

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**Territorios Explotados:
Regeneración socioambiental en Cerro de Pasco**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE ARQUITECTA**

AUTOR

Laura Lucia Quispe Luis

CÓDIGO

20131054

ASESOR

Luis Elias Rodriguez Rivero

Lima, octubre, 2021

Resumen

El proyecto nace dentro de un conflicto territorial entre la ciudad y la minería, la cual, si bien fue su principal medio de crecimiento económico y urbano, hoy limita y contamina cualquier posibilidad de un desarrollo sostenible, transformando a la ciudad en un escenario urbano inhabitable. Se busca responder a las condiciones de degradación socioambiental del límite físico entre la ciudad y la mina, especialmente en dos momentos importantes, cuando colinda con espacios de orden patrimonial y natural que forman parte del paisaje cultural. Teniendo claro que, si bien la ciudad inicio como un campamento minero, en la actualidad tiene un rol de metrópoli altoandina ya no ligada únicamente a la minería, la ciudad es centro de transacción, transporte e intercambio entre espacios regionales, sin embargo, este rol se desdibuja al formar parte en un circuito de contaminación ambiental a lo largo del centro del país.

¿De qué manera la ciudad de Cerro de pasco puede ser regenerada a nivel socioambiental a través del manejo de los residuos contaminantes producto de la actividad extractiva?



TERRITORIOS EXPLOTADOS

Regeneración territorial del paisaje cultural en Cerro de Pasco



¿QUÉ TRAJÓ A LOS HOMBRES A ESTA CAPITANÍA DEL INFIERNO?

EL MINERAL

- MANUEL SCORZA

INTRODUCCIÓN

TEMA

DESARROLLO TERRITORIAL POST MINERO SOSTENIBLE

PREGUNTA

¿ES POSIBLE LA REGENERACION TERRITORIAL DE UNA CIUDAD MINERA FRENTE AL EXTRACTIVISMO QUE ATRAVIESA?

OBJETIVO

EL DESARROLLO TERRITORIAL EN CERRO DE PASCO HA ORILLADO A LA CIUDAD A UN ESCENARIO DE INHABITABILIDAD PROGRESIVA. EL OBJETIVO DEL PROYECTO ES PROPONER UNA NUEVA LÓGICA TERRITORIAL, IDENTIFICANDO LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, DEPENDENCIA ECONÓMICA Y PÉRDIDA DE IDENTIDAD CULTURAL COMO EL SISTEMA DE DEFICIENCIAS Y OPORTUNIDADES, ASI MISMO, A TRAVES DE UN PLAN DE REGENERACION ASEGURAR LA SOSTENIBILIDAD DE CERRO DE PASCO COMO ESCENARIO URBANO DURANTE Y POSTERIOR A SU ETAPA MINERA.



REGENERACIÓN TERRITORIAL

CIUDAD MINERA

EXTRACTIVISMO

PAISAJE CULTURAL

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

1901

Cerro de Pasco Cooper Corporation
inicia sus actividades extractivas

1940

Cerro de Pasco se convierte en capital
del departamento de Pasco

1956

Se inicia la extracción a TAJO ABIERTO

1974

CENTROMIN PERÚ se encarga de la
actividad luego de la nacionalización

2002

VOLCAN adquiere la unidad economica
productiva

2008

Se aprueba la Ley de reubicacion de la
ciudad

2019

Continúa la incertidumbre sobre el futuro
de la población

HISTORIA MINERA DE CERRO DE PASCO EN EL SXX

EVOLUCIÓN URBANA Y DE RECURSOS MINERALES

DESDE SU ORIGEN EN EL SXV, LA BASE DEL DESARROLLO DE CERRO DE PASCO SE DIO DEBIDO AL INTERÉS POR SUS RECURSOS MINERALES, LA MINERÍA PERMITIÓ EL DESARROLLO LA CIUDAD, PERO TAMBIÉN CONDICIONÓ Y LIMITÓ LA CALIDAD DE VIDA QUE ESTA PODÍA OFRECER, LA FALTA DE CRITERIO EN EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA CIUDAD SE EVIDENCIA CON LA EVOLUCIÓN DE SU ESTRUCTURA URBANA.



1862

10 000 hb.
Crecimiento y poca planificación urbana
Declive de la producción de Plata



RECURSO MINERAL

RECURSO HIDRICO



Laguna de Patarcocha: Ecosistema y fuente de consumo

1921

12 140 hb.
Nuevas lógicas industriales
Economía de enclave



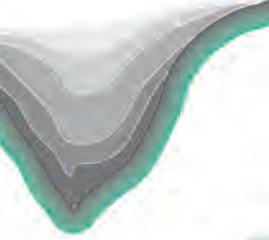
Laguna para lavar / Laguna para tomar

1956

21 363 hb.
Inicio de la extracción a Tajo abierto
(McCune Pit)
Intensificación de extracción mineral (Zn,Pb)



NEOEXTRACTIVISMO



Enfrentamientos por derecho de uso de agua

2019

70 000 hb.
Fragmentación territorial
Contaminación ambiental

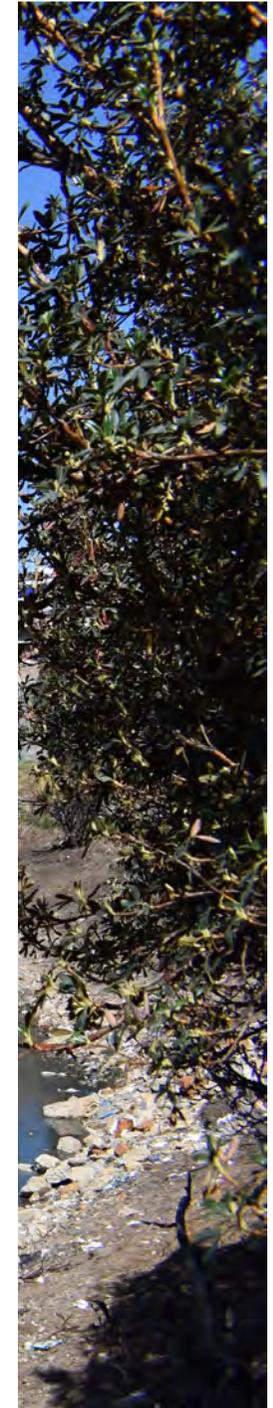


Depósito de aguas servidas



CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

LA HUELLA DEL EXTRACTIVISMO HA DEJADO REZAGOS AMBIENTALES EN TANGIBLES E INTANGIBLES EN CERRO DE PASCO, LA CONTAMINACION SE PROPAGA PRINCIPALMENTE DE DOS FORMAS, A TRAVES DE LOS RECURSOS HIDRICOS Y LOS DEPOSITOS DE RELAVES MINEROS



RECURSOS HIDRICOS-COMPARACIÓN DE CONTAMINACIÓN

PARAGSHA

Agua de Mina de la Empresa Minera VOLCAN

TEMPERATURA ALTA

PH NEUTRO-ALCALINO

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA ALTA

BROMO

HIERRO

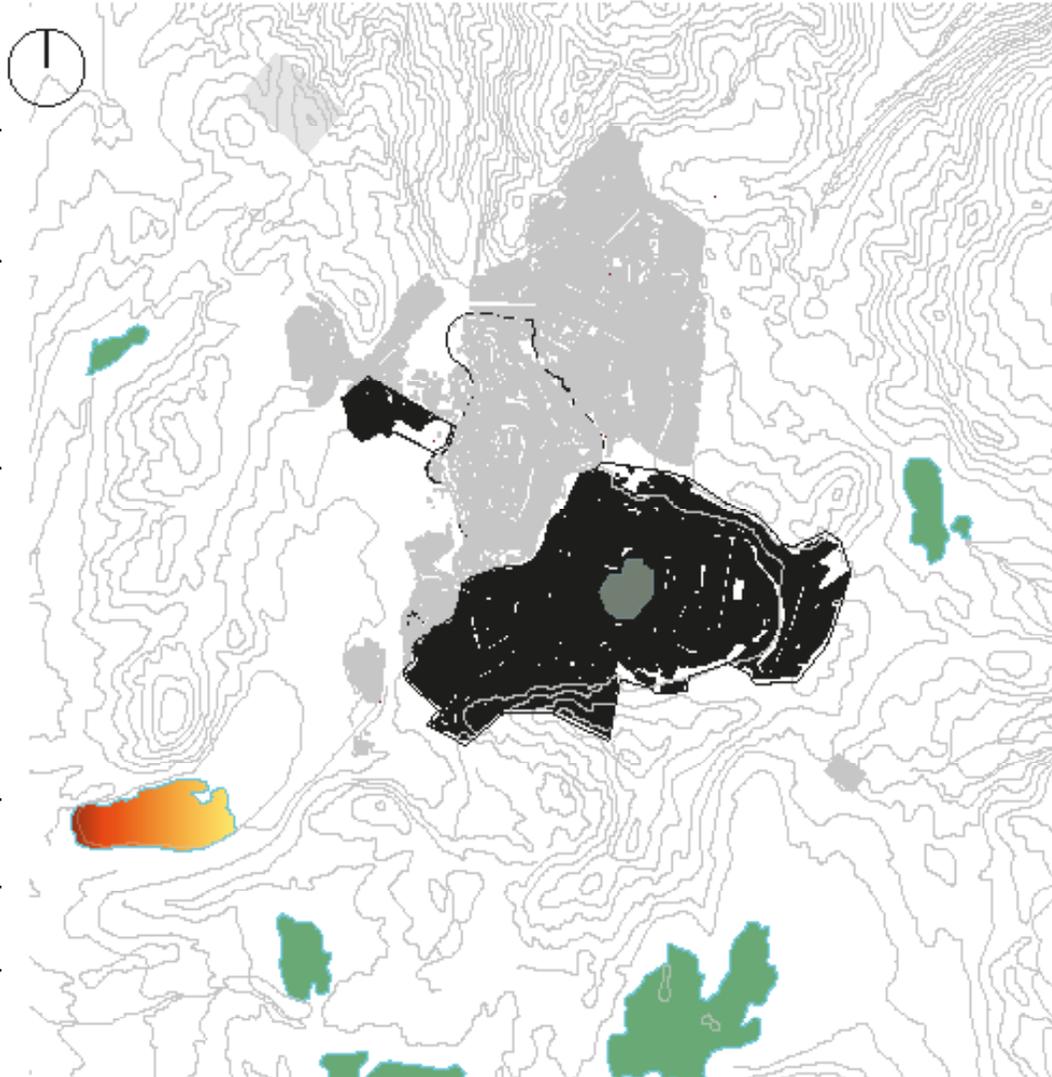
MAGNESIO

MANGANESO

COBRE

ALUMINIO

ZINC



CHAUPIMARCA

Agua de Consumo Humano en Chaupimarca

TEMPERATURA ESTABLE

PH LIGERAMENTE ALCALINO

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA NEUTRA

MANGANESO

COBRE

ALUMINIO

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL / PATRIMONIO

80%
DEL AGUA POTABLE
ES USADO POR LA
MINERIA

9 DE 10
NIÑOS EN EL DISTRITO DE
SIMON BOLIVAR TIENEN UNA
CONCENTRACION LETAL DE
METALES EN LA SANGRE



PASIVOS MINEROS

- DEPÓSITOS DE DESMONTE MINERO
- RELAVE/LAGUNA QUILACOCHA

PATRIMONIO MINERO

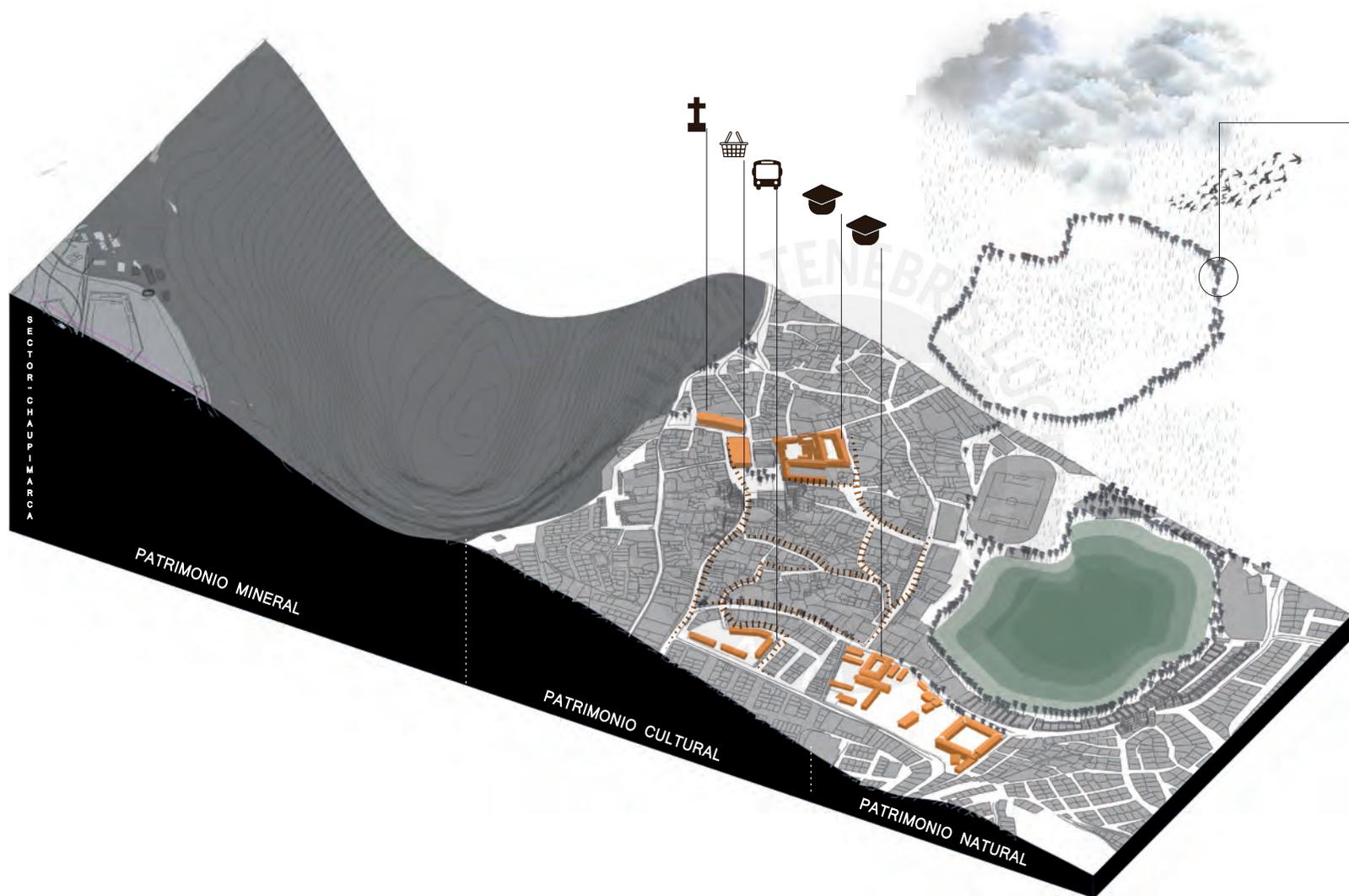
- INFRAESTRUCTURA
- EXCAVACIONES

PATRIMONIO CULTURAL

- URBANO
- ARQUITECTÓNICO

PATRIMONIO NATURAL

- LAGUNA DE PATARCOCHA

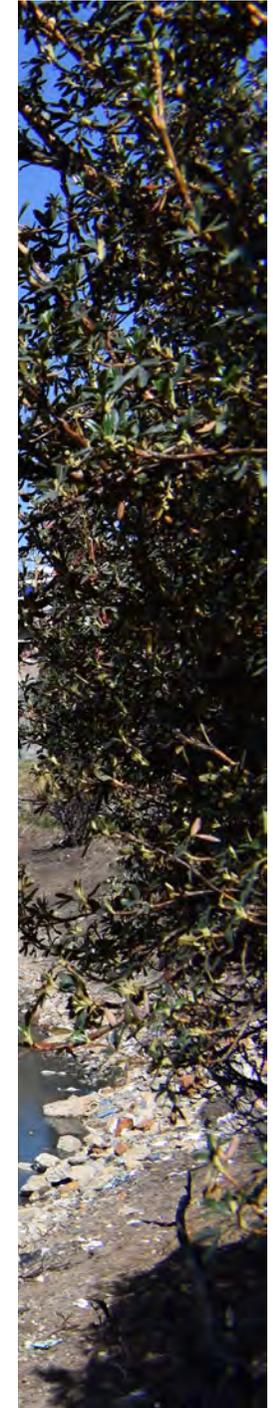


QUEÑUALES

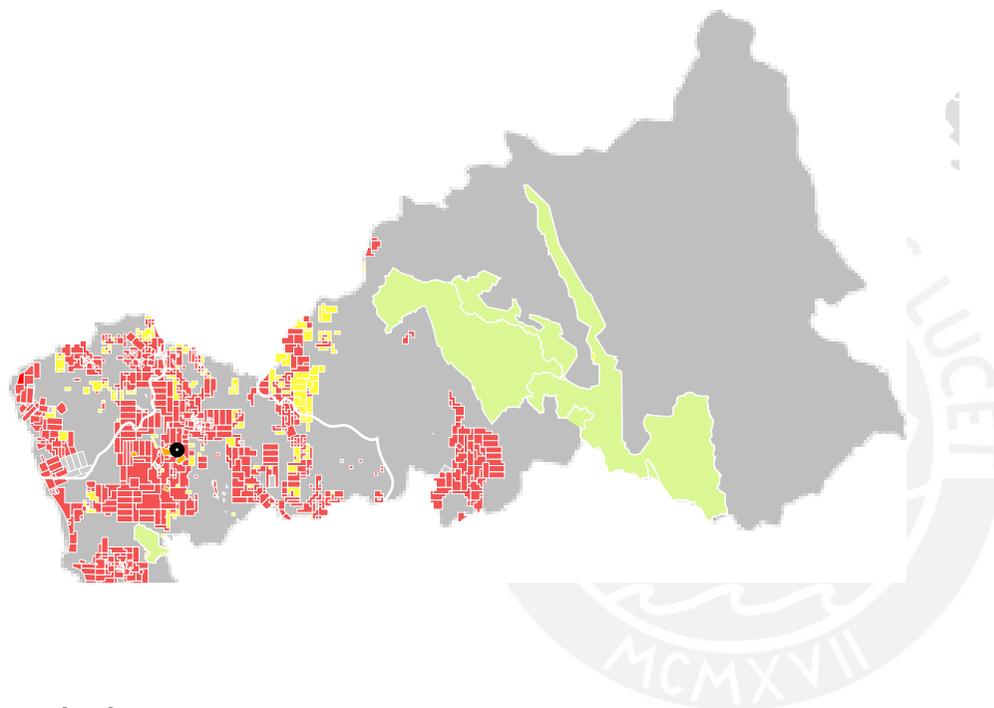


ACTIVIDADES Y DEPENDENCIA ECONOMICA

EL TERRITORIO COMO PLATAFORMA/MEDIO PRODUCTIVO NO SOLO PARA LA INDUSTRIA,SINO PARA LA COMUNIDAD QUE LO HABITA



CONCESIONES MINERAS



4201 kilómetros cuadrados

1409 derechos mineros

17% de su superficie territorial

1980



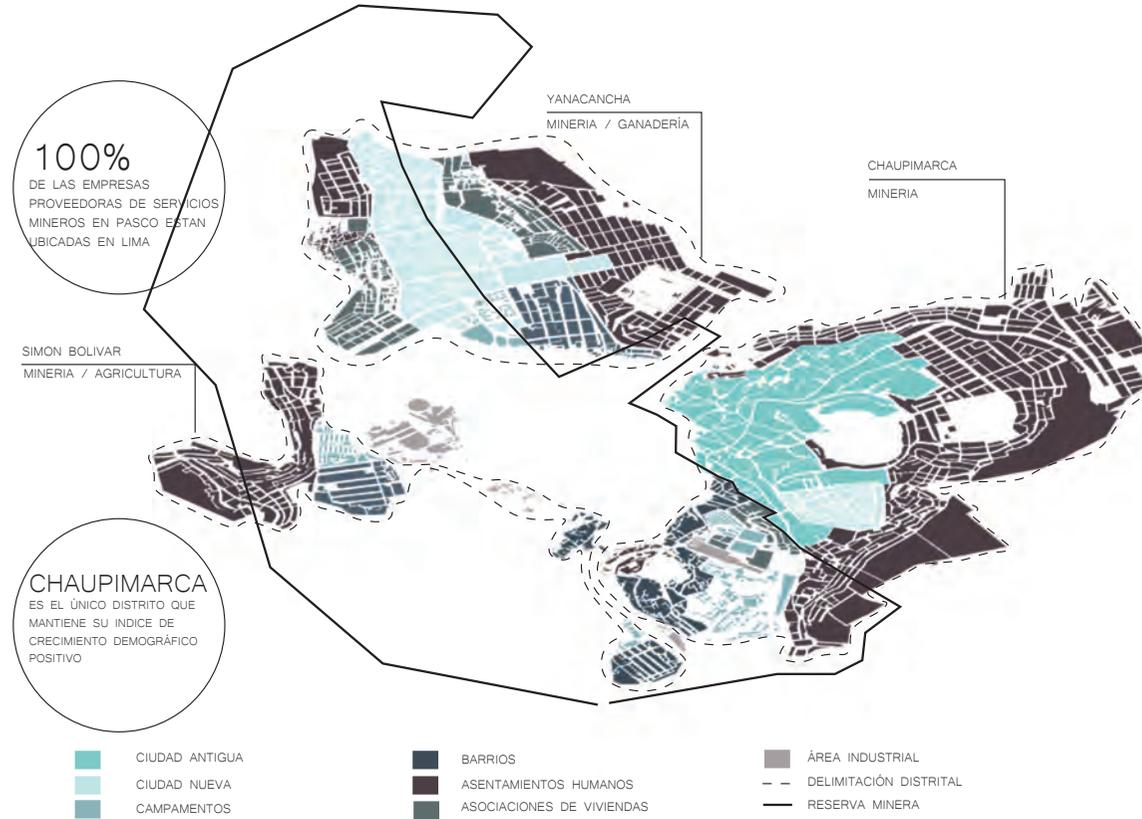
2000



2017



ORGANIZACIONES SOCIALES / ACTIVIDADES ECONOMICAS



CONECTIVIDAD / EQUIPAMIENTOS

1



Plaza Daniel Alcides Carrión

2



Parque El Minero

3



Parque La Esperanza

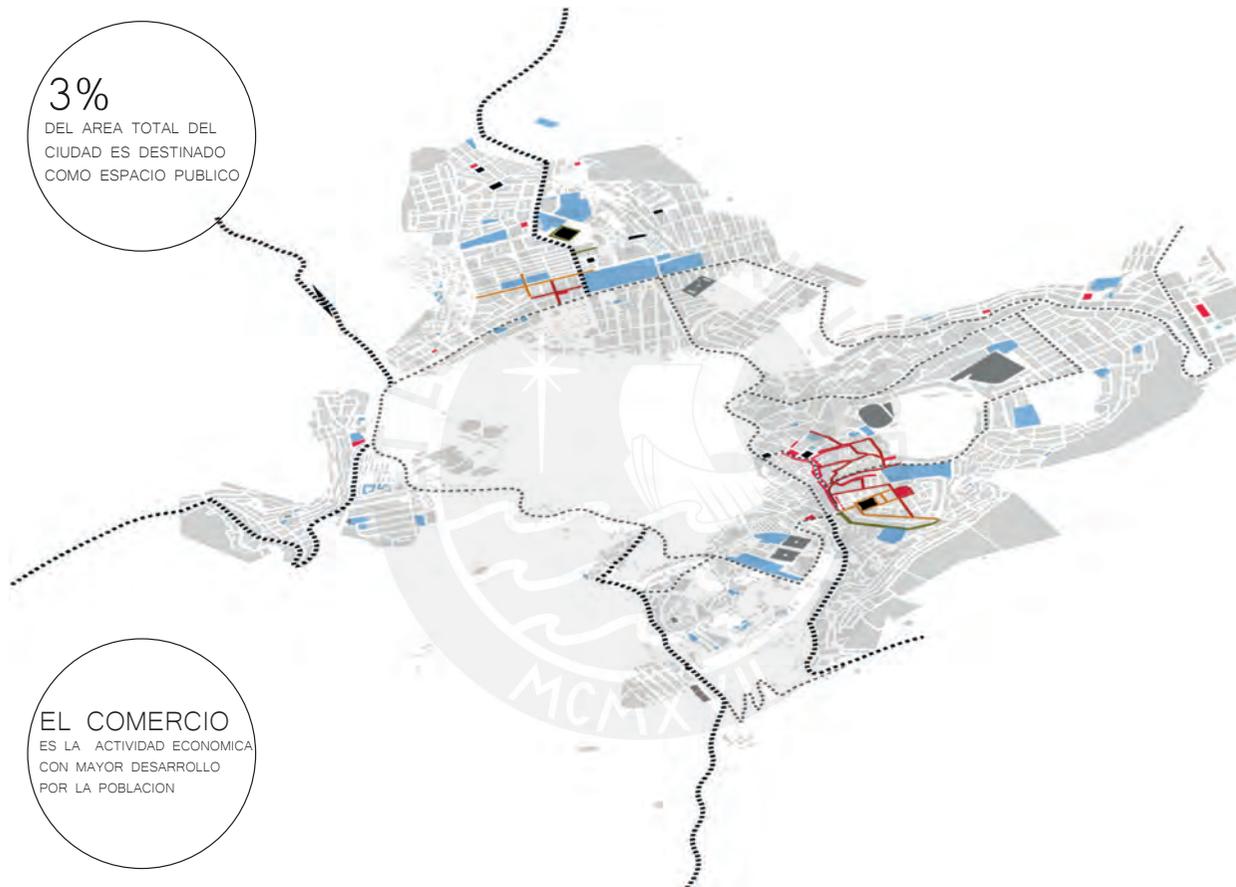
3%
DEL AREA TOTAL DEL
CIUDAD ES DESTINADO
COMO ESPACIO PUBLICO

EL COMERCIO
ES LA ACTIVIDAD ECONOMICA
CON MAYOR DESARROLLO
POR LA POBLACION

- ESPACIOS PÚBLICOS
- ESPACIOS COLECTIVOS
- EDUCACIÓN
- COMERCIO

- FERIA PERMANENTE
- FERIA QUINCENAL
- FERIA FERIADOS

- VIAS REGIONALES
- VIAS ARTERIALES



4



Parque La Lectura

5



Parque Universitario

6



Parque El Comercio

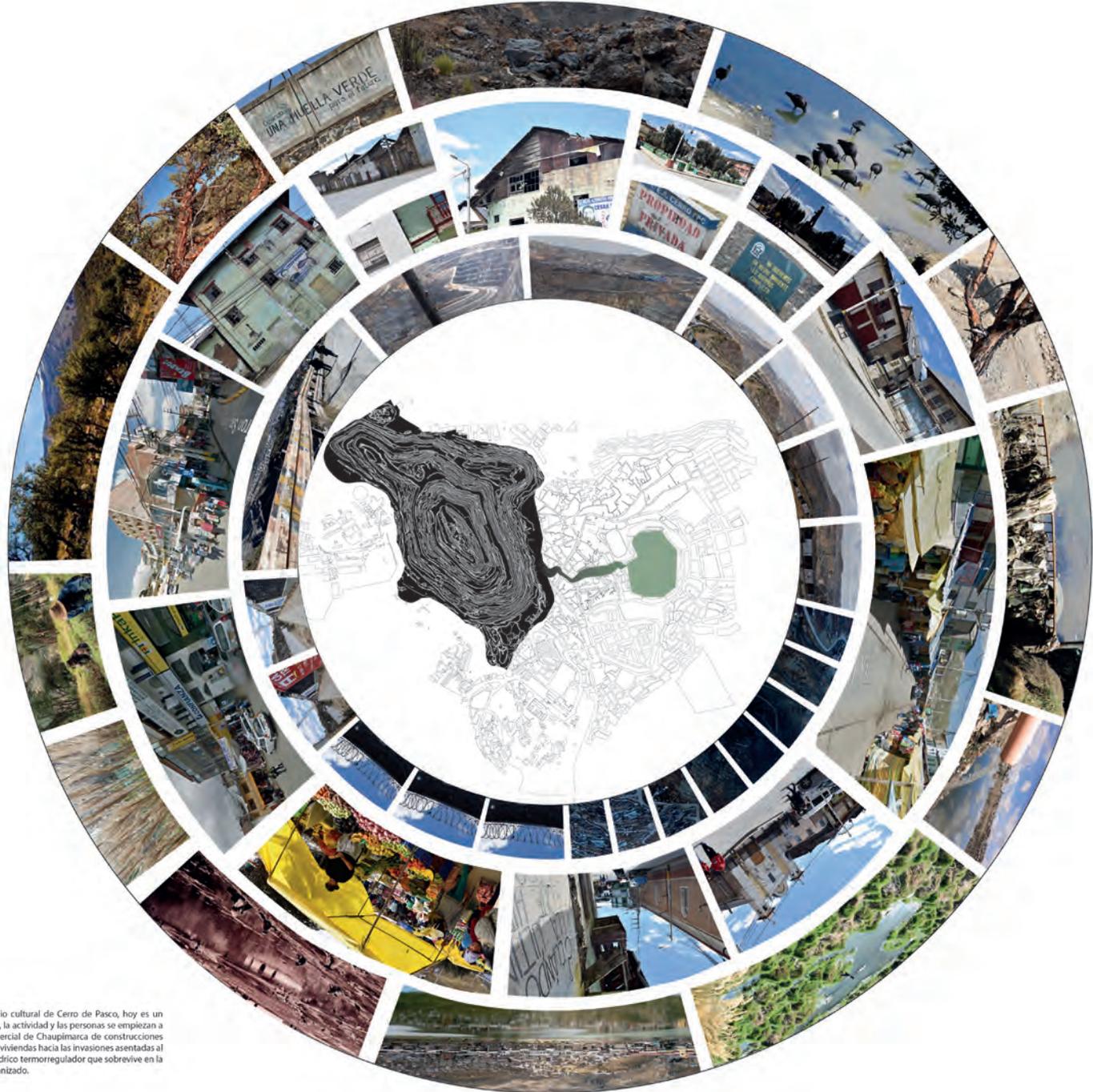


IDENTIDAD Y PAISAJE CULTURAL

RELACION NATURALEZA / CULTURAL

INTEGRACION PATRIMONIAL ENTRE CIUDAD Y MINA





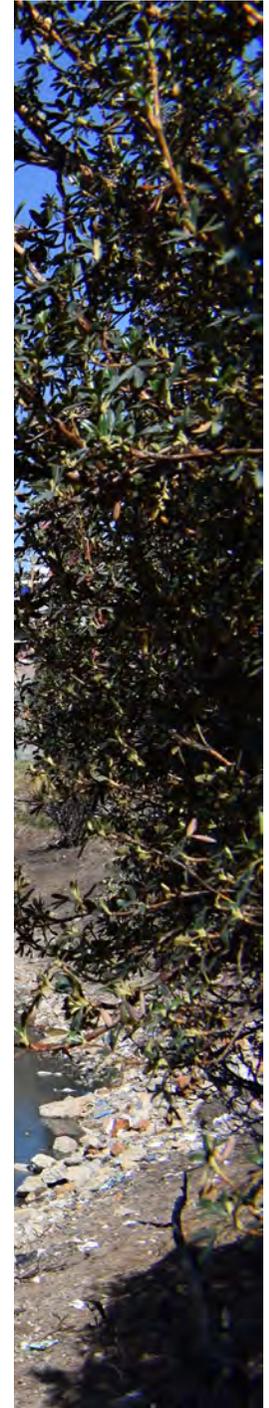
La expansión del tajo abierto amenaza el patrimonio cultural de Cerro de Pasco, hoy es un margen abandonado de casonas de adobe y madera, la actividad y las personas se empiezan a escuchar al llegar a la plaza Carrión, es la zona comercial de Chaupimarca de construcciones incompatibles al clima bajamos calles gradenías entre viviendas hacia las invasiones asentadas al borde de la laguna de Patarcocha, el único recurso hídrico termorregulador que sobrevive en la ciudad a pesar de la iniciativa de secarlo para ser urbanizado.

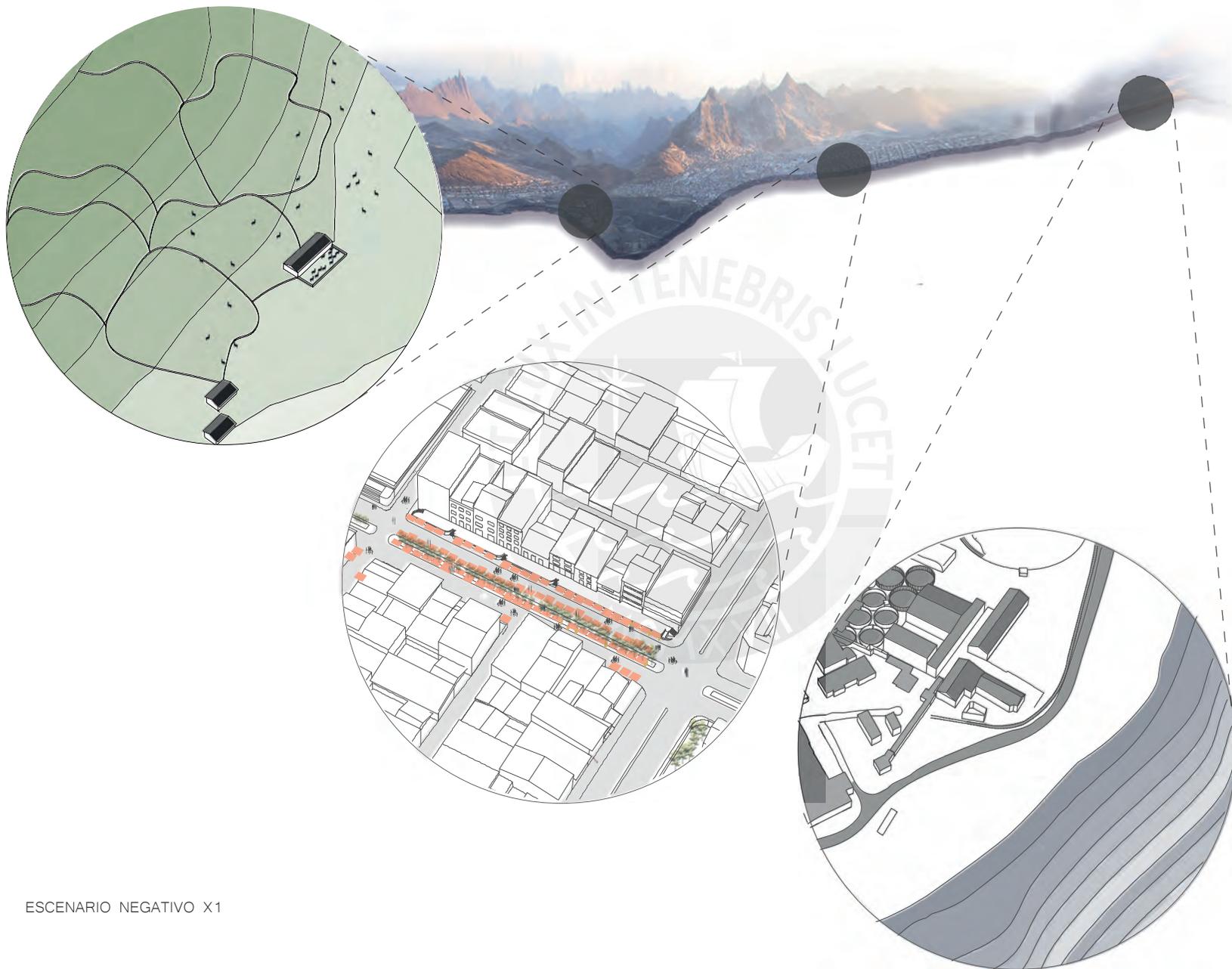


PROPUESTA

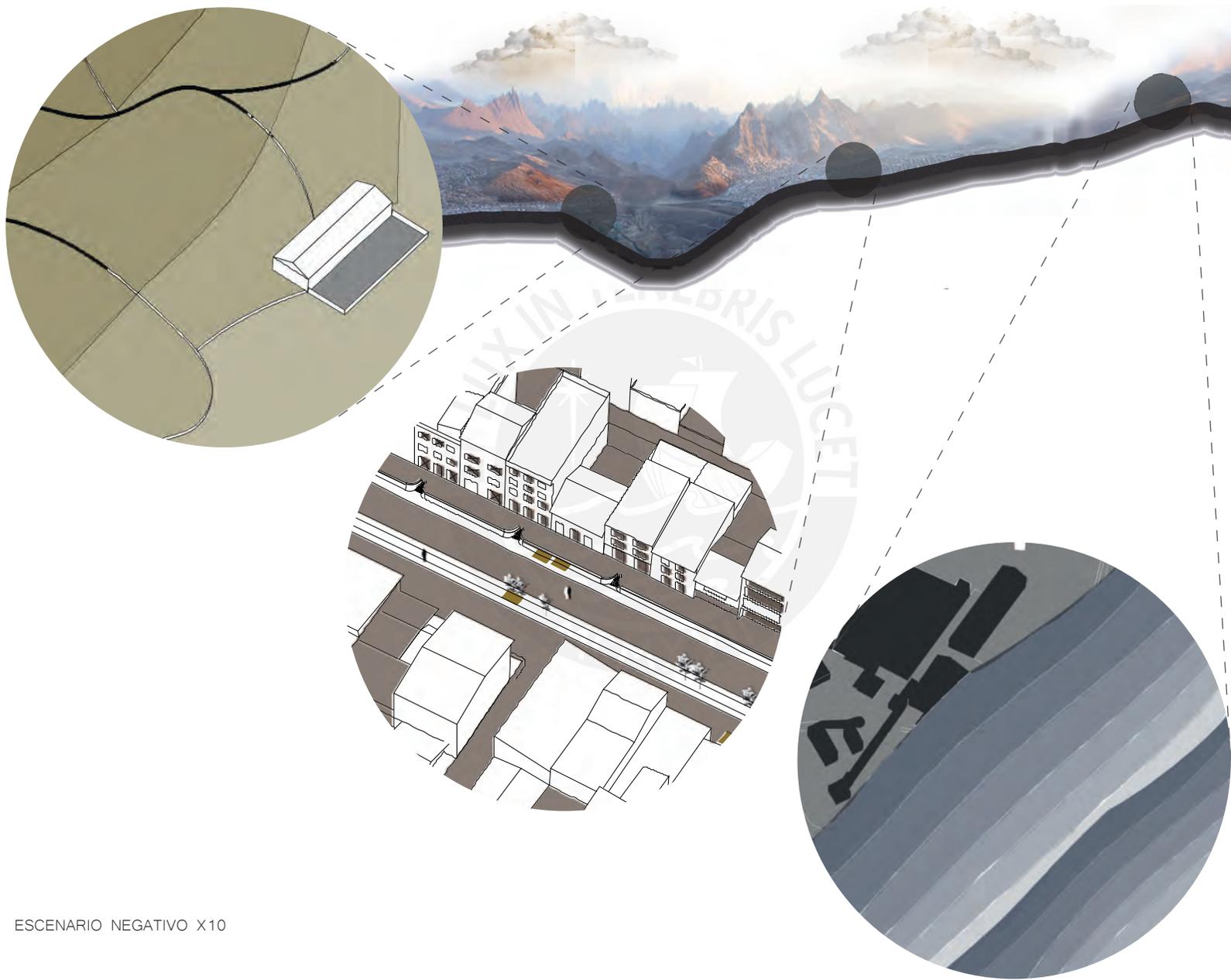
MINA / POST MINA

DESARROLLO SOSTENIBLE DE CERRO DE PASCO
MÁS ALLÁ DE LA SUBSISTENCIA MINERA

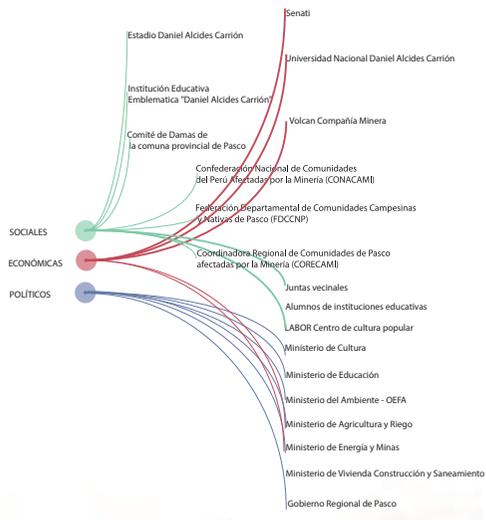




ESCENARIO NEGATIVO X1



ESCENARIO NEGATIVO X10



ETAPA 0

2019 - 2047



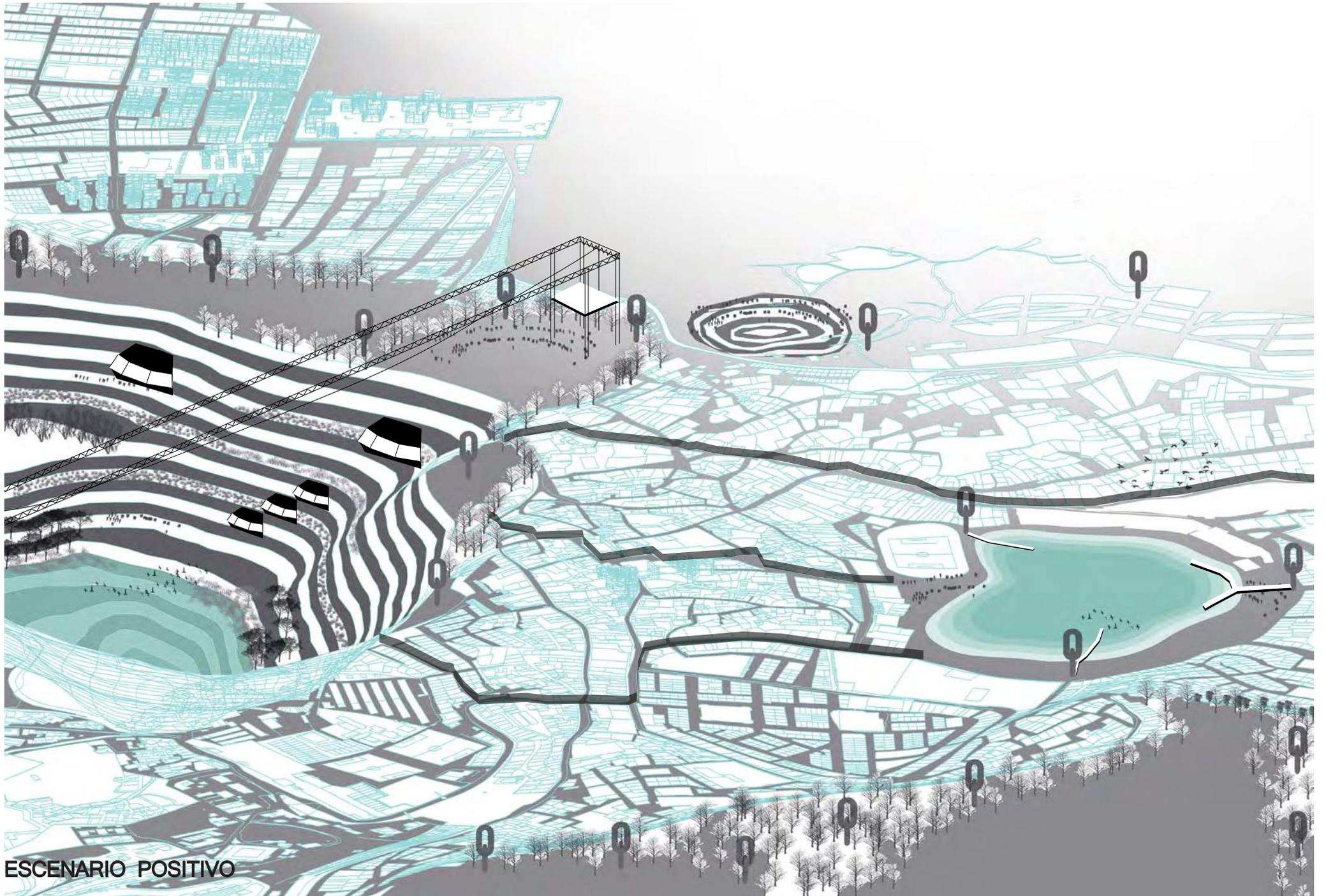
ESTACIONES DESCONTAMINANTES	900M2
HIDRICAS	600M2
AÉREAS	300M2
CENTRO DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL	1000M2
ZONAS DE REMEDIACION	1000M2
VIVIENDA ECOLÓGICA	1500M2
CORREDORES FERIALES	500M2
ESPACIOS FERIALES	1500M2
RECICLAJE DE PATRIMONIO MINERO	
RECUPERACION DE CASONAS PATRIMONIALES	

ETAPA 1

2047 - 2060



PARQUE/CIRCUITO HIDRICO	
ZONAS DE PRODUCCION AGRICOLA	750M2
ÁREAS DE ESTADIA	750M2
CIRCUITO TURISTICO	750M2
MUSEO DE INTERPRETACIÓN MINERA	1000M2
CENTRO CULTURAL	300M2
GALERIAS DE EXPOSICION	100M2



ESCENARIO POSITIVO



VISIONES DE PROYECTO





ESCENARIO HISTÓRICO: 1996

Servicio de aguas residuales
51%

Residuos sólidos:
19,53 tn/día

CONCENTRACIÓN DE PERSONAS diaria

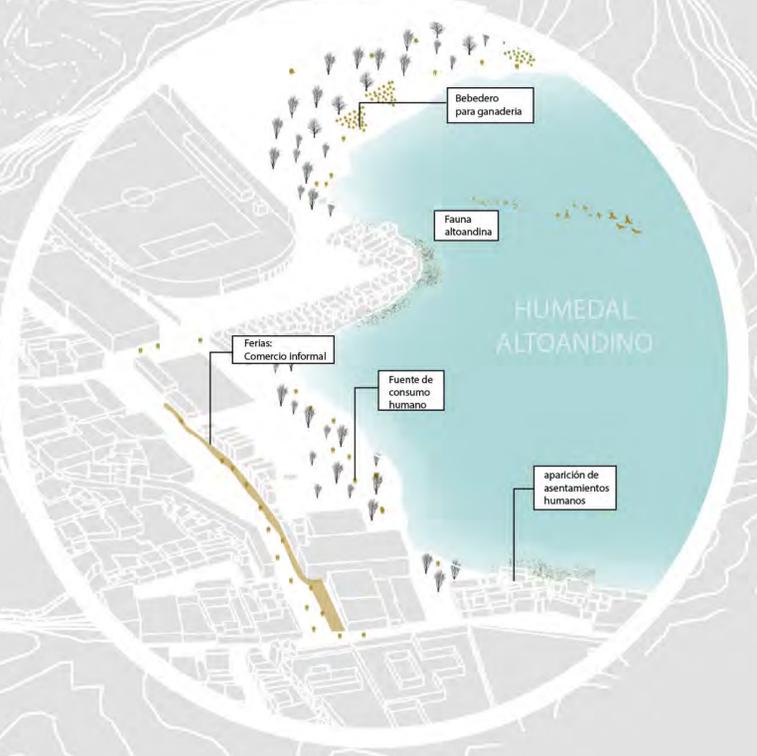
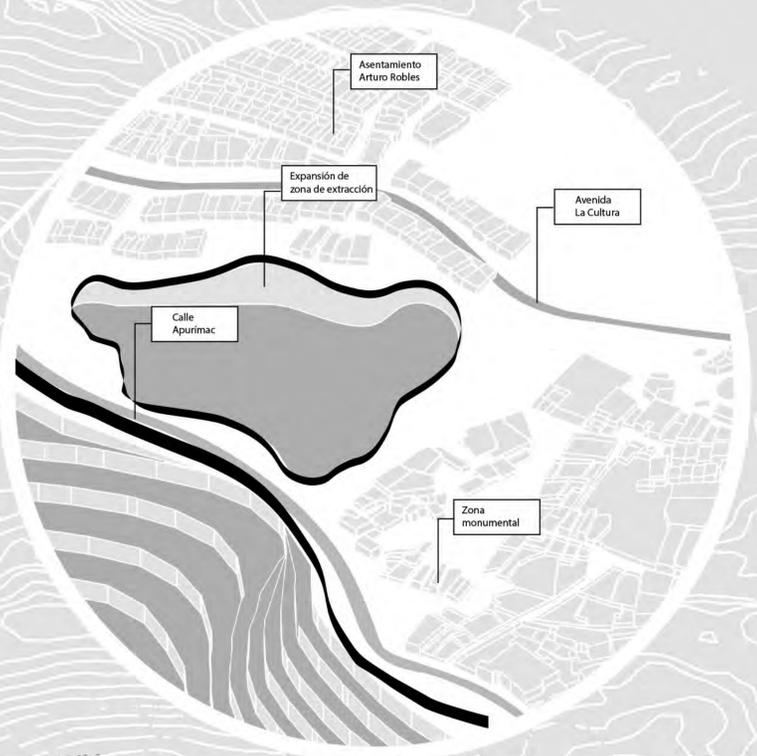
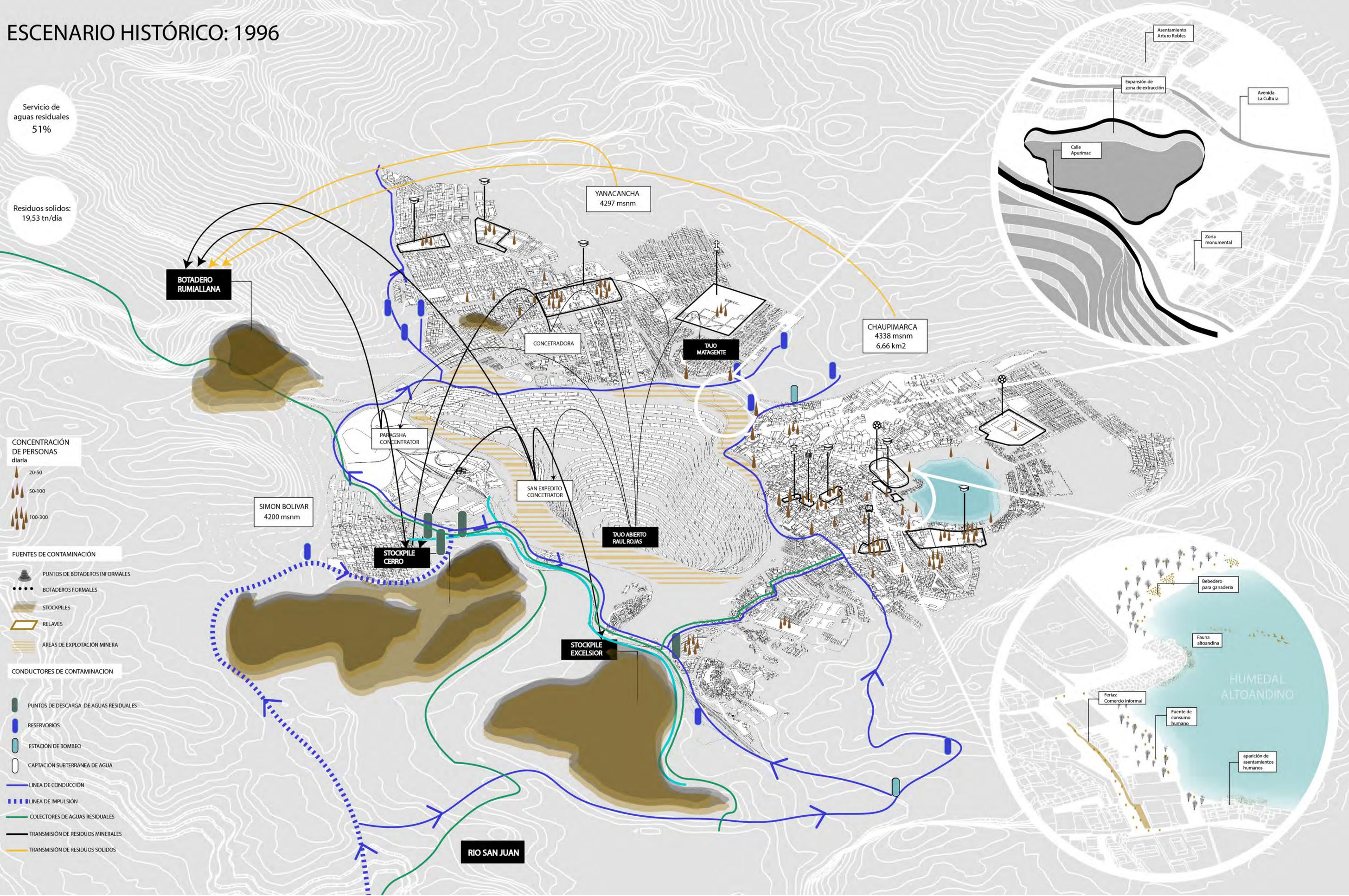
- 20-50
- 50-100
- 100-300

FUENTES DE CONTAMINACIÓN

- PUNTOS DE BOTADEROS INFORMALES
- BOTADEROS FORMALES
- STOCKPILES
- RELAVES
- ÁREAS DE EXPLOTACIÓN MINERA

CONDUCTORES DE CONTAMINACIÓN

- PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES
- RESERVORIOS
- ESTACION DE BOMBEO
- CAPTACIÓN SUBTERRANEA DE AGUA
- LINEA DE CONDUCCIÓN
- LINEA DE IMPULSION
- COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES
- TRANSMISIÓN DE RESIDUOS MINERALES
- TRANSMISIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS



ESCENARIO ACTUAL: 2020

Servicio de aguas residuales
54.6%

Residuos sólidos:
24,95 tn/día

CONCENTRACIÓN DE PERSONAS diaria

- 20-50
- 50-100
- 100-300

FUENTES DE CONTAMINACIÓN

- PUNTOS DE BOTADEROS INFORMALES
- BOTADEROS FORMALES
- STOCKPILES
- RELAVES
- ÁREAS DE EXPLOTACIÓN MINERA

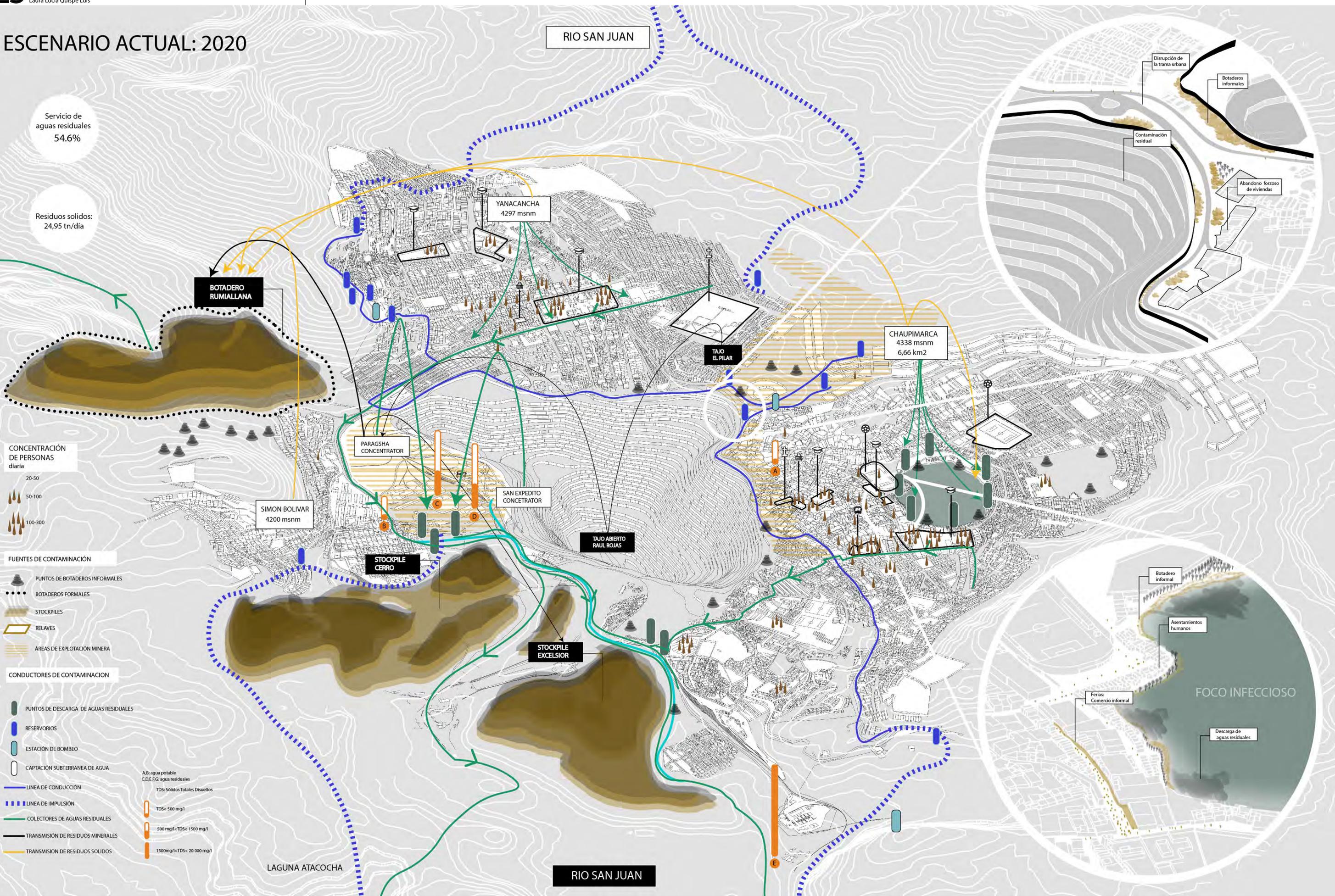
CONDUCTORES DE CONTAMINACION

- PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES
- RESERVORIOS
- ESTACION DE BOMBEO
- CAPTACIÓN SUBTERRANEA DE AGUA
- LINEA DE CONDUCCIÓN
- LINEA DE IMPULSIÓN
- COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES
- TRANSMISIÓN DE RESIDUOS MINERALES
- TRANSMISIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

A,B: agua potable
 C,D,E,F,G: agua residuales

TDS: Sólidos Totales Disueltos

- TDS < 500 mg/l
- 500 mg/l < TDS < 1500 mg/l
- 1500 mg/l < TDS < 20 000 mg/l

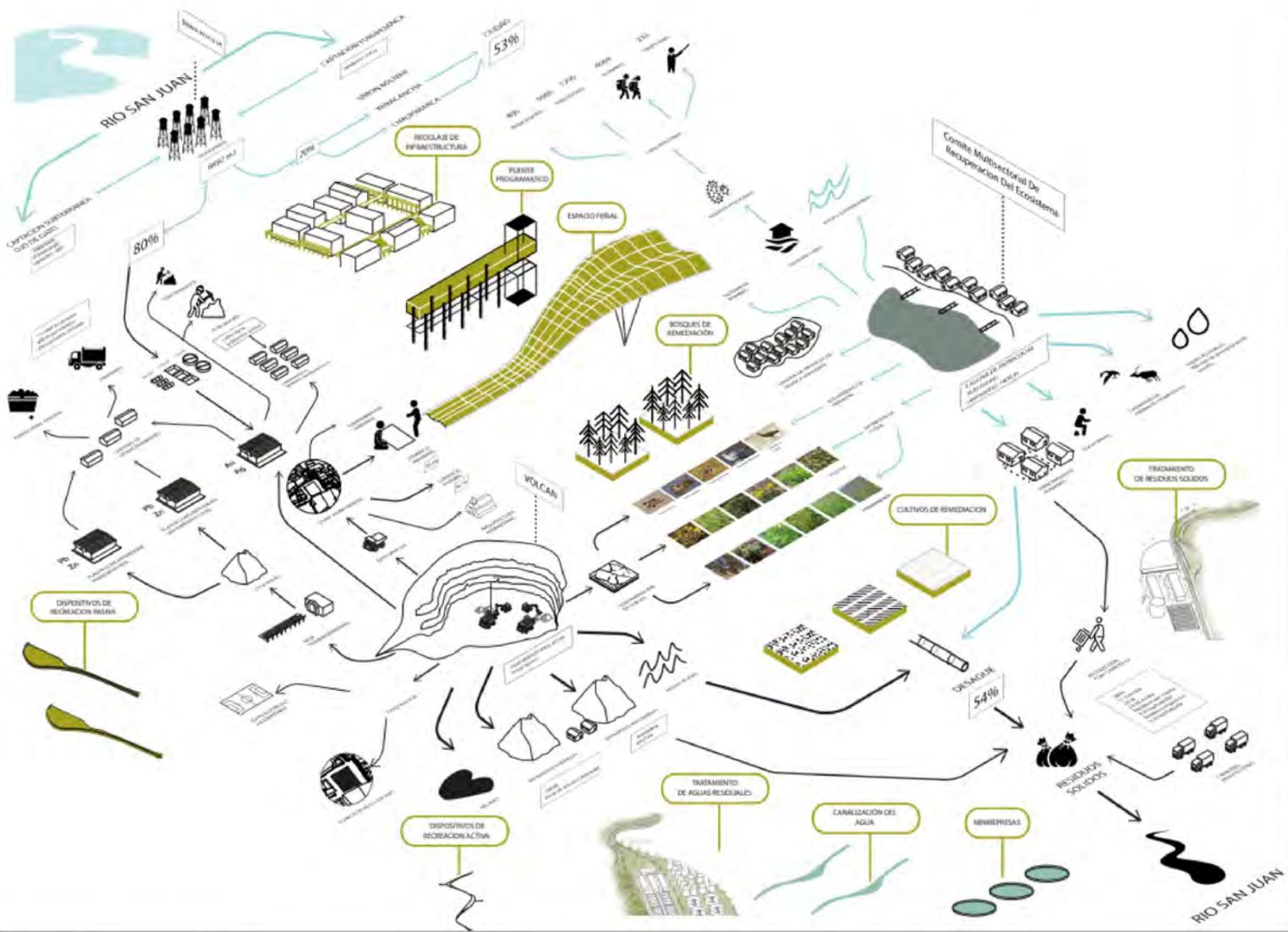


LAGUNA ATACOCHA

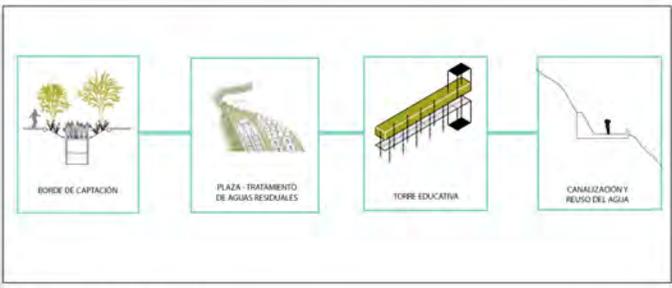
RIO SAN JUAN



MÁTRICES: BORDES CIUDAD - MINA



CIRCUITOS DE LA CONTAMINACION



AGUAS RESIDUALES

La ciudad no cuenta con un sistema de aguas residuales, siendo estas desechadas hacia puntos como la laguna de Patarcocha o el Rio San Juan, del cual se extrae agua para proveer a la ciudad. Ingresando al circuito de la contaminación y afectando el ciclo ecológico.



METALES

La presencia de metales pesados en los suelos inhibe la actividad enzimática y microbiana, reduce la diversidad de las poblaciones de flora y fauna, provoca infertilidad en los suelos y las aguas ácidas.

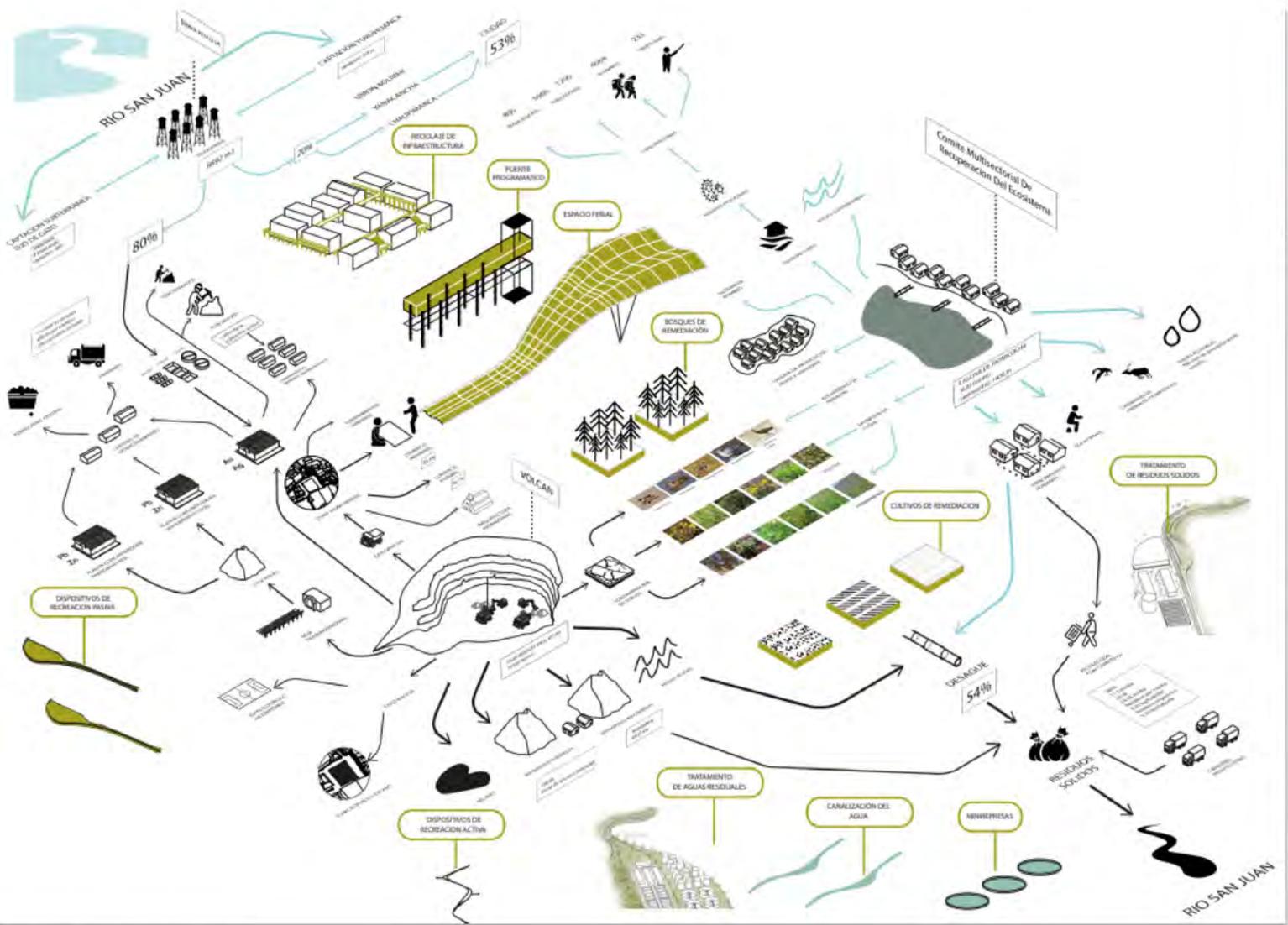


RESIDUOS SÓLIDOS

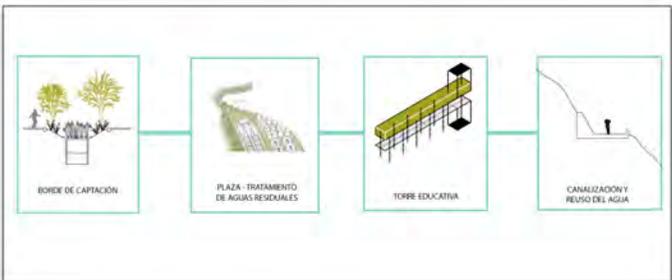
Los residuos sólidos son aglomerados junto al desmonte mineral, en botaderos formales e informales conviviendo con la población, incrementando la inhabitabilidad de la ciudad.



MÁTRICES: BORDES CIUDAD - MINA



CIRCUITOS DE LA CONTAMINACION



AGUAS RESIDUALES

La ciudad no cuenta con un sistema de aguas residuales, siendo estas desechadas hacia puntos como la laguna de Patarcocha o el Rio San Juan, del cual se extrae agua para proveer a la ciudad. Ingresando al circuito de la contaminación y afectando el ciclo ecológico.



METALES

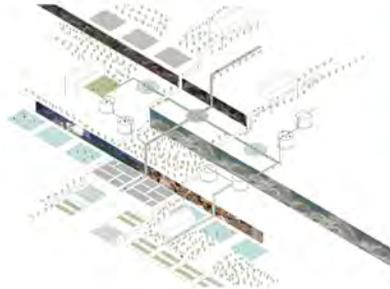
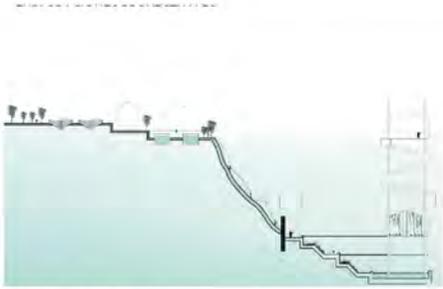
La presencia de metales pesados en los suelos inhibe la actividad enzimática y microbiana, reduce la diversidad de las poblaciones de flora y fauna, provoca infertilidad en los suelos y las aguas ácidas.



RESIDUOS SÓLIDOS

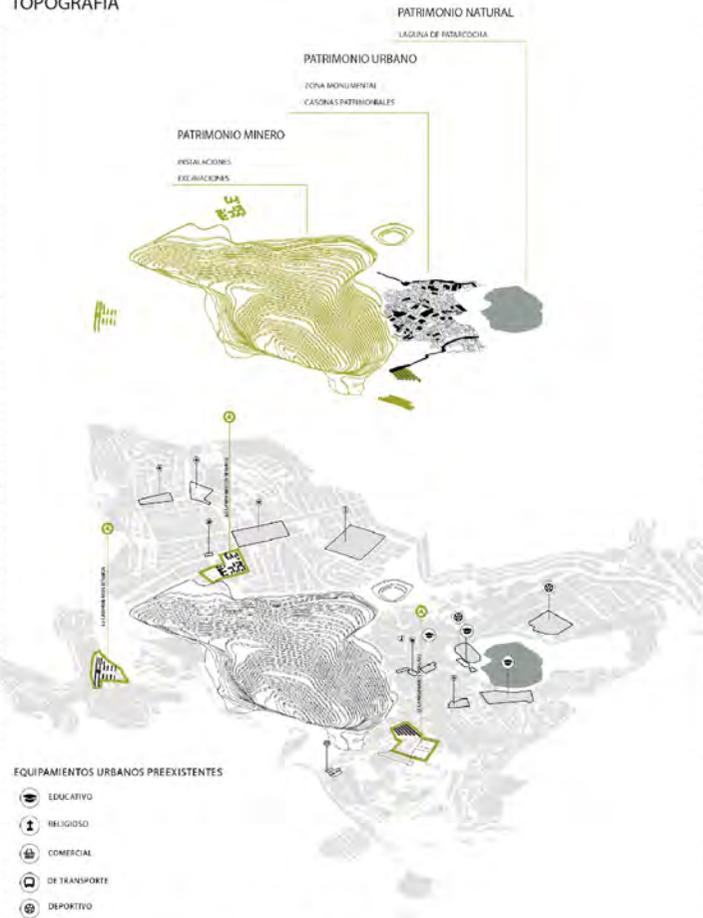
Los residuos sólidos son aglomerados junto al desmonte mineral, en botaderos formales e informales conviviendo con la población, incrementando la inhabitabilidad de la ciudad.





EXPLORACIONES PROYECTUALES

TOPOGRAFIA

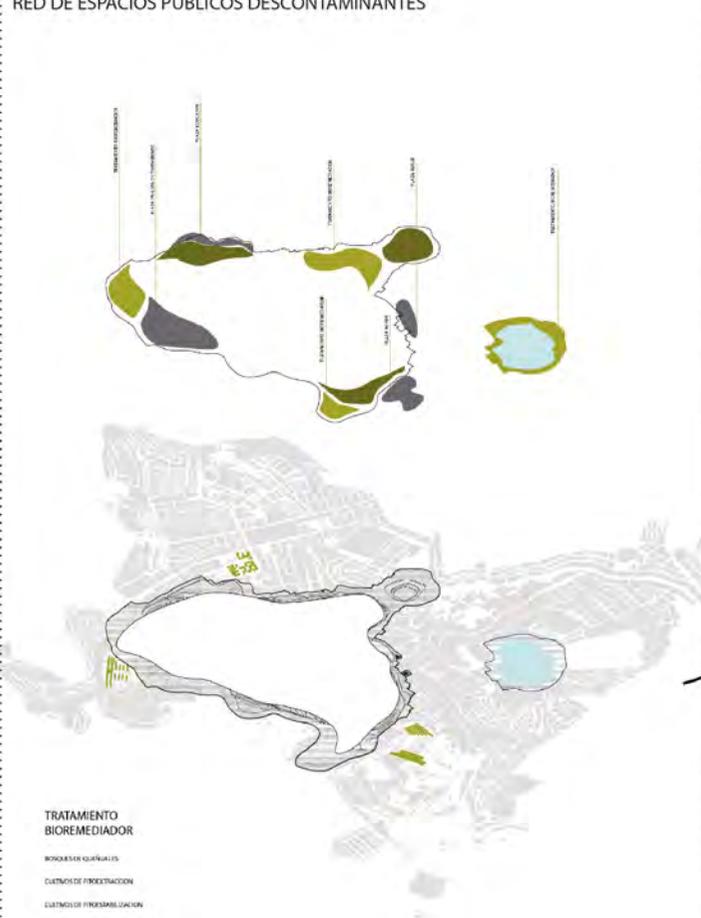


IDENTIFICACIÓN Y REUTILIZACIÓN

del patrimonio que conforma el paisaje cultural en Cerro de Pasco, transformandolos en espacios para la comunidad e integrandolos con los equipamientos principales actuales

OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

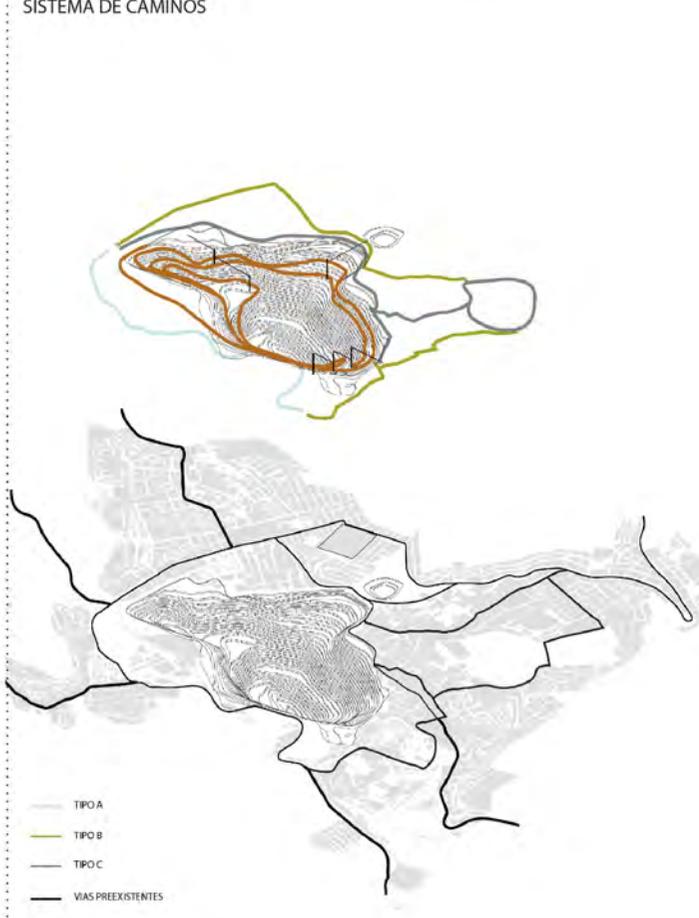
RED DE ESPACIOS PUBLICOS DESCONTAMINANTES



INTEGRACIÓN

Bordes que permiten la convivencia y el restablecimiento ante la contaminación ambiental, a través de tratamientos urbanos que cumplen funciones duales, tanto recreativas como remediadoras.

SISTEMA DE CAMINOS



CONEXIONES

A través de recorridos y dispositivos que permitan la accesibilidad, así como albergar programas recreativos y culturales orientados hacia la regeneración ambiental.



Borde de captación de agua

Terraza de segregación de agua tratada

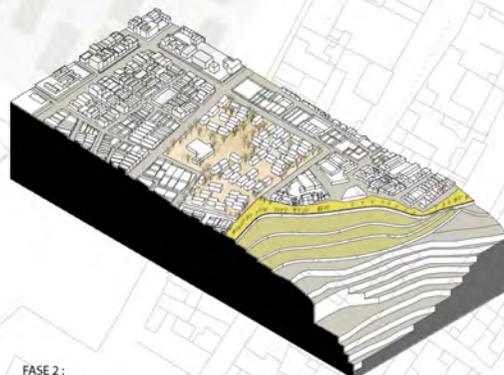
Humedales de fitoremediación

Piscinas de almacenamiento de agua tratada

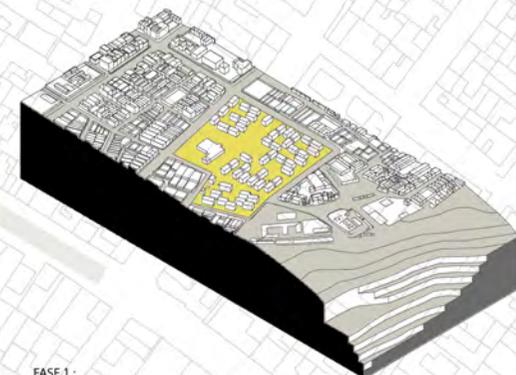
Torre educativa - recreativa

Canalización de agua para regadíos

Reciclaje de ex- senderos mineros



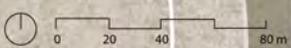
FASE 2 :
5-10 AÑOS
CONEXIÓN CON ESPACIO PÚBLICO REGENERATIVO DE BORDE



FASE 1 :
0 - 5 AÑOS
INTERVENCIÓN: RECICLAJE DE CAMPAMENTO MINERO

SECTOR BORDE CIUDAD - MINA

Plaza - planta de tratamiento de aguas residuales

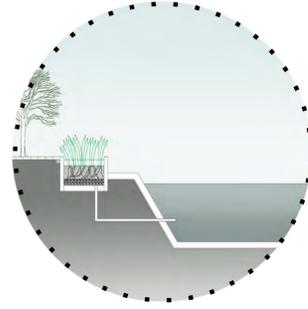




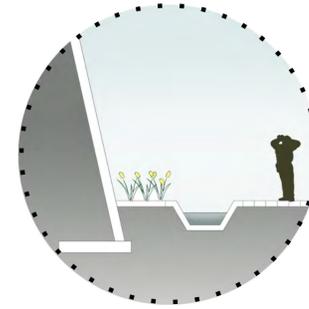
CAPTAR



SEGREGAR
en temporada de lluvia



DESCONTAMINAR



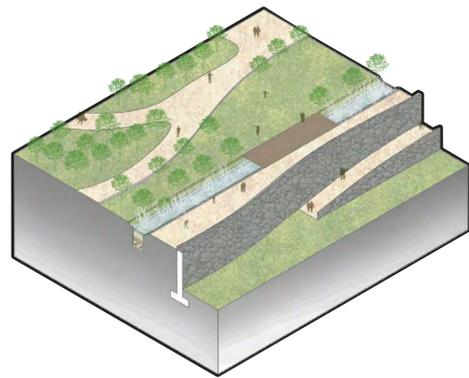
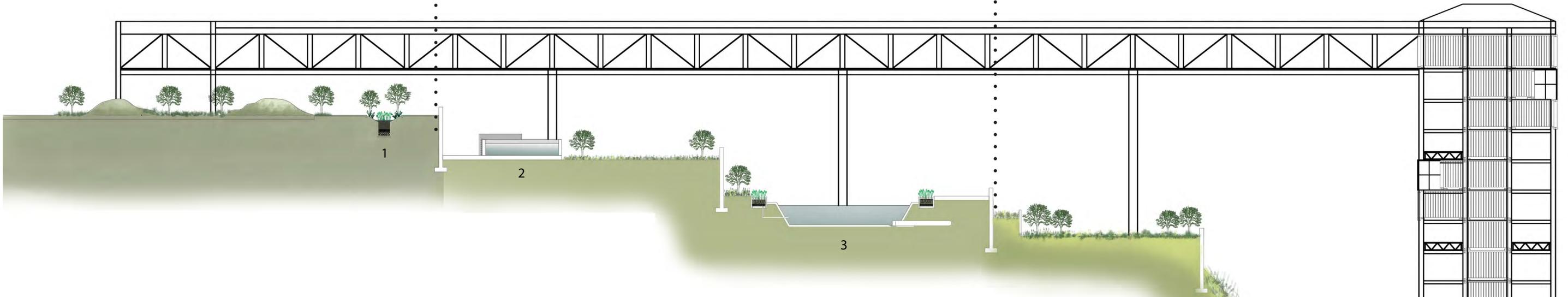
REUTILIZAR



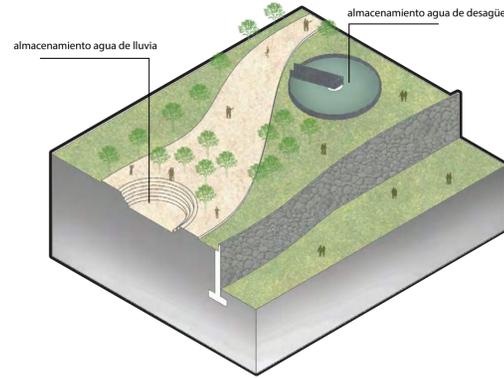
FASE 1 : 0-5 AÑOS
Captación

FASE 1 : 5-10 AÑOS
Segregación /
Descontaminación

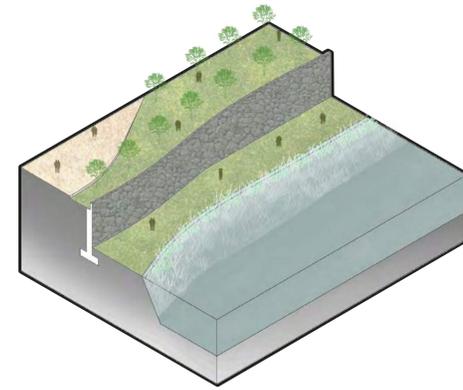
FASE 1 : 10-15 AÑOS
Reuso



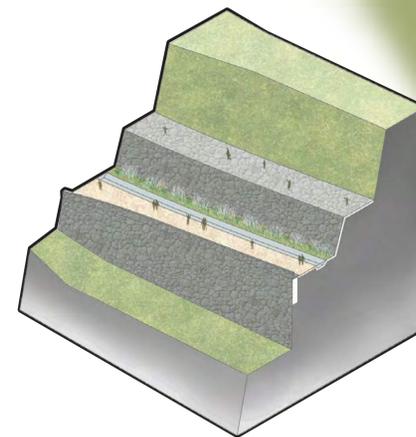
1. Captación de agua de lluvia



2. Anfiteatros- Laguna de retención



3. Humedales artificiales de fitorremediación



4. Canalización de agua tratada

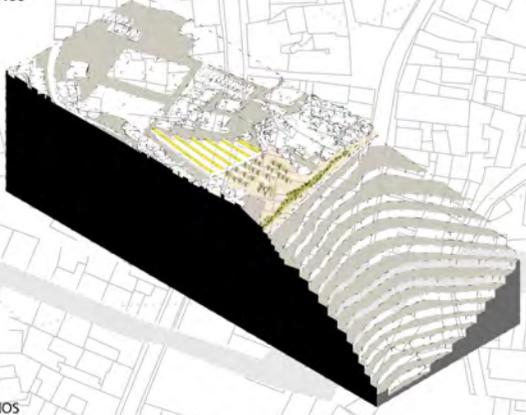
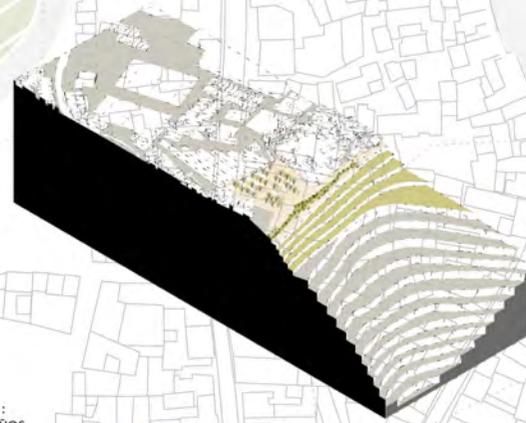
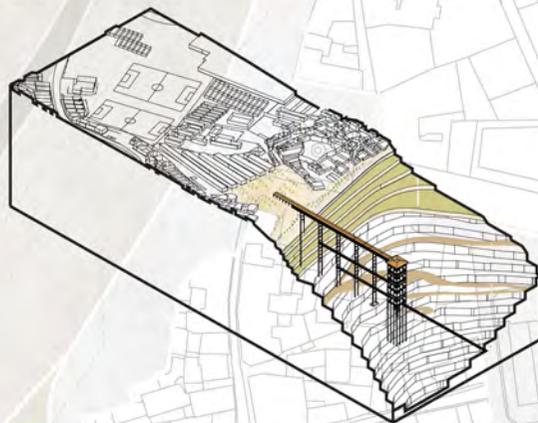
Reciclaje de ex-senderos mineros

Torre cultural- recreativa

Canalización de agua para regadíos

Huertos experimentales para fitorremediación

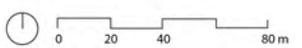
Viveros de fitorremediación



FASE 2:
5-10 AÑOS

FASE 1:
0-5 AÑOS

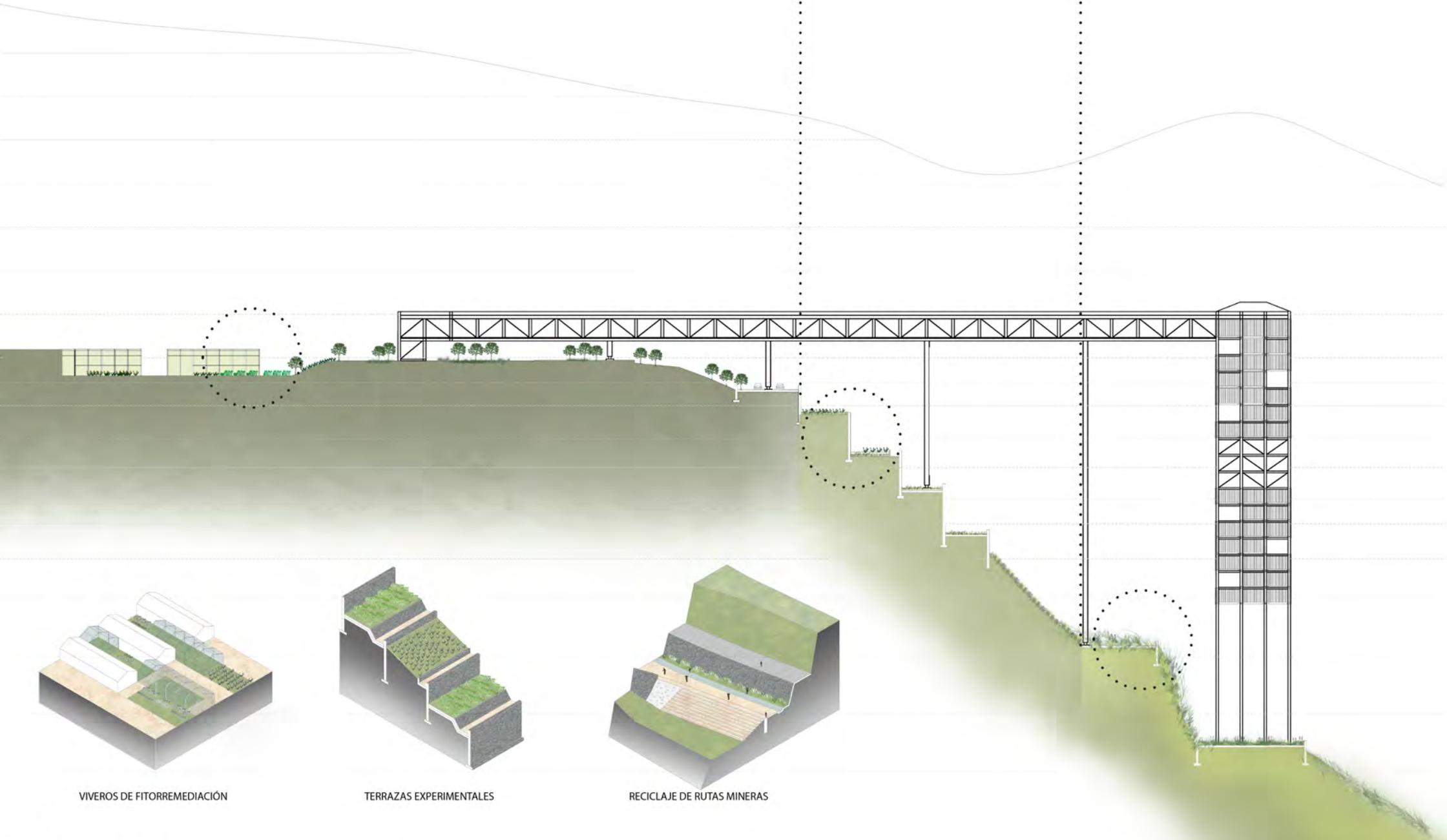
SECTOR BORDE CIUDAD - MINA
Plaza - planta de tratamiento fitorremediador



FASE 1 : 0-5 AÑOS
 Captación

FASE 1 : 5-10 AÑOS
 Segregación /
 Descontaminación

FASE 1 : 10-15 AÑOS
 Reuso



VIVEROS DE FITORREMEDIACIÓN

TERRAZAS EXPERIMENTALES

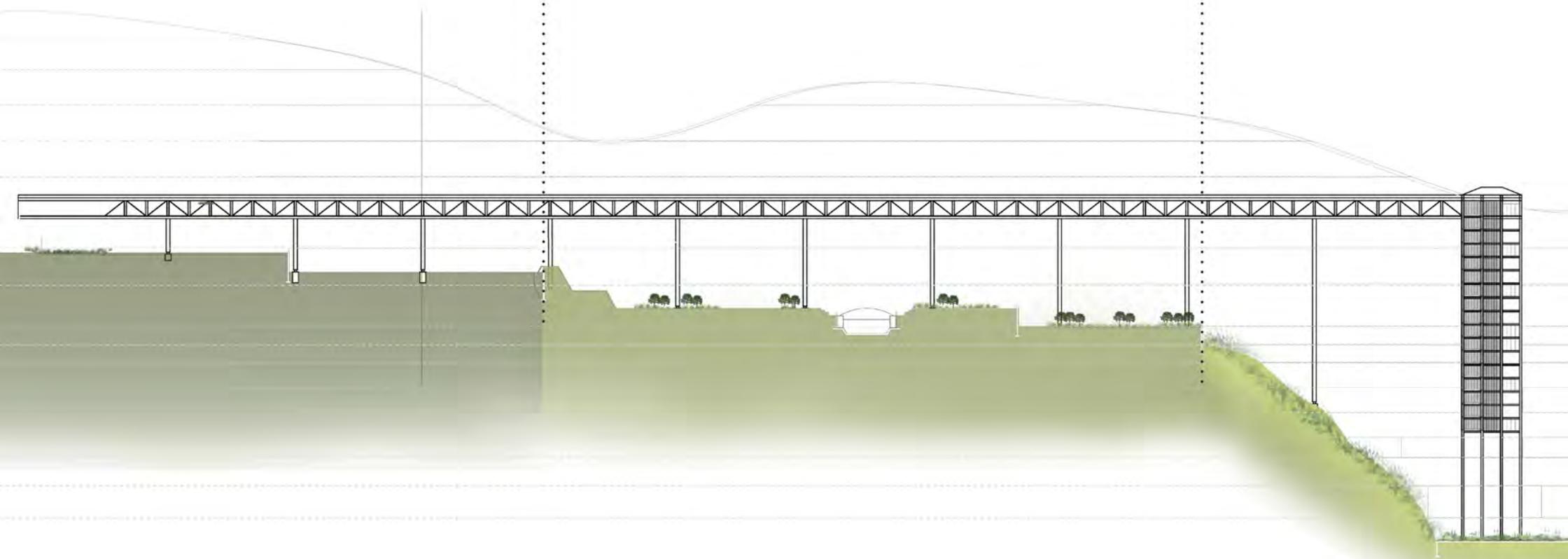
RECICLAJE DE RUTAS MINERAS



FASE 1 : 0-5 AÑOS
Captación

FASE 1 : 5-10 AÑOS
Segregación /
Descontaminación

FASE 1 : 10-15 AÑOS
Reuso



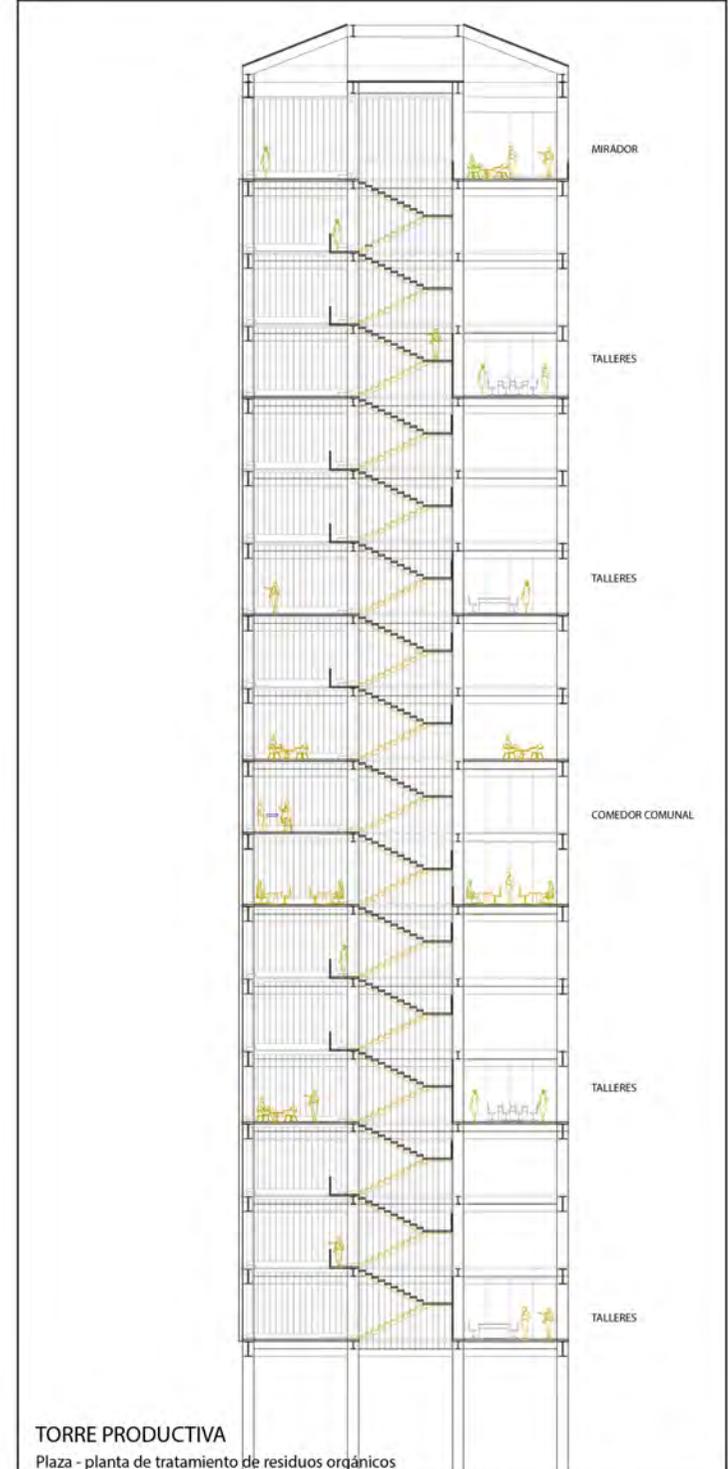
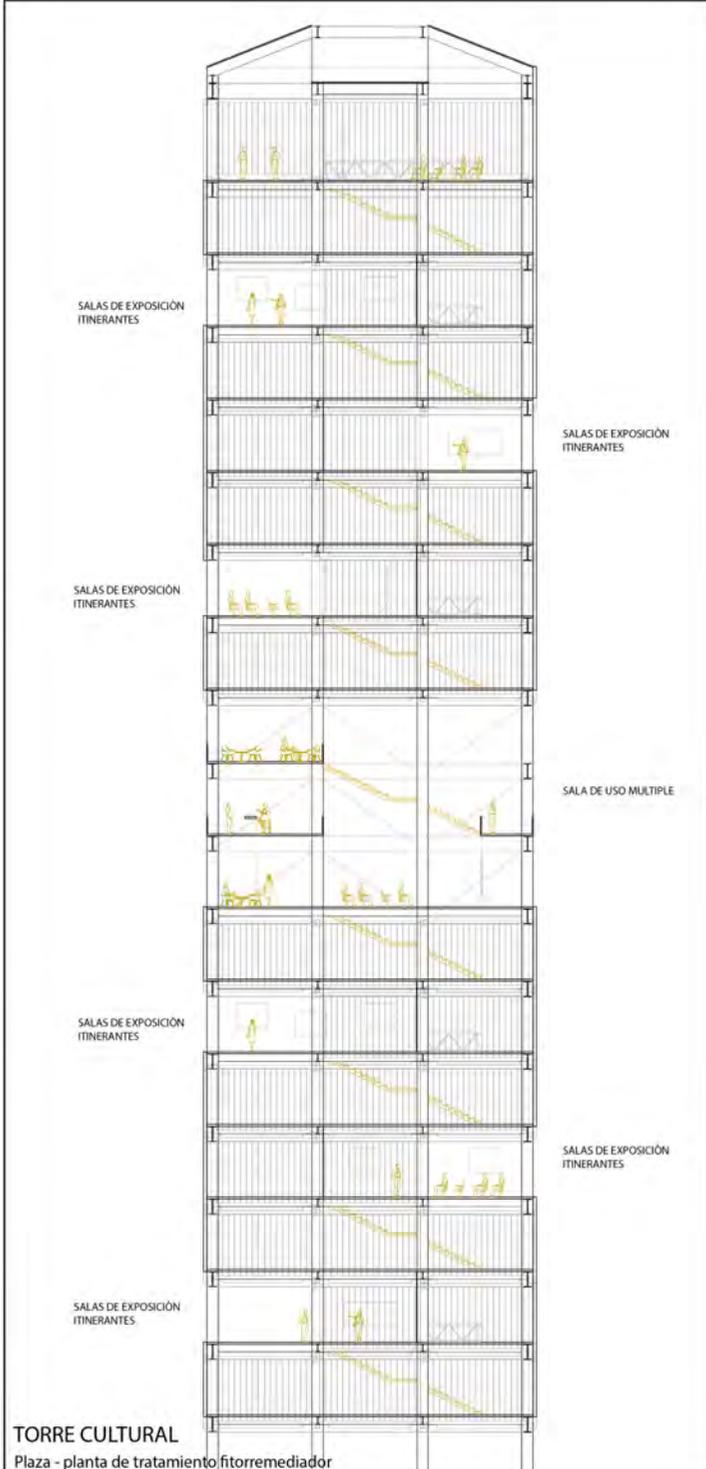
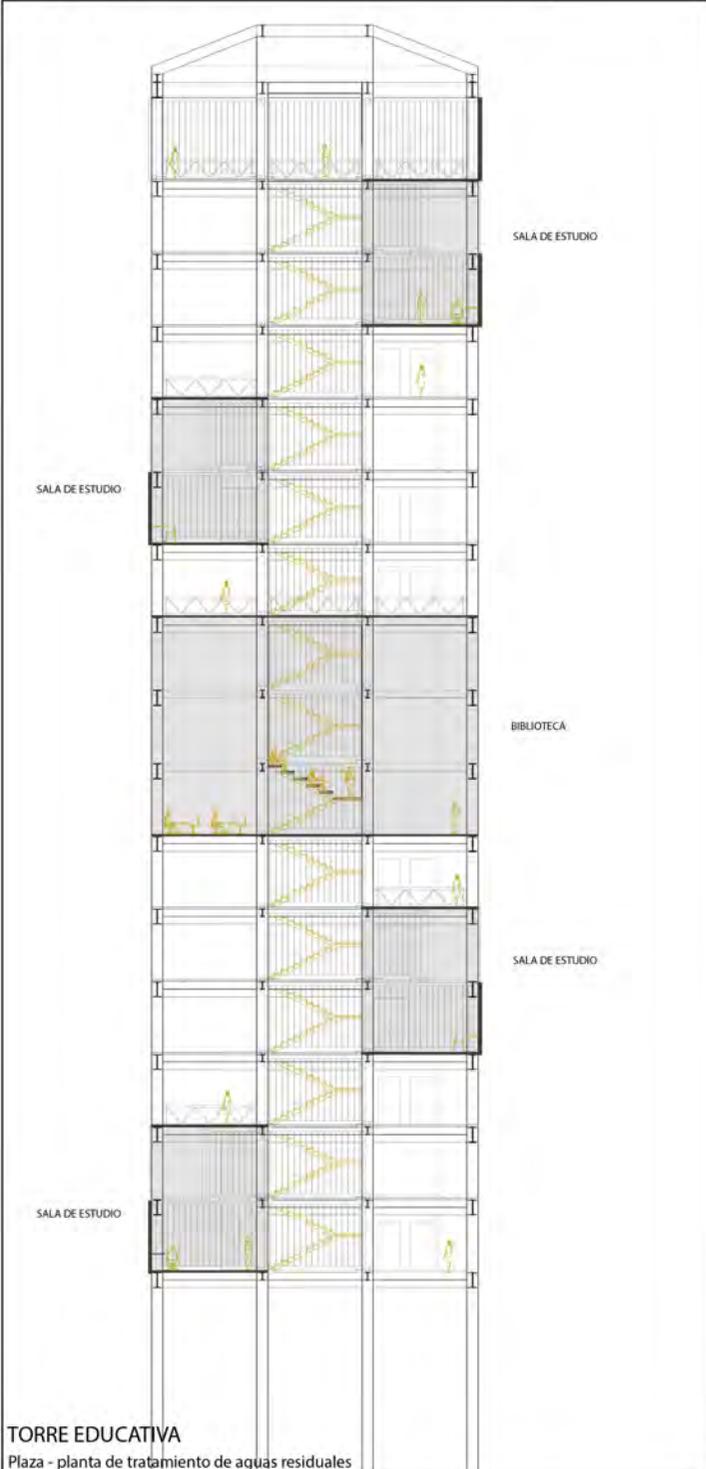
SLURP

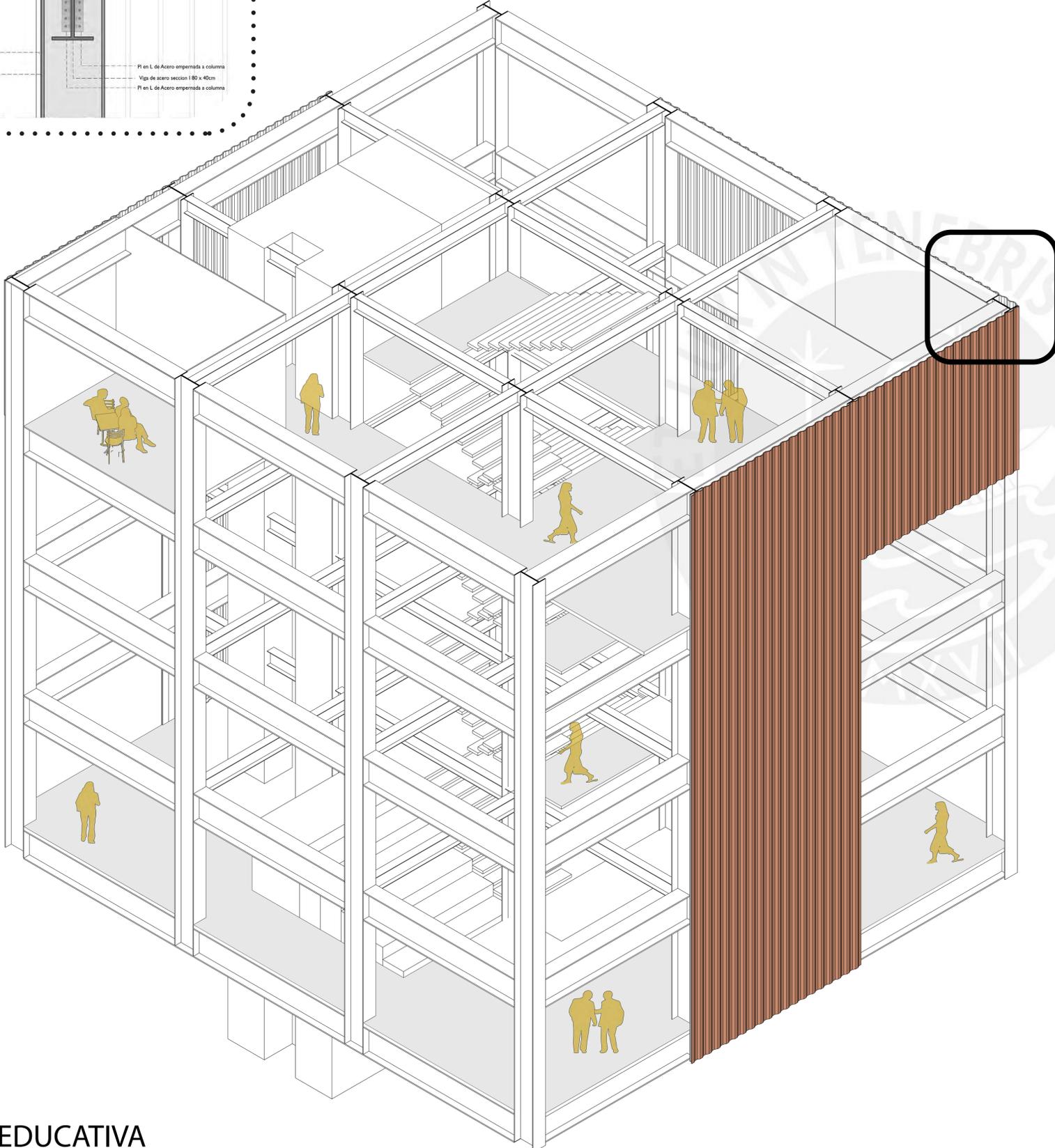
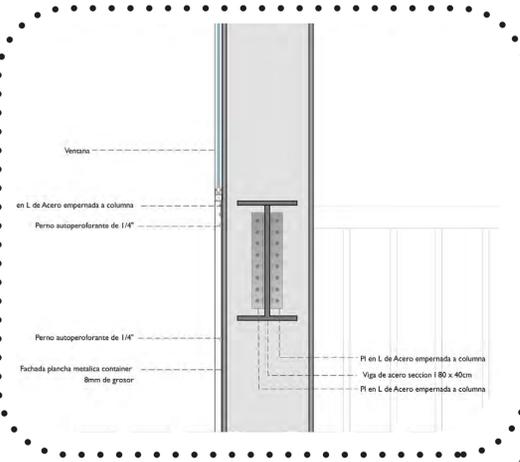
RECORRIDOS

BIODIGESTORES PÚBLICOS

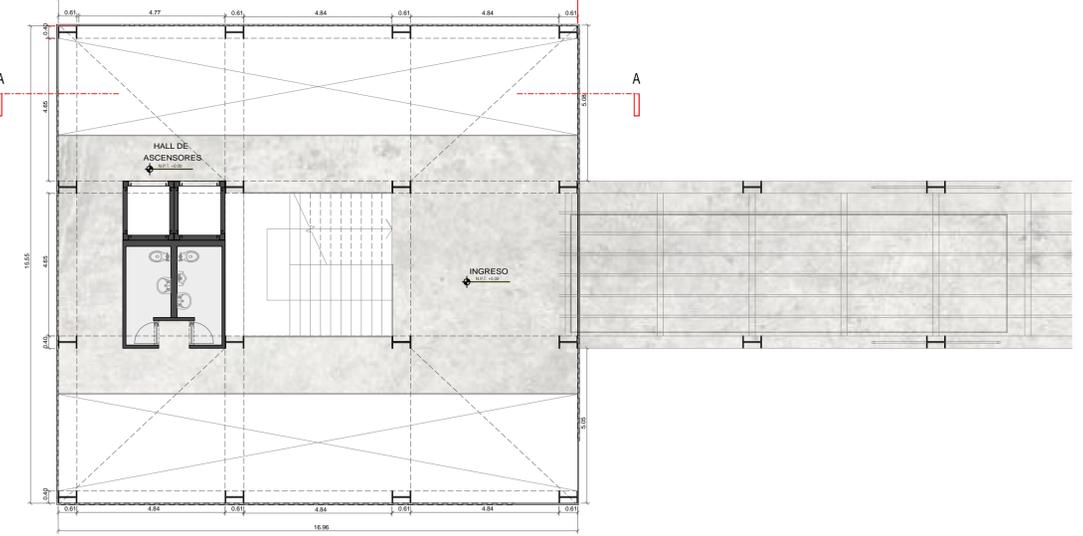
RECICLAJE DE RUTAS MINERAS

TORRE PRODUCTIVA

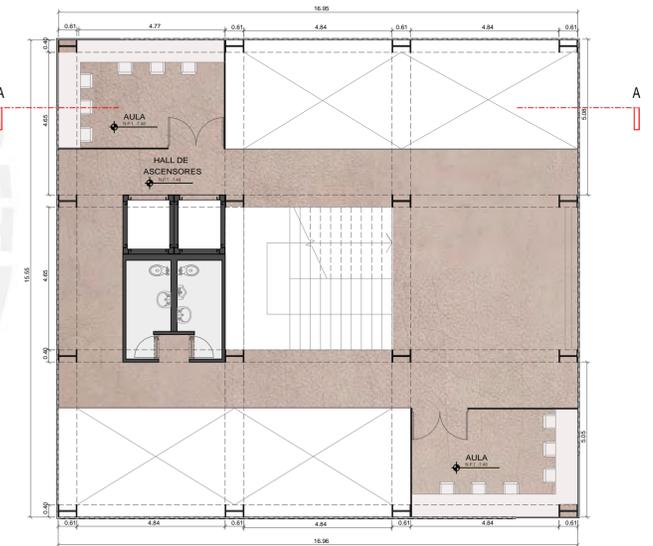




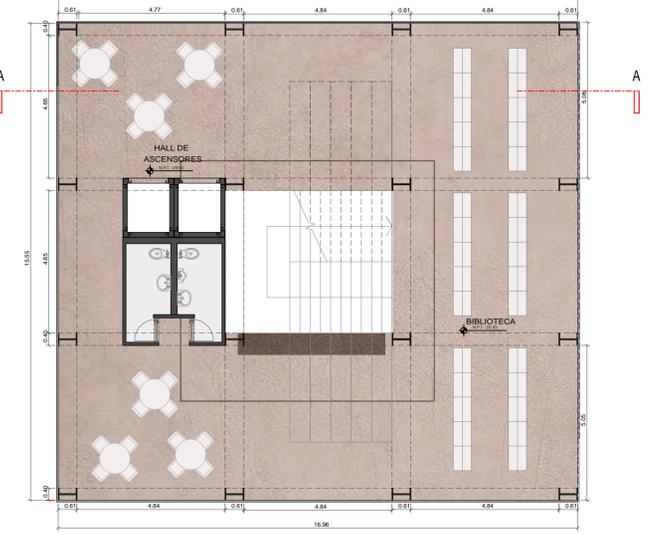
Planta +0.00

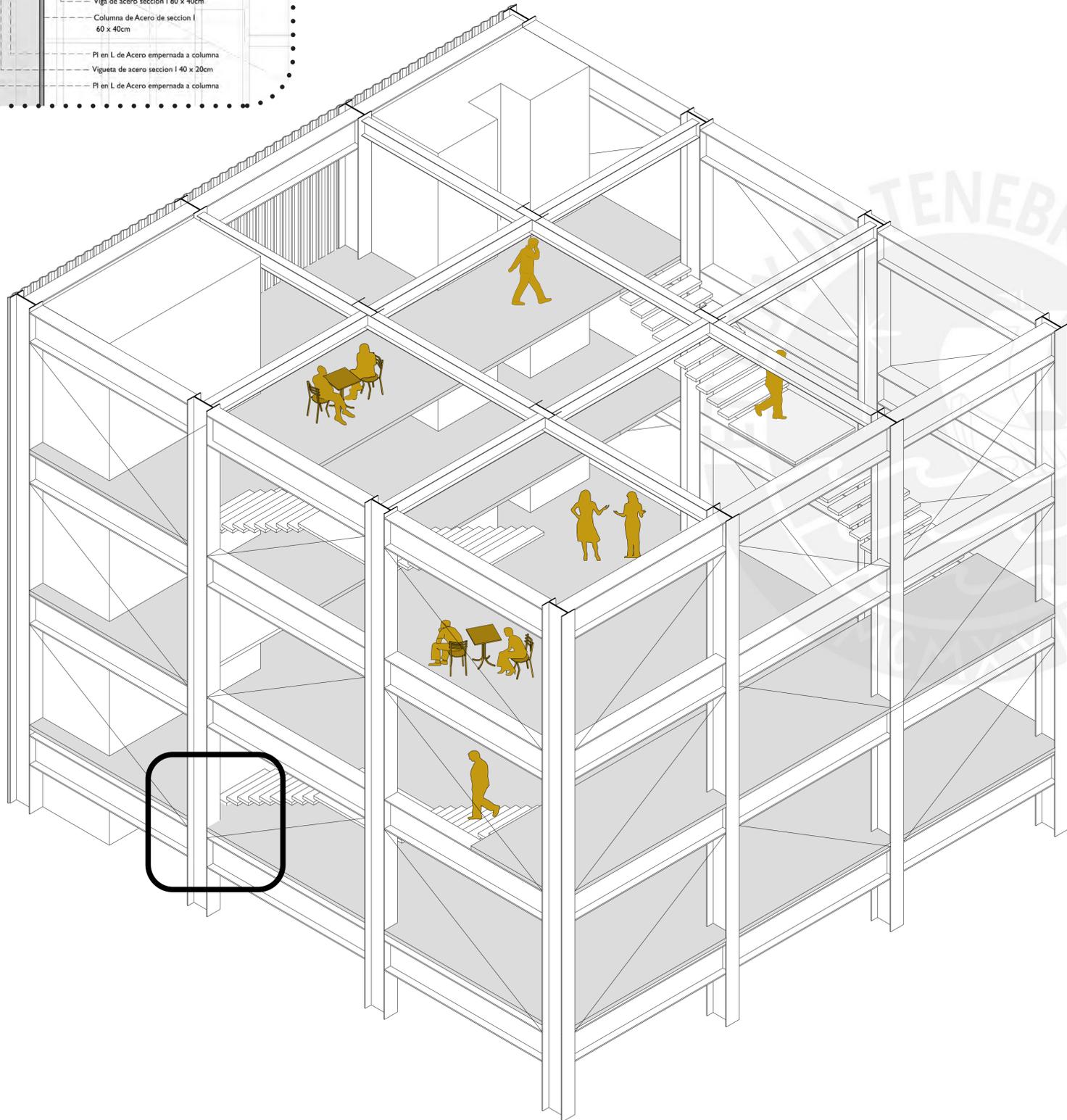
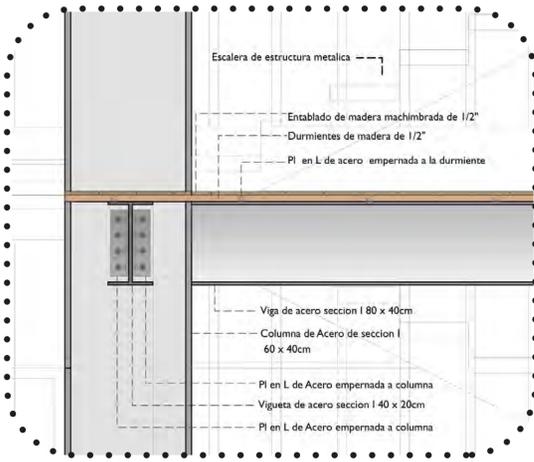


Planta -7.48

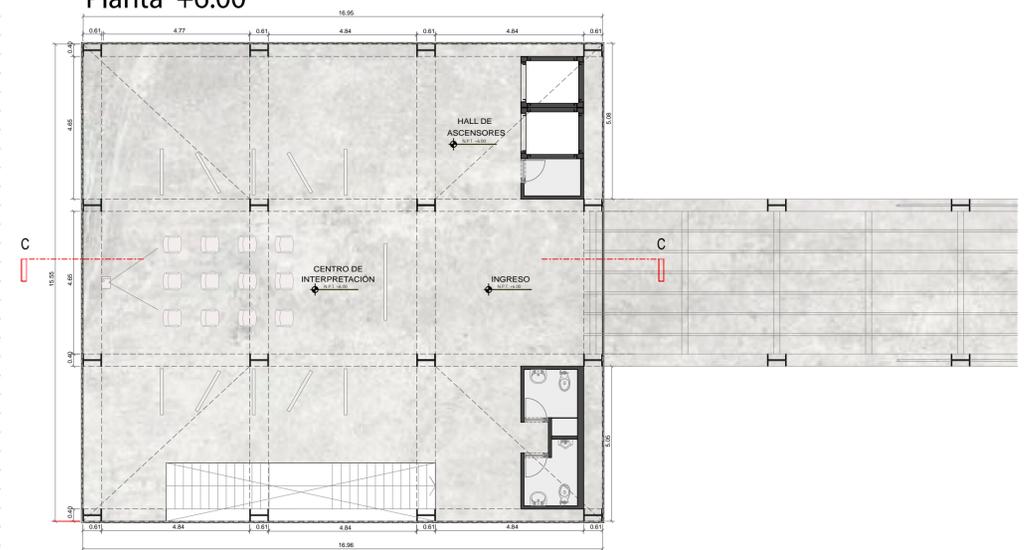


Planta -29.93





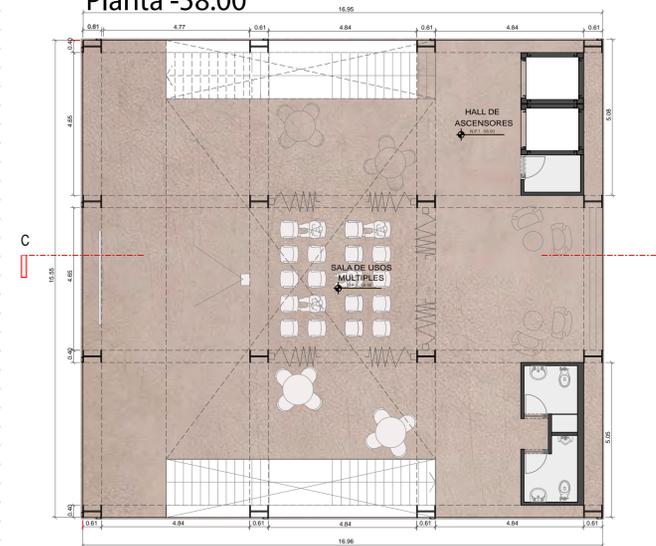
Planta +6.00

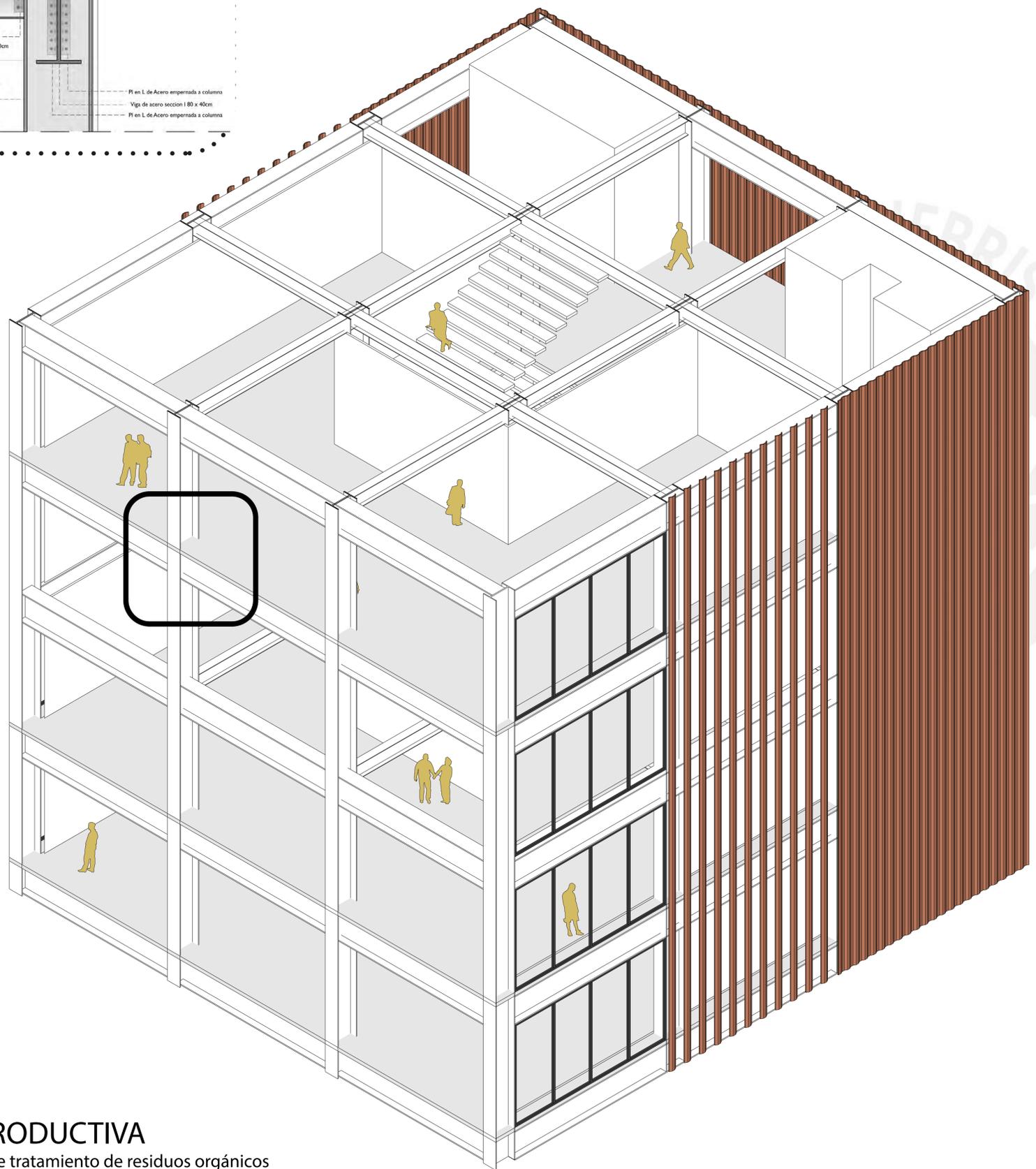
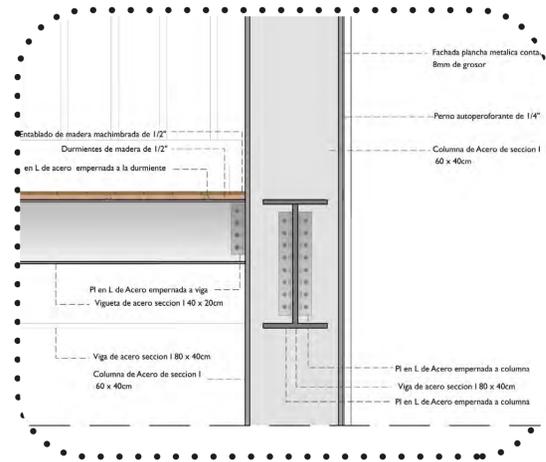


Planta -28.00

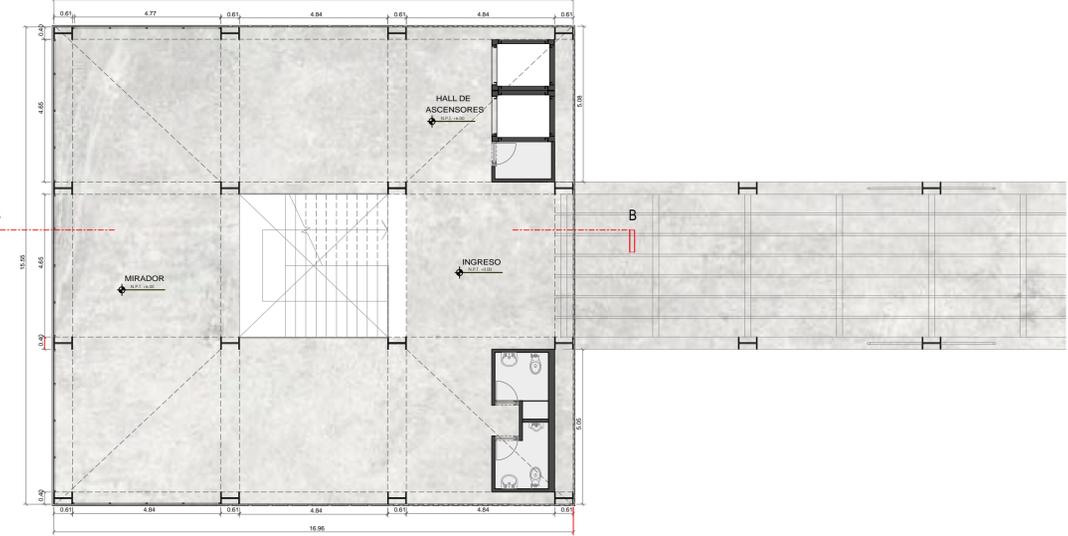


Planta -58.00

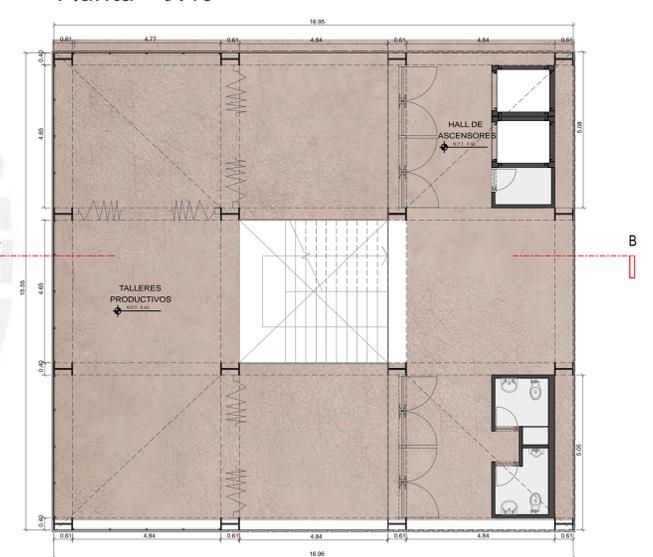




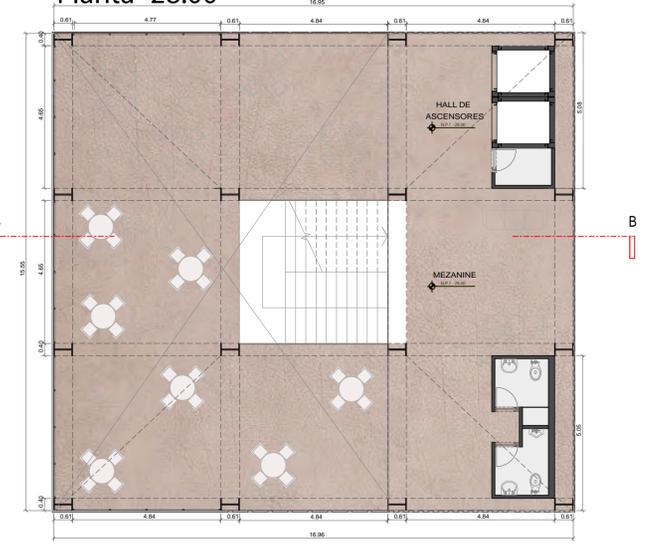
Planta +6.00



Planta -9.40



Planta -28.00



BIBLIOGRAFIA

1. Alvarado Macancela, Niurka. (2014). Propuesta metodológica de recuperación de espacios mineros para el desarrollo de comunidades.
2. Álvarez, J. M., Gallo, C., & Martínez, A. R. (2008). De Robert Morris a Eden Project: otras formas de rehabilitación minera para uso pública
3. Centeno, J. P., & Rial, J. E. (2014). Un paso al desarrollo sustentable: de la casuística a la reutilización planificada de ex-labores mineras. En Patrimonio minero y sustentabilidad (págs. 153-157).
4. Dammert M. & Carhuaricra E.(2003). Minería y crisis socio ambiental en la región central altoandina – Pasco, Junin y Yauli – La Oroya. Cuadernos Labor 4. Asociación Civil Centro de Cultura Popular Labor.
5. Escalera Reyes, J. & Ruiz Ballesteros, E. (2011). Resiliencia Socioecológica: aportaciones y retos desde la Antropología. Revista de Antropología Social, 20, 109-135. España y Chile.
6. Gerrero-Almeida, Diosdani; Guardado-Lacaba, Rafael; Blanco-Torrens, Roberto.(2003). La conservación del patrimonio geológico y minero como medio para alcanzar el desarrollo sostenible. Minería y Geología, [S.l.], v. 19, n. 3-4, p. 8,ISSN 1993-8012.
7. López, María & Pérez-Bustamante, Leonel. (2014). Vinculaciones entre patrimonio y sustentabilidad: el espacio minero después del cierre en iberoamérica; casos en Brasil, España y Chile.
8. Pérez Arauco, César (1996). Cerro de Pasco. Historia del Pueblo Mártir del Perú. Siglos XVI, XVII, XVIII y XIX, Instituto Nacional de Cultura Pasco.
9. Sulmont Samain, Denis (1996). Impactos Urbanos y Sociales Generados por la Expansión Minera en Cerro dePasco
10. Vega Centeno, Pablo.(2007). El ocaso de un modelo de ciudad minera: una mirada a Cerro de Pasco y La Oroya. Cuadernos Arquitectura y Ciudad N°7. Lima: PUCP.