

Río Mapocho aguas abajo: paisaje [alterado] en proceso.

Archipiélagos extractivos en Maipú – Padre Hurtado

Raúl Brito

Artículo producido a partir de tesis de magíster

Profesora guía: Sandra Iturriaga del Campo.

RÍO MAPOCHO AGUAS ABAJO: MATRIZ DEL PAISAJE

LOS MÁRGENES DEL RÍO MAPOCHO:

El Río Mapocho ha sido visto por mucho tiempo como un 'paisaje de riesgo', sin embargo, hoy se ha convertido en un paisaje *en* riesgo.

Durante el siglo XIX, el riesgo de inundación y anegamiento del sistema urbano tuvo como consecuencia la canalización de los ríos en las ciudades. La canalización acompaña no sólo una época del crecimiento de las ciudades, sino que también ha reflejado una posición frente a los ríos y cauces naturales, visibilizándolos como lugares de riesgo. Ante esto la ingeniería primó con respuestas que encauzaron, rectificaron y reordenaron los ríos y otros cursos de aguas. Su carácter torrencioso ha quedado demostrado a lo largo de los 479 años que tiene Santiago, Iturriaga señala que:

Ha dado lugar a más de 30 inundaciones de gran magnitud a lo largo de la vida urbana de Santiago, lo que determina que hasta hoy el río sea abordado principalmente bajo criterios de riesgo, y las obras que lo comprometen deban contar con la estricta aprobación de la Dirección de Obras Hidráulicas¹.

La canalización del Mapocho en su tramo urbano significó un cambio en la percepción del río, provocando que fuera visto como un elemento natural que debe ser contenido, construyendo una relación entre el río y la ciudad basada en criterios de riesgos ante crecidas excepcionales. Esto resultó en la transformación de los márgenes del río entre las comunas de Lo Barnechea y Pudahuel, produciendo la rectificación, angostamiento y pérdida de los valores ecológicos del río.

En los últimos años, sin embargo, ha existido un creciente esfuerzo de recuperar el río y sus riberas. Uno de ellos ha sido la investigación aplicada Mapocho 42K, la cual, basándose en el planteamiento del arquitecto Mario Pérez de Arce Lavín (premio Nacional de Arquitectura 1989), propone un sistema de parques integrados que vincula espacios públicos a lo largo del borde del río y al agua a partir de un itinerario ciclable, revalorizando los bordes del río canalizado, transformándolo en un espacio público con un valor recreativo y ecológico.

RÍO MAPOCHO AGUAS ABAJO:

El 'tramo aguas abajo'², que corresponde al tramo periurbano del río, con 55 km de largo presenta una condición muy distinta a la del tramo urbano canalizado. Durante décadas, la ausencia de interés público junto a el hecho de que sus aguas no hayan sido encauzadas, posibilitó que el río mantuviera en gran medida sus valores paisajísticos y sus elementos constitutivos, es decir, su lecho, bordes, llanuras de inundación, taludes, terrazas superiores y su vegetación ribereña.

El río Mapocho aguas abajo, es descrito por Mario Pérez de Arce L. como:

Un cauce que mantiene su trazado y sus riberas en condiciones naturales, y es posible e interesante para el goce de su recorrido, que en ambos sectores se protejan su espacio y su paisaje y que éstos se hagan accesibles de variadas formas³.

El río junto a la Cordillera de la Costa conforman un sistema que ha definido en gran medida el territorio aguas abajo, los cerros de la Cordillera de la Costa son hitos en el paisaje, constituyen un patrón reconocible a lo largo del río, sus

puntillas son puntos de acercamiento entre ambos, lugares con un importante valor paisajístico, tan cerca del río y a la vez tan lejos.

Desde el río, sólo es percibida una parcialidad, el cerro aparece como un hito significativo y orientador en el recorrido, que nunca es alcanzado mientras que, en el río, la experiencia se centra en el agua y sus valores naturales. Desde la altura de los cerros, es posible ver una extensión mayor del río, se hacen visibles las variaciones de morfología, caudal, variaciones topográficas y modificaciones que el río tiene en cada tramo. Son lugares desde los cuales puede ser percibida la estrecha relación entre el río y la cordillera de la costa en la configuración del paisaje.

R. Pérez de Arce, en su descripción del Valle Alto Aconcagua, da cuenta de la condición geográfica producida por los relieves y los describe como un sistema de:

Ensenadas, Rinconadas, Puntillas: Los plegamientos topográficos generan espacios cóncavos y convexos; ensenadas y puntillas. [...] Las puntillas como formas adelantadas en el valle adquieren a veces una condición de hito significativo, como ocurre con la cadena del San Cristóbal en Santiago. Una sucesión de plegamientos caracteriza a los bordes del Valle, alternándose formas cóncavas y convexas en series⁴.

De una manera similar, el Mapocho aguas abajo es una matriz geográfica del territorio, la relación que constituye el río con la cordillera de la costa genera un sistema rinconadas y puntillas. La cordillera de la costa presenta una serie de plegamientos o brazos que se extienden hacia el río, produciendo una serie de concavidades a modo de rinconadas que se han visto protegidas del desarrollo urbano, destinadas a usos agrícolas y poblados menores, con un grado de autonomía o ensimismamiento.

Por otro lado, los relieves topográficos generan convexidades en forma de puntillas, las cuales, se acercan al río produciendo una serie de hitos significativos a lo largo del río Mapocho, verdaderos miradores hacia el río y ventanas hacia la geografía. En estos acercamientos de la cordillera de la costa, se generan espacios de transición entre el cerro y el espacio fluvial, verdaderos ecotonos, puntos de transición entre las ecologías del cerro, de seco y las riparianas.

Estos lugares conforman un conjunto de espacios entre el cerro y el cauce del río, distribuidos a lo largo de los 55 km y próximos a los centros urbanos de las comunas. Por su condición de resguardo y a la vez cercanía a los poblados han tenido un carácter productivo, destinados a uso agrícola, forestal, ganadero y/o de extracciones de áridos, esto ha significado fuertes transformaciones para la adaptación a dichas actividades productivas. Hoy, la mayoría de estos lugares se encuentran en una situación de abandono, degradados, transformados y

desconocidos para las personas que viven alrededor, pero con el potencial de configurar puntos de activación en la transformación del río.

Como consecuencia de la explotación productiva del río en los últimos años, se ha producido la modificación e indefinición de los márgenes del río, provocando que sus valores naturales, ambientales y sociales estén siendo amenazados por priorizar la retribución económica. En este contexto, los márgenes del río se presentan como un espacio de oportunidad para generar una alternativa ante el paradigma ingenieril del riesgo y la rectificación, oportunidad de redefinir la relación entre río y urbanidad y, finalmente, una oportunidad de valorizar el paisaje aguas abajo conformando “an interconnected network of natural areas and other open spaces that conserves natural ecosystem values and functions, sustain clean air and water, and provides a wide array of benefits to people and wildlife”⁵.

ALTERACIÓN DEL PAISAJE Y ACCIÓN PRODUCTIVA

La industria de áridos ha sido el principal actor en la degradación del río, su presencia a lo largo del río ha significado una larga lista de efectos en el paisaje y medioambiente como lo son la eliminación de la cobertura vegetal, la modificación de la topografía, la erosión de los suelos, el encauzamiento del río, la reducción del ancho del cauce, el desvanecimiento de los límites del espacio fluvial, entre muchos otros.

En el Mapocho aguas abajo y sus alrededores, las faenas han producido una modificación en el paisaje con el fin de extraer el material pétreo de la corteza terrestre como materia prima. Esta fricción entre la acción extractiva y el río es cada vez más crítica, sigue expandiendo sus márgenes de acción y escalas de intervención, transformando al río en un ‘paisaje alterado’.

Berger describe los paisajes alterados como aquellos lugares que han sido sometidos a la exploración, sondeo, dominación tecnológica y transformación, en la mayoría de los casos las alteraciones al paisaje se producen para la explotación de recursos naturales. Señala que la industria minera, forestal, ganadera, compañías de ferrocarriles y los gobiernos son los principales actores en la alteración del paisaje⁶.

En un país como Chile, donde impera una economía extractivista⁷, los ríos y sus márgenes se han transformado en un recurso natural capaz de ser explotado, perdiendo muchas veces su cualidad de espacio a proteger y su potencial como espacio público.

Si bien el marco jurídico chileno no considera las extracciones de áridos en el marco que rige la normativa minera, en la literatura sobre arquitectura del paisaje, las extracciones de áridos forman parte de los paisajes mineros, definiendo los paisajes mineros como “cualquier parte del territorio que haya soportado la actividad extractiva de minerales o rocas, sea cual sea su estado”⁸.

La definición de Berger sobre la minería permite entender por qué las extracciones en el río Mapocho sí podrían ser consideradas como parte del paisaje minero: “Mining the earth is the removal or extraction of nonrenewable natural resources. The results are varying forms of permanent Landscape Alteration”⁹.

La indefinición de los áridos dentro del marco legal, su exclusión del código minero y el hecho de que “No existe un cuerpo legal único que regule el proceso de extracción de áridos en su conjunto, por tanto la normativa aplicable se encuentra diseminada en diversos cuerpos legales”¹⁰, han transformado la extracción de áridos en una actividad que se encuentra poco regulada o mal regulada dificultando su fiscalización y la implementación de estudios de impactos medioambientales, planes de cierre y la exigencia de acciones de remediación del paisaje modificado.

Fernando Atria señala respecto a la aprobación medio ambiental que:

El mecanismo es tan unilateralmente beneficioso para la empresa, que el hecho de que sea aprobado institucionalmente un proyecto, no soluciona ninguno de los conflictos que esos proyectos crean. La pregunta es: ¿Es posible tener una regulación medio ambiental que de cuenta de los intereses realmente en juego, es decir, que no sólo mire los intereses de la gran empresa, sino de todos los involucrados?¹¹.

La desbalanceada ponderación de los actores hacen de la normativa un texto estéril, lo que está transformando a los ríos en paisajes de sacrificio. Hasta ahora, la normativa vigente ha tenido un enfoque, en términos ecológicos, sólo de remediación medioambiental. Entendiendo la remediación medioambiental como un primer estado en la restauración de un paisaje, es decir, con un carácter mitigador del daño provocado mediante medidas centradas sólo en revertir la degradación. En este sentido, conceptos como la reclamación (otorgar nuevos usos) y la restauración (regeneración de ecosistemas) son considerados como un siguiente nivel en los procesos de transformación de los sitios degradados y se hacen necesarios como un nuevo estándar para la legislación.

La industria extractiva ha generado graves impactos ambientales en el suelo, los acuíferos y la atmósfera. Con el cierre de las faenas, los impactos, lejos de aminorarse suelen agravarse, ante un débil marco legislativo para la fase post extractiva¹².

Debido a la poca accesibilidad que se tiene al río y al carácter ilegal de la mayoría de las faenas, las extracciones de áridos se han vuelto invisibles a los ojos de las personas, y, junto a ello, se han ocultado los impactos y problemáticas que han producido en el paisaje.

1. Cerro lo Aguirre
Áreas Agrícolas



2.8 Km. Borderío
115 ha.

2. Cerro la bandera
Zanjón de la aguada



2.5 Km Borderío
61 ha.

Maipú



3. Cerro Puntilla de
viento
Extracción de áridos



3.5 Km Borderío
87 ha.

Padre Hurtado



4. Cerro los Ratones
Planta de tratamiento
Aguas Andinas



1.8 Km Borderío
51 ha.

Peñaflor



5. Cerro la Buitrera
Parque et Trapiche



2.5 Km Borderío
92 ha.

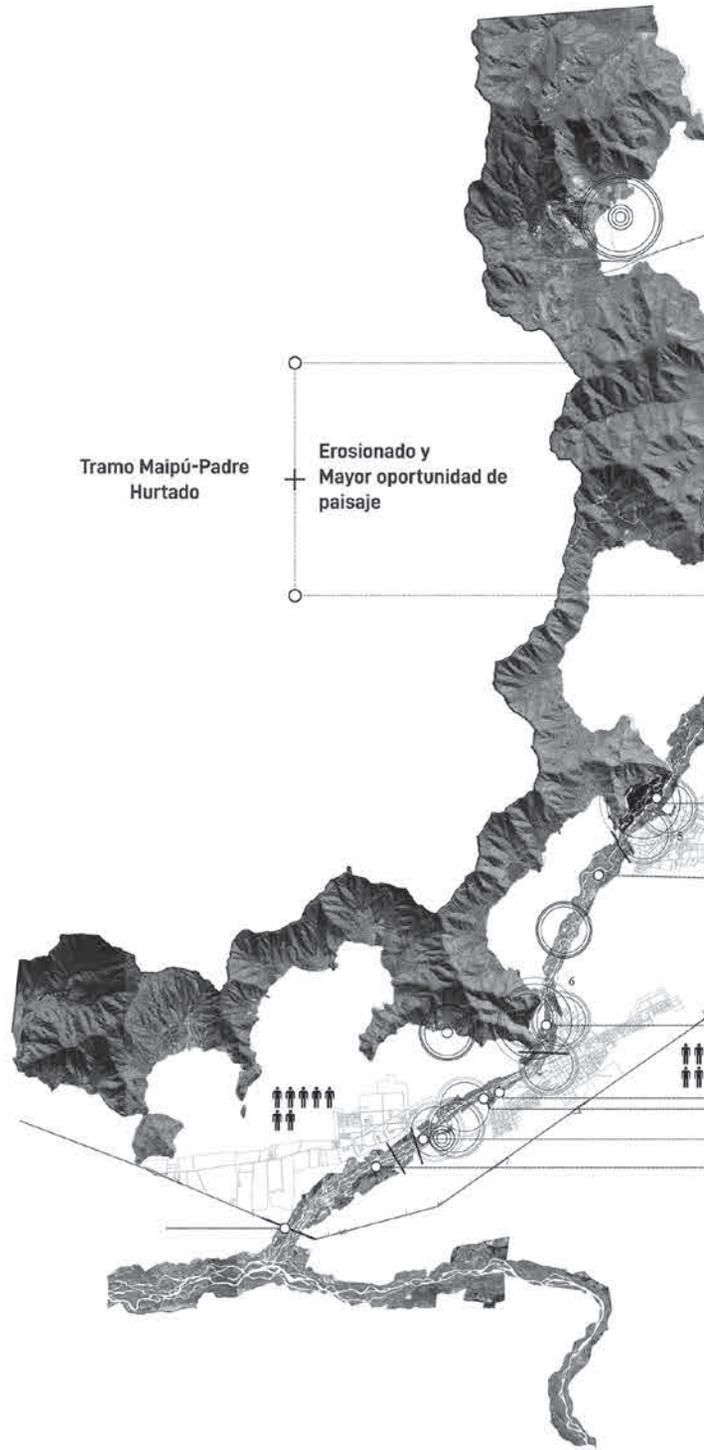
Talagante



6. Cerro la Campana
La Requingua

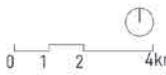


1.15 Km Borderío
57 ha.



Tramo Maipú-Padre
Hurtado

Erosionado y
Mayor oportunidad de
paisaje



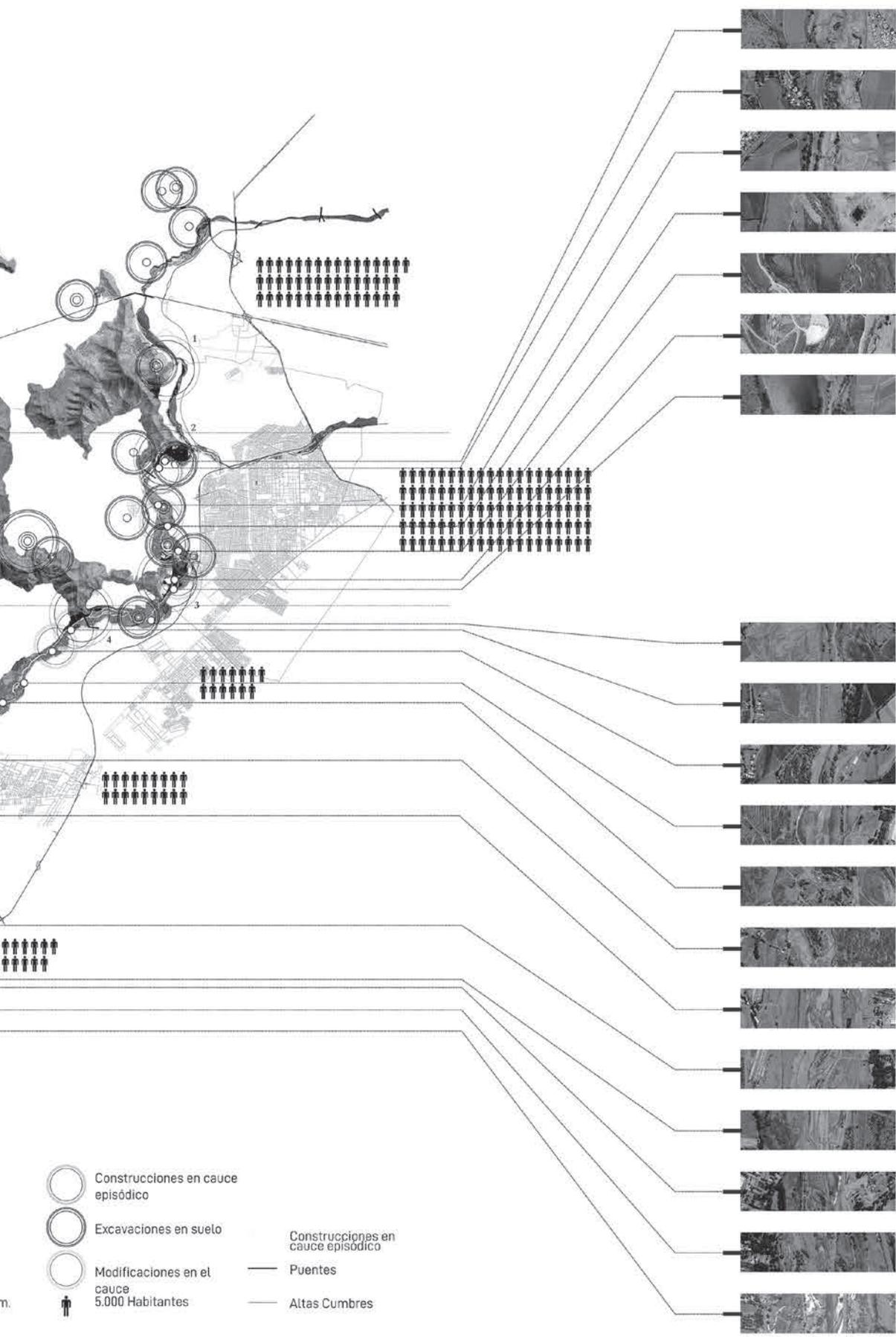


FIG. 01: Río Mapocho aguas abajo. Del río como matriz del paisaje al paisaje alterado. © Raúl Brito, 2019.

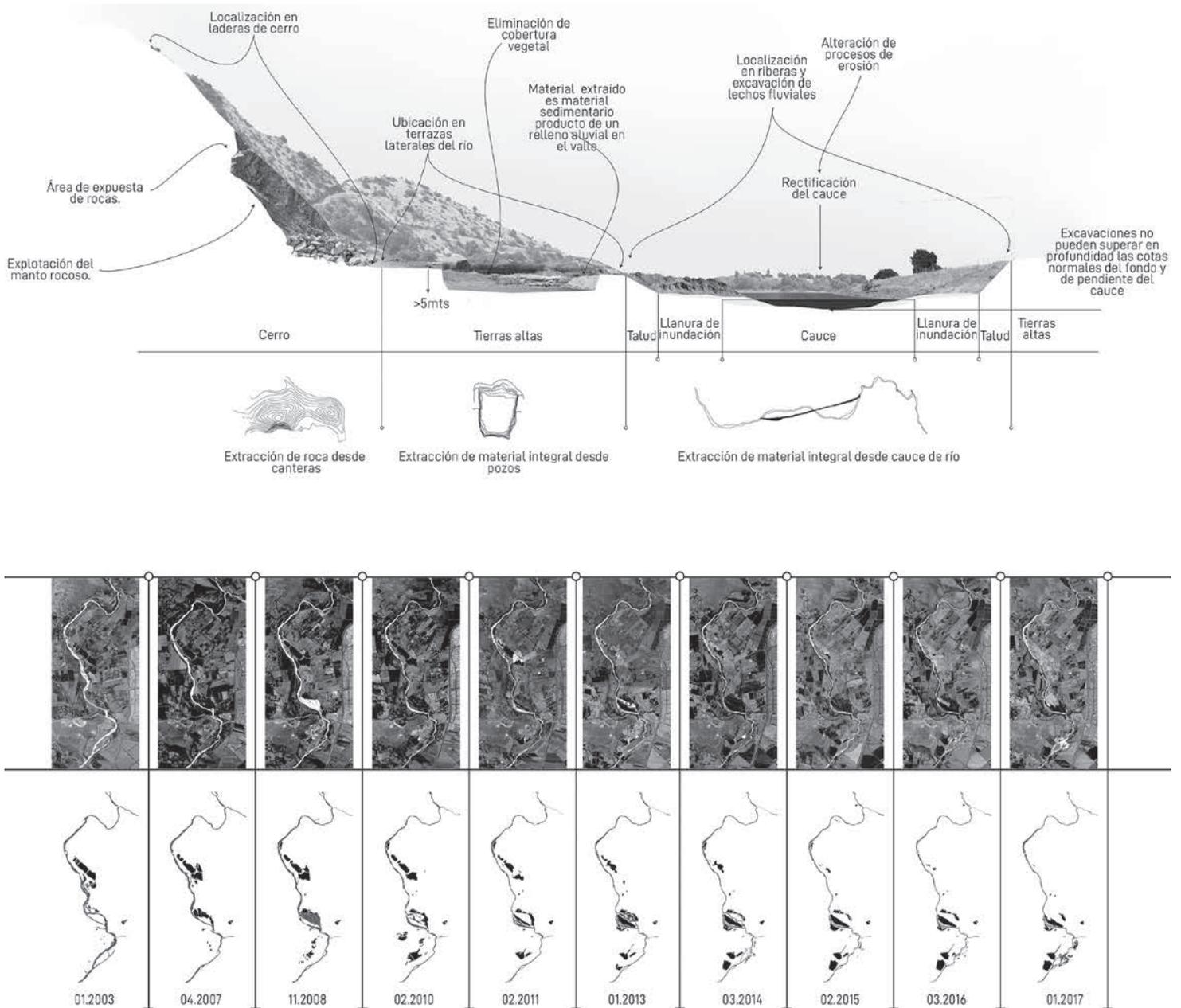


FIG. 02: Alteración del paisaje y acción productiva. Tipos de extracción y variación en el tiempo. © Raúl Brito, 2019.

La proporción del impacto en el paisaje producido por la faena está determinado en gran medida, por el tipo de extracción de áridos, en el análisis del río Mapocho se distinguen tres tipos de extracción, los cuales pueden ser diferenciados en cuanto a su escala, origen del material y duración de la faena en el tiempo, estas son:

- Extracción de material integral desde cauce de río.
- Extracción de material integral desde pozos.
- Extracción de roca desde canteras.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL INTEGRAL DESDE CAUCE DE RÍO

La Comisión Nacional de áridos define la Extracción de material integral desde cauce de río como:

La extracción en cauce natural corresponde a la explotación del material pétreo que se halla en las depresiones naturales del terreno por las que puede escurrir agua, en las cuales se encuentra material arrastrado por dichos escurrimientos. En otras palabras, corresponde a una extracción mediante la excavación de los lechos fluviales, tanto en niveles artesanales como en forma mecanizada¹³.

La extracción desde el río genera una faena en las riberas de carácter móvil, la cual, en general se traslada aguas abajo. El carácter móvil se debe principalmente a que los áridos provenientes de las excavaciones sólo pueden ser excedentes de arrastre y que las excavaciones no pueden superar en profundidad las cotas normales del fondo y de pendiente del cauce,

con el fin de evitar los procesos de erosión. Este tipo de faena se encuentra a lo largo de los 55 km del tramo aguas abajo, y es la principal responsable de la degradación ecológica del río, disminuyendo su cobertura vegetal y modificando el eje hidráulico del río.

EXTRACCIÓN DE ROCA DESDE CANTERAS:

Este tipo de extracción de rocas es descrito como: “la explotación de los mantos rocosos o formaciones geológicas cementadas, donde los materiales se extraen usualmente desde cerros mediante tronaduras y perfilajes”¹⁴. La extracción desde canteras, si bien no se realiza hoy en día a escala industrial, sí ha dejado rastros de explotación en los cerros, principalmente en Maipú y Padre Hurtado, en el cual han quedado

áreas expuestas de roca, generando grandes zonas de abruptas pendientes.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL INTEGRAL

DESDE POZOS LASTREROS:

La extracción de material integral desde pozos Lastreros, es “aquella que se realiza en sectores de extracción fuera de los cauces en donde los áridos se encuentran en forma natural, como producto de un relleno aluvial en el valle (material sedimentario)”¹⁵. La localización de las faenas se presenta en las terrazas laterales del río, por lo que es mucho más estable respecto a su ubicación, ya que no se encuentra sometida a las dinámicas del río. El tamaño que alcanzan los pozos lastreros o pozos de extracción con profundidades entre los 6-8 metros, han dotado de un carácter fuertemente topográfico al lugar, donde hay una presencia de taludes y fuertes pendientes.

La extracción de material integral desde pozos constituye un impacto ecológico de gran importancia y, al mismo tiempo, genera una fuerte alteración en el paisaje produciendo una serie de excavaciones y modificaciones topográficas del lugar. Debido a que la fuente de áridos no es renovable, el material luego de un tiempo se agota y la faena se ve obligada a desplazarse aguas abajo, para extraer otras reservas de áridos, por esta razón, la extracción de material integral desde pozos Lastreros es el tipo de extracción que posee un carácter más permanente en la alteración del paisaje.

Los vacíos legales, la poca regulación y la concentración de faenas en el río Mapocho, han hecho de la fase posextractiva de las faenas de extracción de material integral desde pozos lastreros en el límite comunal entre Maipú y Padre Hurtado, una oportunidad para la disciplina de la arquitectura del paisaje de repensar la relación entre paisaje y acción productiva.

UN NUEVO PAISAJE EN PROCESO

Anita Berrizbeitía señala que para asumir un enfoque basado en procesos:

*There is a shift in design methodology toward dedicating more effort to site research than once was the case in formally focused design approaches. [...] Site research also explores how systems have evolved and performed over time, questioning how and why the landscape arrives at its present state, in addition to registering what is already there*¹⁶.

De esta manera, la investigación se centró en las causas, capas y procesos que han llevado a constituir el paisaje actual.

El análisis de los registros satelitales de los últimos veinte años da cuenta de un área altamente degradada por la extracción de áridos. La condición de paisaje en riesgo se ve intensificada especialmente en Maipú y Padre Hurtado, donde la latente urbanización amenaza los márgenes del espacio

fluvial (PRMS100) y la concentración de faenas de extracción de áridos están produciendo un paisaje completamente alterado.

La serie de alteraciones en el río ha producido un nuevo paisaje, distinto al tramo canalizado y distinto al del río ‘natural’. El tramo Maipú-Padre Hurtado reúne condiciones singulares en términos geológicos e hidrogeológicos¹⁷, que explican que sea la zona más erosionada y con la mayor presencia de las faenas de extracción de material integral desde pozos.

Uno de los hechos más importantes que diferencia el río Mapocho aguas abajo del tramo urbano, es la relación entre el río y las aguas subterráneas. El análisis hidrogeológico de la cuenca da cuenta de que mientras en el tramo urbano las aguas subterráneas son recargadas por precipitaciones y la infiltración de cursos superficiales, en el tramo aguas abajo son las aguas subterráneas las que cargan los cursos de aguas superficiales.

En la cuenca de Santiago, el nivel freático tiene profundidades superiores a los dos metros, produciendo que los ríos, esteros y canales de regadíos (cursos influentes) recarguen las aguas subterráneas¹⁸. En cambio, en el tramo aguas abajo, se extiende una franja continua desde Lampa hasta El Monte, en la que las aguas subterráneas se encuentran a profundidades menores a dos metros, es decir, el nivel freático se encuentra muy cercano al nivel del terreno natural, produciendo que en esta franja las aguas subterráneas aporten agua a los cursos como ríos, esteros y canales de regadío. Por esta razón, el río aguas abajo es denominado un curso efluente, lo que implica que los suelos se encuentren saturados con aguas, permitiendo afloraciones naturales de agua producto de los acuíferos presentes y manteniendo un caudal constante del río.

Además, en el tramo Maipú-Padre Hurtado:

Existe una cubierta impermeable de ceniza volcánica (Puzolana) que origina confinamientos locales de agua subterránea. [...] En algunos sectores de estas áreas, al ser perforados los estratos de cenizas, el agua subterránea sube sobre la superficie, alcanzando en Pudahuel alturas superiores a tres metros¹⁹.

Como consecuencia de la extracción de la Puzolana y los otros áridos, las aguas confinadas afloran y se acopian gracias a las mismas modificaciones topográficas constituyendo una serie de lagunas artificiales de gran tamaño. Estas lagunas son las piezas más notables que han sido incorporadas al paisaje del río Mapocho, y poseen un gran valor paisajístico ya que en ellas confluyen tres situaciones excepcionales.

En primer lugar, estas lagunas son de gran tamaño, mientras que en Santiago no existen superficies de aguas públicas mayores a los 25.000 m², el menor de los estanques que existe hoy supera los 40.000 m², es

decir, la laguna más pequeña es casi el doble de la laguna del Parque de la Familia.

En segundo lugar, las lagunas son huellas en el paisaje que evidencian el carácter productivo que ha tenido el río en el tramo durante tanto tiempo. Las faenas de extracción de áridos necesitan de agua para la realización de procesos húmedos y la obtención de granulometrías más finas, debido a lo cual estas lagunas se habilitan como lugares de retención y acopio de aguas, denominadas ‘tranques de acumulación de agua’, los cuales, son utilizados para el lavado y decantación del material.

Y, en tercer lugar, el hecho de que el tramo aguas abajo sea una zona de descarga de las aguas subterráneas en el río – y no al revés –, asegura que las lagunas producidas artificialmente se mantengan en el tiempo, sin la necesidad de tener una fuente externa que las recargue. Dentro del valle de Santiago, dichas condiciones sólo se hallan simultáneamente en el tramo por lo que representan un caso paradigmático²⁰.

Estas lagunas conforman una especie de archipiélago (un archipiélago invertido, por cierto), es decir, un punto de concentración y acumulación, donde emergen desde el suelo lagunas próximas al río, cercanas entre sí y con un origen geológico y productivo en común, como lo serían las islas en un Archipiélago.

El escaso marco normativo en Chile exige planes de recuperación de suelos, uno de los requerimientos consiste en la nivelación topográfica de los sitios de extracción y su restitución al nivel ‘natural’ (nivel previo a la extracción) para una supuesta reutilización de los suelos con fines agrícolas. Esto implica que, a pesar de su escala y sus atributos paisajísticos, las lagunas, luego de un tiempo y con el abandono de la extracción, son secadas y rellenadas. Hoy en día, más de 240.000 m² de lagunas han desaparecido, dejando suelos en un estado de abandono: erosionados, infértiles y rellenos de escombros.

Aún persisten cinco lagunas que se encuentran en condiciones muy precarias y sometidas a constantes transformaciones. Cada una de ellas se encuentra en un proceso distinto, la primera está comenzando a secarse, la segunda y tercera aún participan en los procesos de la faena de extracción, la cuarta, con el abandono, se ha transformado en un humedal donde ha migrado fauna, y la última de estas lagunas, que se encuentra en el mejor estado, se ha transformado en un balneario informal. A pesar de estar en distintos procesos, todas ellas tienen el riesgo de desaparecer.

Superficie de Agua Producto de faenas extractivas.



Superficies de Agua en Santiago.

1:10.000

Laguna Parque Quinta Normal
5.200 m²

Estanque Parque Bicentenario
4.900 m²

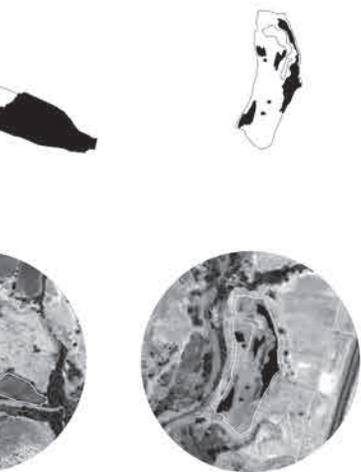
Laguna Parque Bicentenario
5.000 m²

Laguna de la P...
24.300 m²

FIG. 03: Laguna artificial en Puntilla de Viento producto de las extracciones de áridos y superficies. Comparación de lagunas artificiales, producto de la extracción de áridos, versus superficies de agua en espacios públicos de Santiago. © Raúl Brito, 2018.

ndo
m²
m²

Llenada
7.900 m²
35.500 m²



Parque
familia
100 m²



FIG. 04: Planta existente y planta proyecto. © Raúl Brito, 2019.

ANTES DE QUE SEA TARDE: RECLAMACIÓN DE ARCHIPIÉLAGOS EXTRACTIVOS

Las extracciones de áridos junto a las condiciones hidrogeológicas del área de estudio han permitido la construcción de nuevos paisajes que deben ser puestos en valor. La investigación propone repensar los paisajes extractivos, como espacios de oportunidad para el diseño de proyectos de arquitectura del paisaje, mediante la valorización de las huellas que ha dejado el proceso extractivo y operando sobre una nueva forma topográfica que el suelo ha adoptado.

Se propone un proyecto de reclamación del paisaje alterado, entendida la reclamación como la reordenación de paisaje alterados y en abandono (fase posextractiva), se reclaman estos sitios de un estado indeseable para hacerlos disponibles para nuevos usos humanos cambiando su condición natural. Se promueve la reordenación para la generación de nuevos paisajes y nuevas situaciones ecológicas, es decir, construir nuevos escenarios a partir de condiciones preexistentes.

Reclaiming landscapes involves reordering physical entities (such as natural systems, ecologies, programmatic experiences, sun and shade, wind and water) and nonphysical phenomena (such as perceptions, jurisdictions, and histories)²².

El proyecto se localiza en el límite comunal entre Maipú y Padre Hurtado entorno al río Mapocho y la Puntilla de Viento. Lugar donde existen las mayores alteraciones en el paisaje producto de la extracción de áridos y, al mismo tiempo, corresponde a uno de los acercamientos de la Cordillera de la Costa con el río.

El proyecto denominado Reclamación de Archipiélagos Extractivos en Maipú-Padre Hurtado propone repensar los paisajes extractivos, desde una visión donde la actividad extractiva destruye y degrada paisajes a una donde la actividad extractiva tiene el potencial de configurar nuevos escenarios y paisajes que sustituyan el actual uso monofuncional extractivo por uno multiprogramático.

Para esto se plantean tres etapas/estrategias para dar solución a la problemática:

ETAPA I, ESTRATEGIAS DE MODELACIÓN DE FORMAS TOPOGRÁFICA PARA LA VALORIZACIÓN DEL PAISAJE ALTERADO:

Primero, como forma de recordación del origen productivo que ha dado forma al lugar, se propone la recuperación de las lagunas artificiales antes de que sean rellenadas, la consolidación de la topografía existente y la definición de parámetros para la modelación de acopios y extracciones de la faena.

La topografía y el movimiento de tierra aparecen como el primer material a considerar para el proyecto [...] El plano topográfico, por tanto, es el que tiene la forma, y de hecho gran parte del asunto es que estén dibujadas las cotas, de

manera que en las cotas se entienda el proyecto, y cuanto más finas las cotas de la topografía, más entenderías el proyecto²².

El carácter primordialmente topográfico de las operaciones propuestas da cuenta de que operar sobre las extracciones de áridos no sólo debe significar valorizar las topografías generadas por estas faenas, sino también operar a la manera de éstas. Considerando que el principal potencial de la propuesta radica en que la mayor 'obra', es decir, la construcción de lagunas ya existe y se mantienen por sí solas. Se proponen parámetros para la construcción de nuevas formas topográficas como lo son diques, estanques estacionales, espigones, darsenas, islotes y la estabilización de pendientes existentes.

ETAPA II, RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y DEPURACIÓN DE LAS AGUAS PARA LA RECUPERACIÓN ECOLÓGICA:

En segundo lugar, cada una de estas formas topográficas están pensadas para que activen procesos ecológicos para la protección y recuperación del espacio fluvial. Entendiendo que la precisión de una forma precede y determina el proceso en contraposición a un diseño completamente abierto.

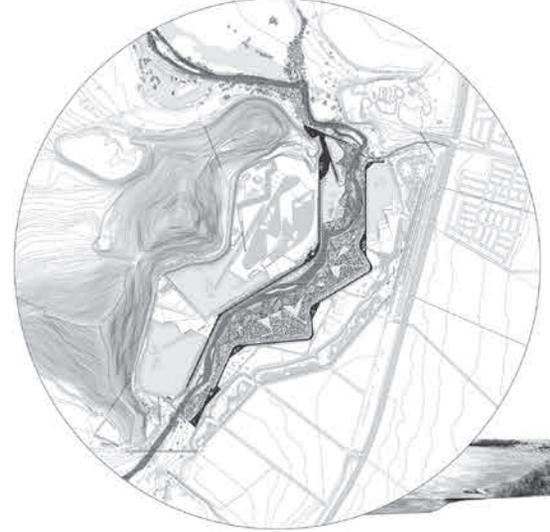
- Diques que permitan definir el resguardo del cauce generando zonas de sucesión ecológica (muchos de los diques son preexistentes).
- Estanques estacionales para la restauración de los suelos del río y generación de zonas húmedas para el crecimiento de nueva vegetación.
- Espigones y darsenas en lagunas asociados a franjas de especies fitodepuradoras de las aguas.
- Islotes al interior de lagunas para migración y protección de fauna.
- Vegetación que permita estabilizar las pendientes de las topografías existentes.

ETAPA III, REDEFINICIÓN DE BORDES Y ACTIVACIÓN DE FORMAS DE OCUPACIÓN PARA LA ACTIVACIÓN PROGRAMÁTICA:

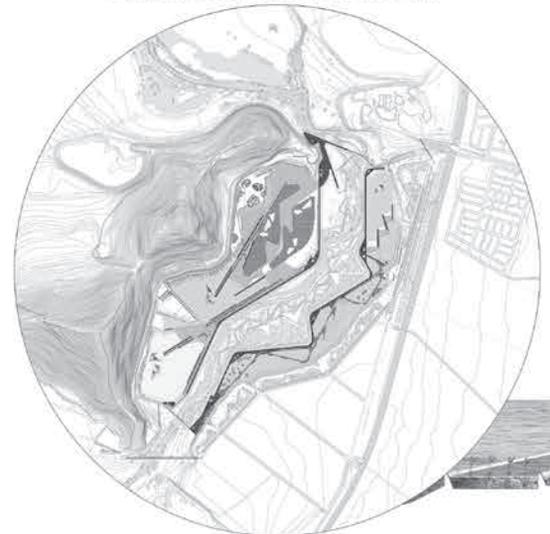
Finalmente, se propone la reprogramación del lugar, es decir, darle nuevos y distintos usos a este sitio que hoy sólo es utilizado como área de extracción. Se propone la activación programática del lugar mediante la formalización de los usos balnearios ya existentes y la diversificación de aproximaciones al agua. Para esto se propone la redefinición de tres bordes:

1. El borde del río, el dique como paseo: Se propone un dique-paseo longitudinal al río para fijar un ancho al cauce que contenga las variaciones de caudal y resguarde el cauce de la explotación productiva que funcione como el paseo principal del recorrido.
2. El borde de lagunas, terraza y espigón como infraestructuras balnearias: Se propone la activación de los bordes de las lagunas mediante aterrazamiento del borde en tres niveles; una terraza superior con una visión panorámica, uno intermedio que permite un recorrido en torno a la laguna y uno inferior de contacto con el agua.

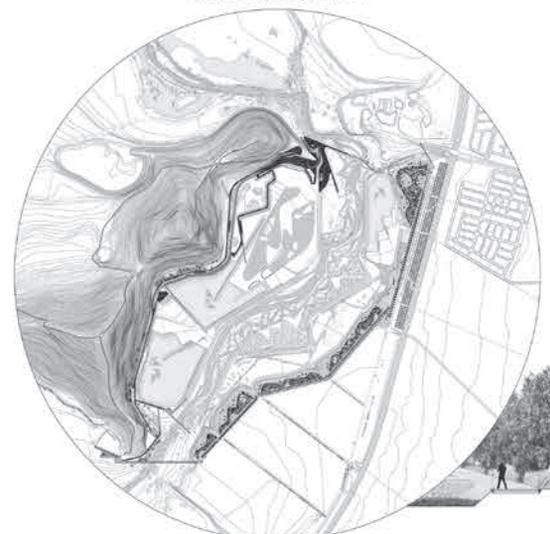
El borde del Río:
El Dique como paseo



El borde de Lagunas: Terraza y espigón
como infraestructuras Balnearias



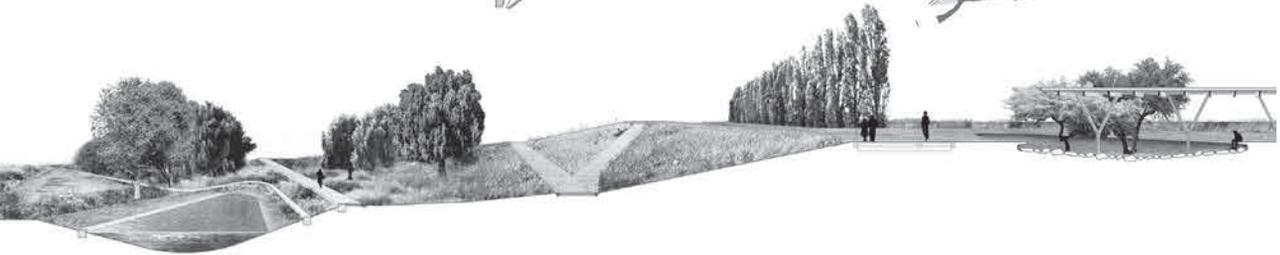
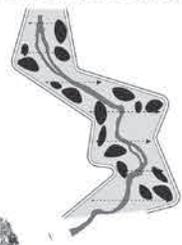
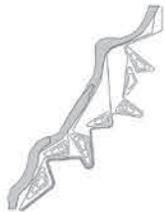
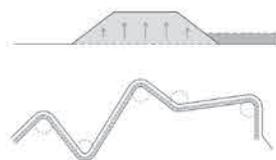
El borde de la Pieza: Canal como
balcón geográfico



Forma topográfica: Diques

Estanques estacionales

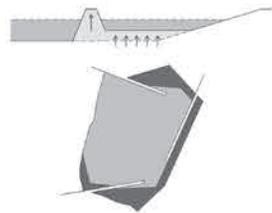
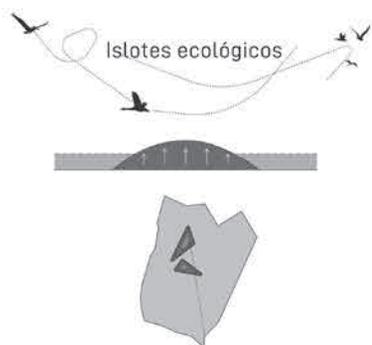
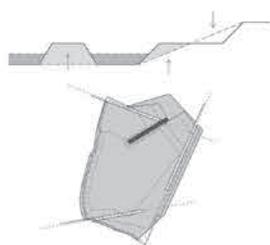
Zonas de restauración ecológica



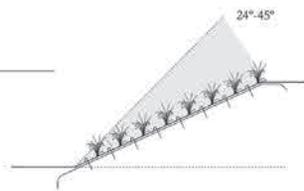
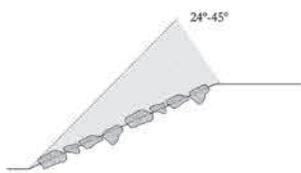
Forma topográfica: Espigón

Islotes ecológicos

Zonas de fitodepuración



Estabilización de pendientes



Buffer Vegetal: Bosque Esclerófilo

FIG. 05: Estrategias de proyecto. © Raúl Brito, 2019.

3. El borde de la pieza, canal como balcón geográfico: Se propone la activación del canal de borde de cerro existente, el cual va a casi diez metros sobre el nivel del río como un mirador de escala geográfica.

Este proyecto transformaría la zona más erosionada por la extracción en un parque metropolitano al poniente de Santiago, ubicado entre las comunas de Maipú y Padre Hurtado, que supera las 120 hectáreas de áreas verdes, dotando de una red de equipamientos deportivos, culturales, ecológicos a la ciudad. El proyecto plantea una nueva relación entre ciudad y río, recuperando la condición balnearia que el río tuvo años atrás y dejaría atrás el paradigma ingenieril que el tramo urbano construyó.

CONCLUSIONES

La investigación busca hacer visible una realidad y un paisaje que hoy son invisibles, la desregulación que ha existido entorno a las extracciones de áridos y su rol en la creación de nuevos paisajes en el río Mapocho aguas abajo ha sido por mucho tiempo un problema, sin embargo, los efectos y problemáticas asociadas no son aún visibles del todo.

Las soluciones que hasta hoy se han dado no logran dar respuesta a la cadena de problemas asociadas a la extracción, la legislación ha intentado dar solución mediante patentes y estudios de impacto medio ambiental, las cuales nuevamente han invisibilizado el problema. Impedir las extracciones de áridos sólo desplazaría el problema a otro lugar, haciendo nuevamente invisible el problema.

El modelo productivo y extractivista que llevamos es insostenible a largo plazo, en este sentido la forma y procesos que se llevan a cabo en las extracciones de áridos deben ser analizados y reconfigurados. El proyecto propone repensar las fases posextractivas de faenas de material no renovable como espacios de oportunidad para el diseño de proyectos de arquitectura del paisaje, mediante la valorización de las huellas que ha dejado el proceso extractivo y operando sobre esta nueva forma topográfica que el suelo ha adoptado, la cual es consecuencia de los procesos de extracción y acopio.

La valorización del paisaje extractivo exigió la revisión y análisis del lugar a través del tiempo, esto reveló que las lagunas artificiales son producidas por la extracción de áridos como parte de este proceso. La celeridad con que estas piezas de gran valor paisajístico aparecen y desaparecen impone un grado de urgencia y demuestra que hay nuevas velocidades en que los paisajes son capaces de construirse. *“Design in this case is less about permanence and more about anticipating and accommodating growth, evolution, and adaptation in the face of unexpected disturbance and new programs and events”*²³.

Muchas de estas lagunas ya no existen, sin embargo, estamos en la mitad del camino, aún hay tiempo para que algunas no desaparezcan fijando nuevos parámetros para la extracción de áridos y la construcción de nuevos paisajes.



FIG. 06: Imágenes objetivo de la propuesta. 1 El dique como paseo; 2 terraza y espión como infraestructuras balnearias; 3 el borde de la pieza de reclamación, canal como balcón geográfico. © Raúl Brito, 2019.

Las estrategias planteadas para el sitio tienen el potencial de ser replicadas en otros contextos con las adaptaciones que sean necesarias para responder a problemáticas de recuperación ecológica, activación programática y valorización de los paisajes modificados en torno a cursos de aguas y afloraciones subterráneas.

La investigación no sólo busca hacerse cargo de este caso paradigmático, sino también abrir la discusión sobre las fases post extractivas y la incorporación de las extracciones de áridos en la construcción de paisajes y nuevos parques urbanos. En este sentido el diseño y la arquitectura del paisaje puede dar respuestas a la instalada crisis medioambiental, a las problemáticas de nuestras ciudades y a las demandas ciudadanas.

NOTAS

- 1- ITURRIAGA, Sandra. *Mapocho 42K*. (Santiago: ARQ Ediciones, 2018), 16.
- 2- La denominación 'río Mapocho aguas abajo' corresponde al tramo rural, del río, comprendido entre la intersección con Américo Vespucio (Pudahuel) y hasta la desembocadura en el río Maipo (El Monte), se señala para diferenciarlo del tramo urbano y canalizado.
- 3- PEREZ DE ARCE, Marío. En: ITURRIAGA, Op. cit., 24.
- 4- PÉREZ DE ARCE Rodrigo. "Los márgenes posibles del Valle del Alto Aconcagua: el valor propositivo de la representación arquitectónica". *ARQ*, no. 34 (1996): 52-61.
- 5- Definición de infraestructura verde en: MCMAHON, E. & BENEDICT, M. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. (Washington, D.C.: Island Press, 2006), 22.
- 6- BERGER, Alan. *Reclaiming the American West*. (New York: Princeton Architectural Press, 2002).
- 7- "Chile es un país extractivista [...] Extraer piedras y minerales para venderlos como materias primas con un mínimo tratamiento es bastante parecido a encontrar un tesoro y venderlo, con el particular detalle de que este tesoro se encuentra en un recurso natural que pertenece (o debería pertenecer) a todos los chilenos: la tierra". En: POCH, Andrea; VILLANELO, Felipe. "Extractivismo versus valor agregado: el rol de la ciencia en el desarrollo económico". En: *Ciper Chile*, 30 de Septiembre, 2014.
- 8- PUCHE RIAT, O. "Patrimonio minerometalúrgico español: arquitectura y paisajes mineros". En: MATA-PERELLÓ, J.M. (ed.). *Actas del IV Congreso Internacional sobre patrimonio geológico y minero. VIII sesión científica de la SEDPGYM*. Aragón Vivo, SL Teruel, septiembre de 2003.
- 9- BERGER, Op. cit., 60.
- 10- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. "Regulación Jurídica de la Extracción de Áridos". Departamento de Estudios, Extensión y Publicaciones, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 11 de Octubre, 2016. Disponible en: <https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/23674/1/Extracci%C3%B3n%20%C3%A1ridos_oct2016.pdf>
- 11- Fundación La Alameda Escuela Ciudadana. "Fernando Atria. "El Camino hacia los Derechos Sociales". *Youtube*, 2017. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=EEFOrF-dqjU>.
- 12- LÓPEZ, María Isabel; VIDAL, Claudia. "Paisaje patrimonial y riesgo ambiental. Reocupación cultural y turística del espacio postminero en Lota, Chile". *Revista de Geografía Norte Grande*, 52 (2012): 146.
- 13- Comisión Nacional de Áridos. *Industria del árido en Chile*. (Santiago: Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2001), 4/94.
- 14- Comisión Nacional de Áridos. *Industria del árido en Chile*. (Santiago: Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2001), 4/96.
- 15- Comisión Nacional de Áridos. *Industria del árido en Chile*. (Santiago: Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2001), 4/95.
- 16- BERRIZBEITÍA, Anita. "Re-placing Process". En CZERIAK, J.; HARGREAVES, G. (eds.). *Large Parks* (New York: Princeton Architectural Press, 2008), 180.
- 17- El estudio hidrogeológico de la cuenca de Santiago de 1967 tenía como objetivo el estudio de las aguas subterráneas de la cuenca y su explotación productiva. En la investigación no se hallaron planimetrías más actuales, que tuvieran un mapeo completo del valle, por esto se utilizan estas planimetrías considerando las posibles variaciones en el tiempo transcurrido.
- 18- FALCÓN, E.; CASTILLO, O.; VALENZUELA, M. *Hidrogeología de la Cuenca de Santiago*. (Santiago: Instituto de investigaciones Geológicas, 1967).
- 19- *Ibid.*, 9.
- 20- Es importante destacar la necesidad de estudios que demuestren como esto podría afectar a las napas subterráneas.
- 21- BERGER, Op. cit., 61.
- 22- FERNÁNDEZ, T. En ARAVENA, A. *Material de Arquitectura*. (Santiago: Ediciones ARQ, 2003).
- 23- BERRIZBEITÍA, Op. cit., 181.