

# 3

## **LAS AGUAS EN LA ESTRUCTURA URBANA DE SANTIAGO DE CHILE. HACIA UN URBANISMO DE FLUIDOS**

---

**JONÁS FIGUEROA SALAS**

Dr. Arquitecto. Universidad de Santiago de Chile

### **DESCRIPTORES:**

Cuencas urbanas / Sustentabilidad / Urbanismo de fluidos.

### **RESUMEN:**

Las aguas constituyen recursos necesarios para el desarrollo de los procesos productivos, el consumo humano y como factor climático y paisajístico, entre otros aspectos. En el último tiempo, los fenómenos meteorológicos han transformado las aguas en las expresiones nefastas de los desastres naturales, con alto impacto en la población y el patrimonio natural y construido de las áreas urbanas.

Este artículo presenta algunos alcances de una investigación acerca del papel de las aguas fluviales y pluviales en la estructura urbana morfológica de la ciudad del siglo XIX y en el crecimiento físico de la del XX. Se concluye con la propuesta de transformar las aguas en instrumentos de sustentabilidad con el fin de reurbanizar amplios sectores de Santiago de Chile carentes de elementos de calidad, superando con ello el tratamiento en exclusividad de obra pública con el cual hoy se gestiona el tema.

**KEY WORDS:**

*Urban watersheds / Sustainability / Urban fluids*

**ABSTRACT:**

*The water resources are necessary for development of production processes, human consumption and as a climate and landscape, among others. The last time the weather events have transformed the waters in dire terms of natural disasters, with a high impact on the people and the natural and built heritage in urban areas.*

*This article presents some scope of an investigation about the role of river water and rainwater in the urban morphological structure of the nineteenth century city and the physical growth of the twentieth century. It concludes with the idea of turning water into instruments of sustainability in order to redevelop large parts of Santiago de Chile lacking quality elements, thereby surpassing the treatment of public works exclusively with which today is handled the issue.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante miles de años, los torrentes de agua han trasladado de modo persistente y continuo material rocoso, arena y barro desde la montaña, construyendo la tectónica del valle donde se instala la ciudad de Santiago de Chile. En cada lluvia y en cada alud, se trasladan miles de toneladas que se constituyen en el soporte físico de las actividades urbanas. Los aludes que han asolado la ciudad en los últimos años, son demostrativos de ello y se transforman en los antecedentes de lo que ocurrirá con mayor frecuencia en el futuro si resultan reales las previsiones de los científicos sobre los efectos meteorológicos del cambio climático.

Por ello, las aguas fluviales y pluviales son los configuradores tectónicos de mayor eficacia de nuestra ciudad. Otros, han sido los terremotos, las erupciones volcánicas, el movimiento de las placas continentales y las propias actividades productivas, entre otros. Las aguas han diluido la montaña para formar lo que hoy nos parece una planicie más o menos estática en donde se instala dramáticamente la ciudad de Santiago de Chile. El inicio de los tiempos urbanos se expresa con un acto fundador escenificado sobre la isla *dibujada* por el curso del río Mapocho, partido en dos por la presencia del cerro santa Lucía, que actúa como pretil natural que contiene y divide las aguas.

Junto al arrastre de material de montaña, las aguas han modelado las hondonadas naturales por donde circulan los torrentes fluviales permanentes y los pluviales eventuales. También han condicionado el sitio de emplazamiento

fundacional, la forma urbana y las intensidades y extensiones del crecimiento urbano de la ciudad moderna.

De la mano de las lluvias invernales, hoy en día las aguas destapan y denuncian los problemas que causa la ejecución de una obra pública, un urbanismo y una arquitectura que no consideran el factor hidrológico en nuestra condición urbana. Tampoco, el plan regulador comunal, en tanto instrumento de ordenamiento de los usos que se instalan en el soporte físico y en cuanto organismo legal, tiene presente como condición necesaria, la disponibilidad de agua de consumo para orientar los usos y las intensidades de rendimiento del suelo de nueva planta, por ejemplo.

## **2. CONCEPTO A: LAS AGUAS EN LA ESTRUCTURA URBANA DE LA CIUDAD DEL SIGLO XIX**

Los valles son lugares propicios para la convergencia y el cruzamiento de los caminos. Estos cruzamientos anticipan de modo natural la presencia de núcleos habitados, por las facilidades que presentan a las relaciones de cercanía y distancia. En el caso de Santiago, a la situación señalada se agrega la presencia del agua como factor determinante y como acción que construye el sitio del asentamiento urbano precolombino y castellano. La presencia en el valle de Santiago de Chile de poblaciones indígenas llegadas desde el norte, en épocas anteriores a la del colonizador europeo, queda registrada en los primitivos trazados de agua con los cuales se encuentra la hueste castellana.

La acequia del cacique Vitacura que irriga con agua del río Mapocho el valle de Conchalí -sector norte de Santiago- es un fiel reflejo del papel que juega la hidrología en la definición del sitio del poblado indígena y su relación con las actividades productivas de pequeña escala que permiten la sobrevivencia de los habitantes. Aspecto éste que también es posible registrar en otras localidades del valle y que posteriormente el colonizador europeo denomina con el correspondiente nombre del cacique que la gobierna: Apoquindo, Ñuñoa, Tobalaba, Macul, etc.

Cuando el valle se hace castellano a punta de la aplicación de las ordenanzas de población de las Leyes de Indias, las aguas del Mapocho y de la Cañada son determinantes para fundar en la isla protegida por el peñón de santa Lucia, el núcleo urbano inicial, cumpliendo con rigurosidad lo determinado por la letra y el espíritu de la ley. Este dato señala que la fundación del primer asentamiento moderno se realiza sobre una isla emplazada en medio del valle. Isla preñada por virtud de las aguas y también por constituir el sitio de la encrucijada que construyen los emplazamientos indígenas que van detrás de los cursos naturales de oriente a occidente, y el camino real que traza el conquistador español en su entrada al valle, de norte a sur. Cuestión que de partida emparenta este acto fundador con el origen mítico de la ciudad occidental; y también con el *cardo* y el *decumano* romano.

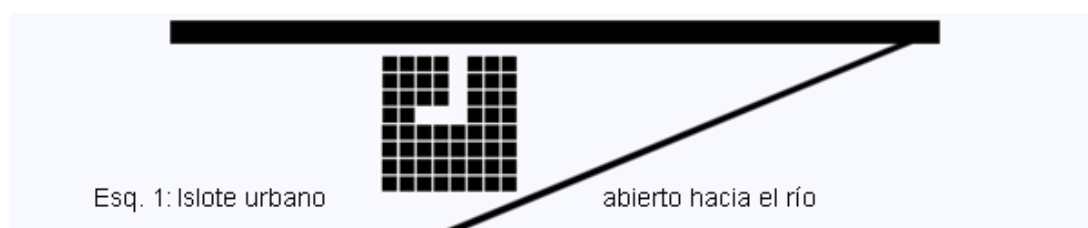
La historia colonial es un relato dramático de la persistencia del núcleo urbano para permanecer en el sitio y de los periódicos embates de las aguas del torrente para recuperar el cauce natural, que extendía su anchura a la altura de lo que hoy es el parque Forestal en unos 300 metros. Vega y cauce -orilla y madre- que ya por esos años comenzaban a ser ocupados por usos urbanos, por huertos y conventos. Los años coloniales, previos a la edad republicana, están empapados de humedad, revueltos de inundaciones, de puentes rotos y tajamares -pretilos- temblorosos, puestos ahí para torcer el curso de las aguas y proteger la ciudad de las arremetidas invernales.

Aún resuena por los zaguanes de santo Domingo, más abajo de la parroquia de santa Ana, la zalagarda de niños, gallinas y perros escapando delante del torrente que entraba a la ciudad de la mano de una violenta avenida del mes de mayo. La historia de la ciudad colonial en particular a lo largo del siglo XVIII, cuenta sus hechos más relevantes a partir del recuento de las calamidades provocadas por las avenidas invernales del río. Benjamín Vicuña Mackenna, un cronista de estos fenómenos meteorológicos, señala:

*Después de dilatada seca, un violento aluvión de otoño. Después de un recio sacudimiento de la tierra, un invierno excesivamente lluvioso.<sup>1</sup>*

Más allá de la crónica nefasta del torrente, nos interesa valorar aquellos aportes positivos promovidos por las aguas en la estructura urbana morfológica de la ciudad colonial.

**Figura 1.** Esquema del islote urbano



Fuente: Elbaoración propia

## 2.1. DEL PUENTE AL TAJAMAR

En los tiempos coloniales, el río corre libre por el valle, ocupando un vasto cauce, tan ancho como otros tantos ríos del Valle Central. A pesar del escaso volumen que observa gran parte del año, sus aguas fluyen por acequias y cañadas que como las falanges de una mano, se alargan y encogen por entre islotes de arena y matorral. Es el Mapocho, por ello, un río de piedras y arenas, más que un curso de aguas.

<sup>1</sup> VICUÑA Mackenna, Benjamín: *El clima de Chile*, Editorial Francisco de Aguirre, Buenos Aires.

Entre los siglos XVI y XIX, las dinámicas fluviales expresadas como inundaciones y aludes, ocupan buena parte de los recursos utilizados para resolver los asuntos relacionados con la infraestructura urbana. Esta situación nos lleva a entender que la obra pública de la época colonial podría ser expresada en términos materiales por aquellos elementos construidos que encauzan el hecho fluvial. Y estos elementos son el puente y el tajamar.

**Figura 2.** Santiago de Chile abierta hacia el río con sus llanuras fluviales.



Fuente: Amadeo Frezier, 1712. Archivo JFS.

El puente permite la llegada de los géneros, de las noticias y los decretos que emanan desde la metrópolis; el tajamar o pretil protege la ciudad de los embates violentos de las aguas, que algunos inviernos rigurosos asolan la montaña y el valle. Después del paso de las aguas quedan cantos rodados, arena y barro, trasladados desde la montaña y dispersos por el valle.

El puente expresa lo que llega y sale de la ciudad, lo que pasa y se va hacia el interior del país; es el *cardo* romano que determina la profundidad del territorio y la dirección de los primeros crecimientos del primitivo poblado castellano. El puente permite cruzar hacia el otro lado, acceder a lo que se encuentra más allá de las aguas, en donde se sitúa *lo otro* que no encuentra su lugar en *lo mismo*; en donde se instala lo que se quiere distanciar: las actividades agrícolas en un primer momento; los conventos y monasterios recoletos, el presidio y el lugar de los abastos; los cementerios, el hospicio para los orates y los hospitales.

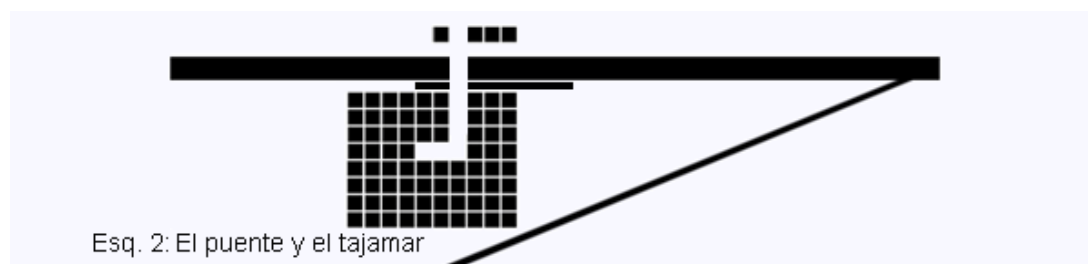
El *otro lado* de la ciudad en donde se funda lo otro, se nombra La Chimba. Denominación que puede ser entendida en el idioma del lugar, como *la otra orilla*. Así, el río constituye la distancia necesaria para emplazar los usos y actividades que requieren de una cierta lejanía de los núcleos habitados.

*El 16 de junio de 1783 ocurrió la llamada avenida grande, porque es la mayor que se recuerda desde hace un siglo. Santiago se convirtió en una inmensa laguna, pues el río volteó de un golpe los tajamares y se precipitó por las calles como por su propio lecho.*<sup>2</sup>

Si el puente y su proyección en el cuerpo urbano es el *cardo* romano por donde se llega y se sale de la ciudad, el tajamar como expresión sólida del río Mapocho y de todas las aguas que en esta parte de Chile discurren siguiendo el curso del sol, de levante a poniente, expresan lo que queda; es el *decumano* que dimensiona la extensión interior de la ciudad.

La mirada sugerida por estos datos, nos abre una entrada hacia la condición urbana que asumen las aguas y las expresiones que se derivan de las dimensiones físicas que las contienen. Teniendo en cuenta la condición torrencial de las aguas, impuesta por las pendientes cordilleranas y las propias del valle, en el caso de Santiago de Chile estas dimensiones físicas pueden ser entendidas como llanuras fluviales, que gradualmente comienzan a ser ocupadas por el artefacto construido del siglo XVIII, hasta ser transformadas en explanadas interiores en el XX.

**Figura 3.** Esquema de la relación del puente y el tajamar



Fuente: Elbaoración propia

La forma y extensión del poblado colonial se nos presenta como un islote circundado por el río Mapocho y la Cañada, al resguardo del cerro Santa Lucía. Imaginamos desde la distancia, que esta llanura podría ser similar a las otras extensiones fluviales que constituyen el sitio de las ciudades del valle central y que por su particular existencia entremedio de dos cordones montañosos, dan pie a Charles Darwin para considerar esta dimensión como un antiguo mar interior.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> ROSALES, José Abel, *El Puente de Cal y Canto: historia y tradiciones*, Editorial Difusión Chilena S.A. Santiago de Chile, 1947, p. 64.

<sup>3</sup> DARWIN, Charles: *Viaje de un naturalista alrededor del mundo*, Librería El Ateneo, Buenos Aires p. 317, en web [http://www.memoriachilena.cl/temas/documento\\_detalle.asp?id=MC0012469](http://www.memoriachilena.cl/temas/documento_detalle.asp?id=MC0012469)

El primer dato cartográfico fiable de la ciudad de Santiago, trazado por el francés Amadeo Frezier (1712), es el de un mapa de aguas con los brazos del río como fronteras del núcleo urbano y un sistema de acequias perforando las manzanas. La *forma urbis* que nos ofrece este mapa es el de una ciudad volcada hacia la plaza central que se abre a su vez, hacia el río mediante una larga explanada de medio kilómetro que se origina en la plaza mayor y avanza en línea recta hacia un voluminoso cauce, más propio del río Sena que del torrente del Mapocho.

**Figura 4.** Las llanuras fluviales convertidas en explanadas urbanas.



Fuente: Anónimo, 1793.

Para evitar que este río provoque inundaciones, se construyó una muralla y un dique por medio del cual, durante todo el año, se administran acequias para regar los jardines y refrescar, cuando se lo desea, todas las calles, comodidad inestimable que sólo se encuentran en muy pocas ciudades europeas con tanta naturalidad. Las calles están orientadas según los cuatro puntos cardinales... y dejan en el centro una acequia de dos pies y medio, para lavarlas y refrescarla.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> FREZIER, Amadeo: *Relación del viaje por el Mar del Sur*, Biblioteca Ayacucho, Caracas, 1982, p. 100.

## 2.2. DE LA LLANURA FLUVIAL A LA ESPLANADA URBANA<sup>5</sup>

A diferencia de otras ciudades, tales como Lima y Trujillo, Santiago de Chile carece de murallas de fortificación. No las necesita porque sus murallas naturales son los torrentes que por sí mismos constituyen su principal defensa y su propia debilidad. En su función de ordenar y distribuir, estos torrentes separaron la ciudad civil repleta de funcionarios y palomas, de la ciudad religiosa de conventos y huertos guardados. Más allá del cañadón de la Alameda, se instalaron los franciscanos y los carmelitas; más allá del río Mapocho, residían los recoletos. Dentro de la ciudad civil, a *intraguas*, se quedaron las órdenes religiosas femeninas y las congregaciones afines con el papado de turno, dominicos y jesuitas, principalmente.

Al norte de la plaza mayor, los frailes dominicos; al occidente, la Compañía de Jesús; los mercedarios al oriente y los agustinos, en el sur. Es decir, las aguas de nuestra ciudad también se pusieron al servicio de la curia para expresar las estrategias y el peso político de los organismos religiosos. Eran tantos y tantas que había que separarlos y buscarles un propio sitio.

El plano dibujado por Amadeo Frezier -el explorador francés que lleva nuestra modesta frutilla fresa a Europa- es una cédula del agua, de canales y acequias perforando las manzanas; abasteciendo y extrayendo en su discurrir de oriente a occidente, la sed y los espasmos; remedando en la tierra la trayectoria solar. También, el plano *frezieriano* es un documento de primer orden a la hora de explorar las dinámicas que experimenta la traza y el tejido de la manzana, pasando desde una distribución inicial de cuatro solares a una subdivisión mayor de sitios -ocho, doce, y más- todos ellos ordenados en función del curso de las acequias y canales. Es más, es posible descubrir en algunos tejidos de la ciudad interior, la incidencia del trazo hídrico en la forma y extensión poligonal de los terrenos.

**Figura 5.** Esquema de las explanadas urbanas



Fuente: Elbaoración propia

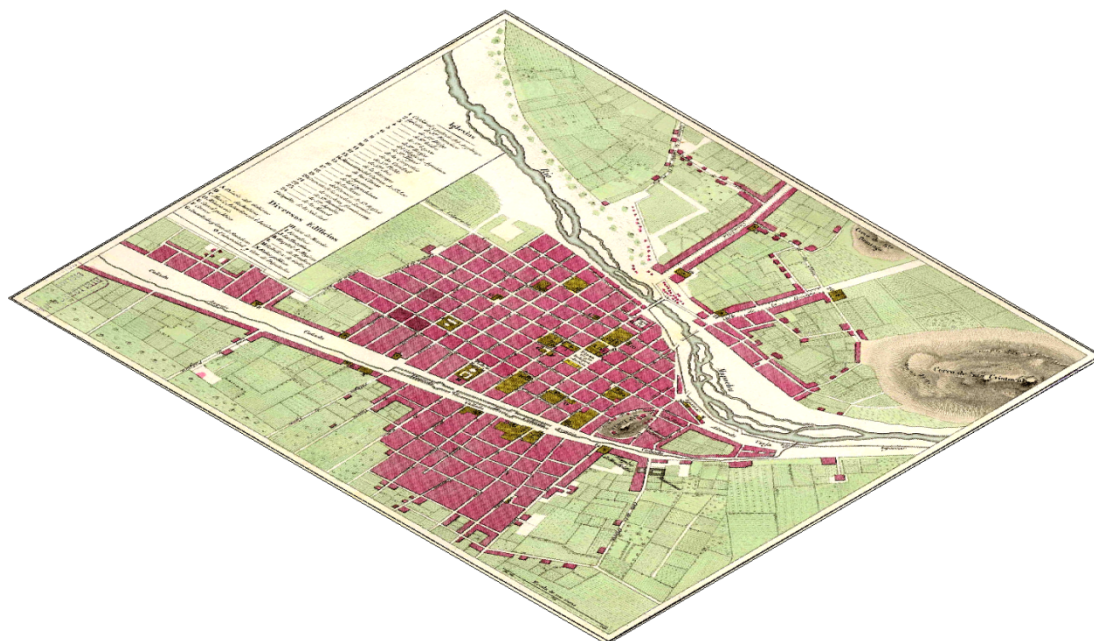
<sup>5</sup> Existe una versión preliminar de este apartado publicado en la Revista ARTEOFICIO N° 7, Escuela de Arquitectura Usach, Santiago, 2008, pp 27 a 30.



En los inicios de los tiempos republicanos, primeras décadas del siglo XIX, el jefe de gobierno Bernardo O'Higgins funda a orillas del río Maipo la localidad de san Bernardo con el fin de controlar las aguas que fluyen por los canales trazados en el seco perímetro de la ciudad. En los mejores tiempos, cerca de 24 canales hacen de Santiago, entre el diecisiete y el veinte, una ciudad de aguas. Las antiguas acequias que aún persistían, cruzaban las manzanas de este a oeste de acuerdo con el curso natural de las aguas y la pendiente. Aspecto que condiciona la geometría y el orden de las futuras subdivisiones que experimenta la manzana, originalmente dividida en cuatro solares por el conquistador hispano.

En los primeros tiempos, las aguas separaron la sociedad civil de la sociedad religiosa; la ciudad de los funcionarios y las palomas en el centro, la de los cilicios y escapularios, en los bordes. División rápidamente resuelta según relata Benjamín Vicuña Mackenna, mediante la instalación de casas de *remolienda*. El infierno se instaló pared de por medio, acequia medianera, con el purgatorio. Del cañadón de la Alameda salían hacia el sur las calles sacras: Carmen, santa Lucía, san Isidro, san Francisco, san Diego. Demasiadas vírgenes y santos para una ciudad descreída y sudorosa, que de tarde en tarde, cruza la acequia de la Alameda para enfriar las calenturas.

**Figura 6.** Mapa que registra el primer tratamiento paisajístico de la Cañada



Fuente: Claudio Gay, 1831.

El mapa de Frezier y sus versiones, se transforma a lo largo de buena parte del siglo XVIII en el único dato cartográfico de Santiago de Chile, recogido por los atlas europeos. Sin embargo, una nueva imagen de la ciudad se hace presente a fines de

siglo, mediante un mapa contenido en un documento de autor anónimo de 1793, existente en los archivos del Museo Británico de Londres. La autoría de este mapa podría estar relacionada con las expediciones científicas que visitaron el país por esos años, también podría haber sido redactado por un ingeniero militar de la guarnición local o por un religioso con habilidades en el dibujo cartográfico.

La planta urbana presente en Frezier, evoluciona en el nuevo documento cartográfico mediante la transformación de la llanura fluvial en una explanada que teniendo un punto de partida único, a la altura de lo que hoy conocemos como plaza Italia, se divide en un brazo que discurre junto a la orilla sur del Mapocho y otro que ocupa el largo y el ancho de la Cañada, hoy llamada la Alameda. Con ello, la llanura fluvial queda urbanizada e integrada mediante actuaciones de obras fluviales en el Mapocho y de paisajismo, en la Cañada. Esta última pieza urbana se transforma en un elemento de primera importancia para las nuevas autoridades republicanas, a partir de las primeras décadas del siglo XIX, tal como es posible constatar en el mapa de Claudio Gay, de 1831.

Esta transformación de la llanura fluvial en explanada urbana, es favorecida por las iglesias y conventos que se emplazan en el sector de La Chimba y los establecimientos comerciales instalados en ambas orillas del curso fluvial. En la isla central, los principales edificios presentan fachadas hacia el norte, incluido entre ellos, el Palacio de La Moneda. Los templos pertenecientes a las órdenes religiosas, disponen sus trazas planimétricas en sentido oriente – occidente. Sin embargo, el templo de Santo Domingo, situado en la explanada de relación con la plaza mayor, altera esta característica, disponiéndola en sentido norte - sur.

La explanada abierta desde la plaza mayor hacia el río presente en Frezier, que expresa la apertura de la ciudad hacia el río, en el mapa de 1793 ha sido ocupada parcialmente por el convento de Santo Domingo y el mercado. Aspecto que en el documento cartográfico de Claudio Gay de 1831 comienza a perder protagonismo, modificando la *forma urbis* de Santiago y girando las aperturas hacia el sur.<sup>6</sup>

La modificación que experimenta la centralidad urbana a raíz del desplazamiento de la sede de gobierno desde la plaza Mayor hacia el palacio de La Moneda, una fábrica diseñada por Joaquín Toesca en el siglo XVIII, situada junto a la explanada interior, y la posterior canalización del tramo central del Mapocho a fines del XIX, inciden en la práctica desaparición del río como pieza estructurante de la *forma urbis* de Santiago de Chile. Este palacio, diseñado según la idea de ciudad del siglo XVIII, en tiempos en que la urbe se encuentra volcada hacia el norte y abierta hacia el río, gira en su eje en los años 30 del siglo XX y mediante la apertura de las plazas Libertad y el paseo Bulnes, se transforma en el origen de una explanada interior volcada hacia el sur. La fuerte presencia física del río en la *forma urbis* del siglo XVIII, dará paso a una primacía del trazado vial en la ciudad del siglo XX y en donde la Cañada, convertida en paseo y avenida gravitará en los nuevos desarrollos.

---

<sup>6</sup> Mapa de Santiago de Chile de 1831 en Claudio GAY: *Atlas de la historia física y política de Chile*. Tomo I, lám. 18. E. Thunot y Cía, Paris, 1854,

Había tanta tierra y secano al sur de la Cañada, que cuando las aguas del Maipo invaden lo que hasta ese momento se consideraba un desierto, los frailes terratenientes aprovechan la oportunidad y se transforman en los primeros promotores inmobiliarios de Santiago. La venta de la tierra sin uso ni abuso, que la Corona asignaba a los conventos corrige los escasos ingresos que producían los diezmos. Hay tanto potrero bajando por las calles sacras, que a nadie le importa quiénes se hacen dueños de las tierras que las aguas del río Maipo y sus muchos canales de riego transforman de erial a huertos y viñedos.

Y quien abrió en realidad las calles del poniente de la misma Cañada... fue el río Maipo, que se entró por ellas fertilizándolas y dando creciente valor a sus eriazos, que de potrerillos se trocaron en solares.<sup>7</sup>

### **3. CONCEPTO B: LAS AGUAS EN LA ESTRUCTURA URBANA DE LA CIUDAD DEL SIGLO XX**

#### **3.1. GRAVITACIÓN EN EL CRECIMIENTO URBANO**

Si las aguas abren el suelo para transformarlo en un objeto productivo y de consumo inmobiliario, aún queda pendiente su valoración como un elemento participante en las nuevas configuraciones urbanas. Aún se encuentran sin resolución sus aportes para definir los usos idóneos del suelo, sus cualidades ambientales, paisajísticas y climáticas. También las limitaciones y restricciones que impone este elemento natural sobre el modelo de desarrollo extensivo e intensivo. Ambos tipos tremendamente escasos en calidades urbanas, cuando no se encuentran inscritos en un proyecto de ciudad. El estudio cartográfico del crecimiento físico de la ciudad de Santiago de Chile, sus direcciones e intensidades, nos llevan a pensar en la hipótesis de que la ciudad se expande por el territorio a partir de la atracción que ejercen los cursos de agua.

Ello nos permite comprender por qué la ciudad ha experimentado desde los años 60 del siglo XX, una expansión principalmente hacia el sur agrícola, en donde se encuentra el sistema hidrológico de mayor entidad del valle: el río Maipo y varios de sus canales de riego. Mientras tanto, la zona norte ocupada por formaciones montañosas y carentes de sistemas fluviales importantes de la cuantía que se dan en el sur, con tierras altamente arcillosas y con capas freáticas a nivel de superficie, denota un crecimiento físico de menor extensión. Ambas observaciones nos llevan a valorar el papel que tiene el agua, su disponibilidad y volumen, como un tensor superficial o *atractor* del crecimiento de la ciudad. Esta situación asimismo, promueve el

---

<sup>7</sup> VICUÑA MACKEMA, Benjamín: *Páginas escogidas*, Editorial Universitaria, Santiago, 1986, pp. 213 - 214.

surgimiento de una permanente pugna entre las actividades tradicionales del territorio, asociadas con el agua -por lo general de orden agrícola y minero- que se constituyen en usos fundadores que anteceden las ocupaciones urbanas.

El crecimiento físico de escala metropolitana desde mediados los años 50 del siglo XX en adelante, puede ser entendido en un primer momento, como la anexión plena de las pequeñas localidades fundadas a lo largo del siglo XIX, emplazadas junto al principal sistema fluvial del valle -Puente Alto y San Bernardo, principalmente- y en un segundo momento, como el surgimiento de una conurbación lineal que discurre en dirección suroccidental, promoviendo un desarrollo urbano lineal entre la ciudad de Santiago y las localidades de Maipú, Padre Hurtado, Peñaflor y El Monte.

Tanto en el proceso de anexión urbana como en la conurbación, el agua ejerce una tensión superficial que atrae el crecimiento de la ciudad, promueve el surgimiento de pugnas entre los nuevos usos urbanos y las actividades productivas tradicionales. Estas pugnas repercuten tanto en el plano económico por la reducción de tierras productivas, disminuyendo las rentas agrícolas, como por el escaso tratamiento de los suelos para recibir los nuevos usos urbanos. Las antiguas trazas de aguas de riesgo tampoco reciben un tratamiento que impida que frente a precipitaciones meteorológicas, se transformen en cursos eventuales de agua e inundan zonas hoy dedicadas a usos residenciales.

**Figura 7.** La gravitación de las aguas en el crecimiento urbano.



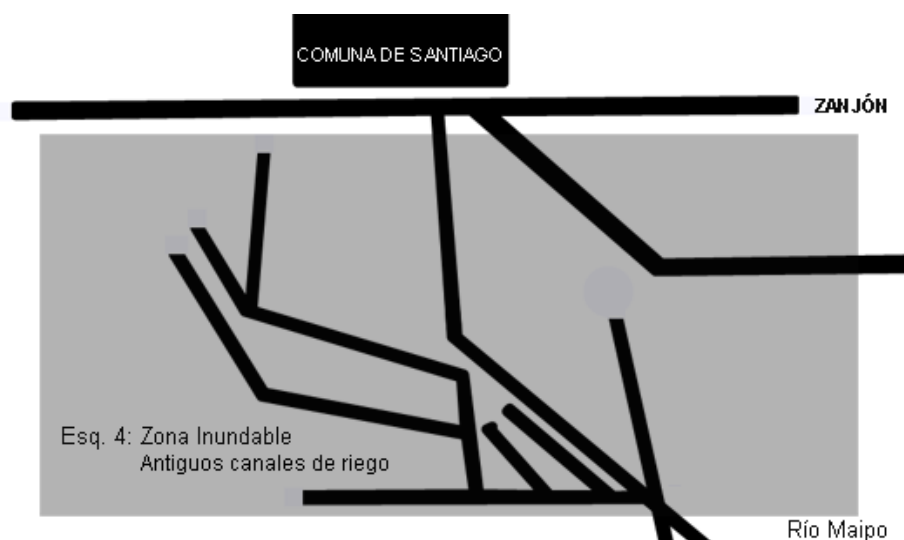
Fuente: W. Klatt & F. Fickenscher, 1929

### 3.2. LAS AGUAS DE INUNDACIÓN EN LA CIUDAD SECA

El registro y las inundaciones de aguas de lluvia llevado a cabo entre los años 1986 y 2006 y sus efectos sobre la actividades sociales y económicas en general, y los estragos sobre las actividades productivas y el patrimonio natural y construido de la ciudad en particular, señala en primer lugar que Santiago de Chile se emplaza sobre un valle inundable. A pesar de ello, la ciudad ha crecido y expandido sobre áreas de alta sensibilidad meteorológica como si de una ciudad seca se tratase.

En segundo lugar, a pesar de las obras de canalización soterrada que se han ejecutado en los últimos años por el Ministerio de Obras Públicas, un particular régimen de lluvias de gran intensidad en breves períodos, provoca que las inundaciones y anegamientos de la ciudad persistan más allá de las medidas y previsiones que se toman para gestionar el problema. Por el contrario, el desconocimiento del fenómeno meteorológico lleva a que las propias obras de canalización asumidas mediante grandes inversiones públicas multipliquen los problemas iniciales, al no considerar los materiales que arrastran los torrentes de inundación que obstaculizan los escurrimientos subterráneos y el funcionamiento de las alcantarillas callejeras.<sup>8</sup>

Figura 8. Esquema de zonas inundables



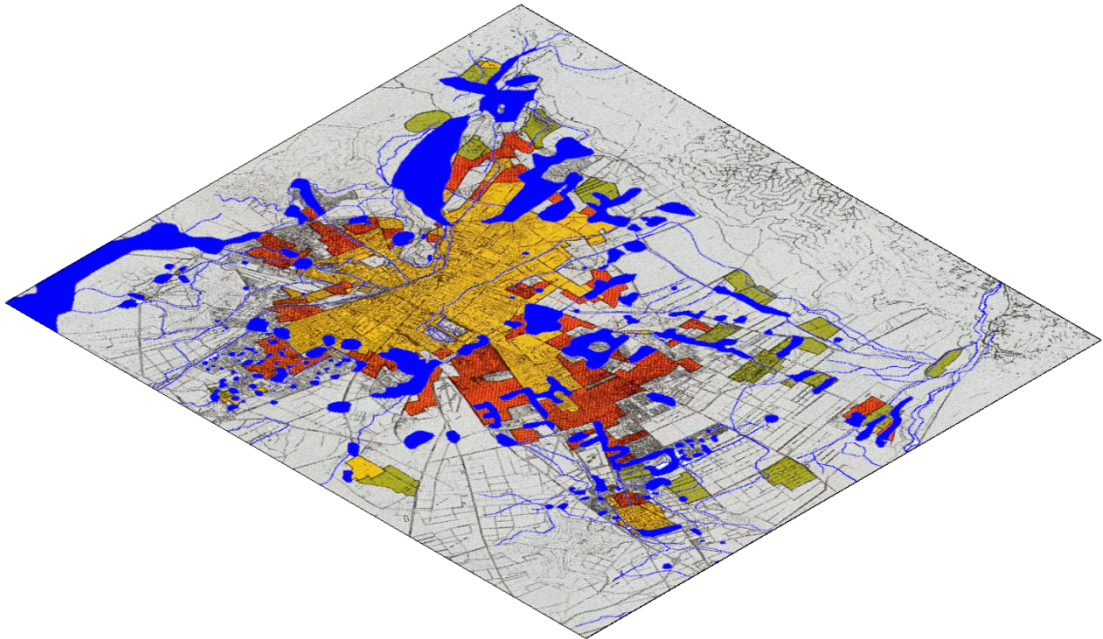
Fuente: Elbaoración propia

<sup>8</sup> Estudios llevados a cabo el año 2004 indican que por cada 60 litros de agua que se precipitan por metro cuadrado de modo continuo sobre la ciudad de Santiago de Chile, se pierden aproximadamente alrededor de unos 300 millones de dólares por sus efectos destructivos sobre el patrimonio construido y la infraestructura, y los daños sobre las actividades productivas (atrasos, inasistencia a los lugares de empleo, enfermedades, etc.). Al respecto, consultar Revista BIT N° 34 *La red seca de inundación: el desastre natural como acto creativo*, pp. 26 – 28, 2004.

Este registro de las inundaciones de Santiago, señala que estos desastres naturales se producen por lo general, siempre en los mismos lugares, en particular en aquellos que en otro tiempo tienen usos agrícolas y cuyas trazas agrarias tales como canales, acequias y terrenos arables, no han sido tratadas de modo previo a la ocupación urbana. El esquema nos muestra la coincidencia de los antiguos canales de regadío - hoy suprimidos o soterrados- con la gran área de inundación del cuadrante sur de Santiago de Chile (en gris).

Junto a los impactos directos de carácter meteorológicos que se desencadenan sobre determinados sectores de la ciudad, también es menester considerar aquellos causados por el traslado de materiales de remoción provocados por las avenidas violentas de aguas lluvias, principalmente en las áreas afectas a cursos fluviales y canales de regadío. Cuestión esta última que se desencadena en gran cuantía principalmente sobre antiguas áreas dedicadas a usos agrícolas de los cuadrantes sur y noroccidente de la ciudad.

**Figura 9.** Inundación de 1986 (azul), sobrepuesta en ciudad de 1960 (rojo).



Fuente: Minvu, IGM y JFS.

El régimen de lluvias que presenta el valle en donde se instala la ciudad de Santiago de Chile -precipitaciones concentradas en unos pocos días entre los meses de mayo y junio- provoca graves inundaciones en las zonas habitadas junto a los cerros de la precordillera andina y en las urbanizaciones situadas en el occidente.

Este conflicto se incrementa por las arterias urbanas norte / sur, que actúan como pretilos y barreras que impiden el libre escurrimiento de las aguas. Este

régimen de lluvias y estas barreras transforman cualquier sistema soterrado de colectores de aguas -que la autoridad se empeña en transformarlo en la única solución posible- es una medida costosa, incapaz de resolver los perjuicios que provoca el fenómeno en las personas y en el patrimonio natural y construido.

Gran parte del crecimiento extensivo de Santiago de Chile se ha montado sobre suelos sujetos a riesgos de inundación. Junto a este estilo de crecimiento, los organismos competentes en asuntos urbanísticos han ido liberando gradualmente las restricciones que operaban sobre los usos del suelo con el fin supuesto de reducir los costos de urbanización.

Para ello, a fines de los años setenta del siglo XX se desregulan los límites urbanos, desafectan las áreas de restricción ambiental y exigen a las nuevas urbanizaciones de la exigencia de construir sistemas de canalización de aguas lluvia. Por otro lado, la histórica carencia de una vialidad transversal oriente - occidente y el predominio de una longitudinal norte-sur, se expresa en cuanto a desastres urbanos como pretiles que apoan las aguas en las zonas residenciales situadas en los cuadrantes sur y occidente de la metrópolis.

La falta de un diseño urbano que defina el término de la ciudad, provoca en las áreas perimetrales inundaciones asociadas con la vialidad transversal y con el remate de las vaguadas naturales, que comienzan a ser ocupadas por extensas urbanizaciones de alta vulnerabilidad meteorológica.

Las imágenes digitales disponibles en la red de Internet, nos muestran la dramática instalación de la ciudad en el fondo de un valle aluvional, rodeado de altas cumbres que depositan las aguas lluvia sobre el núcleo urbano, que actúa a la manera de un sumidero. Por pura lógica geológica, los materiales arrastrados por los cursos de agua de la montaña acentuarán gradualmente las diferencias de relieve del suelo urbano, promoviendo el traumático aumento de zonas inundables.

#### **4. CONCEPTO C: LAS AGUAS COMO ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD URBANA**

Después de esta revisión sobre las relaciones y efectos del agua sobre la estructura urbana de la ciudad de Santiago de Chile entre los siglos XVIII y XX, el urbanismo a aplicar a lo largo de este siglo XXI debe ser estrictamente estratégico. Un urbanismo que se sustente y se aboque en actuaciones de sustentabilidad a través de la corrección de los conflictos pendientes y aquellos promovidos por la propia inoperancia de la técnica.

Hoy, los grandes problemas de la ciudad se encuentran instalados en el interior de la propia ciudad, encima de sí misma. También, se encuentran en las áreas exteriores de nueva urbanización propuestas por la actualización de los planes reguladores; en aquellas zonas transformadas por el desarrollismo de fines del siglo

XX; en áreas urbanas de alta vulnerabilidad, tales como las quebradas y las áreas de remoción de masa, situadas en suelos de montaña (sobre los 1.000 metros de altitud), junto a los cursos de agua permanentes y eventuales. Pero, en todos estos últimos es posible aplicar medidas correctoras de disciplina y sanción, echando mano a actuaciones de menor envergadura y teniendo presente que cualquier desarrollo que se ejecute encima de zonas de riesgo se contrapone con la crónica periodística roja, que señala que dichas acciones impropias son de alto costo en vidas humanas y en pérdidas materiales. A los aludes de Macul del año 1993 y del Km 6 del camino de Farellones de este año 2009, nos remitimos.

Por el contrario, en las extensas zonas interiores de la ciudad de Santiago que carecen de los niveles de calidad que debe observar un centro urbano moderno, los problemas de mayor gravedad se encuentran asociados con el deterioro social y económico de complicada gestión y donde el Estado debe afrontar actuaciones que corrijan el manifiesto abandono de la acción pública por largas décadas. En estas zonas, el Estado debe reafirmar su presencia mediante operaciones que resuelvan las carencias y tiendan a la modificación del modelo de desarrollo imperante que por sus propias limitaciones, incrementa la segregación física y social. Mientras la ciudad rica se parece cada vez más a la ciudad europea, la ciudad pobre, a una polvorienta barriada del tercer mundo.

**Figura 10.** Red seca de inundación que canaliza aguas lluvia y sirve de parques lineales.





Como todo organismo natural, la ciudad crece, se transforma y desarrolla, y como tal no se puede detener. Pero, esta dinámica no puede traspasar los límites que impone la disponibilidad de los recursos (agua, aire, suelo de aptitud urbana, etc.), necesarios para que el crecimiento se lleve a cabo sin alterar los equilibrios de la naturaleza. La mayoría de las veces, en los temas urbanísticos caminamos peligrosamente entre la legalidad y la ilegalidad, entre lo conveniente y el desastre. Por ello, es necesario modificar los modos y estilos de desarrollo en los asuntos relacionados con la ciudad.

En tal sentido, las aguas fluviales y pluviales se constituyen en instrumentos posibles de una técnica urbanística que se sustente en el reconocimiento de los valores naturales. El tratamiento del tipo *obra pública* con el cual ambas dimensiones son gestionadas en las últimas décadas, debe dar paso a un urbanismo de fluidos que estratégicamente sitúe sus principales actuaciones sobre la ciudad misma -Santiago sobre Santiago- con el fin de *reurbanizar* extensos sectores que han sido mal resueltos y que a partir de los condicionantes climáticos reorienten sus trazas y usos del suelo, por ejemplo.

El urbanismo de fluidos responde a las propiedades naturales de los corredores de ventilación, de corredores biológicos, de zonas húmedas, de la proyección de las quebradas al interior de la ciudad y que den entidad ambiental, paisajística y recreativa, entre otras, a extensas zonas hoy exentas de valores de calidad urbana.<sup>9</sup>

## 5. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

DARWIN, Charles: *Viaje de un naturalista alrededor del mundo*.

FIGUEROA SALAS, Jonás: *Operación Cerrillos: la ausencia del Estado en la ciudad*, en Revista C. A. N° 141, Colegio de Arquitectos de Chile, Santiago, 2009, pp. 38 a 41.

FIGUEROA SALAS, Jonás: *Explanadas: la idea de ciudad*, en Revista ARTEOFICIO N°7, Escuela de Arquitectura Usach, Santiago, Primavera 2008, pp 27 a 30.

FIGUEROA SALAS, Jonás: *Red Seca de Inundación: El desastre natural como acto creativo*, en Revista BIT N° 34, CCHC, Santiago, 2004, pp. 26 a 28. [www.urbanismo.8m.com/redseca/redsec.htm](http://www.urbanismo.8m.com/redseca/redsec.htm).

FREZIER, Amadeo: *Relación del viaje por el Mar del Sur*, Biblioteca Ayacucho, Caracas, 1982, pp. LXX - 360.

GAY, Claudio: *Atlas de la historia física y política de Chile*. E. Thunot, Paris, 1854,

---

<sup>9</sup> La Red Seca de Parques Inundables que se propone resolver el problema de las inundaciones sobre la ciudad de Santiago de Chile y el Corredor de Ventilación de Cerrillos propuesto para resolver el problema de contaminación atmosférica que padece la ciudad durante los meses de invierno, son dos planteamientos de sustentabilidad fundados en el urbanismo de fluidos.