

# *Parque Rieles de Antofagasta*

## Recualificación de Faja Férrea y Quebradas

Memoria de Título 2015  
Autora: Constanza Urbina Contreras  
Profesor Guía: Emanuel Giannotti

Escuela de Pregrado  
Carrera de Arquitectura  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Universidad de Chile



*Santiago de Chile, Agosto de 2015*

# Profesionales Consultados

## Académicos

Mario Torres Jofré

*Arquitecto, Universidad de Chile; Candidato a Doctor Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid.  
Ex Académico Universidad de Chile*

Paola Velásquez

*Arquitecto, Universidad de Chile; Doctora Arquitecta, Instituto de Urbanismo de Paris.  
Académica Universidad de Chile*

Jorge Insulza

*Arquitecto, Universidad del Bío-Bío; Doctor (PhD) en Urbanismo, Universidad de Manchester  
Académico Universidad de Chile*

María Christina Fragkou

*PhD Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Barcelona  
Académica Universidad de Chile*

Francis Pfenninger

*Arquitecto, Pontificia Universidad Católica de Chile.  
Académico Universidad de Chile*

Gabriela Manzi

*Arquitecto, Universidad de Chile; Master en Arquitectura Efímera, Universidad de Cataluña.  
Académico Universidad de Chile*

Günther Suhrcke

*Arquitecto, Universidad de Chile  
Académico Universidad de Chile*

Manuel Amaya

*Arquitecto, Universidad de Chile  
Académico Universidad de Chile*

## Profesionales

Rodolfo Ugarte

*Arquitecto, Universidad de Chile  
Arquitecto CREO Antofagasta*

Francisco Cooper

*Arquitecto, Universidad Católica del Norte  
Arquitecto CREO Antofagasta*

Claudio Quiquín

*Arquitecto, Universidad Católica del Norte  
SECPLAN Municipalidad de Antofagasta*

Ulises Gómez

*Arquitecto, Universidad Católica del Norte; Magister en Urbanismo y Seguridad Humana, Universidad de Viña del Mar  
Proyecto de Magister Tren Urbano Antofagasta*

Jaime Tolosa

*Arquitecto, Universidad de Chile  
Ex Gestor Inmobiliario Ferrocarril Antofagasta a Bolivia (FCAB): Presidente CChC Antofagasta*

*Agradezco a todos quienes participaron directa e indirectamente en este proceso, amigos, familia y profesores. En especial a Nico, por acompañarme día a día en este camino.*



# Índice

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Página</b> | <b>Capítulo 1   Presentación</b>                                      |
| 8             | 1.1 Introducción  |
| 9             | 1.2 Motivaciones  |
| 10            | 1.3 Problemática  |
| 10            | 1.3.1 Antofagasta: Desarrollo económico y crecimiento desigual        |
| 12            | 1.3.2 Fajas ferroviarias como barreras                                |
| 13            | 1.3.3 Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia FCAB: Herida y Oportunidad |
| 14            | 1.4 Sobre el proyecto urbano  |
|               | <b>Capítulo 2   Referencias Teóricas</b>                              |
| 16            | 2.1 Recualificación urbana y el destino de la ciudad.                 |
| 16            | 2.2 Ciudades lineales   |
| 17            | 2.3 Vacíos urbanos  |
| 18            | 2.4 Corredores verdes   |
| 19            | 2.5 Sustentabilidad en zonas áridas                                   |
|               | <b>Capítulo 3   Antecedentes</b>                                      |
| 22            | 3.1 Localización: Antofagasta   |
| 23            | 3.2 Historia Antofagasta y faja FCAB                                  |
| 24            | 3.3 Topografía Antofagasta  |
| 26            | 3.4 Funcionamiento Antofagasta y FCAB                                 |
| 28            | 3.5 Ciudad desigual, faja segregadora                                 |
| 30            | 3.6 El futuro de Antofagasta  |
| 34            | 3.7 Análisis faja férrea  |
| 45            | 3.8 Análisis área intervención  |
| 50            | 3.9 Síntesis problemáticas  |
|               | <b>Capítulo 4   Propuesta</b>   |
| 52            | 4.1 Lineamientos generales  |
| 52            | 4.1.1 Objetivos generales   |
| 52            | 4.1.2 Objetivos específicos   |
| 53            | 4.1.3 Consideraciones proyecto  |
| 54            | 4.2 Plan general y estrategias  |
| 56            | 4.3 Plano proyecto general  |
| 58            | 4.3.1 Intervenciones  |
| 62            | 4.3.1 Programa  |
| 64            | 4.3.2 Sustentabilidad   |
| 66            | 4.3.3 Normativa   |
| 67            | 4.3.4 Referentes de diseño  |
| 68            | 4.3.5 Corte   |
| 70            | 4.3.6 Imágen objetivo   |
| 73            | 4.4 Plan de gestión   |
| 75            | 4.5 Etapas de ejecución   |
|               | <b>Capítulo 5   Reflexiones Finales</b>                               |
| 78            | 5.1 Sobre el proyecto   |
| 79            | 5.2 Sobre el proceso  |
| 82            | <b>Anexos</b>   |
| 84            | <b>Bibliografía</b>   |



A photograph of a desert landscape with railway tracks and a signal post. The ground is dry and sandy, with some sparse vegetation. The railway tracks run horizontally across the lower half of the image. A signal post is visible on the right side, with a circular sign that has the number '43' on it. The sky is clear and bright.

# Capítulo I

## - Presentación -

*“La locomotora avanza humeante, férrea, fragorosa, por el desierto más triste del mundo. Piedra a piedra, cerro a cerro, quebrada a quebrada, bufando como una mula sedienta, avanza negra la locomotora (sólo su gran campana de bronce brilla sonámbula bajo el sol de mediodía)” \**

\*Todas las citas en las portadas de capítulos corresponden al libro “*Los trenes se van al purgatorio*” de Hernán Rivera Letelier. Las fotografías en estas mismas portadas son un registro personal.



# 1.1 Introducción

El presente documento corresponde a la memoria del proyecto para optar al título de arquitecto. Es la síntesis de un proceso de un año, que sin embargo refleja conocimientos, habilidades, reflexiones, y posturas que fueron aprehendidas y desarrolladas en toda esta etapa formativa. Tras haber pasado 6 años en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo observé que la Arquitectura es una carrera y profesión muy amplia y que convive con muchas disciplinas. De pequeña anhelaba estudiar arquitectura y aún más hacerlo en la Universidad de Chile. Hoy, al término de este camino, creo que aún queda bastante por recorrer, tanto académica como profesionalmente. Creo que la universidad no es el lugar donde se cumplen los sueños, sino donde estos comienzan. Por estas razones, vi en la realización del proyecto de título una oportunidad para ahondar en una escala que no había desarrollado a nivel proyectual en la universidad, y que me llama la atención profundizar: la escala urbana.

Como arquitectos cumplimos un rol social importante en el destino del territorio y debemos expresar con más fuerza nuestra postura frente al futuro de las ciudades, aún más cuando hoy éstas se han transformado en el principal escenario de vida de las personas. Hemos visto que durante las últimas décadas la planificación urbana a quedado a merced de los intereses de los grandes grupos económicos, de las empresas inmobiliarias, y de las industrias que explotan nuestros recursos naturales. Es decir, el desarrollo neoliberal de las ciudades se ha basado en dinámicas preferentemente económicas que han marginado los deseos propios de sus habitantes. Sin embargo, en Chile afortunadamente esto ha comenzado a tomar un rumbo distinto y cada día nos damos cuenta de la importancia que tiene consolidar ciudades

dignas y orgullosas de su calidad de vida y no solamente de los ingresos que genera.

Por esta razón es que me llamó la atención abordar como temática del proyecto de título la **recualificación de fajas ferroviarias y sus áreas adyacentes en zonas urbanas**, abordando una de las problemática que enfrentan las ciudades portuarias y de servicio a la minería. Tal es el caso de **Antofagasta, la capital de la minería de Chile**, misma que ha sufrido a lo largo de su historia el establecimiento de estas infraestructuras industriales en pleno centro urbano. Durante este proceso, reflexione acerca de cómo la planificación y el diseño urbano son claves al momento de conciliar las funciones económicas, industriales, urbanas y sociales que se desenvuelven en un territorio. Por esto considero que es un tema emergente y transversal a distintas épocas y territorios, por lo que además puede ser visto como una metodología para estudiar esta problemática en otros contextos.

A lo largo de este escrito, se profundizará en las temáticas que que fundamentaron las decisiones finales del proyecto. Para esto, se estructuró en 5 capítulos que van aproximándose a la propuesta desde lo general a lo particular. En el primer capítulo se presenta el tema y se sintetizan las problemáticas generales, en el segundo capítulo se hace referencia a los fundamentos teóricos, luego, en un tercer capítulo, se señalan los antecedentes y problemáticas del territorio, para luego en el cuarto capítulo esbozar las estrategias del plan de intervención aplicadas al proyecto, tanto de diseño como de gestión. finalmente, en la quinta y última sección se realizan las reflexiones finales acerca del proyecto y del proceso de título propiamente tal.

# 1.2 Motivaciones

Durante la realización de mi práctica profesional en la fundación Ciudad Emergente, pude acercarme a la realidad urbana de la ciudad de Antofagasta, esto a través de los proyectos de intervención en espacios públicos que estaban realizando para el plan CREO Antofagasta.

Fue precisamente durante un viaje realizado al norte por este motivo, que me inquietó en especial la segregación y desigualdad que se vive hoy en la ciudad que todos llaman la “más rica de Chile”.

Bajo este contexto es que conocí el caso del ferrocarril FCAB (Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia), tren que atraviesa Antofagasta de norte a sur transportando carga entre las mineras y los puertos de la región. Ver este lugar por donde pasa el tren, una porción de tierra inerte que

divide la ciudad, me remontó a los inicios de un pueblo salitrero, imagen que no se correspondía con la capital desarrollada de la minería de la que el país estaba orgulloso. Esta observación me sugería ingenuamente la necesidad que tenía aquél territorio de que se planteara una propuesta urbana.

A partir de esta experiencia, tal vez meramente casual, me interesé en las problemáticas y oportunidades que representan las fajas ferroviarias para sus contextos urbanos. Por otro lado, ya que a lo largo de la carrera las temáticas urbanas se han revelado como mi área de interés, desarrollar este estudio y propuesta representaba una forma consistente y relevante de concluir esta etapa universitaria.

# 1.3 Problemática

## 1.3.1 Antofagasta: Desarrollo económico, crecimiento desigual

<sup>1</sup>Datos obtenidos del sitio web del CREO Antofagasta <http://creo-antofagasta.cl>

¿Por qué las regiones productivas, las de servicio a la minería, los lugares en dónde se generan la mayor cantidad de recursos para el país, no gozan de la misma riqueza a nivel urbano? La minería ha sido históricamente una de las principales actividades productivas de Chile, representando un pilar fundamental para el crecimiento económico y forjando consigo parte importante de la identidad del país. Sin embargo, este desarrollo no se ha reflejado precisamente en las localidades mineras, donde por el contrario, se han favorecido las infraestructuras industriales en perjuicio de la calidad de vida de sus habitantes, generando un negativo impacto urbano, social y medioambiental.

Se produce un desajuste de escalas, resultado de las operaciones de la macroeconomía que ocupan territorios y explotan recursos naturales para una escala global, promoviendo el desarrollo de artefactos e infraestructuras que afectan directamente el entorno local. Es decir, se establece una imagen industrial que desaloja otras posibilidades de aquellas localidades. Este destino del territorio, sin embargo, puede ser compensado. Estas regiones ya no responden exclusivamente a las necesidades económicas nacionales, ni son solamente lugares donde la gente va a trabajar, hoy deben satisfacer necesidades tan básicas para el desarrollo humano como el ser ciudades por las que se

sienta apego y felicidad, ciudades para vivir. El norte de Chile es una región que sufre de esta diferencia de escalas, asumiendo por ejemplo el costo de la nociva contaminación que provoca la actividad minera, provocando serias afecciones a la salud de sus habitantes por la exposición a metales pesados como el arsénico, el plomo y el mercurio.

Antofagasta es la sexta ciudad más poblada de Chile, con 346.126 habitantes, siendo proyectada además como la principal zona metropolitana del norte por el alto interés productivo de la región. Tiene el ingreso per cápita más alto de Chile, USD\$ 48.000, similar incluso al de países europeos de alto estándar como Suiza (\$46 mil USD). Sin embargo, sufre de un alto déficit de espacios públicos y de áreas verdes, alcanzando sólo 2,5 mt2 de áreas verdes por personas mientras que la OMS recomienda 9 mt2, situación bastante precaria si se considera que en ciudades con un alto PIB per cápita como Toronto (38mil USD) posee 32,4 mt2 por habitante, o Vancouver (35mil USD) tiene 22mt2 por persona.<sup>1</sup> Esto nos hace cuestionar la evolución que ha tenido Antofagasta, siendo una ciudad que ha prevalecido el desarrollo económico entorno a las grandes empresas mineras por sobre el desarrollo urbano que es para todos sus habitantes. Es decir, el aporte económico de la actividad minera no se condice con la actual condición urbana de la ciudad.

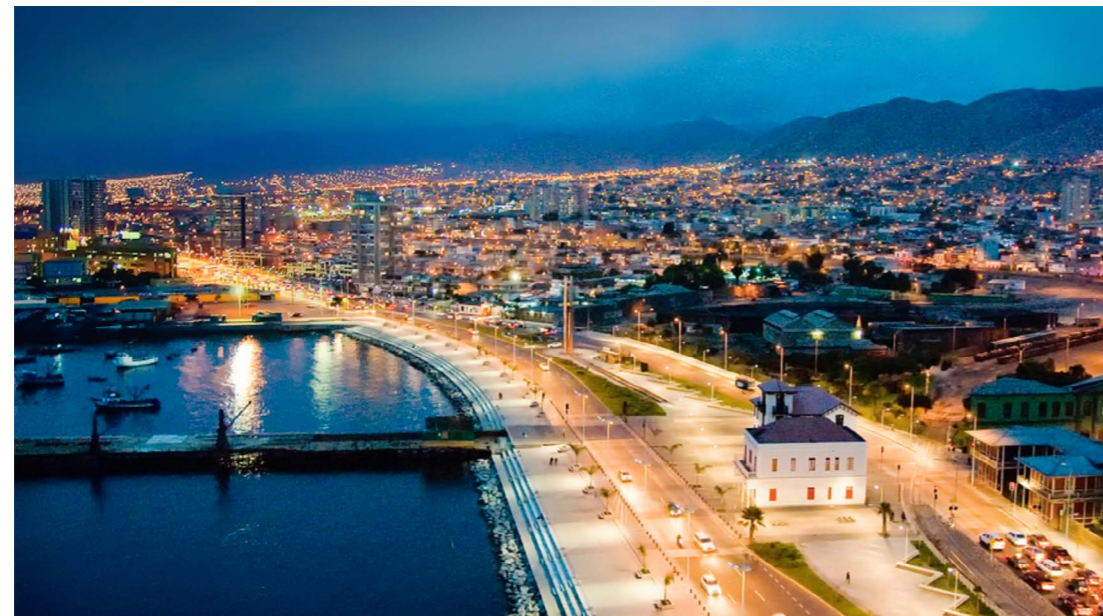


Imagen 1. Fotografía de Antofagasta de Antonio Ljubetic. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/ljubs/4601014850/sizes/l>.

El hecho de que las actividades económicas giren entorno a la minería ha generado un constante crecimiento de la ciudad. Este flujo ha atraído a múltiples empresas y con ello a cientos de personas que buscan una mejor oportunidad laboral, modificando la composición demográfica, aumentando la cantidad de habitantes y de población flotante. Esto ha generado un cambio en la morfología de la ciudad, surgiendo nuevos barrios que favorecen el desarrollo inmobiliario junto con la creación de servicios dirigidos a diversificar la oferta para esta nueva población: educación privada, condominios cerrados, edificios en altura, centros comerciales, hoteles y casinos. Reflejo de esto es el ICVU 2014, que con un resultado de 48,5 la posiciona en la ciudad número 26 a nivel nacional y que subió 15 puntos al año 2015, llegando al puesto número 11 con 53,4. Sin embargo, dentro de los puntos más bajos se encuentran los referidos a “ambiente de negocios”, “vivienda y entorno” y “condiciones socioculturales”.<sup>2</sup>

Este desarrollo inmobiliario manejado por el sector privado ha intensificado las diferencias socioeconómicas. Evidencia de esto es el alto el precio del suelo que hace prácticamente inaccesible la compra o arriendo de una vivienda en el centro, o en el alto costo de los servicios que ofrece el comercio. Estos factores han convertido a Antofagasta en la ciudad más cara de Chile, aumentando así aún más la fuerte segregación que sufre la ciudad. Esta es la dualidad que existe hoy en Antofagasta, entre “la nueva Dubái”<sup>3</sup>, la ciudad de los negocios y las oportunidades, frente a la ciudad de la de la

clase media, la que queda marginada vivir en los cerros.

Por otro lado, la actividad portuaria y el transporte de carga minera vía ferrocarril han traído graves consecuencias para las condiciones de salud de la población. Antofagasta tiene históricamente las más altas tasas de cáncer de del país, principalmente de pulmón, situación que preocupa aún más frente a la apertura en el puerto del galpón para el acopio de concentrado de cobre. Estos hechos, agravados por el reciente caso de la contaminación de niños de jardines infantiles con metales pesados provenientes del puerto<sup>4</sup>, ha generado un polémico debate entorno al futuro de la ciudad como capital de la minería, llevando incluso al Colegio Médico a pedir que deje de usarse el Puerto de Antofagasta y que se busquen nuevos puertos para el manejo de estos minerales<sup>5</sup>.

En síntesis, la minería ha provocado externalidades tanto positivas como negativas. Ha sido el principal motor del origen y consolidación de poblados del norte del país, desarrollando infraestructura portuaria y ferroviaria. Sin embargo, estas mismas estructuras son las que han generado rechazo en la población a causa de la contaminación y deterioro urbano que ocasionan. Aún no existe consenso entre lo que es una ciudad para trabajar y una ciudad para vivir. Esto se evidencia, por ejemplo, en los grandes vacíos urbanos que causan las fajas ferroviarias, interrumpiendo y fragmentando el tejido consolidado de la ciudad.



Imagen 2. Fotografía del Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia (FCAB) transitando por la ciudad de Antofagasta. Fuente: Registro personal.

<sup>2</sup> El indicador de calidad de vida urbana (ICVU) mide “las condiciones de vida objetivas de la población generadas a partir de las actuaciones y dinámicas de transformación del espacio urbano inducidas por actores públicos, privados y la sociedad civil”. Se mide de 0 a 100, siendo 100 el valor más alto. (Informe ICVU 2015, IEUT PUC)

<sup>3</sup> Término con el que se ha denominado al desarrollo de Antofagasta. Obtenido de artículo “Antofagasta o la nueva Dubái”, Revisa Capital. [www.capital.cl](http://www.capital.cl)

<sup>4</sup> En Enero del 2015 se constató la contaminación de al menos 107 menores con plomo y 45 con arsénico en los jardines Los Pollitos y Semillita.

<sup>5</sup> Noticia del Diario de Antofagasta del 15 de Marzo de 2005. Disponible en <http://www.diarioantofagasta.cl/portada/37916>



## 1.3.2 Fajas ferroviarias como barreras

El ferrocarril es uno de estos artefactos industriales implementado para facilitar el transporte de mercancías y de pasajeros. Sus ventajas comparativas en cuanto a consumo de combustible e impacto ambiental han hecho que su uso trascienda adaptándose a las necesidades contemporáneas. Sin embargo, la historia ha dado cuenta de que los ferrocarriles son también vulnerables a la obsolescencia funcional, desapareciendo y dejando vías férreas abandonadas en plenas ciudades. Esto ha dado paso para que se vuelvan a concebir con otro imaginario, ya no se transporte, sino de espacio público. Emblema de esto es el caso del High Line Park en Nueva York, antigua vía elevada ferroviaria que hoy es uno de los parques más importantes de la ciudad. De esta manera se ha constituido hoy una especie de nueva tipología de proyectos urbanos, en donde se transforma una obstáculo en una oportunidad: la reconversión de fajas ferroviarias.

Por otro lado, el desarrollo de la infraestructura ferroviaria ha tenido consecuencias urbanas negativas para el territorio y sus habitantes, siendo considerados por autores como Jane Jacobs e Ignasi Solá Morales como vacíos urbanos (Jacobs, 1961) (Solá Morales, 2002)

Esto porque generan una franja fronteriza de espacios subutilizados, generando problemas de carácter urbano, ambiental, y social.

En cuanto a lo urbano se genera una interrupción de la trama que divide barrios, impide los cruces peatonales, y genera inseguridad vial. Junto con esto, se advierte a las vías férreas como lugares inseguros y vulnerables, donde por falta de programa, usos complementarios e infraestructura, se presentan como líneas prácticamente vacías con flujos ocasionales (Jacobs, 1961).

Ambientalmente, estas zonas se encuentran degradadas debido a la contaminación visual, acústica y ambiental que transforman a estos espacios en verdaderos vertederos ilegales. Respecto a lo social, el problema más evidente es la división geográfica-social que provoca el paso del tren en los barrios adyacentes, generando desigualdades entre el sector que está a un lado de la línea con el otro. Todo esto provoca no sólo la degradación general de los terrenos de los ferrocarriles, sino también el deterioro constante de los barrios que colindan con este espacio.

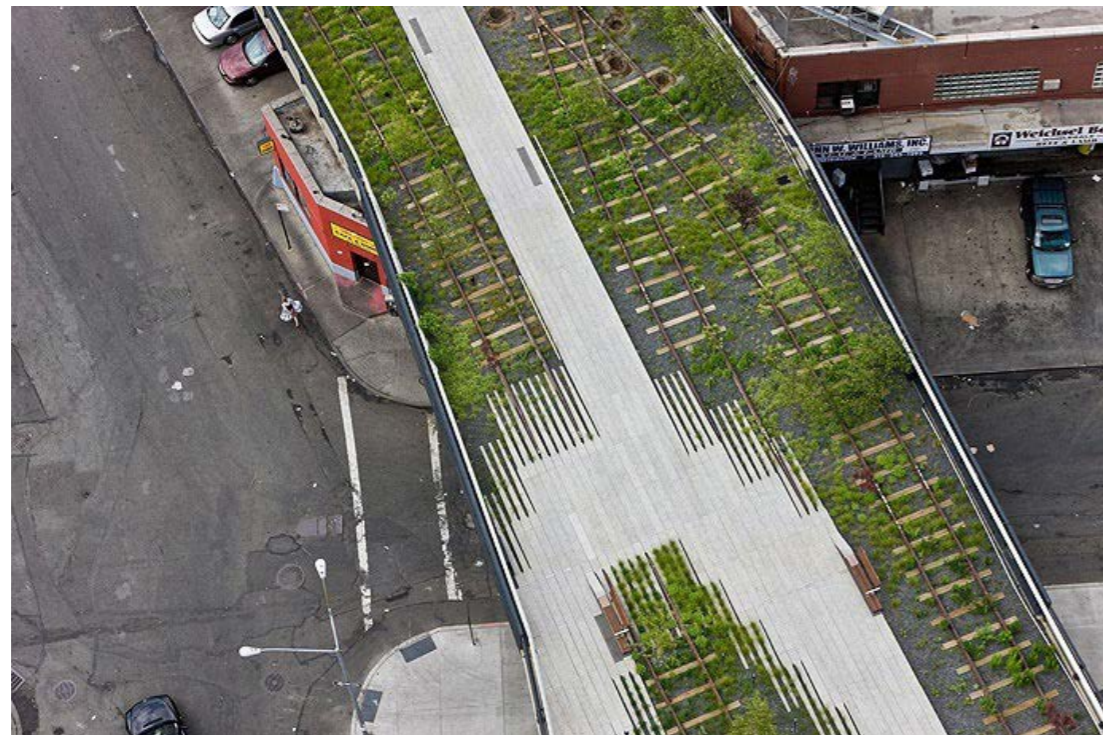


Imagen 3.  
Fotografía del High Line Park en Nueva York, de Iwan Baan. Fuente: Plataforma Arquitectura en <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-20735/new-york-city-high-line-abre-al-publico>

## 1.3.3 Ferrocarril FCAB: Herida y oportunidad

El origen y destino de la ciudad de Antofagasta es ser una ciudad de tránsito asociado a la minería, un lugar por donde circulan personas y mercancías desde las minas hacia el puerto. Evidencia de esto es el trazado del ferrocarril que ha configurado la trama del tejido urbano desde 1880 cuando la ciudad pertenecía a Bolivia. Básicamente, el ferrocarril de Antofagasta a Bolivia (FCAB) es la razón de ser de Antofagasta, es símbolo no sólo de del desarrollo económico, sino también es un elemento clave para la identidad urbana de la ciudad.

Lamentablemente, a pesar de su importancia histórica y económica, el paso del ferrocarril ha dividido la ciudad en dos: la ciudad del mar y la ciudad del cerro. Esta separación entre el plano y la pendiente ha hecho de la faja ferroviaria un símbolo de la segregación social en Antofagasta. Actualmente, por esta faja transita un tren de carga alrededor de 8 veces al día, generando no sólo contaminación por el propio tránsito del ferrocarril, sino también en los espacios residuales de su faja que se han transformado en focos de proliferación de microbasurales<sup>6</sup>.

Finalmente, la faja férrea ha generado un espacio vacío de actividad y por lo tanto de inseguridad social. Es decir, la faja del FCAB es un ejemplo de que las líneas férreas son cicatrices en los

contextos urbanos.

En síntesis, la vía férrea es una huella histórica pero también es una herida. Sin embargo, esta adversidad puede ser compensada, es decir, la línea férrea puede ser repensada como un nuevo aporte para la ciudad. Al ser Antofagasta una ciudad lineal, la línea férrea posee un carácter de columna vertebral que podría articular de norte a sur el territorio, conectando tanto los extremos como otros lugares de interés. De esta forma, se presenta como una oportunidad de resolver los múltiples problemas urbanos de la ciudad: insuficiencia en la capacidad del transporte público, congestión vehicular, concentración de servicios y equipamiento en el centro, falta de espacios públicos y áreas verdes, segregación social, proliferación de micro basurales, focos de pobreza e inseguridad social.

Una forma de lograr esto, es recualificando la faja férrea por medio del desarrollo de espacios públicos, infraestructura de transporte público y equipamiento. Esta idea se relaciona con el concepto de “corredores verdes” (Ahern, ) de implementar diversos usos a lo largo de espacios longitudinales. De tal forma, la imagen industrial comenzaría a convivir con la calidad de vida equilibrándose ambas escalas, la de la ciudad de la producción y economía, con la ciudad de todos los habitantes



Imagen 4.  
Fotografía de la faja del Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia (FCAB) en el sector centro cercano al puerto de la ciudad. Es el único tramo recualificado por la empresa ferroviaria. Fuente: Registro personal.

<sup>6</sup> Entre noviembre de 2013 y abril de 2012 la empresa de ferrocarriles llevó a cabo 9 operativos de limpieza, retirando 33 toneladas de basura, invirtiendo alrededor de \$5 millones. Hoy la faja presenta la misma cantidad de basura. (Datos de CREO Antofagasta y Ciudad Emergente)



## 1.4 Sobre el Proyecto Urbano

Esbozadas las problemáticas y la escala del territorio, se da cuenta de que es necesario realizar una intervención a través de un proyecto urbano. Las fajas ferroviarias en Antofagasta, como en cualquier otra ciudad, corresponden a columnas que cumplen un rol fundamental en la estructura urbana, por lo tanto no pueden ser intervenidas de manera aislada. Tal como se ha señalado, las vías férreas son una oportunidad para suturar aquellos espacios fragmentados, una oportunidad para darles un nuevo significado y nuevas funciones.

Sólo por medio de un proyecto urbano es posible abarcar las diversas problemáticas -urbanas, sociales y ambientales- que se encuentran alrededor de una línea férrea, pues en ellas convergen las dificultades de toda una ciudad. Sin embargo, a escala de barrio se observan otras particularidades que son interesantes de rescatar. Por esta razón este

proyecto urbano se acerca a la propuesta en dos escalas, primero entendiendo la estructura general de Antofagasta y de la faja férrea en toda su extensión, y luego específicamente en un área determinada para en ella manejar las estrategias generales.

Según estas características, el proyecto se define como un “Plan de Recualificación Urbana de la Faja Férrea de Antofagasta”. Es un plan ya que es un conjunto de proyectos que contemplan diferentes etapas y tiempos de ejecución, cuyo horizonte está proyectado para finalizar en el año 2055. Si bien la recualificación de la faja ferroviaria es el proyecto articulador del plan, a éste se anclan otros proyectos indispensables para la renovación de los barrios contiguos y sus áreas deterioradas, realizándose a través de distintas operaciones de acupuntura urbana.

## Capítulo II - Referencias Teóricas -

*“Su fragor de maestranza rodante corta en dos el sueño de los dormidos, dejando en sus corazones un ferruginoso rastro de recuerdos viejos. Son 142 las estaciones que remece a su paso el tren del norte a través de los 1.800 kilómetros de recorrido por lo más áspero de la patria.”*



## 2.1 Recualificación Urbana y el Destino de la Ciudad

El término recualificación, tal como lo sugiere la palabra, sugiere un proceso en el que ocurre una transformación para darle una cualidad distinta a un elemento. En cuanto a lo urbano, esto se interpreta como reestructurar un área deteriorada para convertirlo en un lugar atractivo. En urbanismo se habla también de regeneración, recuperación o renovación urbana, pero para este proyecto se utilizará el término recualificar ya que este es más amplio y puede abordar desde el cambio de una normativa, como el uso del suelo, hasta la propuesta de un diseño urbano de un espacio público.

Una estrategia de recualificación es a lo que Secchi se refiere como “*Renovatio urbis*”, idea que describe como un “*cambio y transformación del horizonte del sentido, del rol y de las funciones desempeñadas por partes enteras de la ciudad o por toda la ciudad a través de intervenciones puntuales y limitadas, objetos terminados, no necesariamente edificios, únicos y no repetibles salvo en su propia lógica de específica singularidad*” (Secchi, 2000). Es decir, se refiere a intervenir en puntos determinados para generar una transformación de la imagen urbana de un área mayor.

Lo que Secchi señala guarda estrecha relación con el concepto de acupuntura urbana acuñado hoy principalmente por Jaime Lerner, pero que son ideas aplicadas hace bastante tiempo, como lo fue transformación de Barcelona por

Oriol Bohigas y más recientemente lo visto en las intervenciones de regeneración de espacios públicos de Medellín, Colombia. Esta es una estrategia de intervención urbana que busca impulsar procesos de renovación urbana insertando proyectos estratégicos en lugares específicos. El resultado de la inclusión de estos artefactos genera tal impacto que repercute en su contexto social y urbano, revalorizando un sector antes degradado a través de unas cuantas operaciones.

Por otro lado, a pesar de que este tipo de intervenciones modifiquen la imagen urbana de una ciudad, existe la oportunidad de que éstas además reafirmen el destino de la ciudad. Esto quiere decir que existe un entendimiento de cuál es el origen, la función, la naturaleza, la particularidad, o más bien la esencia de una ciudad. Para los arquitectos de la PUCV, este es el deber del urbanista: “*El urbanista descubre el destino de la ciudad y la coloca en el espacio, para que la ciudad y sus habitantes vivan su destino*” (Cruz, 1971). Esta idea se plasma en el proyecto del Instituto de Arquitectura de la Universidad Católica de Valparaíso, de Alberto Cruz, para la urbanización de Achupallas, en el que se “descubre” el destino de la Achupallas - ser un poblado que mira al mar desde lo alto del cerro, ligado a las circulaciones con Valparaíso - como fundamento principal para la propuesta urbana. En este sentido, ¿cuál es el destino de Antofagasta? ¿Qué intervención, sea de recualificación o de acupuntura, reconocería tal

## 2.2 Ciudades Lineales

La ciudad lineal es un ideal de urbanización creado por Arturo Soria, en respuesta al problema del transporte y la conectividad. Lo que él propone es el levantamiento de una urbe alrededor de una línea recta, que sería la calle principal, de un ancho de 40 metros, por donde el ferrocarril realizaría su recorrido, siendo éste el elemento estructurador de la ciudad. En este eje se concentrarían los servicios públicos y las

viviendas de la ciudad. El ferrocarril, uniría esta ciudad con otras siguiendo el sentido de la línea. El otro elemento serían las calles transversales, de 20 metros de anchura y arboladas, donde se distribuirían otros equipamientos. Materialización de esta propuesta es el distrito Ciudad Lineal de la ciudad de Madrid. (Navascués, 1969).

La estructura de la ciudad lineal es similar a la de Antofagasta, una ciudad donde el tránsito entre los poblados -Mejillones y las mineras- de la región es trascendental. El concepto de Soria podría reinterpretarse para Antofagasta: si bien en un comienzo el ferrocarril era el límite de la ciudad, hoy se encuentra en la mitad

de ésta, siendo por lo tanto una oportunidad para transformarlo en un eje estructurante. De acuerdo a esto, ¿podría ser, entonces, el destino de Antofagasta, ser una ciudad de tránsito, estrecha entre el mar y la Cordillera de la Costa, estructurada por el trazado de un ferrocarril?

## 2.2 Vacíos Urbanos

Los vacíos urbanos podrían graficarse fácilmente por medio de un plano de figura y fondo que represente los llenos y vacíos de un territorio. Sin embargo, los vacíos urbanos son más que un espacio en blanco y no necesariamente corresponden a un “*no lugar*” sin identidad (Augé, 2004). Este es el caso de las vías férreas y del ferrocarril FCAB, que siendo un vacío lineal considerado como un espacio intersticial o una barrera, es un lugar con una marcada historia y lleno de memoria.

Son los “*terrain vague*”, espacios intersticiales con ausencia de actividad oficial, que por cierto genera un lugar lleno de expectativa, de la utopía, de lo que puede ser posible, pero que son “*lugares aparentemente olvidados donde parece predominar la memoria del pasado sobre el presente*.” (Solá Morales, 2002). Solá Morales profundiza en esta observación, advirtiendo que estos territorios son en sí una isla que no pertenece a la ciudad, lugares obsoletos y olvidados. Las vías de férreas encajan en esta definición, ya que son estructuras que parecen ajenas al tejido urbano.

“*Son sus bordes faltos de una incorporación eficaz, son islas interiores vaciadas de actividad, son olvidos y restos que permanecen fuera de la dinámica urbana. Convirtiéndose en áreas deshabitadas, inseguras, improductivas. En definitiva, lugares extraños al sistema urbano, exteriores mentales en el interior físico de la ciudad que aparecen como contra imagen de la misma, tanto en el sentido de su crítica como en el sentido de su posible alternativa.*” (Solá Morales, 2002)

Sobre esto, Jane Jacobs declara que los vacíos urbanos son una amenaza para la sociabilidad

y la seguridad de los barrios, pues cuando son vacíos prolongados se convierten en fronteras urbanas, que llevan a la destrucción de las vecindades al punto de convertirse en fronteras sociales:

“*Todos los usos únicos que se introducen en las ciudades de una manera masiva tienen en común una cualidad: forman fronteras. En las ciudades las fronteras representan, por lo general, la destrucción de las vecindades.*” (Jacobs, 1961)

Jacobs explicita que las vías férreas son ejemplo de esto, siendo fronteras sociales y físicas que dividen en pedazos las ciudades. Son barreras vacías de uso, sin vida, que convierten a las calles en callejones sin salida y a los barrios contiguos en espacios estériles, faltos de actividad y de usuarios volviendo aún más inseguro el territorio.

“*Las vías férreas son el ejemplo clásico de fronteras de este tipo, hasta el punto que antaño eran sinónimo de frontera social — al otro lado de la vía—, una connotación, dicho sea de paso, asociada con las ciudades pequeñas, no con las grandes ciudades*” (Jacobs, 1961)

Sin embargo, las fajas ferroviarias a pesar de generar un problema, son también un área potencial de mejora de la imagen urbana de una ciudad. Es decir, existe la oportunidad de reincorporar esta franja de terreno a trama urbana para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Esto también lo señala Jacobs al decir que “*la forma de resolver esta situación es a través de las costuras...instalando fuerzas que contrarresten los efectos negativos de las fronteras.*” (Jacobs, 1961)



## 2.4 Corredores Verdes

Los corredores verdes, o greenways, según Jack Ahern, son “porciones de tierra que contienen elementos lineales que son planeados, diseñados y gestionados para múltiples propósitos incluyendo ecológicos, recreacionales, culturales, estéticos u otros propósitos compatibles con el concepto de uso de suelo sustentable.” Son una estrategia para establecer redes de áreas verdes y sustentar servicios claves para el desarrollo de paisajes, son una especie de columna a nivel de paisaje que puede sostener ciudades saludables a largo plazo. (Ahern, 1995)

Este autor señala cinco elementos o características propias de los corredores verdes:

- Espacios lineales: tienen ventaja en función del movimiento, transporte y conectividad
- Parte del paisaje: permite la conexión de diferentes espacios
- Multifuncionales: cumple diferentes funciones, requiere negociación entre ellas
- Desarrollo sostenible: promueve la protección y el desarrollo económico
- Complemento de la planificación: estrategia para articular otras áreas de la ciudad

Riveros y Vásquez aclaran que el concepto es bastante amplio, pudiendo convertirse en corredores verdes espacios tanto naturales como culturales. De acuerdo a esto, las líneas de tren son potenciales para el desarrollo

de este tipo de estructuras ya que tienen cualidades que favorecen su ejecución: “alto grado de continuidad espacial, forman parte del patrimonio histórico-cultural del lugar y debido a sus pendientes suaves tienen un alto potencial para transportes no motorizados”. (Riveros, A. y Vásquez, A. (s.f)). Se han desarrollado este tipo de proyectos en vías férreas abandonadas, por ejemplo en EE.UU con el High Line en Nueva York, junto con otros en desarrollo como la línea de Bloomingdale “The 606” en Chicago y el QueensWay en Queens, New York.

Con este proyecto de título, se busca plantear que también es posible implementar corredores verdes en las vías que aún están en uso pero que se encuentran insertadas en tejidos urbanos, y que por lo tanto recualificarlas para cumplir esta función constituye una gran oportunidad para la ciudad y sus habitantes. Tal cual es el caso del FCAB en Antofagasta, tren de carga aún vigente que dadas las características de su faja puede plantearse un corredor verde como uso complementario.

De acuerdo a estas ideas, para efectos de la propuesta se hablará de corredor urbano atendiendo a las funciones que cumplen las infraestructuras de corredores verdes, pero adecuándolo a una imagen acorde a la zona árida del emplazamiento.

## 2.5 Sustentabilidad en Zonas Áridas

Muchas veces resulta un tanto polémico hablar de aplicar estrategias como los “corredores verdes” para zonas áridas, donde la vegetación no es tan verde como en otras regiones. Por esta razón, un corredor verde en el norte no va a estar repleto de árboles ni de pasto, hacerlo no sería sustentable. Esto no quiere decir que no se puedan implementar estas tipologías en estas zonas, ya que incluso el concepto de corredor verde sugiere que hay que dejar de hablar de lo estético del área verde para pensar más en las funciones que cumplen estos lugares como infraestructuras verdes y espacios públicos propiamente tal.

Es decir, la imagen de un corredor no tiene que ser necesariamente *verde* sino más bien deben predominar las actividades que se lleven a cabo en él. Por lo tanto, para las zonas áridas, debe procurarse un paisajismo en el que no predomine la vegetación, pero que sí se procure generar sombra, que utilice diferentes texturas y que sea acorde a las especies vegetales nativas, con árboles de bajo requerimiento hídrico y vegetación xerófila, es decir un diseño asociado al xeroscape apropiado para una zona árida. Un

referente de este manejo del paisaje es el trabajo de Shlomo Aronson en Israel.

Esta idea de diseño urbano con criterios ecológicos y eficiencia en el manejo de recursos surge de Michael Hough, quien señala que un espacio no debería generar un alto costo en su mantenimiento, es decir, debería ser energéticamente autosuficiente. Este equilibrio energético se puede conseguir mediante el control climático del espacio, esto a través del manejo de la sombra y del uso de agua y plantas en superficie. Para contribuir en este diseño sustentable, se puede recurrir a la reutilización de recursos hídricos, la utilización de energías renovables, y a la elección de las especies adecuadas. Todo esto influye en la calidad de vida urbana, haciendo de la sustentabilidad una experiencia educativa, ambiental y sensorial. (Hough, 1998)

En efectos del proyecto, se señalarán las áreas verdes como espacios públicos para no influenciar una imagen asociada a lo *verde* de estos proyectos.





## Capítulo III

### - Antecedentes -

*“Bajo un cielo afantasmado por el fulgor de la luna, el tren cruza frente a un caserío dormido al pie de unos cerros ingravidos. Los ranchos de adobes parecen sumergidos en un mar de aguas sonámbulas y el irreal pitazo de la locomotora resuena en la noche como burbujando desde un funebre fondo marino.”*



### 3.1 Localización: Antofagasta

<sup>7</sup> Datos del Crea Antofagasta

El emplazamiento del proyecto es en la faja ferroviaria de la ciudad de Antofagasta, abordándose a una escala urbana que tiene en consideración tres unidades de aproximación para su análisis: la ciudad, la faja férrea, y el área propia de la intervención. De esta forma primero se entenderán los problemas urbanos de la ciudad y la faja férrea, que luego serán trabajados en una propuesta general, para luego ocuparse de un sector específico en un ejercicio de diseño urbano. En este capítulo se detallan los antecedentes de estas unidades, comenzando con una mirada general de la ciudad, luego con el análisis propio del terreno del ferrocarril y finalmente con las características del lugar donde se diseñó la intervención.

Antofagasta es una ciudad-comuna y capital

regional de la II Región de Antofagasta, donde se desarrolla la actividad productiva más importante del país: la minería. Efecto de esto es que la región posea el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita más alto de Chile, alcanzando los \$48.000 dólares<sup>7</sup>. Por esta razón, el futuro región adquiere una relevancia económica y territorial estratégica para Chile, y a su vez con respecto al panorama continental.

La región tiene una red de trazados ferroviarios que conectan los poblados mineros con los puertos para el transporte de la carga minera. El ferrocarril de Antofagasta a Bolivia FCAB es el ferrocarril más importante de la región de Antofagasta y su principal movimiento es el que viene desde Chuquicamata a los puertos de Antofagasta y Mejillones.



Fig 1. Mapa de Chile y Localización de Antofagasta. Elaboración propia

Fig 2. Trazados de ferrocarriles en la Región de Antofagasta. Elaboración propia.

### 3.2 Historia Antofagasta y FCAB

Antofagasta fue fundada en 1868 por Bolivia, cuando el poblado era simplemente un muelle y un campamento minero tras descubrirse los primeros minerales en la quebrada del Salar del Carmen. Con el avance de los años, se descubrieron yacimientos de plata y salitre, consolidando a la ciudad como puerto de salida. El desarrollo de la actividad minera llevó a la compañía chilena-inglesa, Melbourne Clark, a construir los primeros edificios, muelles de carga y pasajeros, e infraestructura para el primer ferrocarril, en 1872, en terrenos que hoy aún se encuentran en el centro de la ciudad. En 1888 se constituye la empresa de ferrocarriles Antofagasta a Bolivia (FCAB) que adquirió los derechos de la Compañía Huanchaca. Desde 1980, la empresa ferroviaria está a cargo de Antofagasta PLC, perteneciente al grupo Luksic.

En un principio el ferrocarril funcionaba dentro del territorio Antofagastino, conectando la quebrada La Negra al sur con Carmen Alto, al norte de la ciudad. Luego en 1888 se realiza una conexión hacia Ollagüe, que posteriormente se extendería hasta Oruro uniendo el FCAB con el ferrocarril Boliviano. En este trayecto el ferrocarril también era utilizado como un importante medio de transporte de pasajeros, sin embargo su principal función siempre fue la de transportar la carga minera hacia los puertos. A diferencia de otros ferrocarriles mineros, el FCAB logró superar la crisis que dejó la caída del salitre y hoy sigue manteniendo sus funciones transportando productos mineros como ácido sulfúrico y productos asociados al cobre, siendo el principal ferrocarril de la región. En el año 2001 el ferrocarril alcanzaba un flujo de 5

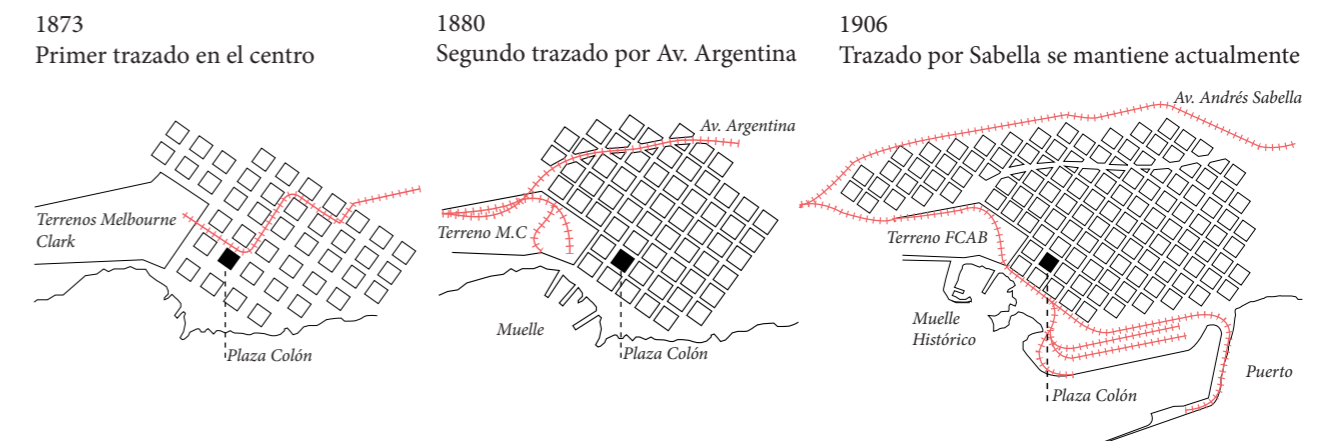
trenes de carga diario, con un tren de pasajeros semanal entre Calama y Oruro, transportando en promedio 60 mil pasajeros por año. Tal demanda disminuyó al punto de suprimirse el transporte de pasajeros y privilegiarse sólo el de carga. Actualmente éste tiene un flujo promedio de 8 trenes de carga al día.

Por otro lado, el ferrocarril fue un elemento clave en la configuración de la ciudad, más incluso que la geografía de Antofagasta. En 1873 se instalan los primeros rieles alcanzando un tendido de 33 km que pasan por el centro del poblado. Posteriormente, este trazado sería reubicado en la Av. Argentina siendo el límite de la ciudad hacia el oeste. En 1906 se realocaliza una vez más, siendo el definitivo y que perdura hasta hoy en la Av. Andrés Sabella, siendo proyectado nuevamente como el límite de Antofagasta, pero quedando enclavado entre las poblaciones emergentes por el crecimiento urbano hacia los cerros. Huella de esto son las adaptaciones de las manzanas que en el encuentro con la faja férrea se vuelven triangulares. (Pavic, 2001)

En síntesis, el ferrocarril ha sido un artefacto que ha estructurado y definido la forma urbana de Antofagasta, siendo por un lado trascendental para el desarrollo económico de la región y del país, pero dividiendo a su vez el territorio en dos con una clara diferenciación socio-espacial entre lo que está sobre y bajo la línea férrea.

Finalmente se esboza que el destino de la ciudad gira entorno a la actividad minera, es crecer al borde del trazado de un ferrocarril, extendiéndose estrecha entre los cerros y el mar.

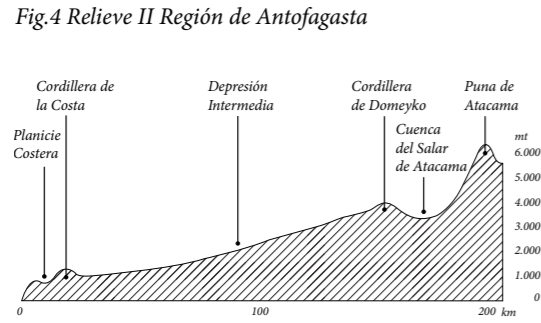
Fig. 3. Trazados del ferrocarril. Elaboración propia en base a Pavic, 2001.





### 3.3 Clima y Topografía

Fig.4 Elaboración propia en base a Vargas, G; Ortlieb; & Rutllant, J. (2000)



La II Región de Antofagasta se caracteriza por ser principalmente árida, de escasa vegetación y con ausencia de precipitaciones. (Guerra & Malinarich, 2004) Las características de su relieve son principalmente el desarrollo de Planicies Costeras, y una gran cuenca altiplánica en la Depresión Intermedia donde se desenvuelve el Desierto de Atacama, encontrándose hacia el este el Salar de Atacama (ver fig.4). La ciudad de Antofagasta se encuentra en la Planicie Costera, limitando por el oeste con el mar y por el este por la Cordillera de la Costa. Como característica de esta zona presenta un clima desértico costero nuboso, de temperatura moderada por la influencia de la corriente fría de Humboldt y la presencia de abundante humedad (ver fig.5).

Fig.5 Elaboración propia en base a www.mapasdechile.com/



La topografía de la ciudad de Antofagasta se desarrolla en este llano estrecho de 2,5 km aproximados. Esta planicie en su detalle presenta distintas terrazas que van ascendiendo desde el mar hacia los cerros de la Cordillera de la Costa. La faja férrea es uno de los terrenos más planos de la pendiente y marca una pausa entre la planicie de la terraza costera y la pendiente de la terraza de la Cordillera. (ver fig.6)

Esta delgada franja de 2,5 km, es a su vez atravesada por catorce quebradas que conforman los sistemas aluvionales urbanos, definidas por el Plan Regulador Comunal, para evacuar transversalmente las aguas lluvias que desembocan en el mar. Estos sistemas están pensados también para conducir el lodo que pueda producirse en las quebradas en casos de riesgo como aluviones, respondiendo a las emergencias sucedidas en el año 1991 y recientemente en marzo de 2015<sup>8</sup>. Junto con eso, otros riesgo que enfrentan la ciudad con los eventos sísmicos y los tsunamis.

Fig.6 Elaboración propia en base a Vargas, G; Ortlieb; & Rutllant, J. (2000)

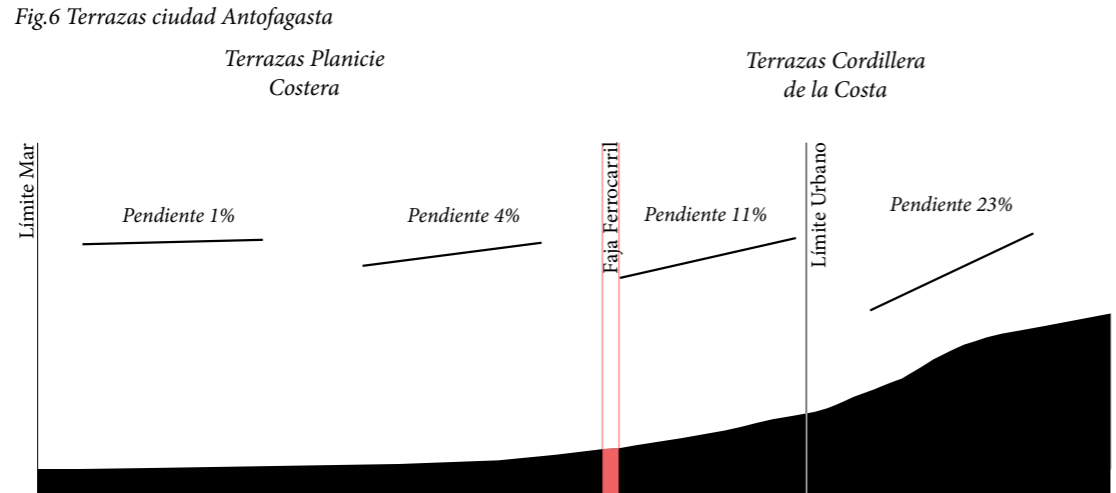


Fig.7 Relieve Antofagasta, entre el mar y la Cordillera

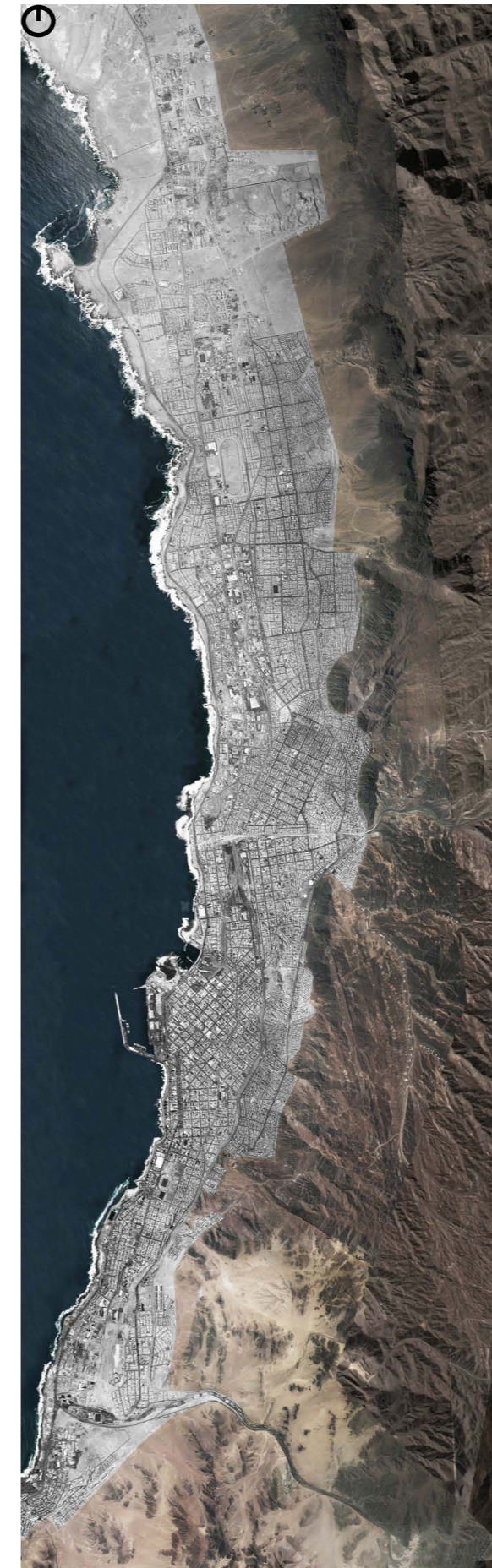


Fig.8 Quebradas de Antofagasta y zonas de riesgo



Fig.7 y fig.8 Elaboración propia en base a Ordenanza del Plan Regulador Comunal y Vargas, G; Ortlieb; & Rutllant, J. (2000)

<sup>8</sup> En 1991 el aluvión afectó en a los sectores de las quebradas del Salar del Carmen, La Cadena, La Negra, El Ancla, Baquedano, Uribe y El Toro. (SERNA-GEOMIN, 2015). El 2015 afectó principalmente a la quebrada La Chimba, Farel-lones y Uribe.



# 3.4 Funcionamiento Antofagasta y FCAB

Fig.9 Hitos Antofagasta. Elaboración propia.



## Funcionamiento Antofagasta

Antofagasta, cuya área urbana abarca 33 km de largo y sólo 2,5 de ancho, tiene una estructura lineal, con un funcionamiento monocéntrico, es decir, los principales servicios de la ciudad se concentran en un sólo punto, el centro. Para una ciudad lineal, agrupar los servicios en un lugar y no potenciar subcentros a lo largo del territorio, trae consigo varios problemas. Por un lado, genera una fuerte congestión vehicular que empeora debido a las deficiencias propias del transporte público. Junto con esto, la centralización de los equipamientos urbanos tiene como consecuencia que sólo un sector monopolice el desarrollo, dejando el resto de los barrios con escasos equipamientos y actividades. Esto provoca una debilidad longitudinal de norte a sur, pero una oportunidad en el sentido transversal, de manera de consolidar los ejes de cerro a mar para distribuir equipamientos.

Antofagasta se relaciona con otras localidades cercanas por razones laborales y económicas relacionadas con la minería: hacia el sur con el Puerto Coloso (n°32) y hacia el norte con Mejillones (n°2). Cuenta además con una zona industrial, La Negra (n°33), fuera de la ciudad creada para evitar las actividades contaminantes en el centro urbano. Estos tres puntos tienen conexión a vías ferroviarias. Existe otro barrio industrial emplazado en la zona urbana de Antofagasta, sin embargo, sólo está autorizado para industrias no contaminantes.

La faja férrea (en rojo), que atraviesa la ciudad a lo largo de sus 17 km, se extiende desde el barrio industrial La Negra hacia Mejillones al norte, dividiendo la ciudad en dos y siendo una frontera que bordea sus barrios adyacentes. El área de esta faja abarca 43 hectáreas.

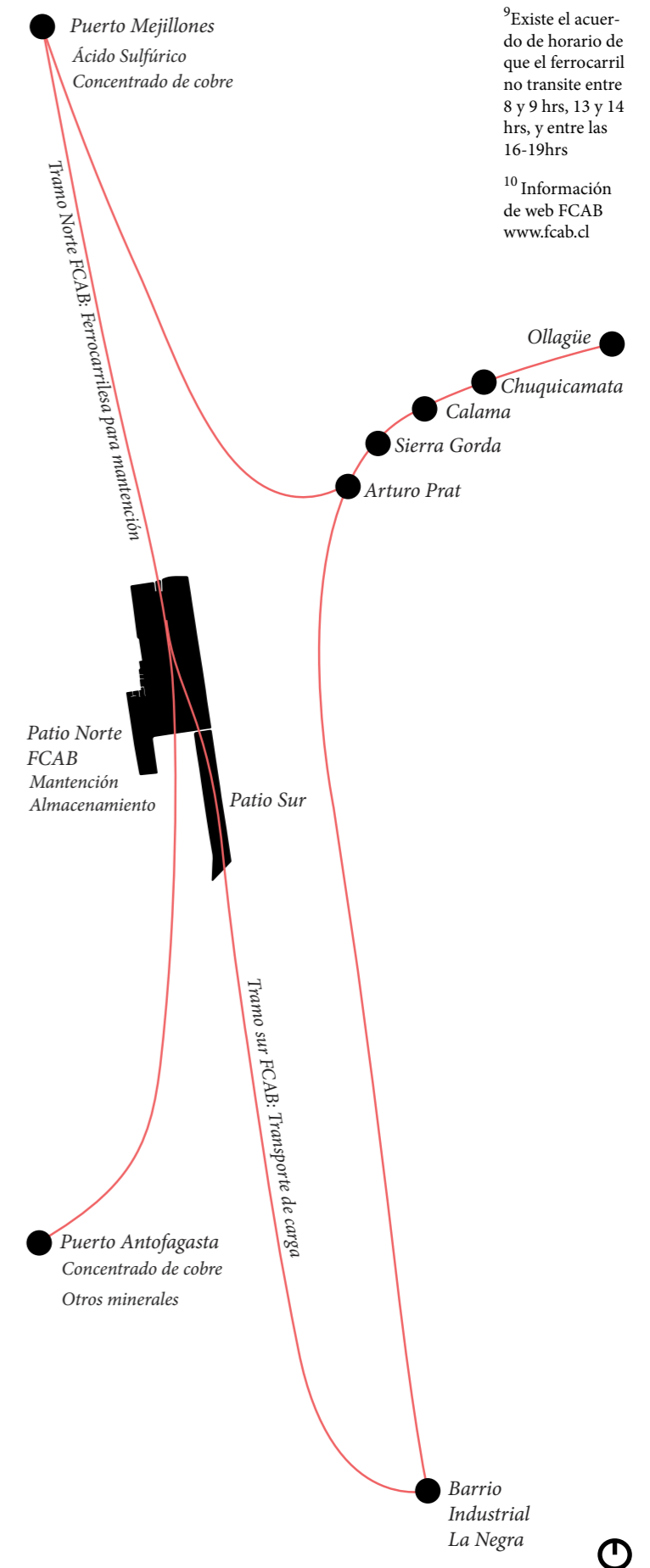
## Funcionamiento Tren FCAB

Actualmente, el ferrocarril FCAB funciona las 24 hrs, transitando por los rieles de Antofagasta aproximadamente 8 veces al día, sin un horario definido, a una velocidad que no puede superar los 30 km/hora en el centro poblado<sup>9</sup>. El tren realiza principalmente dos movimientos por la ciudad: desde el Este, proviniendo de las mineras y Bolivia; y con el Norte, relacionándose con Mejillones. Desde el Este, en la estación fronteriza de Ollagüe el FCAB se conecta con el ferrocarril boliviano, luego, pasa por las principales zonas mineras en Chuquicamata y Sierra Gorda, por La Negra, hasta entrar a la zona urbana por el sur de la ciudad, cambiando de dirección en el Patio Norte del FCAB hacia el puerto de Antofagasta. Desde el Norte, el FCAB realiza un recorrido desde y hacia el puerto de Mejillones, principalmente por las tareas de mantenimiento de ferrocarriles que se realizan en el Patio Norte.

Desde Bolivia se transportan concentrados de zinc y plomo, desde las mineras de Antofagasta principalmente productos asociados al cobre, minerales que se embarcan por el puerto de Antofagasta. El FCAB tiene prohibido transportar ácido sulfúrico debido al peligro que significan su acción contaminante para la población, por lo tanto éste no transita por los centros urbanos. Para su transporte se habilitó el ramal desde la estación Arturo Prat hacia el puerto de Mejillones, lugar donde se embarca y recibe el ácido fuera de las zonas urbanas. En el Patio Norte se realizan los trabajos de mantenimiento de locomotoras del FCAB y otras empresas ferroviarias, además de la reparación y mantenimiento de motores eléctricos<sup>10</sup>.

Respecto a la propiedad de la faja férrea, este está a cargo de la empresa privada ferroviaria a perpetuidad mientras haga uso de ella para uso del ferrocarril, por lo tanto ésta es la que toma las decisiones sobre la franja de terreno. El alcance que tiene la municipalidad sobre ese terreno es sólo para control de la servidumbre de paso. Por esta razón, existe aquí un vacío en la administración y mantenimiento de este lugar, ya que problemas públicos que se dan en la faja, como la acumulación de basuras y escombros o la proliferación de viviendas informales y de gente viviendo en situación de calle, no son atendidos por la empresa privada, y la municipalidad no tiene la facultad legal para intervenirlas. Es más, la empresa ferroviaria actualmente no paga ningún impuesto ni patente municipal por el uso de este suelo urbano.

Fig.10 Recorridos Ferrocarril FCAB. Elaboración propia





# 3.5 Ciudad desigual, faja segregadora

## Vacios urbanos

Los vacíos de mayor magnitud corresponden a los provocados por las actividades industriales, los que interrumpen y dividen el tejido urbano. La línea del ferrocarril deja un vacío longitudinal que cruza la ciudad, dividiéndola entre el sector costero y el del cerro. Los patios ferroviarios y el barrio industrial están a un lado de esta línea.

Fig.11 Vacíos urbanos. Elaboración propia.



## Socioeconómico

La ciudad se encuentra fuertemente segregada en el sentido norte-sur: hacia norte las clases medias, y hacia el sur las con mayor poder adquisitivo. La faja férrea es una suerte de espacio intermedio entre diferentes clases sociales, existiendo incluso en el imaginario social que vivir "bajo" la línea es mejor que vivir más arriba de ella.

Fig.12 Mapa socioeconómico. Elaboración propia en base a Minvu, 2007.



## Áreas verdes

La segregación se refleja a su vez en la distribución de las áreas verdes y espacios públicos, concentradas hacia el borde costero y en la zona centro y sur. Además, existe un déficit de éstas, alcanzando 2,2 mt<sup>2</sup>/persona mientras que lo recomendado por la OMS son 9 mt<sup>2</sup>. Sobre la línea férrea, las áreas verdes son aún más escasas.

Fig.13 Áreas verdes. Elaboración propia en base a CREO Antofagasta.



## Usos de Suelo

El funcionamiento monocéntrico, que concentra el equipamiento en el centro, debilita el desarrollo de otros barrios a través de subcentros. En la zona norte las industrias ocupan grandes terrenos desalojando otras posibilidades y sobre la línea férrea hay escasez de servicios. Esto genera a su vez constantes desplazamientos y alta congestión vehicular.

Fig.14 Mapa usos de suelo. Elaboración propia en base a CREO Antofagasta.



## Conectividad

Existen vías estructurantes que conectan la ciudad en el sentido longitudinal, sin embargo no hay un sistema de transporte público directo. Hacia el sur la calle contigua a la línea férrea corresponde a una de estas vías. Transversalmente, de cerro a mar, los ejes son escasos, interrumpidos por los terrenos industriales y ferroviarios.

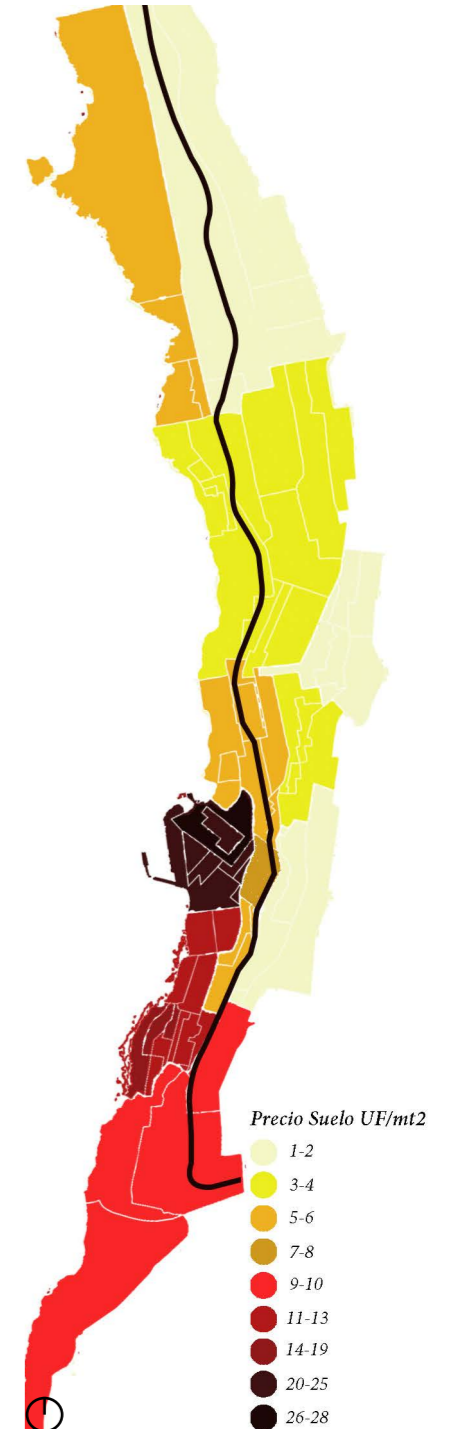
Fig.15 Mapa de conectividad. Elaboración propia en base a CREO Antofagasta.



## Valor del Suelo

El precio del suelo aumenta en las áreas de mejor equipamiento y áreas verdes, en la zona centro y sur de la ciudad. El alto costo de vivir en estos sectores es otro factor de segregación socio espacial, ya que imposibilita a las clases medias a acceder a los beneficios de habitar en estos lugares. En consecuencia, sobre la línea, el valor disminuye.

Fig.16 Mapa de valores del suelo. Elaboración propia en base Minvu, 2007.





# 3.6 El futuro de Antofagasta

## Crecimiento ciudad: visión del Plan Regulador

<sup>11</sup> Proyección propia realizada en base a estimación del CREO Antofagasta.

Actualmente la ciudad tiene 346.126 mil habitantes según datos del CENSO 2012. La proyección al 2035 según el CREO Antofagasta es de 580.000 habitantes, con una necesidad de 50.000 viviendas nuevas y el aumento del parque automotriz en 150 mil nuevos vehículos. Según estos datos, al 2055 la ciudad tendrá alrededor de 930 mil habitantes<sup>11</sup>. Es decir, para Antofagasta se proyecta un alto crecimiento en su población. La tendencia de localización indica que la ciudad va a seguir un crecimiento en extensión lineal con nuevas urbanizaciones hacia el norte con nuevos proyectos habitacionales en La Chimba y hacia el sur en Jardines del Sur y el Huáscar<sup>12</sup>. Esto aumentará la segregación, la congestión y el déficit de equipamiento. Por otro lado, Antofagasta actualmente recibe a una población flotante importante, flujo que con los años se espera que también aumente, indicando nuevamente que la ciudad es un buen lugar para trabajar, pero no precisamente para vivir.

Para abordar esta situación, las autoridades de la comuna han expresado su voluntad de lograr que la ciudad compatibilice ambos roles, el de servicios (minería internacional, puerto, centro) y el residencial, haciendo de Antofagasta una ciudad con una imagen más atractiva para vivir y no sólo para trabajar, con mejores índices de calidad de espacios públicos y áreas verde, mejor oferta residencial, y con nuevas centralidades<sup>13</sup>. Para esto, el mayor desafío es cambiar la imagen industrial y favorecer la apropiación de los espacios públicos, y en general de la ciudad, diluyendo las barreras de la segregación,

proponiendo por ejemplo aumentar a 5,3 m<sup>2</sup>/hab las áreas verdes al año 2030. Actualmente es de sólo 1,79 m<sup>2</sup> por persona. Por otro lado, se han desplazado las actividades industriales hacia el barrio La Negra, dando espacio a otros usos. Estas ideas se reflejan en las siguientes citas de la memoria del último Plan Regulador Comunal (PRC) del año 2001:

“Mantener y desarrollar las singularidades de la ciudad. Reforzar los lazos de pertenencia con el espacio urbano, a través de la conquista de espacios públicos y de lugares significativos o simbólicos, a escala vecinal o urbana, como mecanismo que facilite la inserción en la vida ciudadana” (Ilustre Municipalidad Antofagasta, 2001)

“La pérdida de la calidad de vida se expresa en la pérdida de la sociabilidad y de los espacios públicos, en el deterioro ambiental, en el aumento de la segregación, en el aumento de la inseguridad y de la violencia urbana, etc.” (Ilustre Municipalidad Antofagasta, 2001)

Otra intención del plan regulador hace referencia a la estructura urbana de Antofagasta, buscando revertir su funcionamiento segregado, desarrollando nuevas centralidades a lo largo de los corredores longitudinales existentes, reforzando de esta manera los ejes transversales, llamados “tranceptos”<sup>14</sup> que conectarían los cerros con el borde costero.

Junto con esto, frente al aumento habitacional,

el PRC plantea aumentar el área edificable para proyectos inmobiliarios de alta densidad en terrenos prescindibles del puerto y del ferrocarril. Estos corresponde a la zona norte del puerto, y al patio norte y sur de ferrocarriles, en los que se propone compatibilizar con

usos mixtos de equipamiento, áreas verdes y vialidad. Estos terrenos actualmente son privados y corresponden al dominio de la empresa portuaria y de la ferroviaria FCAB, por lo tanto este proyecto sólo puede ser aprobado una vez los propietarios cedan al uso público

## Iniciativas para Antofagasta y el FCAB

Varios proyectos urbanos han sido planteados por iniciativa del sector público y privado. El año 2000 se impulsó un Plan Bicentenario para Antofagasta, cuyo objetivo radicaba principalmente en renovar el caso central y vincular la ciudad con su frente costero. Posteriormente sería reconocido como “Plan Gubbins” ya que el proyecto estuvo a cargo de la oficina del arquitecto Victor Gubbins. Este plan fue concretado en un Plan estratégico de Desarrollo Urbano en el cual el Plan Regulador era un instrumento de planificación que lo componía, de manera que el actual PRC acoge lo propuesto por Gubbins (1999). De esta forma se estableció inicialmente la idea de reconvertir los terrenos del puerto y del ferrocarril, diseñando un plan seccional para la zona portuaria que liberara sus terrenos prescindibles para el desarrollo inmobiliario y de espacio público, y transformando a la vez en áreas verdes los terrenos ferroviarios del centro, incluyendo la faja férrea en el sector alto (ver imagen 5). Todos los proyectos que aborden los terrenos del ferrocarril y del puerto deben seguir la línea de lo propuesto en este plan.

Otra iniciativa que aborda el espacio de la faja férrea y de la conectividad de la ciudad, es el proyecto de un tren urbano para Antofagasta. Los primeros indicios de esta propuesta surgen en a través de un proyecto de arquitectos de la Universidad Católica del Norte del 2009 que

proponía un tren en superficie por toda la extensión de la faja férrea, contando con dos líneas y generando en total 14 estaciones<sup>15</sup>. Hoy la realización del tranvía sigue siendo una promesa, sin embargo el CREO Antofagasta ha retomado este proyecto y tras un estudio de transporte ha propuesto su recorrido en un corredor al oriente de la faja del FCAB combinado con un teleférico por el poniente<sup>16</sup>. A la fecha, a pesar de que no hay un proyecto definitivo, el teleférico se está estudiando mientras que la opción de un tren ligero o trambus por el oriente es la propuesta mejor aceptada.

El actual Plan CREO Antofagasta es la más reciente iniciativa que busca reunir la amplia variedad de proyectos para toda la ciudad en una gran estrategia general con el fin de mejorar la calidad de vida al año 2035. Entre ellos, se han realizado la recuperación de quebradas y espacios públicos deteriorados a través de limpiezas de microbasurales y actividades ciudadanas, proyectos para la construcción de ciclo vía y nuevos espacios públicos y otras propuestas de ordenamiento del transporte público entre otros. Respecto a la línea férrea, existe la propuesta de transformarla en un ciclo-parque que conviva con el ferrocarril, además de un proyecto para probar un prototipo temporal de parque en la faja del FCAB en un 1 km a cargo de la fundación Ciudad Emergente.

<sup>15</sup> El proyecto corresponde a Ulises Gómez y Carla Cáceres. Más información en <http://www.geomapping.cl>

<sup>16</sup> El proyecto del teleférico fue anunciado por la Presidenta Michelle Bachelet en Noviembre de 2014.



Imagen 5. Plano objetivo del “Plan Bicentenario para Antofagasta” (Gubbins, 1999) Fuente: [www.gubbinsarquitectos.cl](http://www.gubbinsarquitectos.cl)

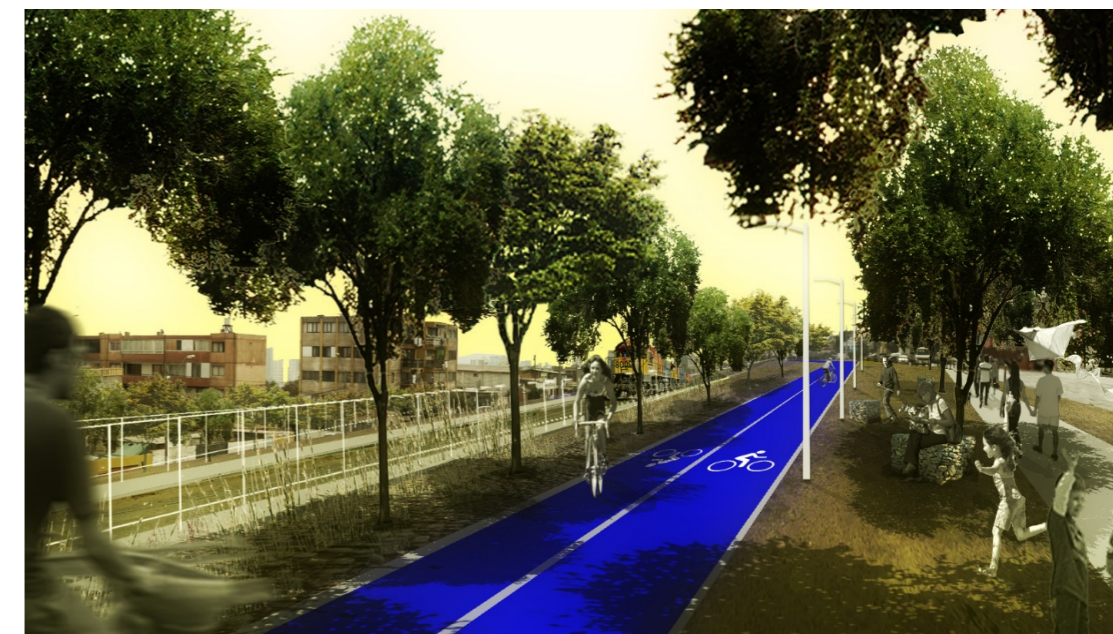


Imagen 6. Imagen objetivo de ciclo parque en la faja férrea, proyecto del CREO Antofagasta. Fuente: CREO Antofagasta

<sup>13</sup> Visiones del Plan Regulador Comunal de Antofagasta (IMANTOF, 2001)

<sup>14</sup> Concepto acuñado por el PRC 2001 y CREO Antofagasta



## Proyecciones del puerto de Antofagasta y del FCAB

Las proyecciones del puerto y del ferrocarril se basan principalmente en lo siguiente: mientras exista demanda de transporte de carga hacia el puerto de Antofagasta, va a seguir existiendo el ferrocarril. El ferrocarril FCAB es de suma importancia para la actividad económica minera nacional, por un lado, cada ferrocarril cargado con concentrado de cobre que entra al puerto equivale aproximadamente a un colegio construido<sup>17</sup>, por lo tanto al día la carga del ferrocarril significa un gran aporte económico para las empresas mineras y el PIB nacional. Por otro lado, si no existiera ferrocarril la ciudad estaría congestionada a un nivel crítico por la cantidad de camiones que tendrían que entrar y salir del puerto. Respecto a este punto, aunque la empresa de ferrocarriles FCAB es una empresa privada y su prioridad sólo sea transportar minerales, sin aportar de otra forma a la ciudad, se reconoce como un artefacto positivo para descongestionar el transporte de carga mientras exista embarco y desembarco por el puerto de Antofagasta.

Otra consideración para tener en cuenta, es la logística portuaria regional. Cuando la II Región sólo tenía puerto en Antofagasta, se enfrentaba a la vulnerabilidad de cómo reaccionar frente a emergencias naturales, en caso de paro portuario, u otras situaciones que paralizan el puerto. Por esta razón, tras el sismo de 1995 que dañó las instalaciones del puerto de Antofagasta, se dio origen al proyecto de la construcción de un nuevo puerto en Mejillones, emplazado en una privilegiada bahía para la expansión de superficie portuaria (Taboada, 2005). Esto en un principio descongestionaría el puerto de Antofagasta, aunque hoy los dos se encuentran al límite de su capacidad. Hoy Mejillones es el mayor terminal de ácido sulfúrico, mientras Antofagasta se dedica especialmente a embarcar productos relacionados con el cobre. Es decir, para el flujo

económico minero lo más eficiente y estratégico es tener varios puertos conectados entre sí por trazados ferroviarios. Otra importancia del puerto de Antofagasta radica en el tratado que tiene Chile y Bolivia tras la Guerra del Pacífico de liberar el arancel para las cargas bolivianas que se embarcan y desembarcan por este puerto. Este acuerdo sólo puede llevarse a cabo en el puerto de Antofagasta ya que en éste funciona la empresa estatal (EPA) además de una privada (ATI), mientras que el puerto de Mejillones y de Coloso son sólo privados. En cuanto a la carga minera, la proyección nacional indica que la explotación y transporte de minerales está lejos de agotarse, ya sea por el avance de tecnologías para su extracción como por el descubrimiento de nuevos yacimientos y minerales<sup>18</sup>. Por esta razón, junto con el aumento de la demanda portuaria, se proyecta un aumento de la demanda del transporte de carga por vía férrea por lo menos al 2033. (EPA, 2013)

Ahora, si bien el Puerto de Antofagasta es estratégico para la política y economía del país, es un elemento vulnerable a la obsolescencia que además ha traído consigo bastante perjuicio para la población. Por un lado es vulnerable ya que está al borde de su capacidad y no tiene posibilidad de ser ampliado, sumado a que su terreno está en grave peligro de colapso en caso de un evento sísmico importante. Por otro lado, es perjudicial porque en sus espacios se llevan a cabo actividades contaminantes que han afectado la calidad de vida de los Antofagastinos, específicamente en el área de la salud, alcanzando las mayores tasas de muertes por cáncer del país. Esto mismo se señaló en el momento en que se construyó en Mejillones lo que sería el megapuerto más importante de la II Región, y que se hizo pensando además en “evitar los problemas congénitos de la gran mayoría de las ciudades puerto del país, en las que las ciudades han terminado

asfixiando a los puertos que les dieron origen, y los puertos causando por su parte numerosas externalidades negativas a la calidad de vida en esas ciudades.” (Taboada, 2005).

Esta situación actualmente ha desatado un conflicto entre la empresa portuaria privada ATI y la ciudadanía por la acción contaminante de los metales pesados que son almacenados y transportados al puerto<sup>19</sup>. Estos han causado serios problemas de salud en la población, lo que ha llevado a la ciudadanía a levantar protestas y a armar movimientos sociales bajo el emblema “Este polvo te mata”. La ciudadanía junto a instituciones de salud, como el Colegio Médico<sup>20</sup>, han hecho cuestionar la sustentabilidad del desarrollo del puerto a futuro, poniendo en un escenario complejo a las empresas portuarias y ferroviarias, llevando a barajar, desde distintos sectores, las opciones y posibilidades de trasladar el puerto fuera del centro de Antofagasta.

Una de las opciones es que el puerto de Antofagasta se mantenga en la ciudad, pero que se relocalice hacia el sur, cercano hacia la Caleta Coloso, donde hoy funciona el puerto de Minera Escondida que se conecta un ramal de tendido ferroviario que une el puerto con el barrio industrial la negra. Es más, la caleta Coloso fue inicialmente fundada en 1902 como una alternativa para descongestionar el puerto saturado de Antofagasta, sin embargo, tras la caída del salitre y la ampliación del puerto de Antofagasta la caleta fue vendida y desmantelada en la década del 1930, siendo posteriormente comprada el 2000 por Minera Escondida para el desarrollo de su puerto privado (Garcés, 1999). Otras posibilidades están en expandir el puerto de Mejillones y limitar la actividad del de Antofagasta. Si en un futuro alguna de estas acciones se ejecutaran, se despejaría el centro de la ciudad de las

actividades portuarias, y por lo tanto, del paso del ferrocarril por la zona urbana, permitiendo que estas hectáreas se puedan reconvertir. En este caso, sería la Municipalidad la que pasaría a tener dominio del terreno de la faja una vez el tren dejara de circular por ahí. La relocalización del puerto de Antofagasta, como se mencionó anteriormente, ya fue propuesta por el Plan Bicentenario, en donde se buscaba complementar Mejillones como un Puerto-Industrial-Turístico y Antofagasta como la capital regional minera, de servicios y Turismo. (Gubbins, 1999). También es consecuente con lo promulgado en la Estrategia de desarrollo de la II Región, viendo el traslado del puerto como una oportunidad para mejorar la calidad de vida urbana de Antofagasta. El actual plan regulador comunal se antepuso a estos hechos, planteando la reconversión de estos suelos en zonas mixtas una vez fuesen desocupados de sus funciones industriales.

Esto sin embargo tendría un alto costo económico, ya que construir un puerto cuesta alrededor de 120 millones de dólares, valor que podría financiarse con las ventas del suelo que dejaría el puerto y con subsidios estatales. ¿En qué medida este costo económico se equipara con un beneficio social? Esta es la pregunta que actualmente se hacen las empresas portuarias y mineras, cuestionamiento que a futuro será mayor cuando el aumento de las actividades industriales ya no sean compatibles con la vida urbana. Debido a este costo, es un proyecto a largo plazo, que sólo puede evaluarse en la medida que las empresas portuarias, mineras y ferroviarias accedan mediante acuerdos con el gobierno local. A corto plazo, se proyectan medidas para despejar de actividades industriales menores, como el traslado de las tareas de mantenimiento del patio norte y sur del FCAB hacia mejillones, liberando el trazado norte de la faja férrea del tránsito del ferrocarril.

<sup>17</sup> Información recogida en entrevista a Jaime Tolosa, ex arquitecto del FCAB.

<sup>18</sup> Ni los cátodos de cobre ni la carga boliviana tiene grandes variaciones a futuro, mientras que el embarque de los concentrados de cobre y litio si van a aumentar con el tiempo. (EPA, 2013)

<sup>19</sup> Actualmente en los terrenos concesionados de la empresa portuaria estatal EPA a la privada ATI se abrió un galpón para acopio de carga a granel de concentrado de cobre.

<sup>20</sup> El colegio médico ha señalado los peligros que significan el acopio de concentrados en centros urbanos, sugiriendo el traslado de estas actividades a un lugar en que no se ponga en riesgo la salud de los centros poblados.



Imagen 7. Marcha ciudadana realizada en Antofagasta en contra de la contaminación del puerto en marzo de 2015. Fuente: Fotografía anónima en <http://www.portalnet.cl>



Imagen 8. Manifestación en contra de la apertura del galpón de ATI en Octubre 2014. Fuente: <http://radio.uchile.cl/2014/10/12/colegio-medico-advierte-grave-riesgo-de-contaminacion-urbana-en-antofagasta>



# 3.7 Análisis Faja Férrea FCAB

La faja ferroviaria atraviesa 17 km de los 33 km de la ciudad de Antofagasta. En todo su largo, la faja es reconocida como un elemento divisor, un límite claro en la división de juntas de vecinos y tipos de barrio. En esta extensión, presenta diferentes características espaciales, distinguiéndose distintos anchos, pendientes, perfiles, usos y grados de deterioro, aspectos que guardan relación con la propia condición de los barrios que se emplazan alrededor. La lógica de segregación existente en Antofagasta se vuelve a repetir en este elemento, ya que a medida que se acerca a la zona centro y sur de la ciudad, la faja mejora su condición física y se vuelve más segura, principalmente por el aumento de actividades a su alrededor que influye en el flujo de personas. Es decir, actualmente la faja en su zona norte es el área más deteriorada, mientras que en su zona centro y sur es la con más oportunidades.

La idea de este reporte, es revelar el estado actual del terreno mediante un análisis cualitativo, estudio que se hizo aplicando la observación participante durante una caminata realizada en varios días que abarcó la línea del tren desde el norte, en La Chimba, hasta el sur al llegar a la Coviefi. Esta experiencia fue registrada a través de fotografías y apuntes, y reflejan una percepción personal sobre el deterioro y las oportunidades de cada lugar. Durante este recorrido se distinguieron en la franja 9 sectores, definidos como ya se señaló según las características espaciales de la faja y de sus barrios adyacentes. Estos tramos tienen una extensión que varía entre los 2 y 3 km de largo, y están asociados al entorno vecino, del cual deriva la denominación de cada uno.

La descripción de cada tramo está compuesta por un plano satelital que muestra la densidad y trama urbana del contexto, una fotografía principal que evidencia el estado e imagen de la faja férrea, luego dos fotografías pequeñas de peculiaridades observadas en el sector, y finalmente un perfil esquemático que señala las características espaciales de la línea del tren, como anchos, alturas, pendientes y calles. A continuación se exponen los 9 tramos de análisis y su relación general con la ciudad en cuanto a altura sobre el nivel del mar, anchos y localización con respecto al borde costero y el límite urbano.

Fig.17 Mapa de sectorización análisis de faja férrea. Elaboración propia.

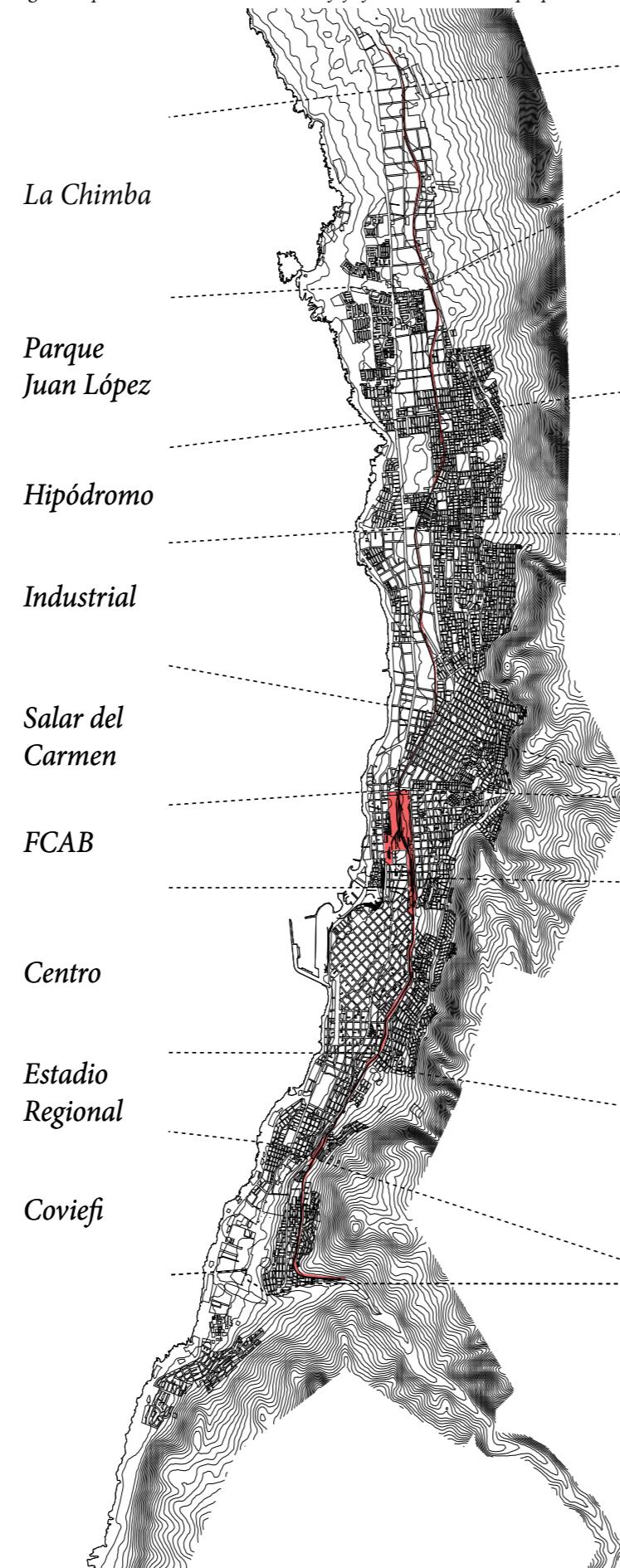
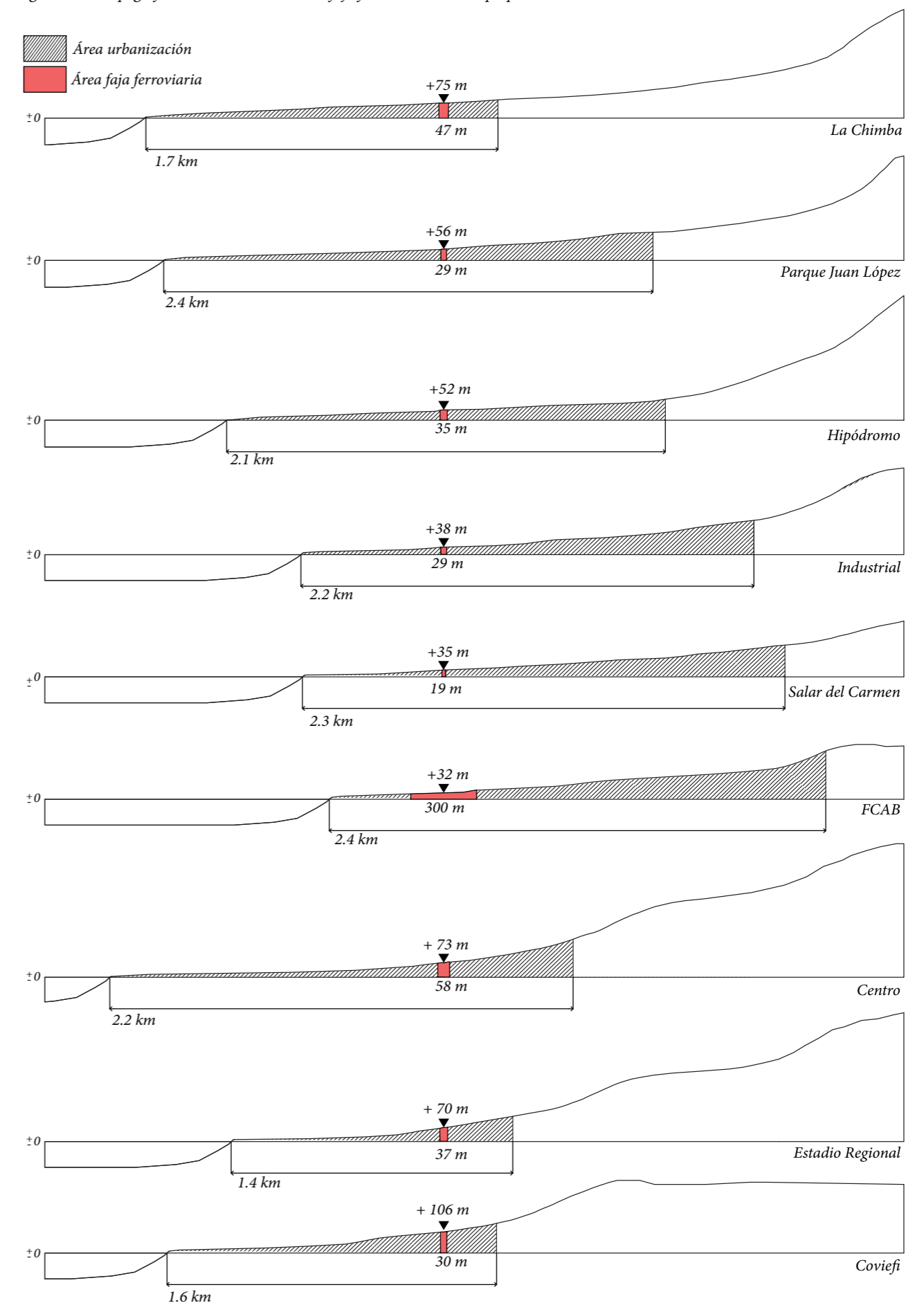


Fig.18 Cortes topográficos de sectores de análisis faja férrea. Elaboración propia.



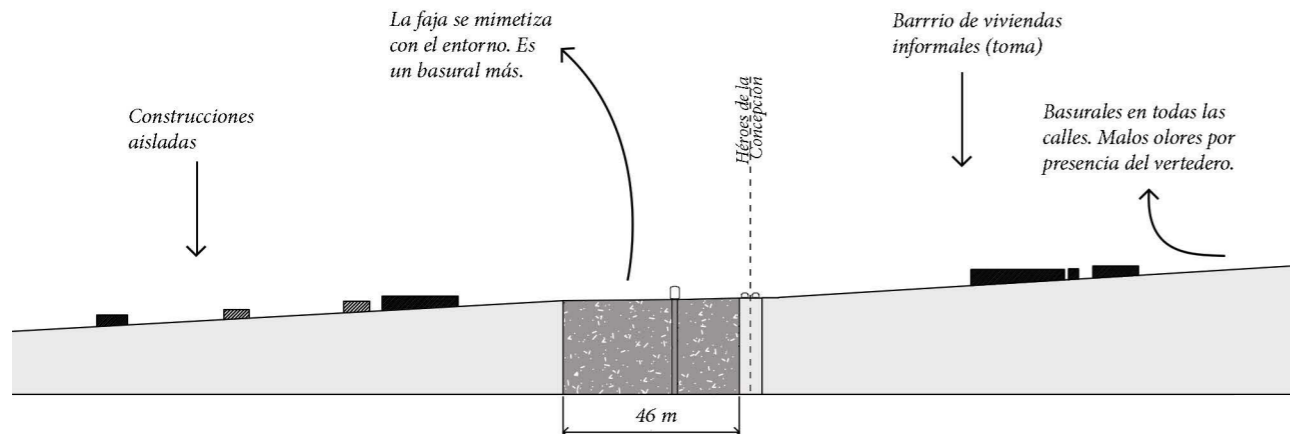


# 1. La Chimba



Las viviendas informales de las tomas de terreno, la ausencia de infraestructura y de calles definidas, y la proliferación de micro basurales por la cercanía con el vertedero hace que La Chimba sea de las áreas más deterioradas y donde se concentra la población más pobre de la ciudad. La faja férrea es principalmente plana, no existen calles paralelas definidas ni pavimentadas, y la faja tiende a confundirse con éstas.

Fig.19 Corte esquemático La Chimba. Elaboración propia.



# 2. Parque Juan López

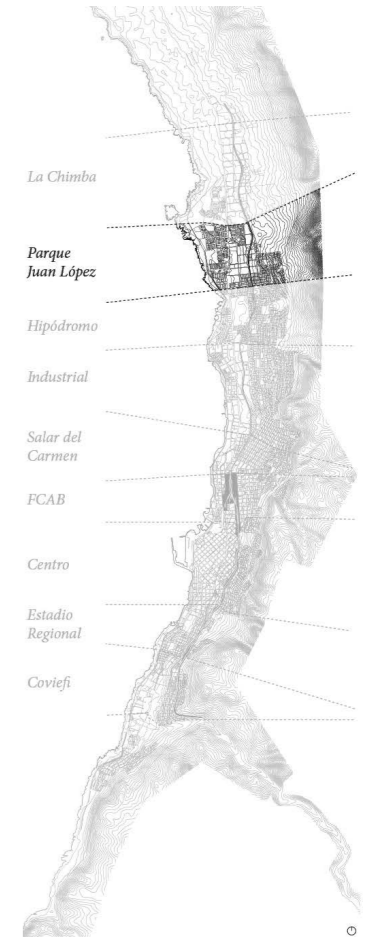
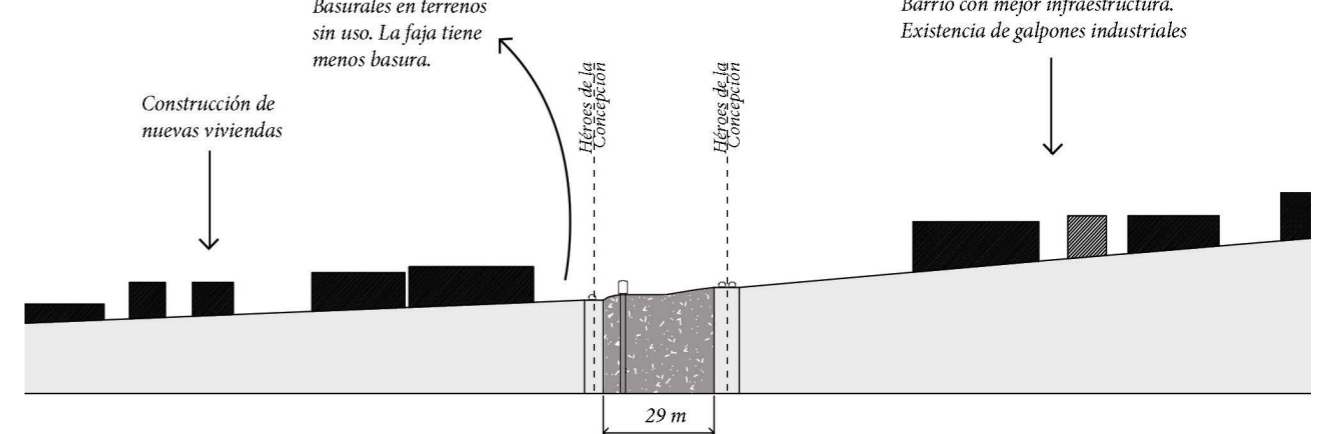


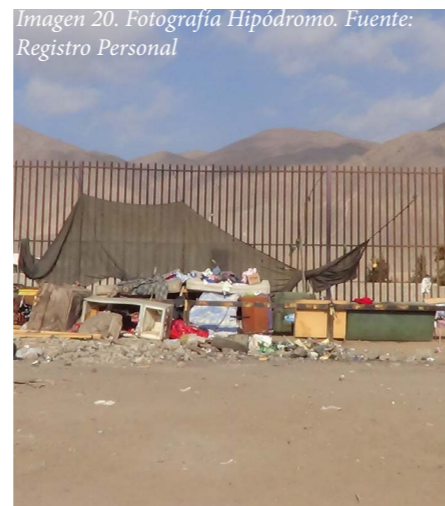
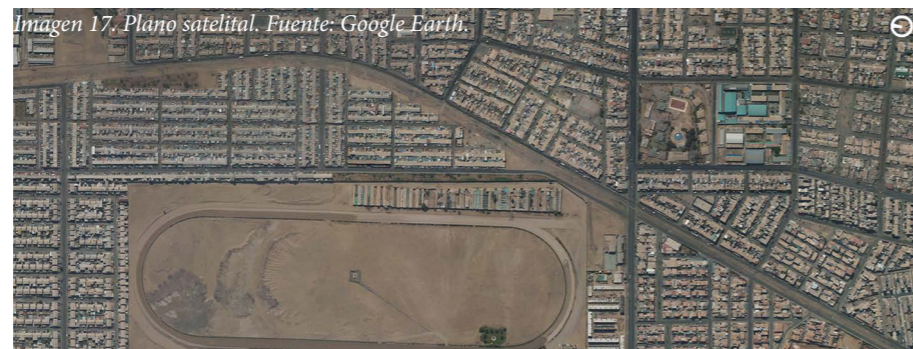
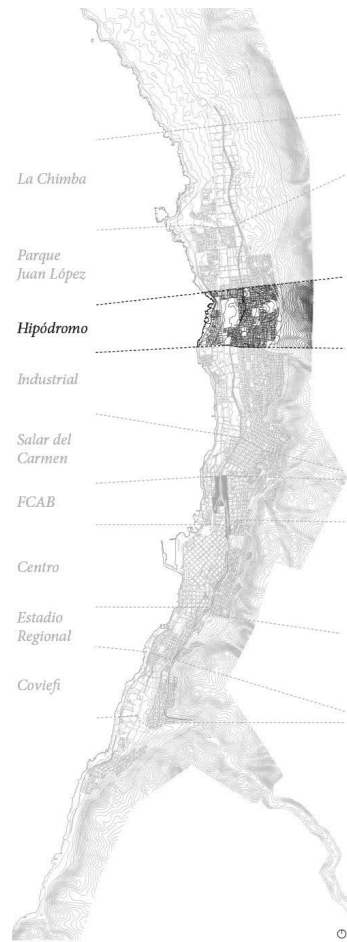
Fig.20 Corte esquemático Parque Juan López. Elaboración propia.



Sector de creciente renovación y de creación de nuevas viviendas. Se desarrollan actividades industriales aisladas en algunos galpones. Contiguo a la faja, hay terrenos vacíos que se han transformado en micro basurales. Existen, por iniciativa de los vecinos, pequeños jardines y cruces con tablas de madera en la faja.

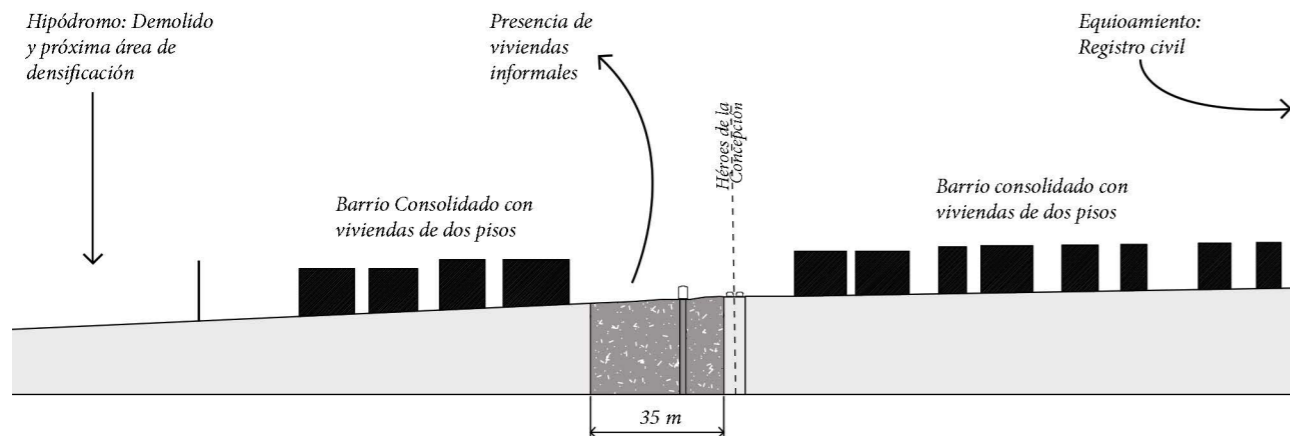


### 3. Hipódromo

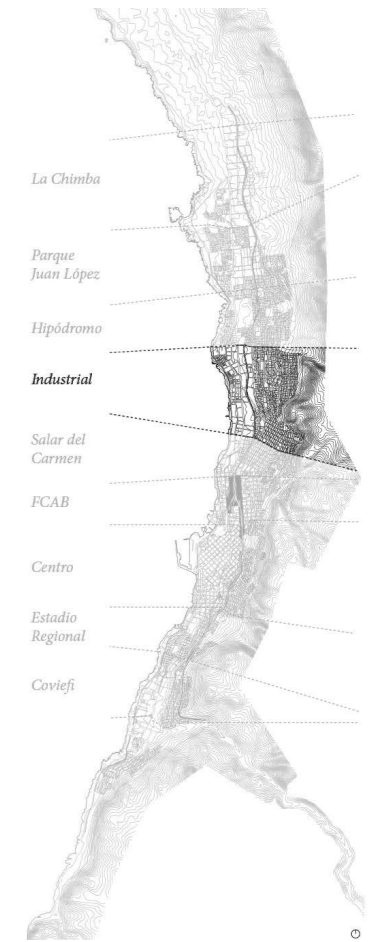


En este sector equipamiento e infraestructura que en los anteriores. Por un lado, la faja limita con viviendas, cuyos pasajes se encuentran cerrados con rejas, lo que denota la inseguridad social de la faja durante la noche. Existen asentamientos informales en el propio terreno de FCAB, pero suele ser seguro ya que transita mucha gente por la misma faja, siendo una calle más.

Fig.21 Corte esquemático Hipódromo. Elaboración propia.

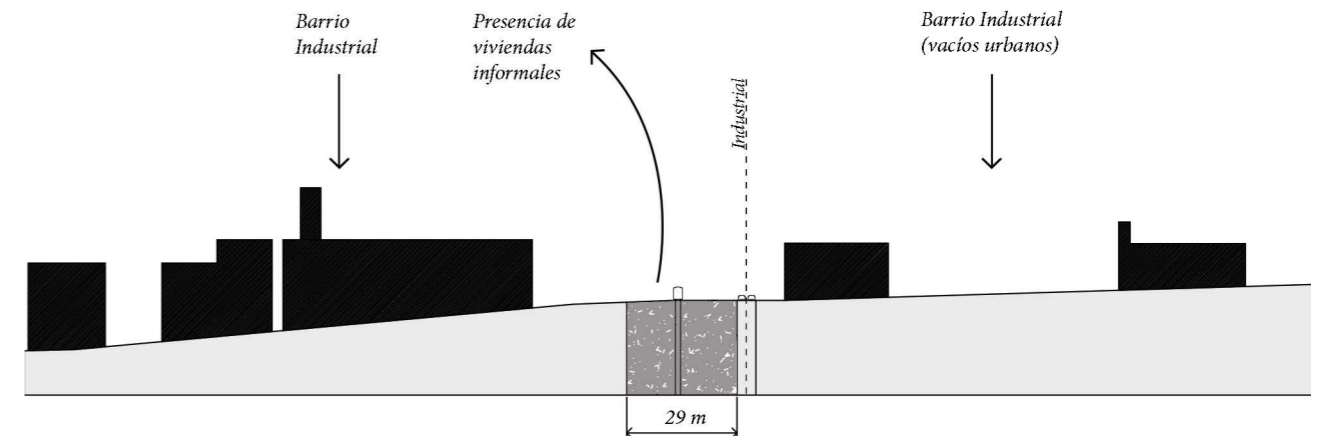


### 4. Industrial



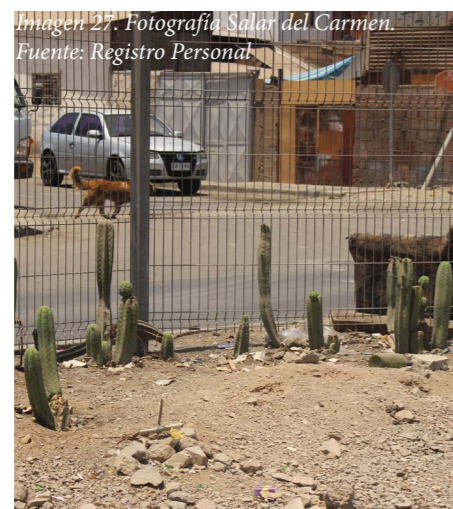
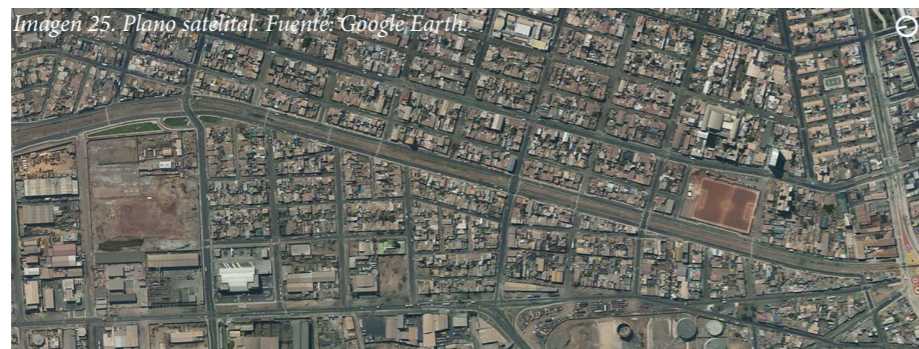
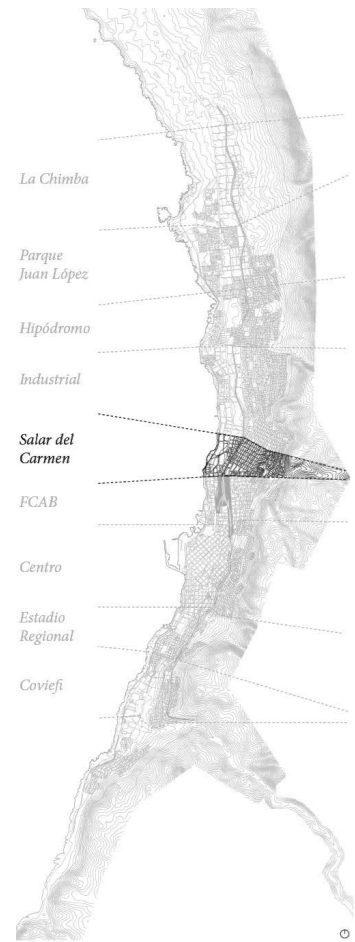
Este es el barrio industrial de Antofagasta. El límite de la faja por un lado son largos medianeros, terrenos que bloquean el tránsito transversal. Por esta razón es el sector más cerrado de la faja del tren y donde hay mayor presencia de asentamientos informales y de gente en situación de calle. Socialmente, es el lugar más inseguro, debido a que está vacío de actividad y no hay flujos considerables.

Fig.22 Corte esquemático Industrial. Elaboración propia.





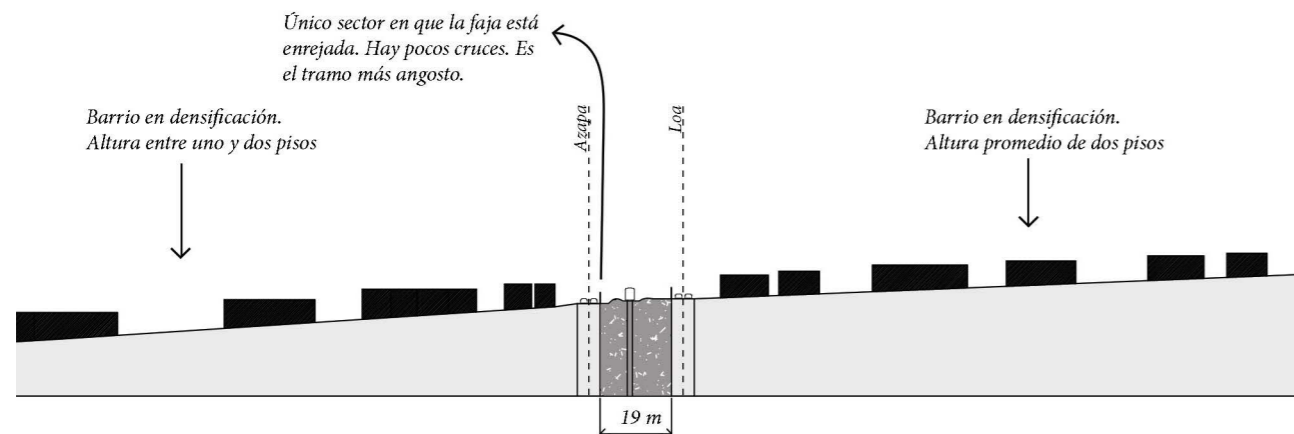
## 5. Salar del Carmen



Este sector hay mayor densidad habitacional en comparación con los anteriores.

Es el único tramo de la faja férrea que se encuentra enrejado, dificultando los trasposos de un lado a otro a pesar de la existencia de algunos cruces. En ciertos lugares crece vegetación de manera espontánea. Hay un sector que colinda sin separación con la faja, lugar donde también hay jardines.

Fig.23 Corte esquemático Salar del Carmen. Elaboración propia.



## 6. FCAB

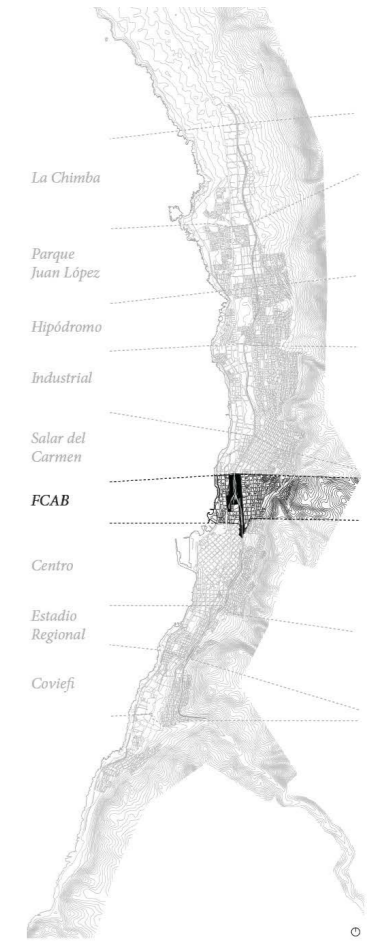
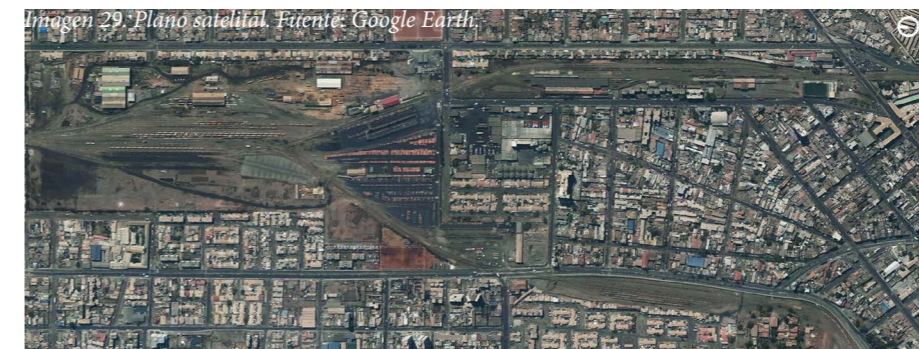
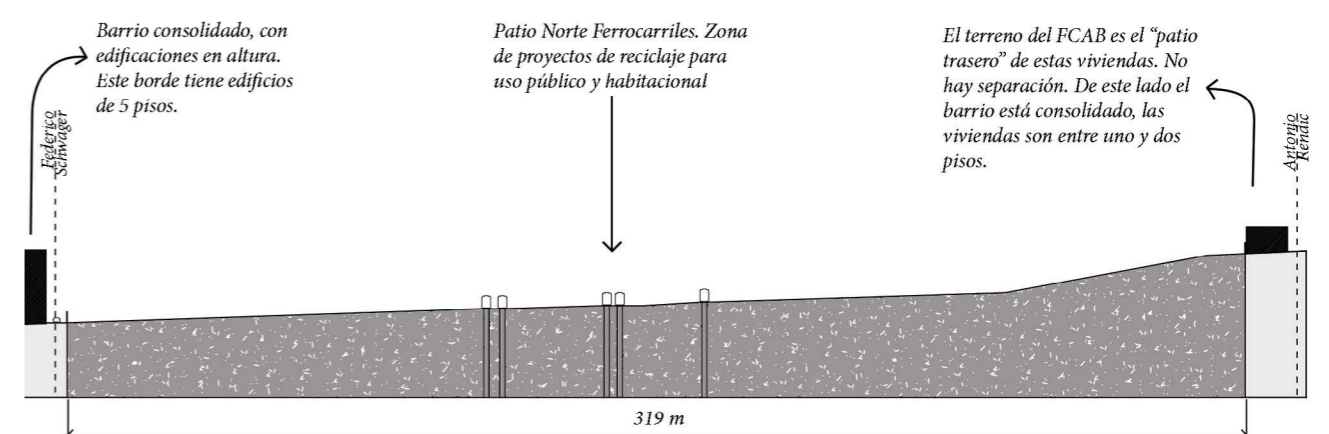


Imagen 31. Fotografía FCAB. Fuente: Registro Personal

Imagen 32. Fotografía FCAB. Fuente: Registro Personal

Fig.24 Corte esquemático FCAB. Elaboración propia.





## 7. Centro

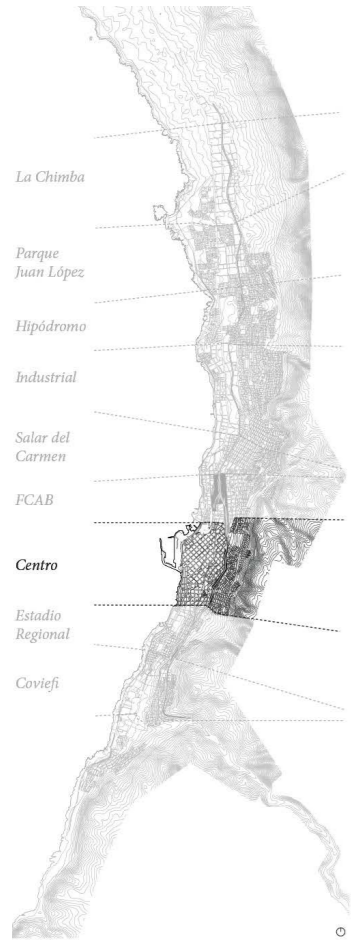


Imagen 33. Plano satelital. Fuente: Google Earth.



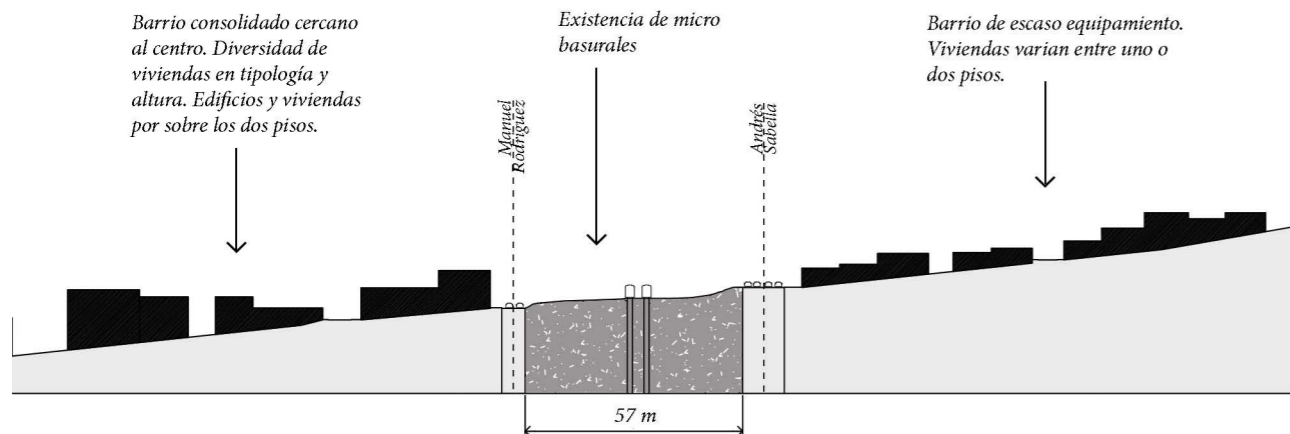
Imagen 35. Fotografía Centro. Fuente: Registro Personal



Imagen 36. Fotografía Centro. Fuente: Registro Personal

Sector alto de la zona centro, por lo tanto cercano a la mayor oferta de servicios y equipamiento de la ciudad, lo que lo hace el área más dinámica de la faja férrea. En este tramo hacia el sur la faja comienza a presentar desniveles de terreno, pendientes en donde se acumulan desechos. Por otro lado, la faja se utiliza para realizar actividades de esparcimiento, como correr o pasear a mascotas.

Fig.25 Corte esquemático Centro. Elaboración propia.



## 8. Estadio Regional



Imagen 37. Plano satelital. Fuente: Google Earth.



Imagen 39. Fotografía Parque Juan López. Fuente: Registro Personal

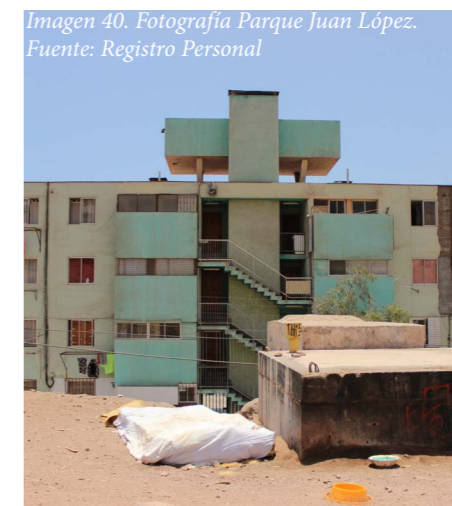
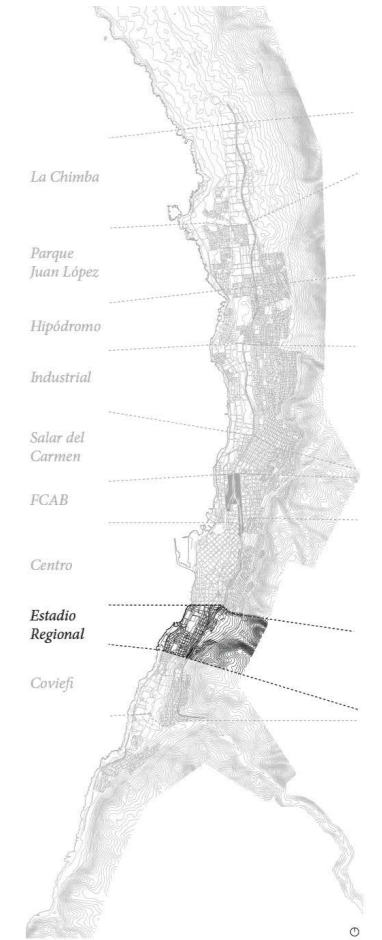


Imagen 40. Fotografía Parque Juan López. Fuente: Registro Personal

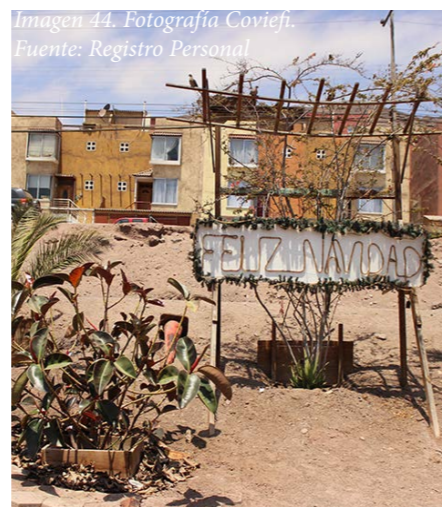


Sector donde se emplazan principalmente edificios de viviendas y conjuntos habitacionales como el edificio "Curvo", la población Gran Vía, y la torre Edmundo Pérez Zujovic, hitos de la arquitectura moderna de Antofagasta. La faja se separa de la terraza costera por las pendientes, siendo un lugar de pocos accesos y cruces peatonales. Reaparecen nuevamente, pero en menor medida, los asentamientos informales.

Fig.26 Corte esquemático Estadio Regional. Elaboración propia.



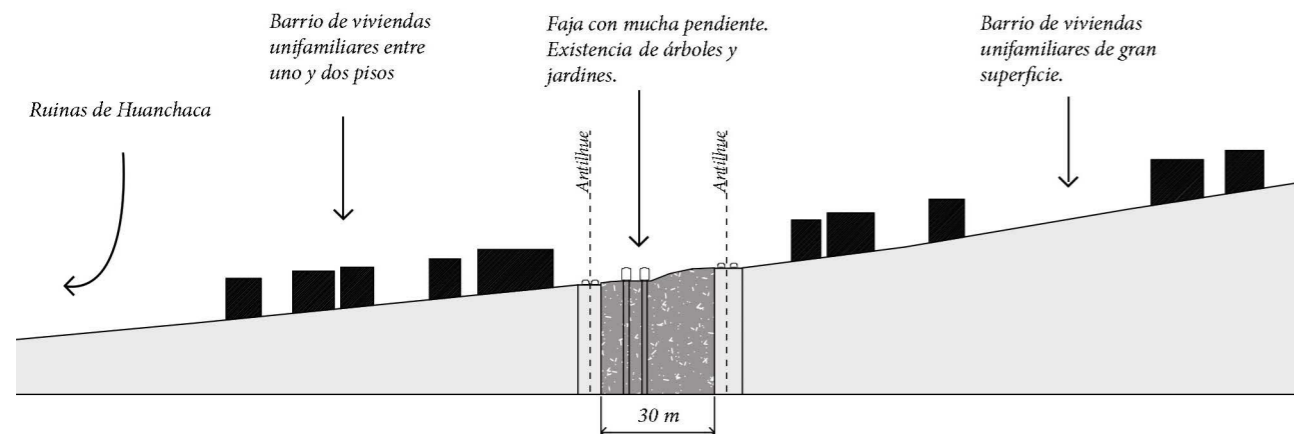




En este sector priman las viviendas unifamiliares.

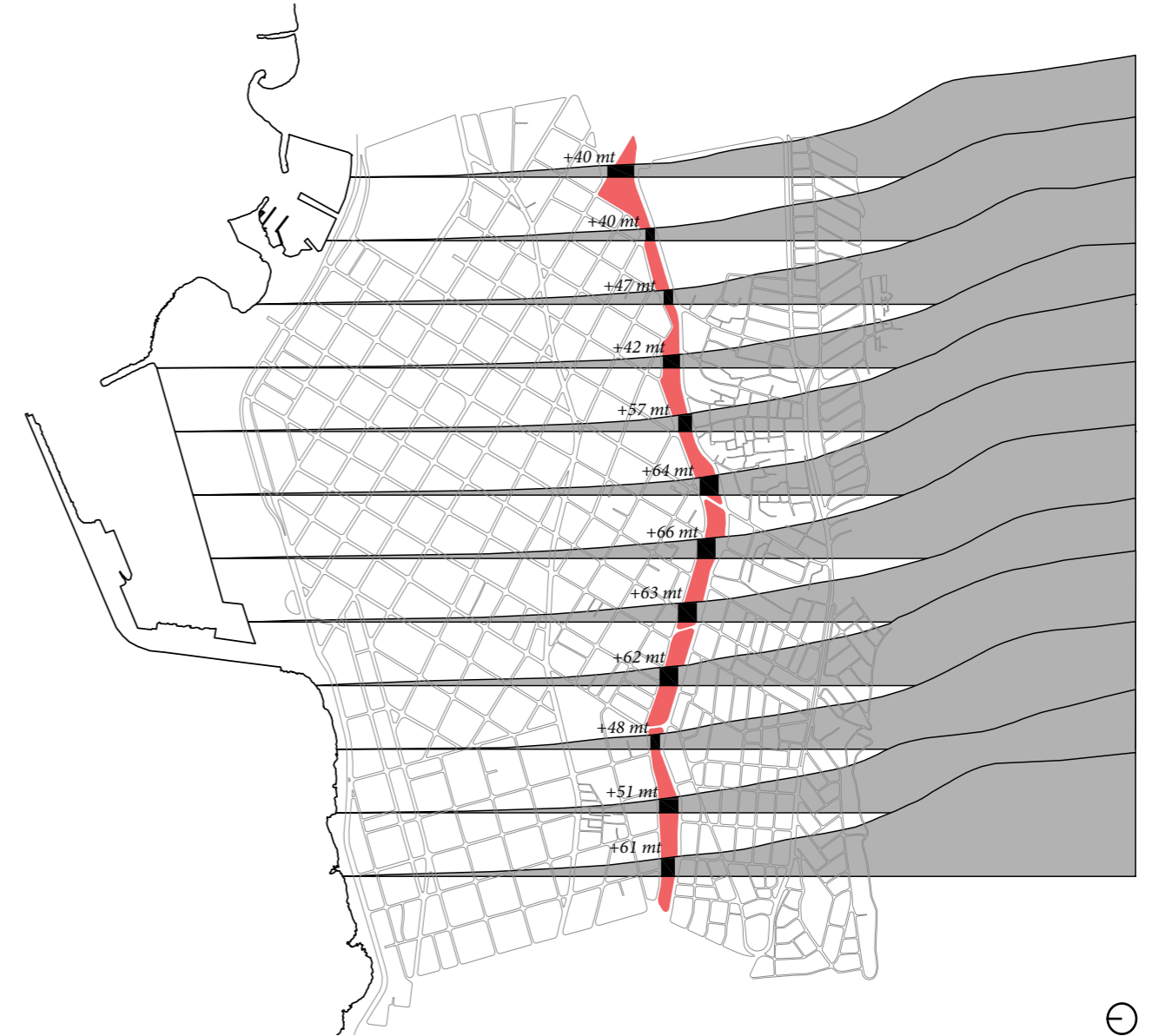
La faja disminuye su pendiente, y los barrios contiguos se vuelven a relacionar. En este tramo existen la mayor cantidad de expresiones vernaculares en la faja, como jardines y otros artefactos. Además, es el sector en donde hay mayor arborización y vegetación.

Fig.27 Corte esquemático Coviefi. Elaboración propia.



### 3.8 Antecedentes área intervención: Tramo Centro

Fig.28 Plano con cortes topográficos área de intervención tramo Centro. Elaboración propia.



El sector escogido para realizar la intervención es el tramo 7, correspondiente al emplazado en el centro de Antofagasta. Éste tiene un largo de 2,4 km con un ancho promedio de 50 mt.

La razón principal de su elección es que, dada a su ubicación, es el área en donde se concentran las actividades y servicios de la ciudad, por lo tanto, es la más dinámica. Esto se considera una ventaja ya que es un lugar privilegiado para intervenir la faja ferroviaria a modo de proyecto piloto.

Entre otros motivos está sus oportunidades: sus dimensiones, una anchura suficiente para desarrollar un ejercicio de diseño urbano; la altura que permite tener vistas en ciertos

puntos al mar; la pendiente, que favorece la implementación de un sistema de riego; los actuales usos espontáneos de esparcimiento que ocurren en la faja; y la diversidad socio espacial que abarca el sector.

Por otro lado, están sus desafíos: las marcadas diferencias socioeconómicas entre el sector bajo la línea y el sector alto sobre ella; el deterioro de las quebradas por la presencia de microbasurales; y el déficit de equipamiento en la zona alta. Otro aspecto conflictivo es que es la más próxima a la actividad ferroviaria y portuaria, por lo tanto debe tenerse en cuenta que el flujo del tren de carga por este tramo de la faja es el más frecuente e indispensable para la actividad minera.



### Topografía

Fig.29 Plano satelital con hitos topográficos: Quebradas y vías aluvionales. Elaboración propia en base a Google Earth.



Fig.30 Plano Satelital la Cantera. Elaboración propia en base a Google Earth.



Fig.31 Plano Satelital Quebrada Riquelme. Elaboración propia en base a Google Earth.



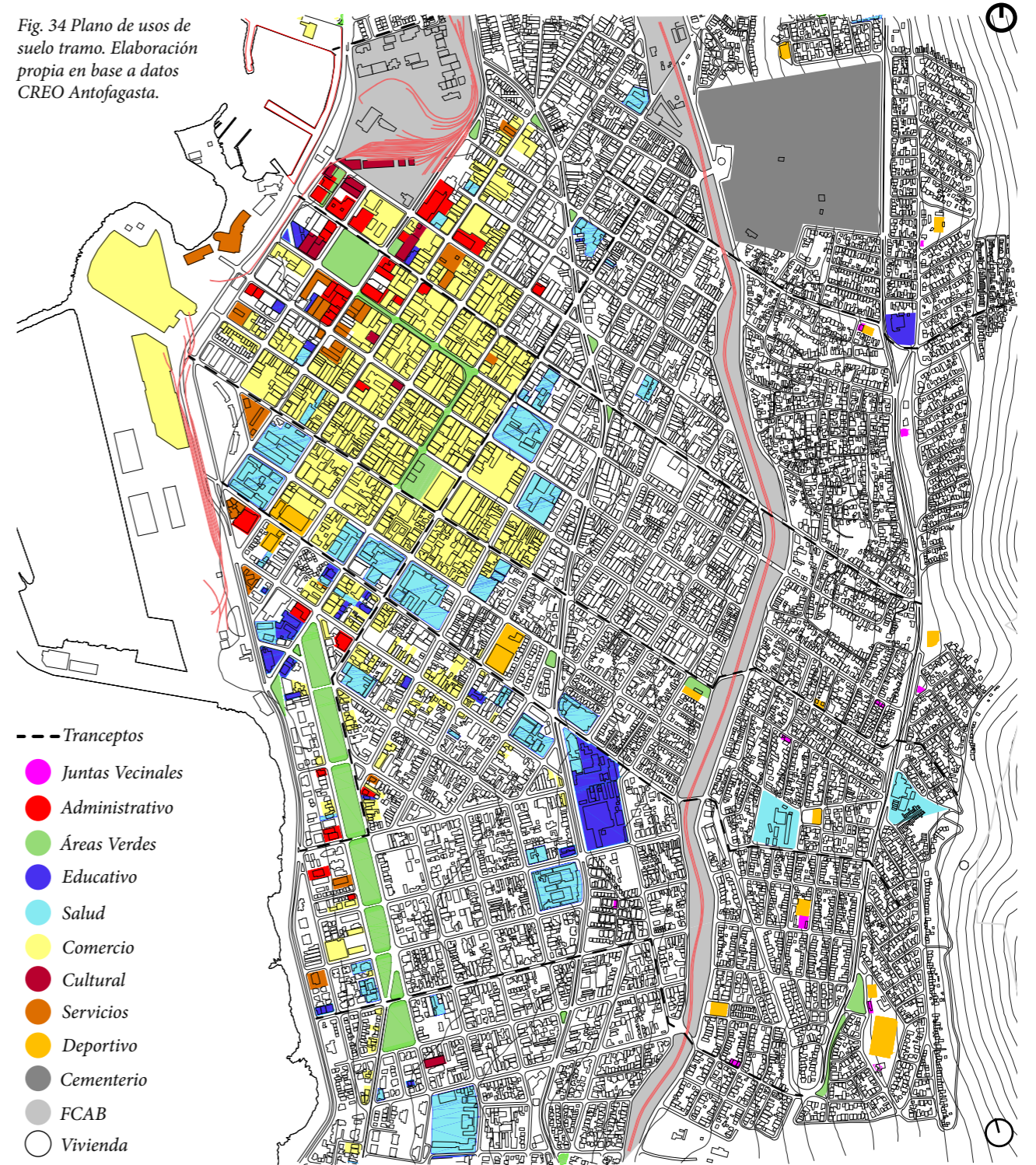
Fig.32 Plano Satelital Quebrada Las Brisas. Elaboración propia en base a Google Earth.



Fig.33 Plano Satelital Quebrada Baquedano. Elaboración propia en base a Google Earth.

### Usos de Suelo

Fig. 34 Plano de usos de suelo tramo. Elaboración propia en base a datos CREO Antofagasta.



En el lugar existen 4 quebradas, zonas que hoy se han transformado en basurales ilegales y que constituyen una zona de riesgo en caso de exceso de lluvias, como sucedió en el aluvión del año 91' y el reciente temporal en marzo de 2015<sup>21</sup>.

Actualmente sólo las quebradas Salar del Carmen, La Cadena, Baquedano y El Ancla tienen muros de contención y pozas para frenar el paso de un aluvión, sin embargo se planean

ampliar estas obras hacia las quebradas de La Chimba, Riquelme, El Toro, Jardines del Sur, Uribe y Farellones. De esta forma quedarían protegidas en gran parte las tres quebradas de este sector.

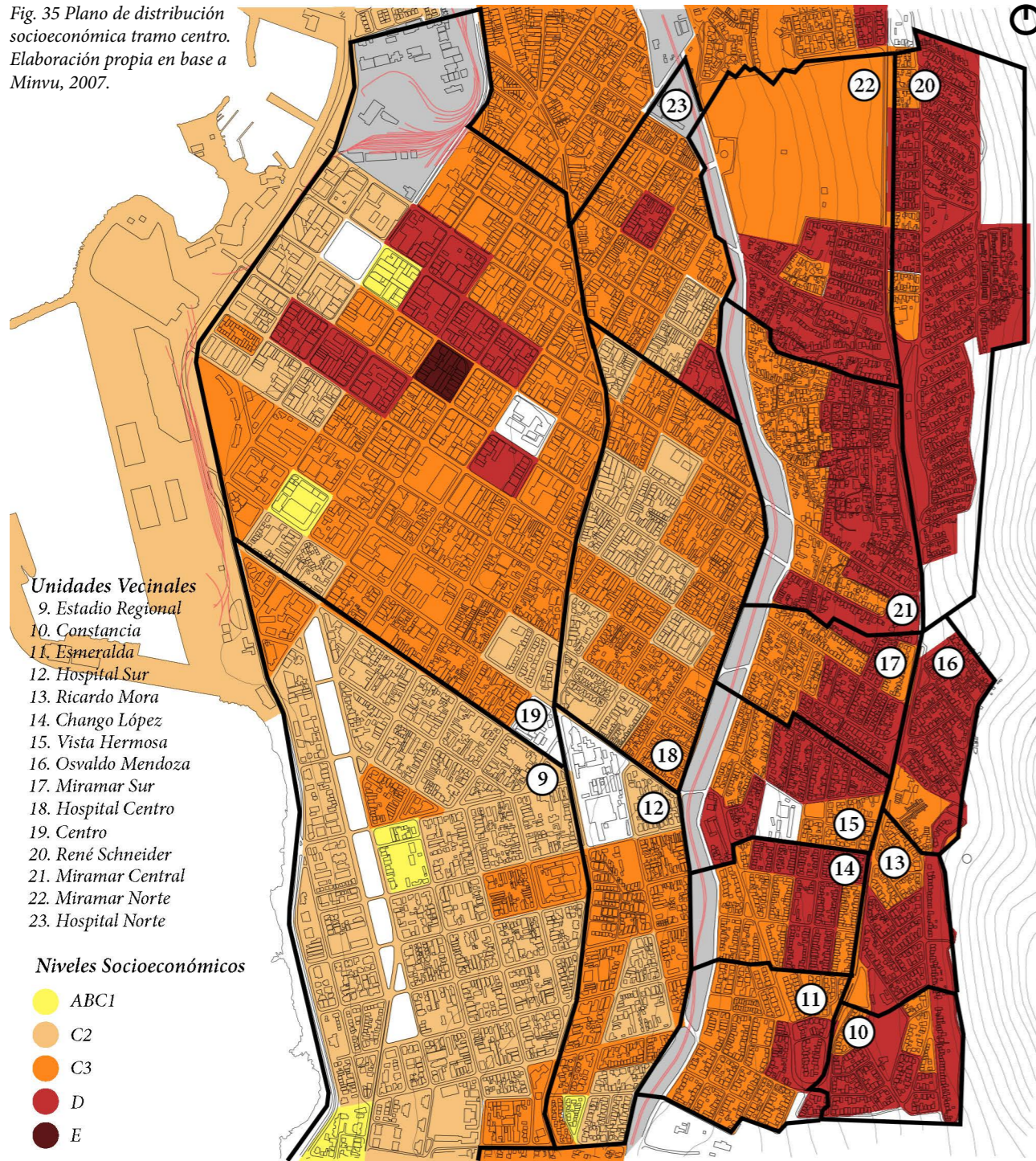
En cuanto a la distribución del equipamiento y de las áreas verdes del sector, se observa que este es muy diverso en el nivel plano propio del centro, pero que sobre la línea hay una escasez de servicios y de áreas verdes.

<sup>21</sup> Los sectores afectados el 2015 fueron los cercanos a la quebrada Uribe, Farellones y La Chimba.



## Distribución Socioeconómica

Fig. 35 Plano de distribución socioeconómica tramo centro. Elaboración propia en base a Minvu, 2007.



En este mapa socio económico se observa como sobre la línea férrea cambia la composición social de los barrios. Hacia arriba de la faja, predominan los sectores E, y en menor proporción el nivel C3. Bajo la faja, hacia el centro de Antofagasta, la distribución según nivel socio económico es más diversa, encontrando desde sectores ABC1 y C2, hasta C3 y D.

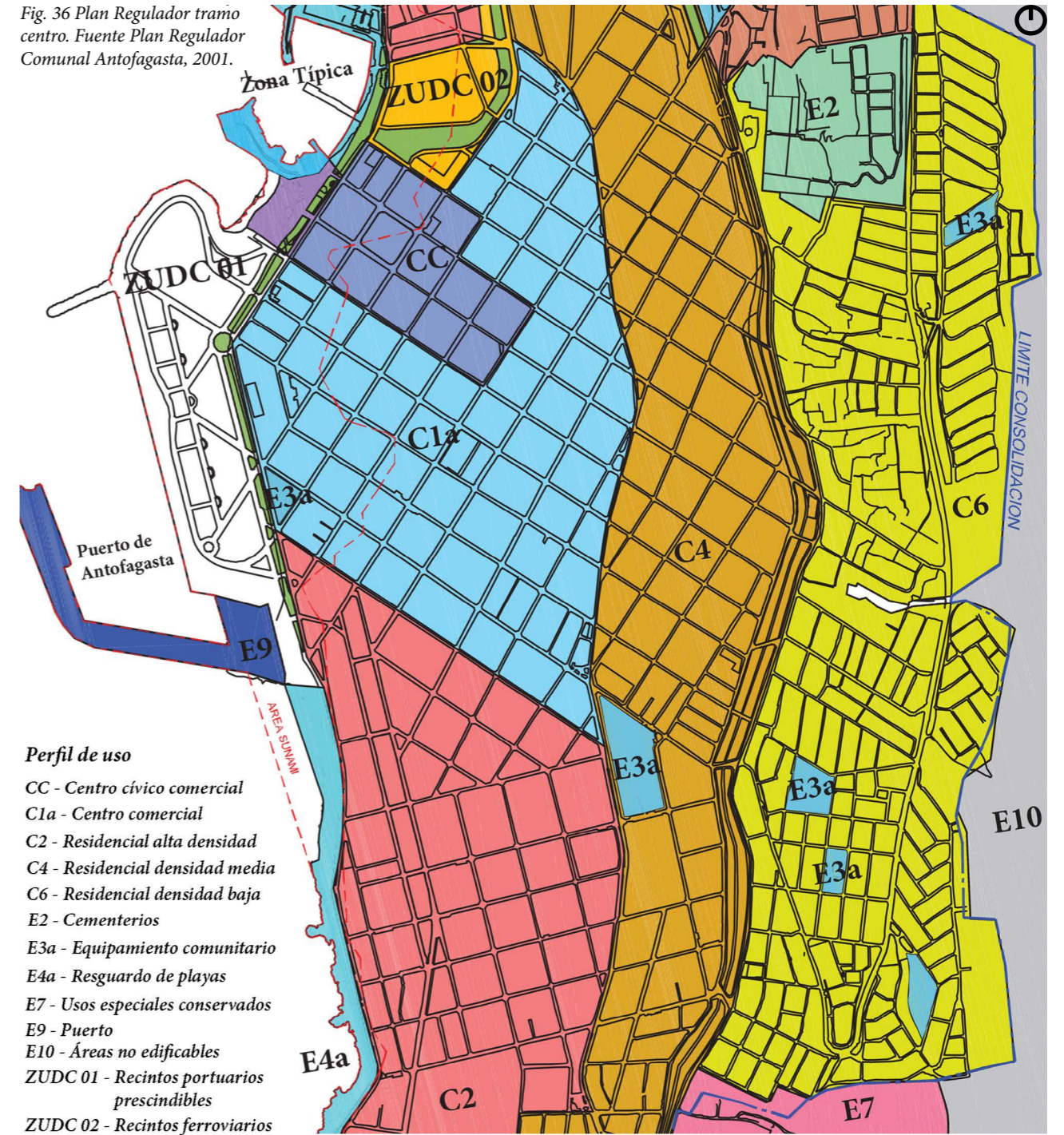
Esta diversidad en la zona baja se explica por la cantidad de servicios y junto a la creciente oferta inmobiliaria que hacen más atractivo la zona para la población con mayor poder adquisitivo. Al contrario, a pesar de las virtudes de la zona

alta, como las vistas hacia el mar, esta área no se ha valorizado como un lugar atractivo para vivir para otros sectores sociales.

Esto por un lado ejemplifica la segregación que existe en la ciudad, sobre todo con esta división que causa la faja férrea. Sin embargo, representa también una ventaja para sectores de menos recursos económicos, ya que pueden acceder a habitar áreas que tiene un menor costo en el valor del suelo que se encuentran a menos de 2 km de todos los beneficios de equipamiento del centro.

## Plan Regulador

Fig. 36 Plan Regulador tramo centro. Fuente Plan Regulador Comunal Antofagasta, 2001.



El sector residencial bajo la línea, correspondiente a la zona C4, es un área preferentemente residencial donde se permite una altura máxima de edificación de 5 pisos

El sector alto sobre la línea corresponde a la zona C6, área que también es principalmente residencial de baja densidad, con una altura máxima de 3 pisos. Sin embargo, se permiten usos mixtos hacia vialidad estructurante importante.

En ambos sectores destacan zonas especiales (E3a), zonas exclusivas de equipamiento comunitario. Estos pueden ser utilizados como sectores de salud, educación, seguridad, culto, cultura, organización comunitaria, áreas verdes, deportes y esparcimiento y turismo.

La faja férrea es parte de la zona C4, a pesar de no estar edificada y estar concedida a comodato a la empresa de FCAB para uso exclusivo de ferrocarriles.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Información obtenida de la Memoria y Ordenanza del PRC 2002 de Antofagasta.

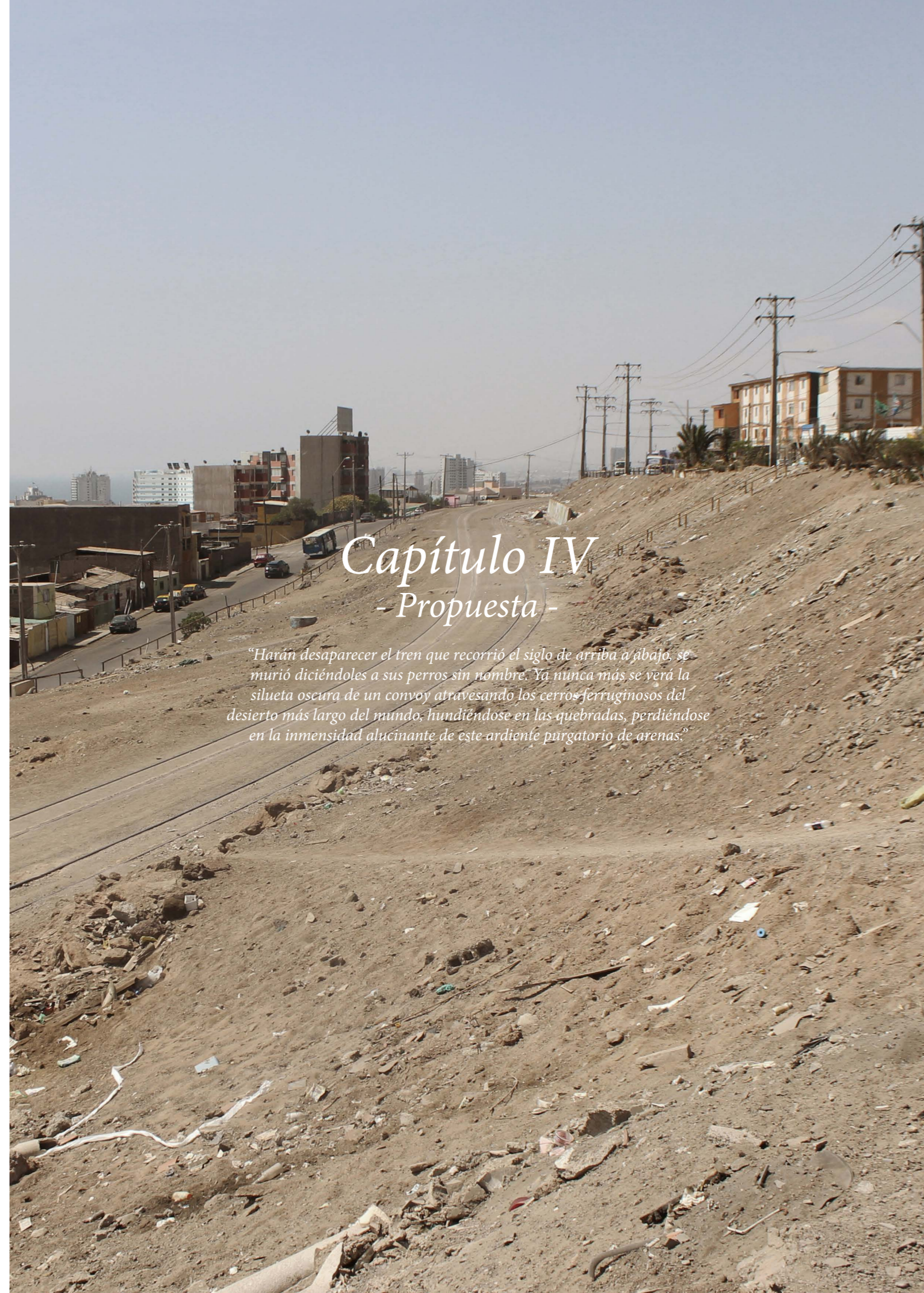
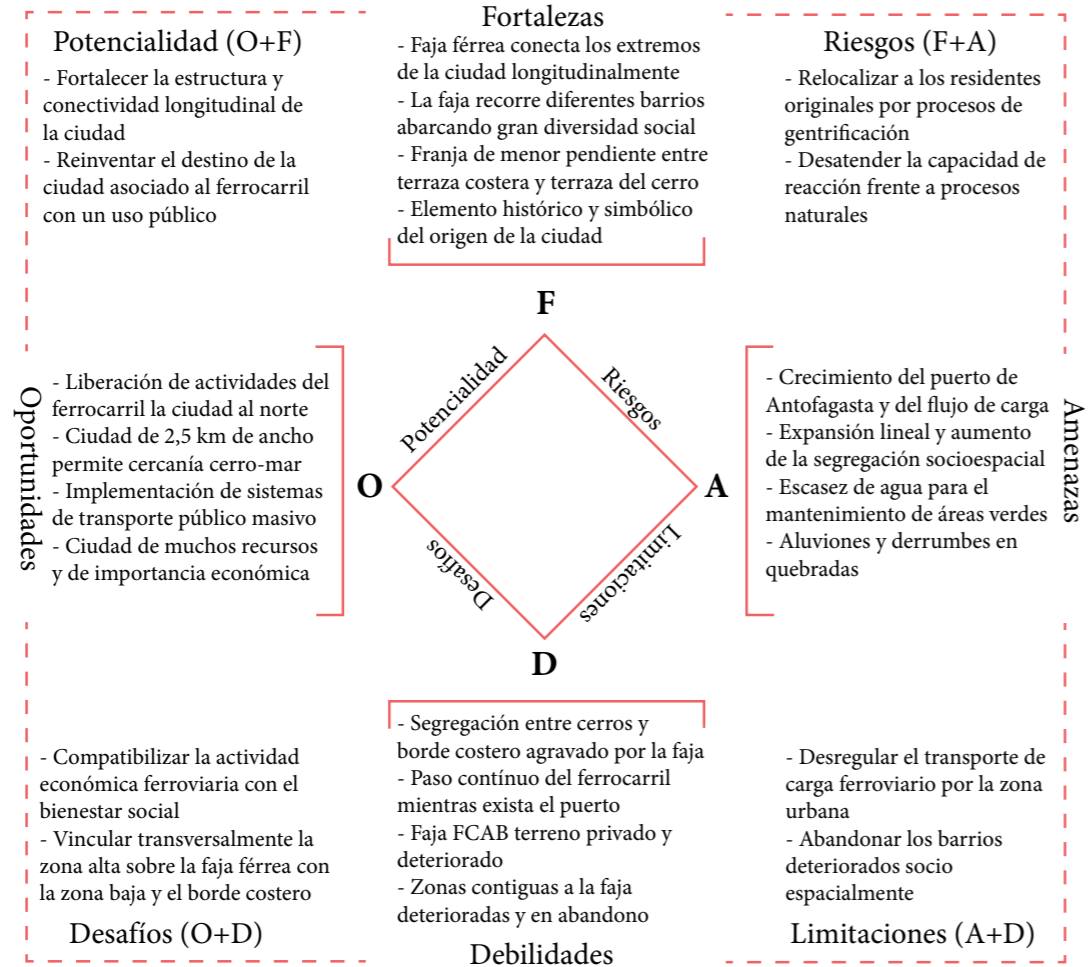


# 3.9 Síntesis problemáticas

A modo de síntesis se muestra el siguiente cuadro con un resumen de las problemáticas en dos escalas: Antofagasta y la faja férrea.

Éste se complementa con un esquema del análisis estratégico FODA que se hizo en base a las problemáticas descritas.

Fig. 37 Esquema de síntesis problemáticas. Elaboración propia.



*“Harán desaparecer el tren que recorrió el siglo de arriba a abajo, se murió diciéndoles a sus perros sin nombre. Ya nunca más se verá la silueta oscura de un convoy atravesando los cerros ferruginosos del desierto más largo del mundo, hundiéndose en las quebradas, perdiéndose en la inmensidad alucinante de este ardiente purgatorio de arenas.”*



# 4.1 Lineamientos generales

El propósito de este proyecto urbano, es compensar los perjuicios que ha generado la actividad ferroviaria en Antofagasta, valorando el espacio de la faja férrea que atraviesa la ciudad como un área de oportunidad, transformando ese vacío en un espacio público que estructure el territorio urbano y que cumpla diferentes propósitos estéticos, culturales, recreacionales, ambientales y de movilidad, a modo de un corredor verde o urbano.

Junto con esto, la reconversión de la faja férrea es la oportunidad para Antofagasta de reintegrar este vacío a la trama urbana y conciliar la segregación socio espacial que existe entre el área que esta sobre (terrazza cordillera) y bajo la línea del tren (terrazza costera). Este gran parque lineal promoverá el aumento y distribución de la oferta de áreas verdes, equipamiento y servicios que hoy se concentran en el centro de la ciudad, y a su vez desencadenará la recuperación de barrios deteriorados que se encuentran contiguos a la línea del tren.

Esto es posible a corto plazo ya que las dimensiones de la faja férrea permiten que otras actividades convivan en este espacio. En la medida que el ferrocarril libere paulatinamente su actividad de la ciudad a mediano plazo, debido al traslado de la mantención ferroviaria del Patio Norte hacia Mejillones, y posteriormente, a largo plazo la carga minera hacia otros puertos de la región, la franja propia de los rieles puede reconvertirse para su uso como ciclovías, peatonal, entre otros. De esta

forma, las externalidades negativas de la faja férrea serían contrarrestadas, pasando de ser un vacío segregador a ser un espacio público integrador e inclusivo.

Para lograr estas intenciones, no basta con la recualificación exclusiva de la faja, es más, para potenciarla debe expandirse la intervención hacia sus bordes y barrios vecinos. Por esta razón, se establece un **Plan de recualificación de la faja ferroviaria**, que consiste en un sistema cuya columna principal corresponde a un parque lineal por la faja ferroviaria, llamado **Parque Rieles de Antofagasta**, el cual articula una serie de proyectos de espacios públicos y equipamientos urbanos. Este parque cumple múltiples funciones propias de un corredor verde, adecuado a una imagen paisajística propia de la región de Antofagasta, mientras que la red de proyectos estratégicos se insertan en los barrios contiguos a través operaciones de acupuntura urbana. El resultado es una estructura que integra la faja férrea a los barrios contiguos y con el resto de la ciudad, estructura que se basa en proyectos puntuales ligados por medio de estrategias urbanas y ambientales.

Para abordar el proyecto, se planteó un plan general que señala estrategias comunes para la totalidad de los 17 km de la faja férrea y luego se desarrolló un proyecto de intervención específico en el tramo centro definido anteriormente en el análisis. Los detalles se profundizan a continuación.

## Objetivo general

Impulsar la recualificación de las áreas contiguas a la faja férrea, transformándola en un parque que cumpla diferentes funciones junto con estructurar y vincular la ciudad segregada.

Este objetivo tiene a su vez las siguientes implicancias territoriales, sociales, y económicas.



Recuperar un área deteriorada y segregadora para suturar la ciudad



Conciliar la segregación a partir del uso del espacio público



Valorizar nuevas áreas para promover la inversión

## Objetivos específicos

1. Activar la faja férrea y sus bordes de manera que sea el eje articulador del proyecto.
2. Vincular el sector alto de la ciudad con el sector bajo la línea férrea, es decir la situación de los cerros (terrazza cordillera) con el borde costero (terrazza costera).
3. Reconvertir las áreas deterioradas contiguas a la línea férrea, como quebradas y ejes.
4. Aumentar los espacios públicos manejando sustentablemente los recursos para una zona árida.

## Consideraciones proyecto

La propuesta general, a lo largo de todo el parque, debe responder a los siguientes requerimientos.

### ¿Cómo es un parque en una línea férrea?

Desde una perspectiva pragmática, el ferrocarril FCAB no va a finalizar sus funciones de transporte de carga por la ciudad de Antofagasta a corto plazo, por lo tanto, el parque debe plantearse como un espacio que convive inicialmente con el tren de carga, pero que a mediano y largo plazo puede prescindir de él. Por esta razón, a corto plazo, el ferrocarril debe cumplir ciertos estándares para evitar las emisiones contaminantes, se debe definir un área de protección con las barreras que corresponden, normar los horarios de su paso, y limitar la velocidad a 20 km/hr. En el mediano plazo, una vez trasladadas a Mejillones las tareas de mantención de ferrocarriles del Patio Norte y Sur del FCAB, el tren de carga finalizará su recorrido desde el centro hacia el norte y por lo tanto su espacio quedará libre para la reconversión. A largo plazo, en la medida que el ferrocarril disminuya su tráfico, o se traslade por la relocalización del Puerto de Antofagasta, la franja de sus rieles puede ser recualificada con bandas peatonales y ciclistas, o incluso con la reutilización de antiguos vagones ferroviarios para habilitarlo con programas de uso público.

### ¿Cómo es la relación del parque con el entorno?

Por otro lado, se considera establecer relaciones transversales que vinculen tanto la faja férrea con el tejido urbano de la ciudad, como el sector sobre y bajo la línea. Para potenciar estas relaciones se consolidarán ejes de proyectos estratégicos que unan infraestructuras existentes en el borde costero con nuevos puntos en el borde cerro. Estos nuevos puntos contemplan desde la regeneración de quebradas en espacios públicos y de protección en caso de riesgos, la renovación de vacíos urbanos de actividades industriales y la inserción de proyectos nuevos de equipamiento público. En estos ejes transversales se privilegiarán los flujos peatonales, de bicicletas, y de transporte público, por lo tanto debe readecuarse el diseño urbano de la calle a esta nueva condición.

Junto con esto, para relacionar y crear una red de espacios públicos se recomienda adoptar una estrategia ambiental, como lo es través de un sistema de riego que, siguiendo la topografía de

las pendientes, genere una conexión paisajística que complemente estos ejes transversales. Este nexo se puede visibilizar a través de la vegetación y de los mismos cursos de agua.

### ¿Cómo se piensa un parque en una zona árida?

En los espacios abiertos de una zona árida es necesario generar un confort térmico para que sean habitados. Para esto es fundamental manejar el uso de la vegetación, del agua y de la sombra. En cuanto a la sombra, esta puede crearse de manera artificial, con infraestructuras como sombreaderos, o de forma natural, con árboles de bajo requerimiento hídrico. Sobre el agua, y dada la escasez de este recurso en el norte, se aconseja plantear un sistema que recicle las aguas grises del sector para el regadío de la vegetación. Además, este elemento puede ser utilizado para atemperar los espacios públicos, por ejemplo con juegos de agua.

Además, siguiendo la estrategia de potenciar las relaciones transversales, se propone que los nuevos edificios que se ubiquen en estos ejes deben incorporar un sistema de depuración de aguas grises. El flujo del agua debe seguir el sentido de la pendiente, permitiendo que el agua de regadío transcurra a través de las quebradas hacia el parque. En estas áreas verdes se puede plantear además el tratamiento secundario del agua con plantas fitopurificadoras.

### ¿Qué programa tiene el parque?

El parque ordenado en 9 tramos, cada uno entre 2 y 3 km de largo. Este orden responde al análisis: las características espaciales de la faja (ancho, pendiente, vista, morfología, a las características propias de los barrios adyacentes y a que están delimitados por calles transversales estructurantes. En el parque, se combinan diferentes tipo de movilidad con el fin de recorrer y conectar el parque en toda su extensión en el sentido longitudinal, priorizando peatones, bicicletas, y transporte público.

En la misma faja y sus bordes, se sugiere generar usos culturales y de ocio con el fin de fomentar actividades y flujos que diluyan la segregación e inseguridad social actual de este espacio, tales como teatros, restaurantes, librerías, bibliotecas, comercio, juegos infantiles, entre otros.



# 4.2 Plan general y estrategias

Objetivo general: Transformar la faja férrea para estructurar y vincular

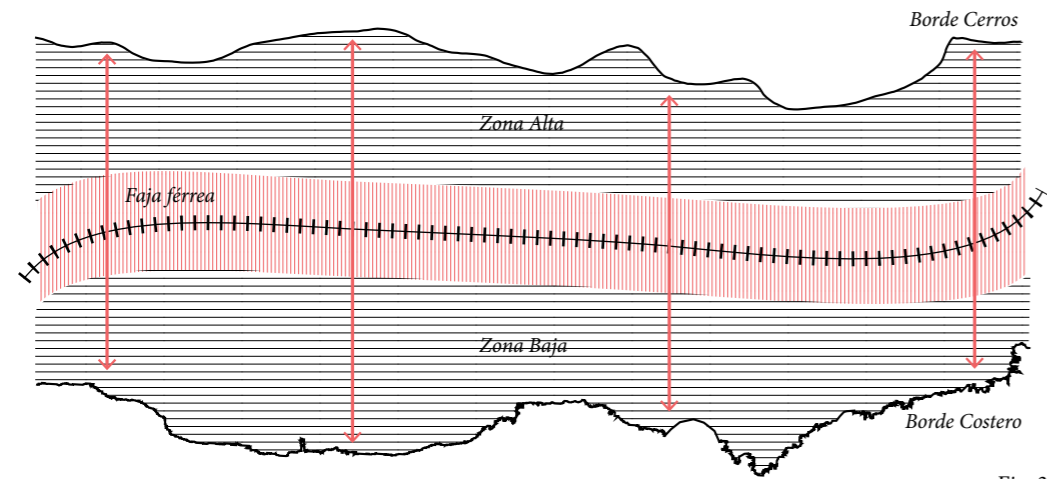


Fig. 38 Esquema objetivo  
Elaboración propia

Estrategia general: Activar faja, reconvertir areas, consolidar ejes

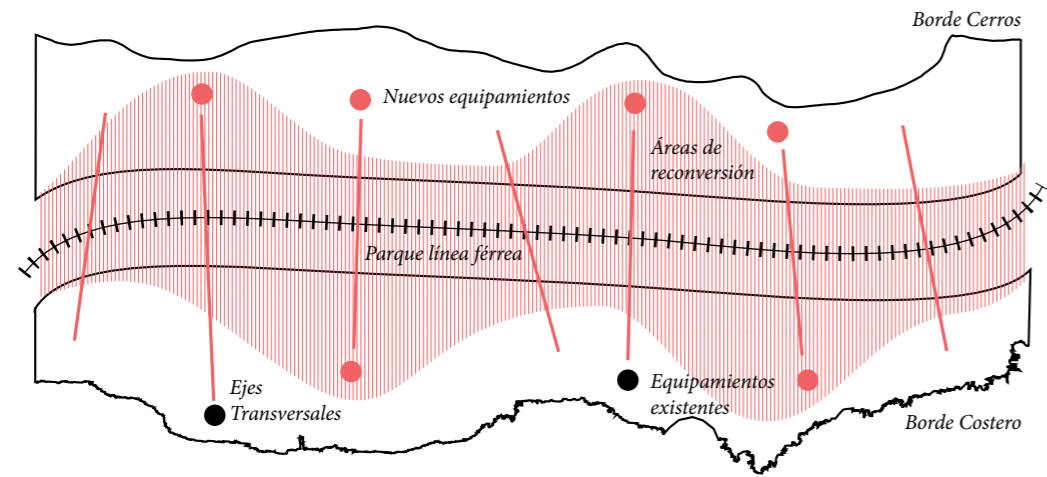


Fig. 39 Esquema Estrategia  
Elaboración propia

Plan de requalificación faja férrea Antofagasta

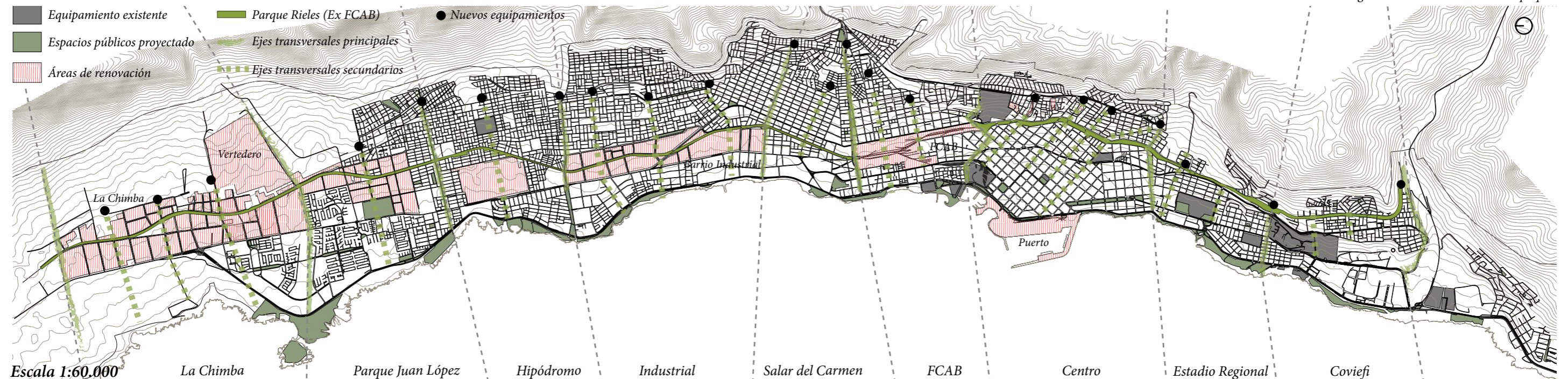


Fig. 41 Plan General. Elaboración propia

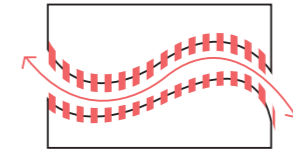
Fig. 40 Estrategias específicas  
Elaboración propia

## Objetivos Específicos

### Faja FCAB

Activar la faja férrea y sus bordes

## Estrategias



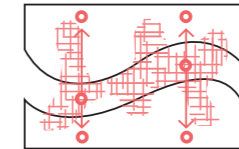
Parque lineal: Movilidad y usos mixtos

## Acciones

- Usos de suelo mixto en vía estructurante
- Primer piso público: ocio, comercio, servicios
- Mejor espacio peatonal
- Corredor de transporte público
- Parque de esparcimiento y recreación
- Bandas peatonales y de ciclovía
- Disminución velocidad y espacio automóvil

### Ejes

Vincular la terraza costera y la terraza de los cerros

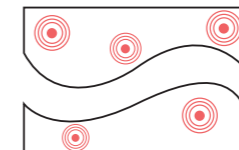


Ejes transversales: Proyectos estratégicos y áreas verdes

- Ejes de proyectos de uso público
- Áreas verdes desbordadas
- Red sistema de riego
- Calles compartidas de preferencia peatonal y bicicletas
- Intersecciones y cruces seguros

### Barrios

Reconvertir áreas deterioradas contiguas

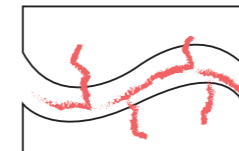


Acupuntura de proyectos: Espacios públicos y equipamiento

- Espacios públicos en quebradas y vacíos
- Edificios con reciclaje de aguas grises
- Nuevo equipamiento comunitario de escala comunal y barrial
- Puntos de reciclaje

### Medio Ambiente

Espacios públicos sustentables para una zona árida



Parque autosuficiente: Sistema de reciclaje aguas grises

- Diseño xerófito
- Manejo de sombra
- Reciclaje de aguas servidas en edificios públicos pre-existentes y nuevos.
- Limpieza del agua por plantas purificadoras
- Uso de energía solar



# 4.3 Plano General Proyecto

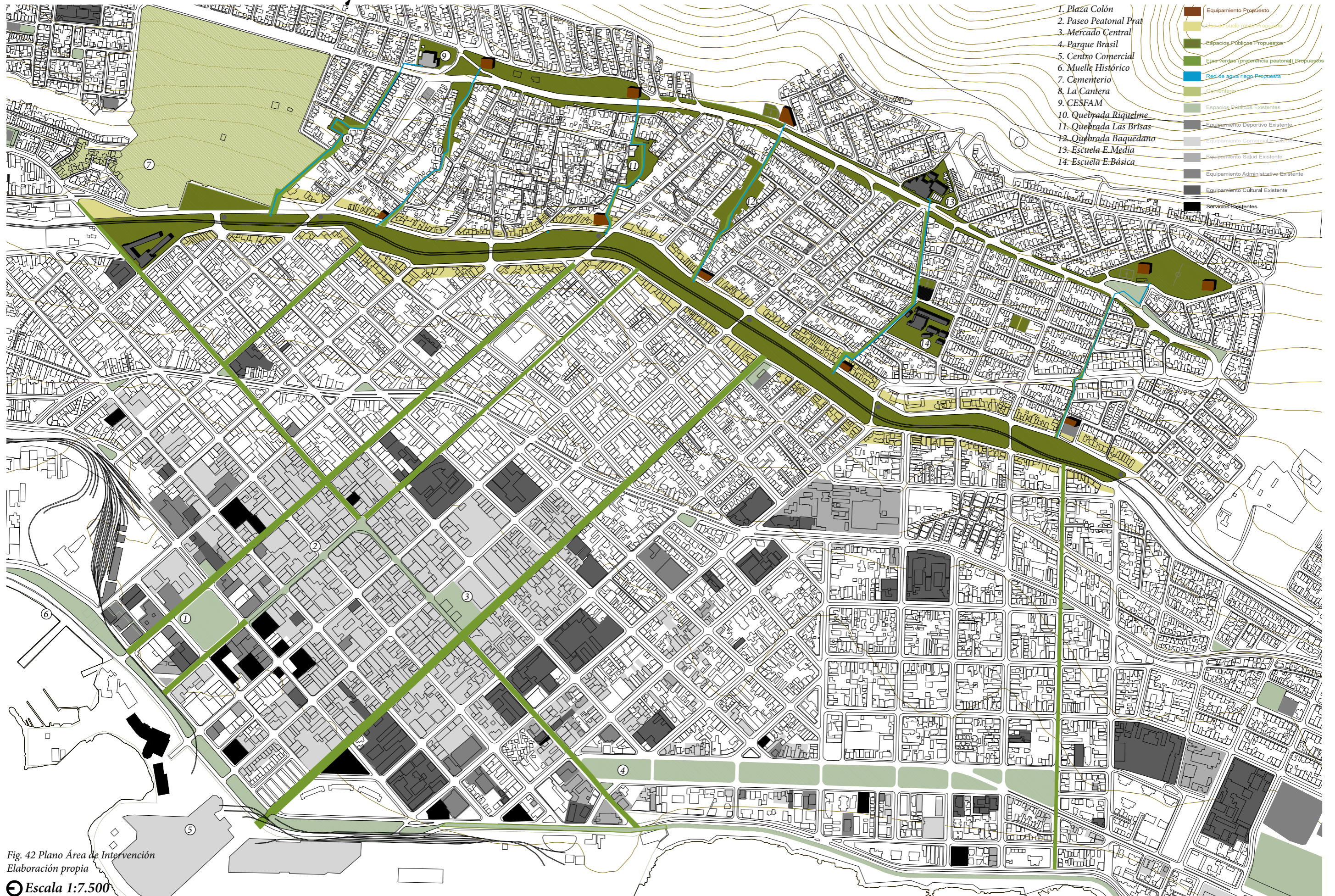


Fig. 42 Plano Área de Intervención  
 Elaboración propia

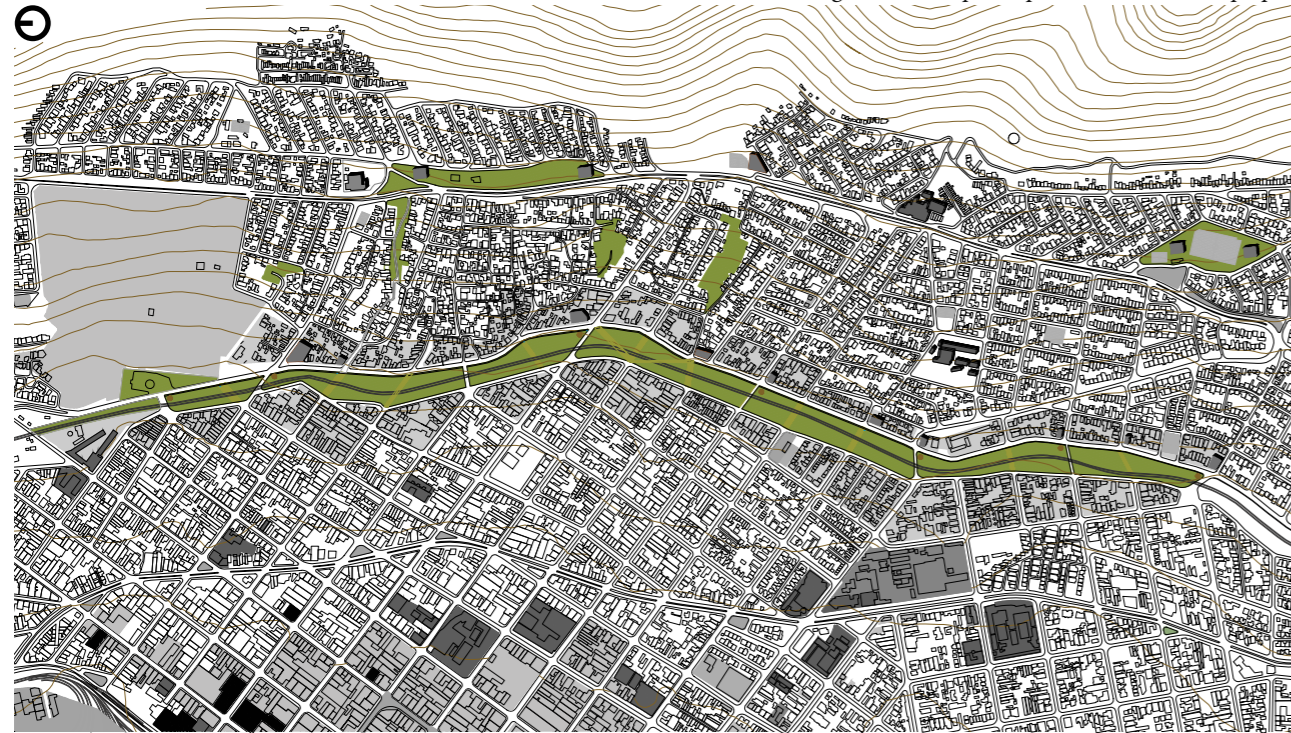
Escala 1:7.500



## 4.3.1 Intervenciones

### Espacios públicos: Parque y Quebradas

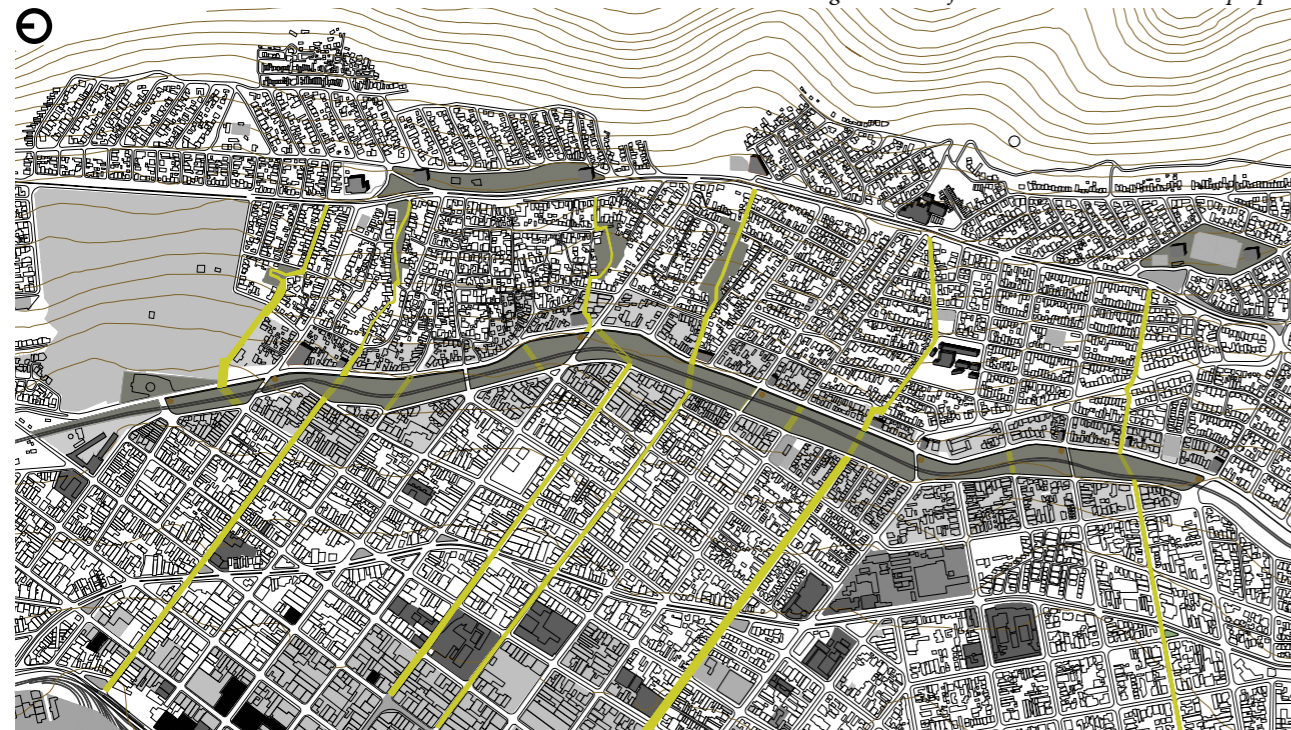
Fig. 43 Plano Espacios públicos. Elaboración propia.



Recuperación de las quebradas y de los vacíos existentes incorporándolas a los barrios y tejiendo un sistema de espacios públicos con el parque en la faja férrea como columna vertebral.

### Ejes transversales: calles compartidas y de transporte público

Fig. 44 Plano ejes transversales. Elaboración propia.



El vínculo transversal entre la zona alta y la zona baja del centro se consolida con dos tipos de ejes: verdes y de movilidad. Los ejes verdes (en verde) corresponden a calles compartidas de preferencia peatonal, que conectan los espacios públicos. Los ejes de movilidad (en gris) son calles preferentes de transporte público y ciclovías.

### Nuevos equipamientos y usos de suelo

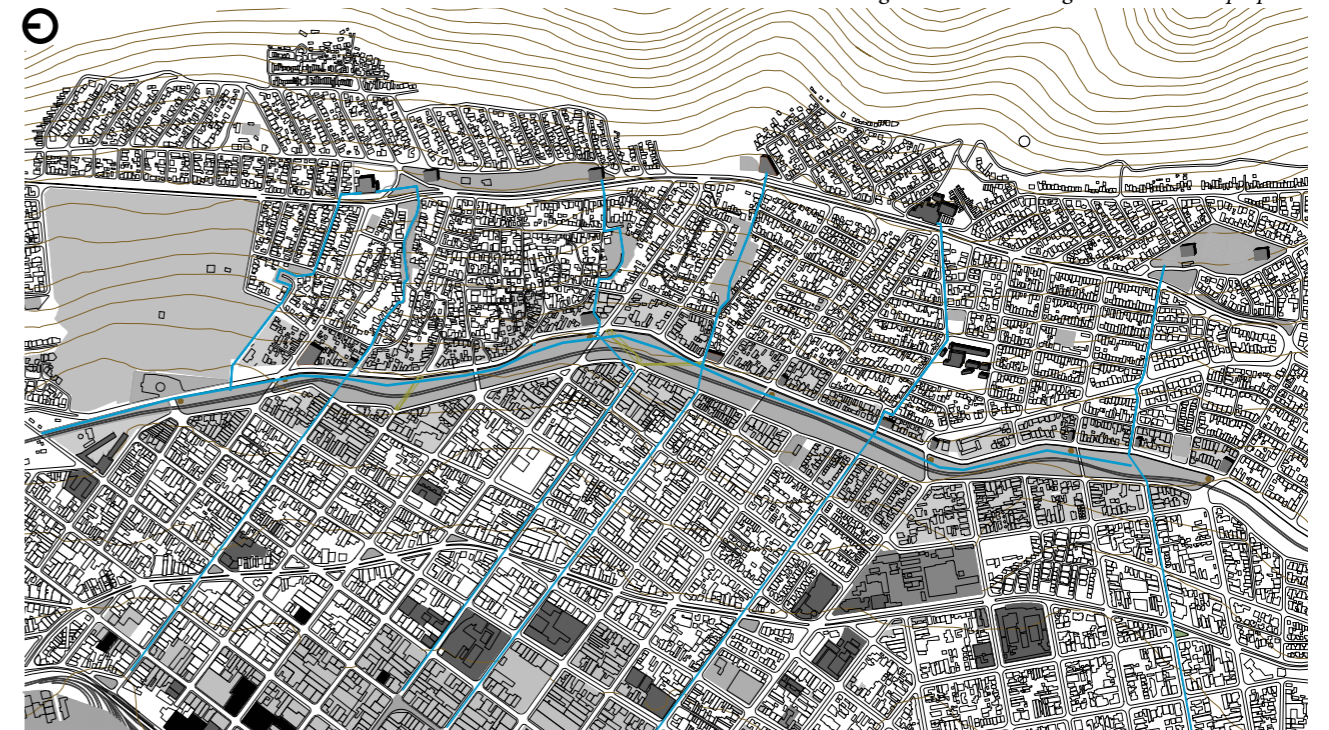
Fig. 45 Plano equipamiento y usos. Elaboración propia.



Los nuevos equipamientos en la zona alta encabezan el sistema en el sentido transversal, por un lado volviendo atractiva esta zona y dotándola de servicios, y por otro lado abasteciendo de agua reciclada para su irrigación a los espacios públicos. Los bordes del parque lineal se activan promoviendo el desarrollo de usos mixtos.

### Red de riego: aguas grises reciclada

Fig. 46 Plano red de agua. Elaboración propia.



El sistema de espacios públicos, equipamientos y ejes, se liga con la red de riego de aguas grises reciclada, que siguiendo el sentido transversal de la pendiente establece una relación entre estos elementos.



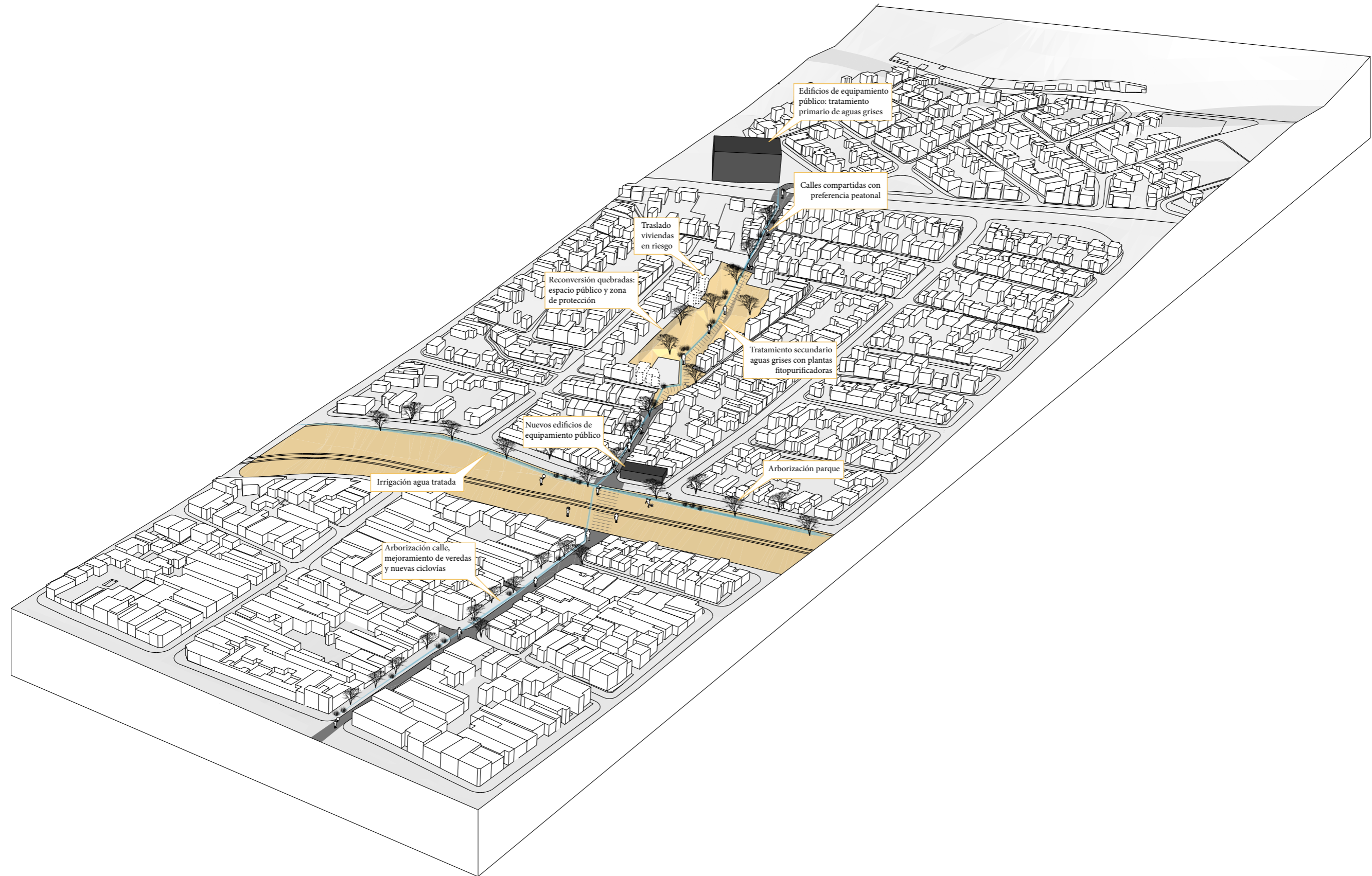


Fig. 47 Esquema isométrico de intervención en quebrada y ejes transversales. Elaboración propia.



## 4.3.2 Programa



Fig. 48 Esquema programa proyecto. Elaboración propia.



### 4.3.3 Sustentabilidad

La sustentabilidad está asociada a la perdurabilidad de los beneficios de una inversión en el tiempo tras la ejecución de un proyecto (Minvu, 2008). Es decir, satisfacer las necesidades actuales sin sacrificar los recursos a futuro. En relación a esto, será entendida en tres ámbitos: social, ambiental, y económica.

En cuanto a lo **social**, las estrategias del proyecto buscan en primer lugar poner en valor barrios deteriorados mejorando la calidad de vida de sus habitantes. Este objetivo se lleva a cabo mediante intervenciones en espacios públicos y con equipamiento, por lo tanto, la cohesión social se logra en tanto las personas se apropien de estos espacios.

Junto con esto, se distribuyen equipamientos a lo largo de la faja férrea y en los barrios de la zona alta, mejorando la inequidad en cuanto al acceso a servicios que sufre actualmente Antofagasta. Además, esta franja convertida en un espacio público se desprende de su imagen ajena y divisora, siendo un elemento de unión y propio de la gente de Antofagasta.

Tras estas operaciones, se espera que los habitantes al percibir que tienen un barrio en

mejores condiciones comiencen a sentirse orgullosos de él, cuidando de los espacios comunes, reactivando la sociabilidad en ellos, y haciendo de ellos lugares más seguros.

Por otro lado, las intervenciones en cuanto a promover la peatonalidad y el transporte público como vínculo entre el alto y el centro, facilitan el acceso a los espacios públicos proyectados, asegurando que éstos puedan ser visitados y utilizados por todos los habitantes de Antofagasta.

Finalmente, todas estas intervenciones hacen que el proyecto sea un medio para fortalecer la integración social, diluyendo la brecha de la segregación y apropiando a la ciudadanía con los espacios de su ciudad.

**Ambientalmente**, el diseño del proyecto debe responder a las condiciones áridas del lugar, tomando como desafío el manejo de las altas temperaturas para alcanzar un adecuado confort ambiental y la escasez del agua para la mantención de las áreas verdes como puntos claves para plantear las intervenciones.

De acuerdo al requerimiento de mantención,

en primer lugar se propone una imagen de área verde adecuada para Antofagasta, utilizando principalmente superficies secas, es decir que no requieran riego, y vegetación nativa y xerófita (ver fig.49). Se propone que el riego de estas áreas verdes se realice mediante el reciclaje de aguas grises<sup>23</sup> por depuración natural. Para esto se recomienda instalar un sistema en los edificios públicos nuevos y existentes, en donde en un tratamiento primario se capturen las grasas, para luego mediante un biofiltro<sup>24</sup> con plantas fitopurificadoras<sup>25</sup> purificar el agua en un tratamiento secundario (ver fig.50). Implementando este sistema se cumple con el objetivo de aumentar y mantener las áreas verdes. Actualmente existen manuales del sector público que incentivan la reutilización de aguas grises a través de este sistema de biofiltros en establecimientos educacionales (López, 2009) y equipamientos turísticos para el riego de áreas verdes y labores de limpieza, los cuales señalan que de esta forma pueden disminuir hasta en un 30% el consumo de agua (CPL, 2012).

Actualmente en Antofagasta sólo 3% de las aguas servidas se trata, siendo utilizadas por el Barrio Industrial y para regar predios agrícolas de la Chimba al norte de la ciudad, el resto son vertidas en el mar. (Lam, Rocco, & Romero, 2002). Implementar sistemas de reciclaje de aguas en equipamientos aliviaría la demanda de agua, permitiría aumentar áreas verdes, y además protegería el ecosistema marítimo de ser contaminado.

En cuanto al confort ambiental, se propone utilizar el agua purificada para abastecer canales de regadío y juegos de agua que tienen el fin de refrescar el ambiente y mantener una

temperatura agradable en conjunto con el manejo de la sombra de forma natural, como árboles, y artificial, como sombreaderos. Luego, entre otras medidas de ahorro energético se incluyen el uso de luminarias en base a energía solar en todos los espacios públicos y la instalación de paneles fotovoltaicos en estructuras de sombra.

Finalmente, para disminuir la contaminación ambiental y acústica, se disminuyen el espacio y velocidad del automóvil, y se potencian el transporte público con un corredor de buses y el transporte no motorizado, a pie y en bicicleta, incluyendo un sistema de préstamo de bicicletas públicas. Estas medidas favorecen la mantención del equilibrio entre el consumo de los recursos naturales con la renovación de estos mismos, sin comprometer un excesivo gasto para su mantención a futuro.

La sustentabilidad **económica** se expresa principalmente en los costos de mantención. De esta forma, las medidas anteriores de riego en base a aguas grises recicladas y al uso de energía solar mantienen en equilibrio los recursos utilizados en el mantenimiento de los espacios públicos.

Junto con esto, la amplitud de actividades, de recreación, ocio y comercio, que se generarán alrededor del parque, atraerán a gran diversidad de población, intensificando su uso. Esto además significaría una oportunidad económica para los mismos residentes, valorizando sus viviendas y de estableciendo negocios comerciales. De tal manera, se asegura la perdurabilidad del proyecto y de sus beneficios sociales en el tiempo.

<sup>23</sup> Las aguas grises son las aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos y lavatorios, excluyendo las aguas negras.

<sup>24</sup> Los biofiltros consisten en dos fases, primero se retienen las grasas y partículas gruesas, luego esta agua pasa al biofiltro donde las plantas purifican el agua por evaporación. Se purifica hasta un 70%. El 30% se mantiene en el biofiltro.

<sup>25</sup> Las plantas fitopurificadoras son plantas acuáticas que mediante sus raíces purifican el agua. Para Chile se recomienda utilizar

Fig. 49 Vegetación de la zona climática. Elaboración propia en base a Guerra y Malinarich, 2004.

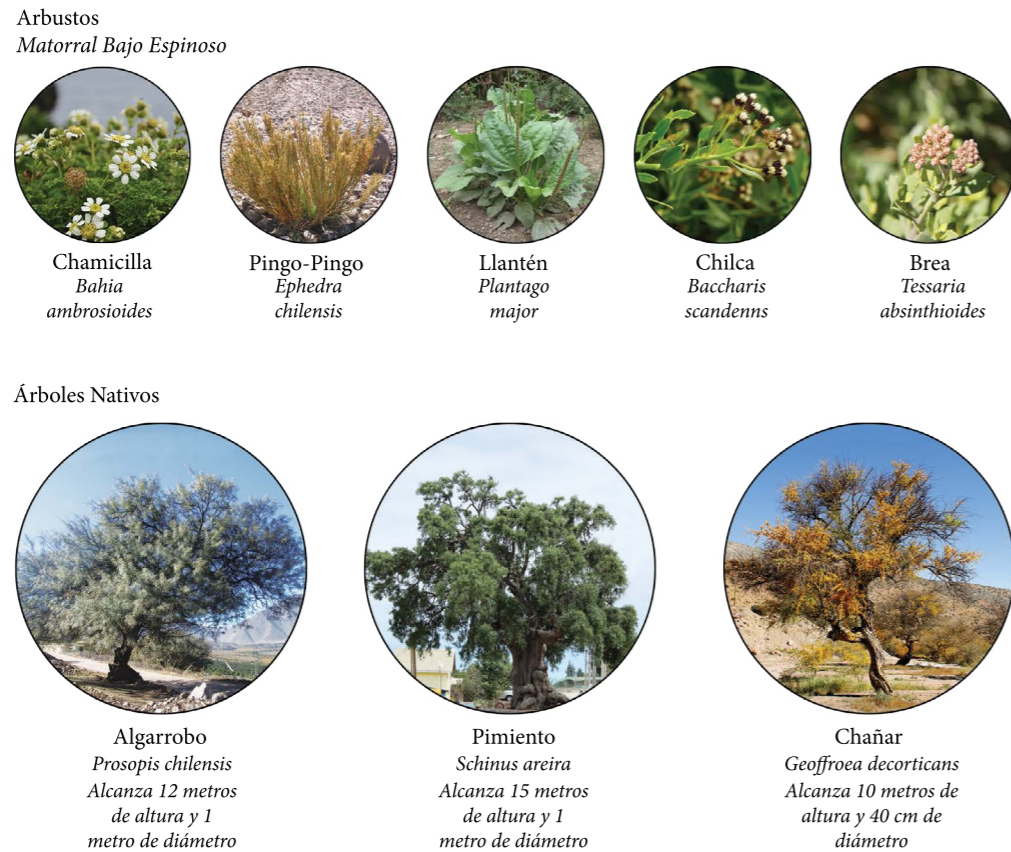
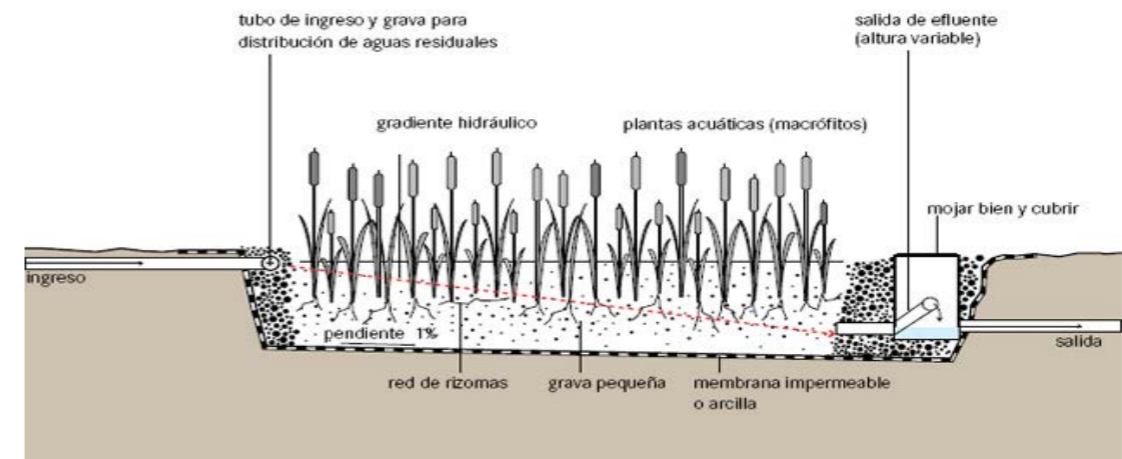


Fig. 50 Esquema de reciclaje de aguas grises por biofiltro. Fuente: <http://alianzaporelagua.org>





### 4.3.4 Normativa

Para la implementación del proyecto se requiere de cierto marco legal que lo respalde y asegure su mantención en el tiempo. Esto incluye por un lado modificaciones dentro de los instrumentos de planificación territorial existente, como el plan regulador y planes seccionales, tanto como propuestas de inclusión de nuevas figuras, como el plan maestro.

El uso del plan maestro como complemento a los instrumentos de planificación es útil en el desarrollo de proyectos urbanos ya que es un material que plantea una imagen objetivo para la recuperación de áreas de deterioradas y etapas de gestión. Es más, este concepto es cada vez más utilizado a nivel central, por ejemplo con el “Plan Maestro de Recuperación de Barrios” del Ministerio de Vivienda (MINVU). Existen otros referentes en Antofagasta sobre la utilización de los planes maestros como herramientas de gestión, como lo es el caso del “Plan Maestro de Recuperación de los espacios públicos y áreas verdes de la ciudad” señalado por el Pladeco de Antofagasta 2012, el que tiene injerencia en el plan regulador y a través de un plan seccional. Sin embargo, al no ser vinculante no se asegura su materialización, quedando meramente como una guía a voluntad del gobierno local de turno. (Perez Lancellotti, 2014).

Para efectos de la materialización del proyecto, se definirá éste como un plan maestro vinculante con un plan seccional y plan regulador que aborde los 17 km de la faja férrea junto a las áreas colindantes que se intervendrán. Mientras el plan maestro define una imagen general de los proyectos y las áreas a intervenir, el plan seccional especifica anchos y perfiles de calle, el detalle de las zonificaciones, las áreas de remodelación y terrenos afectados por expropiaciones<sup>26</sup>, por lo tanto, ambos instrumentos se complementan.

En el plan regulador de Antofagasta se propone definir el parque de la faja férrea como una zona E3b, correspondiente a zonas exclusivas destinadas a áreas verdes<sup>27</sup>. Además se sugiere cambiar el usos de suelo por E3a, zonas de equipamiento, en los puntos de desarrollo de equipamiento público. Los bordes de la faja férrea deben acogerse al uso mixto promovido hacia vías estructurantes en la zona C6 y permitirlo en la C4, permitiendo de esta forma que en la primera línea que enfrenta al parque se desarrollen actividades de tipo cultural o comercial, dando cabida a nuevos usos como restaurantes, cafés, tiendas, etc. Esto

es posible actualmente en las construcciones que se encuentran en la Av. Andrés Sabella y Manuel Rodríguez, que figuran como avenidas estructurantes de nivel intermedio. Respecto a las alturas de edificación, debe restringirse la altura a los 5 pisos que actualmente se permite en el borde oeste de la faja, frente a la Av. Manuel Rodríguez, y a los 20 pisos permitidos actualmente en el centro, con el fin resguardar las vistas desde la zona alta del parque hacia el frente costero y como panorámica hacia el centro.

Respecto a la normativa sobre la protección de las fajas féreas, en la Ordenanza del Plan Regulador de Antofagasta, se señala que los trazados comprenden una franja destinada exclusivamente al funcionamiento de la vía según lo estipulato por la Ley General de Ferrocarriles<sup>28</sup>. Según el Art. 33 de esta ley, está prohibido introducirse o transitar por las vías férreas y éstas deben contar con una protección. Actualmente, la faja de Antofagasta se usa informalmente por peatones y ciclistas, además de no contar con una protección adecuada. Para que el proyecto sea viable, debe redefinirse el área correspondiente a la vía férrea, reduciéndose del ancho actual promedio de 40 mt a 9 mt, dejando libres 30 mt para el proyecto de espacios públicos. Realizar un parque por la faja férrea normaría además la irregular situación de uso por peatones, delimitando un área de protección y señalando las vías peatonales. La delimitación del área de protección junto a los rieles responde a una necesidad de seguridad pasiva frente al paso del tren, sin embargo lo primordial es coordinar los horarios de su recorrido por la ciudad y que éste transite preferentemente de noche y restringir la velocidad máxima a 20 km/hora en el área urbana.

Para llevar a cabo las propuestas de sustentabilidad ambiental, deben modificarse artículos de la ley sanitaria para que se definan, regulen y permita utilizar las aguas grises purificadas para el riego de áreas verdes públicas. Actualmente existe una iniciativa en trámite en el congreso<sup>29</sup> en que se busca modificar la definición de las aguas grises<sup>30</sup>, promoviendo su reutilización para distintos fines, entre los que se incluyen los recreativos, como el riego de áreas verdes públicas, campos deportivos y el uso en piletas y fuentes ornamentales, que no sean de uso público. El sistema de reutilización de las aguas grises implementado en el proyecto se adscribiría a esta regulación.

### 4.3.5 Referentes Diseño

#### Usos en Pendiente



1. Gradas



2. Anfiteatros



3. Juegos

#### Confort Ambiental



4. Zonas sombreadas



5. Manejo Árboles



6. Juegos de agua

#### Imagen parque zona árida



7. Texturas secas



8. Bandas peatonales



9. Canales de riego

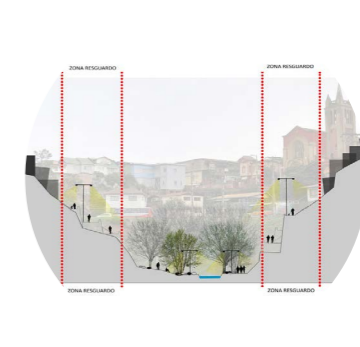
#### Recuperación Quebradas



10. Accesibilidad



11. Flujos de Agua



12. Protección riesgos

1. Marina Park, Viladecans, Batlle & Roig, España
2. Cantinho do Céu, Boldarini Arquitetura e Urbanismo, Brasil
3. Parque Bicentenario de la Infancia, Elemental, Chile
4. Cubiertas en la Plaza Mayor de Paredes del Vallés, Miralles-Pinós
5. Susan Delal Dance and Theater Center, Shlomo Aronson, Israel
6. Parque Renato Poblete, Cristián Boza, Chile.
7. Tagus Linear Park, Portugal
8. Corredor para ciclistas y peatones “Baana”, Finlandia.
9. Kreitman Plaza, Shlomo Aronson, Israel.
10. Favela Nueva Jaguaré, Marcos Boldarini, Brasil.
11. Parque Novo Santo Amaro, Brasil
12. Propuesta Mi Parque para Valparaíso.

<sup>26</sup> Facultades del Plan Seccional según el Art.46 de la Ley Orgánica de Urbanismo y Construcción (LGUC).

<sup>27</sup> En zonas superiores a 1 Há. se permitirá incorporar equipamientos de esparcimiento y turismo, no debiendo exceder el 10% de la superficie total del parque. (PRC Comunal Antofagasta, 2002)

<sup>28</sup> Artículo 49, Ordenanza Plan Regulador Comunal Antofagasta.

<sup>29</sup> Actualmente en la Comisión Especial sobre Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía, del Senado de Chile, se está estudiando un proyecto de ley relativo a la recolección y disposición de aguas grises.

<sup>30</sup> El concepto de aguas grises no está definido en el Código de Aguas, en la Ley General de Servicios Sanitarios o en el Código Sanitario vigentes. Se les incluye bajo el término de aguas servidas. (Boletín 9085-01, Cámara de Diputados, 2013).



## 4.3.6 Cortes

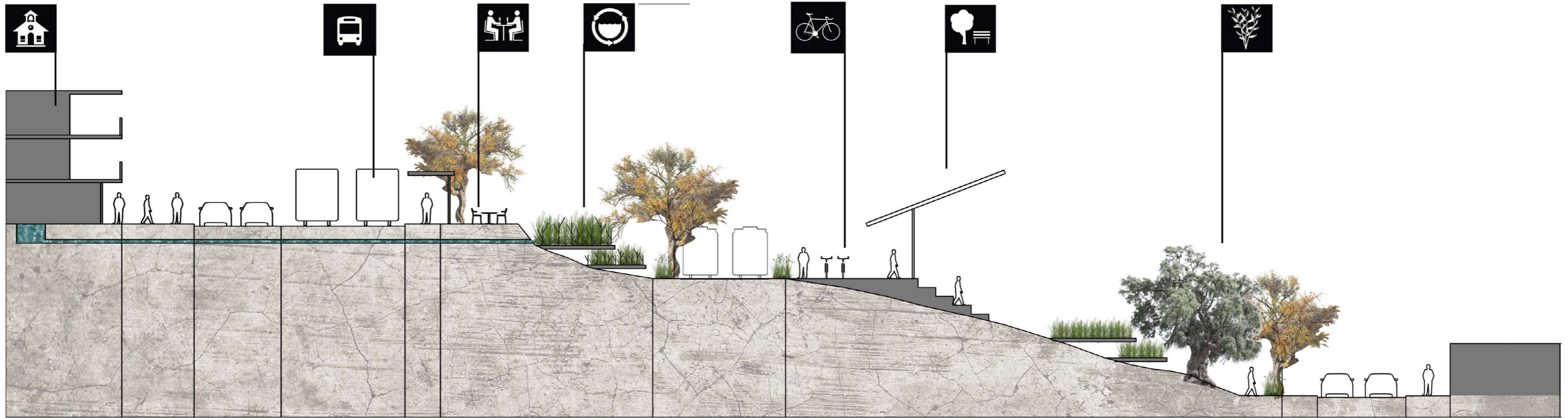


Fig. 51 Corte esquemático del parque en la faja férrea. Fuente: Elaboración Propia



### 4.3.7 Imagen Objetivo



Fig. 52 Imagen objetivo del parque en la faja férrea. Fuente: Elaboración Propia



## 4.4 Plan de Gestión

El plan de gestión está compuesto por tres aspectos: Institucionalidad, Financiamiento, y Mantención. Estos se detallan a continuación.

### **Institucionalidad**

Se propone la creación de una corporación o fundación sin fines de lucro, llamada “Amigos del Parque Rieles FCAB” de la que dependa la gestión y desarrollo del proyecto, es decir desde establecer mecanismos de evaluación, coordinación, planificación, financiamiento, ejecución, administración, fiscalización y mantención en el tiempo. Se debe encargar de reunir y convocar a los actores, entidades e instituciones, del sector público, privado y de la sociedad civil, involucrados en el plan. Esta propuesta toma como referencia la organización civil “Friends del High Line”, donde se organizaron los mismos activistas del barrio de Nueva York para impulsar la creación del parque en el viaducto de la antigua línea férrea.

Esta organización debe acoger a una diversidad de actores para enriquecer el proyecto, para así asegurar la transparencia y procurar su sostenibilidad social, consensuado la toma de decisiones teniendo en cuenta las distintas visiones de los sectores públicos, privados y de la comunidad. Además debe ser una estructura autónoma, al margen del manejo de intereses económicos y políticos individuales, velando principalmente por el bienestar social y el desarrollo urbano de la ciudad. Esta asociación es la que permanecerá en el tiempo, velando por el mantenimiento del proyecto, requerimiento de gran importancia dada la condición de proyecto a largo plazo.

Desde el sector público, deben convocarse organismos a dos escalas, la regional y la local. Respecto a la primera participan, el Gobierno Regional (Gore) y las Seremis atingentes al proyecto urbano del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT). Del gobierno local, el principal actor es la Ilustre Municipalidad de Antofagasta.

Respecto al sector privado también se distinguen dos roles, los directamente involucrados en la gestión por la actividad minera y ferroviaria,

y las empresas que podrían invertir y ayudar a financiar el proyecto. En este sector participan la Empresa de Ferrocarriles FCAB, Cámara Chilena de la Construcción, Empresas portuarias EPA y ATI, las principales compañías mineras de la región (Minera Escondida, Codelco, etc), la Asociación Industriales Antofagasta, Aguas Antofagasta S.A y otras empresas interesadas en invertir, por ejemplo en la implementación de bicicletas públicas o en proyectos de iluminación solar.

En cuanto a las instituciones, participarán fundaciones sin fines de lucro, ONG, universidades, y escuelas. Entre estos destacan entre otros el CREO Antofagasta, la Universidad Católica del Norte (UCN), la Universidad de Antofagasta (UA).

De la sociedad civil se convocará a diversas organizaciones ciudadanas como Asociaciones ciclistas, Asociaciones medioambientales, Juntas de Vecinos (Rene Schneider, Osvaldo Mendoza, Ricardo Morales, Constancia Miramar Norte, Miramar Centro, Miramar Sur, Vista Hermosa, Chango López, Esmeralda, Hospital Norte, Hospital Centro, Hospital Sur)

### **Financiamiento**

Debido a la alta inversión que se requiere para materializar un proyecto urbano de esta naturaleza el financiamiento debe ser mixto, procurando combinar aportes públicos y privados. Ambos sectores realizan aportes para la planificación, ejecución y mantenimiento.

En primer lugar es necesario lograr un acuerdo con la empresa ferroviaria del FCAB, actualmente propietaria del terreno de la faja férrea que se reconvertirá en un parque público. Para esto, puede realizarse un convenio basado en una compensación que realiza la empresa por el uso de este terreno, por el que además no ha pagado ningún impuesto ni patente municipal por la circulación del ferrocarril, cediéndolo sin costos para la realización proyecto mientras su mantención sea realizada por la Municipalidad. Esto significaría un beneficio social para la ciudad, y un beneficio económico para la empresa, que actualmente realiza grandes costos en la mantención de la faja, sobretodo en lo que se refiere a las labores de limpieza de basurales.

Luego, para el financiamiento de la ejecución del proyecto se recurre en primera instancia a los fondos públicos. Entre estos se encuentran el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), definidos en la ley 19.175, como un “programa de inversiones públicas, con finalidades de compensación territorial, destinado al financiamiento de acciones en los distintos ámbitos de infraestructura social y económica de la región, con el objeto de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo”, que por lo tanto concuerdan con la clasificación del proyecto. Junto con esto existen actualmente programas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo que apoyan el desarrollo de proyectos urbanos y espacios públicos, tal como el “Plan Chile Área Verde” y los “Programas de Inversión Urbana” para “Proyectos urbanos integrales” y el “Programa Nacional de Espacios públicos” que puede financiar proyectos de entre 3.000 a 30.000 UF. La arborización puede ser apoyada por la CONAF con el proyecto Bicentenario “Un Chileno, Un Árbol”.

El financiamiento privado puede obtenerse de donaciones de empresas de la región que tengan programas de responsabilidad social, como las grandes empresas mineras, por ejemplo para la construcción de nuevos equipamientos. Otros proyectos pueden financiarse a través de concesiones privadas, por ejemplo para implementar sistemas de bicicletas públicas, iluminación por paneles fotovoltaicos, y artefactos para la purificación de aguas grises.

### **Mantención**

Para mantener el proyecto a lo largo del tiempo es importante tener en cuenta la sostenibilidad económica, ambiental y social.

En cuanto a lo económico una forma es la captación de las ganancias generadas por las plusvalías, implementando un impuesto municipal que recupere el aumento del valor del terreno experimentado por los años en que el vendedor haya sido propietario. Junto con esto puede destinarse un porcentaje de las patentes municipales de los nuevos servicios que se instalen alrededor del parque (kioskos, comercio, etc) para la mantención del proyecto. Otra forma de financiamiento para la mantención en el tiempo proviene de las ganancias de los servicios que presta el corredor verde, dentro de los cuales se encuentra el

transporte. Estas medidas generan ingresos que conforman el retorno de la inversión privada y las ganancias de estos.

Ambientalmente, el costo de la mantención de las áreas verdes será principalmente auto gestionado por el mismo sistema de reciclaje de aguas grises del proyecto, y el de la iluminación por las luminarias solares. Además se incentivará la innovación en uso de energía solar para sustentar el desarrollo de equipamientos comunitarios, como en canchas deportivas, escuelas, bibliotecas, etc.

Sobre la sostenibilidad social, deben realizarse jornadas participación ciudadana, como limpiezas participativas o de diseño con la comunidad, para que de esta manera exista un grado de pertenencia con el espacio que favorezca su cuidado y seguridad. Otro componente que se implementará serán zonas de gestión comunitaria, que serán de responsabilidad de cada junta de vecinos, con el fin de hacerlos partícipes directo del diseño y cuidado de sectores del parque. De esta manera los propios vecinos podrán decidir que hacer con una pequeña porción del parque, ya sea para huertos comunitarios, jardines, u otros motivos afines, contribuyendo a la apropiación con el espacio público y a la organización y cohesión social.

Otro aspecto importante es la postura frente a posibles procesos de gentrificación que se desencadenen una vez iniciado el proyecto. Teniendo en cuenta que uno de los objetivos del proyectos es promover la integración social, la llegada de nuevos segmentos socio económicos a los barrios se valorará como un aspecto positivo, mientras que se evitará el desplazamiento de los residentes originales. Para esto se realizarán incentivos para que estos residentes instalen locales de comercio mediante rebajas en las patentes municipales y mejoren sus viviendas con otros aportes económicos.

De esta forma, la propuesta del plan de gestión busca restablecer y consolidar los procesos de participación de los sectores público, privado, y sociedad civil, en el planeamiento y gestión de los proyectos urbanos de este plan de recualificación de la faja férrea, de manera de que sean procesos de consenso entre diferentes actores, promoviendo la transparencia y la confianza.









## Capítulo V - Reflexiones Finales -

*“Y junto con desaparecer los rieles, los durmientes, las eclisas, las agujas y las palancas de cambio, con el tiempo terminarán por disgregarse también los terraplenes; se dispararán los peraltes, se dispersará la grava, se derramará el balasto; todo se lo llevará el demonio, todo se hará humo, reverberación, espejismo.”*



## 5.1 Sobre el proyecto

En un país como Chile, rico en recursos naturales que son fuente de nuestro desarrollo económico, es importante reflexionar acerca de los perjuicios que traen las actividades productivas que en nuestro territorio se llevan a cabo. En este proyecto se tocó el tema de la minería, la actividad portuaria y el transporte de carga, pero hemos visto casos de otras infraestructuras que han afectado la calidad de vida de distintos poblados, tales como hidroeléctricas, termoeléctricas, industrias alimenticias, etc. Estos grandes artefactos se instalan en diversos lugares del país, estableciendo fuertes contradicciones: fuentes de trabajo que afectan el desarrollo local, pilares de la economía que perjudican la salud de la población. La ciudadanía ya no se mantiene al margen frente a estas situaciones, es más hoy cumple un rol de protesta y denuncia clave en la conducción de los gobiernos locales.

Como futuros arquitectos, equilibrar las fuerzas de la economía con la calidad de vida será un desafío de suma importancia. Este proyecto constituye un ejemplo de como enfrentar estas situaciones de conflicto y contradicciones, en específico en lo que se refiere a la reconversión de fajas ferroviarias. A lo largo de este proceso, se ha visto como es posible combinar situaciones tan excluyentes como el tránsito de un ferrocarril con espacios que son importantes para todos los ciudadanos, los parques y los espacios públicos. La ciudad no es una sola, en ella deben convivir distintas actividades, ser inclusivas, equitativas y saludables. Ciudades atractivas para vivir y no sólo para trabajar o producir.

Finalmente, “Parque Rieles” busca proponer una salida al actual problema de convivencia con el espacio del ferrocarril, entendiendo que es un tema complejo que involucra la logística portuaria y del transporte de carga minera. Por esta razón, el proyecto no pretende solucionar a

cabalidad la ingeniería del transporte de carga, si no más bien esboza una oportunidad, abre la posibilidad de imaginar lo impensable en esta franja, planteando una opción sensata con un grado de utopía como en todos los proyectos, e insinuando que la recualificación de esta faja férrea en un espacio público de todos los Antofagastinos sí es un sueño posible.

Diversos proyectos urbanos alrededor del mundo han demostrado como mejorar los espacios públicos han resultado una inversión que ha favorecido las economías locales y ha promovido el desarrollo de ciudades más inclusivas socialmente. Es decir, tener ciudades con una buena calidad de vida urbana es un gran negocio, y mucho más sustentable y equitativo que mantener ciudades bajo la misma imagen industrial del pasado.

Por esta razón abordar problemáticas urbanas como tema para proyectos de título adquiere gran relevancia y sentido para la contingencia y devenir nacional. En un contexto mundial en que las actividades humanas han afectado al medio ambiente y al territorio urbano, y con ello contradictoriamente a nosotros mismos, los arquitectos debemos adoptar una postura política, ética, y proyectual sobre qué es lo que queremos para las ciudades en un futuro. En un escenario en donde la población urbana alcanza el 51% en el mundo<sup>31</sup>, y un 87% en Chile<sup>32</sup>, la calidad de vida deja de ser un privilegio y se transforma en una necesidad. Muchas de estas problemáticas se resuelven en gran medida observando el territorio a gran escala, e interviniéndolo por medio de planificaciones y proyectos urbanos. Sabemos que este es un trabajo interdisciplinar, pero nuestra profesión es un pilar clave en la elaboración de estos planes, por que realizar proyectos como el que aquí se ha expuesto constituye un buen ensayo para saber como enfrentar los próximos desafíos del mundo profesional.

## 5.2 Sobre el proceso

Ad portas de finalizar el proyecto de título, y con ello, toda una etapa de formación universitaria, otra de las inquietudes que surgen fuertemente es qué tipo de arquitecto quiero ser. Este proyecto es un reflejo de estos deseos. Si bien estos anhelos fueron el motor inicial para escoger el tema y área del proyecto, durante el desarrollo de éste aquellos intereses se confirmaron. Tal vez en el futuro se profundizará académica o profesionalmente en ellos.

Trabajar en un proyecto urbano es un tremendo desafío, ya que muchos de los conocimientos específicos no son abordados en la carrera. Sin embargo, durante el pregrado sí se adquieren competencias, aptitudes y visiones que permiten plantear estrategias para intervenir un espacio urbano. El resto, como en cualquier proyecto de título, es parte del trabajo y estudio personal, apoyado en gran parte por profesionales de cada área específica.

Sobre el proceso en sí, se reconoce lo importante que es tener constancia y ser metódico, profundizando con la misma rigurosidad en el planteamiento de la problemática, el análisis del territorio, y la elaboración de la propuesta, pero también teniendo en cuenta que la secuencia del proyecto es más circular que lineal, que tanto las etapas de análisis como de diseño se van retroalimentando mutuamente. Sin embargo, este proceso no es del todo objetivo y racional, ya que, sobretudo en las etapas iniciales del desarrollo del tema, existe una importante cuota de intuición que va impulsando la toma de decisiones.

Realizar el proyecto de título es un camino largo, que incluso puede no acabarse con una entrega o un examen. No consiste sólo en elaborar una propuesta, es un momento en que se cuestiona la profesión, los intereses, y los anhelos del trabajo profesional.



*- Anexos y Bibliografía -*





# Anexos

**Anexo 1. Tabla de consumo de agua y cálculo de necesidad para riego**  
 Fuente: Elaboración propia en base a López(2009); CPL (2012) y Melguizo (1994).

| Necesidad | Vegetación                            | Consumo         | Cantidad            | Necesidad de agua lt/anual |
|-----------|---------------------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------|
|           | Árboles (Chañar, pimiento, algarrobo) | 1000 lt/mt2/año | 6000 árb(cada 5 mt) | 6000000                    |
|           | Vegetación                            | 1 lt/há/segundo | 3 há (20% parque)   | 4000000                    |
|           |                                       |                 |                     | <b>10000000</b>            |

Área total parque                      1 lt/há/segundo                      15 há (total parque)                      19710000

| Existente | Equipamiento       | Lt/mt2          | Superficie | Personas              |
|-----------|--------------------|-----------------|------------|-----------------------|
|           | Colegio Media      | 40 lt/pna/dia   | 2200 mt2   | 1000 alumnos          |
|           | Colegio Básica     | 40 lt/pna/dia   | 2000 mt2   | 400 alumnos           |
|           | Jardín Infantil    | 40 lt/pna/dia   | 300 mt2    | 100 alumnos           |
|           | Consultorio Cesfam | 500 lt/cama/dia |            | 20000 personas al año |

| Propuesto |                          |  |          |                      |
|-----------|--------------------------|--|----------|----------------------|
|           | Teatro/Cine              |  | 1200 mt2 | 150 butacas          |
|           | Centro Cultural          |  | 3500 mt2 | 1000 visitas al año  |
|           | Biblioteca               |  | 2000 mt2 | 1000 visitas al año  |
|           | Jardin Infantil          |  | 300 mt2  | 100 alumnos          |
|           | Jardin Infantil          |  | 600 mt2  | 200 alumnos          |
|           | Colegio Media            |  | 2200 mt2 | 1000 alumnos         |
|           | Sede Deportiva Cancha    |  | 1000 mt2 | 500 visitas al año   |
|           | Centro Deportivo Barrio  |  | 1000 mt2 | 1mil visitas al año  |
|           | Centro Deportivo Comunal |  | 2400 mt2 | 1 mil visitas al año |

| Referencias |                       |                 |           |                   |
|-------------|-----------------------|-----------------|-----------|-------------------|
|             | GAM                   |                 | 22000 mt2 | 5 mil visitas año |
|             | Teatro Mori           | 3lt/asiento/dia | 1000 mt2  | 100 butacas       |
|             | Lavado de manos (Lav) | 6,02 L/Pna/dia  |           |                   |
|             | Ducha                 | 27,6 L/Pna/dia  |           |                   |

## Total Agua Necesaria

| Consumo de Agua lt/año | Aguas Grises (30%) lt/año | Aguas Reusadas (50%) lt/año |  |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| 12.000.000             | 3600000                   | 1800000                     |  |
| 2.500.000              | 750000                    | 400000                      |  |
| 10.000.000             | 3000000                   | 1500000                     |  |
|                        | <b>Total litros/año</b>   | <b>3800000</b>              | Alcanza para 3000 árboles<br>Faltan 6200000 litros |

|                              |                         |                |  |
|------------------------------|-------------------------|----------------|--|
| 160000                       | 50000                   | 25000          |  |
|                              |                         | 800000         |  |
|                              |                         | 800000         |  |
|                              |                         | 100000         |  |
|                              |                         | 200000         |  |
|                              |                         | 1800000        |  |
| 1000000 (lav)                | 1000000                 | 500000         |  |
| 2190000 (lav)                | 2190000                 | 1000000        |  |
| 7000000 al año (lav y ducha) | 7000000                 | 3500000        |  |
|                              | <b>Total litros/año</b> | <b>8725000</b> |  |

|                |          |         |  |
|----------------|----------|---------|--|
| 10950000 (lav) | 10950000 | 5000000 |  |
| 109500         | 30000    | 15000   |  |

**Total agua reciclada                      12525000                      2525000 Excedente**



# Bibliografía

Ahern, J. (1995). *Greenways as a planning strategy*. *Landscape and urban planning* 33, 131-155.

Ilustre Municipalidad de Antofagasta. (2001). *Ordenanza Local Plan Regulador Comunal de la Ciudad de Antofagasta*.

Ilustre Municipalidad de Antofagasta. (2001). *Memoria Plan Regulador Comunal de la Ciudad de Antofagasta*.

Ilustre Municipalidad de Antofagasta. (2013). *Plan de Desarrollo Antofagasta PLADECO 2013-2022*.

Augé, M. (2004). *Los no lugares*. Barcelona: Ed. Gedisa.

CREO Antofagasta. (2013). *Estudios territoriales de la OCDE: Antofagasta, Chile*.

Cruz, A. (1971). *Achupallas: Enfoque Enfoque urbanístico que supone la tesis, a propósito de una población obrera de 50.000 personas en Viña del Mar - Chile en Fundamentos de la Universidad Católica de Valparaíso*.

CPL, Consejo Nacional de Producción Limpia. (2012). *Guía de Mejores Técnicas Disponibles para la Reutilización de Aguas Grises en el Sector Gastronómico y de Alojamiento Turístico*.

EPA, Empresa Portuaria Antofagasta. (2013). *Plan Maestro Empresa Portuaria*.

Garcés, E. (1999). *Las ciudades del salitre: un estudio de las oficinas salitreras en la región de Antofagasta*. Santiago: Orígenes.

Guerra, C.; Malinarich, A. (2004). *Biodiversidad de la Zona de Desierto y Tropical de Altura en la II Región de Antofagasta*. Facultad de Recursos del Mar, Universidad de Antofagasta.

Gubbins, P.; Gubbins, V. (1999). *Renovación Urbana Casco Central, Borde Costero Antofagasta*. Disponible en <http://www.gubbinsarquitectos.cl>.

Hough, M. (1998). *Naturaleza y Ciudad: Planificación Urbana y Procesos Ecológicos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Jacobs, J. (1961). *La maldición de los vacíos fronterizos. Muerte y vida de las grandes ciudades*.

Lam, E.; Rocco, F.; Romero, L. (2002). *Sistemas Integrados de Tratamiento y Uso de Aguas Residuales. Estudio General del Caso: Antofagasta*. IDRC.

López, C. (2009). *Guía para la utilización de aguas grises de lavamanos en establecimientos educacionales*. Santiago: Comisión Nacional del Medio Ambiente Gobierno de Chile.

Melguizo, B. (1994). *Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de abasto en las edificaciones*. Centro de Publicaciones Universidad Nacional Medellín. Quinta edición, primera parte, pág. 165, 318-326.

MINVU, Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2007). *Análisis de tendencias de localización Etapa I. Caso: Sistema Urbano Ciudad de Antofagasta*.

MINVU, Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2008). *Espacios Públicos: Recomendaciones para la Gestión de Proyectos*. Santiago.

Navascues Palacio, P. (1970). *La ciudad lineal de Arturo Soria (Vol. núm 28)*. La Villa de Madrid.

Pavic, T. (2001). *El Trazado del Ferrocarril como constante configurador de la ciudad de Antofagasta*. Astaburuaga, R; Ugarte, J. Seminario de Investigación Primer Semestre. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Perez Lancellotti, G. (2014). *El Plan Maestro como instrumento de diseño urbano: potencialidades y limitantes. El caso de la ciudad de Antofagasta*. Valdivia: AUS.

Secchi, B. (2000). *Primera lección de urbanismo*. Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Arquitectura y Urbanismo PUCP.

SERNAGEOMIN. (2015). *Informe N°2 por afectación de lluvias y aluviones en zona norte del país*. Ministerio de Minería.

Solá Morales, Ignasi. (2002). *Territorios*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili.

Taboada, J. (2005). *El caso del Complejo Portuario Mejillones. Chile litoral: diálogo científico sobre los ecosistemas costeros (pp. 141-161)*. Santiago: FLACSO - Sede Chile.

Vargas, G; Ortlieb; & Rutllant, J. (2000). *Aluviones históricos en Antofagasta y su relación con eventos El Niño/Oscilación del Sur*. *Revista geológica de Chile*, 27(2), 157-176.

[www.creoantofagasta.cl](http://www.creoantofagasta.cl)

[www.fcab.cl](http://www.fcab.cl)

[www.geomaping.cl](http://www.geomaping.cl)

[www.landezine.com](http://www.landezine.com)

[www.mapasdechile.cl](http://www.mapasdechile.cl)

[www.minvu.cl](http://www.minvu.cl)

[www.plataformaurbana.cl](http://www.plataformaurbana.cl)