

## **Hacia directrices y conceptos de diseño de vialidad sustentable: el caso del corredor fluvial del río Mapocho —sección occidental— y su entorno**

*Guidelines and concepts to design sustainable transportation: the western section of the corridor of the Mapocho River and its environment*

### **Autor**

M. Patricia Henríquez O.

### **Filiación**

Departamento de Urbanismo, FAU, Universidad de Chile

### **Resumen**

Se explora un polígono donde existe un potencial de desarrollo sostenible conteniendo el tramo poniente del río Mapocho, posible de constituirse en un corredor fluvial recreacional y de transporte como uno de los elementos estructuradores metropolitanos. Se trata del uso del espacio corredor del río Mapocho y su entorno inmediato para la integración urbana-regional. La investigación FONDECYT 1090199 – 2009/2010 planteó que resolver la conformación de éste corredor requiere un fortalecimiento integral de la vialidad que mejore la accesibilidad, conectividad y conexidad del corredor, potenciando un sistema vial asociado al río, pero no perturbador del río; diversificado y articulador de actividades pertinentes junto y eventualmente sobre el territorio de la movilidad fluvial; que conecte los asentamientos de borde, contribuya a la producción de espacio público para la recreación y esparcimiento tranquilo de los habitantes, y conjuntamente en las áreas rurales facilite la coexistencia con la actividad agraria y campesina. Esto permitiría la integración plena del río a la vida metropolitana y periurbana de Santiago. Dicha acción requiere ser abordada desde un ordenamiento territorial ambientalmente sustentable y no sólo desde la ingeniería.

### **Palabras Clave**

Diseño vial, corredores fluviales, Río Mapocho, planificación urbana-regional, Santiago de Chile.

### **Abstract**

*The western section of the Mapocho river is an especial area for a future sustainable development. The author essay the possibility of this section as a recreational and transportation corridor that could be also a integration node for de city and the region.*

### **Keywords**

*Road design, river corridors, Mapocho river, regional planning, Santiago de Chile*

## Sumario

0. Introducción
1. El Polígono de intervención asociable al desarrollo vial
2. Tramos que se distinguen en el corredor en su tramo occidental
3. Interacción del río con el entorno urbano
4. Principios para directrices de planeamiento y diseño de vialidad
- 4.1. Sistematización
- 4.2. Diseño conceptual de la vialidad
5. Conclusiones
6. Bibliografía

## 0. Introducción

El presente escrito es un extracto de una tesina de la autora desarrollada en el Programa Doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid (HENRÍQUEZ, 2010), la cual es parte, a su vez, del proyecto FONDECYT 10901909 - 2009/2010 (PAVEZ *et al*, 2009/2010).

La investigación FONDECYT citada, ha explorado el territorio del río Mapocho Inferior en los aspectos geomorfológico, paisajístico e hidrológico-ambiental; edáficos, vegetacionales y de uso de suelo existente junto y en ámbitos próximos al río Mapocho, apreciados en su capacidad de prestar servicios ecológicos al corredor fluvial; en los avances y retrocesos en las intervenciones del Mapocho desde la planificación urbana-regional siglo XX, asociados a los modelos de ciudad de cada época; se ha indagado también en la funcionalidad de algunas regulaciones urbanas, tipos arquitectónicos y trazados rurales a la condición de "paseabilidad" peatonal (tramo P. Hurtado - El Monte); se ha capturado elementos de perturbación de la movilidad fluvial, observando la persistencia de elementos contaminantes, y algunas contradicciones en los objetivos de desarrollo comunal (tramo Pudahuel - El Monte). Se ha explorado igualmente, las cuestiones teóricas y metodológicas sobre la interfaz urbana rural de las formaciones metropolitanas para el caso del crecimiento surponiente del Gran Santiago. Nuestra participación aporta los conceptos en la frontera del conocimiento en lo referido a directrices de planeamiento y diseño urbano de vialidad asociada a los corredores fluviales, observando, en especial, su factibilidad de ser aplicados en la sección occidental del Mapocho. El desarrollo de un capítulo sobre conceptos de diseño vial para un corredor fluvial, pareciera ir más allá de los objetivos del FONDECYT citado. Sin embargo, creemos que es de suma prioridad ante las formas que van adquiriendo los crecimientos de la ciudad sobre la microrregión de Santiago bajo un modelo de desarrollo disperso, poco sustentable.

A partir del conjunto de conocimientos y su análisis integrado, se determinaron y sistematizaron polígonos y subpolígonos de intervención recomendables para un ordenamiento territorial, y variables a considerar en una primera matriz de interacción ambiental.

## **1. El Polígono de intervención asociable al desarrollo vial**

El polígono tiene una superficie de 14.899 ha, de las cuales aproximadamente 1.962 corresponden al cauce del Mapocho y la llanura de inundación. Este territorio es mayor que la comuna metropolitana de Maipú que al año 2020 tendrá una población superior al millón de personas, y es 13 veces el territorio de la comuna metropolitana de Cerro Navia, comuna del corredor que cuenta con la menor superficie pero con la mayor densidad (133,6 hab/ha).

Desde esta perspectiva, considerando la superficie disponible, la potencialidad para conformarse el corredor es altamente posible.

El polígono de intervención se reduce a aquella área donde realmente es posible implantar vialidades, de distintas escalas y funciones diversas, articuladoras de actividades en el corredor y de la vialidad existente que conectaría el corredor con los centros urbanos. Por lo tanto se dejó fuera las áreas urbanas consolidadas, relativamente más duras y regidas por instrumentos de planificación, y otras ocupadas donde no sería posible conseguir espacio para vialidad.

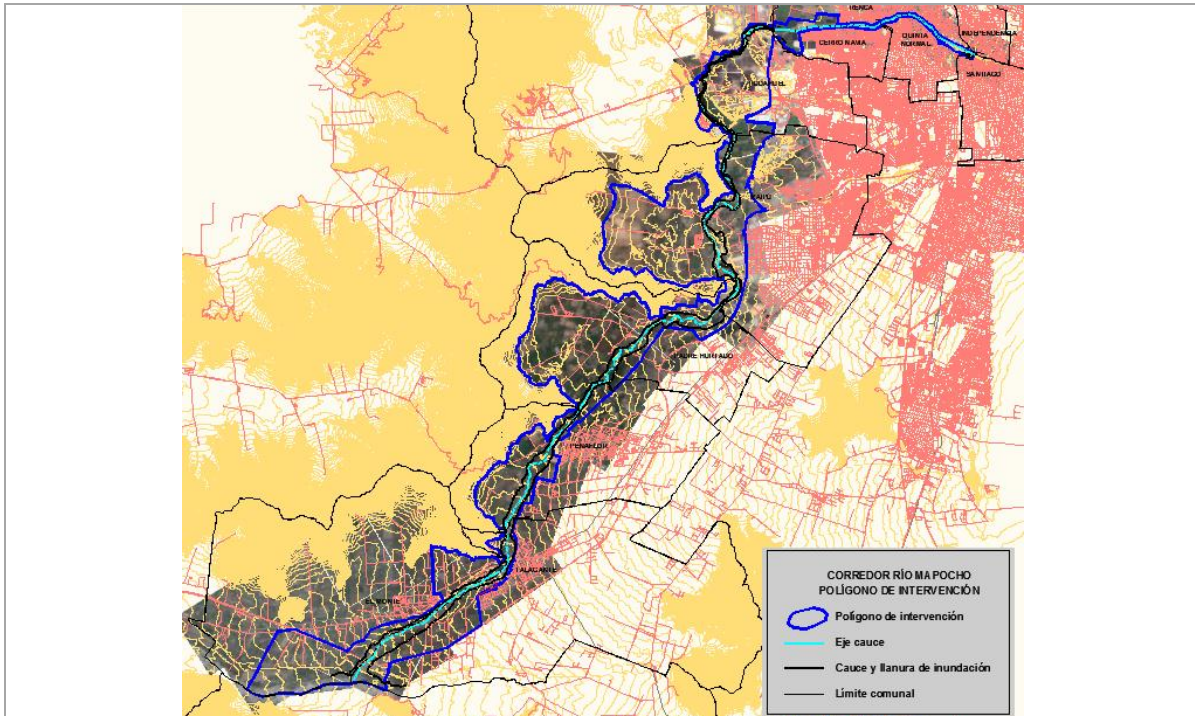


Figura 01  
Polígono de intervención en lo referido a vialidad.

En el lado poniente la envolvente se define por un canal de regadío mayor que se desarrolla siguiendo la cota del pie de monte; sobre ese nivel no se considera intervenciones ya que excede las posibilidades de esta investigación. Sin embargo en un estudio más profundo debería investigarse la integración de las cumbres a las áreas recreacionales del corredor lo que, entre otras posibilidades, ampliaría la diversificación de las actividades de esparcimiento. Por el oriente se incluye preferentemente las áreas más blandas para actuaciones. La envolvente del polígono se define siguiendo los caminos existentes, un tramo de la ruta 78 en la comuna de Maipú y un segmento de la circunvalación A. Vespucio en la comuna de Pudahuel, canales de regadío mayores y límites prediales significativos.

## 2. Tramos que se distinguen en el corredor en su tramo occidental

A escala metropolitana, longitudinalmente, se identificaron 3 tramos en el corredor que presentan individualmente rasgos territoriales homogéneos conformando cada uno de ellos una unidad espacial reconocible. Estas unidades se definen primordialmente por las características del cauce, dado por su trazado, su orientación, su morfología, y el grado de urbanización del entorno y particularidades paisajísticas.

Desde la geografía conocemos 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 o restauración"*, (OLLERO et al., 2007).

Las directrices de diseño vial interpretan la unidad del sistema en la escala metropolitana y la complementan con la especificidad de la escala local o comunal.

Los tramos corresponden a:

(a) Tramo de río urbano al interior de la circunvalación Américo Vespucio, (b) Tramo de río urbano transicional al exterior de A. Vespucio, y (c) Tramo de río periurbano en comunas de la provincia de Talagante.

<b>CUADRO 1. LONGITUD DEL CAUCE POR TRAMO Y POBLACIÓN ASOCIADA.</b>			
TRAMO	POBLACIÓN 2002	POBLACIÓN 2020	LONGITUD APROXIMAD A DEL CAUCE KM
<i>Tramo de río urbano</i> Quinta Normal, Renca, Cerro Navia	385.842	300.246	9,0
<i>Tramo de río urbano transicional</i> Pudahuel, Maipú	664.043	1.569.399	22,0
<i>Tramo río periurbano</i> Padre Hurtado, Peñaflo, Talagante, El Monte	191.651	274.513	34,0
<b>TOTALES</b>	<b>1.241.536</b>	<b>2.144.158</b>	<b>65,0</b>

**a) Tramo de río urbano al interior de la vía de circunvalación Américo Vespucio.**



Figura 02

Río Mapocho emplazado entre la Costanera Norte y el tejido urbano, límite oriente la Av. General Velásquez, límite poniente la circunvalación Américo Vespucio.

Foto: Google Earth disponible agosto 2010.

El primer tramo corresponde al territorio de las comunas de Quinta Normal, Renca y Cerro Navia. Es el segmento más activo ya que se emplaza en un área urbana consolidada de media y alta densidad. El río está canalizado, por ende su trazado es más rectilíneo, su orientación es en sentido oriente - poniente, con una gran apertura visual a la cordillera de Los Andes. El río, aunque visible es inaccesible físicamente, recibe el impacto de la urbanización y de la autopista Costanera Norte que se transforma en una barrera a lo largo de su ribera. En la ribera sur se proyecta ampliar y completar la avenida costanera transformándola en una vía troncal de mayor perfil.

El polígono de intervención es muy reducido quedando prácticamente sólo la faja de protección del río, bien nacional de uso público, como área posible de actuaciones urbanas. En este tramo la intervención se visualiza limitada a completar el área verde del lado sur, destinando en su interior una faja continua de ciclovía en todo el tramo.



**b) Tramo de río urbano transicional al exterior de Américo Vespucio.**

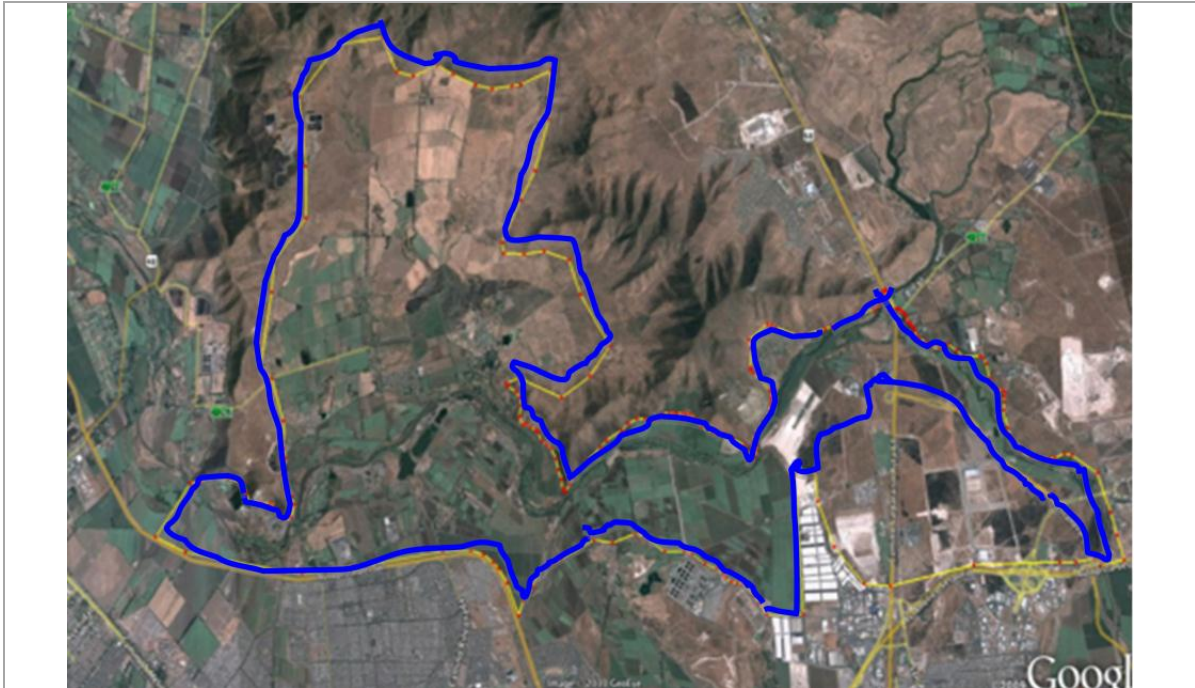


Figura 03  
Tramo 2, comunas de Pudahuel y Maipú.  
Foto base: Google Earth disponible agosto 2010.

El segundo tramo es sinuoso, de orientación aproximada norte-sur. Este tramo recibe el impacto de las zonas de restricción del aeropuerto internacional Comodoro A. Merino Benítez, los enlaces viales metropolitanos y la planta de tratamiento de aguas servidas La Farfana, el curso prácticamente está oculto a la ciudad. En este tramo coexisten rasgos rurales y urbanos. Su territorio pertenece a las comunas de Pudahuel y Maipú.

**c) Tramo río periurbano en comunas de la provincia de Talagante.**

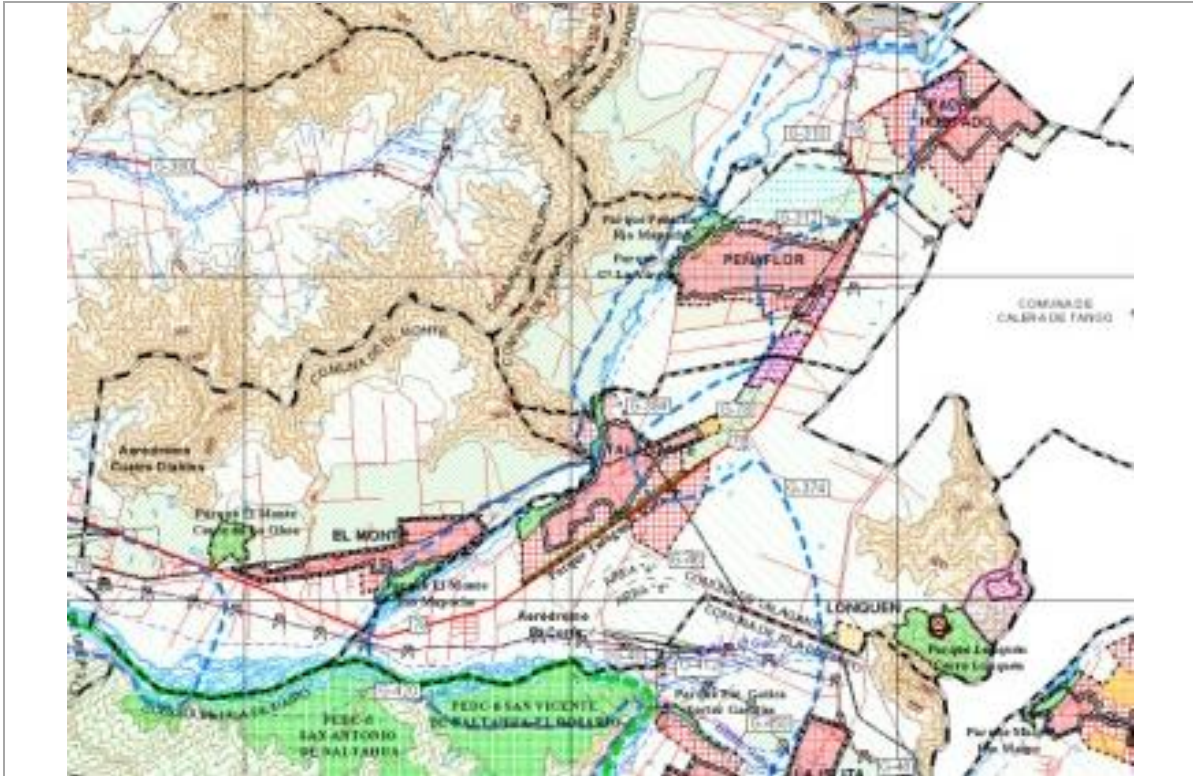


Figura 04  
Tramo periurbano.  
Foto: Google Earth disponible agosto 2010.

Pertenece al territorio de las comunas de Padre Hurtado, Talagante y El Monte de la provincia de Talagante.

Este último tramo, el río periurbano, es de gran potencialidad ya que básicamente ha mantenido su naturaleza, presentando una atractiva variedad paisajística que se debería preservar; en este segmento se reconocen dinámicas de comunicación directa entre el agua y la tierra que forman parte cotidiana de la vida y actividades.

Conviven usos urbanos recreativos — parques privados y municipales, senderos peatonales a lo largo de su cauce (Comuna El Monte), y el paseo costanera muy escenográfico en Talagante (vía de la planificación territorial inconclusa) — con la agricultura y actividades extractivas. Otras actividades se emplazaron colindantes en el borde mismo del cauce limitando o bloqueando directamente la libre circulación de borde, como un complejo industrial militar que impide el libre acceso al borde del río; un cementerio (con riesgo eventual de contaminar las aguas); un colegio.



El trazado vial de acercamiento al Mapocho, asociado a la morfología de la subdivisión predial, es un esquema de vías de penetración en “peine” que se descuelgan de las vías intercomunales G 310 y G 384. La intervención debería reforzar este esquema, integrándolo con vías de borde de río ciclísticas y peatonales, y vinculándolo a las centralidades del territorio y ciudades del corredor. Deberían excluirse los trazados de costaneras, existentes o planificados para vehículos motorizados, desincentivando con esta medida los avances de la urbanización sobre el polígono del corredor fluvial.

En la perspectiva de conformar el recreacional es imprescindible habilitar el tren de pasajeros. El tiempo de recorrido desde la Estación Central en Santiago hasta Talagante sería de 20 minutos aproximadamente, con el potencial de visitas que implica la cercanía al centro metropolitano.

Los rasgos rurales y urbanos coexisten dentro de las ciudades del corredor periurbano y fuera de sus límites, las relaciones de interdependencia del medio rural y urbano, no reconocidas por la planificación urbana convencional de los planes reguladores, genera disfuncionalidades en el territorio del corredor fluvial, y en algunos casos evidentes daños ambientales. Entre estos se observa la expansión urbana presionando hacia el río, llegando a unos 100 metros del borde del cauce en Peñaflores-Malloco, y hasta el borde mismo del cauce en Talagante y El Monte. Por otra parte en el cauce y sus riberas se detectan usos espontáneos entre los que se encuentran los micro basurales clandestinos, la crianza de animales, y viviendas e instalaciones precarias en el borde. En este tramo el encuentro con el río Maipo es el episodio más relevante.

### 3. Interacción del río con el entorno urbano

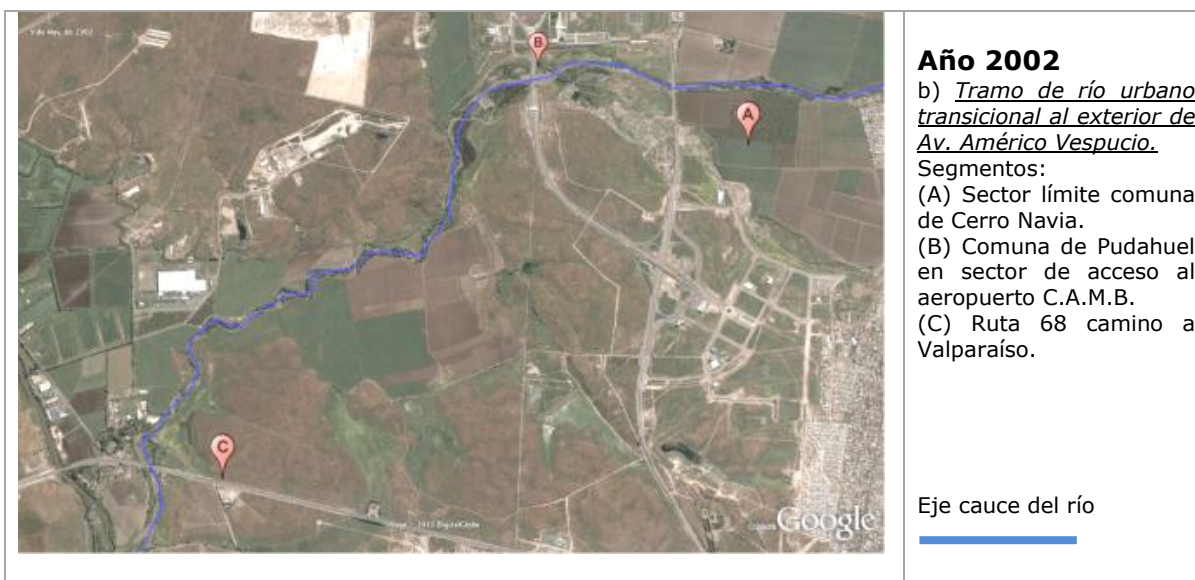
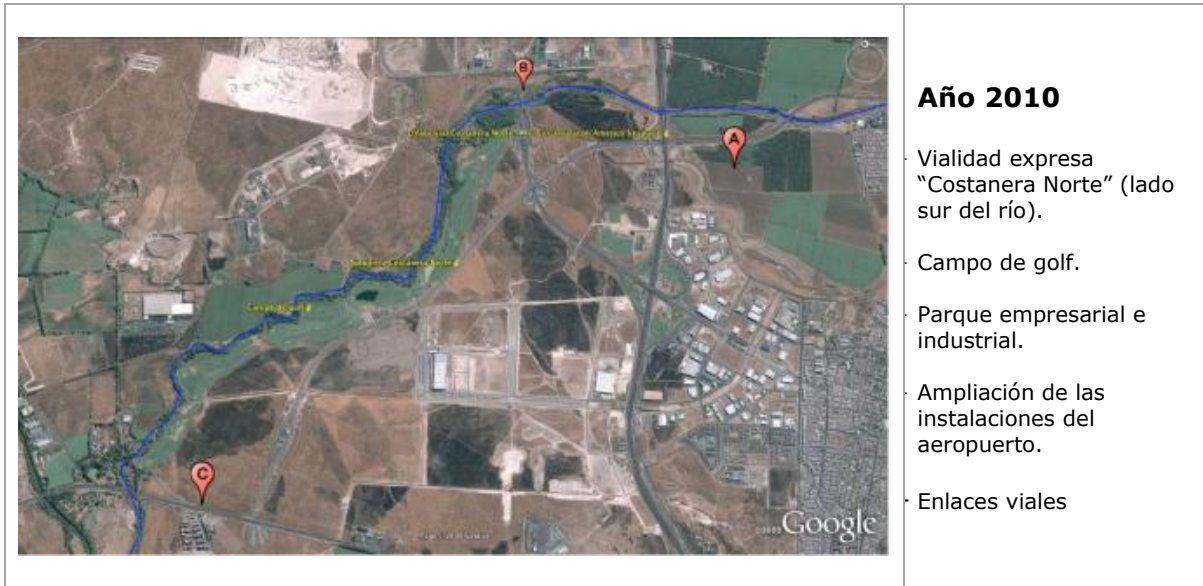


Figura 05a

Proceso de expansión urbana y la urbanización del corredor fluvial. 2002.

Fte.: Serie fotografía histórica Google Earth, año 2002, disponible en Internet.



**Año 2010**

- Vialidad expresa "Costanera Norte" (lado sur del río).
- Campo de golf.
- Parque empresarial e industrial.
- Ampliación de las instalaciones del aeropuerto.
- Enlaces viales

Figura 05b.

Proceso de expansión urbana y la urbanización del corredor fluvial. 2010.

Fte.: Serie fotografía histórica Google Earth, año 2002, disponible en Internet.



**Año 2003**

b) Tramo de río urbano transicional al exterior de Av. Américo Vespucio, Comuna de Maipú

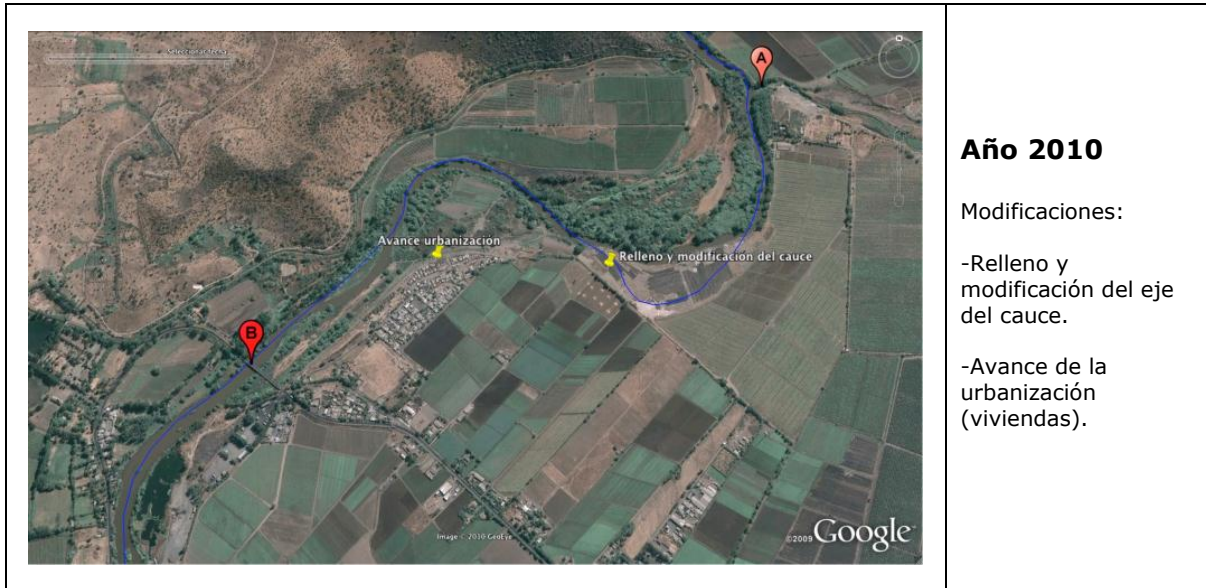
Segmentos:  
A) Zanjón de La Aguada

(B) Puente a Rinconada de Maipú.  
Son 2,5 km.

Figura 06a.

Proceso de expansión urbana y la urbanización del corredor fluvial. 2003.

Fte.: Serie fotografía histórica Google Earth, año 2003, disponible en Internet.



**Año 2010**

Modificaciones:

- Relleno y modificación del eje del cauce.
- Avance de la urbanización (viviendas).

Figura 06b.

Proceso de expansión urbana y la urbanización del corredor fluvial. 2003.

Fte.: Serie fotografía histórica Google Earth, año 2003, disponible en Internet.

**CUADRO 2.- PROBLEMAS DE LA INTERACCIÓN VIALIDAD – RÍO MAPOCHO**

<b>Problemas</b>	<b>Soluciones posibles</b>
Proceso de expansión urbana presiona sobre el río ocupando sus riberas y alterando su dinámica fluvial. Desvalorización de la naturaleza del río.	Delimitar polígono de protección del cauce con el criterio de un espacio adaptado a la dinámica fluvial, de acuerdo a la especificidad de cada tramo y segmento que se pueda individualizar.
Vialidad discontinua genera desarticulación de las actividades de los bordes	Articular las actividades de los bordes con un sistema de vialidad adecuado al río. Visualizando el río como corredor metropolitano.
Trazados viales que modifican la dinámica hidráulica del río. Se niega el carácter ecosistémico del río.	Trazados viales respetuosos de la dinámica del río se emplazan subordinados al río
Vialidad que se constituye en barrera para la accesibilidad al río.	Vialidad permeable y fuera de la ribera del río.
Vialidad transversal al río discontinua	Elementos de cruce peatonal que vinculen

genera falta de integración de ambas riberas.	caminos, vías urbanas estructurantes y centralidades con áreas de residencia.
Vialidad expresa de borde del río que segrega física y visualmente el cauce.	Vialidad local de baja intensidad de circulación.
En el tramo en que existe ferrocarril (comuna de Talagante) la vía segrega el territorio, con fuerte impacto negativo en el área urbana. No forma parte del sistema de transporte de pasajeros.	Activar el tren de pasajeros e integración intermodal con acceso al corredor del río.

#### 4. Principios para directrices de planeamiento y diseño de vialidad

A partir de los principales problemas detectados de la actual interacción de la vialidad existente y el río Mapocho, se definieron principios desde una perspectiva sistémica (1), identificando conceptos correlacionados que otorguen sostenibilidad al corredor (2). Ambos dan como resultado directrices de planeamiento y diseño (3), que finalmente se expresan en elementos constituyentes del sistema vial y de movilidad (4).

#### 4.1.-Sistematización

<b>CUADRO 3.- PRINCIPIOS DIRECTRICES DE PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE VIALIDAD</b>			
<b>(1) PRINCIPIO SISTÉMICO</b>	<b>(2) SOSTENIBILIDAD CORREDOR FLUVIAL</b>	<b>(3) DIRECTRICES DE PLANEAMIENTO Y DISEÑO SISTEMA VIAL</b>	<b>(4) ELEMENTOS DEL SISTEMA VIAL Y DE MOVILIDAD</b>
Revalorización ecológica	<p>Revalorización e integración del río desde su realidad natural.</p> <p><i>"La pérdida de naturalidad en el trazado de un cauce es una pérdida de patrimonio natural y de geodiversidad, poniéndose en peligro la dinámica fluvial y el buen estado ecológico"</i> (ver p. pág 2).</p> <p>El corredor fluvial es un ecosistema cuya comprensión y cuidado son esenciales para preservar el equilibrio ecológico de la cuenca de Santiago.</p>	<p>Respetar y/o recuperar el sistema hídrico, flora, fauna y diversidad del paisaje del corredor.</p>	<p>Trazados viales y elementos adaptados y adecuados al sistema hídrico: cuerpos de agua, humedales, etc.</p> <p>Trazados viales y elementos adaptados a corredores biológicos de la fauna, sectores de nidificación, de reproducción y senderos de migración.</p> <p>Dispositivos de cruces para corredores de fauna transversales a las vías.</p> <p>Recuperación paisajística integrando red de senderos peatonales con adecuación de miradores y de áreas de observación de fauna y flora.</p> <p>Vías parques y forestación y reforestación con flora nativa.</p> <p>Vías paisajísticas continuas paralelas al río que delimiten las zonas de protección, cumpliendo funciones recreativas y de protección ecológica, con velocidades e intensidades bajas.</p> <p>Sistema de transporte silencioso, no contaminante.</p>
Accesibilidad plena	<p>Volver accesible el río en toda su longitud.</p>	<p>Libre circulación, libre accesibilidad física y libre accesibilidad visual.</p> <p>La red vial y sus elementos deben proveer accesibilidad hasta el borde del agua.</p>	<p>Vías mixtas formando parte de red vial en peine, sin segregación física ni visual.</p> <p>Vías de penetración en peine con acceso al cauce fluvial conectadas a la vialidad estructurante de los centros urbanos y localidades.</p> <p>Vías peatonales y ciclísticas de borde de río integradas con sistema de paradores o zonas de descanso.</p>



<p>Diversidad y dinamismo</p>	<p>Reconocer que el río es de naturaleza dinámica que ofrece a lo largo de su recorrido una diversa y episódica secuencia de espacios urbanos, periurbanos y rurales, paisajes y vistas únicas.</p>	<p>Este grado de diversidad deberá reflejarse en el sistema vial.</p>	<p>Sistema de vías de penetración en "peine" conectadas a las vías troncales con acceso a medios de transporte diversos y conectados (intermodalidad). Red de senderos paralelos al cauce y en forma serpenteante permitiendo que los usuarios tengan contacto directo con los elementos naturales, y creando visuales abiertas que integren el micro paisaje reforzando su identidad.</p>
<p>Espacio público de escala metropolitana</p>	<p>El río como corredor metropolitano, articulador y creador de centralidades a lo largo de su recorrido, de umbrales y accesos a centros urbanos.</p>	<p>En las áreas urbanas como espacio lineal y público, con una ribera activa y pública. En áreas rurales como elemento natural con el fin de atraer los habitantes hasta el borde del agua.</p>	<p>Sistema para transporte masivo de escala metropolitana conectado a sistema de vías de penetración en peine con acceso al cauce del río. En las áreas urbanas consolidadas: Vías costaneras con velocidades e intensidades bajas que conecten el espacio público y equipamientos en red. Ciclovía costanera intercomunal. Vía continua en al ribera sur y oriente del río de aproximadamente 65 km de longitud. Puentes de acceso a centros urbanos y a lugares notables.</p>
<p>Transformador</p>	<p>Reconectar la ciudad con el río y convertirlo en un elemento transformador.</p>	<p>Las intervenciones y la red vial, servirán para recrear la belleza del paisaje fluvial, el paisaje que se descubre con su apertura, y aportar a la calidad de vida metropolitana y local.</p>	<p>Espacios públicos lineales de vías peatonales y ciclísticas conectados con la red vial urbana. Miradores del río en red que forman parte de los circuitos viales. Puentes y pasarelas peatonales con miradores. Actividades náuticas conectadas a sistema de vías peatonales y ciclísticas.</p>

<p>Social</p>	<p>La relevancia social como propósito. Conseguir un entorno social apropiado que asegure la integración respetuosa con el río.</p>	<p>El sistema vial debe recoger las necesidades comunes e individuales de los habitantes.</p>	<p>Sistema vial del corredor del río conectado con el sistema para transporte masivo intermodal. Corredores peatonales y ciclísticos que vinculen con las centralidades urbanas de cada comuna. Corredores peatonales con dotación de mobiliario, tratamientos de pisos, rampas y elementos de protección, arborización y señalización, facilitando la apropiación del espacio público por parte de la comunidad. Puentes peatonales y vehiculares para conectar los asentamientos de las riberas. Revitalización del corredor del Río con la adecuación de espacios públicos de convocatoria y la restitución de elementos de valor ambiental conectados con sistema de transporte masivo.</p>
---------------	---	---	---

#### 4.2.- Diseño conceptual de la vialidad

En las siguientes figuras se muestra un esquema conceptual de la aplicación de las directrices para la vialidad:

- El río es accesible para los peatones y bicicletas en todo su recorrido.
- En el borde de río se emplazan sólo vías peatonales y recorridos ciclísticos, estos se asocian al disfrute cercano del agua y de vistas privilegiadas del paisaje. Articulan los equipamientos recreacionales.
- Vías mixtas de penetración en esquema de peine (POZUETA, 2009<sup>1</sup>) proveen de accesibilidad al borde de río. Se conectan a la vialidad estructurante del sector o ciudad y comunican directamente con las centralidades de cada lugar.
- Vías estructurantes se mantienen alejadas del borde del río pero conectadas mediante la vialidad en peine.
- En el tramo periurbano, se repone plenamente el transporte ferroviario de pasajeros. La estación de tren, patrimonio histórico, activa un lugar con cualidades de centralidad

<sup>1</sup> Dr. Ing. Julio Pozueta E., Asesor Internacional de Proyecto FONDECYT 1090199 – 2009/2010.

que se conecta a la red peatonal. A la vez se aprovecha el trazado ferroviario para habilitar un cruce peatonal sobre el río. Conjuntamente se plantean rutas ciclisticas aptas para el turismo y el rally. Se obtiene la liberación de la ribera del río actualmente colonizada por las empresas avícolas.



Figura 07  
Diseño conceptual de la vialidad: tramo de río urbano transicional al exterior de circunvalación A. Vespucio. Comunas de Pudahuel y Maipú.

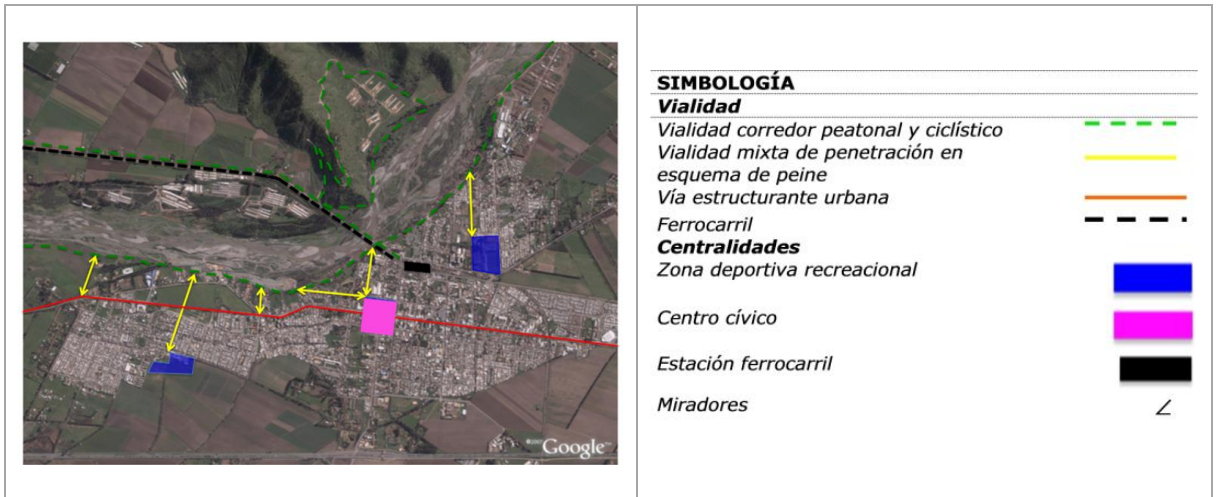


Figura 08  
Diseño conceptual de la vialidad: tramo de río periurbano. Comuna de Talagante.

## 5. Conclusiones

Se identificó un polígono asociado al corredor fluvial, envolvente del cauce, que potencialmente es un área apta para desarrollar un sistema vial del corredor con los principios de sustentabilidad. La investigación concluye que es posible disponer de unas 14.000 ha de este territorio de alta calidad espacial y paisajística y dotado de la infraestructura básica como soporte de base para conformarse un corredor.

Se identificaron tramos a lo largo del corredor y se comprendió que la vialidad deberá responder a la especificidad geográfica-espacial y funcional de cada segmento. Es decir el sistema vial, debe diseñarse con alto grado de adaptabilidad al elemento natural y flexible en el tiempo, coherente con la dinámica fluvial.

En relación a la hipótesis, se comprueba la hipótesis siendo efectivo el potencial de conformar un corredor fluvial a partir de la vialidad. Los elementos que refuerzan la hipótesis son numerosos: existe la continuidad espacial que permite habilitar un sistema vial conector asociado al río, prácticamente sin limitaciones geográficas; existen centralidades y piezas urbanas dispersas que la vialidad podría articular conformando un sistema de red de peso metropolitano; existe un sistema de medios de transporte masivos que se puede diversificar activando el tren de pasajeros; existe una red de vías de penetración en peine conectada a las centralidades y umbrales urbanos que serviría de base para dar accesibilidad plena al río y a las actividades de sus riberas, y conectar ambas riberas.

La hipótesis es refutable en el caso del primer tramo, ya que la vía expresa Costanera Norte, en tanto vía segregada, impide la conformación de un corredor vial con características de sustentabilidad y articulador del espacio urbano. En este caso la hipótesis se cumpliría con la transformación radical de la vía, eliminando su condición de barrera física insalvable, o definitivamente su erradicación.

El alcance de la investigación es "la comprensión" obtenida del espacio del corredor, en primer lugar reafirmar la importancia del río como columna vertebral del territorio, y reconocer que de alguna u otra forma los elementos artificiales, aunque también sean considerados estructurantes, son subordinados de su naturaleza.

La principal limitación de la investigación es su parcialidad al no considerar el río en su total extensión desde su nacimiento a su desembocadura. Otras limitantes se derivan del grado de profundidad del estudio, ya que en el transcurso de la investigación se adquiere la convicción que se debe tener un conocimiento acabado del corredor fluvial y de su dinámica, conocimiento por lo demás multidisciplinario, previo a proponer intervenciones viales o actuaciones urbanas.

Así como cada río es una individualidad eco-sistémica, un río en sí mismo es diverso y la vialidad asociada, si es coherente con los criterios de sustentabilidad, deberá seguir acompasadamente la diversidad fluvial. Pero el río como elemento vivo es cambiante no sólo en el espacio sino también a través del tiempo, que es una cualidad que deberá expresarse en el diseño de la vialidad. La infraestructura rígida, como las

autopistas urbanas no son coherentes con los ríos, sólo los destruyen, deberían evitarse y de ser posible revertir sus características donde existan.

Al visualizar la vialidad en asociación sustentable con el corredor fluvial, se comprende que la infraestructura vial debe estar subordinada al río —en tanto es un patrimonio natural—, respetando y deseablemente realzando su naturaleza, por ejemplo con accesibilidad a la contemplación y disfrute del paisaje y vistas, del agua, de la flora ribereña, fauna, etc. Cada tramo del río tendrá un elemento que la vialidad podrá destacar.

Consecuentemente, en el transcurso de la investigación, se van descartando ideas proyectuales como las vialidades de borde, paralelas y adyacentes al cauce, que constituyen barreras a la integración del río con la ciudad o del río con su entorno. Es preciso erradicar el mito de las bondades de las costaneras como vías rápidas, tanto de la planificación urbana y territorial, como del imaginario de los ciudadanos.

Aporte de la investigación es sugerir algunos criterios básicos que pueden aplicarse genéricamente para ordenar los espacios fluviales, tales como:

- La necesidad y urgencia de contar con un plan maestro del corredor del río, coordinado y administrado por el Estado, que por su relevancia debería integrarse al instrumento de planificación territorial metropolitano pero desde su propia especificidad. En la perspectiva sistémica y sustentable el Plan debería concebirse bajo principios y criterios claramente establecidos para relacionarse desde el planeamiento y el diseño vial con el corredor fluvial.
- El río como patrimonio natural debería contar con el consenso de la comunidad para las actuaciones viales. La comunidad deberá ser informada ampliamente del valor natural del río.

Dentro de las Propuestas de Ordenación, se pueden sugerir algunos criterios básicos para ordenar los espacios fluviales que deberían ser los siguientes:

- Sustitución del concepto de "Faja de protección de riberas de cauces naturales", zona prohibida como un espacio de dimensiones fijas, por otros espacios adaptados a la dinámica fluvial y con criterios de mantenimiento de las características y dinámicas naturales del río.
- Obligación de delimitar dichos espacios en los planes reguladores, como paso previo a cualquier ordenación de uso del territorio con criterios compatibles con la dinámica del sistema fluvial y la protección del carácter público del cauce.
- Establecer mecanismos para que los propietarios ribereños estén interesados en permitir la dinámica fluvial.
- Reducir los espacios fluviales artificiales a los mínimos necesarios y utilizar dónde sea posible la estrategia de "restauración positiva", de manera de ir avanzando en



posicionar este concepto entre los planificadores urbanos y del territorio.

A partir de estos criterios se plantea el estudio integral y científico del corredor fluvial y luego desde ahí obtener los lineamientos de la vialidad en la perspectiva que potencie la capacidad articuladora del corredor, y sea, la vialidad, un elemento verdaderamente aportador de sustentabilidad.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### MARCO TEÓRICO

BURGESS, ROD. "Ciudad y Sostenibilidad, Desarrollo urbano sostenible". En CUADERNOS DE LA CEPAL Nº 88, La Ciudad Inclusiva, pp. 193 a 213. Santiago de Chile, 2003.

DUCCI, María Elena. "Santiago: territorios, anhelos y temores. Efectos sociales y espaciales de la expansión urbana". En Revista EURE, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales, vol. 26, num. 79, Santiago de Chile, diciembre de 2000.

FOLCH, Ramón (coordinador) *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*. Ed. Diputación de Barcelona, noviembre de 2003, 291 págs. ilustradas.

OLLERO OJEDA, Alfredo y Rafael ROMERO GARCÍA (Coord., y redacción), *et al.*, 2007. "Las alteraciones geomorfológicas de los ríos". En Mesa de trabajo (Marta González del Tánago (Coordinación general). *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/)

PAVEZ REYES, María Isabel. *Vialidad y transporte en la metrópoli de Santiago 1950-1979: concepto y estrategia de ordenación del territorio en el marco de la Planificación Urbana y Regional por el Estado de Chile*. Tesis Doctoral, Director Dr. Julio Pozueta E., E.T.S.A., Universidad Politécnica de Madrid, 13 nov. 2006. <http://oa.upm.es/452/>  
<http://captura.uchile.cl/dspace/handle/2250/5098>

POZUETA ECHÁVARRI, Julio. "Evolución de la consideración de los corredores verdes en la planificación: el caso de Madrid". En: REVISTA DE URBANISMO, Nº20, Santiago de Chile, publicación electrónica editada por el Departamento de Urbanismo, F.A.U. de la Universidad de Chile, junio de 2009, I.S.S.N. 0717-5051  
[http://revistaurbanismo.uchile.cl/CDA/urb\\_completa/0,1313,ISID=742%26IDG=3%26ACT=1%26PRT=21877,00.html](http://revistaurbanismo.uchile.cl/CDA/urb_completa/0,1313,ISID=742%26IDG=3%26ACT=1%26PRT=21877,00.html)

ESPAÑA - MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE y UPM. *Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Las Alteraciones Geomorfológicas de los Ríos*, Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico, MMA; E.T.S. Ingenieros

de Montes, Universidad Politécnica de Madrid, MESAS DE TRABAJO *Coordinación General: Marta González del Tánago, Madrid julio de 2007.*

WINCHESTER, Lucy. *El Desarrollo Sostenible de los Asentamientos Humanos en América latina y El Caribe*. Serie Medio Ambiente y Desarrollo N°99, publicación de las Naciones Unidas. Santiago de Chile, noviembre de 2006, ISSN impreso 1564-4189, ISSN electrónico 1680-8886,

### ESPECÍFICA

CORREA, Germán; ROZAS, Patricio. *Desarrollo urbano e inversiones en infraestructura: elementos para la toma de decisiones*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura N°108, publicación de las Naciones Unidas, Santiago de Chile, mayo 2006, ISSN electrónico 1680-9025, ISBN: 92-1-322897-X.

HENRÍQUEZ ORELLANA, María Patricia. 2010. *Directrices y conceptos de diseño de vialidad asociada al corredor fluvial del río Mapocho - Sección occidental*. Investigación tutelada en programa doctoral para la obtención del diploma D.E.A. Arquitectura y Urbanismo, Universidad Politécnica de Madrid. Director de Tesina Dr. Ing. Julio Pozueta. [Subsidio FONDECYT 1090199 - 2009/2010, cit.].

MIRALLES - GUASCH, Carme, 2002. *Ciudad y Transporte. El binomio imperfecto*. Editorial Ariel, Barcelona. ISBN: 84-344-3472-5.

PAVEZ REYES, M. Isabel, I. Responsable de Proyecto de Investigación (D. Urbanismo, FAU U. Chile); Co-Investigadores: A. Gurovich (D. Urbanismo - FAU U. Chile); F. Ferrando (D. Geografía -FAU U. Chile); Jaime Hernández (D. Manejo Forestal -F.C.F. y C. N. U. Chile). PROYECTO FONDECYT 1090199 - 2009/2010: *El corredor fluvial del Mapocho siglo XXI: hacia un conjunto de variables para la definición y el manejo de un polígono de intervención multifacética e integral entre las comunas de Quinta Normal y El Monte*.

VIDAL PALET, Pere, 1999, Arquitecto Director de la Oficina del Ripoll del Instituto para el Desarrollo Estratégico de Sabadell (IDES): "Ríos urbanos y periurbanos, El proyecto del Parque Fluvial del Ripoll". En: RÍO Y CIUDAD, Volumen I, N°46, Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

POZUETA, Julio, PORTO, M., GUROVICH, A., PAVEZ, M. I., FERRANDO, F., 2008. *"Alternativas al modelo dominante de ciudad dispersa, zonificada y de baja densidad: El caso de los corredores fluviales y la interfase urbana rural de Madrid y Santiago de Chile"*. Financiamiento: Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI A/4930/06) del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación de España. Edición FAU. 106 págs.

ROMERO, Hugo y VASQUEZ, Alexis. "Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile". En EURE (*Santiago*) [online]. 2005, vol.31, n.94 [citado 2010-07-06], pp. 97-117. Disponible en:

<[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71612005009400006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612005009400006&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0250-7161. doi: 10.4067/S0250-71612005009400006.

*PLANES REGULADORES COMUNALES E INTERCOMUNALES (PLANOS, MEMORIA EXPLICATIVA Y ORDENANZA) DE LA REGIÓN METROPOLITANA.*

CHILE - MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, Secretaría Ministerial Metropolitana, Departamento de Desarrollo Urbano e Infraestructura, Unidad de Planificación. *Plan Regulador Metropolitano de Santiago AÑO 1994 y actualizaciones posteriores.*

*PLANES REGULADORES COMUNALES: COMUNAS DE RENCA, CERRO NAVIA, PUDAHUEL, PEÑAFLORES, EL MONTE, MAIPÚ, PADRE HURTADO, TALAGANTE.*

MOP - Estudio de Ingeniería, Concesión Internacional Transporte Ferroviario de Cercanías Santiago - Melipilla.