



Memoria de Proyecto de Título
Segundo Semestre 2014 y Primer Semestre 2015
Departamento de Arquitectura
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Chile

Autor:

Gregorio Mier Ilharreborde

Profesor Guía:

Jorge Iglesias G.

Ayudante:

Benjamín Campos C.

Asesor Estructural:

Verónica Veas B.
Walter Brehme H.

Asesor de Urbanismo:

Félix de Amesti M.

Asesores de Diseño:

Luis Izquierdo W.
Manuel Amaya D.
Patricio Hermosilla G.
Alberto Fernandez G.

Especialista Consultados:

Victor Salinas G.
Francisco Gouet B.
Sebastian Calderon R.
Hector Ramos P.
Jorge Camhi A.

Introducción

Prólogo	7
Presentación	8

Tema

Introducción Temática	11
Actual Escena de la Minería Nacional	12
Educación en la Minería	13
Problemática	14

Emplazamiento

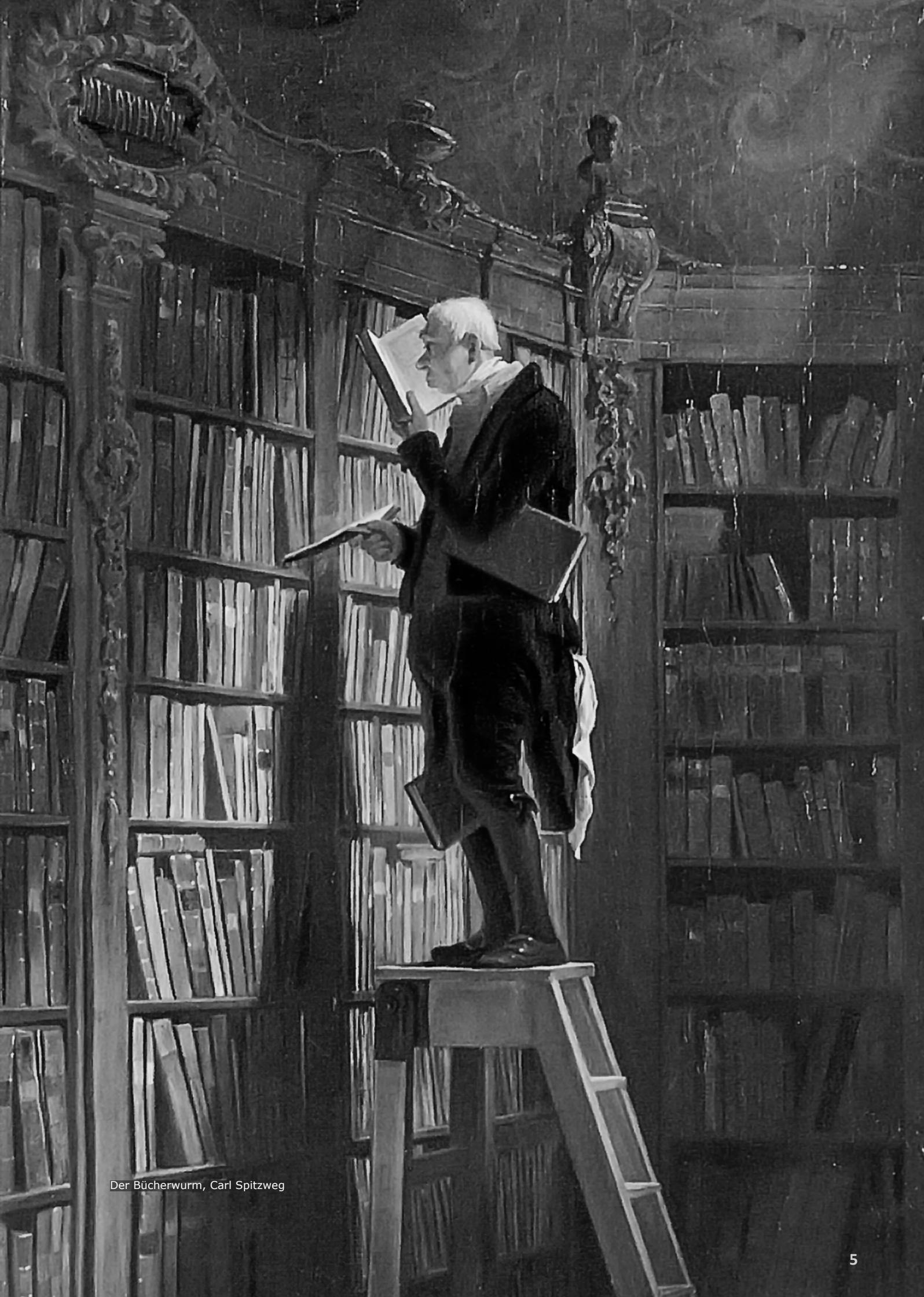
Criterios de localización	19
Antecedentes del emplazamiento	20
Situación Geográfica y Urbana	22

Proyecto

Análisis y diagnóstico del emplazamiento específico	34
Propuesta General	38
El encuentro como concepto estructurador	39
La roca como concepto arquitectónico	41
Programa y Usuario	42
Estrategias de diseño (Partido General)	44
Criterios Constructivos	48
Gestión	49
Referentes	50
Imágenes	53

Cierre

Epílogo	61
Bibliografía	62



Der Bücherwurm, Carl Spitzweg

INTRODUCCIÓN

“El verdadero propósito de la educación es convertir espejos en ventanas.”¹

¹ Sydney J. Harris

INTRODUCCIÓN

PRÓLOGO

No es posible referirse a un proyecto de título de Arquitectura en sí, sin antes mencionar lo que significa este proceso para el estudiante y su desarrollo académico, no solo en aspectos de aprendizaje sino de compromiso con una ideología también. El proceso de título significa la total autonomía y culminación de un proceso académico de 6 años, en el cual el estudiante debe poner a prueba todo lo aprendido, y materializarlo en un proyecto arquitectónico el cual resuelva una problemática y aporte a la nación, es en esta instancia donde se pondrá a prueba la capacidad del alumno para desenvolverse, haciendo visión crítica de sus elecciones, tanto de tema, programa e idea como de estrategias y decisiones de diseño también.

Las dificultades a presenciar y afrontar durante este camino son algo distintas a la de experiencias académicas previas, ya que en esta instancia el alumno debe hacer cuenta que su proyecto es "real", en el sentido de que debe preocuparse desde la gestión, hasta la materialización del proyecto, en síntesis, más que un proyecto académico, es un proyecto de Arquitectura, similar a lo que sería un encargo profesional.

INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN

El presente documento corresponde a la memoria del proyecto de título "Centro de Formación Técnica Minera "El Teniente"", desarrollada durante el sexto año académico de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile. Esta memoria es presentada con el fin de documentar y fundamentar los lineamientos, decisiones y el proceso en general del proyecto anteriormente mencionado.

Las temáticas a abordar en el presente documento se relacionan con el estudio y análisis de la escena minera en Chile, en especial con la educación y carreras técnicas relacionadas a esta. Es de esta aproximación de donde nace la temática a abordar en el proyecto, la proposición de nueva infraestructura educacional para la industria minera en Chile, diagnosticando y resolviendo problemáticas encontradas en el campo de la minería y la educación y formación necesaria adjunta a este rubro.

La estructura del documento se divide en tres capítulos, el primer capítulo es una introducción al tema a abordar, sus aproximaciones a la escena nacional y las problemáticas relacionadas a esta. El segundo capítulo desarrolla el estudio del lugar a emplazar el proyecto, analizando desde varias aristas su naturaleza y potencia como lugar de emplazamiento. El tercer capítulo se centra en el diseño del proyecto en sí, sus principales fortalezas, las estrategias, conceptos predominantes y el programa escogido.



Tunel División El Teniente, Autoría propia

TEMA

“La Tierra y el cielo, bosques y campos , lagos y ríos , las montañas y el mar, son excelentes maestros , y enseñan a algunos de nosotros más de lo que podemos aprender de los libros.”²

² Scientific lectures (1879), John Lubbock

TEMA INTRODUCCIÓN TEMÁTICA

La minería no es algo ajeno ni tampoco nuevo al ser humano, desde hace siglos la minería ha sido una de las actividades productivas y económicas más importantes de la sociedad. Esta actividad no es por simple chance una de las actividades más importantes de nuestro país y de muchos, sino que radica en que la minería tuvo un principio formador en muchos países, no se veía como hoy en día, una actividad netamente productiva y económica, sino que otorgaba mucho más para los conocedores y cercanos a esta práctica y tenía un impacto bastante más cercano en la sociedad:

“La ensoñación de abundantes y fáciles riquezas motivó la conquista y colonización de Chile. De hecho, la explotación de lavaderos de oro fue la actividad más importante del el siglo XVI, llegando a decirse que el oro sustentó o afianzó la conquista.”³

De esta manera entendemos la minería tuvo una importante faceta inicial de colonización territorial, no solo en Chile sino que en todos los países que poseían “minerales ricos” ha habido intereses cruzados por parte de muchas naciones poderosas. Sin embargo, hoy en día hay muchas aristas de la minería las que se reflejan en los números productivos pero no se le da tanto énfasis, ahora existe desde consejos mineros, centro de formación técnica, capacitaciones, industrialización, operaciones en planta, proyectos de innovación I+D, tecnologías de punta en la minería y todo lo que significa la fuerza laboral. Esta memoria pretende poner énfasis en la situación Chilena actual de la minería y todo lo que se entienda por educación superior en minería y como esta influye no solo en la productividad pero en el crecimiento social y cultural como país.



³ Educar Chile (2014), La minería chilena a través de la historia

Imagen: Biblioteca Nacional de Chile, Mineros en el subterráneo de la mina de carbón de Lota 1960

TEMA

ACTUAL ESCENA DE LA MINERÍA NACIONAL

La minería forma parte de nuestra identidad como nación, y ha sido y sigue siendo clave para el desarrollo de los chilenos. Su importancia ha sido evidente durante nuestra historia y es innegable en la actualidad.

La minería ha sido protagonista de la senda de crecimiento alto y sostenido que tuvo la economía chilena en las últimas décadas, si bien Chile es conocido principalmente por la explotación, trabajo y exportación del cobre, nuestro territorio es bastante rico en ámbitos de otras materias de extracción y producción:

“Nuestro país es rico en diversos minerales, esto es, su minería es mucho más que cobre. Chile es el primer productor mundial en renio, nitratos, litio y yodo, y posee el 52%, 100%, 58% y 24% de las reservas mundiales de estos minerales, respectivamente.”⁴

En ámbitos de fuerza laboral tenemos fortalezas y debilidades, por el lado positivo, Chile es un país que crece cada vez en demanda y oferta, lo negativo es que cada vez esta brecha es mayor,

observando un gran déficit en muchos perfiles técnicos y profesionales, si bien se entiende que la demanda por parte de la industria minera difícilmente será algún día satisfecha, es necesario hacer hincapié en que la fuerza laboral de la minería es lo más importante para mantener el aumento de la producción, no el hecho de que poseemos muchos yacimientos de minerales.



4 CCM (2012), Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena
Imagen: División El Teniente, CODELCO

TEMA

EDUCACIÓN EN LA MINERÍA

La actividad minera no se podría llevar a cabo sin mano de obra calificada, esta a la vez es la que tiene las mayores responsabilidades en cuanto a la toma de decisiones respecto al futuro de la minería en Chile y en todo el mundo, esta fuerza laboral no se podría desempeñar de la misma manera sin tener el respaldo del conocimiento aprendido en alguna Institución de enseñanza superior, si bien en sus inicios la minería tenía una raíz de trabajo físico y rutinario, a medida que el tiempo pasa y el rubro se moderniza, tecnologías e innovación se convierten en un apoyo clave del proceso productivo minero, entendiendo que desde netamente la explotación y recolección del material, hoy en día tenemos distintas ramas que trabajan activamente en planta como geología, ingeniería, geominería, mantención, electricidad, prevención, mecánica, operaciones en planta, etc.

La educación en la minería al igual que en cualquier otro aspecto está basada netamente en modelos educacionales extranjeros, ya que si bien la actividad minera en Chile es importante, esta se instauró mucho antes en países más desarrollados. Es por esta misma razón de "copy/paste" a un sistema educacional que existen discrepancias en cuanto a la oferta y la demanda de muchos perfiles, ya sean técnicos, profesionales y/o sin educación superior, a esto cabe sumarle de que muchas veces al ser entidades privadas las que manejan muchos de estos datos, no se comparte esta información de la manera necesaria para obtener mayor transparencia.

Para propósitos de la investigación nos atingiremos a dos perfiles en general: El perfil profesional y el técnico, la razón de esto es que si bien existen colegios que imparten cátedras sobre temáticas mineras, estos son netamente impulsados por el gobierno para crear interés en suplir la demanda en muchos perfiles los cuales estarían de igual manera necesitando una educación superior.

En muchos perfiles profesionales y técnicos, el tipo de enseñanza, es netamente teórica, esto no es algo relacionado directamente con carreras relacionadas a la minería, sino

en general el sistema educativo Chileno es netamente teórico cuando trata de carreras que en la práctica el diagnóstico es casi "exterior" o "en obra" en su totalidad (construcción, ingeniería, etc.). Esta realidad es algo que se da a conocer muchas veces una vez el profesional o técnico ya egresado se encuentra con la realidad de que muchas veces la teoría no se aplica tan literal cuando uno se encuentra en el ámbito laboral o "práctico".

Muchas Instituciones proponen valores agregados a su docencia, algo así como un sello dependiendo de donde uno estudie cierta carrera, pero aun así debemos entender que el modelo educativo y las instituciones educacionales tienen mucho camino por delante en cuanto a la implementación de nuevas formas y perspectivas de crear conocimiento y conectar estos de mejor manera al mundo laboral.

En general podemos decir que al igual que cualquier otro rubro, la minería exige educación en muchas aristas, no solo en perfiles actualmente conocidos, ya que al ser una actividad productiva que está actualmente necesitada de tecnología e innovación, perfectamente perfiles profesionales y/o técnicos de otras carreras de a poco se van incorporando a la fuerza laboral minera Chilena.

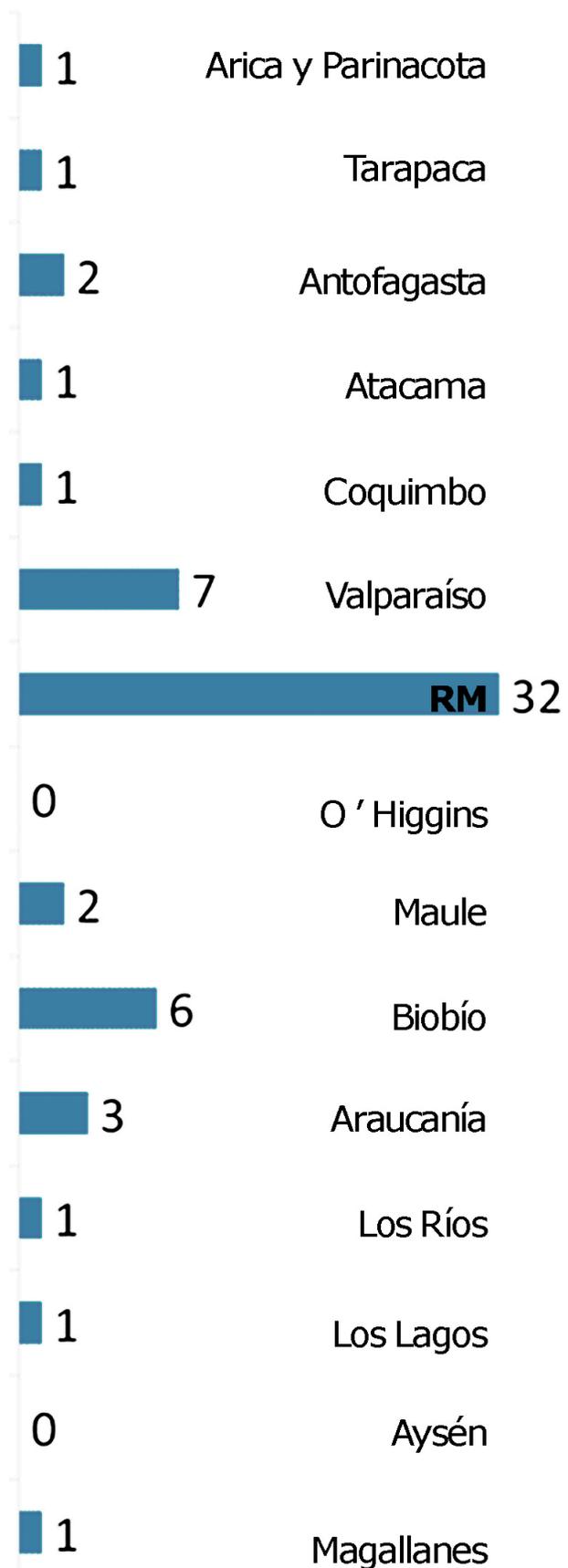
TEMA PROBLEMÁTICA

Podemos entender, tras lo anteriormente mencionado, que para tener una visión más completa de lo que significa la minería en la escena nacional debemos tener en cuenta las características de la fuerza laboral, su educación y los requerimientos que demanda hoy en día la industria para que esta sea más eficiente y productiva en la escena nacional.

Entendemos que al no poder suplir la demanda de los perfiles necesitados, la industria minera se ve obligada a llenar estos perfiles muchas veces con mano de obra no calificada y generalmente joven. Estos muchas veces carecen de nociones básicas exigidas en el rubro. La demanda de perfiles superará los 38.000 para el año 2020⁵, por lo que la demanda de perfiles que tengan educación profesional y sobretodo técnica (los perfiles más necesitados), es una necesidad a resolver de manera urgente en el sistema educacional minero.

La inversión nacional total en minería en los últimos dos años llegó casi al 25% (PIB). Por ello, si sólo se consideran los proyectos mineros que continúan vigentes, la falta de recursos humanos sigue siendo un gran desafío.

La oferta académica en Chile de Universidades, Institutos y Centros de Formación Técnica es diversa, pero lamentablemente, la mayoría se centra en torno a los mayores focos de actividad minera y la RM, esto es debido a que cuentan con una mayor de servicios y conectividades los cuales permiten la implementación de este tipo de infraestructura. Existen zonas del territorio nacional las cuales presentan importantes yacimientos mineros, lamentablemente no se encuentran cercanos a centros urbanos importantes y por esto mismo no cuentan con acceso a educación superior enfocada en minería. Esto es un problema de económico de envergadura mayor, debido a que las industrias mineras por medio de empresas contratistas, contratan gente del norte del país, la RM o simplemente mandan a capacitar a estas mismas localidades, teniendo que invertir una gran cantidad de dinero en transporte y tiempo. Otra arista educacional a tomar en cuenta, no es solo la cantidad de instituciones que ofertan



⁵ CCM (2012), Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena

Imagen: Distribución de las instituciones de educación superior de Chile por región de acuerdo a sus sedes centrales. Farisori, INE

TEMA PROBLEMÁTICA

carreras y capacitaciones de ciertos perfiles necesitados, sino la calidad y visión de la docencia que se imparte con una perspectiva a futuro foco laboral minero. Tras visitar varios centros de formación técnica y llevar a cabo reuniones con profesionales relacionados al área, cabe mencionar que la mayoría de las capacitaciones y carreras relacionadas a la minería son netamente teóricas, carecen de ejercicios prácticos y demostración de situaciones, estas solo se demuestran con videos y/o situaciones supuestas.

En resumen, la problemática a tratar radica en la educación en minería y su influencia en la mano de obra calificada, en el cual podemos evidenciar 3 puntos problemáticos a solucionar:

1. La necesidad de la instauración de más institutos educacionales de educación técnica superior que se concentren en la demanda de perfiles requeridos por la industria minera y que disminuya la brecha de perfiles de manera progresiva.

2. La poca capacidad por parte de instituciones educacionales de llegar a lugares donde pueda suplir la necesidad de poder contar con instituciones de educación técnica superior con posibles focos de trabajo en yacimientos mineros cercanos aparte de la zona minera norte y la RM.

3. Proponer distintos tipos de enfoques pedagógicos donde en la educación minera la práctica y el quehacer diario en faena minera sea algo apreciable y enriquecedor, de manera que el conocimiento teórico y el práctico se puedan complementar para lograr un perfil técnico más preparado para lo exigido en el rubro minero en el futuro.

El presente proyecto de título pretende dar respuesta a estos puntos problemáticos, proponiendo un nuevo centro de formación técnica para una zona de la nación en donde este tipo de iniciativas es requerida, enfocándose en la sociedad presente de la localidad, dando oportunidad de acceder a educación técnica que cuenta con un distinto enfoque pedagógico en lo que a la minería concierne.



Imagen: Principios mineros basicos, Facultad de Ingeniería PUCV



Paseo Precordillerano Machalí, Autoría propia

LUGAR

“¡Cordillera de los Andes,
Madre yacente y Madre que anda,
que de niños nos enloquece
y hace morir cuando nos falta;
que en los metales y el amianto
nos aupaste las entrañas;
hallazgo de los primogénitos,
de Mama Ocllo y Manco Cápac,
tremendo amor y alzado cuerno
del hidromiel de la esperanza!”⁶

⁶ Cordillera, Gabriela Mistral

LUGAR

CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN

Entendida la problemática y el tema a tratar, es necesario esbozar las características que debiese tener el lugar de emplazamiento de este proyecto para dar respuesta a los siguientes criterios de emplazamientos establecidos, con el fin de lograr una óptima ubicación en base a los lineamientos establecidos en la problemática:

1. El emplazamiento debe ser un lugar al cual la educación superior sea ajena, estableciendo nuevas y mayores oportunidades de acceso a esta sin la necesidad de transportarse a otros centros urbanos para poder tener acceso a esta.

2. El emplazamiento debe ser un lugar en donde la actividad minera este presente entendiendo el nuevo lugar de emplazamiento como la formación previa para un futuro foco de trabajo en la faena más cercana.

3. La naturaleza del lugar debe permitir que el proyecto cuente un programa tanto teórico como practico, entendiendo este sentido práctico relativo a la actividad minera y sus consecuencias, entiendo por consecuencias la inclusión de maquinaria y presencia de ruidos ocasionados por la misma ejecución de estas y la actividad de extracción y recolección de material.

4. Entendiendo que toda institución educacional debe tener conexiones hacia centros urbanos donde se pueda contar con servicios administrativos, esta condicionante también debe estar presente en la localidad de emplazamiento, ya que si bien debe estar algo aislado del centro urbano en sí, producto de la actividad minera, debe contar con conexiones viales hacia estos.

Tras la revisión de los puntos anteriormente mencionados, si bien existen varias opciones que vagamente cumplen estas condiciones, la comuna de Machalí se presenta como un candidato muy fuerte dentro de las opciones, esta, ubicada en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, presenta las características necesarias para poner en valor el lugar mediante un proyecto que le otorgue

plusvalía mediante oportunidades de acceso a educación superior a la comuna. Esta comuna, aledaña a la Mina El Teniente de Codelco, posee una gran historia minera, su sociedad desde siempre ha trabajado la tierra y la mina, siendo estas dos, la agricultura y la minería las dos aristas productivas más importantes de la localidad. La conectividad de la comuna brinda facilidades de accesos tanto para la gente de Rancagua, de Coya, de la RM y del Sur, entendiéndose como un punto medio entre Rancagua y la división el Teniente.

LUGAR

ANTECEDENTES DEL EMPLAZAMIENTO

La comuna de Machalí se ubica en el nor-oriente de la provincia de Cachapoal, Región del Libertador Bernardo O'Higgins, a 8 km de su capital regional. Colinda con las comunas de Requínoa, Rengo, San Fernando y Codegua. La comuna tiene una superficie de 2.597 km², que equivale al 15,8 % de la superficie regional siendo la de mayor tamaño de la región.⁷

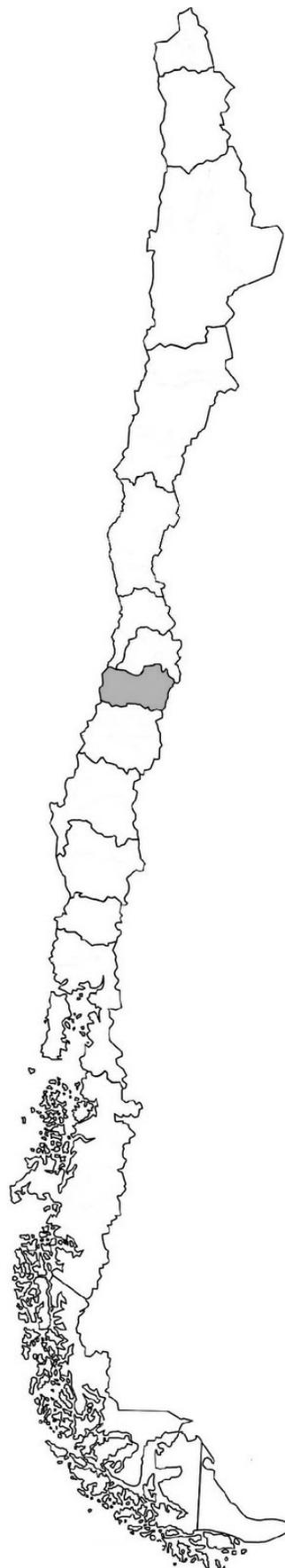
Para entender a cabalidad las características de la comuna de Machalí, es necesario conocer su relación con Rancagua. Rancagua mantiene relaciones intercomunales con varios poblados que la rodean, pues al ser capital regional y al ser dividida por la Panamericana se transforma de forma automática en un centro de convergencia de demandas de todas las comunas a su alrededor. Sin embargo para términos de esta memoria nos referiremos únicamente a la relación Rancagua – Machalí.

Rancagua posee una gran cantidad de población flotante de Machalí y las demás comunas aledañas que van en busca de oportunidades laborales o de servicios en general:

“Esta población flotante no es menor ya que proviene de las comunas aledañas Rancagua y alcanza incluso a ser el 40% de la población residente de Rancagua¹. Esto se debe a que todos los equipamientos que Rancagua ofrece están a un nivel superior en relación a las otras comunas”.⁸

Entendemos tras esto que existe una actual polarización en la región hacia este centro urbano, situación parecida a la que se vive a nivel nacional con la RM. De esta manera no es extraño escuchar a gente referirse a Machalí como la “comuna dormitorio de Rancagua” u otra extensión de la “Gran Rancagua”. Esta relación ha provocado que en los últimos años se produzcan ciertos atisbos de conurbación entre estas dos localidades, en donde la Comuna de Machalí tiene un rol clave, ya que ha sido de las dos la que más ha crecido demográfica y territorialmente.

Es probable desde el punto urbano entender a Machalí como una simple extensión de Rancagua, pero es más justo valorar la



⁷ Gobierno de Chile, ONEMI (2009), Informe de Diagnóstico de Vulnerabilidad de Machalí

⁸ PLADECO 2007-2014, comuna de Rancagua.

Imagen: Mapa de Chile y Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Autoría propia

LUGAR

ANTECEDENTES DEL EMPLAZAMIENTO

identidad y características personales de la Comuna, una localidad la cual busca tener accesibilidad a los servicios a los que optan las ciudades, pero sin dejar de lado el carácter rural que siempre la ha caracterizado.

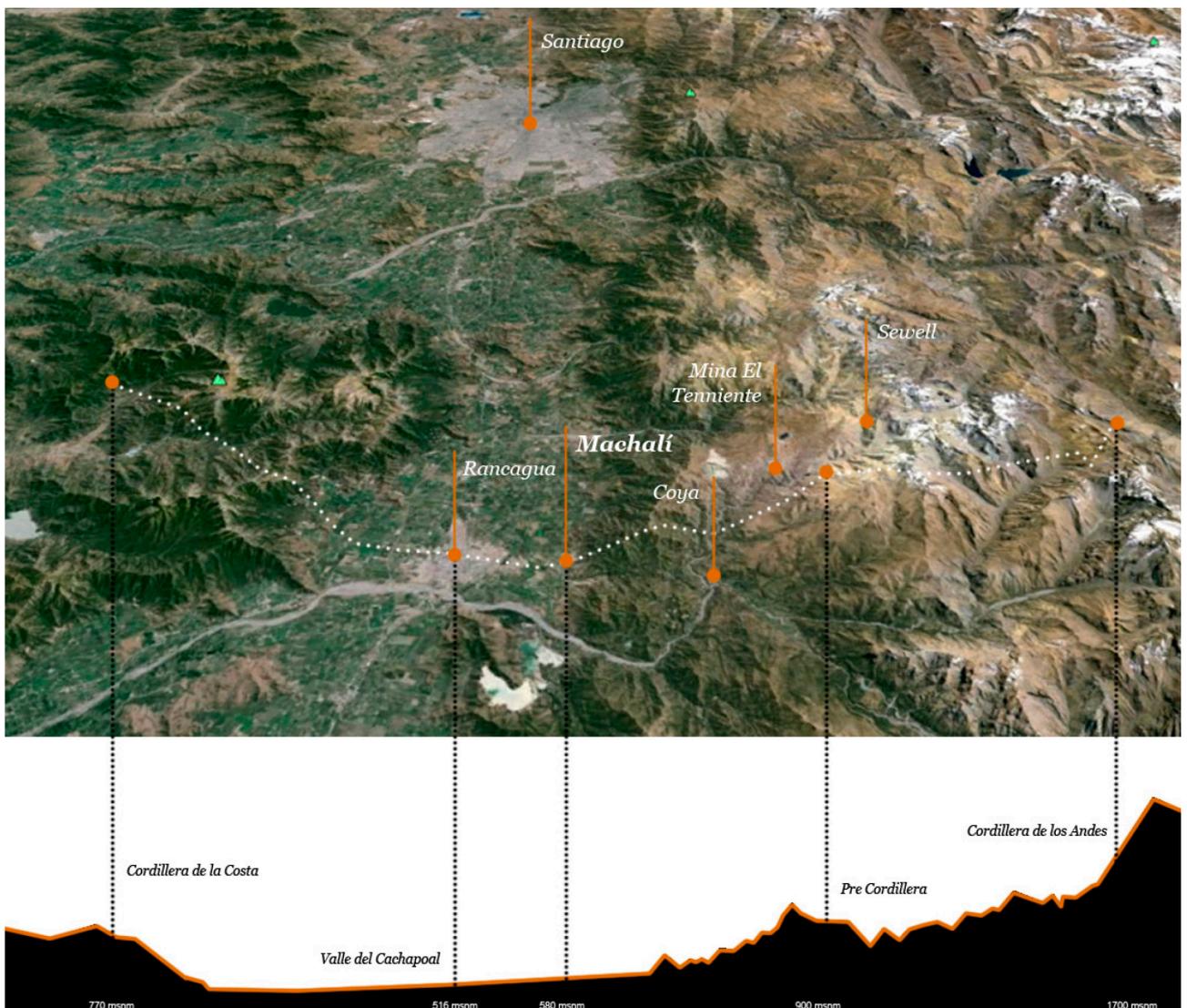


Imagen superior: Mapa General Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Autoría propia

Imagen inferior: Perfil topográfico esquemático (2013), Memoria de Título "Parque Lucano", Sofia Troncoso

LUGAR

ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y URBANO

La comuna de Machalí se localiza en el límite central poniente de la provincia de Cachapoal, en la sexta región del Libertador Bernardo O'Higgins. Limita al Norte con la comuna de Codegua y la RM, al Sur con las comunas de Requínoa, Rengo y San Fernando; al este con Argentina y, al Oeste con Rancagua, esta última, es la que tiene una mayor conexión con la comuna en sí.

La superficie de la comuna es de 2.518 km, que equivale al 15,8 de la superficie total de la región, siendo la de mayor tamaño. Dentro de la superficie comunal, el 0,5% corresponde a áreas urbanas e industriales, un 2,2% a áreas agrícolas y lo demás corresponde a precordillera y cordillera de los Andes. Debido a que la comuna limita al oriente con Argentina, estas cifras no son del todo sorprendente, ya que la gran mayoría de la superficie es cordillera y no apta para asentamientos urbanos, es por esto que la principal concentración demográfica de la comuna se ubique en la planicie de los valles, cercanas al Río Cachapoal, más cercano a Rancagua.

Los cursos de agua están muy presentes en la comuna, principalmente existen ríos siendo el principal río el Cachapoal, también existen ríos secundarios como los ríos Las Leñas, Claro, Los Cipreses, Coya, Pangal y el Cortaderal. El clima de Machalí es un clima templado mediterráneo con oscilaciones térmicas moderadas, donde las precipitaciones aumentan de norte a sur y de oeste a este concentrándose en los meses de invierno, esta condición climática se puede asimilar a la situación climática de la zona oriente precordillerana de la RM.

Con el propósito de ser concisos en la entrega aspectos de información urbana, se destacaran de forma breve y concisa ciertos aspectos del contexto urbano en general al macro lugar de emplazamiento, estos vendrían siendo temas de accesibilidad, consolidación territorial, sectorización urbana, tipologías residenciales y distribución de sus servicios y equipamientos más relevantes en general.

Es necesario antes de indagar en cualquier tema urbano de la comuna, tener claro cuál

es el tipo de accesibilidad a esta comuna. Las vías de acceso hacia Machalí son la Avenida San Juan, la carretera Presidente Eduardo Frei Montalva, más conocida como la carretera del Cobre, un tramo del Senderos de Chile y, el paso fronterizo Las Leñas. Dentro de los cuales los principales son la Avenida San Juan, ya que es la más utilizada y la que une la comuna de Rancagua con la plaza de la comuna de Machalí, y la carretera del Cobre que es la principal vía de acceso para los residentes de los pueblos ubicados al interior de la cordillera, y además es la vía que conecta con la mina de yacimientos cupríferos El Teniente, con el resto de la comuna.⁹

La consolidación territorial que se dio a través de las últimas décadas, muestra claramente como esta comuna ha tenido un boom de expansión urbana y demográfica, entendiendo que existe un centro urbano o un casco más antiguo de Machalí, el cual de manera casi radial fue expandiéndose con asentamientos urbanos, este comportamiento se sigue viendo hasta el día de hoy a cargo de muchas empresas inmobiliarias las cuales urbanizan grandes paños dentro de la comuna para otorgar más sitio a viviendas, acelerando aún más el inevitable proceso de conurbación con Rancagua.

⁹ Sofia Troncoso (2013), Memoria de Título Parque Lucano

LUGAR

ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y URBANO

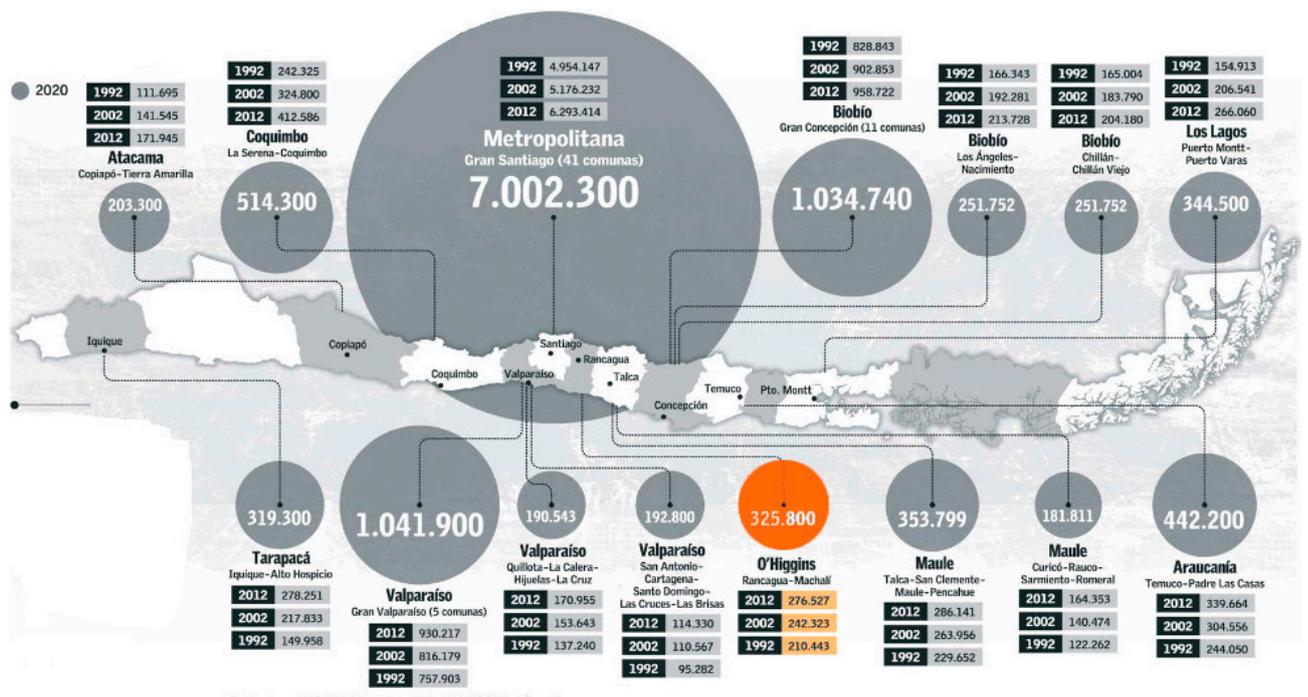
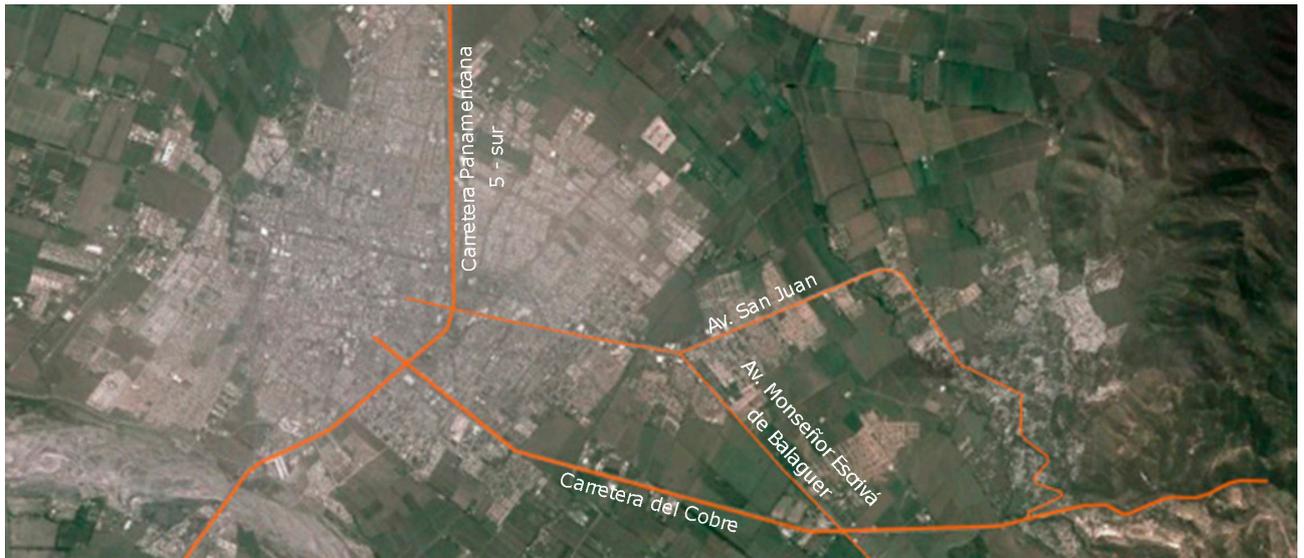
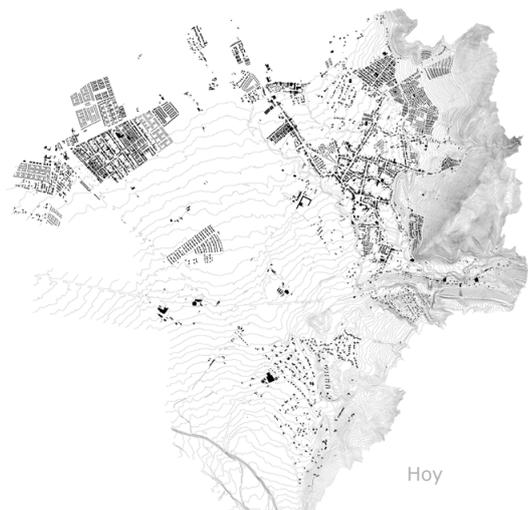


Imagen superior: Accesibilidad y principales vías (2013), Memoria de Título "Parque Lucano", Sofia Troncoso (Editado por autor)
 Imagen inferior: Principales conurbaciones de la próxima década y para el 2020 (2012), Censos 1992, 2002, proyecciones 2012 y 2020. INE y OCDE

LUGAR ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y URBANO



En temas de sectorización, es posible visualizar una gran segregación en temas de asentamiento territoriales, debido a que en un principio gran parte de la funcionalidad de la comuna en temas de accesibilidad estaba enfocada en la comunicación con Rancagua, esto produjo que el planeamiento urbano de accesibilidad al interior de la comuna no tenga bastante trazado vial. En los últimos años, el crecimiento urbano de la comuna se ha dado por "paños satélites", es decir, paños residenciales, urbanizados generalmente por inmobiliarias los cuales se encuentran generalmente alejados entre si, creando ciertas islas residenciales dentro de la comuna, esto se da debido a la relación que tiene la comuna con la minería y que muchos terrenos son agrícolas y poseen distinta forma de loteo, entendido esto reconocemos cuatro sectores residenciales en la comuna: el Sector Santa Teresa, el Sector Nogales, el Sector Centro, y el Sector Nororiental, cada uno de estos sectores tienen distintas tipologías residenciales, próximas a mencionar y revisar:

LUGAR

ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y URBANO



Imagen: Plano Base Machalí (2014), Municipalidad de Machalí, DOM (Editado por autor)

LUGAR

ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y URBANO

Sector Santa Teresa:

1. Viviendas emplazadas en torno a eje vial.
 2. Se reconocen dos zonas de asentamiento poblacional, una antigua y una nueva.
 3. Ubicación de las viviendas en torno al eje de la avenida San Juan.
 4. Carácter social económico medio y medio bajo, en la zona antigua.
 5. Carácter social alto y medio alto en las zonas nuevas.
 6. Trama rectangular de grandes manzanas.
 7. Alta densidad.
 8. Sector Sanchina en consolidación como centro de comercio.
 9. Predios entre 200 y 1000 m².
1. Viviendas de condominio de 1-2 pisos (70 a 125m²)
 2. Materialidad mayoritaria de hormigón armado
 3. Tejado a 2 - 4 aguas debido a las lluvias invernales
 4. Escases de Áreas verdes al interior de los masterplans



Imagen Superior: Tipología Residencial sector Santa Teresa, Autoría propia

Imagen Inferior: Sectorización de Machalí, Memoria de Título "Parque Lucano", Sofia Troncoso (Editado por autor)

LUGAR

ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y URBANO

Sector Nogales:

1. Población con altos recursos, clase social alta.
 2. Viven en la comuna pero trabajan y se relacionan fuera de ella.
 3. Área residencial consolidada en grandes condominios.
 4. Área rural con escasas viviendas.
 5. Predios irregulares de 5000m²
1. Viviendas de 1-2 pisos (120 a 300m²)
 2. Materialidad mayoritaria de hormigón armado / Albañilería armada
 3. Tejado a 2 - 4 aguas debido a las lluvias invernales
 4. Abundancia de Áreas verdes al interior de los masterplans.



Imagen Superior: Tipología Residencial sector Los Nogales, Autoría propia

Imagen Inferior: Sectorización de Machalí, Memoria de Título "Parque Lucano", Sofia Troncoso (Editado por autor)

LUGAR

ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y URBANO

Sector Centro:

1. Casco fundacional de la comuna.
2. Fuerte carácter histórico colonial.
3. Sector de consolidación residencial.
4. Población principalmente de adulto mayor.
5. Trama irregular y las manzanas promedian dimensiones de 250m y 150m.

1. Viviendas generalmente de 1 piso (80 a 130m²)
2. Materialidad mayoritaria de Albañilería confinada / Albañilería simple
3. Tejado a 2 - 4 aguas debido a las lluvias invernales
4. Presencia de Áreas verdes al interior de los recintos

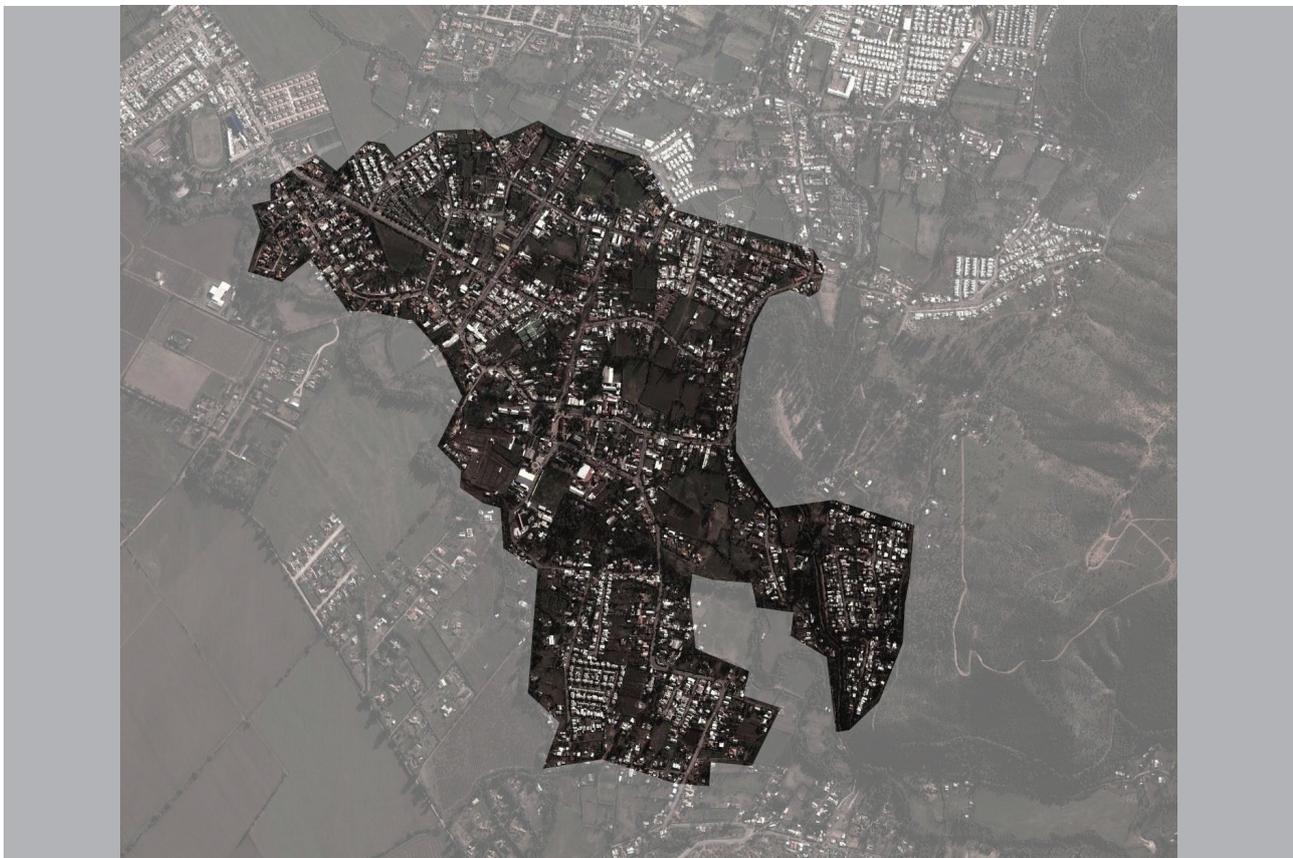


Imagen Superior: Tipología Residencial sector Centro, Autoría propia

Imagen Inferior: Sectorización de Machalí, Memoria de Título "Parque Lucano", Sofia Troncoso (Editado por autor)

LUGAR

ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y URBANO

Sector Nororiente:

1. Viviendas en su mayoría de carácter de subsidio habitacional, que se han ido consolidando desde la década de los 90.
2. Existencia de problemas sociales.
3. Alta densidad.
4. Clase social media baja, vivienda social.
5. Conviven además con grandes condominios con habitantes de clase social media alta.
6. Predios de entre 390 m² y en algunos lugares pueden ser de 120 m².
7. Trama irregular y desconectada.
8. Falta de claridad y jerarquización vial.

1. Viviendas 1-2 piso de (60 a 100m²)
2. Materialidad mayoritaria de Madera / Albañilería simple (adobe)
3. Tejado a 2 - 4 aguas debido a las lluvias invernales
4. Inexistencia de Áreas verdes al interior de los recintos



Imagen Superior: Tipología Residencial sector Nororiente, Autoría propia

Imagen Inferior: Sectorización de Machalí, Memoria de Título "Parque Lucano", Sofia Troncoso (Editado por autor)



Roca en Machalí, Autoría propia

PROYECTO

“Cuando tú, al mirarme en la nada, inventaste
la primera palabra. Entonces, nuestro
encuentro” .¹⁰

¹⁰ Tres recuerdo del cielo, Rafael Alberti

PROYECTO

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL EMPLAZAMIENTO ESPECÍFICO

Tras el análisis anterior, comprendemos a mayor cabalidad la naturaleza geográfica y urbana del lugar, si a esto le sumamos las condicionantes propuestas para el emplazamiento del proyecto, entendemos que el emplazamiento específico del lugar tiene que ser apto tanto para la teoría como la práctica de la docencia minera, y al entender que en Machalí se observan 4 grandes sectorizaciones de paños residenciales, la opción más viable que se nos presenta para el emplazamiento del proyecto es la del sector nororiente de Machalí, específicamente en la zona precordillerana cercana al límite urbano, de esta manera cumplimos con la capacidad de ser un aporte a la plusvalía de la comuna sin quebrar el equilibrio urbano y rural presente en el lugar.

Debido a que al ser un proyecto que está relacionado con servicios urbanos y la minería como la mayor actividad productiva de la comuna, el emplazamiento del proyecto debe presentar facilidades en conectividad, tanto al centro urbano de la comuna, hacia Rancagua y La División El Teniente.

El terreno escogido para el emplazamiento del proyecto se ubica cercano al límite urbano precordillerano a la comuna, dentro de la legislación territorial del plan regulador vigente a la comuna, el terreno se define como ZR-3, la que corresponde a Zona de Riesgo por Pendientes. En esta zona se pueden incorporar equipamientos culturales, educacionales, culto, comunitarios, deportivos, esparcimiento, servicios públicos y minoristas. Toda construcción debe someterse a estudio de mecánica de suelos previamente.

Tras la visita presencial y comprensión del espacio de trabajo, se rescatan las potenciales oportunidades y fuerzas que posee el terreno de emplazamiento, dentro de estas se observan 3 puntos claros a rescatar:

Pendiente: El terreno posee una pronunciada pendiente de alrededor del 13,5%, lo cual lo convierte en un fragmente de la "falda" precordillerana del Cerro San Juan que se ubica al límite urbano nororiente.

Vegetación: La presencia de vegetación esclerófila no es algo común en la zona precordillerana de la comuna, fuertes radiaciones durante primavera, verano y parte del otoño otorgan a medida que se aumenta la altura geográfica, un aspecto más árido en la zona, sin embargo, el terreno escogido presenta extensas zonas de vegetación en altura, otorgando abundante sombra.

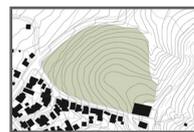
Vistas: La ubicación precordillerana del terreno, brinda múltiples vistas en varios sentidos, pero destacan las vistas del eje oriente - poniente, en el cual se puede apreciar Machalí y el Valle del Cachapoal hacia el poniente y el cerro San Juan y la cordillera de los Andes detrás de este en dirección oriente.

En síntesis, entendemos el lugar como un **mirador que articula ciudad y cerro**, dándole la oportunidad al proyecto para convertirse en nexo entre la zona urbana de Machalí y su límite geográfico, el cerro San Juan

PROYECTO ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL EMPLAZAMIENTO ESPECÍFICO



- ① Terminal de Buses ④ Policlínico
- ② Colegios / Liceos ⑤ Plaza de Armas
- ③ Parque San Juan ⑥ Cerro San Juan



Emplazamiento Centro de Formación Técnica - Minera "El Teniente"

Artículo 3.3-28 Riesgo natural asociado a terrenos en pendiente

Sin perjuicio de lo indicado en el 134 de la LGUC y con las facultades que le confiere al Director de Obras Municipales el Artículo 5.1.15 de la OGUC, en el territorio normado por el presente Plan, los proyectos de loteo, subdivisión predial, urbanización y/o edificación que se emplacen en terrenos con pendientes superiores a 20° deberán cumplir las siguientes normas:

- Presentar proyectos específicos de obras de defensa y contención de suelo y cálculo de mecánica de suelos.
- Deberán cumplir con el siguiente porcentaje máximo de ocupación de suelo

Pendiente promedio (%)	Porcentaje máximo de ocupación de suelo
10 a 15	45
15.1 a 25	30
25.1 a 45	20
45.1 a 65	15
65.1 o más	5

Imagen Superior: Emplazamiento específico y contexto proyecto, Autoría propia

Imagen Inferior: Detalles ZR-3 y Pendiente del terreno, PRC Machalí (Editado por autor)

PROYECTO ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL EMPLAZAMIENTO ESPECÍFICO



Imágenes: Vistas Panorámicas del terreno de emplazamiento, Autoría propia

PROYECTO ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL EMPLAZAMIENTO ESPECÍFICO

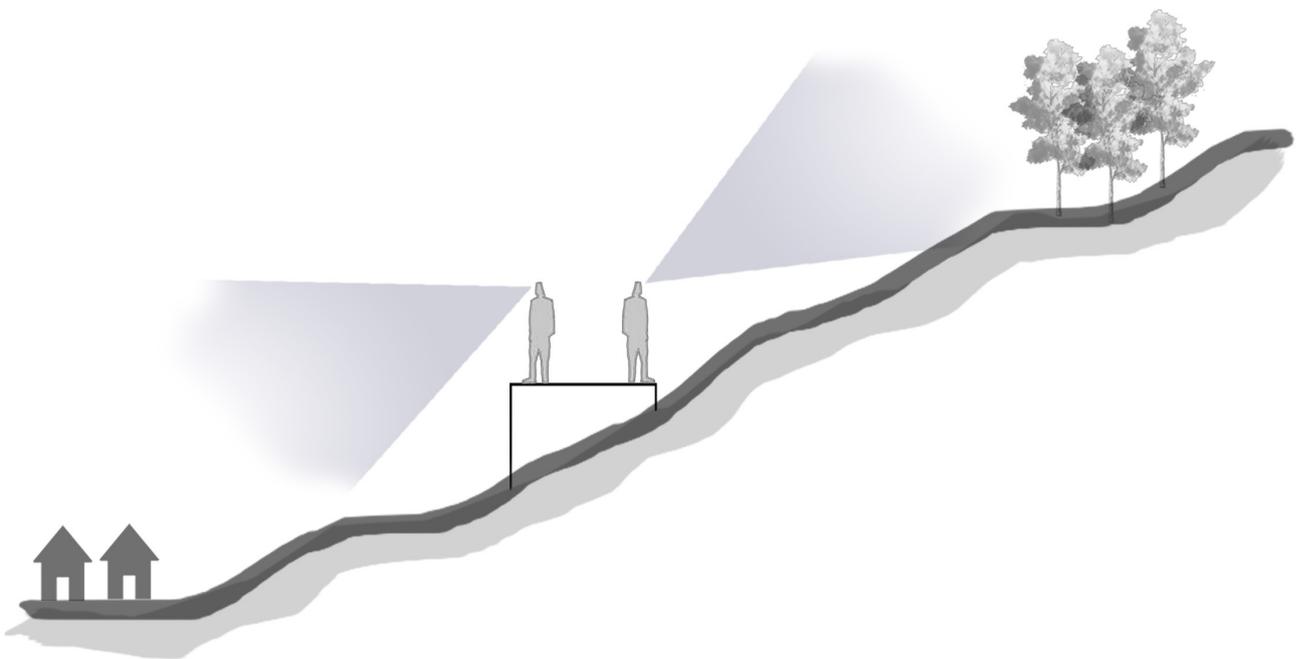


Imagen Superior: Esquema ubicación observador panorámicas, Autoría propia
Imagen Inferior: Esquema de síntesis del lugar de emplazamiento, Autoría propia

PROYECTO PROPUESTA GENERAL

Tras entender los puntos anteriormente mencionados, se necesita desglosar las fortalezas tanto del lugar como del programa necesario para un futuro e innovador espacio de formación superior. La propuesta quiere responder en ciertos aspectos al desafío de entender el efecto que genera la primera institución de esta índole en la comuna, tanto a la geografía como al contexto urbano y social aledaño:

- Entender al proyecto como un referente formativo en la escena de la minería nacional no solo a nivel comunal y regional, sino que represente como referente formativo y sea de utilidad para toda la zona centro y centro-sur del país.

- Mediante el programa desarrollado en base a un mercado de competencias y necesidades de la industria minera en la actualidad y su proyección a futuro, desarrollar un nuevo enfoque pedagógico el cual permite al estudiante y al docente una retroalimentación docente, entendiéndose que al ser una institución con un enfoque laboral en la minería, se trabaja el área productiva más relevante a escala de país y otorga plusvalía al sector mediante una nueva incorporación de enseñanza práctica.

- Resolver la necesidad tanto de equipamiento cultural y de distensión de la comuna como el respeto y cuidado de los elementos presentes en la geografía del lugar, integrando la vegetación y geomorfología misma del lugar dentro del proyecto, creando espacios de encuentro tanto de la población directamente relacionada con el programa como de la población que se encuentra en zonas urbanas aledañas.

En síntesis, tanto la elección de la zona regional a trabajar, como la del terreno específico y el entendimiento de que el programa de docencia se relaciona directamente con la escena de la minería actual, responden a la propuesta de crear un espacio de docencia dinámica, donde las tres aristas teoría, práctica y encuentro convergen para la creación de un nuevo proyecto que impacte de manera

positiva no solo en ámbitos docentes sino en equipamiento y plusvalía a la comuna de Machalí y la zona centro sur del país.



Imagen: Aristas de la propuesta, Autoría propia

PROYECTO

EL ENCUENTRO COMO CONCEPTO ESTRUCTURADOR

Actualmente, en muchos referentes formativos a escala nacional, el enfoque que muchas veces se le quiere dar es el de la excelencia académica, oportunidad laboral a momento de egreso, actividades extracurricular entre otras. Si bien todas las perspectivas mencionadas anteriormente se proponen como una ayuda a nivel pedagógico y de desarrollo académico y profesional del estudiante, no trabajan de manera muy eficiente el aspecto de desarrollo social del alumnado, entendiendo que no existe una gran relación "in-situ" de las distintas carreras impartidas en las instituciones.

Dentro de los referentes formativos revisados, se presentan muchas características o enfoques distintos relacionados al tema del encuentro. Si bien entendemos que generalmente dentro de las carreras que uno puede estudiar en un instituto de educación superior existe una gran variedad tanto de programa como de malla curricular y perfil académico, esto generalmente se refleja en los espacios de encuentro de las mismas instituciones, en los cuales no es raro encontrar, por ejemplo: el patio de Ingeniería, o los sillones de Psicología, etc., de esta manera la fuerza social de las mismas carreras se apropian de los espacios de encuentro y distensión., con el fin de encontrar perfiles similares. Entendemos la diferencia con nuestro caso, si bien muchas veces lo anteriormente sucede es debido a la misma característica curricular que los diferencia, distintas clases, distintos espacios, distintos horarios y distintos enfoques. El nuevo proyecto "Centro de formación técnica el teniente", propone un mismo foco curricular y laboral: la minería, de esta manera si bien existen muchas carreras técnicas relacionada con la minería, se pretenden los espacios de enseñanza teórica y muchas veces practica sean los mismos, de manera que este mismo intercambio cultural a nivel de aula de clases se vea reflejado al exterior de esta: espacios sin apellidos, un encuentro a nivel de proyecto y no de carrera.

El encuentro en un recinto educacional se entiende generalmente de dos maneras, el primero es el encuentro que se da dentro de la sala de clases, taller, biblioteca, etc.

El segundo es el que se da fuera de estos espacios, un encuentro con una arista social, de conversación, intercambio cultural y distensión, es esta ultima el concepto estructurador propuesto para la concepción del nuevo proyecto: Otorgar tanto al alumnado, docentes, funcionarios y población aledaña, la posibilidad de relacionarse con todos los perfiles de la comunidad, entendiendo el encuentro no solo como una situación social, sino proponiendo espacios diseñados para su uso como conector social.

PROYECTO EL ENCUENTRO COMO CONCEPTO ESTRUCTURADOR

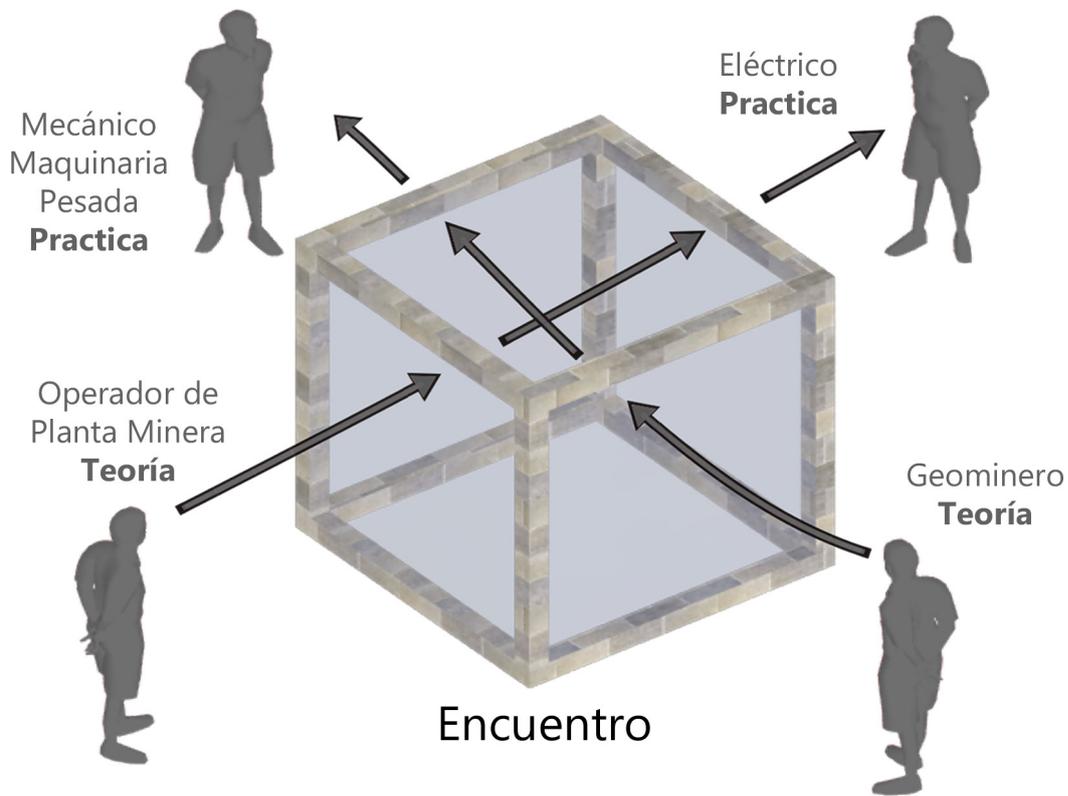
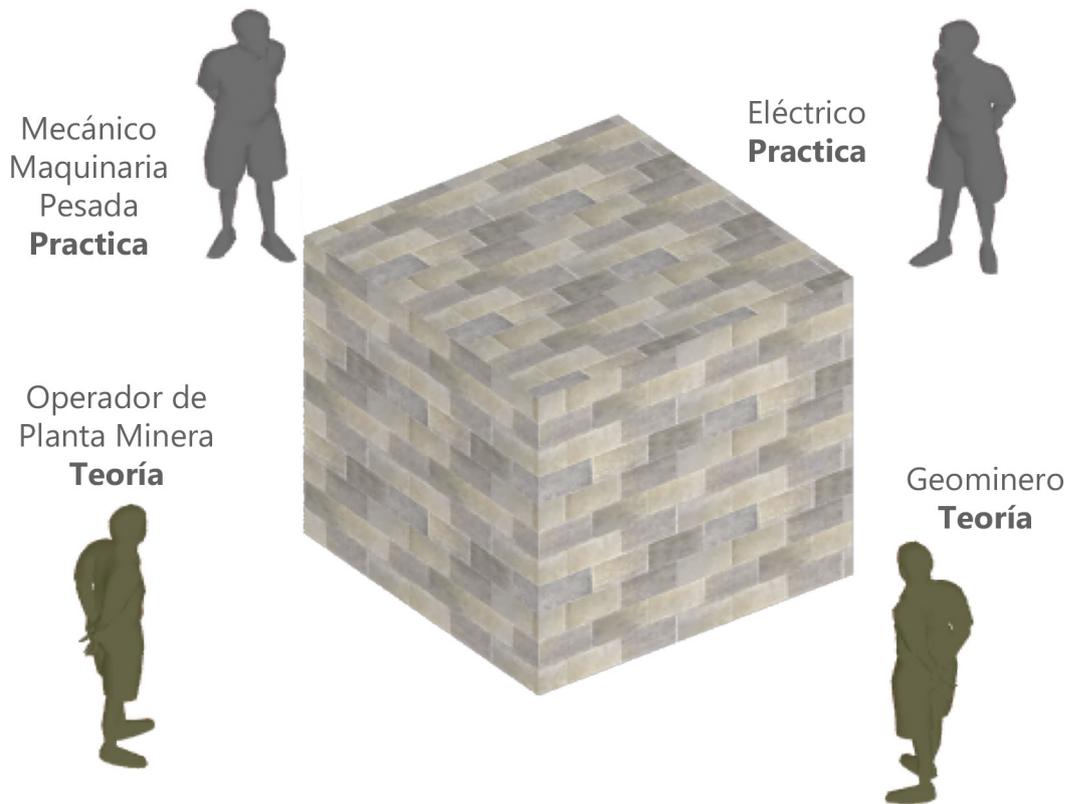


Imagen Superior: Abstracción enfoque pedagógico actual de los centros de formación técnica, Autoría propia
Imagen Inferior: Enfoque propuesto para el proyecto, Autoría propia

PROYECTO

LA ROCA COMO CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

En la minería en general, independientemente del método de extracción, localización, tecnologías y mineral, todo se resume al trabajo con un elemento en común: la roca. La roca está presente desde mucho antes que la humanidad y su presencia y utilidad ha sido clave en el desarrollo y supervivencia del ser humano, esta material de apariencia tosca uniforme es la principal razón de la minería en el mundo, ya que el ser humano al trabajar con el material, en busca de darle un uso más útil ha de su naturaleza propia, descubrió que dentro de su volumetría, el material contenía distintos materiales, los cuales la sociedad le atribuyo valores dependiendo de su rareza, color, brillo y posibilidades de manejo y transformaciones.

Siguiendo el planteamiento anteriormente mencionado, se entiende al interior de la roca como su semilla, algo lo cual protege con su acorazado exterior, similar a una fruta. De esta misma manera se propone como concepto arquitectónico del proyecto a la roca, entendiendo de manera más poética en el caso de la escena nacional y del proyecto, que la

roca es a la mina, como el cobre es a la roca.

Este concepto arquitectónico lo entendemos de manera programática de manera análoga a lo que la roca experimenta, un volumen irregular el cual su misma forma es la atestiguación de eventos pasados, de esta manera la resultante de forma del proyecto busca responder a ciertas situaciones y espacios como eventos que justifican y dan forma a ciertos aspectos del proyecto, así a como una misma roca responde a las situaciones adversas de la naturaleza.

Si bien el concepto es bastante claro en su concepción y a lo que apunta en relación al programa, no se pretende trabajar de manera tan literal formalmente, entendiendo que como futuro arquitecto es mi labor saber abstraer la esencia de la roca y entender cómo aprovechar al máximo su naturaleza e interpretación para poder responder a la mayor cantidad de problemas.



Imagen: La Roca de Mineral en estado bruto y el resultado del proceso mineral, Wikipedia

PROYECTO PROGRAMA Y USUARIO

Tras extensa investigación, reuniones y visitas a muchos otros centros de formación técnica, universidad e institutos de educación superior, se diagnostica, en base a un análisis de competencias mineras, el programa necesario que albergara el presente proyecto, con el fin de responder a las problemáticas planteadas en el primer capítulo, sin embargo, no es el simple diagnóstico de que programa se necesita lo que da forma a este, sino es la consideración tanto del concepto y la naturaleza del lugar también, los cuales ofrecen lineamientos útiles al momentos de decidir la utilidad de los espacios.

Los referentes formativos visitados, ofrecen algunas directrices a tomar en cuenta al momento de proyectar el programa de un recinto educacional, tanto en aspectos formales como normativos. La docencia en institutos de educación superior, al ser una actividad similar y "casi" estandarizada en ámbito internacional, presenta ciertas características las cuales se repiten en aspectos de distribución de los espacios, de esta manera la creatividad e innovación pasa a ser un verdadero desafío de implementar.

La importancia del programa no solo dependía del ámbito regulatorio (normativo) y lo observado y aportado por los referentes visitados y conversaciones con profesionales con experiencia en el diseño y planeamiento de este tipo de arquitectura, sino un aspecto muy importante era el de la opinión del alumno y lo que el rubro de la minería necesita, al entender estas dos variables, se llega a un resultado el cual no solo toma en cuenta la opinión del estudiantado sino de la sociedad adyacente al lugar pero externa en temas educacionales.

Al hablar de usuario debemos entender que no nos referimos a un solo tipo de usuario, entendemos nunca es así, lo que en realidad debemos entender por usuario es el rango de impacto social el cual tiene todo el proyecto, ya que si bien existe la misma terminología de usuario habla del "uso", en arquitectura entendemos al usuario tanto al directamente relacionado con el programa como al que no y también a la población flotante. El usuario

objetivo del proyecto de esta manera recae en varios perfiles, los cuales incluyen desde el alumno, el profesor, el funcionario, personal de administración y sobretodo, la población de la comuna, debido a que el proyecto pretende entregar oportunidades de uso a alguien "externo" curricularmente al proyecto, integrando al proyecto con su comuna y sociedad.



Imagen: Esquema sentido del programa, Autoría propia

PROYECTO

PROGRAMA Y USUARIO

Debido a la necesidad de integrar la arista de la docencia práctica en el proyecto y entendiendo que se necesita programa de administración y de docencia teórica también, se establecen categorías principales las cuales se subdividen en los espacios y recintos principales que albergara cada una de estas categorías:

Programa Administrativo:

7 Oficinas para administración y docentes (5x24m² y 2x10m²) = 130m²
2 Sala de reuniones (2x20m²) = 40m²

Programa Teórico:

10 Aulas de Clase (35m²)= 350m²
2 Laboratorio de Minerales (55m²) = 110m²
2 Laboratorio Mecatrónica (55m²) = 110m²
1 Auditorio = 140m²
1 Biblioteca = 115m²
1 Sala de Computación = 45m²
1 Extensión Digital = 45m²

Programa Práctico:

2 Taller Mantenimiento (70m²) = 140m²
2 Sala de Simulación (55m²) = 110m²
2 Taller Electro-Mecánico (55m²) = 110m²
2 Taller Procesamiento (45m²) = 90m²
2 Taller Metalurgia (70m²) = 140m²
2 Taller Eléctrico (55m²)= 110m²
2 Sala Monitoreo (45m²) = 100m²
1 Sala Operación Maquinaria = 45m²
1 Mapoteca Geográfica = 100m²
1 Sala de Estudio = 60m²

Programa Adicional:

12 Baños (8x 20m² y 4x30m²) = 280m²
2 Camarines (2x40m²) = 80m²
1 Cocina = 55m²
1 Bodega = 10m²
1 Sala Basura y Generador = 10m²
1 Comedor Interior = 70m²
1 Patio Comedor = 200m²
1 Cancha Multiuso = 500m²
1 Rampa de Trabajo Maquinaria = 2600m²

Total Construido = 2455m²*

* Programa sujeto a cambiar durante el desarrollo final del proyecto.

El programa recién mencionado es necesario para poder instaurar las siguientes carreras como proyecto de enfoque pedagógico basado en el mercado de competencias laborales:

- Mantenedor Eléctrico
- Mantenedor Mecánico
- Geominería
- Técnico en prevención de riesgos
- Operador de planta minera
- Geología y control de sondaje
- Instrumentación y control industrial
- Maquinaria Pesada
- Electricidad y Eficiencia Energética
- Programador Mecánico
- Operador de Maquinaria Minera
- Técnico en Metalurgia

PROYECTO

ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Una vez determinado el tema a trabajar, la problemática anexa a este, la propuesta conceptual del nuevo proyecto a concebir y por último, su programa, se da paso a la elaboración del proyecto, precisamente mediante estrategias de diseño las cuales dan los lineamientos a seguir mediante operación formales que transforman la espacialidad del proyecto para conseguir el resultado deseado. A nivel de concepto, el proyecto se divide en dos partes, en primer lugar la roca, establecida como concepto principal viene a dar forma al edificio en sí, la segunda parte viene a ser lo que se deriva de la forma y programa del edificio, el contexto, este viene a ser la resultante de la huella que el edificio propone en el predio, estableciendo programa de otra índole al programa del edificio en sí.

Es necesario mencionar que las estrategias de diseño van en pos del concepto y el programa utilizado, entendiendo estas operaciones como simples pasos para lograr la mejor resultante espacial posible sin perder el norte "artístico" del proyecto, en el presente proyecto las estrategias de diseño son las siguientes:

1. La Roca: Para iniciar la operatoria de diseño arquitectónico, se propone a la roca como concepto arquitectónico radicado en la actividad minera, esta roca se entiende como una simple volumetría de carácter irregular a la cual las siguientes estrategias diseños darán forma a partir de las operaciones necesarias para convertir a esta roca en un espacio habitable. El posicionamiento de esta roca se ubica en la zona central del terreno seleccionado, entendiendo que se trabajara con cierta holgura de distanciamiento hacia todas las líneas oficiales del predio.

2. La Trama: Con el fin de estructurar la roca propuesta, se establecen dos tramas las cuales van de acuerdo a trazos y vistas presentes ya en el lugar, la primera trama se propone ortogonal (45°/45°) y la segunda trama se propone romboidal (30°/60°), donde en ambas tramas el distanciamiento de las aristas tienen una dimensión de 4 metros x 4 metros entre estas, ortogonalmente. La principal razón de establecer dos tramas es

simplemente la necesidad de querer otorgar distintos tipos de espacialidad al exterior (piel) de la roca y a sus espacios interiores, como mencionamos en el subcapítulo de concepto arquitectónico, es nuestra labor como estudiantes de arquitectura y futuros arquitectos poder desprender un concepto y filtrar lo esencial de este, al poseer dos tramas podemos asimilarnos más a una geometría rocosa irregular sin necesariamente caer en lo literal.

3. Ejes y su Encuentro: Tras el análisis geográfico del lugar, entendemos el emplazamiento específico presenta una gran variedad de vistas pero destacan dos, la oriente-poniente (Valle del Cachapoal – Cordillera de los Andes) y la norte-sur. Con el fin de potenciar esta característica del lugar se quiebra a la roca mediante dos ejes: el primer eje de vistas se establece en sentido oriente-poniente, con el fin de atestiguar esta calidad del lugar, este eje no es solo de vistas sino que también establece el recorrido promedio anual solar, entendiendo este eje como de vistas y luz "permanente". El segundo eje toma en cuenta la variable urbana y vial actual del lugar, entendiéndose como una extensión de los tramos viales adyacentes al predio, los cuales atraviesan el proyecto con el fin de crear una coherencia peatonal más clara. Ambos ejes se entienden en sentido programático como los accesos principales al interior del proyecto. En el cruce de los ejes se concibe el espacio central de encuentro, este espacio producto de la "colisión" de los ejes y en sentido poético el centro y "mineral" de la roca, se presenta como el lugar de encuentro más importante y central del proyecto, un espacio común a toda la comunidad de este.

4. Ejes y Programa: La resultante de los ejes propuestos y el volumen de roca propuesto y estructurado mediante la trama, dividen la totalidad del volumen en 4 partes, estos cuatro volúmenes (2 Grandes y 2 pequeños) vienen a convertirse en el programa principal del proyecto: El volumen mayor poniente, se establece como el edificio teórico, este presenta la mayor cantidad de programa teórico: aulas de clase, biblioteca, auditorio,

PROYECTO

ESTRATEGIAS DE DISEÑO

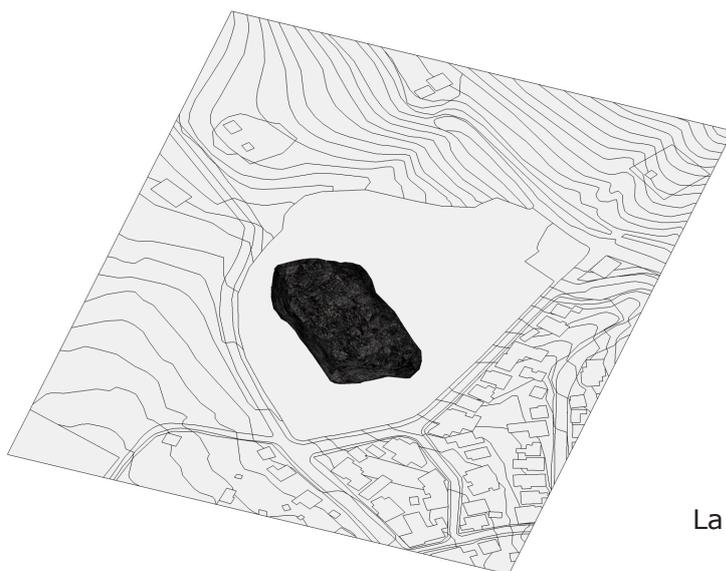
laboratorios, etc. El volumen menor poniente vendría a ser el edificio administrativo, este presenta todo el programa de administración: oficinas administrativas, salas de reunión y oficinas docentes. El volumen mayor oriente es el edificio práctico, en este se establece la mayoría del programa de docencia práctica del proyecto: Talleres, Salas de simulación, Salas de monitoreo, etc. El último volumen, el menor del lado oriente al eje vial, se establece como el edificio de cafetería, en este se establece el programa de comedores, cocina y bodega. El eje principal (eje de vistas), remata en el sector oriente con una galería de historia y procesos mineros.

5. Circulaciones interiores: Se proponen circulaciones interiores tanto en el plano horizontal como en el vertical, para esto se toma la misma geometría del perímetro exterior e interior del proyecto y se traza un pasillo a lo largo de todo el circuito interior de cada uno de los edificios, con el fin de crear una conectividad única y total. En los espacios de recepción de todos los edificios menos el de cafetería se ubican las cajas de escaleras y ascensores, las del sector poniente descienden hacia el piso subterráneo de estacionamientos, al cual se accede desde el extremo poniente del proyecto a nivel de calle.

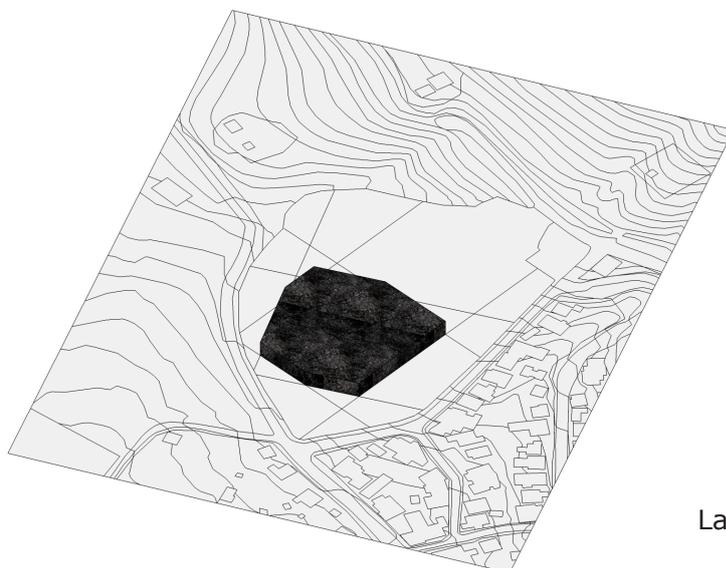
6. Áreas Verdes y Terrazas: Con la finalidad de no tener un impacto visual no deseado en el skyline del lugar, el proyecto se distancia de todo el perímetro del terreno y convierte esta área de retranqueo en zonas verdes de libre acceso tanto como para el usuario mismo del proyecto como para la comunidad adyacente al proyecto, estas áreas verdes se proponen no solo como programa de ocio y distensión para el proyecto y la comunidad, sino también con el fin de respetar las áreas verdes y la vegetación en altura presente en el lugar. En el caso de los volúmenes orientes se proponen terrazas para el uso inmediato del alumnado y docencia al exterior del edificio, estas presentan un carácter un poco más privado y más propio del mismo usuario del edificio.

7. Rampa y Zona Deportiva: Es necesario complementar el programa del edificio con programa al exterior, en base a esta aclaración se crea una zona deportiva contigua a la terraza de comedores, la cual cuenta con una multicancha, varias mesas de pingpong, mobiliario para descansar y camarines. Hacia el otro lado del eje de vistas y contigua a la terraza del volumen práctico, se encuentra la rampa de trabajo de maquinaria, este es el principal programa práctico de valor agregado al proyecto, pretende ser un referente de trabajo de maquinaria para todo el proyecto y un atractivo tanto para este mismo como para el estudiantado y la comunidad. La principal actividad a realizar en la rampa es la de extracción y depósito de material, a modo de simulación lo más cercana a la realidad que podemos ver en una faena minera.

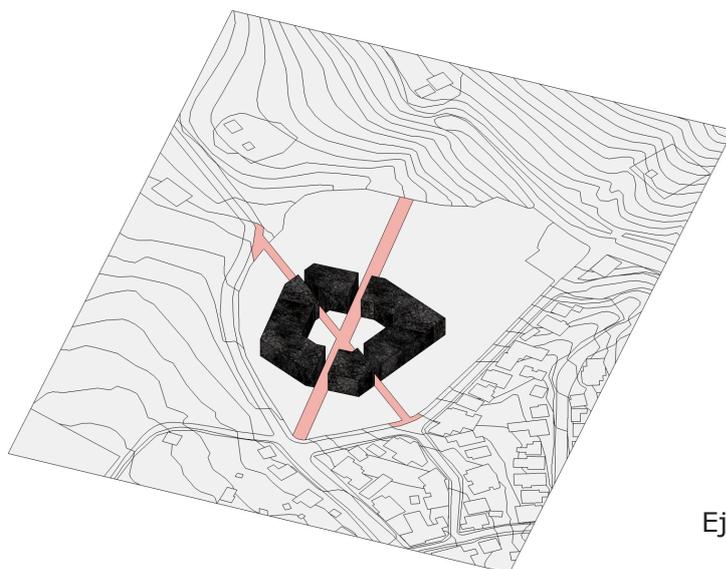
PROYECTO ESTRATEGIAS DE DISEÑO



La Roca



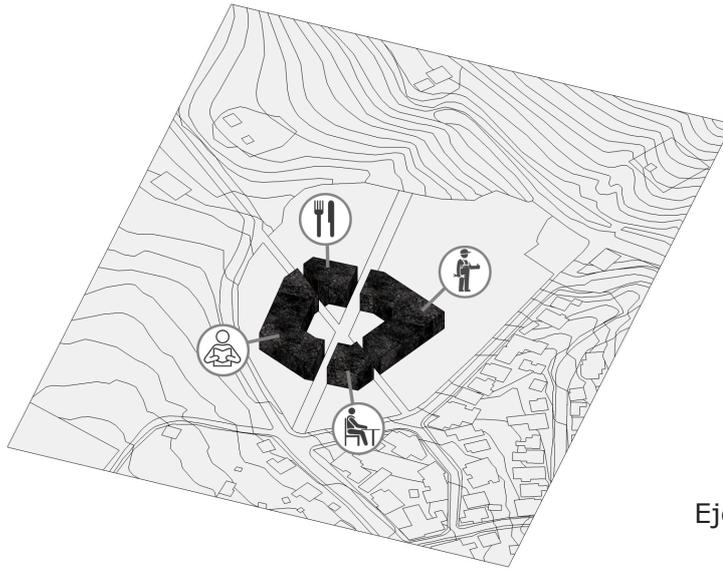
La Trama



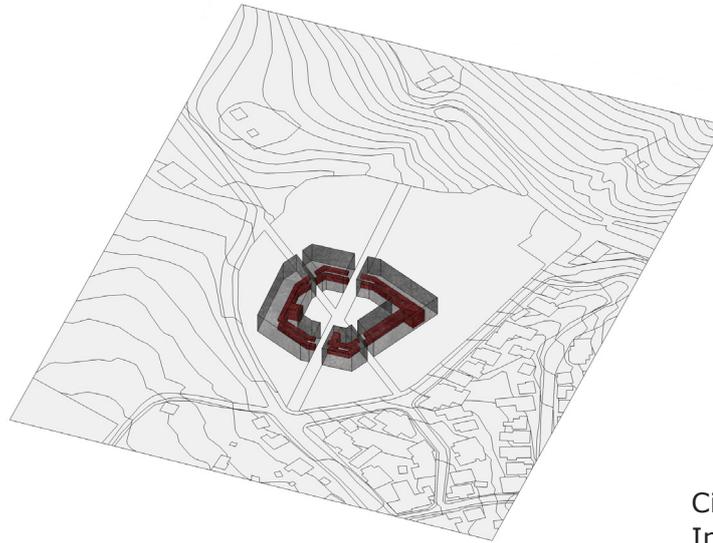
Ejes y Encuentro

Imagen: Esquemas estrategias de diseño, Autoría propia

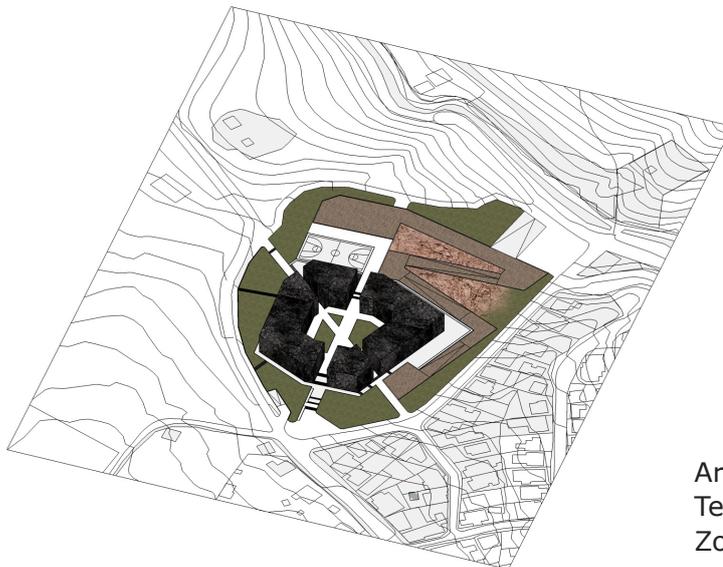
PROYECTO ESTRATEGIAS DE DISEÑO



Ejes y Programa



Circulación
Interior



Areas Verdes,
Terrazas, Rampa y
Zona Deportiva

PROYECTO

CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES

Al querer apegarse siempre al concepto arquitectónico de la roca, el planeamiento estructural y constructivo es sin duda, un desafío a resolver, este desafío pretende no solo resolver de la mejor manera los criterios de construcción y estructura, sino que las decisiones que se tomen deben tener cierto respecto por el contexto urbano en el cual se emplaza el proyecto, es por esto mismo que no se optó en primer lugar por nada muy "High Tech" ni nada por el estilo, debido al carácter aún muy rural del lugar, se necesitaba algo contemporáneo pero que no segregue de manera no deseada el lugar.

El principal criterio estructural del proyecto, es que en base a la trama propuesta del lugar, establecer los ejes estructurales cercanos a la circulación para poder reforzar el soporte a la carga de las losas mediante pilares y vigas de hormigón armado, estas de ayuda estructural netamente interior no pondrían en conflicto la apariencia más tosca de roca de los muros estructurales exteriores, propuesto en Hormigón armado. Las losas también se proyectan en hormigón armado visto en cielo pero con piso flotante en los niveles superiores. Para mantener la apariencia de piedra, se utiliza un revestimiento de piedra pizarra oscura en las superficies de la fachadas y del volumen en general.

El proyecto se trabaja en si mediante aterramiento del terreno natural como movimiento y remoción de tierra, el nivel -1 se trabaja con muros de contención en su límite oriente, de la misma manera se contiene el terreno de la zona deportiva y de la rampa en las terrazas de los edificios oriente, en el caso de la rampa esta operación se va repitiendo y los espacios intersticios entre rampas muestran el tejido rocoso autóctono del lugar, principalmente sedimentos limnicos, rocas efusivas y piroclástos, caracterizándose por su fuerte fallamiento y plegamiento.¹¹



¹¹ Gobierno de Chile, ONEMI (2009), Informe de Diagnóstico de Vulnerabilidad de Machalí

Imagen: Piedra pizarra oscura, revestimiento del proyecto, Autoría propia

PROYECTO GESTIÓN

En el contexto del marco al bicentenario, El ministerio de Educación promovió y prometió la instauración de distintos tipos de equipamientos culturales y educacionales en zonas las cuales tengan dificultad de acceso a esta, potenciando la educación regional con el fin de descentralizar a la RM como principal foco de educación superior a la que optan los egresados de colegios privados y municipales a lo largo del país. Este es el caso de varias universidades presentes en regiones y en lo que a nuestro proyecto es relevante la principal universidad que representa a la región en temas de identidad y patrocinio es la Universidad Bernardo O'Higgins, si bien esta universidad cuenta con más de 25 años y sedes en Santiago también, es la Universidad que se presenta como mayor respaldo docente en temas de malla curricular y tipo de docencia para otorgar el apoyo académico al proyecto.

El terreno escogido, actualmente en venta y de carácter privado, pertenece a la ZR-3 del plan regulador de Machalí y se ha evaluado en 20UF/m², este tiene una extensión de 15.000m², por lo que el total del terreno se evalúa en 300.000 UF aprox, este tipo de financiamiento se le atribuye a la institución educacional mencionada anteriormente, esta puede financiar el proyecto mediante aporte directamente de la institución, ayuda de privados o fondos estatales como un fondo de desarrollo regional. Cabe tomar en cuenta la posibilidad de aportes y convenios de uno de los principales agentes tomados en cuenta para la ayuda de la gestión, financiamiento y funcionamiento del lugar, CODELCO (División El Teniente) se presenta como candidato no solo debido a la obvia repercusión de la presencia minera en la concepción del proyecto, sino a que es el principal foco de trabajo al que apuntan los egresados del proyectos (80,5% de la gente que trabaja en El teniente vive en Coya, Rancagua o Machalí), entendiendo este último dato como una facilidad para alguien egresado el buscar apoyo laboral en la faena más cercana.

En cuanto al apoyo docente, se contara con fuerza laboral de las universidades más cercana a la comuna, pertenecientes a Rancagua (las

universidades de Rancagua tienen bastante demanda en carreras profesionales vinculadas a la minería, por lo tanto su docencia también), Santiago y alrededores de la zona centro sur, entendiendo el proyecto como un foco laboral para desarrollar y potenciar las características de los docentes relacionados a las carreras técnicas en minería.

Dentro del apoyo político actualmente se ha mostrado una gran iniciativa por parte de la Comisión de Educación del Senado, la cual aprobó la iniciativa de la creación de 15 nuevos CFT estatales:

"Hemos dado un paso muy importante en torno a la aprobación en general de la creación de estos 15 Centros de Formación Técnica, uno en cada región, que además estén articulados con las universidades del Estado que van a ser tutores, pero además van a ser articulados con el mundo del empleo, porque de lo que se trata es de la formación para el trabajo"¹²

¹² Senador Jaime Quintana (2015), Valparaíso, Departamento de Prensa, Boletín N° 9766-04

PROYECTO REFERENTES

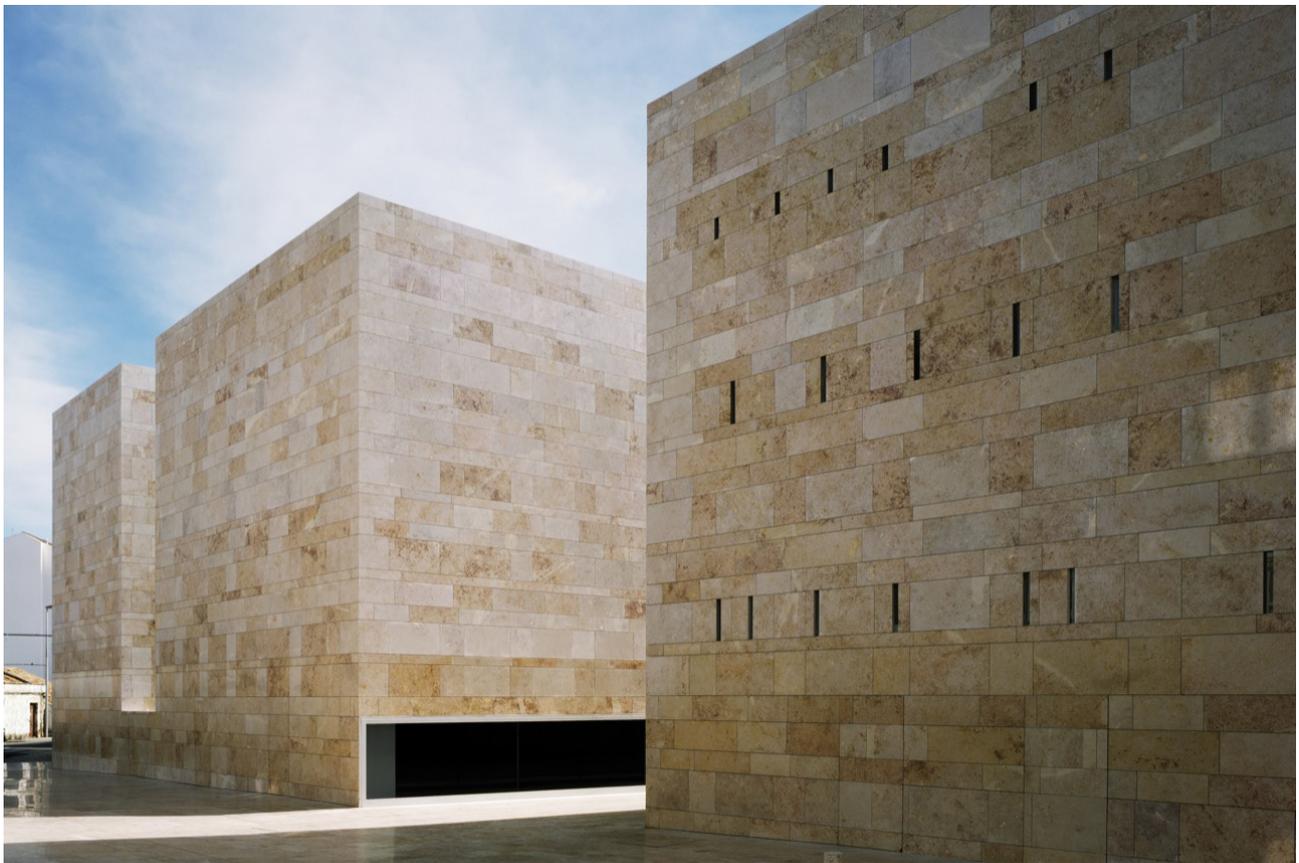


Imagen Superior: Termas de Vals / Peter Zumthor, ArchDaily

Imagen Inferior: Centro de Artes de Sines / Aires Mateus, ArchDaily

PROYECTO REFERENTES



Imagen Superior: Dafen Art Museum / Urbanus Architecture, ArchDaily

Imagen Inferior: Centro para las Artes Casa Das Muda / Paulo David, ArchDaily

PROYECTO REFERENTES



Imagen Superior: Qingcheng Mountain Teahouse / Standararchitecture, ArchDaily

Imagen Inferior: DUOC UC San Joaquin / Sabbagh Arquitectos, Plataforma Arquitectura

PROYECTO IMÁGENES



Imagen: Plano Emplazamiento Proyecto 1:10000

PROYECTO IMÁGENES

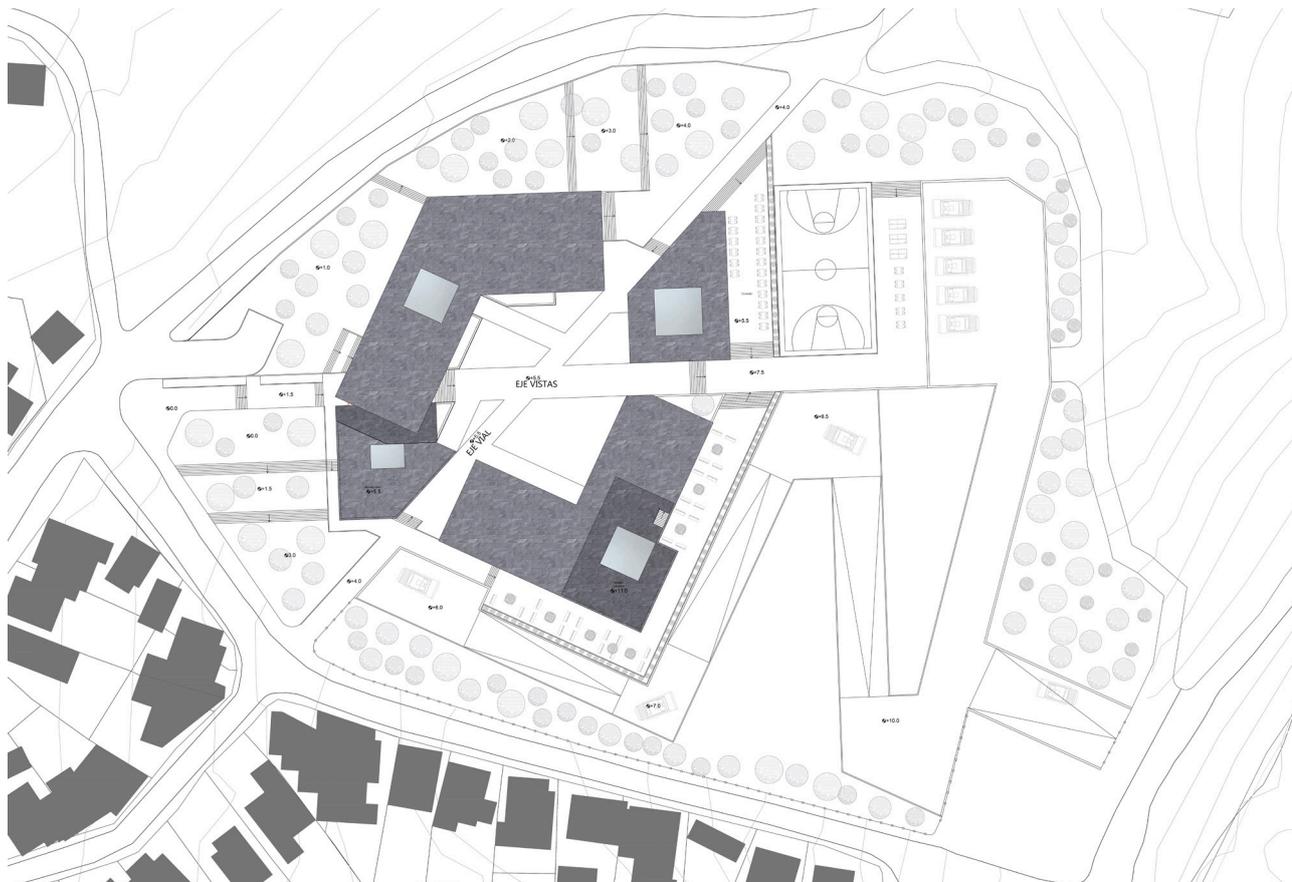


Imagen Superior: Planta Cubiertas 1:1500

Imagen inferior: Vista vuelo de pájaro

PROYECTO IMÁGENES

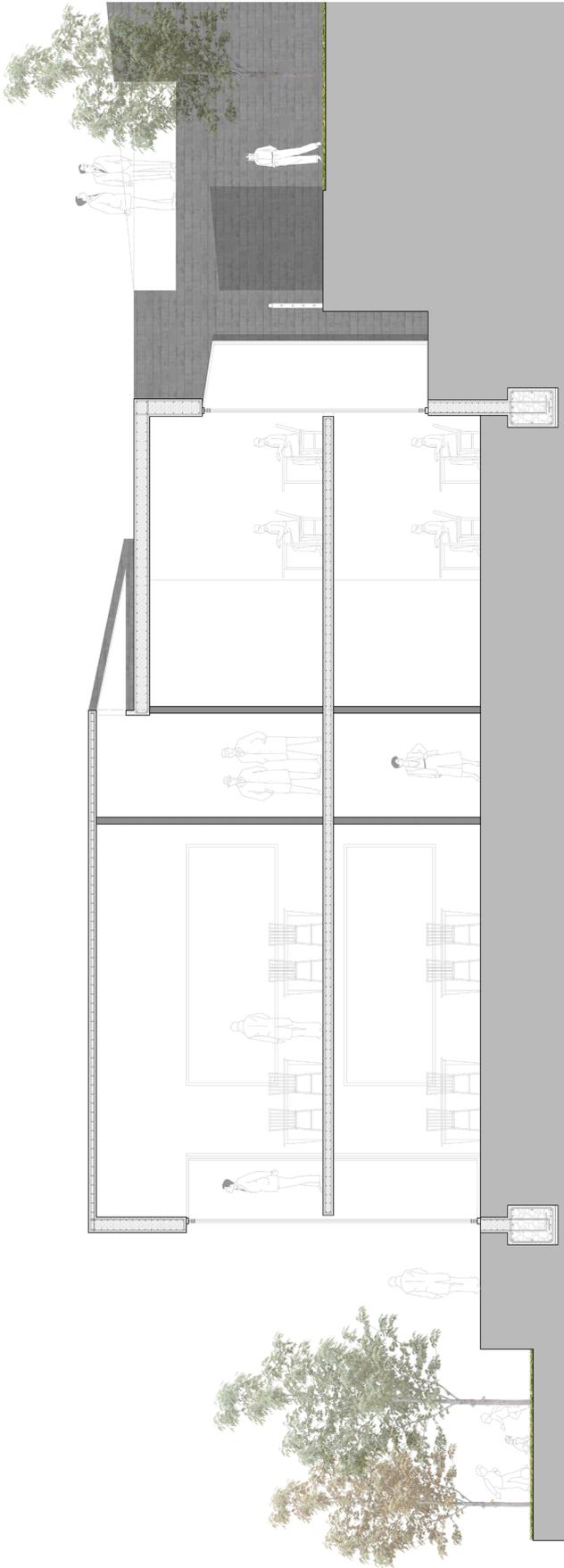
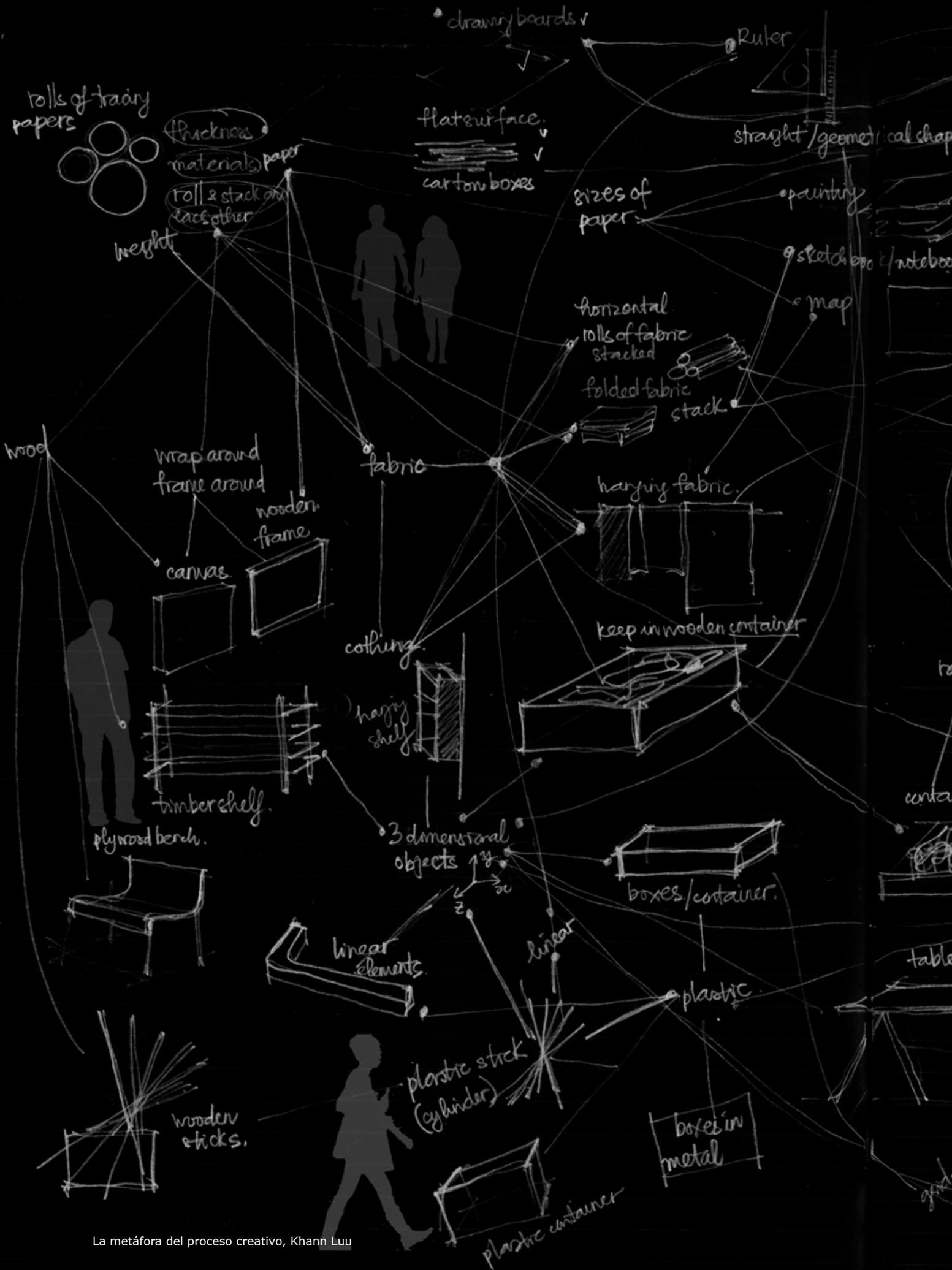


Imagen Superior: Corte Transversal A 1:150

Imagen Inferior: Corte Eje Vistas 1:750



La metáfora del proceso creativo, Khann Luu

CIERRE

“El núcleo propio de toda arquitectura reside en el acto de construir, cuando los materiales se ensamblan y levantan, donde la arquitectura pensada se convierte en realidad” .¹⁰

¹⁰ Thinking Architecture, (1998), Peter Zumthor

CIERRE EPÍLOGO

Este documento representa una pequeña y breve fracción de lo que significó para mí personalmente este proyecto de título, si bien al entregar este proyecto testifico todas las acciones tomadas para el bienestar del proyecto, no se atestiguan todas las horas de dibujo, ideas desechadas y de volver a leer los mismos textos de primer año.

El proceso en sí, lo valoro bastante ya que pone a prueba toda la disciplina y fortaleza de un estudiante, ya que a diferencia de los cursos o talleres anteriores, el que diseña el encargo, elabora la gestión y a la vez es el mandante es uno mismo, ser multifacético en ese ámbito es lo que le brinda la misma complejidad al proyecto, ser uno mismo el arquitecto y el ingeniero de la obra, entender como relacionar todos los aspectos aprendidos hasta el día de hoy en una obra culmine de la carrera y el proceso para convertirse en un arquitecto.

Independientemente de las decisiones tomadas o la fundamentación de estas, es muy interesante (por lo menos en la carrera de arquitectura que involucra creatividad), ver las tendencias que cada alumno va desarrollando durante la carrera, ya que si aunque el encargo fuese el mismo para todos, todos tendríamos distintos resultados de proyectos, creo esa es la esencia de la arquitectura, el que existan muchas soluciones validas para un mismo problema.

CIERRE

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Forma y diseño (2008), Louis Kahn.
- Chile Minero (2010), ENAMI.
- La Gran Minería en Chile (2014), CODELCO / Antofagasta Minerals.
- Arquitectura y Paisaje (2003) Humberto Eliash, Miguel Laborde. 2003.
- Arquitectura: Crítica y Nueva Época (2011), Enrique Browne.
- Análisis de la forma (1997), Le Corbusier.
- Arte de Proyectar en Arquitectura (1942), Ernst Neufert.
- Arquitectura mundial del SXXI (2013), Phaidon Atlas

Artículos

- ¿Cuáles son los desafíos de la arquitectura en la industria minera? (2015), Mauricio Santibáñez Laprida
- Nuevo Nivel Mina El Teniente (2014), CODELCO, http://www.codelco.com/nuevo-nivel-mina-el-teniente/prontus_codelco/2011-07-06/130724.html
- Investigadores de Chile y Europa discuten soluciones para la minería sustentable (2015), Minería Chilena, <http://www.mch.cl/2015/05/11/investigadores-de-chile-y-europa-discuten-soluciones-para-la-mineria-sustentable/>
- Espacios Educativos Seguros (2010), MINEDUC, http://www.mineduc.cl/usuarios/convivencia_escolar/doc/201401071837110.201311191747350guia_espacios_educativos_digital.pdf
- Este es el año para solucionar los desafíos de la minería, (2014) La Tercera, <http://www.latercera.com/noticia/negocios/2014/03/655-570808-9-diego-hernandez-este-es-el-ano-para-solucionar-los-desafios-de-la-mineria.shtml>
- Minería y Desarrollo Sostenible de Chile, (2014), Fundación Democracia y Desarrollo, <http://www.fdd.cl/wp-content/uploads/2014/06/mineria-y-desarrollo-sostenible-en-chile-11.pdf>

Documentos

- Memoria Anual (2014), CODELCO.
- Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2012-2020 (2012), CCM.
- Mapa de los desafíos de la minería en Chile (2014), Fundación Chile.
- Proceso Productivo del Cobre y Cuidado del Medio Ambiente (2013), CODELCO.

Revistas

- Educación y Cultura (2014), Summa.
- Uneven Growth (2015), AV proyectos.

Memorias de Título

- Memoria de Título "Parque Lucano" (2013), Sofía Troncoso.
- Memoria de Título "CIRA" (2012), Víctor Alegría.