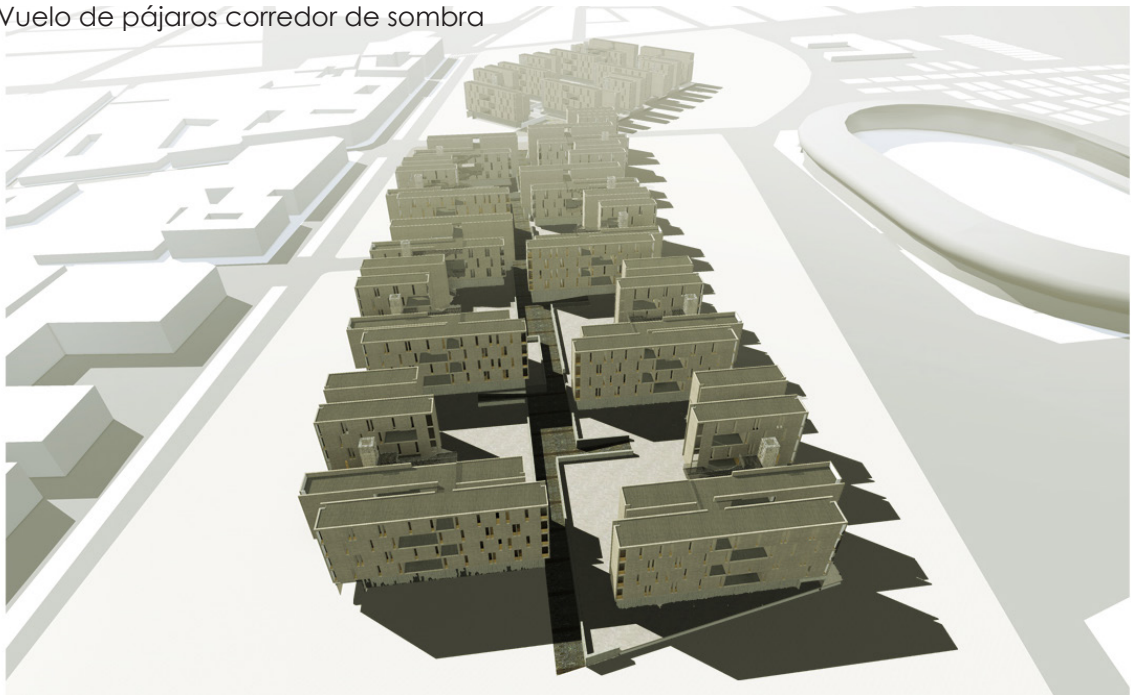
Las viviendas que miran hacia el estadio se construyen luego de consolidar el borde poniente, siguiendo el mismo orden del anterior.

Planimetrías e imágenes
desarrolladas hasta la fecha
31 mayo 2015

Planta de contexto



Vuelo de pájaros corredor de sombra



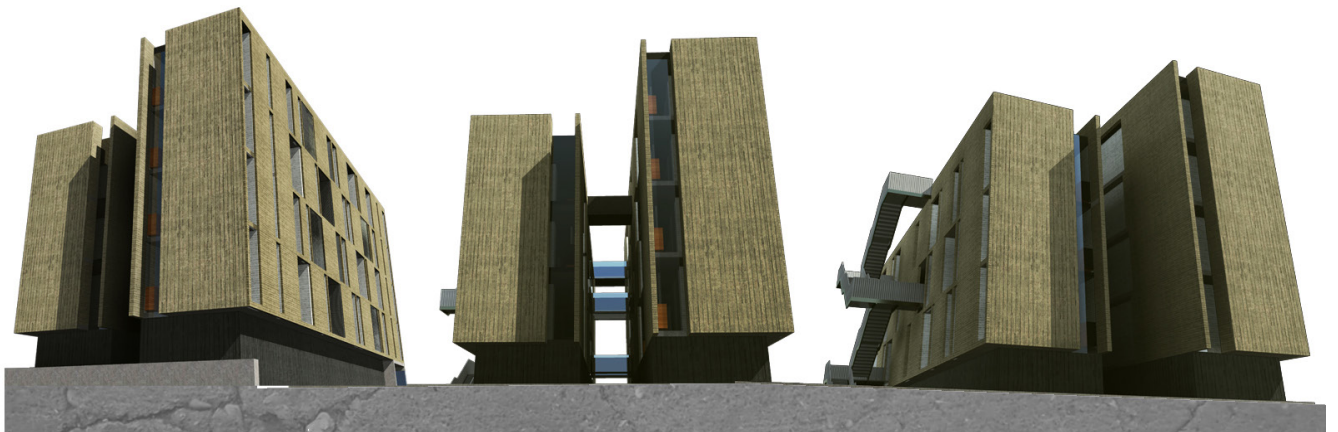
Frente poniente comercio



Vista nor oriente

Vista oriente

Vista sur oriente



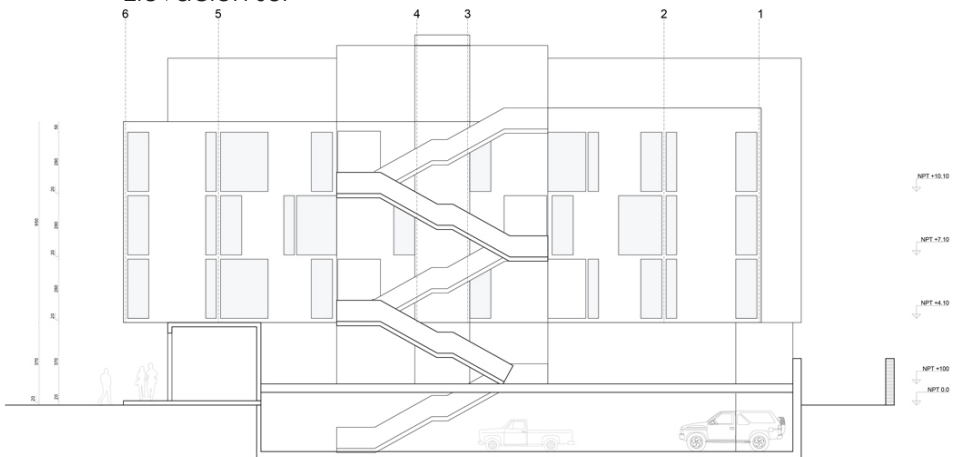
Plata par 2-4



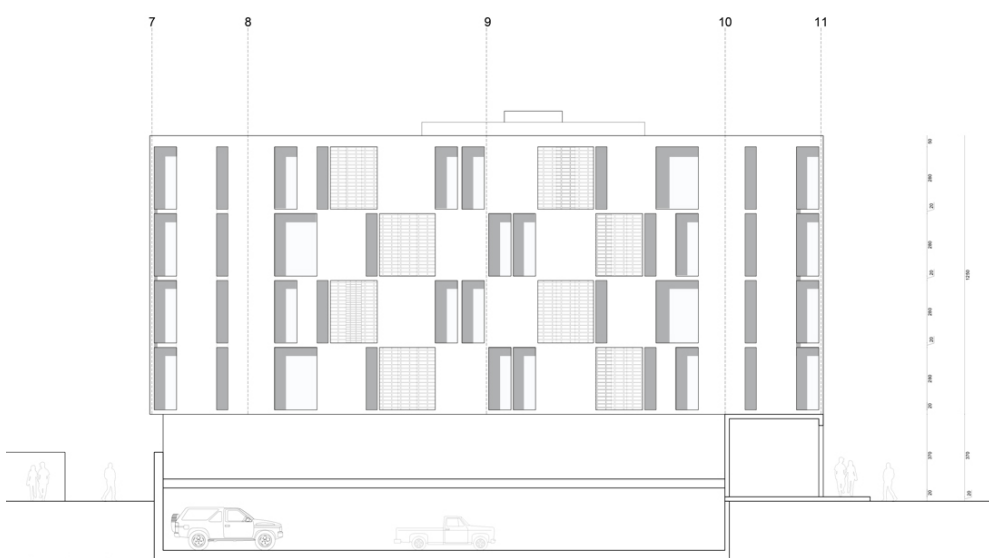
Plata impar 2-4



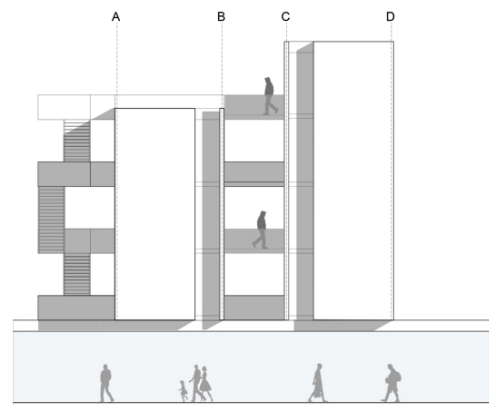
Elevación sur



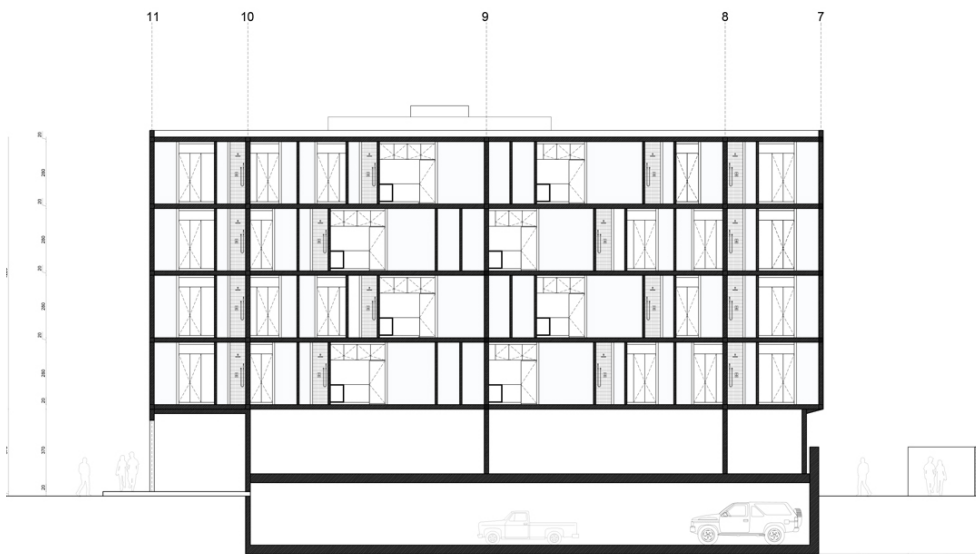
Elevación norte



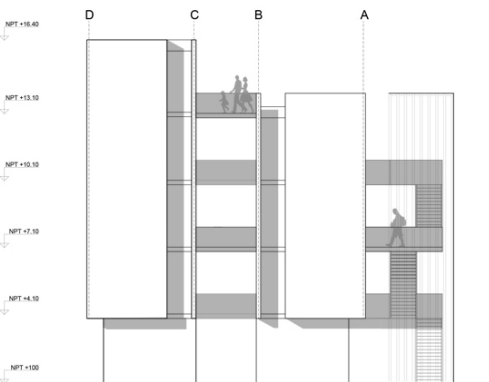
Elevación poniente



Corte BB'



Elevación oriente



Capítulo IV Conclusiones



Conclusiones

A modo de cierre del presente documento se llega a conclusiones en dos aspectos, primero en cuanto al proceso y en cuanto al aprendizaje que produjo el proyecto.

En relación a la inquietud inicial de la temática del proyecto –vivienda en climas extremos, caso Calama-, surgen cuestionamientos tanto de la labor del arquitecto como de las formas que debe responder la arquitectura en climas extremos –en el caso de Chile mayoritariamente regional-. El cuestionamiento principal es sobre la oferta de vivienda “estandarizada”, que se repite –en algunos casos- de igual manera en diferentes tipos de climas cumpliendo con las normativas dadas por las diferentes zonas climáticas y zona térmica. Es la labor del arquitecto pensar soluciones que respondan y se adapten a los diferentes entornos, con el fin de no repetir soluciones tipo que no siempre responden adecuadamente a los contextos. En este sentido, el proyecto se presenta como una alternativa para afrontar la arquitectura de un clima específico y una condición propia del lugar. Es esta una función del ámbito académico, cuestionar la forma en que se hacen las cosas y proponer posibilidades de acción.

En cuanto al proceso este se enfrenta, a modo personal, como una etapa donde se tienen que abordar la mayor cantidad de escalas en las que interviene el arquitecto. Sobre todo por ser la primera vez en desarrollar un solo proyecto durante tanto tiempo (1 año) y por ser la última etapa académica, donde el estudiante puede desarrollar temáticas de su interés. La relación de estos dos aspectos, tiempo e interés, afecta –en momentos- el desarrollo y claridad en la forma de abordar el proyecto. Ésta combinación, requiere una madurez del estudiante y un gran esfuerzo por tener la claridad y el foco en las ideas que se buscan desarrollar, tentado por la cantidad de tiempo –nunca antes tenido- en desarrollar más ideas diferentes y afines. En resumidas cuentas, se resume esta etapa como un paso más en la maduración del estudiante para pasar a ser arquitecto, donde las decisiones tienen que ser tomadas con claridad y objetivos claros, ayudando a no perder el norte.



Capítulo v

Bibliografía

Libros

Covarrubias, Juan Cristóbal. (2002). Interioridad arquitectónica: Materia de arquitectura: aproximación a la dimensión poética de las obras: obras cotidianas en el desierto de atacama. Santiago: Universidad de Chile.

Figueroa Ossandon, carolina. (2000). Un colegio para Calama: aula temática y medio ambiente. Santiago: Universidad Católica.

Herzog, t., Kaiser, N. (1986). Solar Energy in Architecture and Urban Planning. Prestel.

Rodriguez P. Dario. (2000). Calama Provincia El Loa. Santiago: Cal & canto.

Rojas, R. V. (2012). En Torno a la Noción de Intermediariedad en Arquitectura: Afuera y Adentro; ni Dentro, ni Fuera. Santiago: Universidad de Santiago.

Candilis, Geprges. (1968). Candilis, Josic Woods: Una decada de arquitectura y urbanismo. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Bravo Heitman, luis. (1965). Casos experimentales CORVI: 1951-1962. Santiago: Universidad Católica

French, Hilary. (2008). Vivienda colectiva paradigmática del siglo XX. Barcelona: Gustavo Gili, SL

Brunel Decap, Jean Claude. (2005). Metodología de evaluación bioclimática : tres ejemplos en Chile : Calama, Santiago, Puerto Montt. Santiago: Universidad de Chile

Revistas

Lewin, María Ignacia. (2004). CA revista oficial del Colegio de Arquitectos de Chile .no. 115 (jun. jul. ago. 2004), tenemos mentalidad para radicarnos en el desierto
CA revista oficial del Colegio de Arquitectos de Chile .no. 115 (jun. jul. ago. 2004) Traslado campamento de chuquicamata a Calama: plan nueva Calama: detalle de las casas que se están construyendo.

Documentos

CODELCO. (2011). División Ministro Hales 2011 Informe de sustentabilidad.

Bustamante G., Waldo (2009). Guía de Diseño para la Eficiencia Energética en la Vivienda Social. Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Memorias de Título

Dieguez Marcial, Felipe. (2014). Complejo de investigación de la sociedad Universidad de Chile Campus Juan Gómez Millas. Santiago: Universidad de Chile

Ruidíaz Riffo, Emiliano. (2014). Vivienda social central. Santiago: Universidad de Chile

Prieto Pérez, Cristian. (2006). CCTM : Centro de capacitación y transferencia tecnológica para la minería Calama II región Chile. Santiago: Universidad de Chile.

Guerra Ramírez, José. (2003). *Habitar el Desierto: Transición Energética y Transformación del Proyecto Habitacional Colectivo en la Ecología del Desierto de Atacama, Chile*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

Concejo minero (2014), Reporte Anual 2013-2014

INE (2007). *Migraciones Internas Regionales 1992-2002*. Santiago: INE

Archivos Web

Guerra Ramírez, José (2006) *Una Arquitectura para el Desierto*.
http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-72622006000200009&script=sci_arttext

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2012) *Reportes Estadísticos y Comunales 2012*
http://reportescomunales.bcn.cl/2012/index.php/Calama#Poblaci.C3.B3n_total_2002_y_proyectada_2012_INE

González Ollino, Daniela, Rodríguez Vignoli, Jorge (S/A) *Tendencias de la migración interna en Chile en los últimos 35 años: Recuperación regional selectiva, desconcentración metropolitana y rururbanización*.
http://www.abep.nepo.unicamp.br/site_eventos_alap/PDF/ALAP2004_325.PDF

Soto Sepúlveda, Eduardo. (2011). *Energía Solar: Visión general del recurso en el Norte Grande de Chile y aspectos técnicos para el diseño y operación de grandes plantas*
http://solaratacama.cl/wp-content/uploads/2011/01/FCh_energia_solar_esoto.pdf

NME. (2013). *Proyecto Ministro Hales: Alistándose para su debut*.
<http://www.nuevamineria.com/revista/proyecto-ministro-hales-alistandose-para-su-debut/>

LGUC. *Conceptos Básicos para un Proyecto de Urbanización*.
http://www7.uc.cl/sw_educ/construccion/urbanizacion/html/concepto.html

OGUC. *TÍTULO II De la planificación CAPITULO II De las normas de urbanización*
http://www.kreando.cl/oguc_titulo_2_capitulo_2.htm

Moller, Patricia. *Patrimonio Natural y Cultural Flora Silvestre Oasis Calama*.
<http://www.ceachile.cl/humedales/calama/cartillas/cartilla%20vegetacion%20de%20Calama.pdf>

Ilustre Municipalidad de Calama (2013). *Caracterización Ambiental Declaración de Impacto Ambiental Remodelación Parque El Loa, Calama Región de Antofagasta, Chile*.
http://seia.sea.gob.cl/archivos/Anexo_03_Caracterizacion_Ambiental.pdf

Capítulo VI Anexos

OGUC

Artículo 2.2.4. El propietario de un predio estará obligado a ejecutar obras de urbanización en los siguientes casos:

1. Cuando se trata de un loteo, esto es, la división de un predio en nuevos lotes que contempla la apertura de vías públicas. En tales casos el propietario estará obligado a ejecutar, a su costa, 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 lluvia, y las obras de defensa y de servicio del terreno. Asimismo, la aprobación del loteo estará sujeta a las cesiones gratuitas de terreno dispuestas en el artículo 70 del mismo cuerpo legal y en el artículo

2.2.5. de este mismo Capítulo, las que se perfeccionarán al momento de la recepción definitiva de las obras de urbanización. En caso que el proyecto consulte recepciones parciales, el propietario deberá entregar, al menos, las superficies de cesión en forma proporcional a la superficie de terreno que represente cada una de dichas partes.

2. Cuando se trate de proyectos acogidos a la Ley N° 19.537, sobre copropiedad inmobiliaria, cuyo predio esté afecto a utilidad pública por el Instrumento de Planificación Territorial.

En estos casos, el propietario estará obligado a urbanizar y ceder, únicamente, la superficie del predio afecta a utilidad pública indicada en el citado instrumento.

3. Cuando se trate de la división de un predio que está afecto a utilidad pública por el Instrumento de Planificación Territorial.

En tal caso, con anterioridad a que el Director de Obras Municipales autorice la enajenación de los sitios resultantes, el propietario deberá urbanizar y ceder, únicamente, la superficie del predio afecta a utilidad pública indicada en el citado instrumento, con un máximo del 30% de la superficie de éste.

Artículo 2.2.5. Para satisfacer las necesidades de áreas verdes, equipamiento, actividades deportivas y recreacionales y circulación, a que se refiere el artículo 70° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, en los loteos se deberá ceder gratuitamente las superficies de terreno que resulten de la aplicación de la siguiente tabla:

TABLA 1. CALCULO DEL PORCENTAJE A CEDER

Densidad (hab/há)	% A Ceder		
	Áreas Verdes, Deporte y Recreación	Equipamiento	Circulaciones
hasta 70	$0,1 \times \text{densidad}$	$0,03 \times \text{densidad} - 0,1$	Hasta 30% en todos los tramos de densidad
sobre 70	$0,003 \times \text{densidad} + 6,79$ con un máximo de 10%	$0,002 \times \text{densidad} + 1,86$ con un máximo de 4%	

De la superficie resultante de la aplicación del porcentaje a ceder para Áreas Verdes, se destinará al interior de estas áreas verdes un 20% de dicha superficie, para actividades deportivas y recreacionales que se desarrollen en espacios abiertos y descubiertos, en los cuales deberá contemplarse como mínimo la construcción de multicanchas, canchas o espacios habilitados con circuitos de acondicionamiento físico, o semejantes.

Titulo uno disposiciones generales

Definiciones pertinentes para el proyecto

“Coeficiente de ocupación del suelo”: número que multiplicado por la superficie total del predio, descontadas de esta última las áreas declaradas de utilidad pública, fija el máximo de metros cuadrados posibles de construir en el nivel de primer piso.

“Primer piso”: planta o nivel de un edificio que está inmediatamente sobre el nivel del suelo natural o del suelo resultante del proyecto si fuere más bajo que el terreno natural o inmediatamente bajo éste si parte del piso está parcialmente enterrado en menos de un 50% de sus paramentos exteriores y no cumple las condiciones para ser considerado piso subterráneo.

“Piso subterráneo”: planta o nivel de un edificio cuyos paramentos que la definen exteriormente se encuentran bajo la superficie del terreno circundante con el que están en contacto, correspondiente al suelo natural o al suelo resultante del proyecto, en caso que éste fuere más bajo que el suelo natural. Se considerará también como subterráneo aquél piso que emerge del terreno circundante en un porcentaje inferior al 50% de la superficie total de sus paramentos exteriores, aún cuando una o más de sus fachadas queden al descubierto parcial o totalmente.

TEXTO DEFINITIVO DEL DFL No. 2, DE 1959, SOBRE PLAN HABITACIONAL

(Publicado en el DO de 18.07.60)

DECRETO CON FUERZA DE LEY No. 2

(Publicado en el DO de 31.07.59)

ART. 1. Se considerarán viviendas económicas, para los efectos del presente decreto con fuerza de ley, las que se construyan en conformidad a sus disposiciones, tengan una superficie edificada no superior a 140 metros cuadrados por unidad de vivienda y reúnan los requisitos, características y condiciones que determine el Reglamento Especial que dicte el Presidente de la República.

ART. 3. Los grupos habitacionales de viviendas económicas podrán tener locales destinados a establecimientos comerciales, servicios públicos o de beneficio común, siempre que estas destinaciones no excedan del 20% del total de la superficie edificada en cada grupo.

Sin embargo, cuando los conjuntos habitacionales se compongan exclusivamente de edificios de departamentos o colectivos, de tres o más pisos de altura, estos locales podrán alcanzar hasta el 30% de la superficie edificada.

Plan Regulador Zone ZE- 3

Usos permitidos:

- Vivienda
- Equipamiento vecinal
- Equipamiento comunal

Usos prohibidos:

- Cementerios
- Botaderos de basura
- Quintas de recreo
- Ferias libres
- Juegos electrónicos
- Talleres
- Terminales de buses urbanos e interurbanos

Cuadro de normas urbanísticas:

Sup.predial M2. De a	Frente Predial Mínimo m.	Altura Máxim n°pisos	Coefic. Constr. Índice	Ocupación del suelo		Sistem. Agrup. A-P-C	Rasante y Distanc.	Antejar. Mínimo ml.	Adosam. máximo %
				1 piso máx. %	Libre mínim . %				
250.- 500	10	4	2.5	40	60	A-P	Ord	4	-
501 -1000	15	4	3.0	40	60	A-P	Ord.	4	40
1001-2000	20	6	3.0	35	65	A-P	Gral.	4	30
2001-3000	25	9	3.0	30	70	A-P		4	20
3001 y más	30	12	3.0	25	75	A-P		4	10

Disposiciones complementarias:

- Densidad máxima: 250 hab/ha. en terrenos de 2001 y más M2 se podrá acceder a una densidad de 500 hab/ha
- Los estacionamientos a nivel del 1º piso sólo podrán ocupar el 50 % del área libre y no podrán acercarse a menos de 5 metros de las fachadas de los edificios.
- Los planos de loteos podrán indicar los predios que se destinaran a equipamiento, comercio, educación, salud o deportes. Los destinados a comercio no podrán exceder del 10 % del total, descontadas las calles y áreas verdes.
- Se recomienda Riego tecnificado.
- El 25% de área libre debe mantenerse preferentemente con césped o algún tipo de vegetación que forme prados transitables.