

# Ciudades irrigadas: flujos de agua y movilidad en la ciudad de Valdivia

**Catalina Alberti**

Artículo producido a partir de tesis de magíster.

Profesores guía: Rocío Hidalgo, Filipe Temtem, Ricardo Hurtubia.

“Las identidades se anclan en el paisaje y el agua aparece como la matriz natural que moldea la autopercepción y la relación con los otros grupos que habitan los paisajes cordilleranos en el sur de Chile. La modalidad a partir de la que se articulan las identidades locales originarias es de carácter dendrítico, esto es, se constituyen a partir de un haz de relaciones entre múltiples nodos cuyo trasfondo ecológico es de naturaleza hídrica. Este carácter contrasta con el poblamiento chileno que se constituye sobre la base de una retícula vial, fluvial y lacustre, caracterizada por su naturaleza rectilínea y asociada a la búsqueda del control creciente de las aguas”.

El carácter de las ciudades del sur de Chile – en cuanto asentamientos hídricos –, las ha vinculado, a lo largo de su historia, a las dificultades que supone el tratamiento de estos suelos tan susceptibles y blandos en el desarrollo de una urbanización. La falta de coexistencia que la construcción de las ciudades y sus sistemas artificiales ha inferido sobre los sistemas naturales, las ha llevado al inicio de un proceso de decaimiento, donde humedales, ríos, lagos, mares, lagunas y ecosistemas, partes constituyentes de su identidad acuática, se han transformado de acuerdo a dinámicas urbanas disociadas. El déficit de integración de los sistemas naturales – frente a aquellos impuestos por la humanidad –, se ha convertido en un problema generalizado del urbanismo o, mejor dicho, de las ciudades, que hacen vista gorda a las señales que el medioambiente intenta darles. ¿Es la expansión la culpable? ¿El automóvil? O... ¿son, más bien, los mecanismos políticos y sociales que no se hacen cargo de una adecuada adaptación de sus ciudades? El nuevo modelo de desarrollo urbano ecológico tiene como principal objetivo capacitar la adaptación de los pueblos para modificar y ajustar sus costumbres y prácticas en función de una coexistencia con la naturaleza.

La antinaturalidad que ha significado la difusión de las ciudades puede explicarse mediante los procesos económicos, políticos, sociales y tecnológicos que han promovido – en algunas metrópolis particularmente americanas y latinoamericanas – la generación de una sociedad urbana extendida por la implementación de diversos medios de movilidad, que han implantado un nuevo modelo territorial, sin ninguna otra lógica más que la del mercado de suelo<sup>2</sup>. Este fenómeno ha determinado la transformación de ecosistemas de gran importancia medioambiental, como es el caso de los humedales, que históricamente se han visto afectados por la acción humana, reduciendo drásticamente su superficie debido al aumento en la demanda de espacio para nuevos usos de suelo, principalmente urbanos.

En base a esa perspectiva, el estudio se enfoca en la ciudad de Valdivia, definiéndola como una ‘ciudad anfibia’, concepto entendido bajo la condición dual de algunas urbanizaciones respecto a la proporción y utilización de sus recursos y al funcionamiento acuático y terrestre de las mismas. Esta denominación plantea como parte del proceso de adaptación de la ciudad a su medio natural, la materialización de la presencia del agua dentro de su traza estructural, la formulación de una nueva infraestructura de transporte urbano fluvial, que posibilitaría el entendimiento de estos cursos ácuos y sus respectivos ecosistemas de humedales, no solo como elementos naturales, si no como infraestructuras de resiliencia urbana.

## **EL CONCEPTO: LA CIUDAD ANFIBIA**

En la historia, la relación entre las personas y el medioambiente se concibió como el triunfo de la humanidad sobre la naturaleza. Este punto de vista pragmático

de Dryzek<sup>3</sup>, se basa en que el conocimiento y la tecnología humana podrían superar todos los obstáculos, incluidos los naturales y ambientales. Esta mirada está relacionada con el desarrollo del capitalismo, la revolución industrial y la ciencia moderna; al igual que el punto de vista de Bacon, uno de los precursores de los saberes del modernismo, quien menciona: “El mundo está hecho para el hombre, no el hombre para el mundo”. Pero, si entendemos que la disponibilidad de recursos es lo que condiciona la localización estratégica de la mayoría de las urbes (concibiendo ‘recursos’ como las materias primas que sirven para el establecimiento de una sociedad), podríamos afirmar que existen dos materias primas principales: primero la tierra, que es el cuerpo fundacional donde se erigen las estructuras urbanas y, segundo, el agua, fuente de nutrición tanto para los seres humanos como para los ecosistemas. La combinación de ambos elementos – tierra y agua – más las condiciones climáticas de cada lugar, determinan el ADN ecológico de una ciudad.

Ahora bien, en cuanto a la disponibilidad de ambos recursos, es importante mencionar que el 71% de nuestro planeta está formado por agua (en diferentes estados), por lo tanto, el 29% restante corresponde a la superficie terrestre, de la cual alrededor de un 20% concierne a espacios relativamente aptos para ser habitados.

En este contexto se enmarca el concepto de ‘ciudades anfibias’, pero ¿qué significa? Según su etimología, la palabra ciudad deriva del latín *ciuitas*, formada con la palabra *civis*, que quiere decir “ciudadano”, más el sufijo ‘*ta*’, equivalente a ‘*dad*’, que alude a cualidad; en otras palabras, una ciudad es el espacio físico – una porción de territorio –, en el que se desarrolla una ciudadanía. Por su parte, ‘anfibio’ está formada por el prefijo ‘*anfi*’, que significa dos o doble, y el sufijo ‘*bio*’ que significa vida. Esta palabra se usa para identificar a los animales que viven parte de su vida en el agua y que posteriormente mutan para vivir simultáneamente en la tierra. La idea de ‘ciudades anfibias’, no tiene que ver con que el ser humano – como raza animal – sea en alguna medida un espécimen anfibio, sino que refiere al medio en el que éste se desarrolla, o, más bien, en el que se desarrollan las ciudades: un modelo de urbanizaciones que están igualmente constituidas en su morfología, funcionamiento e identidad, sobre tierra y agua.

Esto pasa por entender el concepto de anfibio como un conector de contextos que crea canales entre dos estados-entorno (acuoso y terrestre, analógico y digital, urbano y rural, ciudadanía y política) y para su trayecto diseña propuestas de interacción y diálogo; es decir, trata de generar tráficos de información. Lo anfibio se hace presente en la conectividad: agua y tierra se hacen transitables dando como resultado la heterogeneidad en los vínculos y modos de circulación. De este modo, la ciudad anfibia es, por definición, continua: no genera límites tajantes, sino que se hace parte en las tres instancias (agua-transición-tierra) interrelacionándolas. Es decir, ciudad anfibia = ciudad

natural, que se adapta al medio y no se impone a él; las corrientes rigen sus bordes, convirtiendo el paisaje urbano, actualmente estático, rígido y artificial, en uno dinámico y en constante transformación.

#### EL CASO: VALDIVIA

La ciudad de Valdivia es definida como una ciudad anfibia por su localización geográfica privilegiada en la confluencia de tres grandes ríos – Cau Cau, Cruces y Calle-Calle – que, en conjunto con sus humedales, forman un sistema hídrico que bordea, recorre y se integra a la ciudad [FIG. 01]. Por otro lado, es fundamental acentuar que el emplazamiento de la ciudad junto a una zona de humedales enfrentó a sus nuevas poblaciones a un espacio temido por lo inhóspito y dificultoso en cuanto al control y dominio; por lo mismo, su tejido urbano, entendido como la red de calles y caminos que la conforman, al estar inscrito dentro de un sistema de piezas fragmentadas entre porciones de humedales y rellenos artificiales, se ha transformado en una trama de morfología particular.

No obstante, actualmente Valdivia también muestra tendencias y retos de sostenibilidad que ponen en riesgo sus activos más valiosos, condicionando su potencial de desarrollo. Se observa, por ejemplo, una movilidad cada vez más dependiente del vehículo privado por el mal funcionamiento del transporte público, lo que influye en el notorio aumento de la tasa de motorización y, como consecuencia, en mayores niveles de congestión y tiempos de viaje.

Tal como sucede en otras ciudades emergentes de la región, predomina un modelo de expansión urbana de baja densidad, sin adecuada planificación producto de la desmedida inversión inmobiliaria. Como consecuencia, la huella urbana ha avanzado hacia zonas de riesgo y vulnerabilidad, afectando, además, a ecosistemas esenciales para la adaptación de la ciudad, como los humedales urbanos y periurbanos que han sido rellenados históricamente de manera artificial para edificar la ciudad a pesar de que sus componentes geográficos e hidrográficos presentan cualidades de suelo más bien húmedas – o anfibias – poco aptas para la construcción ‘terrestre’.

#### LA PROBLEMÁTICA: LOS HUMEDALES

La ciudad de Valdivia actualmente se divide en dos macrozonas, una urbana de 2.099,5 ha, y una periurbana de 12.974,2 ha [FIG. 02]. El modelo actual de crecimiento urbano, guiado por el mercado de suelo y el alcance del automóvil, ha generado una estructura urbana cada vez más segregada y fraccionada espacialmente, con un límite urbano poco definido, que expresa un alto nivel de inequidad social y ambiental. En ese sentido, actualmente el terreno, que alguna vez estuvo compuesto por casi un 65% de agua, se configura como una isla surcada o irrigada por diversos cursos de agua. Producto del crecimiento de la población y los diversos procesos de desarrollo, ha ganado lugar sobre cenagales y riberas, llevando a las fuentes hídricas a una proporción menor al 45%<sup>4</sup>.

La problemática específica que presenta esta ciudad se relaciona al orden natural de los recursos: las porciones de tierra que antes se articulaban en torno a humedales, han sido convertidas en archipiélagos de la urbanización. Esta alteración sobre las dinámicas naturales también ha tenido efectos secundarios sobre la ciudad, como catástrofes naturales, sequía de las napas freáticas en algunas zonas, y bajas tasas de crecimiento y empleo.

En ese sentido, es importante contextualizar las condiciones morfológicas que identifican Valdivia hoy. Esta posee una superficie de más de 2.000 km<sup>2</sup>, donde estos humedales, ríos y, en general, espacios húmedos, modelan la trama urbana y delimitan los espacios, condicionando el diseño y la planificación a las formas de la naturaleza. Sobre estos espacios se erigen diversos significados asociados a los estilos de vida de la ciudad y a su apropiación, hasta ahora desconectada e irregular, que son básicamente lo que la determina.

Una de las condicionantes más importantes de la ciudad es su emplazamiento sobre unidades geológicas naturales y artificiales: los primeros se encuentran sobre las planicies conformadas por sedimentos fluvioestuarinos del último periodo interglacial, con cotas superiores a 8 msnm (13 msnm en promedio), y también sobre las llanuras de inundación de los ríos Calle-Calle, Cruces y Valdivia<sup>5</sup>. Estas últimas están conformadas por depósitos fluviales y estuarinos, y por cotas generalmente inferiores a 5 msnm<sup>6</sup>. En igual condición se encuentran las zonas pantanosas, inundadas desde el sismo de 1960, principalmente por su alto contenido de materia orgánica y agua. En ese sentido, considerando que el terreno natural de Valdivia está, en gran medida, compuesto por agua, la ciudad, ha tenido que desarrollar un modelo artificial de construcción sobre rellenos antropogénicos para cimentarse, los que han servido para el desagüe de superficies pantanosas.

El zócalo urbano que soporta la estructura de Valdivia se compone de 6 tipologías de rellenos que pueden provenir de material de desmonte, bloques, hormigón, desechos, inclusive tierra vegetal, que van desde los 3 a 9 metros de profundidad [FIG. 03]. Estos rellenos están asociados, además, a un orden cronológico de expansión de la ciudad, ya que han sido reemplazados principalmente por problemas producidos por eventos geológicos e inundaciones<sup>7</sup>. Para el geólogo Carlos Rojas, académico de la Universidad Austral de Chile, la “prueba de fuego” de la inestabilidad de los rellenos quedó al descubierto luego del terremoto del 60, momento en el que las calles rellenas se desplomaron fácilmente, produciendo que cientos de ellas debieran rellenarse y compactarse con tierra nuevamente<sup>8</sup>.

Estos rellenos se han convertido en una bomba de tiempo que ha determinado la transformación de ecosistemas de gran importancia medioambiental, como es el caso de los humedales, históricamente afectados por la acción humana, reduciendo

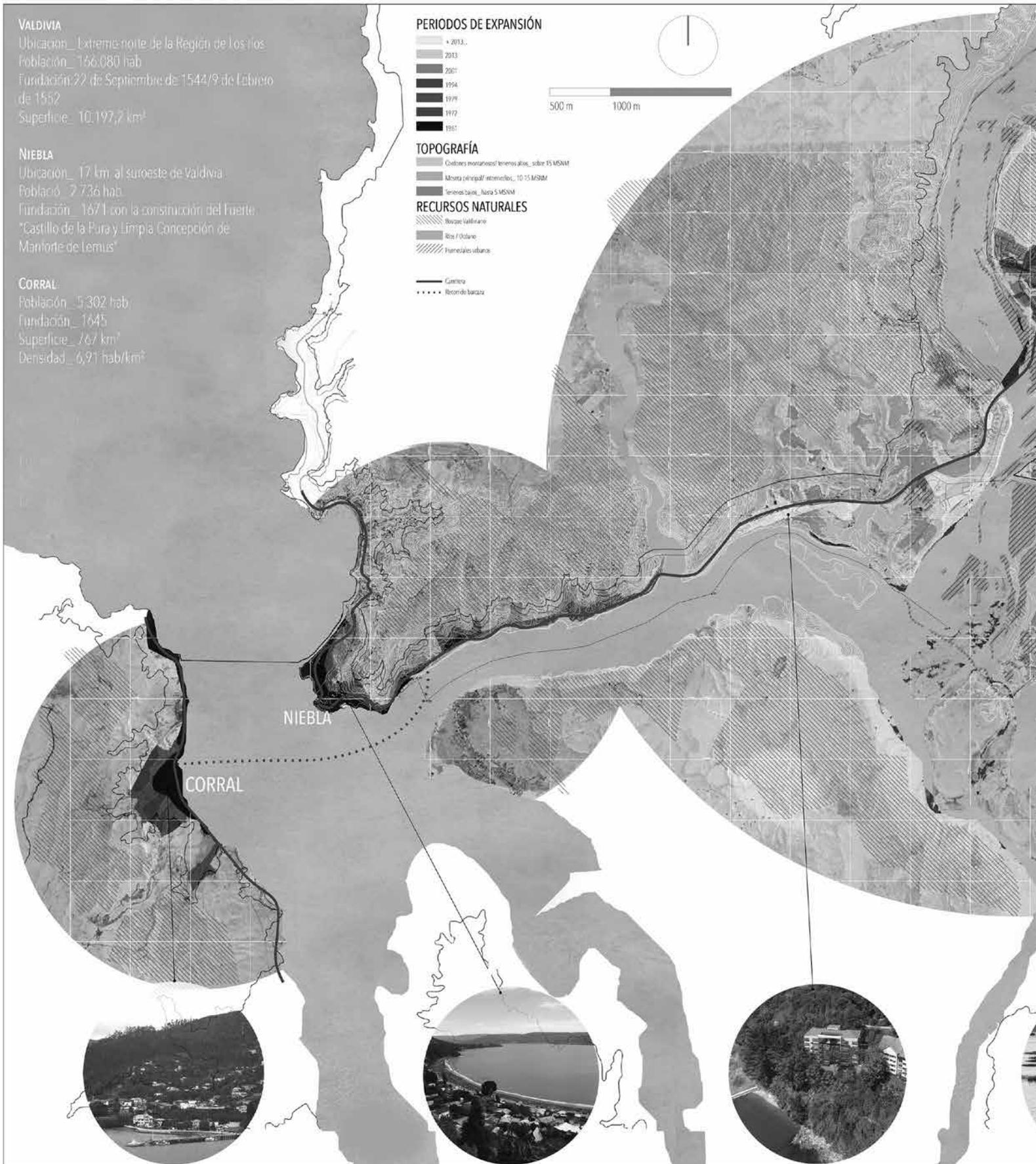




FIG. 01: Valdivia. Ubicación geográfica, periodos de expansión y componentes naturales. © Catalina Alberti, 2018.

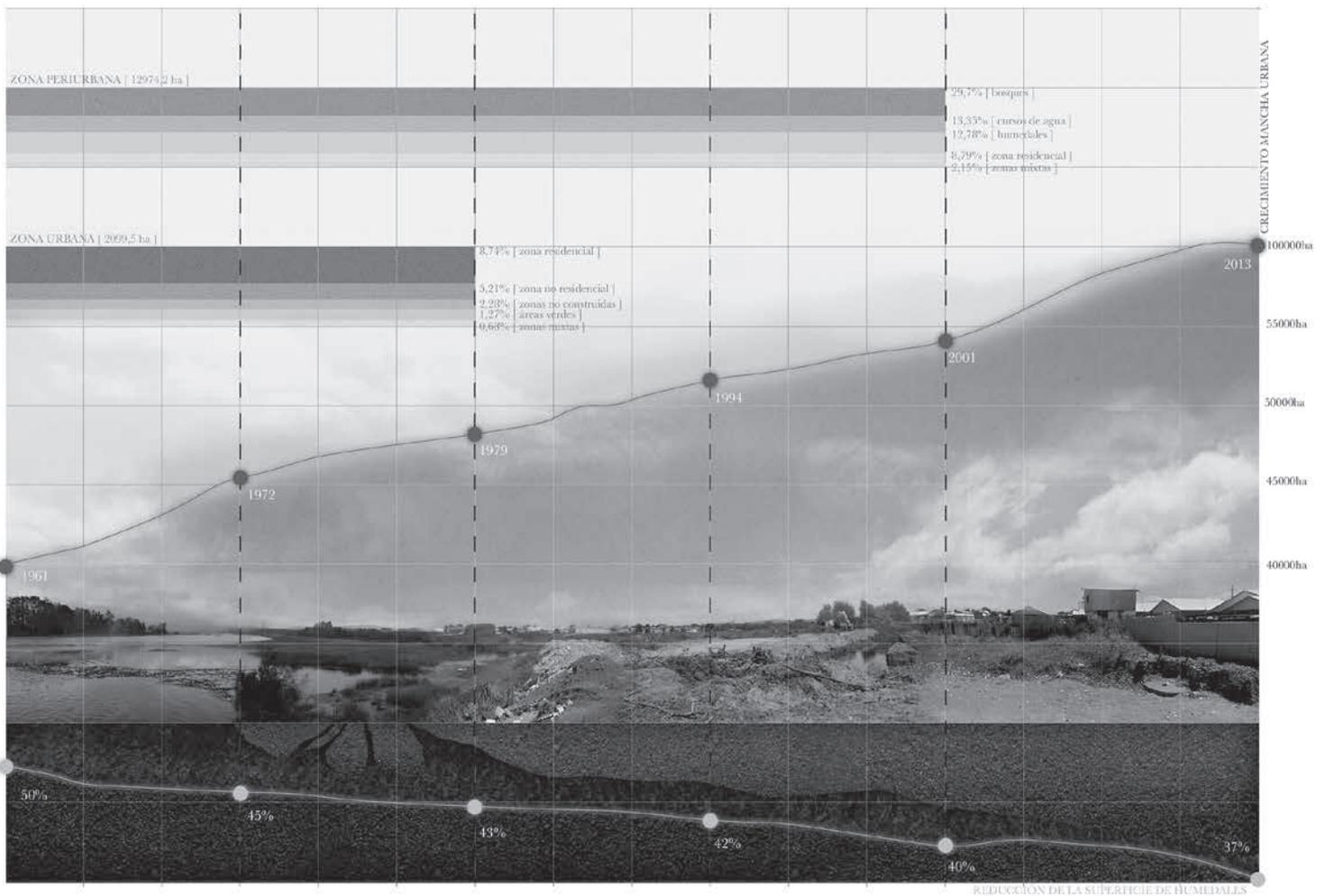


FIG. 02: Reducción de la superficie de humedales versus aumento de mancha urbana. © Catalina Alberti, 2018.

drásticamente su superficie para el aumento de suelo urbano; pero también, por el erróneo manejo y aprovechamiento de los cursos acuáticos como partes integrales de la traza urbana, del paisaje y del equilibrio en el funcionamiento de los hábitats. Esta transformación de los humedales, en general se realiza a través del relleno de los estratos acuáticos que los componen – riberas, cuencas de río, hualves, bañados y pantanos –, fraccionando toda la red ecosistémica de humedales y aislándolos dentro de la trama urbana.

Los humedales son considerados por la Convención Ramsar como: “[...] extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”<sup>9</sup>. Su fragilidad en este escenario radica primero en que desde siempre fueron considerados tierras improductivas o fuentes de plagas, por lo mismo, hubo una tendencia a ser transformados en ecosistemas terrestres o bien acuáticos a partir de procesos de drenado y endicado, además de que su extensión recurrentemente amplia de topografía moderada y fácil destrucción, los configura como un blanco perfecto para el aumento

de la superficie terrestre edificable. En segundo lugar, se debe a que un mínimo quiebre en la cadena biológica del sinfín de organismos que habitan en ellos – pues son los ecosistemas con mayor diversidad en el planeta – puede trastocar su funcionamiento por completo.

En consecuencia, la mayoría de las problemáticas que ha conllevado la evolución antinatural de la ciudad tienen que ver, desde una perspectiva geofísica e hidrológica, con una falta de infiltración del terreno asfaltado, producto de la gran cantidad de precipitaciones anuales que experimenta la ciudad – que fluctúan entre 1.393,6 mm y 2.307 mm –, generando inundaciones por la acumulación de las aguas lluvia en la superficie.

Por otro lado, el colapso de las calles, y de la ciudad completa, se produce por inundaciones de desborde del río que tienen una clara relación con las mareas<sup>10</sup>. Teniendo en cuenta que cuando se superan los 80 mm/24 horas, su nivel puede acrecentarse hasta casi 2 m; este estrecho vínculo entre el cauce del río y las mareas se amplía considerando que la desembocadura del río Valdivia se encuentra cercana a los poblados de Niebla y Corral – a unos 12 km – y que la influencia de las mareas se ejerce hasta 50 km hacia el interior del cauce.

Paradójicamente, es aquí donde los humedales son un artefacto fundamental en la ecología de las ciudades, estas unidades geológicas propiamente anfíbias (comparten el medio terrestre y el medio acuático en casi la misma proporción), a pesar de que se han convertido en hábitats directamente expuestos a la urbanidad, son unas verdaderas ‘esponjas’ vegetales, sirven de reservorio y purificación de agua dulce, capturan y filtran afluentes, otros previenen inundaciones, y los costeros generan barreras de mitigación frente a marejadas y maremotos. Incluso, muchos logran ser grandes centros de almacenaje de carbono, retienen sedimento y contribuyen a evitar el avance de la sequía.

Contextualizando la situación mundial de los ecosistemas de humedales, la convención Ramsar<sup>11</sup>, identifica que cubren por lo menos una superficie de 748 a 778 millones de hectáreas del planeta. Sin embargo, en los últimos cincuenta años se ha perdido casi un 50% de su superficie, producto de las inadecuadas prácticas de drenaje, contaminación y urbanización. Chile, específicamente, cuenta con más de 18 mil humedales que acumulan 1.460.400 hectáreas en total (1,93% de la superficie nacional) – equivalente a 20 veces Santiago – concentrados principalmente en las regiones de Aysén (444.200 ha), Magallanes (288.600 ha) y Los Ríos (129.300 ha)<sup>12</sup>.

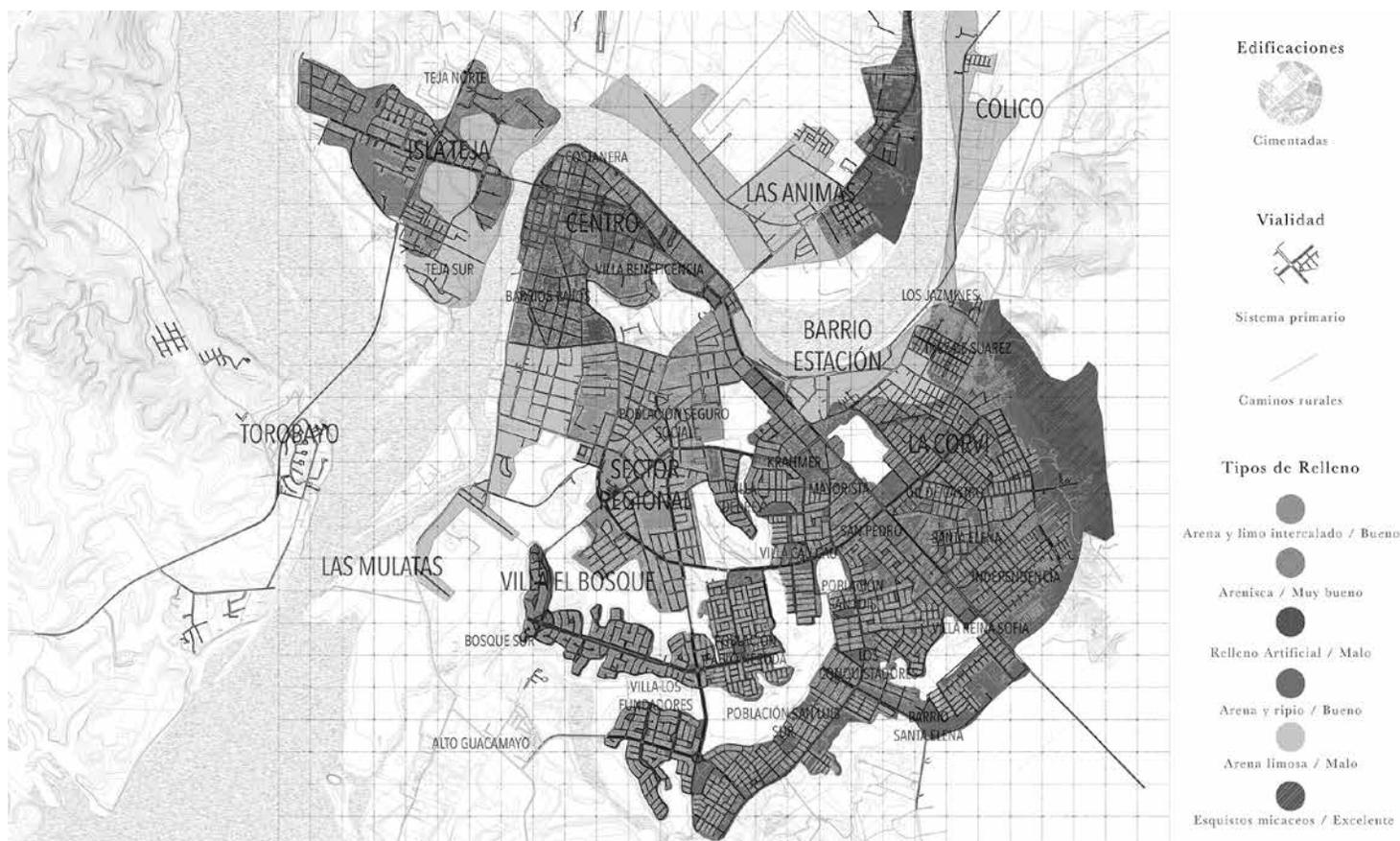


FIG. 03: Valdivia. Tipologías de relleno. © Catalina Alberti, 2018.

De ellos, solo el 2% cuenta con algún tipo de protección legal, mientras el otro 98% sigue afecto a mecánicas urbanas indiscriminadas. Este resguardo de los humedales, aunque ínfimo, se focaliza principalmente en dos tópicos: primero, en la reducción del impacto que genera el crecimiento de las ciudades, y, segundo, en subyugar la pérdida y reducción de importantes funciones ambientales que afectan sus componentes bióticos, hidrológicos, geológicos, climáticos e inclusive sociales.

En Valdivia, específicamente, es posible encontrar humedales urbanos – insertos en la trama urbana – y humedales periurbanos – los que configuran el límite de la ciudad [FIG. 04]. Esta imbricada red condiciona la presencia de infinitos ecosistemas diseminados dentro de la retícula urbana. Estos hábitats juegan un importante papel en la mitigación de los efectos del cambio climático, contribuyendo a la regulación de la cantidad de agua. Además, la propia gestión de humedales puede asegurar un flujo de agua estable, suavizando así los periodos de superabundancia de lluvias y sequías, principalmente por ser de alimentación fluvial, pluvial y subterránea (napas freáticas). La falta de irrigación que han presentado algunos humedales por su fragmentación, y la deforestación de Reservas Naturales de bosque Valdiviano, han producido una pérdida importante de

material natural, que no sólo altera el ciclo natural de las especies antes mencionadas, sino que también de muchos de los recursos – como el propio ciclo de renovación del agua – y, en consecuencia, el humano, viéndose afectado el medio urbano y la calidad de vida de sus habitantes.

#### LA ESTRATEGIA: RECONVERSIÓN

Valdivia es un ejemplo de malas prácticas urbanas, pero no el único exponente. Chile se acerca paulatinamente a la crisis hídrica por un mal uso de los ecosistemas a lo largo del territorio nacional, que ha conllevado a una distribución muy dispar del agua. Ahora bien, es cierto que la ciudad no presenta una dialéctica clara con su medio natural inmediato, pero, actualmente, el municipio y diversas organizaciones ambientales se están encargando de poner a Valdivia en vías de convertirse en una metrópolis resiliente ante aquello que la precede. Dentro de los proyectos más importantes en transporte público se encuentran los TFS (Transporte Fluvial Solar)<sup>13</sup> traídos por el empresario alemán Alex Whopper, la posible incorporación de un tranvía, una extensa red de ciclovías, la reconversión de la línea férrea y una reestructuración de la flota de micros, además de la consolidación de muchas reservas de bosques y humedales<sup>14</sup>.

Al hablar de ‘humedales urbanos’, la expresión en sí misma es una combinación de mundos, un ecosistema que fusiona lo natural y lo artificial. Ya no es sólo un ecosistema frágil que ha sido dañado por la urbanidad, sino que se inscribe dentro de la prestación de servicios ecológicos fundamentales a las ciudades como reguladores de los regímenes hídricos, fuentes de biodiversidad, incluso generadores de energía limpia, pero también como estrategias de protección, son los más eficientes amortiguadores contra los efectos del cambio climático y la contaminación debido a sus altas capacidades purificadoras tanto del aire como de las aguas.

Lo cierto es que si bien los humedales son un patrimonio natural de un valor, hasta ahora, sin dimensionar, no son intocables. La conservación de la diversidad biológica de una ciudad, la utilización sustentable de sus componentes, y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, construye plataformas urbanas más resilientes. En el caso de las ciudades chilenas, la mayoría se encuentra en un estado intermedio de crecimiento, por lo que todavía tienen la posibilidad de hacerse cargo del manejo de su entorno de manera íntegra, sana y a bajos costos.

I.32. MACRO ESCALA  
VALDIVIA LA CIUDAD ANFIBIA

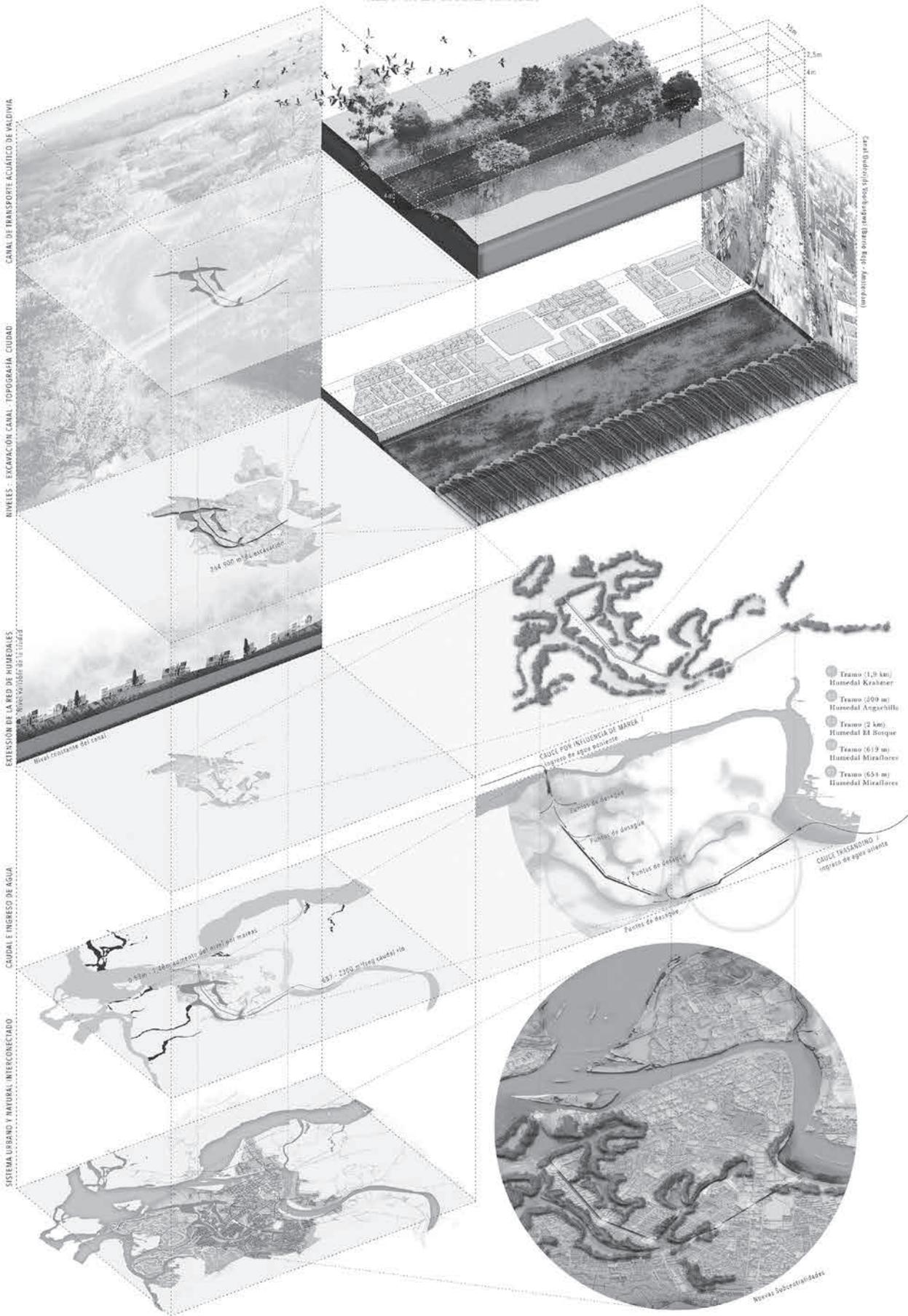


FIG. 04: Macroescala: proyecto canal de transporte fluvial. © Catalina Alberti, 2018.

Si volvemos al hecho de que la problemática de las ciudades actualmente se concentra en su expansión y formas de desplazamiento, resulta paradójico pensar que la contribución de las redes de conexión al medioambiente radique precisamente en ser aquello que permite vincular y no dividir lo natural de lo artificial. En el contexto actual de un mundo cada vez más exigente en términos del manejo logístico, la preocupación por el cambio climático y el uso más razonable de recursos naturales, así como las innovaciones tecnológicas (ingeniería de los barcos, motores eléctricos, sistemas de información fluvial etc.), y considerando, además, que América Latina cuenta con una dotación de cursos navegables naturales extremadamente importante que no está siendo suficientemente aprovechada, el transporte acuático se presenta como una excelente y pionera alternativa a ser explotada, pero que significa un desafío en materias de políticas públicas y cambios tendenciales en el comportamiento de las personas para poder ser ejecutada<sup>15</sup>.

En este contexto, la propuesta aquí expuesta no puede comenzar si no es por lo elemental, la abstracción del título de este artículo, “Ciudades irrigadas”, y sobre la analogía de flujos que trae implícito. En el proceso de recuperación de los humedales, el reemplazo de los modos de transporte terrestre sustentados en la vialidad, por aquellos que son de carácter fluvial y que tienen como soporte las infraestructuras naturales de cursos de agua, supone la conexión de los distintos flujos ácuos y sus ecosistemas, en simultaneidad a aquellos que son humanos. Por otro lado, la transformación de una tipología de transporte terrestre a una de carácter acuático, no sólo determina el medio por el que se mueven las personas, sino que también la forma en la que se habita y construye la ciudad; el cambio de un paradigma de ciudad convencional por uno estructurado en base a la introducción de leyes naturales a las dinámicas urbanas, no sólo permite el uso eficiente de los recursos, sino que la combinación del transporte con la resiliencia de recursos hídricos, funciona como artefacto de regulación medioambiental y urbana. En ese sentido, las problemáticas fundamentales que se rescatan del diagnóstico de la ciudad de Valdivia hacen alusión a tres principios claves:

- La necesidad de reconectar la red de humedales urbanos por su valor ecológico y su rol en la mitigación de los efectos del cambio climático e inundaciones, poniéndolos en valor como piezas urbanas.
- La importancia de la reestructuración de la red de transporte público por la ineficiencia actual de tiempos de viaje y vulnerabilidad de infraestructuras.
- La búsqueda de una solución a la falta de terreno edificable para evitar el continuo relleno de humedales.

De esa manera, estas temáticas se trabajan en tres escalas de proyecto. Primero en una macroescala territorial, que se enmarca en la relación entre el trazado de las ciudades y el agua, y en la materialización de sus conexiones mediante un nuevo sistema de transporte público fluvial. Esto, a través de la apertura de un canal al interior de la ciudad de Valdivia, un tranvía acuático que permita, al mismo tiempo, rehidratar y recuperar los humedales con el agua excedente de inundaciones y lluvias [FIG. 05].

En segundo lugar, en una escala intermedia de planificación, los nuevos procesos y sistemas de densificación que la ciudad necesita desarrollar para suplir la falta de terreno edificable, se asocian a la integración de los humedales a la estructura urbana, construyendo una relación simbiótica entre espacios urbanos y naturales. El proyecto plantea la construcción de estructuras flotantes, que funcionan como la extensión de la trama urbana sobre los ecosistemas de humedales, barrios que se sustentan en ecosistemas antrópicos híbridos que comparten y aprovechan las condiciones de un medio natural, mientras conviven con ellos y los nutren.

Y, por último, una microescala que aborde el diseño de los espacios de transición entre medio terrestre y acuático, específicamente en la integración del transporte fluvial a las dinámicas urbanas convencionales. Para poder materializar el trasbordo de un medio acuático a uno terrestre, el proyecto plantea el diseño de estaciones intermodales que articulen la superposición del nuevo canal con la vialidad estructurante de la ciudad y, consecuentemente, el flujo de personas entre embarcaciones acuáticas y terrestres, un tejido que permita la continuidad entre ambos entornos [FIG. 06].

En cuanto a la incorporación de este plan de transporte a la misma Valdivia, la idea es enlazar esta nueva forma de movilidad a las dinámicas internas de la ciudad, intentando reducir los tiempos de viaje y el aumento ostensivo de la tasa de motorización de los últimos tiempos. De esta manera, la apertura de un canal, como eje configurador de la traza urbana, permite generar una circunvalación de transporte acuático que cubre radialmente la ciudad en alrededor de 12 kilómetros perimetrales, complementados con un sistema terrestre de flujos, donde las estaciones fluviales tienen el papel de cubrir el intercambio modal.

De esta manera, es posible concluir que la transformación de un sistema de transporte sí determina la manera en la que se constituye una ciudad y cómo las personas se desenvuelven en ella; el transporte acuático no sólo se sustenta en infraestructuras naturales que distribuyen flujos, sino que transforma las dinámicas habituales de una ciudad terrestre hacia una sinergia entre lo natural y lo artificial, convirtiéndola en una ciudad propiamente anfibia.

El sistema hídrico urbano es un buen ejemplo de la aplicación de la ecología sistémica a la ciudad anfibia. La cuenca es la unidad territorial en la cual ocurren los procesos e interacciones socioecológicas de interés y que pueden ser más determinantes para el estado de los recursos hídricos. El recurso hídrico es el elemento unificador, el factor geográfico de integración y desarrollo. El conocimiento, tanto cuantitativo como cualitativo, del recurso agua se constituye en este contexto, en un elemento fundamental para la planificación regional que, vinculando al hombre y su entorno permite integrar límites político-administrativos y recursos económicos y sociales que se encuentran interrelacionados. En resumen, la identidad crítica de una ciudad es el resultado del diseño que la sociedad impone sobre el paisaje, su acomodo a los cursos y expresiones del agua, permite develar las estructuras subyacentes que la componen, estructuras que sustentan la impronta del medio natural en las prácticas urbana. Un modelo urbano anfibia, a la manera de los regímenes de la naturaleza, funciona como un campo de articulación entre lo biofísico y lo antrópico, se coconstituyen reafirmando, dialécticamente, su unidad.

La retórica en torno a la ocupación indiscriminada – y un tanto desconsiderada – del medio natural producto de la expansión de las ciudades va mucho más allá del simple estado de los ecosistemas, el resultado que estas prácticas urbanas han tenido sobre la humanidad en su calidad de vida, riesgos a catástrofes naturales y falta de acceso a recursos naturales (escases), han transformado a las urbanizaciones y principalmente a su infraestructura vial, en objetos propiamente vulnerables y peligrosos, más que en grandes creaciones de la destreza humana. Bajo este contexto es que el urbanismo debe actuar. El diseño de las ciudades enfermas por el cambio climático y la equívoca construcción de las metrópolis, ponen a la disciplina ante un paradigma de reconversión de las urbanizaciones para que logren adaptarse a las respuestas de la naturaleza. No es sólo la adaptabilidad al contexto lo que se valora, sino que las expectativas, a largo plazo, de la supervivencia de las ciudades y la biota natural, a través de infraestructuras que no soliciten una inversión y reconversión constante, al contrario, que puedan autorregularse y subsistir de manera autónoma y orgánica, tal como funciona el propio ciclo biológico de los ecosistemas.

L53. LA PIEZA URBANA

TEJIDO DEL ESPACIO PÚBLICO | escala 1:500

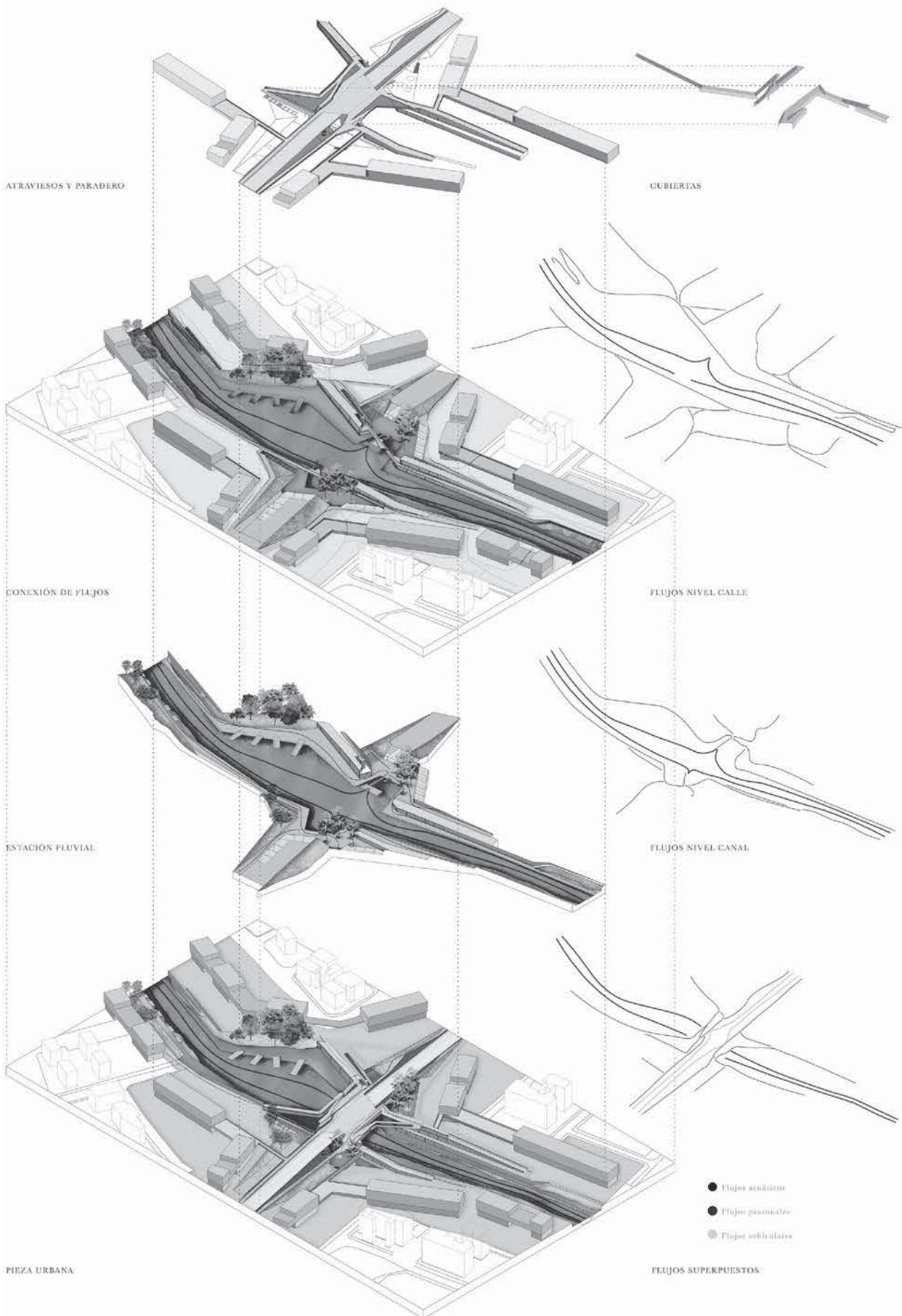


FIG. 05: Microescala: estación intermodal de transporte fluvial. © Catalina Alberti, 2018.

## NOTAS

- 1- SKEWES, Juan; REHBEIN, Rodrigo; MANCILLA, Claudia. "Ciudadanía y sustentabilidad ambiental en la ciudad: la recuperación del humedal Angachilla y la organización local en la Villa Claro de Luna". *EURE*, vol. 38, no. 113 (2012): 127-145.
- 2- HALL, Peter. Ciudades del mañana. *Historia del urbanismo en el siglo xx*. (Barcelona: Ediciones del Serbal, Colección La Estrella Polar, 1996).
- 3- DRYZEK, John. *The Politics of the Earth*. (Oxford: Oxford University Press, 1997).
- 4- ESPINOZA, Daniel. "Valdivia 2020: regeneración urbana en la ribera sur del río Calle-Calle". Tesis de pregrado para optar al título de arquitecto. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Santiago, 2015.
- 5- BORSODORF, Alex. "El desarrollo urbano de Valdivia: estudio de caso en una ciudad mediana chilena". *Espacio y Desarrollo*, no. 12 (2000): 45-81.
- 6- CES. *Valdivia Capital Sostenible*. Plan de Acción. (Valdivia: Banco Interamericano del Desarrollo (BID), 2015).
- 7- *Ibid.*
- 8- ROJAS, C.; MARDONES, M. "Las inundaciones en la ciudad de Valdivia: eventos históricos 1899-2002". *Revista Geográfica de Valparaíso*, no. 34 (2003): 225-242.
- 9- Secretaría de la Convención de Ramsar. *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales, 4ª edición*. (Gland: Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006).
- 10- ROJAS, Carlos. *Valdivia 1960. Entre aguas y escombros*. (Valdivia: Ediciones Universidad Austral de Chile, 2010).
- 11- Convención de Ramsar sobre humedales (Irán, 2 de febrero de 1971), se desarrolló en la ciudad del mismo nombre y entró en vigor el año 1975. La Convención tiene por objetivo fundamental "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo".
- 12- Valencia 2017. Ministerio del Medio Ambiente. Chile tiene 18 mil humedales y solo el 2% de ellos cuenta con algún tipo de protección. Ministerio del medio ambiente. <https://mma.gob.cl/chile-tiene-18-mil-humedales-y-solo-el-2-de-ellos-cuenta-con-algun-tipo-de-proteccion/>. (consultado el 3-6-2018)
- 13- <https://www.barrioflotante.cl/tfs/>
- 14- CES, Op. cit.
- 15- JAIMURZINA, Azhar; WILMSMEIER, Gordon. *La movilidad fluvial en América del Sur: avances y tareas pendientes en materia de políticas públicas*. (Santiago: Editorial CEPAL, 2017).