

“RECUPERACIÓN ECOLÓGICA DE LA RIBERA DEL RÍO TINGUIRIRICA ANTE LA MULTIPLICIDAD  
DE ACTIVIDADES Y MAL USO DE LAS AGUAS POR MEDIO DE UN PARQUE FLUVIAL”





**Universidad del Desarrollo**  
Universidad de Excelencia

TEMA: RECUPERACIÓN DE RIBERAS DE RÍOS A PARTIR DE PROPUESTAS ECOLÓGICAS.

CASO: PARQUE FLUVIAL DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA DE BORDE RÍO EN CONTEXTO AGRÍCOLA PARA SU SOSTENIBILIDAD.

LUGAR: REGIÓN DEL LIBERTADOR OHIGGINS, RÍO TINGUIRIRICA.

POR: RICARDO ANDRÉS SWETT BATLLE

Tesis de Magister en Arquitectura  
presentada a la Facultad de Arquitectura y Arte de la Universidad del Desarrollo para optar al grado académico / título profesional de  
**ARQUITECTO**  
con mención en TERRITORIO CIUDAD Y MEDIO AMBIENTE  
Y el grado de  
**MAGISTER EN ARQUITECTURA**  
con mención en CIUDAD Y PAISAJE

PROFESOR GUÍA

---

PROFESOR MENCIÓN

---

Enero, 2020  
SANTIAGO



Calificación:

**Tesis Proyectual.**

El resultado de la evaluación determina que el Proyecto presentado por el alumno(a):

**RICARDO SWETT**  
(Nombre).

es:

**APROBADO**  
(APROBADO O REPROBADO)

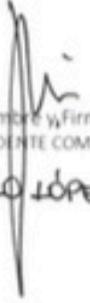
con nota **seis** (escrita),

porque **tiene** (TIENE O NO TIENE)

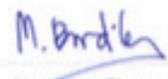
el desarrollo integral necesario para completar el Programa de Magister de Arquitectura.

6,0

Nota final con 1 décima (Aproximar)

  
Nombre y Firma  
PRESIDENTE COMISIÓN  
**PABLO LÓPEZ**

  
Nombre y Firma  
COMISIÓN 1  
**SANTIAGO BECKDORF**

  
Nombre y Firma  
COMISIÓN 2  
**MACARENA BURDILES**

  
Nombre y Firma  
PROFESOR GUÍA.  
**GLORIA CARAVIA**  
P.P. ROSARIO VALEDOZANA

## **AGRADECIMIENTOS I**

A mi familia por haberme apoyado desde el primer día de la carrera, también a mis amigos por haber estado conmigo en los buenos y malos momentos. A los distintos profesores a lo largo de la carrera y a los del magister.

Un agradecimiento especial a mis abuelos por haberme empujado en cada momento para sacar adelante un buen proyecto.



<b>Abstract</b> .....	10
<b>Formulación de la Investigación</b> .....	11
01. Problema de investigación .....	11
02. Preguntas de investigación .....	11
03. Hipótesis .....	16
04. Objetivos .....	16
<b>1. Introducción</b>	
1.1 Marco Teórico .....	18
1.1.1: Ecología del paisaje .....	18
1.1.2: Hidrografía y su estructura dentro de un territorio .....	21
1.1.3: Concepción de un paisaje rural dentro de una lógica extractiva .....	24
1.1.4: Infraestructura verde como elemento estructurante .....	27
1.2 Tema de estudio .....	32
1.3 Lugar de estudio .....	34
1.4 Caso de estudio .....	40
<b>2. Desarrollo</b>	
2.1 Capítulo I: Ríos.....	43
2.1.1: El río como elemento estructurante dentro de un paisaje .....	44
2.1.2: Hidrología andina .....	48
2.2 Capítulo II: Contexto Río Tinguiririca .....	52
2.2.1: Contexto Histórico .....	52
2.2.2: Paisaje Precordillerano .....	58
2.2.3: Analisis situación actual .....	64

2.3 Capítulo III: Restauración Ecológica .....	70
2.3.1: Agua como articulador del hombre con la naturaleza .....	71
2.3.2: Comportamientos de Flora y Fauna ribeña .....	78
2.3.3: Parque fluvial como solución Ambiental, Económico y Social .....	83
2.4 Capítulo IV: Propuesta Proyectual .....	88
2.4.1: Estrategias proyectuales .....	88
2.4.1.1: Estrategia hidrológica .....	89
2.4.1.2: Estrategia geomorfológica.....	92
2.4.1.3: Estrategia vegetacional .....	95
2.4.1.4: Estrategia de fauna .....	97
2.4.1.5: Estrategia de circulaciones.....	99
2.4.2: Planimetría .....	101
2.4.2.1: Plantas de proyecto .....	102
2.4.2.2: Secciones de proyecto .....	106
2.4.1.1: Imagenes de proyecto .....	107
<b>3. Conclusiones .....</b>	<b>111</b>
<b>4. Bibliografía .....</b>	<b>112</b>
<b>5. Anexos .....</b>	<b>119</b>

El agua es un bien escaso en todo el mundo, y Chile no se escapa de esa realidad, donde la creciente problemática de sequía, el aumento de las temperaturas globales y la pérdida de bosque nativo han aumentado la preocupación por el tema hídrico a lo largo del país. Chile es un país muy desarrollado agrariamente, donde gran cantidad de sus exportaciones vienen de este rubro. Es así como el agua se utiliza de forma inminente de acuerdo a la zonas agrícolas existentes, y su manejo es un tema que está siendo muy relevante hoy en día, el cual se debe tratar de manera consciente y profesional.

El agua que se utiliza en el sector agrícola viene de los ríos cordilleranos, los cuales, son conducidos por medio de canales y acequias donde finalmente cumplen la misión de regar las parcelas y campos. En múltiples ocasiones la administración del agua en estas circunstancias ha sido erróneo y tratado como algo solo para el uso humano con fines extractivos, lo que trae como consecuencia que los ríos sean manejados en su caudal generando problemáticas de inundación a mediano y largo plazo.

El caso del río Tinguiririca ubicado en la sexta región del Libertador Bernardo O'Higgins, el cual inicia su curso en la Cordillera de los Andes, pasando por Chimbarongo y San Fernando y desembocando en el embalse Rapel, ha generado grandes estragos a causa de diversas inundaciones existentes durante los últimos años, a partir de los malos manejos de esta fuente, como también de la existencia de asentamientos dentro de zona de inundación, así también de una central eléctrica y por el alto porcentaje de uso agrícola que tiene, lo que desordena su cauce, al ser tratado inconscientemente por la actividad humana.

A través de un parque fluvial, se propone un desarrollo social en la zona precordillerana, un manejo ambiental de la ribera y una recuperación ecológica de su borde que a su vez otorgue un rendimiento hídrico mayor en épocas de déficit.

*Palabras Claves: Ecología,  
Hidrografía, Infraestructura,  
Agricultura, Biodiversidad.*

### 0.1 Problema de Investigación

Como problemática se plantea el tema de la inestabilidad del río Tinguiririca debido a las diversas actividades extractivas presentes no solo en el lecho mismo sino también actividades que afectan indirectamente a la naturaleza morfológica del río. Es así como se identifican ciertas características que determinan y acentúan las problemáticas, como por ejemplo fuertes pendientes, enorme arrastre sólido, régimen hidrológico con fuertes variaciones y cauces divagantes en amplios espacios. Así mismo se encuentra una agricultura de alto valor agregado en expansión que necesita tierra y agua, y una urbanización cada vez en aumento. Es por eso que el problema de mayor gravedad se identifica en el manejo del caudal que por consecuencia ha generado pérdida de material vegetal, disputas comunales por el agua y aumento de la erosión.

Así mismo en cuanto al río mismo se experimentan demandas en aumento de áridos y extracción (ver anexos) en cantidad desde los causes fluviales con malas prácticas que perjudican el ecosistema fluvial.

Por último, el aprovechamiento hidroeléctricos con la típica afectación del régimen hídrico, del transporte sólido y sus consecuencias en la morfología y dinámica fluvial.

### 0.2 Pregunta de investigación

¿Cómo generar un proyecto de parque fluvial en el río por medio de la organización de sus estratos que permita una recuperación ecológica?

#### **Preguntas secundarias**

¿Cómo lograr restaurar las actividades productivas mediante el uso del agua?

¿De qué manera se puede mantener un uso constante de agua sin agotar su recurso?

¿Cómo lograr crear un espacio público que permita una eficiencia económica para el lugar?



Imagen 1 Desborde Río Tinguiririca. Fuente: Publimetro.



Imagen 2: Río Tinguiririca época seca Fuente: <https://www.federacionjuntas.cl/img/noticias/124.jpg>



Imagen 3: Central Eléctrica . Fuente: <http://elcachapoal.cl/ec/2017/04/12/direccion-general-de-aguas-visito-rio-tinguiririca/>.



Imagen 4: Extracción ilegal de áridos. Fuente: <https://www.federacionjuntas.cl/noticias>.

## FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN I

### 0.3 Hipótesis

Considerando las problemáticas de degradación de suelo por el mal uso del manejo del caudal y las diversas actividades extractivas en el mismo río, como también de la sobre explotación del agua para las actividades agrarias, se plantea como hipótesis una recuperación ecológica del río que abarque las temáticas de infraestructura hídrica, recuperación ambiental y desarrollo social. Es así como por medio de un parque fluvial se busca adquirir un manejo hídrico desde una metodología natural que a su vez proporcione un aumento de masa vegetal permitiendo la reincorporación de especies nativas tanto de flora como de fauna, los cuales generen una actividad económica local desde el turismo.

El proyecto no busca ser un modelo replicable de parque pero si, que permita ser replicable desde su metodología en la inserción de un paisaje extractivo agrícola.

### 0.4 Objetivos

#### Objetivos generales de la investigación

Proyectar a partir del cauce del río un espacio público apto para el desarrollo de la economía local desde una concepción ecológica.

#### Objetivos específicos

- Identificar bocatomas de agua de mayor impacto hídrico.
- Analizar como se interrelacionan los diferentes puntos turísticos de la zona para poder así incorporar la temática del parque fluvial.
- Determinar las zonas de mayor escasez hídrica para así proyectar las relaciones de los canales con el río.
- Recuperar las degradadas zonas de paisaje natural que vienen a ser parte de la imagen macro del río.
- Reactivar los ordenes fluviales de los afluentes para proyectar mas alla del río mismo.

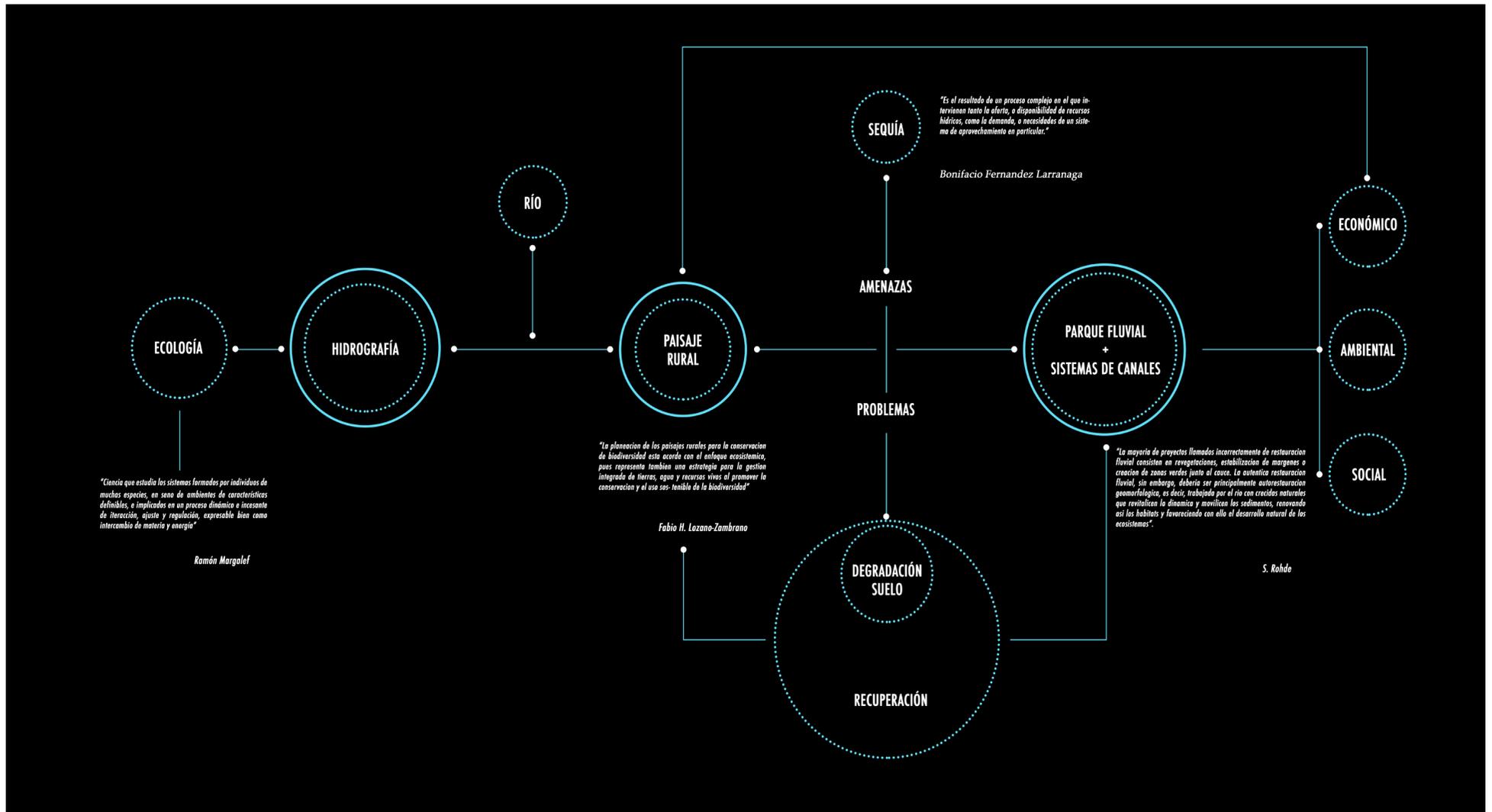


Figura 1. Mapa teórico. Elaboración propia.

### 1.1 Marco Teórico

Con el objetivo de construir una argumentación sólida, el marco teórico se conformará por cuatro aristas principales que permitirán generar las estrategias proyectuales a continuación en los capítulos siguientes. Es así como se definen que los parámetros y conceptos a desarrollar serán los siguientes: Ecología del paisaje, Hidrografía y su estructura dentro de un territorio, concepción de un paisaje rural dentro de una lógica extractiva y por último la infraestructura verde como elemento estructurante.

#### 1.1.1 Ecología del paisaje.

La concepción de la idea de proyecto ha nacido desde un pensamiento de lo natural, y cuando hablamos de naturaleza se incorporan infinitas variables para su entendimiento puesto que dependiendo de la escala, se van incorporando a la idea de la naturaleza, sin embargo existe una disciplina que acoge las variables dentro de un paisaje, este es la ecología de paisaje, que según el ecólogo español Ramón Margalef se define como la ciencia que estudia los sistemas

formados por individuos de muchas especies, en seno de ambientes de características definibles, e implicados en un proceso dinámico e incesante de interacción, ajuste y regulación, expresable bien como intercambio de materia y energía<sup>1</sup>. Es considerable comprender que desde la definición se considera los “vínculos” como una condición importante dentro de un paisaje, ya sea entre mismas especies, entre flora y fauna, o entre elementos vivos con geomorfologías. Es decir para poder realizar un correcto descubrimiento de un paisaje, debe existir ese vínculo. El vínculo se llama ecosistema y existe en cada rincón del planeta. Cuando el hombre da el paso hacia el entendimiento de un ecosistema, de inmediato forma parte de él, puesto que sin ser humano no hay paisaje, es así también como Joan Nogué estima que nosotros entendemos por naturaleza un entramado físico, químico y biológico cuya organización y dinámica se fundamenta en interrelaciones de carácter material<sup>2</sup>. Ésta afirmación recalca aún más la obligación de determinación que tiene el hombre dentro de un contexto territorial llamado paisaje.

<sup>1</sup> Margalef. (2005) *Licencia Creative Common*.

<sup>2</sup> Joan Nogué. (2010). *El retorno al paisaje*.

## INTRODUCCIÓN I MARCO TEÓRICO

Siguiendo una misma línea, en 1938 Carl Troll señala lo siguiente: “Los dos conceptos, ecología y paisaje, están relacionados con el entorno del hombre, con la particularmente variada superficie terrestre que éste tiene que usar de manera adecuada para su economía agrícola y forestal con el fin de aprovechar las materias primas, al igual que la explotación minera o la fuerza hidráulica que producen energía para impulsar sus industrias; un entorno natural que el hombre, con sus actividades, transforma siempre de un paisaje natural a un paisaje económica y culturalmente aprovechado”.<sup>3</sup> Ésta afirmación confirma que en la escena paisajística existe una determinación de que el rol del hombre es saber utilizar adecuadamente lo que el paisaje le está entregando. El hombre debe ser capaz de comprender que es un actor dentro de la escena que transforma dentro de sus lógicas económicas y culturales los atributos de la naturaleza. La equivocación en la lectura de un paisaje muchas veces llevan a que el hombre produzca un desbalance en los ordenes ecológicos, lo que deriva a identificación de problemáticas medio ambientales como resulta ser en el caso del Tinguiririca.

El rol que se ha establecido por el hombre dentro de un contexto agrícola no supone una falsa lectura del paisaje sino más bien una interpretación desde su cultura en como se transmiten las aristas emocionales y se establecen los lazos en la construcción de esa nueva escena del paisaje, Antonio Díaz lo explica de la siguiente manera: “No se trata de entender por ello el territorio como objeto susceptible de un sentimiento de belleza, sino de plantear el despliegue de medios por los que el ser humano establece vínculos emocionales y simbólicos con el mundo, tanto en la interpretación que hace de él como en los modos de interacción en que estos se actualizan.... Lo que subyace a todo análisis teórico sobre la vivencia del paisaje son los modos por los cuales la ciudadanía participa a lo largo de la historia de una interacción positiva con su contexto simbólico y territorial, y no exclusivamente los espacios físicos sobre los que han tenido lugar estas vivencias. Por este motivo el establecimiento de los criterios por los cuales un modo de mediación con el contexto puede ser calificado como más o menos interesante o positivo se hace hartamente complejo.”<sup>4</sup>

<sup>3</sup> María Cristina Morláns. (2005). *Introducción a la Ecología del Paisaje*.

<sup>4</sup> Díaz, A. (2009). “La mirada divergente. Del art brut a las fracturas en el paisaje” en *Perspectivas actuales de la investigación sobre el territorio*.



Imagen 5: Ecología del paisaje. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Corredor\\_ecol%C3%B3gico#/media/Archivo:Mount-etna-indiana-from-above.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Corredor_ecol%C3%B3gico#/media/Archivo:Mount-etna-indiana-from-above.jpg)

### 1.1.2 Hidrografía y su estructura dentro de un territorio.

El agua es el recurso indispensable para el desarrollo de cualquier ser vivo, eso implica su importancia y no solo su necesidad de consumo sino también de su cuidado. Es así como para la investigación proyectual resulta como eje fundamental y variados autores sostienen y reafirman su importancia. En primer lugar señalar que del agua total que existe el planeta solo el 2.5% corresponden y se ubican en fuentes hidrográficas, es decir desde las montañas pasando por ríos, sus afluentes, y lagos. Las cuencas hidrográficas como tal representa el ámbito físico-natural que asociado al agua, tiene relevancia determinante en la conformación del ambiente y principalmente de todo desarrollo viviente<sup>5</sup>. Están sujetos a las transformaciones geomorfológicas, climáticas y desde hace no mucho tiempo atrás de las intervenciones del hombre y la intención de manejar las fuentes vitales de la vida. Las primeras dos causantes de la estructura hidrográfica se determinan como naturales y dentro de un proceso lógico, sin embargo los manejos fluviales por parte del

hombre han causado desastres de inundación e impacto ambientales negativos para el entorno natural. Un efecto indirecto del hombre hacia las estructuras hídricas es la sequía que es el resultado de un proceso complejo en el que intervienen tanto la oferta, o disponibilidad de recursos hídricos, como la demanda, o necesidades de un sistema de aprovechamiento en particular<sup>6</sup>. Las estructuras hídricas se ven dañadas siempre en relación a la morfología y como ha sido modificado éste, por lo que a partir de ahí el efecto sequía hace la tarea de desmenuar las falencias generadas por el hombre.

Sin embargo desde una mirada del paisaje los espacios fluviales se constituyen como singulares y dinámicos dentro del territorio, tanto por los usos y aprovechamientos, como por ser lugar de referencia. Históricamente han sido espacios muy valorados por quienes vivían en sus proximidades, ya que el agua permitía múltiples usos, desde el lavado de la ropa o abrevar el ganado, hasta mover muelas de molino o regar las huertas. Una ribera era fuente de vida, pero también una linde y una frontera, en relación con el

<sup>5</sup> CEPAL, (2002). "Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica".

<sup>6</sup> Bonifacio Fernández Larrañaga. (1997). *Caracterización de sequ hidrológicas en Chile.*

régimen fluvial<sup>7</sup>. Las condiciones tanto desde su forma como de lo que el río mismo puede entregar, pone en un pedestal la relación del hombre con el afluente, pero los diálogos establecidos varían según la persona y sus intereses y existen múltiples percepciones: popular, artística, científica y técnica. Los científicos perciben el paisaje de ribera y lo analizan en relación a su formación y a sus actividades profesionales. Los artistas lo representan según sus sensaciones y los sentimientos y en relación con las ideas que quieren comunicar y el estilo o sistema de expresión utilizado. Los técnicos lo concretan en función de sus objetivos y necesidades y de acuerdo con los instrumentos disponibles. La población en general percibe el paisaje de ribera básicamente en relación a sus necesidades y a los recursos que pueden obtener de él; la accesibilidad de una ribera y la dificultad en la obtención de los recursos condiciona en gran manera la idea que se tiene de dicho paisaje.<sup>8</sup> Si bien se logra categorizar las diferentes percepciones que hay de los espacios fluviales, éstos suponen problemas a la hora de materializar la relación de cada uno de aquellas

percepciones y deseos entorno al río. Estas complicaciones no son de realidad actual ya que se arrastran desde los inicios de la intervención del hombre. El autor Josep Panareda desentraña los conflictos provocados ante la necesidad: El paisaje de ribera era hasta mediados del siglo XX un recurso principal para la población humana. Se aprovechaba el agua, la vegetación, la fauna y los áridos. Era, en consecuencia, un espacio de conflicto por esa multiplicidad de usos y su limitada disponibilidad, variable en el tiempo y en el espacio. Eran frecuentes los conflictos tanto locales como comarcales o regionales derivados de disputas para el aprovechamiento del agua (regadío, molinos, abastecimiento doméstico, lavadero, abrevadero), de la vegetación (leña, tala de árboles, pastoreo, mimbre, caña, enea), de la fauna (pesca, caza) y de los áridos. Existe una extensa y variada legislación y reglamentación para el uso y control de los distintos recursos naturales.<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Josep M Panareda Clopés. (2002):

*Canvis en el paisatge del Montseny en el darrer mig segle.*

<sup>8</sup> Josep M. Panareda Clopés. (2009).

*Evolución en la percepción del paisaje de ribera.*

<sup>9</sup> Josep M. Panareda Clopés. (2009).

*Evolución en la percepción del paisaje de ribera.*

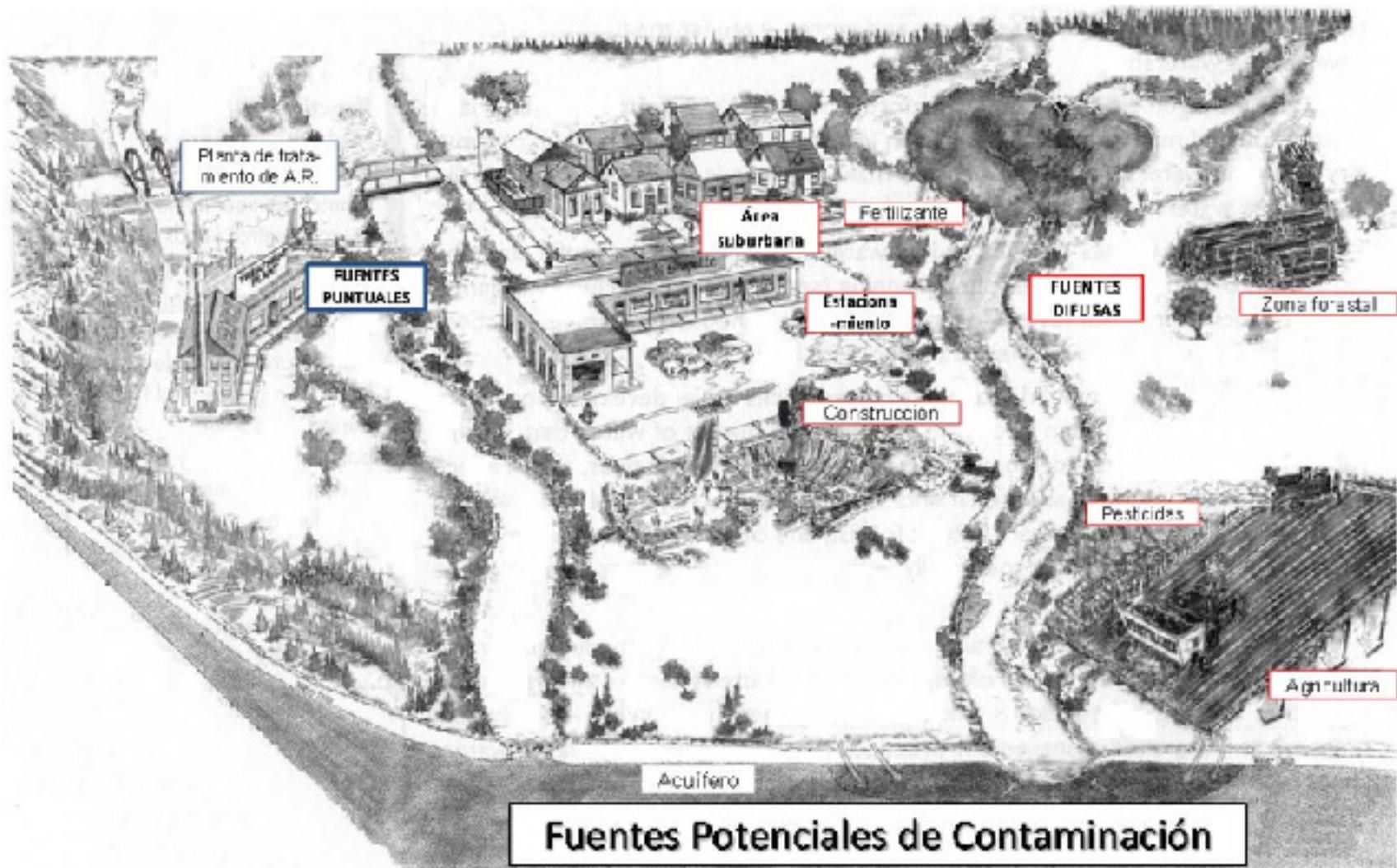


Imagen 6: Actividades en la cuenca y usos del suelo que contribuyen tanto a la contaminación puntual como difusa en ríos y lagos.

Fuente: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Actividades-en-la-cuenca-y-usos-del-suelo-que-contribuyen-tanto-a-la\\_fig1\\_271830571](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Actividades-en-la-cuenca-y-usos-del-suelo-que-contribuyen-tanto-a-la_fig1_271830571)

### 1.1.3 Concepción de un paisaje rural dentro de una lógica extractiva.

El paisaje rural suele incluir grandes extensiones de tierra y actividades propias de la agricultura o la ganadería. Si la vida urbana está vinculada al sector económico de servicios o a la actividad industrial, el mundo rural incluye el ordeño de las vacas, la siembra de soja o la cría de ganado, entre otras actividades<sup>10</sup>. Sin embargo las grandes demandas por alimentos han generado que el paisaje rural se convierta en una fábrica en serie. Éstas consecuencias afectan la estructura del paisaje, teniendo en cuenta que el paisaje es un ecosistema de lo vivo y lo geomorfológico. Tanto es así que hoy en día existen herramientas de planificación territorial que inciden en el ordenamiento no solo urbano sino rural. Es por eso que la autora Cecilia Harvey afirma que la planeación de los paisajes rurales para la conservación de biodiversidad está acorde con el enfoque ecosistémico, pues representa también una estrategia para la gestión integrada de tierras, agua y recursos vivos al promover la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.<sup>11</sup>

Se ha mal entendido la idea de que la conservación de biodiversidad no puede ir de la mano con una agricultura altamente tecnificada. Si bien en muchos casos la agroindustria ha generado un deterioramiento en el paisaje, existen nuevas ideas innovadoras que buscan calzar los objetivos de una producción sustentable que no afecte o disminuya considerablemente los daños hacia el paisaje natural. La construcción del paisaje rural no puede suponer una sobre posición de las características originales del paisaje fundacional (natural) del que se quiere crear. El paisaje agrícola es entendido como el resultado del encuentro entre las configuraciones naturales y las transformaciones incorporadas por el hombre.<sup>12</sup> El encuentro de las configuraciones supone una lectura de parte del hombre para representar mediante los elementos existentes una nueva concepción de paisaje entendiendo su origen. Una de ellas es el río y como a través de construcciones de canalización se ha conformado un nuevo patrón de paisaje con una lógica detrás. Las variadas expresiones morfológicas que promueve el agua sobre el paisaje agrícola, nos

<sup>10</sup> Celia A. Harvey and Joel C. Sáenz. (2007). *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica*.

<sup>11</sup> José Ignacio Rodríguez Cifuentes. (2015). *El paisaje rural. El campesino*.

<sup>12</sup> Jonás Figueroa. (2013). *Las trazas de agua y la construcción del paisaje agrícola*.

permiten una lectura categorizada de las formas presentes en las diferentes escalas del espacio rural. Ello nos lleva a considerar que las trazas de agua junto a las trazas del arado, imponen un orden a la ocupación del suelo, constituyéndose ambas en el origen de las áreas rurales, mediante la cual se fundan los usos del suelo agrícola. A partir de ello, podemos afirmar que las trazas de agua asignan un valor trascendente a los usos del suelo, armonizando la permanencia vital del ser humano junto con las dotaciones artefácticas y físicas impuestas por los usos agrícolas.<sup>13</sup> Se constituye la idea de que el paisaje rural nace de las matrices del paisaje natural, ya que sin ello las conformaciones del nuevo paisaje no tendrían una lógica por el cual seguir. El autor Juan Miguel Gastó Coderch, reafirman la idea central de la siguiente manera: “La naturaleza planteada como paisaje natural original, constituye la matriz de fondo de la cual derivan todos los estadios, que en el transcurso del tiempo y de las actividades humanas, llegan a constituir el paisaje cultural global. El paisaje natural es la matriz original de la ruralidad, sin la cual el paisaje rural no puede generarse.”<sup>14</sup>



Imagen 7: Acequia en el paisaje rural.

Fuente: <http://www.sela.org/es/imprimir/?n=26389>

<sup>13</sup> Jonás Figueroa. (2013). *Las trazas de agua y la construcción del paisaje agrícola*.

<sup>14</sup> Juan Miguel Gastó Coderch,  
María Consuelo Gálvez Navarrete,  
Patricio Morales Arnaiz. (2010).  
*Construcción y articulación del paisaje rural*.



Imagen 8: Paisaje agrícola. Fuente: [https://www.efeagro.com/wp-content/blogs.dir/2/files\\_mf/cache/th\\_a42a72a425c164dd4407cbac84a3d92a\\_Francia-Planet.jpg](https://www.efeagro.com/wp-content/blogs.dir/2/files_mf/cache/th_a42a72a425c164dd4407cbac84a3d92a_Francia-Planet.jpg)

### 1.1.4 Infraestructura verde como elemento estructurante.

La infraestructura esta definida por la RAE como un conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una oranzización cualquiera. Ahora bien, la infraestructura verde se define como “Una red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos”<sup>15</sup>.

En otras palabras lo que busca la infraestructura verde es proporcionar a la sociedad respuestas a la protección de cierto hábitat natural y que lógicamente se pueda habitar. Se proyecta como los espacios libres que cuentan con superficies permeables que cubren al menos un 50% de los mismos y se claisfican en parques públicos, jardines o espacios libres utilizados exclusivamente por peatones<sup>16</sup>.

Ésta infraestructura determina un usuario exclusivo

que es el peatón, la cual genera que la conformación de estos espacios, respondan a una escala propia del usuario.

Así como se debe tener una lectura adecuada del usuario, también debe haber un análisis del territorio en el cual cierta infraestructura verde se desarrollará y derivará en un diálogo e vínculo íntimo entre los elementos, tanto propuestos como existentes.

La planificación es una herramienta fundamental a la ahora de proyectar y supone un vínculo íntimo con la infraestructura verde. Ante esto el autor Osvaldo Moreno nos recuerda y define que la planificación y diseño de infraestructura verde se basa en un enfoque multiescalar que focaliza su atención en el entendimiento de patrones y procesos ecológicos / culturales, expresados en las unidades y elementos que conforman el mosaico de paisaje. Identifica y analiza el conjunto de espacios abiertos del territorio – áreas verdes urbanas, áreas silvestres, áreas productivas, corredores hídricos, brownfields, bordes y zonas de riesgo, entre otras tipologías – develando su potencial conectividad y complementariedad.

<sup>15</sup> Comisión Europea. (2014).

*Construir una infraestructura verde para Europa.*

<sup>16</sup> Francisco J. García Sánchez. (2019).

*Planeamiento urbanístico y cambio climático:*

*La infraestructura verde como elemento de adaptación.*

## INTRODUCCIÓN I MARCO TEÓRICO

De esta forma, la configuración de la infraestructura verde como una red sinérgica y articulada permite la provisión de servicios ecológicos, culturales, sociales y/o estéticos, que contribuyen a la resiliencia de los sistemas de vida y al bienestar general de personas, comunidades y economías.<sup>17</sup>

Los beneficios que pudiesen tener los elementos de biodiversidad ante una planificación de una propuesta verde, no excluye, sino mas bien por el contrario también son captados por los usuarios. Algunos de los efectos positivos descritos en el artículo “La infraestructura verde como espacio de integración” son; Mejoramiento de calidad de aire, control de inundaciones y de erosión, recarga de agua subterránea, dotación sostenible y fiable fuente de agua, reducción de las cargas de calor y un aumento en la eficiencia energética, producción de alimentos, mejora de la salud comunitaria, educación ambiental, oportunidades de recreación, educación ambiental, y atracción de turismo y desarrollo económico.



Imagen 9: Infraestructura verde.

Fuente: <https://parquesalegres.org>

<sup>17</sup> Osvaldo Moreno. (2014).

*La infraestructura verde como espacio de integración.*



Imagen 10: Proyecto de infraestructura verde en el río Mekong, Vietnam. Fuente: icem.com.au

## INTRODUCCIÓN I MARCO TEÓRICO

¿**QUÉ?** Recuperar la ribera del río a través de un Parque Ecológico Fluvial.

¿**DÓNDE?** Río Tinguiririca, Región Del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile.

**VALOR DEL ÁREA AFECTADA** Producción agrícola y turismo, Principal fuente de agua de regadío, Potencial Corredor verde importante para la zona y su desarrollo.

**AMENAZAS / PROBLEMÁTICAS** Sequía, Extracción de áridos, Sobre posición de diversas actividades en su borde, Percepción del río como recurso de extracción y no espacio publico, Manejo del caudal por parte de privados.

**RIESGOS** Erosión, Pérdida de flora nativa, Disminución de volumen hidrográfico, Degradación del paisaje adyacente.

**OBJETIVOS** Desarrollo de proyecto de recuperación ecológica en la ribera, Evidenciar un proceso de construcción de infraestructura de paisaje en zona rural, Comprender cambios ecológicos ante las falencias de la pérdida de la hidrografía.

¿**POR QUÉ?** Aumento erosión, perdida de flora, evitar las continuas disputas de borde río por el agua, aumento de los ciclos de sequía.

¿**PARA QUÉ?** Reordenar la orilla ante la idea de extraer recursos, Reconfigurar las actividades para la protección de estas ante riesgos hidrográficos, Protección de flora nativa ante el aumento de erosión, Mitigar épocas de sequía.

¿**CÓMO?** Parque fluvial que desarrolle un manejo natural del agua, que permita un desarrollo económico sostenible con el medio ambiente.

Cuadro explicativo de la estructura de tesis. Fuente: Elaboración propia.

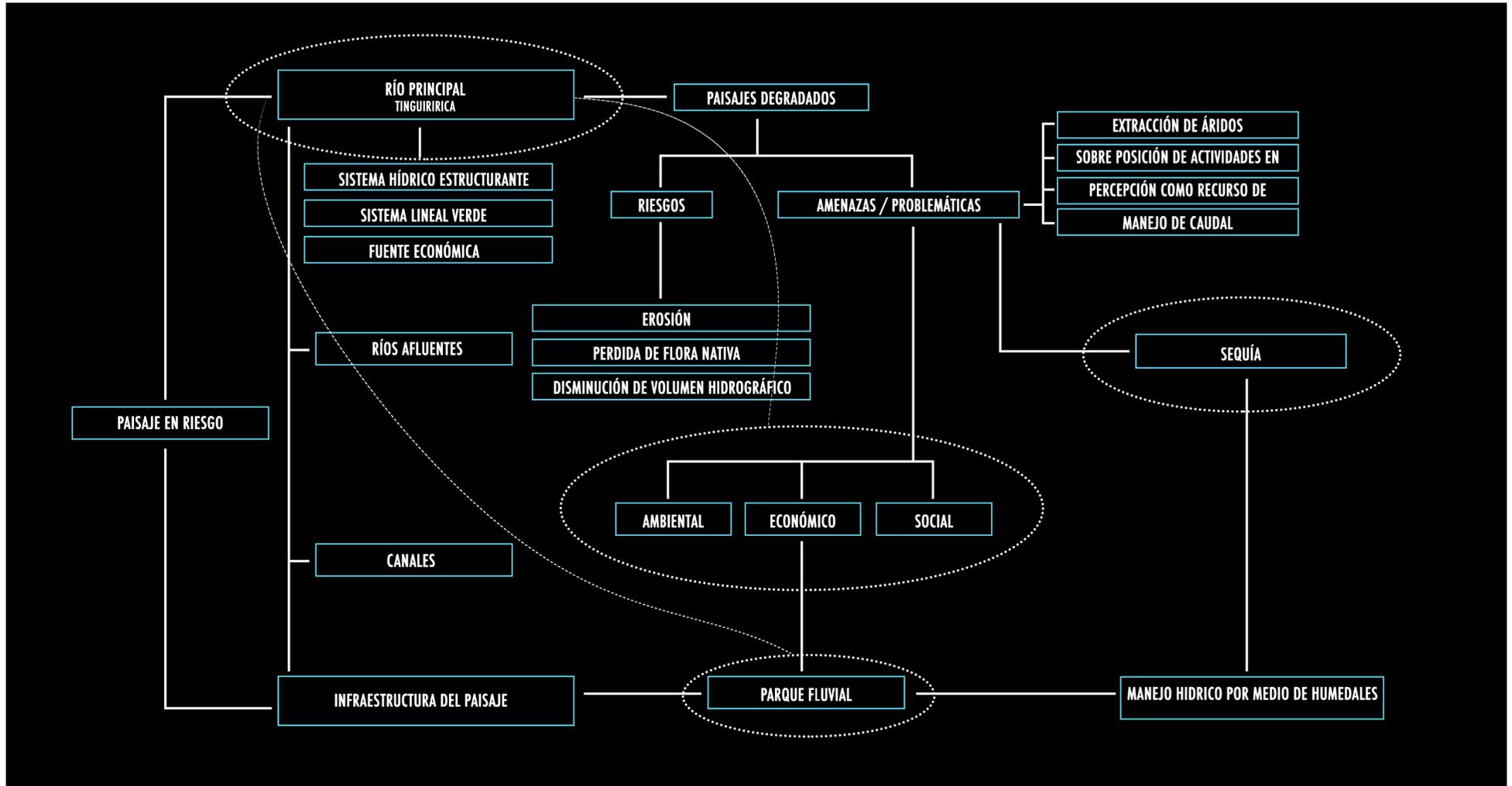


Figura 2. Mapa conceptual. Elaboración propia.

**1.2 TEMA: Recuperación de riberas de ríos a partir de propuestas ecológicas.**

Los ríos suelen considerarse como fuentes de agua potable mas que elemento estructurante dentro de un paisaje. Existe la concepción de extracción mas que cualquier otro, que por un lado es aceptable dentro de la lógica humana de abastecimiento de recursos vitales. Sin embargo carece de una arista naturalista, es decir se toma el recurso hídrico únicamente dejando de lado el valor ecológico que entrega al paisaje. Éste pensamiento ha conllevado a una problemática ambiental sin precedentes por lo que la intención de la investigación proyectual es poder dar con la estrategia y formulación de un proyecto paisajístico y arquitectónico que pueda dar solución a la problemática ambiental sin, alterar el consumo humano sobre el río, teniendo en cuenta el valor natural como eje del proyecto. Así mismo se consideran ciertos aspectos que han mermado una recuperación de manera natural a lo largo del afluente de manera directa.

**Deforestación en zonas altas:** La deforestación siempre será considerado como una acción hostil hacia un medio ambiente, pero cuando ocurre en zonas de precordillera y cordillera, que es donde nacen las fuentes hídricas, se produce un quiebre inicial en el ciclo del ecosistema al no nutrir de minerales por parte de los árboles al agua.

**Contaminación en las aguas por arrojar desechos tóxicos:** Desechos tóxicos en este caso se refiere a cualquier elemento que altere los niveles naturales o normeles de las aguas de los ecosistemas. los fertilizantes para la agricultura son actores principales en esto.

El actual estado del río vive estas realidad por lo que desde un enfoque ecológico debe abarcarse el tema en cuestión. La problemática nace desde una ruptura ecológica por lo que el tema se liga desde su analisis hasta su intervención.

>> Los regantes  
debatirán en  
Chimbarongo  
los desafíos  
del agua en  
tiempos de  
escasez hídrica



Imagen 11: Regantes Chimbarongo Fuente: [http://www.riberasur.cl/seminario\\_chimbarongo](http://www.riberasur.cl/seminario_chimbarongo).

### 1.3 LUGAR: Río Tinguiririca.

El río Tinguiririca se ubica en la región del libertador Bernardo O'Higgins, la sexta región de Chile. Ésta región cuenta con una superficie de 16.387 km<sup>2</sup> y una población de 914.555 habitantes al año 2017. La región está compuesta por las provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua, siendo ésta última en donde se encuentra el río. El principal centro urbano es Rancagua con 294279 habitantes, seguido por San Fernando con 79.973 habitantes.

El río abarca mas de 167 km de largo teniendo su nacimiento en la cordillera de los Andes para finalmente terminar en el embalse de Rapel, con una superficie total de 4730 km<sup>2</sup>. Así también destaca su caudal que en promedio de los últimos diez años a vivido cambios de muy altos niveles (desbordes) y también muy bajos (bajo 20 m<sup>3</sup> / s) pero que en promedio alcanza los 58,6 m<sup>3</sup> / s. Sin embargo los promedios por año han experimentado niveles drásticos a causa del cambio Climático, entre otros factores. El principal uso del río es el riego agrícola, el cual abastece mas de 82.475,2 hectáreas en todo su recorrido para esa materia.<sup>18</sup>

Su estructura hídrica completa aporta con mas de 20 canales para el valle de Chimbarongo lo que genera mas de 67 pozos de agua traducibles en 144.924 arranques de agua potable lo que a su vez implica el abastecimiento a mas de 420.00 personas. Los lugares de mayor asentamiento humano en este río se centran en los sectores periurbanos de San Fernando y al interior de la precordillera en el pueblo de Puente Negro, puerta de entrada a las famosas termas del flaco y la mayor ruta de pesca de río de la región, Sin embargo el lugar en donde mas se concentra el uso de agua por temas de derechos, es a 7 kilómetros al interior desde la carretera Ruta 5 sur en el cual es la zona de mayor cantidad de bocatomas de regadío. Éstos alimentan gran parte del valle de Colchagua de agua potable.

<sup>18</sup> Miguel Ángel Guzmán. (2014).

*Pequeño atlas ilustrado del río Tinguiririca.*



Imagen 12: Axonométrica Región de Ohiggins. Fuente: <https://slideplayer.es/de/1453739/>.



Imagen 13: Vista aérea del valle de Colchagua, en donde se muestra la ciudad de San Fernando a un costado a mano izquierda de la imagen. Así también como elemento clave dentro de la foto se ve el cruce del mismo río Tinguiririca en que su recorrido va en dirección derecha - izquierda de la imagen. Cabe destacar además que dentro de lo que se muestra, se logr observar la zona de emplazamiento del proyecto Parque Fluvial en la parte Precordillerana marcado en rojo.

Imagen 13: Comuna de Chimbarongo. Fuente:Google Earth.



Imagen 14: Se visualiza el río Tinguiririca bordeando el pueblo precordillerano de Puente Negro. Se marca en círculo rojo un mirador creado de manera espontánea en el cual se logra dislumbrar de grata manera parte del recorrido del río.

Imagen 14: Río Tinguiririca a la altura de Puente Negro. Fuente:Google Earth.



Imagen 15: Desde la ubicación marcado en rojo de la imagen anterior (14) se observa la vegetación existente en la ribera y un pozón de agua, la cual tiene la particularidad de ser agua subterránea que en épocas invernales sobresale de nivel logrando visualizarse de manera clara.

Imagen 15: Río Tinguiririca desde mirador. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 16: En una escala humana se perciben las variadas texturas presentes en el borde del río, la que genera que exista una gran riqueza natural.

Imagen 16: Orillas de un brazo del río. Fuente: Elaboración propia.

**1.4 CASO: Parque fluvial de recuperación ecológica de borde río en contexto agrícola para su sostenibilidad.**

Se toma como caso de estudio la proyección de los espacios de borde río como potencial de desarrollo de un ecosistema en abandono. Se busca que mediante el entendimiento de las redes hidrográficas, no solo del río mismo, sino también del aprovechamiento del sistema de canalización de regadío del valle agrícola, se logre una cohesión con los parámetros medio ambientales, hídricos y sociales a escala comunal y provincial.

Se toman como direccionamientos generales para el proyecto cinco aspectos en concreto. El primero un desarrollo a partir del diseño de los canales de regadío, entendiendo que a partir de las lógicas de diseño se proyecte no solo el objetivo de transportar agua de un lugar a otro sino que tome parte de la morfología territorial y sus acontecimientos, solucionando las problemáticas anteriormente mencionadas (Social, Ambiental e hídrico).

En segundo lugar proyectar a partir de la flora una rehabilitación en la morfología del río, su accesibilidad y mejoramiento en la calidad del agua. Como tercer aspecto, trazar desde la localización de los puntos turísticos los flujos y direccionamiento de la movilidad en cuanto a las personas, fauna y afluentes cualquiera sea de carácter hídrico. El último aspecto fundamenta en el reconocimiento de las directrices de la producción agraria y cual es su relación más allá de entender el río como agua. Sino más bien proyectar los atributos de un río con la incorporación de los elementos de flora y fauna entenderlos más allá de elementos por separado sino que como elementos de un ciclo de un ecosistema a grande escala.



Imagen 17: Rec Comtal, un proyecto paisajístico para restaurar el histórico canal de riego de Barcelona. Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl>



Imagen 18: Corredor ambiental urbano del río Cali, Colombia. Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl>

### 2.1 CAPITULO I: RIOS

Según la real academia española (RAE) existen tres definiciones para la palabra río. La primera: “Corriente de agua continua y más o menos caudalosa que va a desembocar en otra, en un lago o en el mar”. De esta definición se rescata la idea de que el río es un elemento dentro de un paisaje con características caudaloso con un destino final. Luego como segunda definición está: “Gran abundancia de una cosa líquida”. Se interpreta la palabra río como una fuente de abundancias y de carácter líquido algo que en el pasar del tiempo se ha ido mermando esa definición debido a los largos períodos de escasez y contaminación presente, sin embargo recoge la idea original de lo que debemos considerar como río. Por último como tercera definición: “Afluencia de personas”. La relación metafórica de esta última se atribuye a que generalmente los moviminetos urbanos del hombre hacen relación a formas del paisaje como por ejemplo “Un mar de parsonas”, entre otras. Resulta interesante como por mas de tener ciudades que no tienen vínculo con la naturaleza, siempre el hombre ha

vuelto a las ideas del paisaje natural.

Es así como la puesta en valor del río como pieza clave en un sistema de paisaje resulta trascendental en entender su importancia en el contexto sin importar cual sea, tanto para lo plenamente urbano o como para el contexto agrícola / precordillerano como es en el caso estudiado.

Para la comprensión total de un río es fundamental mirar hacia atrás y descubrir el nacimiento del concepto del río como una estructura dentro del paisaje.

En este sentido, es pertinente preguntar: ¿tienen historia los ríos? Es preciso afirmar que, para abordar los ríos desde un enfoque ambiental, no se puede dejar de lado la perspectiva de las ciencias naturales. Gran parte de las relaciones contemporáneas, es decir, el punto de vista de la comparación entre el tiempo del historiador y el del geólogo, derivaron o fueron definidas hace millones de años en términos de la formación geológica; por ejemplo: las cascadas o gargantas propicias para la construcción de presas y la producción de energía eléctrica.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Gilmar Arruda. (2006).

*Historia de los ríos: ¿Historia ambiental?*

### 2.1.1 El río como elemento estructurante dentro del paisaje.

Los inicios de la humanidad sedentaria como la conocemos, sentó las bases a partir de los cursos de aguas, los cuales permitían al hombre a quedarse en un lugar, puesto que proporcionaba agua de manera constante, lo que generó que se formasen las civilizaciones formales abogadas a la agricultura. Esto explica la importancia en la humanidad de los grandes cursos de aguas, pero para el paisaje natural ¿Cuál es su relevancia? La verdad es que bastante, sin importar en que lugar del mundo, las funcionalidades hídricas de los ríos van mas alla de su impacto en el lugar mismo puesto que alimentan valles completos en muchos de los casos.

Para el biólogo Javier Sanchez la importancia del los ríos radica en cuanto a su aporte para la biosfera, puesto que son una gran fuente de agua para los seres vivos y alberga gran cantidad de hábitat con una elevada biodiversidad, los cuales incluyen organismos vivos como bacterias, hongos, plancton, vegetales,

invertebrados y vertebrados<sup>20</sup>.

Tanto es así que los ríos no deben entenderse como un elemento de carácter horizontal, es mas, su impacto se genera de manera mas bien vertical, ya que son los principales responsables de nutrir a las napas subterráneas. Las napas subterráneas constituyen las mayores reservas de agua dulce bajo los niveles de tierra, por lo que ante eventuales faltas de precipitaciones las capas vegetales de su entorno se nutren y mantienen con ellas. El agua subterránea es un recurso natural muy valioso que es un componente esencial del Ciclo Hidrológico. La contribución de agua de los acuíferos al flujo de los ríos es responsable de que el río siga teniendo caudal cuando no hay precipitaciones. El porcentaje de la aportación del caudal base con respecto al total del río es muy variable dependiendo de la geología y el clima, pudiendo variar desde casi cero a ser próximo al 100% en cuencas muy permeables.<sup>21</sup>

Así mismo hoy ante las continuas faltas de agua debido a la sequía, mucha gente recurre a las napas para proveer de agua dulce.

<sup>20</sup> Javier Sánchez. (2018).

*Por qué son importantes los ríos y lagos.*

<sup>21</sup> Andrés Sahuquillo Herráiz. (2009).

*La importancia de las aguas subterráneas.*

El entendimiento del río de carácter vertical también supone un impacto sobre la cota cero que se traduce de manera indirecta, ya que las precipitaciones se generan porque el sol produce que la masa húmeda en la tierra, en este caso la flora alimentada por los ríos, se evapore generando así nubes, las cuales por consecuencia se liberan en precipitaciones formando el ciclo de agua.

Desde una perspectiva un poco más técnica también se explica estas características dinámicas con el cual se desifran los ríos. El río en el contexto ambiental, se considera como un flujo o sistema de vectores energéticos componente de un sistema mayor denominado el «Ciclo Hidrológico del Agua», que permite la continuidad de complejas interrelaciones funcionales entre las diversas formas de energía representadas por el flujo líquido (océano), flujo gaseoso (atmósfera), el paleoflujo (litosfera) y los seres vivos. Por tanto, este componente vectorial (río), permite la interconexión energética funcional entre los tres estados de la materia y el cuarto estado plasmático representado por la energía del sol.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Campoblanco Díaz, H., & Gomero Torres, J. (2013). *Importancia de los ríos en el entorno ambiental*.

<sup>23</sup> Patrick Dugan. (1990). *Conservación de Humedales*.

Los argumentos para la protección y preservación de las masas fluviales son inequívocas. Muchos de los resultados están a la vista y han generado estragos principalmente para los más vulnerables. Sin ríos y todo el impacto beneficioso que provoca, las sequías serán más largas y duras, y los daños no serían solo para la humanidad sino que también para los ecosistemas presentes. Ante eso uno de los elementos de “mitigación” más importantes para preservar los ríos y su ecosistema adyacente, son los humedales.

Los humedales cumplen una función de control de inundaciones y la protección contra tormentas, lo que a su vez genera “productos” como por ejemplo vida silvestre, pesquería y recursos forestales. Además existen atributos a escala de ecosistemas, tales como la diversidad biológica y la singularidad del patrimonio cultural, que poseen valor, ya sea porque dan pie para ciertos usos o porque tienen valor en sí mismos. Es la combinación de estas funciones, productos y atributos de los ecosistemas la que hace que los humedales sean importantes para la sociedad y los ríos mismos.<sup>23</sup>



Imagen 19: Red hidrográfica río Tinguirica. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 20: Río Tinguiririca en su condición natural. Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.2 Hidrología Andina

La presencia de una cordillera tan particular en el mundo como lo es la Cordillera de los Andes, provoca que los cursos de agua derivados de este contengan desde formas, geomorfologías y especies de animales únicos en el mundo. Para el tramo de Chile continental, específicamente desde el norte grande hasta la altura aproximada de Puerto Montt las características de las fuentes hídricas resultan bastantes similares. El caso del río tinguiririca es puramente andino ya que casi un 40% de su curso se ubica en lo que se considera cordillera y precordillera.

Las características hidrológicas y morfológicas de Chile han sido los factores claves, por ejemplo en la evolución de las especie de peces chilenas. La ubicación aislada de carácter biogeográfico, como también de las hidrológicas de los ríos, han sido los principales responsables de los factores que justifican la baja en la riqueza específica y el alto endemismo junto además de tener tamaños pequeños.<sup>24</sup>

La verticalidad de las montañas y su exuberante altura son las causantes de la enormidad de tipologías de

suelo, la gran variabilidad de rocas, la que provoca un gran arrastre de sedimentos de este tipo ante grandes lluvias. Así además los factores antes dichos ocasionan que la morfología de los ríos sea mas bien estrecho y de velocidades considerables.

Para tener una claridad técnica de los orígenes de la conformación de la cordillera de los Andes es necesario en primera instancia recurrir a ciertos términos: Cenozoicos, definido por la RAE como a la era que sigue de la mesozoica o secundaria y precede a la era neozoica o cuaternaria; se extiende desde hace unos 65 millones de años hasta hace unos 2 millones de años. Mesozoicos, definido por la RAE como la era que sigue a la paleozoica o primaria y precede a la era cenozoica; se extiende desde hace unos 225 millones de años hasta hace unos 65 millones de años. En tercer lugar, Eoceno, la cual recurre a una división de la escala temporal geológica y es una época geológica de la Tierra, la segunda del período Paleógeno en la Era Cenozoica. Por último la era Oligoceno que es una división de la escala temporal geológica que pertenece al periodo Paleógeno; dentro de este,

*24 M. Peredo Parada. (2009). Base de datos eco-hidrológico de los ríos de Chile.*

el Oligoceno ocupa el tercer y último lugar siguiendo al Eoceno. Comenzó hace unos 34 millones de años y finalizó hace unos 23 millones de años aproximadamente.

Dentro de la estructura geológica, se presenta en primera instancia la cordillera principal la cual está constituida por los depósitos volcánicos y sedimentarios cenozoicos que predominan en el sector occidental y por los depósitos mesozoicos del sector más oriental. Los depósitos cenozoicos fueron depositados en una cuenca extensional de intra-arco desarrollada entre el Eoceno superior y el Oligoceno superior, dando origen a la Formación Abanico.<sup>25</sup> La formación abanico es una capa de tierra de más de 3 kilómetros de profundidad la cual es responsable de las formaciones de farellones y de la abrupta condición geomorfológica.

Debido a la formación abanico la condición de los ríos, sobre todo en la zona central de Chile condicionan que el régimen fluvial presente terrazas de sedimentaciones de manera bastante horizontal con respecto a su cauce. Ésto ha contribuido a desbordes e inundaciones de los sectores ribeños. Las corrientes poseen cauces que

se manifiestan como una red de canales separados por pequeñas islas que son temporales. Las corrientes anteriormente mencionadas se originan en ríos de alta pendiente y con una gran carga de sedimentos.

Los ríos tienen una gran capacidad de transportar los sedimentos, sin embargo la energía de estos mismos es menor a las corrientes rectilíneas, por lo que al enfrentarse con algún obstáculo, la dirección del agua simplemente modifica su curso en relación al relieve. Ésta condición provoca que exista esa gran fragmentación de del cauce, lo que por consecuencia, dentro de los pequeños islotes se consolida una vegetación sustentada, no solo por la tierra, sino también por la misma agua del río que alimenta la formación vegetal.

Esto también, ha originado que exista hacia los costados de los ríos una importante capa de rocosidad.

Las características de estos ríos producen de que los hábitas de las especies tanto de flora como de fauna, puedan sufrir mayores alteraciones en ciertos tramos de su recorrido, sin embargo dentro de las principales causas del deteriorado estado de conservación de las

*25 Albas Ferreras González. (2014). Caracterización de variables geoespaciales mediante teledetección multiescalar y su integración en la modernización hidráulica del río Tinguiririca.*

especies de los ríos en Chile, está la modificación del régimen hidrológico debido a canalizaciones, represamiento de los ríos y extracción de agua para riego lo cual se traduce en la destrucción del hábitat físico de las especies. La alteración de la calidad fisicoquímica del agua, es otra causa importante del deterioro del hábitat.<sup>26</sup>

Las acciones más comunes son vertidos de residuos industriales líquidos y aguas residuales, extracción de áridos, sustitución de bosque nativo por bosque forestal y contaminación difusa por pesticidas.

Se reafirma con lo anterior que la problemática particular y condiciones del río Tinguiririca es más bien un problema generalizado a nivel país. Por esa misma idea es la que hace fuerza la convicción de que los humedales (mayores fuentes de agua potable y mayor fuente de conservación de ecosistemas) y la protección del borde transcendentales a la hora de priorizar y planificar en los regímenes fluviales en Chile.

26 M. Peredo Parada. (2009). Base de datos eco-hidrológico de los ríos de Chile.



Imagen 21: Mapa Chile 1841 Fuente: Scielo

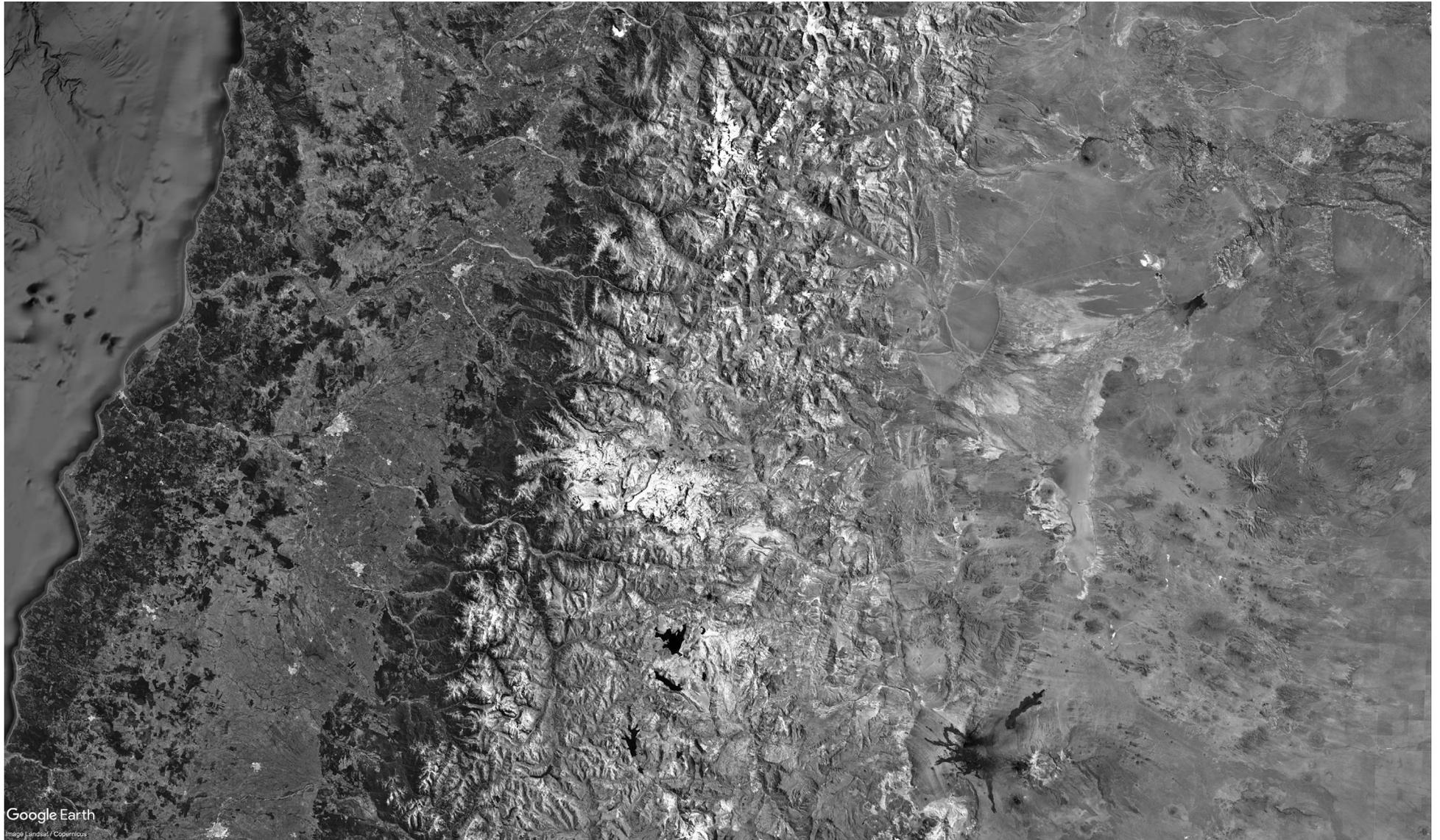


Imagen 22: Cordillera de Los Andes texturas topográficas. Fuente: Google Earth.

## CAPÍTULO II CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA

### 2.2 CAPITULO II: CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA.

La biodiversidad es un concepto que en la actualidad ocupa gran parte de la preocupación de las sociedades humanas, principalmente por noticias que dan cuenta que los sistemas biológicos estarían en peligro y disminuyendo en número y riqueza, con un riesgo implícito en la estabilidad de los ecosistemas. Es por eso que resulta fundamental comprender las condiciones ecológicas y de biodiversidad en la región de Ohiggins y específicamente en el contexto cercano al río Tinguiririca. Así también es necesario hacer una lectura completa, no solamente en las condiciones actuales de la ecología del río sino también a través del tiempo. Es necesario verificar los cambios asociados a las actividades humanas, particularmente en las urbanizaciones y en los desarrollos de la agricultura. Evidenciar a su vez, las variaciones de la infraestructura en torno al Tinguiririca y el impacto hacia la biodiversidad de ésta. En los siguientes sub capítulos se hará un recorrido por las distintas aristas que han armado el relato del río Tinguiririca.

#### 2.2.1 Contexto Histórico

Desde los inicios de la era de la República de Chile la zona central se consolidó como principal fuente de abastecimiento de alimentos para las grandes ciudades como Santiago y Valparaíso. La agricultura hasta hace unas cuantas décadas era la principal actividad económica del país. Los valles de la zona central poseen hasta el día de hoy, niveles de fertilidad de carácter envidiable, lo que ha provocado que se produzcan una gran variedad de árboles frutales, semilleros y praderas de pastoreo para ganado. La estructura morfológica de Chile continental ha permitido que desde su cordillera nazcan fuentes hidrológicas que alimentan los valles transversales originando así una basta agricultura para los asentamientos. Para el caso del río Tinguiririca, que está inserto dentro del valle de Colchagua el tema es tal cual descrito anteriormente y representa el corazón del desarrollo agrícola en Chile.

En la Cuenca del río, la agricultura fue la principal actividad económica y se desarrollaba principalmente en el interior de las Haciendas, que son grandes

## CAPÍTULO II CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA

extensiones de tierra que tienen su origen en la conquista española, la cual perduró como tal hasta la reforma agraria de los años sesenta. Aún así, hoy en día persisten grandes haciendas en donde muchas están consideradas como atracciones turísticas como museo o monumentos nacionales, como por ejemplo el Huique, hacienda ubicada a nueve kilómetros de Palmilla.

En los siglos XVIII y XIX la actividad agrícola cobró mayor importancia, siendo fuente de grandes fortunas y posicionamiento político de sus propietarios.

La lógica de las haciendas, extensiones grandes de tierra, hicieron necesaria la utilización de una mano de obra capaz para aquella. Es así como las autoridades coloniales llegaron a fundar diversas ciudades, villas y pueblos en esta y otras zonas del país.

A través de la cuenca, se encuentran numerosos poblados de pequeña y mediana escala. El término de caserío, conjunto de casas en el campo que no constituyen un pueblo, se pueden ver de manera muy frecuente ya que el contexto rural de la cuenca hace de que prevalezca esa conformación de asentamiento.

Sin embargo existen pueblos y ciudades de consideración en donde las bases de su asentamiento se deriva a la importancia del río para su desarrollo. Es así también como el origen de los poblados de mayor consideración han tenido nacimiento en común. El primero proviene de las resistencias por parte de trabajadores de las haciendas a trabajar en ellas debido a las malas condiciones de trabajo y pérdida de libertad de movimiento. Ésto provocó durante los siglos XVIII y XIX una escasez de mano de obra de forma frecuente. La segunda condición que generó la conformación de las ciudades en la zona fue que ante la dificultad de cobrar los diversos impuestos hizo de que se abusara a los campesinos ante cobros excesivos e injustos.

Como último factor, está la prevención de los delitos y de facilitar el orden público. El desorden existente en aquella época generó la conformación de poblados para que fuese más fácil resguardar los cumplimientos de la ley en todos sus estratos en las cercanías del río por el rol estratégico territorial que el río mismo pudiese dar a las personas.

## CAPÍTULO II CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA

Siguiendo la misma línea, las ciudades que se formaron a partir del río fueron varias a través del tiempo. San Fernando fue la primera Ciudad fundada dentro de la cuenca del Tinguiririca en 1742 y hasta la fecha se ha mantenido como la principal. Por otro lado Placilla ha tenido una evolución distinta a pesar de ser fundada en 1787, las razones derivan en que el camino de tránsito de norte a sur, lo que es la ruta 5 sur hoy en día, queda en el paso por San Fernando, cruce entre la ruta y el río lo que provocó aumento de población y de urbanización.

Casi un siglo después de la fundación de Placilla, se fundaron los poblados de Chimbarongo y Nancagua en 1871, las que crecieron rápidamente.

La ubicación en torno al río no resultaron de manera casual. En primer lugar, por los recursos que se podía obtener. Por otro lado, la formalización de alcantarillado bajo nivel, como también de agua potable que se produjo a fines del siglo XIX. Ante esto resultaba clave la cercanía de río en términos de abastecimiento y de higiene.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Mauricio Lara. (2014). *Antropología histórica de la masculinidad ganadera en la localidad de Población, Colchagua, 1940-2010.*



Imagen 23: Campesinos valle Colchagua 1960.

Fuente: Enterreno Chile.



Imagen 24: Puente Tinguiririca 1915 Fuente: Enterreno Chile



Imagen 25: Puente Tapado 1905 Fuente: <http://www.fotografiapatrimonial.cl/p/54959>



Imagen 26: Termas del Flaco 1958 Fuente: Enterreno Chile

### 2.2.2 Paisaje Precordillerano

El paisaje en el cual está inmerso el lugar específico del proyecto, se considera dentro de un espacio de transición entre lo que conocemos como cordillera y los valles transversales de Chile. Sin embargo esta instancia considerada como “transitoria” contiene una riqueza exuberante ya que son los primeros lugares en alimentarse de las aguas de los deshielos andinos, lo que además por consecuencia se puede presenciar los primeros indicios de vida silvestre tanto de flora como fauna. A medida que disminuye la altitud de los cerros precordilleranos la riqueza de biodiversidad aumenta a tal punto que el hombre se hace parte de este paisaje en los términos de asentamientos y trataminetos de la tierra (agricultura). Cabe además decir que los rangos de ubicación de este estrato paisajístico va desde aproximadamente los 1.000 metros de altura hasta los 2.500 metros sobre el nivel del mar aproximadamente. Para comprender la precordillera, primero que nada debemos comprender el término fundamental del lugar: biodiversidad. La biodiversidad comprende la variedad de

composición, estructura y funcionamiento correspondientes a los niveles de organización biológica de genes, poblaciones de especies, comunidades, ecosistemas y paisajes<sup>28</sup>

El bosque nativo preandino de Ohiggins corresponde a la sub-región de bosque esclerófilo, que se desarrolla de la V a la VII Región del país. Dentro de las especies de mayor importancia de este tipo de bosque (ver imagen 28), se destacan el boldo (*Peumus boldus*), litre (*Lithraea caustica*), quillay (*Quillaja saponaria*) y el espino (*Acacia caven*), además de una amplia diversidad de especies de hierbas y arbustos que crecen adyacentes de los árboles mayores mencionados.<sup>29</sup>

Una de las características a destacar de los árboles mencionados es que los bosques esclerófilos son de hojas duras y perenne lo que provoca la nula caída de hojas durante épocas invernales. Ésta es una condición positiva ya que atrae de mayor manera a personas para actividades de recreación y de deporte debido a propicia lugares de sombra.

Es imposible de no hablar del hombre cuando se habla de paisaje, y más aún con las condiciones de éste en

*28 Luypaert, Anna y otros. (2009). Informe de observaciones y antecedentes técnicos complementarios para el proceso de calificación de la declaración de impacto ambiental del proyecto inmobiliario fundo El Panul.*

*29 Jorge Inostroza Codeceo. (2012). Centro de interpretación del paisaje precordillerano.*

## CAPÍTULO II CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA

particular. Es por ello que la precordillera ha sido históricamente un espacio de recreación y encuentro con la naturaleza. Su geografía, sus quebradas y cumbres definen en gran medida el territorio del que somos parte y nos identifica a un nivel que quizás no percibimos a diario, ya que los altos niveles de urbanización han generado que se deje en un segundo plano la relevancia de lo que implica ser rodeado por una gran masa vegetal.

El piedemonte andino es el primer punto de transición desde la ciudad hacia la montaña y de su conservación y las posibilidades de acceso que tengamos a él, dependerá que esa relación simbólica e identitaria no se pierda ni se convierta en una anécdota más del lugar en que vivimos.

Es por el valor del tramo preandino que en 1994, Chile ratificó el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, con lo cual se comprometió como Estado a realizar acciones para conservar la biodiversidad del país, poniendo especial énfasis en las especies que se encontrasen en estado de amenaza o vulnerable.

Una de las causas más importantes del deterioro de las especies nativas en las zonas naturales como lo es la precordillera, es la naturalización y la invasión de especies introducidas, pues es un fenómeno que afecta los ecosistemas naturales a nivel mundial y ha empezado a causar una gran preocupación por las consecuencias económicas, ambientales y sociales que se derivan de la alteración de los procesos naturales, amenazando la integridad de los ecosistemas. Es tal el impacto de esta invasión, que se considera que después de la destrucción del hábitat y cambios antrópicos de la atmósfera y océanos, es el segundo problema más importante en afectar los ecosistemas con consecuencias tales como la inutilización de terrenos, pérdidas de cosechas y de la biodiversidad.<sup>30</sup> Las consecuencias son dramáticas, pero los convenios firmados por el gobierno a mediados de los años 90, entre otros más, generan un espacio que la sociedad debe aprovechar para recuperar el desequilibrio generado en los ecosistemas. Para tener una idea, La especie humana que es una de las 10 millones que se estima existen en el planeta, consume el 40% de la

<sup>30</sup> Peña, E. y Pauchard, A. 2001. *Coníferas introducidas en áreas protegidas: un riesgo para la biodiversidad.*

## CAPÍTULO II CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA

productividad biológica de la Tierra. Parte importante de dicho consumo se traduce en la destrucción y fragmentación de los hábitats naturales de otras especies, tales como bosques, humedales, estepas, turberas y matorrales.<sup>31</sup>

Sin embargo, muy cercano a la cuenca del río Tinguiririca, se encuentran los Bosques del Tinguiririca con una extensión de 2.000 hectáreas (Ver Imagen 27), el cual alberga en su interior una comunidad de ciprés de la cordillera andina, razón que le ha valido ser reconocida como Sitio Prioritario de Conservación de Biodiversidad por la CONAMA en 2003.<sup>32</sup>

Dentro de las actividades que se pueden realizar en Bosques de Tinguiririca, se encuentran trekking, senderismo, cabalgatas, kayak, rafting y observación de flora y fauna, entre otras.

Así también, en el parque se protegen los relictos boreales del ciprés de la Cordillera y se desarrollan diversos proyectos de investigación científica, tesis de pregrado y educación ambiental, junto con actividades productivas sustentables como producción de nueces de exportación.

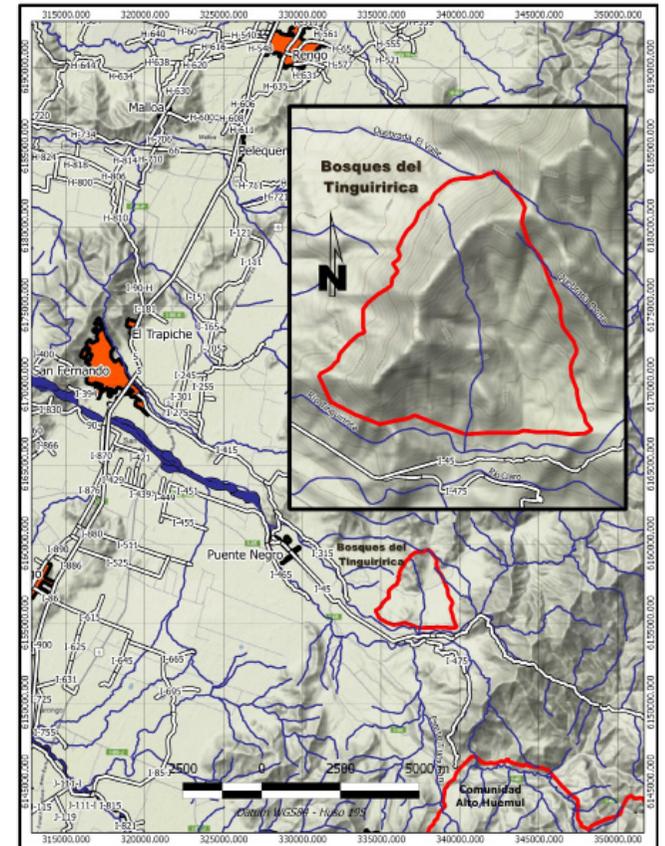


Imagen 27: Plano ubicación Bosques del Tinguiririca

Fuente: [https://reservasnaturales.cl/wp-content/uploads/2019/04/006\\_B\\_Tinguiririca2.jpg](https://reservasnaturales.cl/wp-content/uploads/2019/04/006_B_Tinguiririca2.jpg)

31 Claudia Sepúlveda L. (1997). *Cooperación público-privada como estrategia para la conservación de la biodiversidad en Chile*.

32 Anónimo. (2019). *Bosques del Tinguiririca*.

## CAPÍTULO II CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA



**BOLLÉN**  
*KAGENECKIA OBLONGA*



**ARRAYÁN**  
*LUMA APICULATA*



**ALGARROBO**  
*PROSOPIS CHILENSIS*



**QUILLAY**  
*QUILLAJA SAPONARIA*



**PEUMO**  
*CRYPTOCARYA ALBA*



**MAITÉN**  
*MAYTENUS BOARIAA*



**MOLLE**  
*SCHINUS LATIFOLIUS*



**CHAGUAL**  
*PUYA CHILENSIS*



**BOLDO**  
*PEUMUS BOLDUS*



**LITRE**  
*LITHREA CAUSTICA*



**PALMA CHILENA**  
*JUBAEA CHILENSIS*



**COLLIGUAJA ODORIFERA**  
*MAYTENUS BOARIAA*



**ESPINO**  
*ACACIA CAVEN*



**LINGUE**  
*PERSEA LINGUE*



**PATAGUA**  
*CRINODENDRON PATAGUA*



**BELLOTO DEL NORTE**  
*BEILSHMIEDIA MIERSII*

Imagen 28: Especies nativas de ubicación precordillerano. Fuente: Centro de Interpretación del Paisaje Precordillerano.



Imagen 29: Bosques del Tinguiririca. Fuente: <http://www.travelhoundy.com/bosques-de-tinguiririca/>



Imagen 30: Precordillera región Ohiggins. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/lucianativa/47340460871/>

### 2.2.3 Analisis Situación Actual

Sin lugar a dudas la situación actual que enfrenta no solo la cuenca del río Tinguirirca, sino todo la región es de crisis. La crisis hídrica es por lejos la temática de mayor consideración que está sobre la mesa en estos momentos. Para tener una idea la región de O'Higgins lleva diez años consecutivos (2009-2018) con una pérdida del 25% de lluvias para el sector agrícola y un 35% en los caudales en temporada de riego (Ver anexo 7). El río Tinguiririca, lleva acumulados 225 mm de agua caída a la fecha (Septiembre). Lo normal al 30 de agosto serían 622 mm. Un déficit de 64%. Son 10 años consecutivos con mermas sin precedentes desde que hay registros (1910 en adelante). Lo peor de todo esto es que este sería el año más seco desde 1998, es decir de los últimos 20 años.<sup>33</sup>

La problemática va en aumento y a la fecha (Septiembre 2019) deberíamos llevar el 87% del total de precipitaciones anual, pero de seguir por el mismo camino, podríamos completar el año con 259 mm de agua caída.<sup>34</sup>

Sin embargo la tecnificación de la industria del agro ha

logrado apalearse la situación crítica. Israel es un caso ejemplar y se ha buscado replicar en nuestro país ya que a pesar de tener un clima más hostil que el estudiado, han logrado por medio de una planificación estratégica de los recursos, como también de una alta tecnificación de las herramientas, tener márgenes de productividad altísimas en los rendimientos agrícolas. Una de las medidas claves en el denominado "Milagro Israelí" es la tecnificación del riego. El riego por goteo presenta una ventaja adicional, en relación a la utilización de mano de obra, al no inundar todo el campo y mantener secos los caminos. Esto facilita el acceso a cultivos y permite continuar con el riego hasta el momento de la recolección, con el consiguiente aumento de los rendimientos. Los sistemas de goteo, una vez instalados correctamente, exigen menos trabajo que las tecnologías tradicionales, sobre todo en suelos de baja calidad con turnos de riegos cortos.<sup>35</sup> El contexto local de la zona, ha tenido un aumento en la utilización del riego por goteo (ver imagen 31). Se ha visto un cambio cultural en dejar atrás las técnicas tradicionales ya que como se ha mencionado, son más

*33 Anónimo. (2018). Región de O'Higgins enfrenta la peor sequía en 20 años y anticipan "compleja" temporada de riego.*

*34 Federación de Juntas de Vigilancia de los Ríos. (2018). La Región prepara su temporada de riego enfrentando el año más seco desde 1998 (y el cuarto más seco desde 1910).*

*35 Ariel Dinar. (1994). Economía de las tecnologías modernas de riego: Lecciones de la experiencia Israelí.*

## CAPITULO II CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA

eficaces.

La alta productividad agrícola en la zona obliga ante el estrés hídrico, medidas como esta que permitan mantener productiva la zona y una economía que no se desplome ante crisis hídricas como la actual.

Así como se ha hablado mucho de los problemas, existe una esperanza en la crisis ya que las variaciones climatológicas son siempre cíclicas, por lo que en algún momento la región volverá a tener más días de precipitaciones y menos olas de calor, sin embargo la gran duda de esto es el tiempo ya que no se sabe con exactitud los períodos de dentro de los ciclos y se estima que podrían ser más extendidos de lo pensado. Esto además de tener efectos en la agricultura, genera indudablemente problemas medio ambientales por lo que medidas políticas que van alineadas con la protección y resguardo del medio ambiente ven de manera muy atractiva las tecnologías modernas de riego.

*36 Ariel Dinar. (1994). Economía de las tecnologías modernas de riego: Lecciones de la experiencia Israelí.*

En regiones en que los niveles de contaminación de las aguas subterráneas son crecientes, son motivo de preocupación y dan lugar a la adopción de disposiciones

reglamentarias. Es probable que se estimule e incluso se subvencione la utilización de tecnologías modernas de riego ya que disminuyen entre muchas cosas la filtración de agua y la escorrentía debido a la eficiencia.<sup>36</sup>

En Chile existe subvenciones de parte del estado para la educación y utilización de las nuevas tecnologías.

La relevancia del riego radica en que el río Tinguiririca es el principal abatecedor de los recursos hídricos del valle productivo. Las nuevas innovaciones en riego tienen como objetivo disminuir la carga que se le tiene al río generar una valoración a los recursos de agua.

Indirectamente la implementación de las nuevas tecnologías ayudan a un fortalecimiento de la biodiversidad ribeña.

Superficie total con riego por provincia

Provincia	Total regado
Cachapoal	122.780,3
<b>COLCHAGUA</b>	<b>82.475,2</b>
Cardenal Caro	7.920,2
Total	213.175,7



**36,68% DE SUPERFICIE (HA) DE REGADO**

Superficie con riego y sistema de riego (ha)

Tendido	24.032,0
Surco	36.731,1
Otro tradicional	357,9
Aspersión tradicional	253,1
Carrete o pivote	577,4
Goteo o cinta	18.671,1
Micro aspersión y microjet	1.852,5

Porcentaje de tipo de regadío en la región

- Tendido 49%
- Surco 35,8 %
- Otro tradicional 13,8%
- Aspersión tradicional 21,9%
- Carrete o pivote 34,8%
- Goteo o cinta 36,4%

Uva de mesa	16.941,6
Ciruelo europeo	7.335,4
Manzano rojo	6.911,3
Durazno	5.020,9
Cerezo	4.204,1
Manzano verde	3.763,6
Naranja	3.618,3
Peral europeo	3.581,9
Ciruelo japonés	3.300,3
Duraznero	3.211,5
Nectarino	3.137,3
Kiwi	3.051,0
Palto	2.953,7
Otros	11.244,7
<b>TOTAL</b>	<b>78.275,6</b>



Imagen 31: Datos de riego y cultivos de región de Ohiggins. Fuente: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/OHiggins.pdf>



Imagen 32: Sistema de riego por goteo. Fuente: <https://es.israel21c.org/las-12-principales-maneras-en-que-israel-alimenta-al-mundo/>

## CAPÍTULO II CONTEXTO RÍO TINGUIRIRICA



Imagen 33: Paisaje del cultivo de uva de mesa. Fuente: <https://www.wsj.com/articles>



Imagen 34: Paisaje agrícola de Israel. Fuente: <http://acornishstudio.blogspot.com/2013/03/abstract-field-patterns.html>

### 2.3 Capítulo III: RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

A medida que los PIB per cápita de cada país aumenta, las preocupaciones de los ciudadanos cambia. Si antes la gente luchaba por derechos como la alimentación, ahora ante el aumento de un nivel económico de las personas, se ha ido exigiendo la protección de las áreas naturales. Esto ha ido transformando los ejes de las políticas de los gobiernos, incrementando recursos para las temáticas ambientales.

Esta nueva conciencia ambiental se deriva en primera instancia por la problemática de la crisis del calentamiento global, el cual como muy bien lo dice en su término, es una crisis. No afecta localidades en puntual sino todo lo contrario, es un tema mundial. Es por eso mismo que lugares naturales como los ríos, glaciares, lagos, montañas y bosques han ido mermándose y hasta en ciertos lugares yendo a desaparecer. Es así como nace el término de Restauración Ecológica, que se define como el asistir a la recuperación de ecosistemas que han sido degradados, dañados o destruidos.<sup>37</sup> La restauración ecológica no es más que la idea

de reestablecer ciertos ordenes que han sido desbalanceados en algún momento para el bien de todos. Existen dos maneras de recuperar un ecosistema. El primero es cuando se recuperan por sí solos y esto sucede cuando no existen o se eliminan tensionantes o barreras que impidan su regeneración, este proceso se conoce como restauración pasiva o sucesión natural.<sup>38</sup> Luego en una segunda manera que es cuando los ecosistemas están muy degradados o destruidos, por lo que han perdido sus mecanismos de regeneración, entonces en consecuencia es necesario asistirlos, en lo que se denomina restauración activa o asistida (sucesión dirigida o asistida). La restauración activa implica, que con intervención humana, se ayude el ecosistema para superar tensionantes que impiden la regeneración y garantizar el desarrollo de procesos de recuperación.<sup>39</sup>

En el río Tinguiririca se presenta un deterioro por causa humana, no obstante también los efectos mismos del clima han modificado la estructura ecológica, es por eso que las intervenciones de para la recuperación deben tener estrategias tanto pasivas como activas.

<sup>37</sup> Clewell André. (2004). *Principios de SER International sobre la restauración ecológica*.

<sup>38</sup> y <sup>39</sup> Vargas Ríos, Orlando. (2011). *Restauración ecológica: Biodiversidad y conservación*.

### 2.3.1: Agua como articulador del hombre con la naturaleza.

La relación entre el hombre y la naturaleza data de miles de años, pues siempre ha existido la necesidad del hombre de nutrirse de la naturaleza para su subsistencia.

A lo largo de la historia la manera de aproximación que se ha dado hacia los recursos naturales ha sido variado y han mutado a través del tiempo. Las diversas técnicas etapas de la historia han determinado la relación con el paisaje. El vinculación con lo natural no se liga solamente a la idea del aprovechamiento de los recursos naturales sino también en la manera en que hemos habitado los espacios naturales , generando a su vez un diálogo llamado arquitectura.

La arquitectura es, una forma humana de naturaleza y es, pues, una creación artificial que, como el lenguaje humano, posee una substancia formal. El mundo de lo formal es el mundo de las operaciones con las cosas, de las posiciones relativas entre ellas, de sus relaciones, por tanto es abstracto respecto a la naturaleza, como lo son las matemáticas o la música.<sup>40</sup>

El elemento central de la investigación es el agua, específicamente representado en un cauce en movimiento llamado río. La construcción por parte del hombre en el paisaje, siempre tienen una íntima relación con el agua, ya sea en una conformación a escala territorial o como elementos arquitectónicos. Si uno observa los asentamientos humanos en el norte y sur de Chile se dará cuenta de que la aproximación de los emplazamientos urbanos y rurales se definen por el agua, sin excepción. En el norte por ejemplo la mayor cantidad de la población vive cerca del mar ya que al interior como bien sabemos el recurso hídrico es escaso, por lo tanto el diálogo con el agua es más bien con el afán de captarlo. En cambio en la zona sur del país esto cambia puesto que existe una abundancia del recurso hídrico, por lo que la relación es más bien en la intención de saber canalizar esa abundancia para no perder ese vínculo.

Los conceptos de la generación del diálogo mediante elementos arquitectónicos son dos a grandes rasgos, primero está el concepto del traspaso de los cuerpos de agua, es decir vinculaciones de manera evasiva

40 Armesto Antonio. (2000). Tres sospechas sobre el próximo milenio.

## CAPITULO III RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

entendiendo las condiciones y morfología de los cuerpos. Un ejemplo claro de esto son los puentes, ya que el diseño y conformación arquitectónica de estos se rigen por las variaciones en las crecidas de las aguas y por la velocidad y fuerzas que estas pudiesen tener. En un segundo y último concepto, está en la relación mediante un a conformación de borde, es decir que la relación se hace de manera en que por parte del hombre existe el reconocimiento de un límite en estructura del cuerpo hídrico. Un ejemplo de esto es el diseño de bordes costeros tanto para el mar como también para lagos y ríos. Las decisiones en los materiales y diseño mismo se verán sujetos a los cambios de niveles de agua.

Cuando buscamos generar una restauración ecológica en un tramo fluvial con incidencias arquitectónicas es importante tener en mente que cada sistema fluvial, sin romper su unidad como sistema ni su continuidad longitudinal, está constituido por una sucesión de discontinuidades o cambios de morfología o estilo fluvial. Aunque todos están interconectados por el continuo fluvial, cada uno de estos

tramos tiene un funcionamiento hidrogeomorfológico diferente, singular, y requerirá también medidas diferenciadas en su gestión, restauración.<sup>41</sup>

Esto hace eco a la hora de definir cuales son las relaciones derivadas en conceptos por las cuales se pretende originar.

Dentro del contexto local al cual se está analizando las estructuras de diálogo se están produciendo por un lado en una escala territorial, que está dada por factores y linamientos de una cultura productiva agrícola. Como bien se sabe la agricultura fue la que provocó que el hombre dejase de ser nomade y se convirtiese en sedentario, ante eso la estructura de esos asentamientos tenían directa relación con los cursos de agua. La evolución de la agricultura en cuanto a su forma de producir también modificó la manera de relacionarse con los recursos hídricos. Hoy en día la agricultura se ubica dentro de los sectores productivos denominados como industria, ya que para su modelo de producción requiere de un ordenamiento no solo donde mismo se produce, sino también de un ordenamiento territorial a gran escala.

<sup>41</sup> Ollero Ojeda. (2007).

*Las alteraciones geomorfológicas de los ríos.*

Algunos elementos determinantes dentro de un territorio a la hora de planificar son los caminos para autos, transporte ferrocarril y personas, también se pueden encontrar embalses, canales de riego y tranques de acumulamientos, entre otros.

Ante aquella identificación de los diversos actores dentro de una red de movilidad, se reconoce en una parte inicial y como vital, el agua y en este caso conformado como río.

En las zonas precordilleranas del río Tinguiririca existe una relación a escala humana en cuanto al desenvolvimiento de la persona. En muchos de los pueblos aledaños al río existen zonas de recreación tanto a niveles de orilla como también en instancias de relieves altos para la contemplación del valle. Algunas intervenciones en el paisaje han logrado conformar lugares de encuentro para las comunidades y grandes potenciales de turismo, como lo es Las Termas del Flaco y los Bosques del Tinguiririca.



Imagen 35: Vista aérea río Tinguiririca y San Fernando.

Fuente: Google Earth



Imagen 36: Cabalgatas en el río Tinguiririca. Fuente: <http://outdoors.cl/outours-geoturismo-en-la-vi-region/>



Imagen 37: Rafting río Tinguiririca. Fuente:<https://www.townsoftheworld.com>

La imagen al costado muestra el cruce entre los deslindes de los predios agrícolas (amarillo) y la trama de los canales para fines agrícolas (azul). Se hace notar sin necesidad de un color o de símbolo el río ya que sus elementos estructurantes como lo es la organización humana, límites y canales resaltan la importancia del río en la actividad agrícola.

La intención de la imagen es demostrar como el río con el agua logra generar un vínculo con las personas.



Imagen 38: Red canales y predios agrícolas. Fuente: Elaboración propia.



La imagen del río Laraqueta que se ubica en la región del Bío Bío, busca demostrar la relación de antaño que existía entre el personaje local de ese entonces con el río. La muestra de un traspaso y respeto de los bordes naturales del río.

Imagen 39: Río Laraqueta, Región Bío Bío 1964. Fuente: Enterrero Chile.

### 2.3.2. Comportamientos de Flora y Fauna ribeña

Así como los ríos se comportan de manera muy dinámica dentro de su ciclo, tanto la flora como la fauna también son propensos a grandes variaciones en sus hábitats ya que son organismos vivos que dependen única y exclusivamente lo que la biodiversidad presente les otorga.

Como bien se había dicho con anterioridad, las problemáticas medio ambientales han sido perjudicial para la gran mayoría de la biodiversidad del entorno del río Tinguiririca. Tanto los manejos de caudal como la expansión de la presencia humana en la precordillera, han contribuido a un retroceso en la riqueza medio ambiental. Para entender de mayor manera los impactos del ser humano es necesario primero reconocer el hábitat y sus integrantes. Es así como se identifican una fauna variada en donde están las Vizcachas las cuales son una especie de roedor con un aspecto muy similar a un conejo, además también Zorros, Loros Tricahues, Culpeos, Patos Cortacorrientes, Pumas chilenos.

También se encuentran variedades de aves como por ejemplo, las tórtolas, garzas chicas, gallinas ciegas,

golondrinas, perdiz, codorniz, pollitos de mar, carcoman, fardelas, huairavos, percidillas y piquero.

El enriquecimiento de la fauna se debe a la presencia de cuerpos de agua que logran sustentar su vivencia. El río mismo al ser transversal, de oriente a poniente, se puede presenciar desde sus orígenes los diferentes actores en relación a la cantidad de agua, caudal, altitud y temperatura. Éstos factores determinan de uno modo u otro la precariedad de cada animal. Es crucial la generación también de la flora la cual no subsiste sin la fauna y viceversa.

La flora que juega un rol fundamental en la estabilidad del medio ambiente. Dentro de la flora en la clasificación de árboles encontramos El Boldo, El Quillay, El Maiten, El Arrayán, La Patagua, El Espino, El Chagal, El Litre entre otras como árboles nativos. Es importante mencionar que dentro del mismo hábitat también se encuentran especies introducidas que han logrado insertarse dentro del paisaje, sin embargo en algunos casos, éstos han provocado alteraciones en el resurgimiento de especies nativas, quitando el protagonismo histórico de algunas especies.

## CAPITULO III RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Entre ellas se reconocen exóticas , el álamo, pinos, eucaliptus, nagales, zarzamoras, aramo y sauces.

En relación a los bosques nativos, las principales causas de su desaparición y degradación son la sustitución del bosque por pino y eucalipto (introducidas), junto a las malas prácticas de explotación como es el floreo que consiste en explotar los mejores ejemplares. Otras causas radican en la habilitación de tierras forestales para la agricultura y ganadería, y los incendios forestales.<sup>42</sup>

Los comportamientos en cuanto a la distribución de la flora exótica dependen exclusivamente, al igual que las nativas, de la presencia de agua .

Las especies introducidas han provocado que muchas especies nativas pierdan cavidad dentro del su habitat original hasta desaparecer en muchos casos. La pérdida de la flora nativa no solo es producto de la invasión de especies exóticas sino también de las actividades del ser humano. La fauna ha sufrido una disminución alarmante que ha generado que diversos organismos estatales se pronuncien al respecto.

Es por esto que se ha propuesto para la conservación, establecer y difundir normativas de manejo forestal para permitir compatibilizar la actividad productiva con la conservación de las especies. Fomentar la investigación de la biología y ecología de la flora y fauna. Generar y establecer coordinaciones binacionales entre Chile y Argentina para la conservación de la especie. Fortalecer y estandarizar los programas de monitoreo en Áreas Silvestres Protegidas con presencia relevante de las especies.<sup>43</sup>

La urgencia instalada en Chile en cuanto a la protección de flora y fauna se debe a que las condiciones geomorfológicas del país hacen de que naturalmente sea complicado que especies exóticas se introduzcan al territorio Chileno. Los movimientos de fauna por ejemplo se limitan exclusivamente entre el océano pacífico y la cordillera de los Andes de manera transversal y con pequeñas variaciones en los movimientos de norte a sur debido al drástico cambio de clima que se presenta. Es por esto que la zona Chilena de biodiversidad se coloca dentro del término de “hot spot”. Los puntos calientes de biodiversidad se definen como

42 Manzur María Isabel . (2005). *Desafíos para la sustentabilidad*.

43 CONAF. (2013). *CONAF en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado: Conservando la Flora y Fauna Amenazada*.

## CAPITULO III RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

regiones donde se concentran un mínimo de 1.500 especies de plantas vasculares endémicas, una alta proporción de vertebrados endémicos, y donde el hábitat original ha sido fuertemente impactado por las acciones del hombre.<sup>44</sup>

La riqueza ecosistémica de la región se concentra en dos puntos principalmente. El primero en las cercanías de la costa pacífica, esto debido a que es donde se produce el encuentro entre las aguas dulce y saladas. La manifestación de este encuentro se representa en humedales de las desembocaduras de los ríos. El segundo encuentro de gran importancia ecosistémica es en la precordillera y cordillera de los Andes. La riqueza en la zona andina se debe principalmente a la poca o nula presencia humana y por los nacimientos de los primeros cursos de agua dulce.

Las aves son las especies de mayor abundancia en los sectores precordilleranos y cordilleranos, es por eso que además los comportamientos de éstos varían según tamaños y formas, pero también en donde se ubican.

Dentro de las categorías de las aves precordilleranas

tenemos aves que suelen utilizar el suelo y rocas para moverse, volando poco y buscando su alimento en el suelo como insectos o semillas. Éstos generalmente presentan colores opacos lo que les permite mimetizarse entre los matorrales y rocas. El caso de la Turca y la Chiricoca, son los más representativos en la precordillera de las características mencionadas.

Existe otro grupo de aves que habitan en el interior de las copas de los arbustos y árboles en donde obtienen frutos, semillas e insectos. Suelen volar con facilidad entre las copas. El Chercán y el Cachudito son típicas aves de las características mencionadas anteriormente. En una tercera y última clasificación se encuentran las aves acuáticas, éstas requieren de algún cuerpo de agua para alimentarse, refugiarse y anidar. De las denominadas acuáticas se pueden ver Patos Cortacorrrientes y Piquenes.<sup>45</sup>

Aves de carácter cazador y carnívoro también se localizan en esta zona, sin embargo su observación es remota y difícil de reconocer.

<sup>44</sup> Badal Gonzalo. (2006). *El hot spot chileno, prioridad mundial para la conservación.*

<sup>45</sup> Bonácic Cristián. (2010). *Fauna andina: historia natural y conservación.*

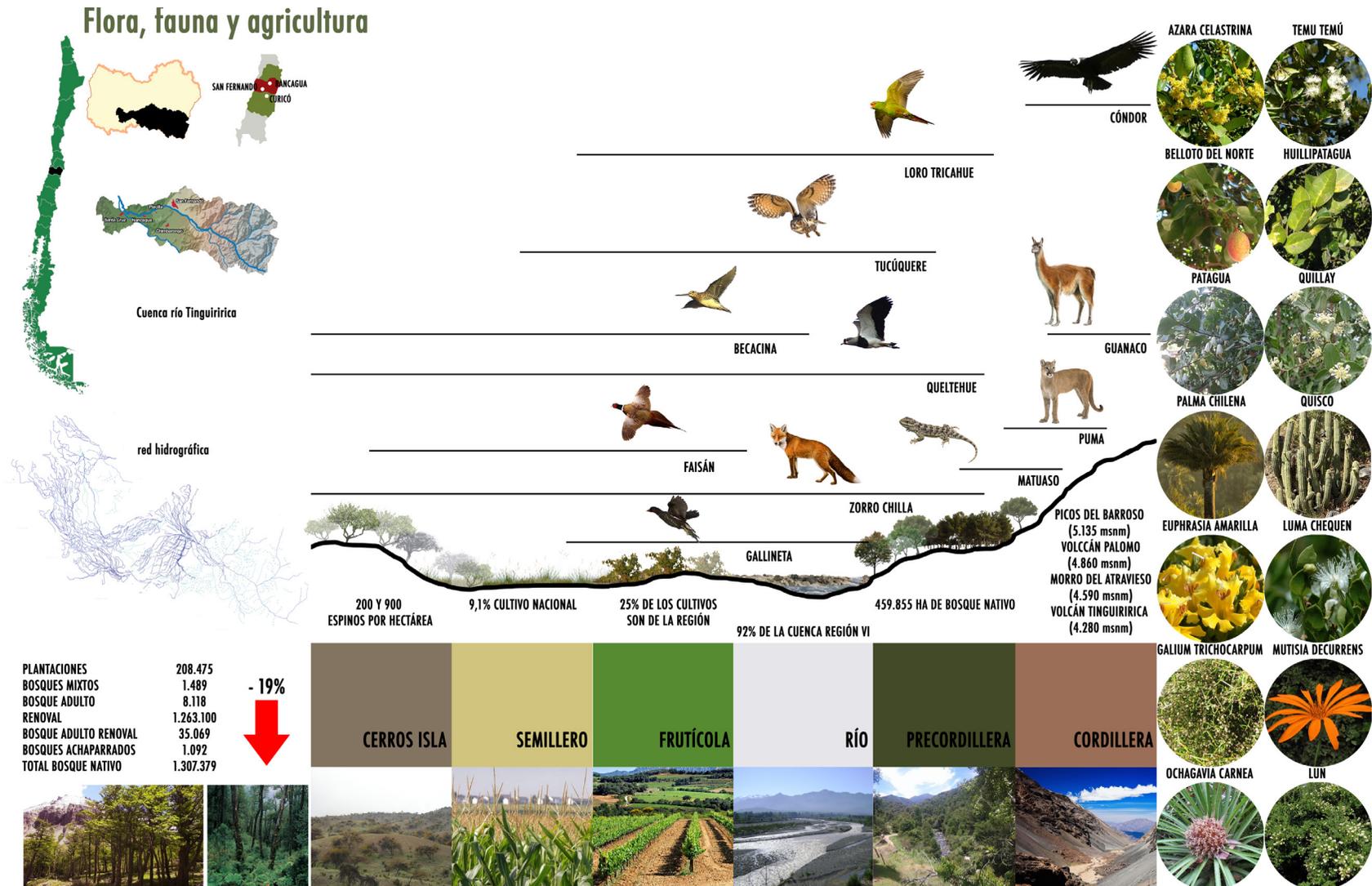


Imagen 40: Distribución de la fauna nativa en la región. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 41: Aves ribeñas. Fuente: <http://web.pelambres.cl/comunicaciones/noticias/2018/aves-migratorias/>.

### 2.3.3. Parque fluvial como solución Ambiental, Económico y Social

Las urgencias ambientales a nivel país han hecho que se tomen medidas para frenar las pérdidas de los ecosistemas, ante eso una de las soluciones que más se ha ocupado para esta problemática es la de un parque fluvial. Los parques fluviales no solo son un lugar para las personas y para sus actividades recreativas, sino más bien cumplen una labor de cuidado al lugar en donde se emplaza.

Se define en términos generales a un parque fluvial como un corredor verde que sirve de refugio a la vida natural, protege el entorno fluvial de la presión del medio urbano, mejora la percepción paisajística del entorno y ofrece una importante vía de comunicación para su uso a pie o en bicicleta.<sup>46</sup>

Un parque de carácter natural contiene una serie de beneficios los cuales nutren a los ecosistemas.

La valoración económica de bienes ambientales, en este caso un parque fluvial, provee de servicios ambientales como la regulación de la oferta hídrica, la conservación de la diversidad biológica, el ecoturismo

y la absorción de los gases de efecto invernadero.<sup>47</sup>

Sin embargo para las personas y las comunidades cercanas, también tienen beneficios que se traducen de un carácter social y económicos.

En cuanto a lo social los atributos positivos se traducen en beneficios en la salud tanto física como mental, fuente de lugares de recreación, educacionales y también de mejoras en estética.

Los objetivos primordiales de la lógica de un parque fluvial se trazan en los parámetros naturales por lo que las condiciones de los lugares de emplazamiento deberán dialogar con los factores del ecosistema.

Es así como la inserción de un parque como objetivo de una recuperación, invita primero a considerar las variables fluviales, es decir los cambios en la morfología del río.

La continuidad física que produce el equilibrio dinámico se da en un gradiente de flujo no estable, y cada sistema fluvial tiene un caudal y pulso característico.

Así, el patrón hidrológico de los ríos de montaña es más errático en la parte alta en donde está directamente acoplado con la lluvia, y más amortiguado en la

46 -

*47 Carriazo Fernando. (2003). Valoración de los beneficios económicos provisorios por el sistema de parques nacionales naturales.*

## CAPITULO III RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

parte baja como resultado de la regulación hídrica. La llanura aluvial o plano de desborde aparece así como un elemento central de la ecología del río.<sup>48</sup>

La identificación de la llanura del río implica una gran importancia a la hora de ubicar un espacio de área verde.

Así mismo la implementación de un parque fluvial se rige además de las lógicas de una estrategia proyectual arquitectónica por lo que teniendo claro que en primer lugar está el objetivo de proteger, tenemos en un segundo lugar, pero no menos importante, generar un diálogo paisajístico, ya que la intención de un parque fluvial es buscar que el paisaje sea el medio por el cual se traduzcan las estrategias generales de proyecto. En último lugar una inclusión de red de movilidad como eje en la comunicación del parque, esto para permitir que se lleven a cabo el rol social que debe cumplir. De estas tres maneras se debe buscar alcanzar los ámbitos generales a solucionar, Ambientalmente, Económicamente y socialmen.

Para comprender de mayor manera un parque fluvial dentro de un contexto rural y montañoso, existe un

proyecto de estas características en Portugal llamado Parque Fluvial Loriga.

Lo destacable del proyecto es que genera espacios naturales pero con intervenciones sutiles de carácter arquitectónico - paisajístico con elementos encontrados en el mismo paisaje. Se logra construir un relato de paisaje de manera simple y con el respeto debido al contexto.

*48 Andrade, Germán I. (2011) Río Protegido. Nuevo concepto para la gestión de conservación de sistemas fluviales en Colombia Gestión y Ambiente.*



Imagen 42:Parque Fluvial Loriga Fuente: <https://holidaysportugal.eu/es/praias-fluviais-em-portugal/>.



Imagen 43: Parque Fluvial Loriga Fuente: <https://www.vigoenfamilia.es/playa-fluvial-loriga/>



Imagen 44:Parque Fluvial Loriga Fuente: <https://www.tripadvisor.com>

### 2.4 Capítulo III: PROPUESTA PROYECTUAL

La propuesta del parque fluvial de recuperación ecológica se inserta dentro del contexto rural y precordillera. Ante esto se deberá tener en cuenta las variables descritas en los capítulos anteriores y en consecuencia definir las estrategias de proyecto que guiarán en la conformación del parque. Las estrategias definidas son cinco y son las siguientes: Estrategia hidrológica, geomorfológica, vegetacional, de fauna y de circulaciones. El objetivo de cada una radica en capacidad de agrupar todos los elementos existentes en el lugar, como también de establecer los diálogos necesarios entre las mismas estrategias.

Las estrategias se pueden clasificar tres partes, la primera la cual agrupa lo hidrológico y geomorfológico y se vincula directamente a las variable del río tinguiririca. En una segunda parte estan las estrategias de flora y fauna, las que serán las encargadas de establecer el reordenamiento no solo estético del lugar, sino también espacialmente. Por último la estrategia de las circulaciones la cual se vincula al usuario: las personas.



Imagen 45: Imagen de proyecto

### 2.4.1.1. Estrategia hidrológica

El proyecto plantea que mediante las 15 hectáreas en donde se emplaza el parque, 8 aproximadamente se conformará de un gran cuerpo de agua que será alimentado por el mismo curso del río. Dentro de la zona misma existe una bocatoma de agua, la cual provee de agua a los agricultores de la zona. Se establece como punto de partida a la estrategia hidrográfica la desviación del recorrido del canal de la bocatoma que se origina desde el río. Desde el mismo tramo del canal se proyecta una apertura con la que permitirá rellenar la explanada al costado del río. Luego para contener esta agua se plantea una nueva topografía (esta nueva topografía será explicada en la siguiente estrategia).

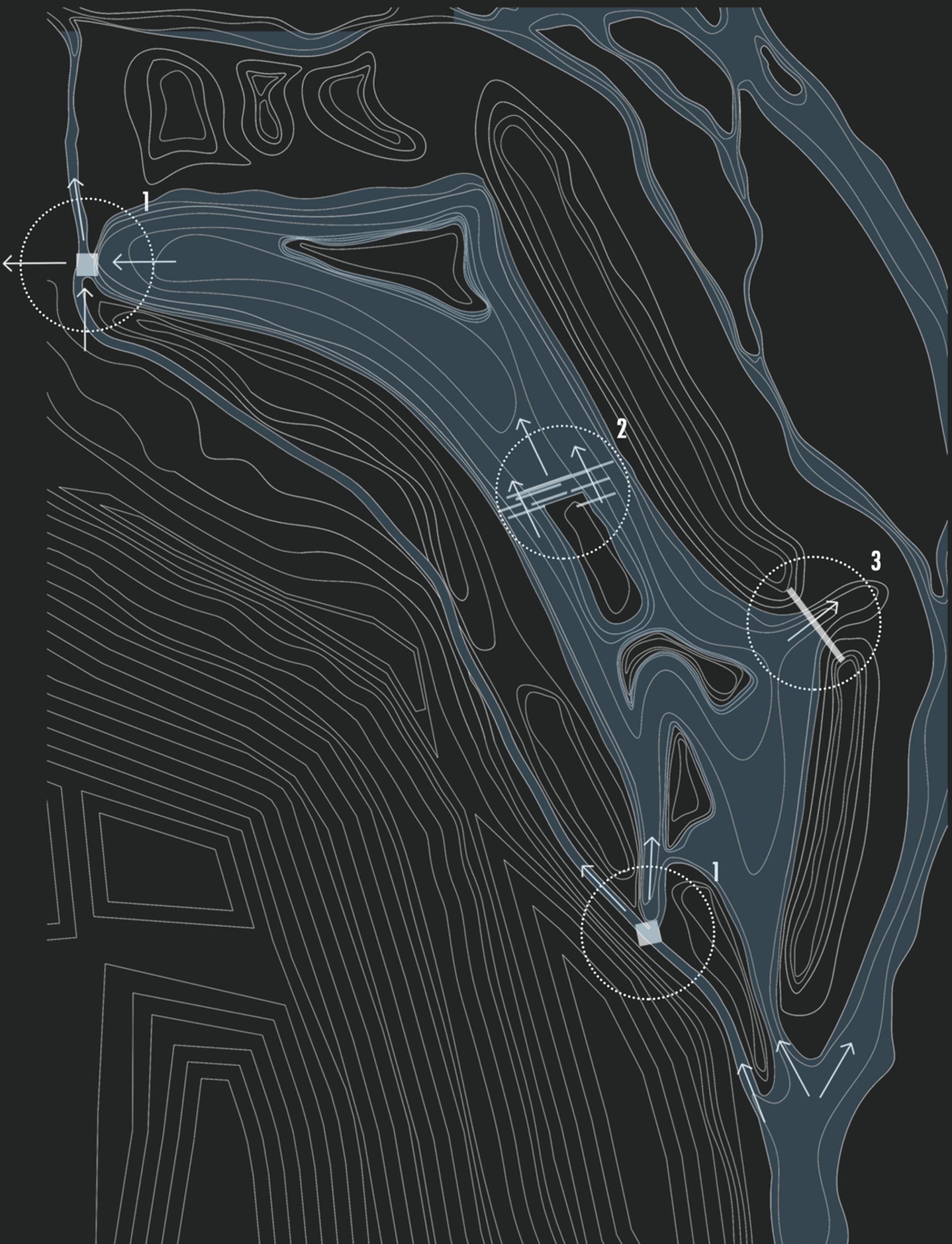
Una vez rellenado el terreno, existirán tres zonas para la evacuación de agua. La primera está determinada por la crecida máxima cada 10 años. Cuando el río crece al nivel estipulado de cada 10 años, el flujo fluvial origina en este lugar un brazo nuevo el cual nace en donde el río alimenta la nueva laguna, sin embargo la fuerza con que traspasa el agua es mayor por lo que el nuevo brazo traspasa a gran velocidad es así como

se plantea un pórtico de agua, la cual permite vaciar y controlar de mejor manera el nuevo cuerpo de agua creado.

La segunda zona de control de agua se ubica arriba a mano izquierda de la imagen (46). Esta zona no contempla una estructura que permita manejar manualmente el agua, sino más bien es una zona libre de cualquier infraestructura y de árboles, pues las grandes inundación con frecuencia superior a 10 años tienden a hacer un barrido completo del lugar por lo que se plantea una especie de “colchón” de denominación zona de riesgo alta por inundación.

Como último control está una bocatoma adyacente a la segunda zona. Ésta toma es la que absorbe el agua de la misma laguna creada y distribuye y cumple la función de abastecer a los agricultores del agua que tienen en sus derechos. Las ventajas para los agricultores será que esta laguna tendrá dentro de ella gaviones y espigones que filtrarán los sedimentos del río, esto entregará a los agricultores agua mayormente filtrada lo que se traduce en mejoras en la calidad de agua.

# PLANTA FUNCIONAMIENTO HÍDRICO



1 BOCATOMA LA PUNTA

2 GAVIONES

3 PASO DE AGUA



### 2.4.1.2. Estrategia geomorfológica

La estrategia geomorfológica está íntimamente relacionada con la hidrográfica ya que ambas cumplen la misma función, la de resguardar el agua almacenada del parque fluvial.

Quizás la estrategia más notoria y determinante dentro de la conformación del parque, es la geomorfológica ya que se plantea la creación de una nueva topografía la cual permita contener agua y generan nuevos espacios donde pueda resurgir vegetación y en consecuencia atraer a la fauna nativa.

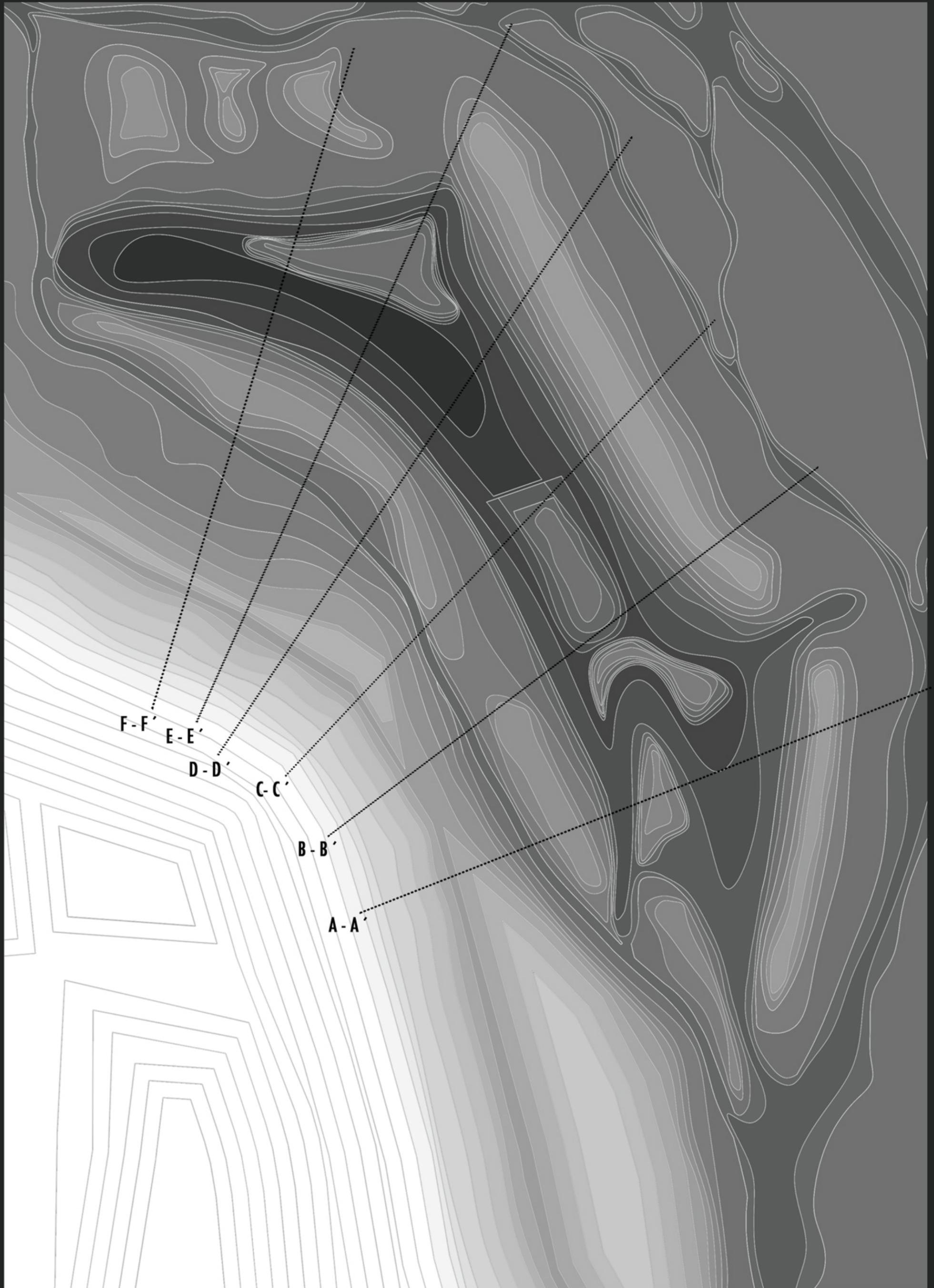
Dentro de donde se ubica el proyecto, existe agua subterránea, la que se hace evidente en la época invernal. Las aguas subterráneas florecen como pozas de agua sobre la cota de nivel en invierno ya que las precipitaciones son mayores que en verano. El agua caída en los meses de invierno no se absorben en esa zona debido a la fuerza que ejerce el agua por debajo. Ante esto se propone que el movimiento de tierra en ese lugar sea en la remoción de la capa de tierra hasta llegar al acuífero. Al llegar a la zona húmeda se propone colocar la tierra sacada, en los costados del

perímetro del parque lo que permitirá generar la barrera de tierra que contendrá el agua.

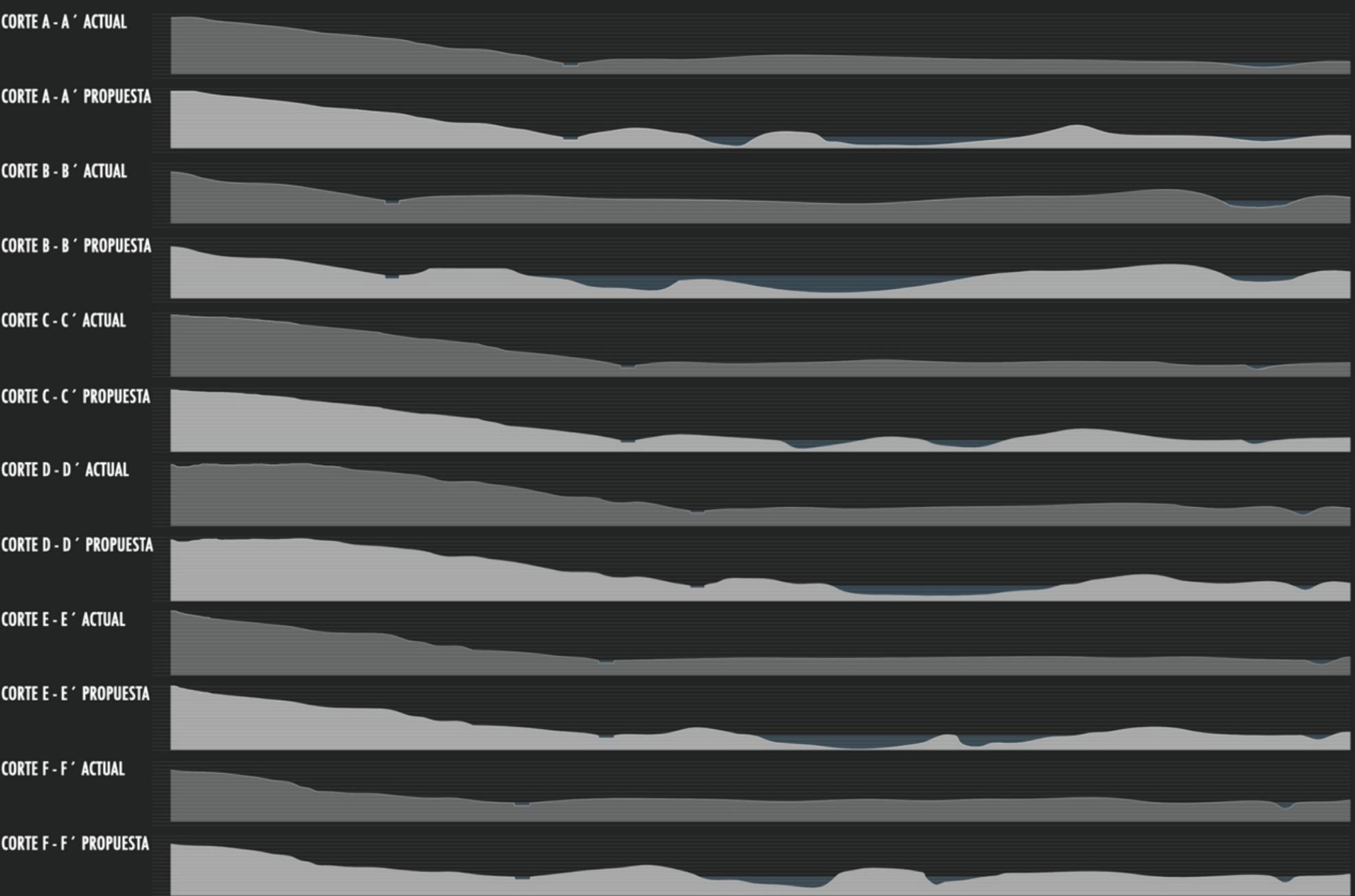
Además del agua subterránea, se introduce a esa zona, agua del mismo río, como fue mencionado anteriormente. Esa mezcla será beneficiosa para los agricultores que luego regarán con esa agua. El movimiento de tierra no se limitará hasta llegar a la cota de agua subterránea, que por lo demás se ubica a 1 metro de profundidad, sino más bien se propone ahondar aún más para así tener una capacidad mayor de acumulación de agua.

La idea del movimiento de tierra bajo el nivel 0 de la cota, además de tener una capacidad mayor y constante de agua, es poder poner en valor las pozas de agua que hasta hace algún tiempo las personas de la comunidades locales utilizaban a modo de recreación.

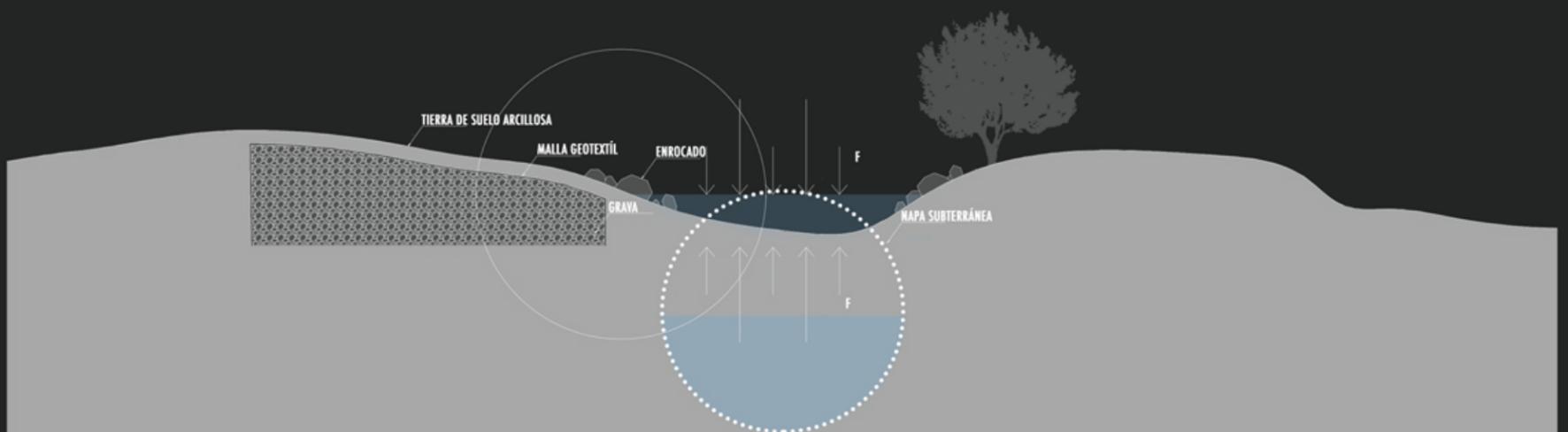
# PLANTA PROPUESTA ESC 1:2000



## CORTES GEOMORFOLÓGICOS



## ESQUEMA GEOMORFOLÓGICO



## DRENES FILTRANTES

Son zanjas poco profundas recubiertas de geotextil y rellenas de material filtrante, en el que suele haber un conducto inferior de transporte. Están diseñados para captar y filtrar la escorrentía de superficies impermeables contiguas, transportándola hacia aguas. Permiten la infiltración y favorecen la laminación de la escorrentía.

El tiempo de estancia del agua en el dren debe ser suficientemente alto y la velocidad del agua suficientemente lenta para que exista infiltración a través del geotextil. De esta manera, en algunos drenes no es necesario dirigir el agua hasta el punto de vertido, pues al cabo de una cierta longitud se ha infiltrado totalmente.

(Fuente: sud sostenible)

### 2.4.1.3. Estrategia vegetacional

La vegetación en el proyecto cumple un rol fundamental a la hora de definir las espacialidades y texturas en ella. La intención en la estrategia de vegetación radica poder ser la cara visible de una recuperación ecológica tan deseada en este lugar. Sin embargo ésta estrategia no se limita única y exclusivamente a la colocación de especies arbóreas sino también se proyectan elementos pétreos que permitan recrear la imagen del paisaje perdido.

En cuanto a la propuesta de árboles, se plantean una serie de especies que serán categorizadas en dos, la primera serán los árboles que requieren de agua de manera cercana y luego otros los cuales no se recomienda plantarlos cercanos a zonas de agua. Las especies aptas para el agua que se utilizarán son: Arrayán, Canelo, Palma Chilena, Patagua, Chequén, Pitra, Cola de Zorro, Maqui, Sequoia y Cedro. Luego en la siguiente categoría están: Boldo, Frangel; Quillay, Encina y Pino Radiata.

Si bien anteriormente se aseguró de que no iban a haber especies exóticas, se proponen tres especies

las cuales tienen características diferentes a las nativas en cuanto a la generación de sombra y crecimiento. Esas especies son: Sequoia, Cedro y Pino Radiata. Existe la obligación de tener un control adecuado para estas especies con el fin de controlar que se reproduzcan solamente en las zonas propuestas.

Las especies no aptas para el agua serán propuestas en los perímetros del parque y a más de 2.5 metros sobre el nivel promedio del agua del parque. Para las especies exóticas se propone en el perímetro sur un bosque de pino radiata de separación entre sí de no más de 3 metros lo que permitirá tener un bosque de mayor densidad al resto.

Las especies nativas serán colocadas de manera de que generen una alternancia de lleno y vacío para las personas que recorrerán el parque. Ésto creará diferentes espacialidades dentro del mismo parque y tendrá la intención de provocar una dinámica en la vivencia de los distintos estratos del parque, tanto para las zonas cercanas al agua como para las de altura.

# CATÁLOGO VEGETACIONAL

## ARRAYÁN (*Luma apiculata*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Blanco, 4 pétalos  
 Tamaño: 20 m.  
 En Chile esta especie crece en las siguientes condiciones ambientales:  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque). (la elevación absoluta depende de la latitud)  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Condiciones de agua:  
 Planta crece en el agua o se encuentra con sus raíces dentro de un curso de agua permanente. Corresponde a cursos de agua, bordes de lagos, pantanos, etc.



## BOLDO (*Peumus boldus*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Amarillo, sin información sobre el número de pétalos  
 Blanco, sin información sobre el número de pétalos  
 Tamaño: 20 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque).  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Áreas con constantes precipitaciones, períodos secos cortos son posibles, pero no duran más de 1 mes.  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.



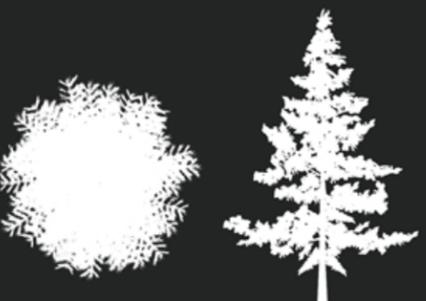
## CANELO (*Drimys winteri*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Blanco, 7 - 14 pétalos  
 Tamaño: 25 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque). (la elevación absoluta depende de la latitud)  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Planta crece en el agua o se encuentra con sus raíces dentro de un curso de agua permanente. Corresponde a cursos de agua, bordes de lagos, pantanos, etc.  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.



## CEDRO (*Austrocedrus chilensis*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Blanco, sin información sobre el número de pétalos  
 Tamaño: 20 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque). (la elevación absoluta depende de la latitud)  
 Condiciones de agua:  
 Áreas con constantes precipitaciones, períodos secos cortos son posibles, pero no duran más de 1 mes.  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.



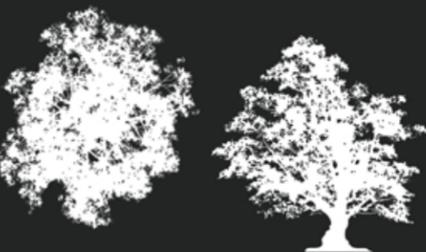
## COLA DE ZORRO (*Cortaderia rudiuscula*)

Tipo de planta: Pterofito  
 Tamaño: 2,5 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque). (la elevación absoluta depende de la latitud)  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Planta crece en el agua o se encuentra con sus raíces dentro de un curso de agua permanente. Corresponde a vegas, cursos de agua, bordes de lagos, pantanos, etc.  
 Áreas con constantes precipitaciones, períodos secos cortos son posibles, pero no duran más de 1 mes.



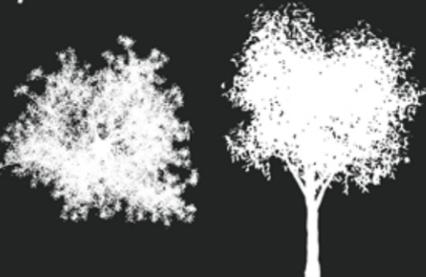
## ENCINA (*Quercus ilex*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Amarillo, sin información sobre el número de pétalos  
 Tamaño: 30 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Condiciones de agua:  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.



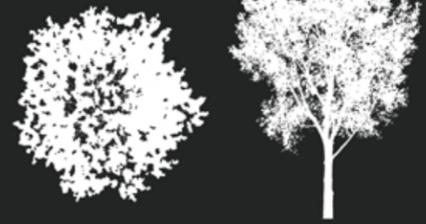
## FRANGEL (*Kageneckia angustifolia*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Blanco, 5 pétalos  
 Tamaño: 6 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque). (la elevación absoluta depende de la latitud)  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Condiciones de agua:  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.



## LUMA CHEQUÉN

Tipo de planta: Arbusto  
 Flor: Blanco, 4 pétalos  
 Tamaño: 8 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Planta crece en el agua o se encuentra con sus raíces dentro de un curso de agua permanente. Corresponde a vegas, cursos de agua, bordes de lagos, pantanos, etc.  
 Áreas con constantes precipitaciones, períodos secos cortos son posibles, pero no duran más de 1 mes.



## MAQUI (*Aristotelia chilensis*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Blanco, sin información sobre el número de pétalos  
 Tamaño: 5 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque). (la elevación absoluta depende de la latitud)  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.  
 Áreas con constantes precipitaciones, períodos secos cortos son posibles, pero no duran más de 1 mes.



## PALMA CHILENA (*Jubae chilensis*)

Tipo de planta: Arbol  
 Tamaño: 30 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Condiciones de agua:  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.  
 Áreas de secano, donde el período seco sin precipitaciones dura 6 - 10 meses. Las precipitaciones alcanzan 100 - 300 mm anuales, concentrándose en invierno.



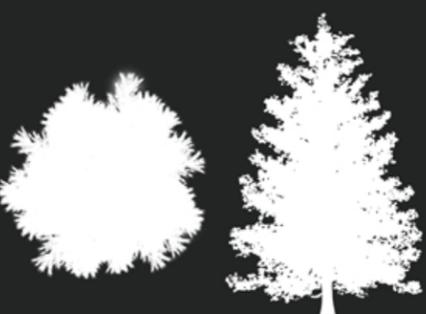
## PATAGUA (*Crinodendron patagua*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Blanco, 5 pétalos  
 Tamaño: 15 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Planta crece en el agua o se encuentra con sus raíces dentro de un curso de agua permanente. Corresponde a vegas, cursos de agua, bordes de lagos, pantanos, etc.



## PINO RADIATA (*Pinus radiata*)

Tipo de planta: Arbol  
 Tamaño: 40 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.



## PITRA (*Myrceugenia exsucca*)

Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Blanco, 4 pétalos  
 Tamaño: 10 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque). (la elevación absoluta depende de la latitud)  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Planta crece en el agua o se encuentra con sus raíces dentro de un curso de agua permanente. Corresponde a vegas, cursos de agua, bordes de lagos, pantanos, etc.  
 Áreas con constantes precipitaciones, períodos secos cortos son posibles, pero no duran más de 1 mes.



## QUILLAY (*Quillaja saponaria*)

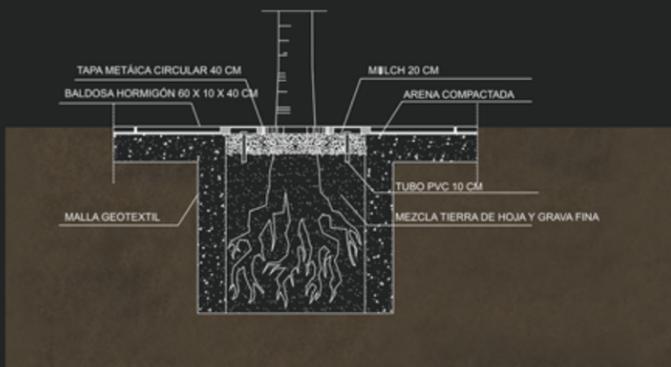
Tipo de planta: Arbol  
 Flor: Blanco, 5 pétalos  
 Tamaño: 25 m.  
 Habitat según la elevación:  
 Elevación media (hasta el límite del bosque). (la elevación absoluta depende de la latitud)  
 Elevación baja, valles del interior.  
 Cordillera de la costa, 500 - 2000 m.  
 Costa, 0 - 500 m  
 Condiciones de agua:  
 Secano, donde el período sin precipitaciones dura 3 - 5 meses.  
 Las precipitaciones alcanzan 400 - 800 mm anuales, concentrándose en invierno.  
 Áreas de secano, donde el período seco sin precipitaciones dura 6 - 10 meses. Las precipitaciones alcanzan 100 - 300 mm anuales, concentrándose en invierno.



Se propone un sistema de infiltración de agua en la zona arborea de un tubo de pvc con perforaciones. Este sistema de nula complejidad permite que ante la permeabilidad del suelo adyacente, se filtra el agua hacia el subsuelo evitando una inundación en épocas de lluvia.

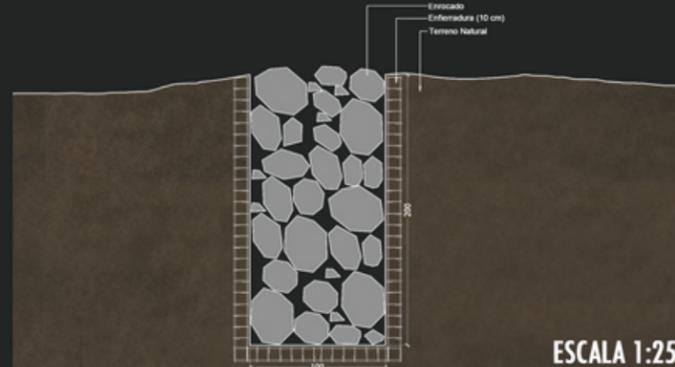
Además del sistema de filtración, se propone una capa de mulch que es un material (como hojas en descomposición, cartón o compost) y se extiende alrededor o sobre una planta para enriquecer o aislar el suelo.

Luego de la implementación del mulch, se coloca una capa de malla geotextil que permite una impermeabilidad del agua hacia los costados de las raíces, permitiendo así una eficiencia mayor de agua.



Dentro de las zonas más próximas al río Tinguiririca, específicamente en las laderas norte del proyecto se ubican zanjas de 2 metro de profundidad y de 1 metro de ancho, las cuales llenadas de rocas cumplen la función de permitir un mayor infiltración de agua en la tierra.

Debido a las diversas problemáticas presentes en el lugar, se determina proyectar zonas de captación y traspaso de agua a los acuíferos bajo la cota de terreno.



ESCALA 1:25

### 2.4.1.4. Estrategia de fauna

La estrategia de fauna se origina a partir de la propuesta vegetal. Las decisiones de ubicación de los árboles definirán la ubicación exclusiva de ciertas aves.

Hay que tener en cuenta que para la zona donde se emplaza el proyecto casi la totalidad de la fauna son aves, sin embargo zorros, vizcachas y serpientes podrán ser atraídas por esta nueva zona natural.

La presencia de peces se dará cuando desde las centrales eléctricas exista un manejo de caudal mas responsable.

Con la creación de nuevas zonas arbóreas y boscosas la presencia de aves será inevitable, por lo que dentro de la estrategia de fauna existe la determinación de albergar dentro del mismo parque lugares de observación de aves.

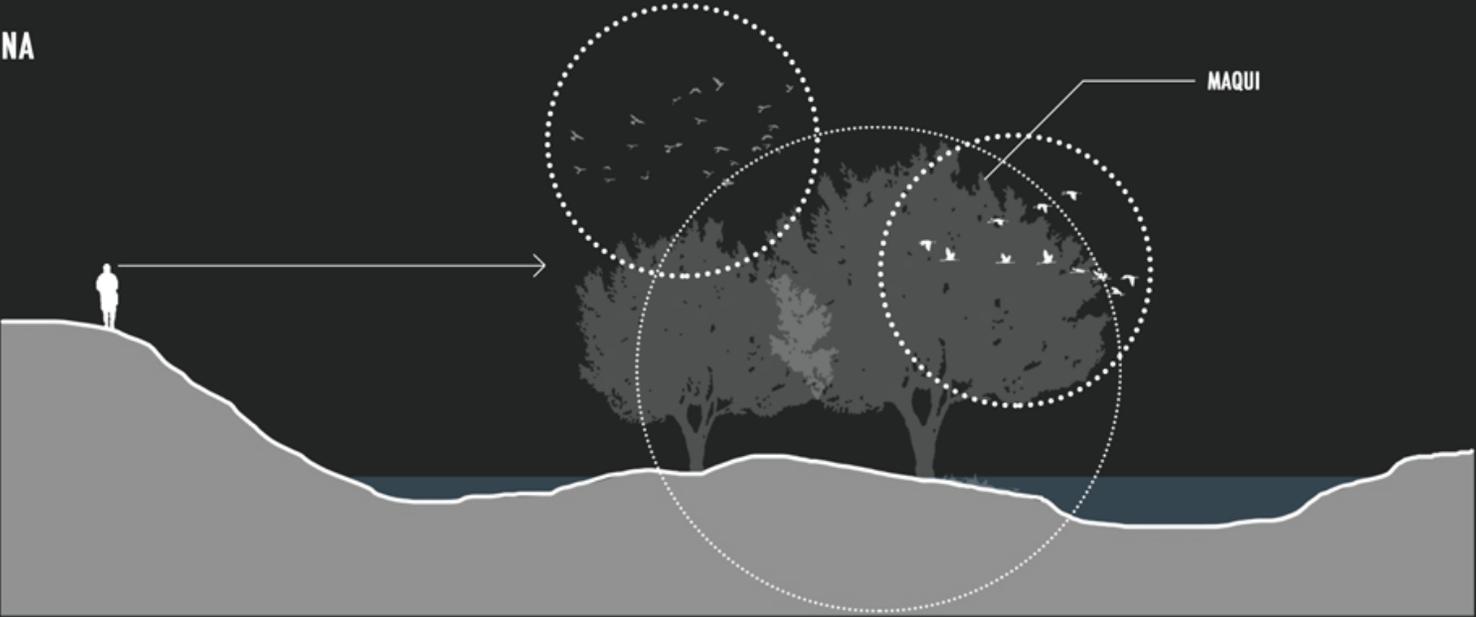
En el centro del nuevo cuerpo de agua se propone mediante el movimiento de tierra tres islas las cuales serán el lugar donde se ubiquen tres bosques de Maqui.

La particularidad del Maqui es que son de los pocos árboles nativos que dan frutos y además atraen exclusivamente a las aves nacionales.

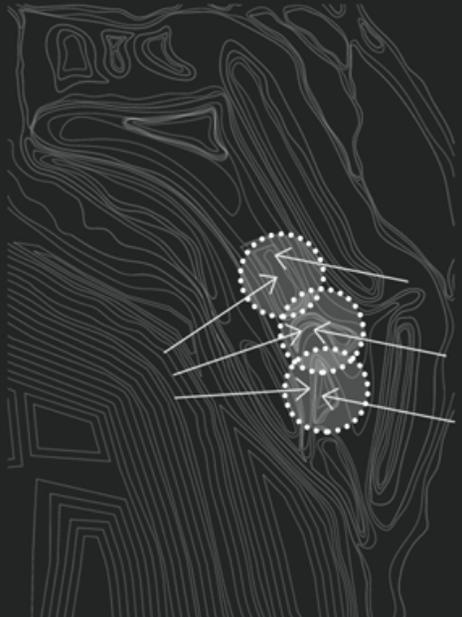
El aprovechamiento se dará al bosque de Maqui será que desde los perímetros del parque, habrán lugares para observar a las aves. Por lo tanto la estrategia se basa en la creación de tres islas en la parte central de la laguna las cuales estarán cubiertas por Maqui, éstas atraerán aves y será posible observarlas desde distintos puntos del parque.

Así como se propone lugares de observación, se propone además una estructura de acero de 3 metros de ancho que esté a no mas de 1 metro sobre el nivel promedio de agua, la cual traspasará de manera transversal de un lado del parque a otro. La particularidad de esto es que atravesará una de las islas donde se ubican los bosques de Maqui lo que hará que las personas puedan tener una observación de las aves de mayor proximidad.

FAUNA



MAQUI



### 2.4.1.4. Estrategia de circulaciones

De todas las estrategias anteriormente descritas, la estrategia de circulaciones es la que define que la recuperación ecológica no sea solo para el paisaje, sino también para las personas, puesto que la idea de proyectar una infraestructura y un sistema de recorridos, hace de que el nuevo lugar creado se denomine como parque.

Con todos los elementos ya dispuesto en el lugar, nace la iniciativa de habitarlo. Se proponen recorridos cercanos al agua, bajo los niveles de las copas de los árboles y un tercer estrato que es a nivel de las masas arbóreas.

Para poder generar los estratos donde las personas habitarán, se proponen pasarelas de 3 metros en su ancho. Éstas pasarelas cambiarán de materialidad dependiendo de su altura. Las pasarelas de madera se ubicarán entre el metro de altura y los cuatro metros de altura.

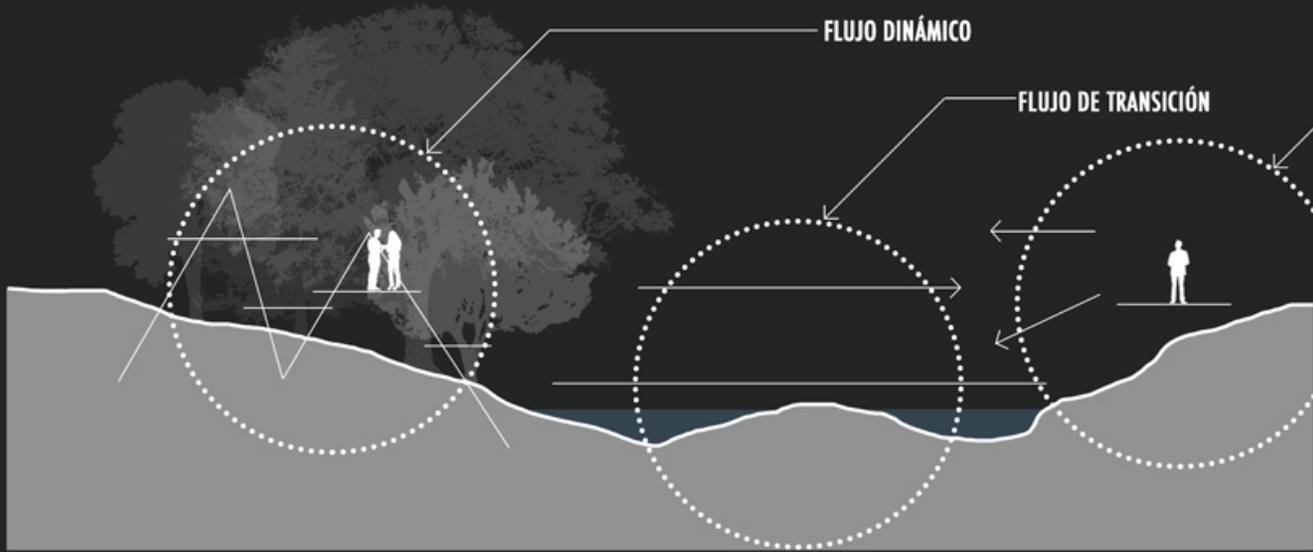
Además de madera, se proponen unas pasarelas de acero con mallas metálicas los cuales estarán a nivel de piso y a un metro sobre el nivel de tierra o agua.

Además de estructuras continuas, se plantea un recorrido en los dos relieves de tierra propuestos que contienen y separan al río con la gran laguna. Éste recorrido discontinuo tendrá el objetivo de crear a través de elementos de hormigón una circulación intuitiva ya que los trazos de hormigón intentarán generar una imagen mimetizada con el entorno natural. Se busca que exista una infraestructura menos consolidada en la topografía entre el río y el agua del parque ya que es una zona de riesgo de inundación.

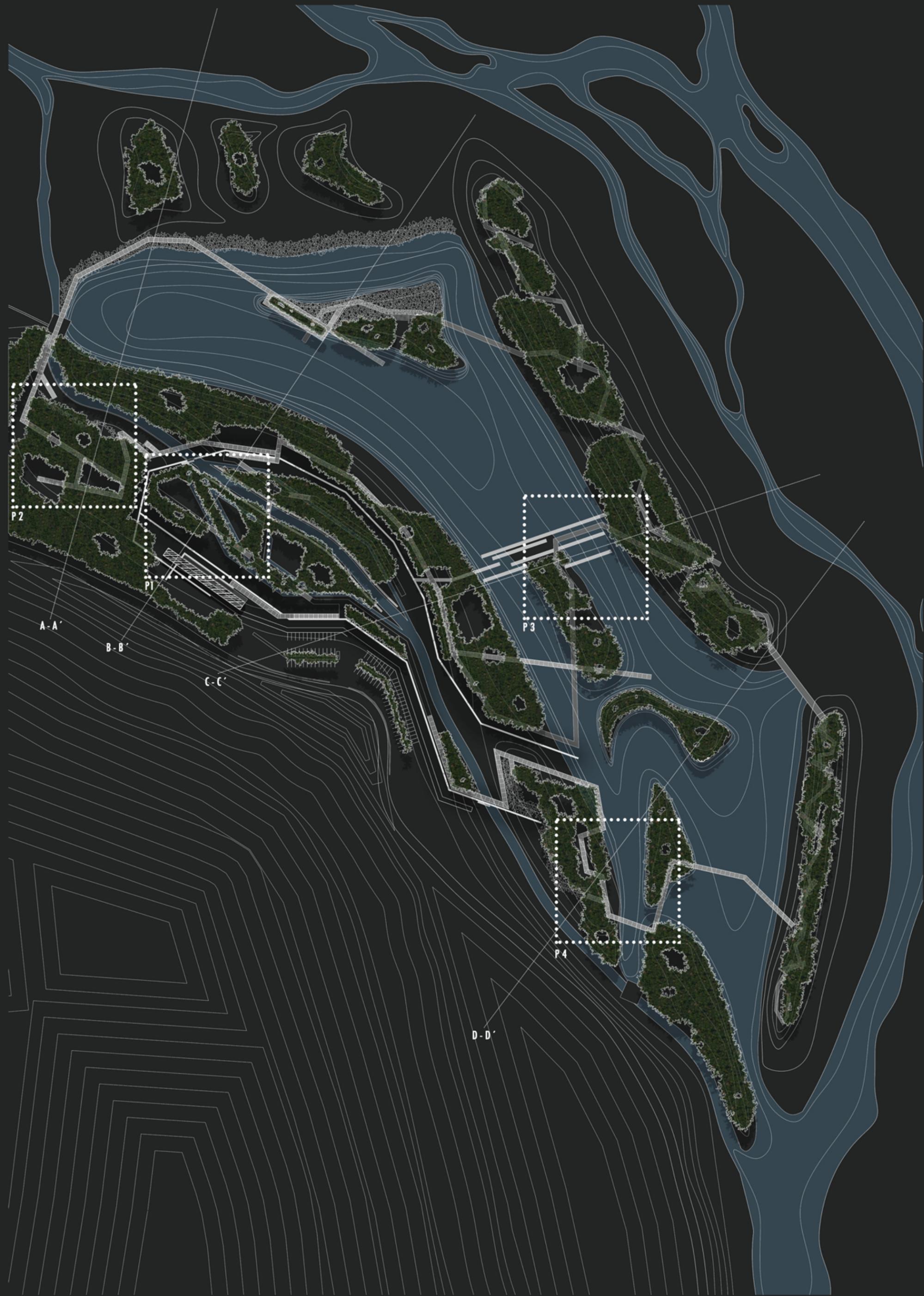
Siguiendo en una misma línea la pasarela de madera se proyectará en el perímetro del acceso al parque donde se ubican los árboles de mayor altura pudiendo jugar con las diferentes alturas en el recorrido de esta pasarela.

Finalmente la estructura de acero se dispondrá en la zona ribeña del parque, ya que su estructura permeable permitirá que la vegetación se mezcle con la estructura y posibilitará al usuario tener un contacto mayor con la naturaleza que en la pasarela de madera.

CIRCULACIONES



# PLANTA GENERAL DE PROYECTO





PLANTA 2

A - A

- |  |              |  |              |
|--|--------------|--|--------------|
|  | ARRAYÁN      |  | PINO RADIATA |
|  | BOLDO        |  | PITRA        |
|  | CANELO       |  | QUILLAY      |
|  | CEDRO        |  |              |
|  | ENCINA       |  |              |
|  | FRANGEL      |  |              |
|  | LUMA CHEQUÉN |  |              |
|  | PATAGUA      |  |              |



-  BOLDO
-  ENCINA
-  FRANGEL
-  QUILLAY

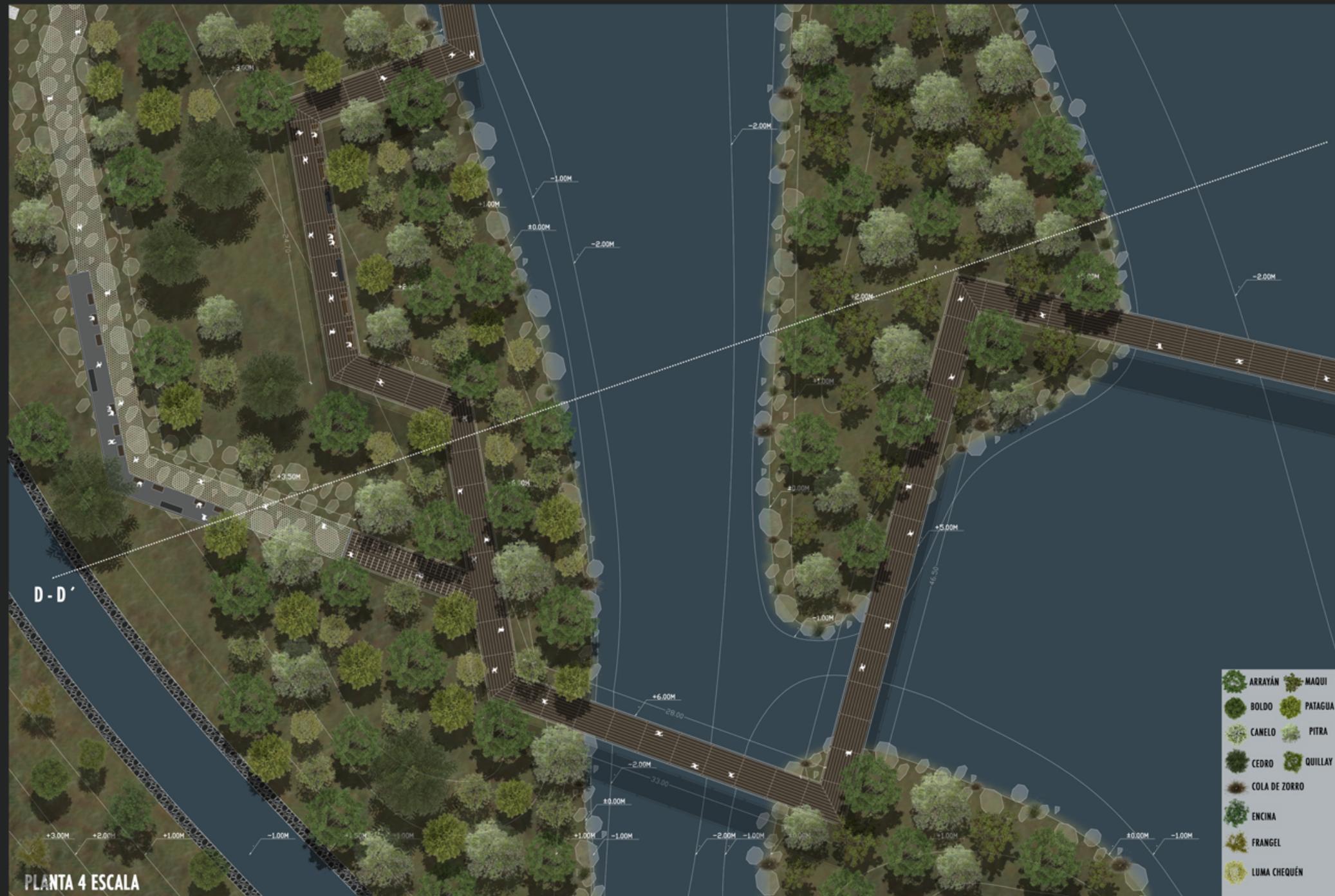
PLANTA 1

B - B'



PLANTA 3

- ARRAYÁN
- CANELO
- CEDRO
- COLA DE ZORRO
- LUMA CHEQUÉN
- MAQUI
- PATAGUA
- PITRA



PLANTA 4 ESCALA

- |  |               |  |         |
|--|---------------|--|---------|
|  | ARRAYÁN       |  | MAQUI   |
|  | BOLFO         |  | PATAGUA |
|  | CANELO        |  | PITRA   |
|  | CEDRO         |  | QUILLAY |
|  | COLA DE ZORRO |  |         |
|  | ENCINA        |  |         |
|  | FRANGEL       |  |         |
|  | LUMA CHEQUÉN  |  |         |

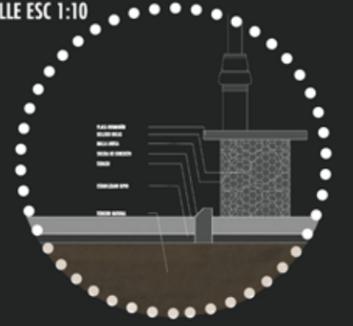
CORTE A - A' ESC 1:250



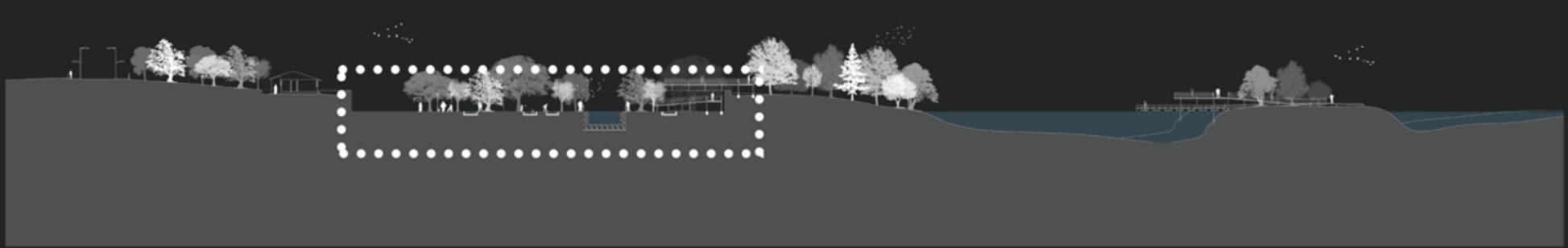
CORTE A - A' ESC 1:100



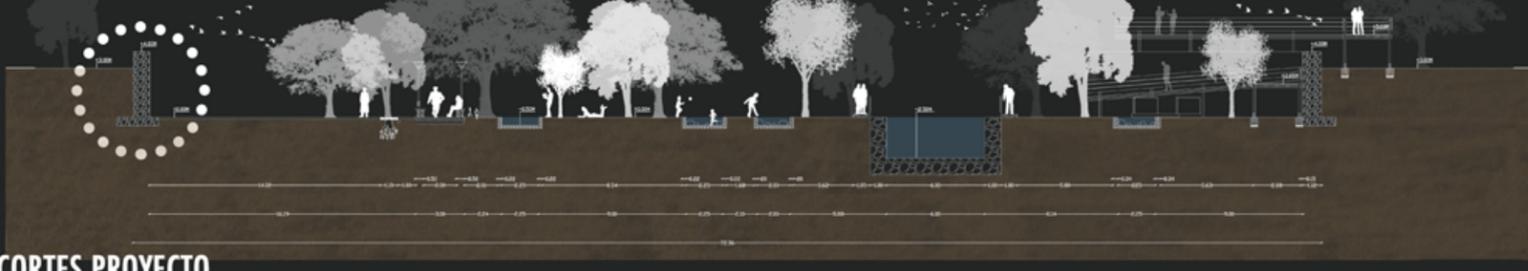
DETALLE ESC 1:10



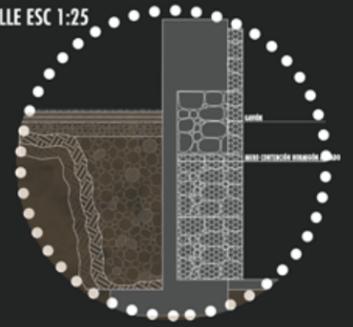
CORTE B - B' ESC 1:250



CORTE B - B' ESC 1:100



DETALLE ESC 1:25

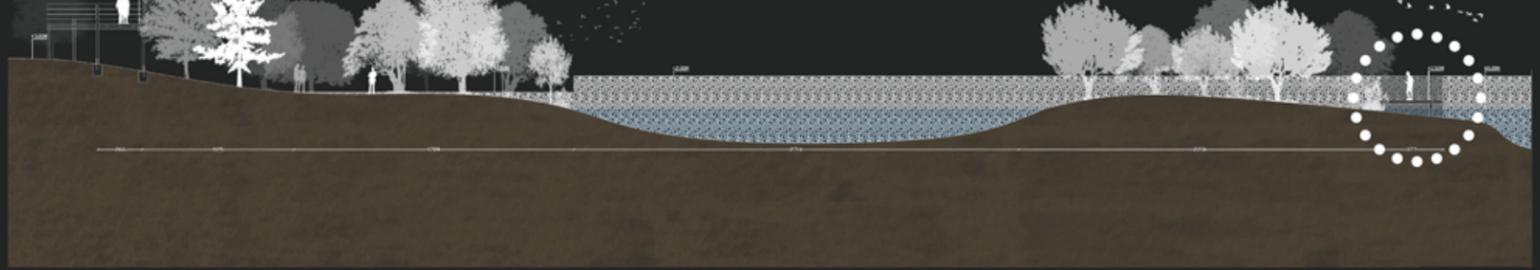


**CORTES PROYECTO**

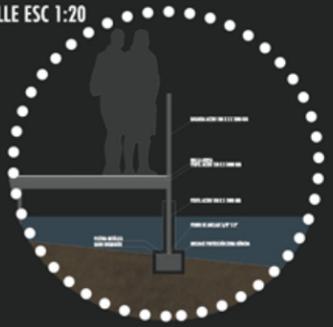
CORTE C - C' 1:250



CORTE C - C' 1:100



DETALLE ESC 1:20



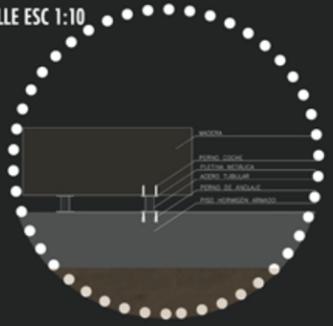
CORTE D - D' ESC 1:250



CORTE D - D' ESC 1:100



DETALLE ESC 1:10











### 3 CONCLUSIONES

De la investigación en torno a la conformación de un parque fluvial en el río Tinguiririca, se concluye de que la proyección de un parque en torno a un río no implica únicamente la función de restauración natural. Es más, la realización de una arquitectura en un lugar de gran riqueza natural como lo es la precordillera, significa la creación de lazos de las comunidades cercanas con una oportunidad de turismo en torno al río.

Además de la potencialidad turística, no debe dejarse de lado los beneficios hídricos entregados por el parque fluvial. La utilización de los elementos ingeneríles tales como gaviones y bocamas, permiten restaurar de una manera técnica las falencias hídricas del lugar. Así mismo como los elementos ingeneríles se proyectan desde una mirada funcional, éstos también se hacen presentes en las intenciones arquitectónicas.

Se determina que la propuesta arquitectónica debe enlazar un vínculo con la restauración natural, es decir la propuesta vegetacional debe ser el eje principal a la hora de determinar las proyecciones de arquitectura.

Los emplazamientos de las distintas tipologías de pasarelas, además de la utilización de una variada materialidad entregan al masterplan una identidad naturalista que ha sido olvidada a través del tiempo en este lugar.

Se comprende la relevancia dentro de la industria del agro al río como elemento fundamental en el ámbito económico regional. Es así como desde esta misma perspectiva, se reconoce la importancia de generar una revalorización de la purificación y limpieza del agua para el ámbito económico, social y ambiental.

## BIBLIOGRAFIA I

Alba Ferreras González. (Diciembre 2014). Caracterización de variables geoespaciales mediante teledetección multiespectral y su integración en la modelización hidráulica de la cuenca del río Tinguiririca (Chile). Madrid: Departamento de ingeniería y morfología del terreno.

Bonifacio Fernández Larrañaga. (1997). CARACTERIZACIÓN DE SEQUÍAS HIDROLÓGICAS EN CHILE. En Ingeniería del Agua(37-46). Santiago, Chile: Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Cecilia Harvey, Joel Sáenz. (2007). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Costa Rica: INbio.

CEPAL, (2002 Serie Recursos Naturales e Infraestructura No 47 2002). "Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica". Dourojeanni, A., Jouravlev A., Chávez G. En este trabajo se explicitan en tres amplios razonamientos

el porqué se consideran las cuencas como unidades territoriales adecuadas para la ordenación territorial.

Daniel Patón Domínguez. (-). Concepto de Ecología. 1 de junio, 2019, de Licencia creativa commons Sitio web: [https://www.academia.edu/3204872/Concepto\\_de\\_Ecolog%C3%ADa](https://www.academia.edu/3204872/Concepto_de_Ecolog%C3%ADa)

Delgado, Cabezas Manuel (2010). EL SISTEMA AGROALIMENTARIO GLOBALIZADO: IMPERIOS ALIMENTARIOS Y DEGRADACIÓN SOCIAL Y ECOLOGICA. 17 de octubre , 2018, de Departamento Economía Aplicada II Universidad de Sevilla Sitio web: <http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n10/3.pdf>.

El Mercurio. (16 de Octubre, 2015). Aguas del río Tinguiririca enfrenta a hidroeléctrica y agricultores de la VI Región. 21 de Marzo, 2019, de Fundación Terram Sitio web: <https://www.terram.cl/2015/10/aguas-del-rio-tinguiririca-enfrenta-a-hidroelectrica-y-agricultores-de-la-vi-region/>

## BIBLIOGRAFIA I

FERNÁNDEZ, I. et al., (2010) Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales, Santiago de Chile. Pontificia Universidad Católica y Corporación Nacional Forestal. 162 p

FRANCISCO J. GARCÍA SÁNCHEZ. (Enero - Febrero 2019). PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y CAMBIO CLIMÁTICO: LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN. Madrid: María Cristina García González.

GÓMEZ OREA, D. (2004). Recuperación de espacios degradados. Editorial Mundi-Prensa, Madrid.583 p.

J.Flos. (2005). El concepto de información en la ecología margalefiana. Ecosistemas revista científica y técnica de ecología y medio ambiente, -, 1-11.

Johan Nogué. (2010). El retorno al paisaje. En El retorno al Paisaje(123-136). Barcelona: Universitat de Girona. Departament de Geografia Director del Observatori del Paisatge de Catalunya.

JORGE LUIS NOGUERA FACUSEH. (2014). PARQUE LINEAL RÍO MANZANARES: PROYECTO DE RECUPERACIÓN Y REGENERACIÓN DE LA RONDA DEL RÍO MANZANARES COMO PIEZA URBANA

OSORIO,C.,(2009) Impacto del crecimiento urbano en el medio ambiente del humedal de Valdivia 1992 –2007,Tesis. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile Ley 19.300 sobre bases generales del medio ambiente (1994). Última versión: Nov.2010. Disponible en: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>

RODRIGO EDUARDO PARADA MORALES. (2008). ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL BORDE ORIENTAL DE LA CUENCA Terciaria de Abanico en el Valle del Río Teno, 7MA REGIÓN. Santiago, Chile: FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA.

## BIBLIOGRAFIA I

SANTA MARTA.. 21 de Marzo 2019, de PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO CARRERA DE ARQUITECTURA Sitio web: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/18130/NogueraFacusehJorgeLuis2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Santibañez, Fernando (2012). Efectos en el cambio climático en la agricultura. 7 de septiembre 2018, de Coagra Sitio web: 1- <https://www.coagra.com/noticias/novedades/efectos-del-cambio-climatico-en-la-agricultura>.

María Cristina Morláns. (2005). Introducción a la Ecología del Paisaje. 10 de Diciembre 2019, de Mgter. en Conservación y Gestión del Medio Natural S.F. del V. de Catamarca, 2005. Sitio web: <https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/7097/7098/7110/7111/82683.pdf>

Díaz, A. (2009). "La mirada divergente. Del art brut a las fracturas en el paisaje" en Perspectivas actuales de la investigación sobre el territorio, VIII Seminario Internacional sobre Territorio y Cultura, Madrid.

PANAREDA, J.M. (2002): «Canvis en el paisatge del Montseny en el darrer mig segle», Anuari del Centre d'Estudis de Granollers 2001, Granollers, págs. 11-45.

Josep M. Panareda Clopés. (2009). EVOLUCIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DE RIBERA. En EVOLUCIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DE RIBERA(305-324). Barcelona: Departament de Geografia Física i AGR. Universitat de Barcelona.

Jonás Figueroa. (2013). LAS TRAZAS DE AGUA Y LA CONSTRUCCIÓN DEL PAISAJE AGRÍCOLA. Revista AUS, 13, 15 - 18

## BIBLIOGRAFIA I

Juan Miguel Gastó Coderch, María Consuelo Gálvez Navarrete, Patricio Morales Arnaiz. (2010). Construcción y Articulación del Paisaje Rural. Revista AUS, 7, 6 - 11.

Comisión Europea. (2014). Construir una infraestructura verde para Europa . Medio ambiente, 1, 1 - 21.

Moreno Osvaldo. (2014). La infraestructura verde como espacio de integración. XI Simposio de la Asociación Internacional de Planificación Urbana y Ambiente (UPE 11) (La Plata, 2014)., -, 148-156.

Guzmán Miguel Ángel. (2014). Pequeño atlas ilustrado del río Tinguiririca. San Fernando: Junta de vigilancia río Tinguiririca.

Arruda Gilmar. (2006). Historia de ríos: ¿Historia ambiental?. Signos Históricos, 16, 16 - 44.

Sánchez Javier. (2018). Por qué son importantes los ríos y lagos. 18 de Diciembre, 2019, de Ecología Verde Sitio web: <https://www.ecologiaverde.com/por-que-son-importantes-los-rios-y-lagos-1329.html>

Sahuquillo Herráiz Andrés. (2009). La importancia de las aguas subterráneas. Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 103, 97 - 114.

Campoblanco Díaz, H., & Gomero Torres, J. (2013). IMPORTANCIA DE LOS RÍOS EN EL ENTORNO AMBIENTAL. Revista Del Instituto De Investigación De La Facultad De Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica Y Geográfica, 3(5), 57-63. Recuperado a partir de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/2539>

Patrick Dugan. (1990). Conservación de Humedales. Suiza: UICN.

## BIBLIOGRAFIA I

Parada M. Peredo. (2009). Base de datos ecohidrológico de los ríos de Chile: Una herramienta de gestión para los ecosistemas acuáticos. *Gayana*, 73, 119 - 129.

Lara Mauricio. (2014). Antropología histórica de la masculinidad ganadera en la localidad de Población, Colchagua, 1940-2010. *Universidad academia de humanismo cristiano*, 1, 1 - 150.

Luypaert, Annayotros. (2009). Informe de observaciones y antecedentes técnicos complementarios para el proceso de calificación de la declaración de impacto ambiental del proyecto inmobiliario fundo El Panul. Red por la defensa de la precordillera. Santiago. 2009. P. 40

Inostroza Codeceo Jorge. (2012). Centro de interpretación del paisaje precordillerano. Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo, -, 1 - 95.

Peña, E. y Pauchard, A. 2001. Coníferas introducidas en áreas protegidas: un riesgo para la biodiversidad. *Bosque Nativo* 30: 3-7.

Sepúlveda L. Claudia. (1997). Cooperación público-privada como estrategia para la conservación de la biodiversidad en Chile. *Ciencia y Ambiente*, 13, 59 - 68.

Anónimo. (2019). Bosques del Tinguiririca. 15 de Diciembre 2019, de Travel Houndy Sitio web: <http://www.travelhoundy.com/bosques-de-tinguiririca/>

Anónimo. (2018). Región de O'Higgins enfrenta la peor sequía en 20 años y anticipan "compleja" temporada de riego. 17 de Noviembre 2019, de El Tipógrafo Sitio web: <https://eltipografo.cl/2018/09/region-de-ohiggins-enfrenta-la-peor-sequia-en-20-anos-y-anticipan-compleja-temporada-de-riego/>

Bonácic Cristián. (2010). Fauna andina: historia natural y conservación. Santiago, Chile: Laboratorio fauna australis.

## BIBLIOGRAFIA I

Federación de Juntas de Vigilancia de los Ríos. (2018). La Región prepara su temporada de riego enfrentando el año más seco desde 1998 (y el cuarto más seco desde 1910). 17 de Noviembre 2019, de Archivos Hidronoticias y Artículos Sitio web: <http://www.riosdeohiggins.cl/popup.php?idn=260>

Dinar Ariel. (1994). Economía de las tecnologías modernas de riego: Lecciones de la experiencia Israelí. Revista de estudios agro sociales, 3, 155 - 183.

Vargas Ríos, Orlando. (2011). Restauración ecológica: Biodiversidad y conservación. Acta Biológica Colombiana, 16, 221 - 246.

Armesto Antonio. (2000). Tres sospechas sobre el próximo milenio. Arquitectura y naturaleza, 3, 34 - 43.

Badal Gonzalo. (2006). El hot spot chileno, prioridad mundial para la conservación.

Ollero Ojeda. (2007). "Las alteraciones geomorfológicas de los ríos". Estrategia nacional de restauración de ríos. Ministerio del Medio Ambiente –Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, julio de 2007, 236 puntos tratados y Bibliografía. [En línea, 06-08-2010]: [http://www.mma.es/portal/secciones/aguas\\_continent\\_zonas\\_asoc](http://www.mma.es/portal/secciones/aguas_continent_zonas_asoc)

CONAF. 2013. CONAF en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado: Conservando la Flora y Fauna Amenazada. Editores: Claudio Cunazza P., Moisés Grimberg P. y Mariano de la Maza M. Santiago, Chile. 150pp.

Manzur María Isabel . (2005). Desafíos para la sustentabilidad. Situación de la biodiversidad en Chile, 1, 1 - 208.

Carriazo Fernando. (2003). Valoración de los beneficios económicos provisorios por el sistema de parques nacionales naturales. Fundación para la educación superior y el desarrollo, -, 1 - 101.

## BIBLIOGRAFIA I

Andrade, Germán I. (2011) Río Protegido. Nuevo concepto para la gestión de conservación de sistemas fluviales en Colombia Gestión y Ambiente, vol. 14, núm. pp. 65-72 Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia

# Descubren a empresa extrayendo ilegalmente áridos río Tinguiririca e investigan daño ecológico

Por [Sandar Oporto](#)

La información es de [Comunicado de Prensa](#)



T13 [HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/TELETRECE](https://www.facebook.com/teletrece) TELE 13



## Temen desborde del río Tinguiririca: declaran Alerta Roja en San Fernando, Placilla y Nancagua

Pasadas las 8 de la mañana de este viernes, la Intendencia de O'Higgins declaró Alerta Roja en las comunas de San Fernando, Placilla y Nancagua por el paulatino aumento de caudal del río Tinguiririca. La decisión se adoptó luego que se confirmara un nivel del agua de 4,01 metros y un caudal de 872 metros cúbicos por segundo.





[Iniciar sesión](#)

Connecting Waterpeople

INICIO
MI IAGUA
DATA
MARKET
BLOGS
TEMAS
ENTIDADES
RANKING
MAGAZINE
CURSOS
TIENDA
PUBLICIDAD
CONTACTO

Búsqueda rápida en IAGUA

**Newsletters temáticos de IAGUA**
Tratamiento, Digitalización, Cambio Climático, Agro, Data, LATAM, México. [¡Elige el tuyo y suscríbete!](#)

## La Junta de Vigilancia del río Tinguiririca continúa la modernización de su gestión


RIEGOSALZ
+ Seguir
14 SEGUIDORES

31
👁️
1
❤️
f
t
in



**Sobre la Entidad**



Desde el año 2014 se ha ejecutado la automatización de ocho bocatomas de canales principales y el monitoreo de caudales en otras cuatro.

Más del 40% de la superficie regable y de las acciones correspondientes del río, se supervisan y regulan ya de forma automática desde el Centro de Control que la Junta de Vigilancia tiene instalado en su oficina de San Fernando.

Canales tan importantes como el Canal Común o La Punta se encuentran automatizados de forma que se garantiza un ingreso de caudal constante y regulado según el reparto proporcional de los recursos que transporta el río.

Las variaciones de caudal producidas por las maniobras de los

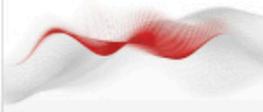
### LÍDERES

EN DESALACIÓN POR  
ÓSMOSIS INVERSA



ABB Smart  
Water Day

27 de noviembre  
Barcelona




**El Tipógrafo**

Actualidad
Deportes
Economía
Opinión
Política
Policial
Tendencias

## Gobierno en alerta: Déficit de precipitaciones supera el 90% en Rancagua y no se espera un invierno lluvioso

Publicado el 12 junio, 2019 Por Jaime Castañeda



Me gusta

Compartir

Twitter

Seremi de Agricultura asegura que "si se necesita ayuda ahí vamos a estar, el año pasado fue complicado y logramos levantar recursos para llegar a tiempo con el forraje".

Quienes esperan las lluvias para comer sopaipillas han debido guardar abstinencia durante casi todo el otoño, y los pronósticos indican que las precipitaciones seguirán escasa en el invierno. Hasta antes del año 2010 había algunos inviernos muy húmedos y otros bastante secos; la variabilidad entre año y año era importante. Pero los últimos ocho inviernos han sido más bien similares: una sequía, que si bien no es extrema en cuanto al déficit de lluvia, es importante en cuanto a que no tiene precedentes por la extensión temporal.

En lo que va del 2019 la situación se ha tornado más acentuada. Un informe de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) difundido la semana pasada indica que "la zona central está registrando el inicio de invierno más seco en 60 años de datos". Y lo más preocupante es que "la atmósfera no generará condiciones favorables para precipitaciones".

La Región de O'Higgins ha resultado particularmente afectada por la ausencia de lluvias. La red hidrométrica de la Dirección General de Aguas



**Traductor instantáneo**  
Una genial invención japonesa que te permite comunicarte en cualquier idioma

**Noticias Relacionadas**

**Actualidad**  
Juegos Binacionales: O'Higgins obtiene sus dos primeras medallas



**Actualidad**  
[Video] 12 noviembre, 2019  
Estudiantes de gastronomía hacen «olla común» en la Plaza de Los Héroes



**Actualidad**  
[Video] 12 noviembre, 2019  
Rancagua: Manifestantes realizan «el que baila pasa»



**Actualidad**  
12 noviembre, 2019  
Manifestantes interrumpen Ruta 5 a la altura de Rengo



**Actualidad**  
12 noviembre, 2019  
Rancagua: Micros Isabel Riquelme suspenden temporalmente servicio este martes





**Traductor instantáneo**  
Puedes hablar en cualquier idioma

**T** El Tipógrafo

Actualidad Deportes Economía Opinión Política Policía Tendencias

---

## Cómo se preparan los agricultores de la región de O'Higgins para enfrentar la peor sequía en 20 años

Publicado el 5 septiembre, 2018 Por Equipo de Corresponsales



0

Me gusta

Compartir

Twitter

"En esta fecha deberíamos llevar el 87% del total de precipitaciones anual, pero de seguir como estamos, podríamos completar el año con 259 mm. de agua caída", detalla el gerente de la Junta de Vigilancia del Río Tinguiririca, Miguel Ángel Guzmán.

Los agricultores se preparan para una "compleja" temporada de riego, luego de que este año se debiera enfrentar la peor sequía en 20 años.

Las cifras indican que el río Tinguiririca tiene un déficit de 64% y mantiene sus mínimos históricos desde enero, mientras el Cachapoal está en menos de un 53% de su caudal.

"Sabemos que los esteros y ríos menores van a estar en una situación tanto o más compleja que la de los ríos mencionados", explicó Graciela Correa, gerente de la Junta de Vigilancia del Río Chimbarongo.

2018 es catalogado como el año más seco desde 1998: "En esta fecha deberíamos llevar el 87% del total de precipitaciones anual, pero de seguir como estamos, podríamos completar el año con 259 mm. de agua caída", detalla el gerente de la Junta de Vigilancia del Río Tinguiririca, Miguel Ángel Guzmán.

**Noticias Relacionadas**

**Economía**  
El 11 noviembre, 2019  
El gobierno pone énfasis en las pequeñas y medianas empresas para reactivar la economía



**Economía**  
11 noviembre, 2019  
O'Higgins: Destacan cierre de temporada agrícola con aumento de exportaciones al Lejano Oriente



**Economía**  
Cerca de 8 noviembre, 2019  
180 pymes en la región han sido afectadas por actos vandálicos en manifestaciones



**Economía**  
8 noviembre, 2019  
Agroindustria: La región de O'Higgins, un actor relevante a nivel mundial



**Economía** 30 octubre, 2019  
Desempleo julio-septiembre en O'Higgins alcanza 7,3% y es 0,1 punto porcentual inferior al del año pasado







[Iniciar sesión](#)

Connecting Waterpeople

INICIO
MI IAGUA
DATA
MARKET
BLOGS
TEMAS
ENTIDADES
RANKING
MAGAZINE
CURSOS
TIENDA
PUBLICIDAD
CONTACTO

Búsqueda rápida en IAGUA

**Newsletters temáticos de IAGUA** Tratamiento, Digitalización, Cambio Climático, Agro, Data, LATAM, México. ¡Elige el tuyo y suscríbete!

## El Gobierno de Chile ejecuta acciones para la conservación del río Tinguiririca


DGA Chile
+ Seguir
54 SEGUIDORES

52
👁️
❤️
f
t
in

Sobre la Entidad




DGA Chile  
Dirección General de Aguas (DGA) de Chile.  
Dependiente del Ministerio de Obras Públicas.

web



- Acompañados por la Diputada Alejandra Sepúlveda, Lugareños del sector del río Tinguiririca entregaron antecedentes a la Dirección General de Aguas del MOP, lo que derivó en la coordinación de una salida a terreno que involucró desde la zona denominada La Rufina hasta el sector Paso Las Damas.

El pasado miércoles 5 de abril, funcionarios de la DGA liderados por el Director Regional de Aguas, Rodrigo Sanhueza Bravo y el Jefe de la División Legal de Nivel Central, Jaime García Parodi; recorrieron diversos tramos del río Tinguiririca con el objeto de constatar la existencia de diversos materiales que podrían afectar de forma significativa el recorrido normal del cauce del río.

Carlos Estévez, Director General de Aguas, enfatizó la "importancia de realizar este tipo de denuncias a la autoridad competente para actuar de acuerdo a las atribuciones que nos entrega la ley y así




**ABB Smart Water Day**  
Hacia la transformación digital del agua



Actualidad Deportes Economía Opinión Política Policía Tendencias

## Región de O'Higgins enfrenta la peor sequía en 20 años y anticipan "compleja" temporada de riego

Publicado el 4 septiembre, 2018 Por Equipo de Corresponsales



3

[Me gusta](#)

[Compartir](#)

[Twitter](#)

El río Tinguiririca tiene un déficit de 64% y mantiene sus mínimos históricos desde enero, mientras que el Cachapoal está en menos 53% de su caudal.

Los agricultores y regantes de la región de O'Higgins enfrentarán una temporada de riego "compleja", debido a los efectos de la persistente sequía, situación que afecta a las principales cuencas, Cachapoal y Tinguiririca, y a los ríos y esteros, como Claro de Rengo, Zamorano, Chimbarongo, Codegua, Puquillay, y Peuco, entre los más importantes.

La región de O'Higgins lleva diez años consecutivos, entre 2009 y 2018; con una pérdida del 25% de lluvias para el sector agrícola y un 35% en los caudales en temporada de riego.

El análisis de los principales ríos de la región, da cuenta que el Cachapoal está con un 53% de déficit y que el Tinguiririca ha estado en sus mínimos históricos desde enero, y en ambos casos muy por debajo de los promedios incluidos los años de escasez.

**Noticias Relacionadas**

**Actualidad**

[Video] 12 noviembre, 2019  
Estudiantes de gastronomía hacen «olla común» en la Plaza de Los Héroes



**Actualidad**

[Video] 12 noviembre, 2019  
Rancagua: Manifestantes realizan «el que baila pasa»



**Actualidad**

[Video] 12 noviembre, 2019  
Centenares de manifestantes comienzan a congregarse en la Plaza de Los Héroes



**Actualidad**

[Video] 12 noviembre, 2019  
Así está funcionando el comercio en el centro de Rancagua este martes



**Economía**

El 11 noviembre, 2019  
gobierno pone énfasis en las pequeñas y medianas empresas para reactivar la economía





