

Metodología de evaluación de accesibilidad y legibilidad de riberas urbanas en el sur de Chile^{1,2}

Methodology for the assessment of accessibility and legibility for urban riverbanks in southern Chile

★
Karen Andersen Cirera³
Universidad Austral de Chile
Valdivia, Chile

★
Alejandra Orellana Rueda⁴
Universidad de Concepción
Concepción, Chile

> Cómo citar este artículo: Andersen Cirera, K. y Orellana Rueda, A. (2022). Metodología de evaluación de accesibilidad y legibilidad de riberas urbanas en el sur de Chile. *Revista I80*, (50), 2-17.
[http://dx.doi.org/10.32995/revI80.Num-50.\(2022\).art-945](http://dx.doi.org/10.32995/revI80.Num-50.(2022).art-945)

DOI: [http://dx.doi.org/10.32995/revI80.Num-50.\(2022\).art-945](http://dx.doi.org/10.32995/revI80.Num-50.(2022).art-945)

Resumen: La fragmentación que caracteriza la estructura urbana actual de la ciudad de Valdivia ha afectado la accesibilidad y legibilidad de su elemento natural estructurante: su red hidrográfica. Deficiencias en la planificación urbana han traído a su vez degradación ambiental y exclusión de los usos públicos asociados a estos bordes de agua. La protección del valor ecológico de los ríos y sus bordes, así como la dotación de espacios públicos de calidad son algunos de los objetivos del desarrollo urbano sostenible. Frente a este desafío, se propone una matriz de evaluación de espacios públicos fluviales, que abarca aspectos morfológicos, sociales y ecológicos del diseño urbano, con el objetivo de aportar al diseño y planificación de estos lugares desde la perspectiva de la sostenibilidad. Este artículo se centra en la discusión y evaluación de los conceptos de accesibilidad física y legibilidad en 10 casos de estudio, ubicados en las riberas de los ríos Calle-Calle y Cruces.

Palabras clave : accesibilidad, legibilidad, morfología urbana, espacio público fluvial

Abstract: *The fragmentation that characterizes the current urban structure of the city of Valdivia has affected the accessibility and legibility of its natural structuring element: its hydrographic network. Deficiencies in urban planning have in turn brought environmental degradation and exclusion of public uses associated with these riverfronts. The protection of the ecological value of rivers and their banks, as well as the provision of quality public spaces, are objectives of sustainable urban development. Faced with this challenge, an assessment of fluvial public spaces is proposed, which covers morphological, social and ecological aspects of urban design, with the aim of contributing to the design and planning of these places from the perspective of sustainability. This article focuses on the discussion and evaluation of the concepts of physical accessibility and legibility in ten case studies located on the banks of the Calle-Calle and Cruces rivers.*

Keywords: *accessibility, legibility, urban morphology, fluvial public space*

Introducción

El acceso público a los ríos urbanos y sus bordes es un factor determinante para la calidad de vida de las ciudades fluviales, así como para su preservación ecológica. El objetivo de este artículo es entregar una propuesta de evaluación de accesibilidad y legibilidad de espacios públicos de riberas. Los principios de accesibilidad física y visual se han visto afectados por el crecimiento en extensión de las ciudades intermedias en Latinoamérica y por las transformaciones urbanas que no han ido acompañadas de una planificación armónica con las áreas naturales. La fragmentación que caracteriza la estructura urbana actual de estas ciudades ha afectado la relación entre estas y uno de sus elementos estructurantes: los ríos urbanos.

Si revisamos los desafíos de desarrollo sostenible que aspiran al diseño y planificación de ciudades poscarbono, la integración ecológica junto con el bienestar social y el desarrollo económico están en el centro (Allen, 1994). En esta línea, diversos autores han teorizado y categorizado las dimensiones de la forma urbana que promueven la sostenibilidad desde la forma urbana (Che et al., 2012; Jacobs, 1961; Kondolf & Pinto, 2017; Oliveira, 2013; Talen, 2011; Zumelzu-Scheel, 2016). Estas dimensiones se refieren a características físicas, sociales y ecológicas del entorno construido que permiten ser evaluadas. Bajo este enfoque, la planificación y diseño de los bordes de ríos tiene un enorme potencial para el desarrollo sostenible de las ciudades (Andersen, 2020). Algunas de estas razones son: conforman ejes de biodiversidad y hábitats ecológicos y tienen el potencial de convertirse en una red de espacios públicos vitales, diversos, accesibles y conectados. En tanto elementos singulares y de disfrute estético, poseen el potencial de transformarse en lugares valorados y construir procesos de identidad y memoria de una población (Kaplan & Kaplan, 1989). Además, pueden aportar a la resiliencia urbana frente al riesgo de inundación y, en tanto espacios sociales y puntos de contacto entre hábitats ecológicos diversos, pueden fomentar la participación ciudadana, la educación y la preservación ambiental.

En relación con la situación del agua y sus bordes en Chile, el Código Civil vigente los define como Bienes Nacionales de Uso Público, sin embargo, la multiplicidad de leyes sectoriales que regulan la administración y gestión del aprovechamiento de aguas y de sus accesos terrestres, hace que esta definición sea solamente un concepto de orden patrimonial. La falta de planificación integral de los ríos urbanos y sus riberas, en tanto bienes de uso público, ha llevado y consolidado su privatización o bien ha propiciado la degradación progresiva de su valor social y ecológico (Andersen et al. 2019; Camus et al., 2019; Hidalgo et al. 2016; Hidalgo et al., 2018).

Esta investigación entiende estas riberas urbanas en tanto espacios públicos. Esta noción, de uso reciente en el urbanismo, define estos espacios como aquellos

espacios abiertos y de uso público (Merlin & Choay, 1988). Para Choay (2003), la conexión sería la idea bajo la cual se comprende el espacio contemporáneo de los ciudadanos. Estudiaremos los espacios públicos en tanto espacios localizados geográficamente, donde es posible la circulación, la interacción, la conexión y el intercambio (Paquot, 2009). Para esto, comprender el espacio vivido y percibido es clave. El sociólogo Isaac Joseph va a notar que la experiencia ordinaria de los espacios públicos no disocia la idea de "espacio de circulación y espacio de comunicación", donde la accesibilidad se da, no solamente por sus cualidades espaciales, "sino por su capacidad de articular visibilidades y enunciados" (1995, p. 13). A partir de una revisión de la literatura sobre formas urbanas sostenibles y espacio público, inferimos que el acceso al este y sus condiciones de legibilidad son principios básicos de la calidad de estos espacios.

El presente trabajo se articula en el marco de un proyecto de investigación que tiene como objetivo evaluar los espacios públicos fluviales de la ciudad de Valdivia con base en seis principios de diseño urbano sostenible: accesibilidad, legibilidad, diversidad, sociabilidad, participación ciudadana y valor ecológico. Este artículo presenta los resultados de la evaluación de los dos primeros, a partir de un análisis morfológico y físico. Primero, se expone una revisión bibliográfica de los principios de accesibilidad y legibilidad en el campo del diseño urbano sostenible y, en específico, en el contexto de espacios de bordes costeros y fluviales, con el fin de dar cuenta del rol de estas condiciones para el diseño. Segundo, se plantea una propuesta de indicadores y métodos para medir estos principios a partir de un estudio de la morfología y condiciones físicas observables de los espacios. Y, tercero, se da cuenta de algunos resultados y conclusiones en función de la aplicación de esta propuesta de evaluación en diez casos de estudio ubicados en las riberas de la ciudad de Valdivia.

Accesibilidad y legibilidad como principios de diseño urbano sostenible

Múltiples autores han estudiado las diferentes dimensiones que facilitan la sostenibilidad desde la forma urbana (Carmona et al., 2003; Frey, 1999; Hermida et al., 2019; Jacobs & Appleyard, 1987; Talen, 2011; Zumelzu, 2016). Estos valores están en relación con características ecológicas, económicas, sociales y físicas del espacio. La presente evaluación de los principios de accesibilidad y legibilidad se realizará sobre la base de indicadores que medirán aspectos morfológicos a escala de barrio y de espacio público. Estos se establecen a partir de una revisión bibliográfica de los principios a evaluar.

Accesibilidad

La accesibilidad es uno de los componentes esenciales en el análisis y diseño de la adecuada forma urbana y corresponde a la cualidad de tener acceso a un espacio o a una experiencia. Por una parte, se refiere a la accesibilidad física de todos los seres humanos, independiente de sus capacidades (Che

et al., 2012; Kondolf & Pinto, 2017; Hermida et al., 2019; Talen, 2000; Verdaguer, 2005). De esta manera, el diseño adecuado del espacio público facilita el acceso o llegada a este y cuán expedito puede ser. Así, no solo las condiciones óptimas para el desplazamiento de personas con capacidades diferentes favorecen la accesibilidad a un espacio, sino también la diversidad morfológica, de usos de suelo y de valores de suelo en un barrio.

El patrón de asentamiento sostenible ligado a la accesibilidad se elabora en relación con las formas y tipos de transporte para acceder a las necesidades de su vida diaria (Talen, 2011). Las formas y movilidades para arribar al espacio público juegan un rol primordial (Talen, 2011; Zumelzu-Scheel, 2016; Verdaguer, 2005). Se potencia la accesibilidad, aumentando la facilidad para acceder a entornos de vida activa (Carmona et al., 2003; Norman et al., 2006 citada en Talen, 2011), lugares de trabajo y servicios que necesiten de una manera peatonal. Es decir, "cuán caminable" es el acceso de los usuarios de un lugar a una vida urbana activa formada por usos y servicios. Espacios públicos y calles orientadas peatonalmente y manzanas cortas influyen directamente en la calidad, diversidad de usos y encuentro del lugar, y también en el grado en que las personas están dispuestas a caminar (Talen, 2011; Verdaguer, 2005). Si bien la morfología de la trama urbana y la forma de sus espacios urbanos son clave para propiciar o desincentivar la caminabilidad, es necesario no desestimar barreras que condicionan el potencial caminable, sobre todo la accesibilidad para grupos vulnerables. Estas barreras pueden ser espacios percibidos como inseguros para la caminata, grandes infraestructuras viales, equipamientos e incluso barreras naturales (Berríos Álvarez y Greene Zúñiga, 2020). El grado de peatonalidad y de "caminabilidad" del espacio público incide directamente en su capacidad de convertirse en un nodo urbano y, en consecuencia, fortalece el sentido de comunidad y participación (Che et al., 2012; Hermida et al., 2019; Jacobs & Appleyard, 1987; Kondolf & Pinto, 2017; Talen, 2000).

Otro concepto asociado al grado de peatonabilidad es la conectividad. Esta se refiere a la capacidad de los espacios públicos para facilitar los puntos de conexión y contacto para los recursos y personas a diferentes intenciones y en una variedad de escalas (Talen, 2008, 2011; Zumelzu y Espinoza, 2019). La forma y tamaño de las manzanas son clave para la conectividad de la red de espacios públicos y los patrones de movimiento que ahí se dan. De esta forma, Talen (2008) va a adherir a la idea que manzanas demasiado grandes, *cul-de-sacs* y sistemas de calles ramificadas son menos aptas para generar buena conectividad. Asimismo, la conectividad prioriza la movilidad peatonal y el contacto pasivo, para constituir la continuidad del espacio público. Esta red de acceso peatonal o "malla de itinerarios peatonales" (Verdaguer, 2005, p. 37) no tiene restricciones de accesibilidad y permite vincular entre sí tanto las zonas de permanencia como las de tránsito (Verdaguer, 2005), posibilitando

diversas formas de conexión a escala humana. Para el caso particular de espacios públicos de borde fluvial, como presencia de un entorno natural privilegiado, este posibilitará condiciones aptas para la vinculación de la naturaleza con el tejido urbano, propiciando corredores naturales que generen continuidad desde el barrio con el contexto natural (Verdaguer, 2005). De esta forma, la accesibilidad a un espacio público puede ser analizada a partir de las variables de conectividad tanto físicas como visuales (Whyte, 2000). Simultáneamente, el potencial que tiene un entorno urbano para catalizar el urbanismo sostenible se comprende mediante el concepto de nodalidad, como aquel espacio público que facilita la organización de usos y servicios para una determinada población y a una distancia caminable (Talen, 2011), ligado a la forma urbana sostenible. A saber, esta se encuentra definida por una apropiada densidad residencial, la factibilidad de las tiendas minoristas del sector y la diversidad de actividades. Por consiguiente, la generación de nodos se vincula directamente con la movilidad sostenible a escala de barrio, disminuyendo los tiempos de traslado, y se constituye así en espacios de alta vitalidad urbana de borde fluvial.

De esta forma, los espacios públicos fluviales con una acertada nodalidad de actividades, median en el indicador de vitalidad y, por lo tanto, en los índices de sociabilidad y participación ciudadana activa. Este sentido de comunidad se asocia con la cualidad de accesibilidad social, que establece la aceptación de las los y los "extraños" a ese espacio público, y significa aceptar su diferencia y su presencia (Capron, 2002). La accesibilidad es un derecho social, derecho de acceso a las personas los recursos sociales y físicos de ese espacio, independientemente de su condición socioeconómica, demográfica, racial o religiosa a fin de mantener (o mejorar) su calidad de vida (Capron, 2002). Particularmente, para los espacios de borde río, es el potencial que los usuarios tienen para acceder a la diversidad de actividades y usos que puede ofrecer un borde fluvial; potenciando no solo los usos en el sentido longitudinal, como son los usos de paseos en costaneras, sino al mismo tiempo, los sentidos verticales y laterales. De esta manera, la diversificación y complejización de los usos, como pesca, natación, deportes náuticos y suministro de agua (Kondolf & Pinto, 2017) podrían facilitar altos estándares de sociabilidad y participación ciudadana activa.

Asimismo, en esta dimensión emergen los mecanismos simbólicos del espacio público para definir las cualidades de apertura y hospitalidad (Capron, 2002; Joseph, 1995), ligadas a la cualidad de nodalidad, elementos de imaginabilidad y legibilidad que permiten analizar la accesibilidad e identidad de dicho lugar (Carmona et al., 2003; Lynch, 1960).

Legibilidad

Por otra parte, la accesibilidad no solo es física, sino también visual, sensorial y perceptiva (Belir & Erinsel Onder, 2013; Capron, 2002; Carr, et al., 1992.). Los entornos urbanos no se

experimentan solo en su dimensión estática, la experiencia cinestésica de desplazarse en una secuencia temporal, dinámica, emergente posibilita comprender la dimensión visual y estética de estos (Carmona et al., 2003). Componentes como la atmósfera, los signos sociales débiles o fuertes, la publicidad, el marketing y la arquitectura permiten construir una imagen del lugar y pueden aumentar o reducir los índices de accesibilidad (Capron, 2002). Para el caso de espacios públicos de bordes ribereños, la gestión de los usos de suelo y los espacios y vías de acceso deberían asegurar la protección de las vistas panorámicas. El control visual de los corredores verdes y la regularización de la altura de edificios de primera línea (Mok, 2007, citado en Hermida et al., 2019).

La legibilidad se da cuando un lugar tiene una imagen clara y es fácil de entender (Carmona et al., 2003). Kaplan y Kaplan (1989) refieren cómo las personas realizan un proceso de mapeo, a través de la lectura de las señales del lugar, el cual les permite identificar dominios, definir su lugar, orientarse y moverse en los espacios. Este proceso es clave para evaluar las situaciones y luego poder actuar en consecuencia. La accesibilidad visual se define como la extensión territorial que podemos ver desde un determinado punto en el espacio. Mientras más superposición visual exista, más claridad hay de la ubicación que la persona tiene en el espacio y posibilidad de anticipar sus movimientos. La visibilidad de un espacio está condicionada también por la afluencia de personas que tenga el lugar, y se modifica en función de horas, eventos puntuales o temporadas (Franch-Pardo y Cancer-Pomar, 2017). La legibilidad tiene una relación directa con la sensación de seguridad del espacio.

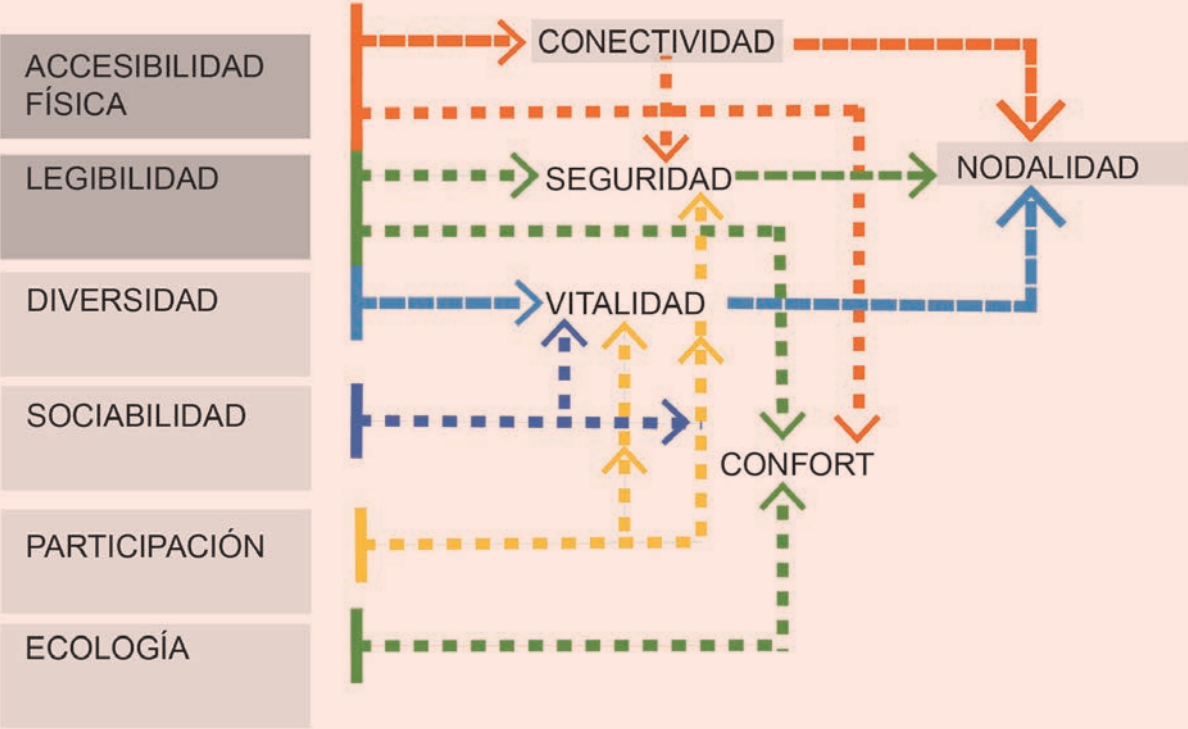
Los elementos naturales que permiten separar los espacios públicos del tráfico vehicular como árboles y jardines crean espacios de confort y ayudan a la "relajación" y pueden, al mismo tiempo, obstaculizar el acceso visual propiciando problemas de seguridad (Carmona et al., 2003). La posibilidad de acceder visualmente al espacio permite anticipar las decisiones de movimiento y el juicio sobre la sensación de seguridad y de confort que ahí se pueda experimentar (Carr, et al., 1992). Por lo tanto, un espacio con baja visibilidad o con una superposición visual baja desincentiva el movimiento peatonal.

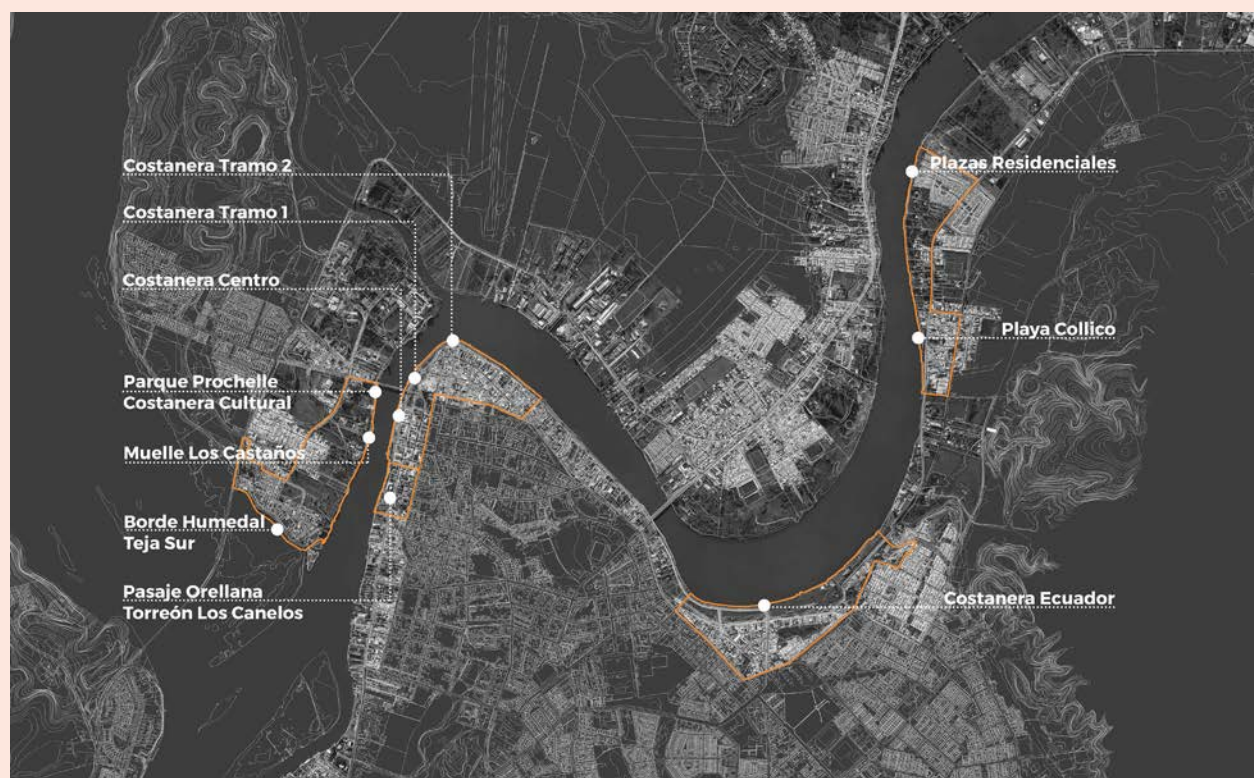
Por otra parte, las imágenes ocupan un rol en la cognición ambiental. Para Lynch la imaginabilidad es la facilidad y claridad con que las personas son capaces de formar imágenes urbanas y lo memorables que estas son (Lynch, 1960). A pesar de las diferencias subjetivas de la percepción del espacio, Lynch observa cinco regularidades que aparecían cuando a diferentes personas se les pedía describir y dibujar mapas de ciudades, estas eran los barrios, los bordes, las sendas, los nodos y los hitos (Lynch, 1960). Para Talen, las imágenes, los símbolos y los hitos de un vecindario sirven para mantener unida a una población diversa y proporcionar un punto de encuentro (Talen, 2008).

En el caso de los espacios de bordes de agua, otro elemento que construye la legibilidad de un lugar son las escenas o paisajes que el espacio ofrece a la vista (Kaplan & Kaplan, 1989). Se refiere a las diversas escenas que genera el entorno geográfico — como la topografía, navegabilidad del cauce, quebradas, variación del nivel del agua y/o existencia de playas— y las modificaciones antrópicas —como terraplenes, muelles,

Figura 1
Relación de los principios
definidos por la presente
investigación y los concep-
tos de la literatura sobre
forma urbana sostenible

Principios a evaluar que promueven la sostenibilidad de los espacios públicos fluviales





puentes, rellenos—. Esta variedad de entornos diversifica la conectividad lateral y longitudinal de la ciudad con su río (Kondolf & Pinto, 2017).

La imaginabilidad de un espacio, como la entiende Lynch, es un aspecto del espacio vivido o tercer espacio como lo conceptualiza Soja a partir de la idea del espacio representacional de Lefebvre. El tercer espacio conecta el espacio percibido e imaginado con el real o concebido, creando una subjetividad reveladora (Soja, 1996). Para evaluar la legibilidad hay que entender algunas distinciones de la percepción del entorno. La percepción no es una recepción pasiva de la información y de los estímulos del entorno que luego es estructurada, sino más bien un proceso activo y creativo, en el cual las personas buscan información significativa para actuar y evaluar su entorno (Rapoport, 1977). Por lo que en la definición de la legibilidad de un espacio puede ser entendida según las tres formas en las que se ha teorizado en la literatura la “percepción”, estas son según Rapoport, la experiencia sensorial del entorno, la cual es una necesidad humana (Gibson, 1968), la comprensión y conocimiento y la evaluación del entorno e ideales imaginarios. La primera sería la “percepción” más estable, con pequeñas variaciones asociadas a la cultura y conocimiento previo y la última sería la más variable, ya que implica valores e imaginarios (Rapoport, 1977). Así la legibilidad del espacio no debe ser entendida como un factor determinante en la identidad de un lugar, sino solo como un aspecto el que debe ser evaluado en relación con los significados sociales (Damayanti & Kossak, 2016).

Presentación de los casos de estudio

Nuestro caso de estudio corresponde a una ciudad que desde sus orígenes ha tenido un

carácter fluvial y una tradición marítima y es, por esta razón, que sus riberas se fueron ocupando y organizando desde los primeros asentamientos, dichos habitantes utilizaban el sistema fluvial como principal modo de conectividad de la ciudad. Las riberas de los ríos fueron también emplazamiento de las industrias locales de los colonos alemanes que llegaron a mediados del siglo XIX y marcaron el comienzo del apogeo económico y cultural de la ciudad. Luego en 1960, un terremoto transformó abruptamente la geomorfología de la ciudad e inició un proceso de expansión, dándole la espalda al río, producto de la amenaza que este representaba (Espinoza Guzmán y Zumelzu Scheel, 2016).

Si bien hoy muchos de los bordes de agua de la ciudad de Valdivia presentan problemas de deterioro ecológico y abandono de usos (Andersen et al., 2019), la ciudadanía tiene más conciencia de su valor medioambiental, a la vez que exige más y mejores accesos a espacios públicos de calidad. Valdivia presenta una variedad de espacios de borde río, algunos de ellos informales, sin ningún tipo de urbanización y otros consolidados en tanto espacios públicos. Los casos de estudio escogidos abarcan diversas tipologías de estos últimos, así como formas de urbanización en la ciudad y en el periurbano (Figura 2). Esta investigación estudia 10 espacios públicos ubicados en cinco barrios de la ciudad de Valdivia: Isla Teja, Barrios Bajos, Centro, Ecuador y Collico. Se escogieron para el estudio espacios públicos de tipología costanera, plaza residencial, parque-costanera, playa y pasaje-muelle (Tabla I).

Propuesta de metodología para evaluar accesibilidad física y legibilidad de espacios públicos fluviales en Valdivia

Los criterios de accesibilidad y legibilidad se

Figura 2
Identificación de barrios y casos de estudio en la ribera del río Calle-Calle y Cruces en la ciudad de Valdivia

CASOS DE ESTUDIO				
BARRIO COSTANERA			BARRIO ESTACIÓN	BARRIO COLLICO
COSTANERA (CENTRO)	COSTANERA (TRAMO 1)	COSTANERA (TRAMO 2)	COSTANERA ECUADOR	PLAYA COLLICO
TIPOLOGÍA: COSTANERA UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, CENTRO RESPONSABILIDAD: PÚBLICO	TIPOLOGÍA: COSTANERA UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, CENTRO RESPONSABILIDAD: PÚBLICO	TIPOLOGÍA: COSTANERA UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, CENTRO RESPONSABILIDAD: PÚBLICO	TIPOLOGÍA: COSTANERA UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, PERICENTRO RESPONSABILIDAD: PÚBLICO	TIPOLOGÍA: PLAYA UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, PERIFERIA RESPONSABILIDAD: PÚBLICO
				
				
BARRIO COLLICO		BARRIO ISLA TEJA		BARRIOS BAJOS
PLAZAS RESIDENCIALES	BORDE HUMEDAL TEJA SUR	PARQUE PROCELLE-COSTANERA CULTURAL	MUELLE LOS CASTAÑOS	PASAJE ORELLANA-TORREÓN LOS CANELOS
TIPOLOGÍA: PLAZA RESIDENCIAL UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, PERIFERIA RESPONSABILIDAD: SEMI-PÚBLICO	TIPOLOGÍA: PLAZA RESIDENCIAL UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, PERICENTRO RESPONSABILIDAD: SEMI-PÚBLICO	TIPOLOGÍA: COSTANERA-PARQUE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, PERICENTRO RESPONSABILIDAD: PRIVADO	TIPOLOGÍA: MUELLE-PASAJE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, PERICENTRO RESPONSABILIDAD: PÚBLICO	TIPOLOGÍA: MUELLE-PASAJE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: VALDIVIA, CENTRO RESPONSABILIDAD: PÚBLICO
				
				

definen en esta investigación con el objetivo de generar recomendaciones para la planificación y diseño de posibles proyectos de mejoramiento integral de riberas urbanas. La evaluación se realiza mediante una metodología mixta que medirá un total de ocho indicadores. Se realiza un catastro de variables morfológicas de los barrios de estudio, considerando estructura urbana de lotes y manzanas, usos de suelo, alturas y tipologías de edificación. A la vez se realiza un levantamiento de elementos significativos del paisaje, vegetación, suelos y mobiliario urbano de los espacios públicos de estudio. A partir de esta información base se aplican en cada caso de estudio las metodologías por indicador.

Para la evaluación de la accesibilidad física a los espacios de borde río consideraremos cinco indicadores y para la legibilidad, tres. Cada uno de estos ocho indicadores será

evaluado a partir de una metodología específica y luego valorizado en un rango de registro de cinco niveles (Tabla 2).

Indicadores de accesibilidad física

Por accesibilidad física, entendemos la capacidad del espacio para recibir una densidad de público, el grado de peatonalidad del área, la diversidad e idoneidad de la movilidad para acceder al espacio como de la universalidad de los accesos a este.

El primer indicador corresponde al índice de accesibilidad residencial, el cual mide la capacidad del espacio a recibir una carga de usos habituales de los residentes del sector, promoviendo así la generación de actividades en el espacio. Este indicador es un factor importante para medir el potencial de nodalidad del espacio público estudiado. Este método define la distancia caminable a servicios básicos, para nuestra investigación

Tabla I
Ficha de identificación de los casos de estudio

PRINCIPIO	REFEENCIAS	INDICADORES		NIVELES DE REGISTRO				
				0	1	2	3	4
ACCESIBILIDAD FISICA	Jacobs y Appleyard, 1987; Talen, 2000, 2011; Capron, 2002; Verdaguer, 2005; Kondolf y Pinto, 2017; Che et al., 2012; Zumelzu, 2016; Henmida et al., 2017; Berros y Greene 2020,,	1	Indice de accesibilidad residencial	0	0,01 - 0,25	0,26 - 0,5	0,51 - 0,75	0,76 - 1,0
		2	Grado de peatonalidad - Agentes	muy bajo	bajo	medio	medio alto	alto
		3	Grado de peatonalidad - Tamaño de Manzanas	muy bajo	bajo	medio	medio alto	alto
		4	Tipos de transporte	No hay accesos adecuados	Solo hay accesos vehiculares adecuados	Hay accesos peatonales o ciclovías o fluviales acompañados o no de accesos vehiculares.	Hay accesos peatonales y ciclovías o fluvial, acompañados o no de accesos vehiculares	Hay accesos peatonales, ciclovías y fluviales adecuadas, acompañados o no de accesos vehiculares
		5	Accesibilidad de grupos vulnerables	No hay accesos	Soluciones de diseño inapropiadas para la accesibilidad universal	Soluciones de diseño apropiadas para algunos usuarios vulnerables	Soluciones de diseño apropiadas para la mayoría de los usuarios vulnerables.	Accesibilidad universal y apropiada para todos.
LEGIBILIDAD	Lynch, 1960; Kaplan, 1970; Rapoport, 1977; Kaplan y Kaplan, 1989; Carr et al. 1992; Soja, 1996; Carmena et al., 2003; Capron, 2002; Verdaguer, 2005; Belir, y Erinsel Onder, 2013; Damayanti y Kossak, 2016; Franch-Pardo y Cancer-Pomar, 2017	1	Nivel de accesibilidad visual	muy bajo	bajo	medio	medio alto	alto
		2	Imaginabilidad	muy bajo	bajo	medio	medio alto	alto
		3	Diversidad de paisajes fluviales	Existe una única escena de paisaje fluvial.	Existen dos escenas de paisaje fluvial, con observación desde un mismo nivel.	Existen dos escenas de paisaje fluvial con observación de niveles diferentes	Existen tres o más escenas de paisaje fluvial diferentes.	Existen tres o más escenas de paisaje fluvial diferentes, con observación a niveles diferentes

el servicio básico a evaluar será el espacio público. El índice de accesibilidad residencial se calcula considerando la cantidad de lotes residenciales⁵ existentes en un radio de 400 metros desde un punto nodal del espacio público estudiado (Talen, 2011; Zumelzu et al., 2019). La fórmula del índice de accesibilidad residencial corresponde a la siguiente:

$$N^{\circ} \text{ lotes residenciales}$$

$$\text{Área caminable } (\pi r^2)$$

Siendo $r = 400 \text{ m}$

El segundo y el tercer indicador miden el grado de peatonalidad del espacio. Este se evalúa primero a partir del concepto sintáctico de "agentes" de la teoría de *Space Syntax* (Al Sayed, et al., 2014; Hillier, 1996) y segundo, desde del método de tamaño de manzanas o dimensiones de frentes de fachadas (Oliveira, 2013; Zumelzu y Espinoza, 2019). El análisis de agentes nos muestra el comportamiento adaptativo de un individuo y de grupos de individuos según las posibilidades

de movimiento que le entrega el espacio, en función de la percepción visual del mismo. El método de Oliveira en cambio evalúa la transitabilidad del sector a partir de un plano de tamaños de manzanas, este método implica la división de las manzanas o bloques en grupos, definidos por el método GIS (sistema de información geográfica) según el ancho de las fachadas. El grado de peatonalidad del segundo y tercer indicador será evaluado a través de la interpretación de los respectivos planos por un grupo de expertos.

El cuarto indicador se relaciona con los tipos de transportes y la diversidad de los modos de acceso, a través de las vías de acceso y los paseos de borde río existentes, privilegiando la accesibilidad peatonal y ciclista por sobre la motorizada. Por último, el quinto indicador evalúa la accesibilidad de grupos vulnerables, observando la idoneidad del espacio público para lleguen niños y personas con capacidades diferentes (Che et al., 2012). La diversidad y aptitud de los tipos de transportes para ocupar al espacio público se evaluará a partir de la observación de un grupo de expertos en terreno, en función

Tabla 2
Matriz de evaluación de accesibilidad física y legibilidad

de la calidad de los accesos peatonales, de ciclovías y calzadas para vehículos motorizados. La misma metodología será utilizada para evaluar la suficiencia para el desplazamiento de grupos vulnerables. Ambos índices y metodologías se basan en el índice integral de accesibilidad pública de la ribera o CIPAR (Comprehensive Index of Public Accessibility of Riverfront), desarrollado por Che et al. (2012).

Indicadores de legibilidad

El concepto de legibilidad es entendido desde una doble visión. Primero como la accesibilidad visual del espacio y la facilidad para encontrar la entrada y moverse dentro de este, potenciando el acceso de tipo físico y la seguridad en el mismo. El primer indicador corresponde a la accesibilidad visual, entendida como el grado de visibilidad o superposición visual del espacio público, a través de la interpretación de un plano de superposición visual que entrega información sobre las aperturas visuales del espacio. Para evaluar la accesibilidad visual del espacio se utiliza el software *Dethmap*, el cual a través de la lectura de una cartografía que remarca los límites visuales del espacio público, construye un mapa de análisis de grado de visibilidad (VGA). A partir de este plano, complementando con observación en terreno, se interpreta el nivel de superposición visual del espacio.

El segundo indicador está asociado con el concepto de imaginabilidad, es decir, la capacidad del lugar para ser individualizado, así como para poder orientarse dentro de él a partir de elementos singulares. La metodología utilizada es la observación, basada en el reconocimiento de elementos que conforman la particularidad visual o imagen del lugar según la teoría desarrollada por Lynch (1960). Este reconocimiento se realiza a través de recorridos de expertos por los casos de estudio y de literatura e imágenes disponibles sobre los casos de estudio. A partir de esta información fenomenológica del lugar, se realiza un plano de catastro donde se grafican los siguientes elementos: nodos, sendas, bordes, hitos visuales e hitos históricos.

Por último, el tercer indicador evalúa la diversidad de paisajes fluviales que se pueden observar desde el espacio público. Estas relaciones visuales con el agua y con la ribera opuestas, a partir de las posiciones de observación que el lugar ofrece, aportan a la diversidad de la experiencia sensorial y estética con el río y su entorno natural. Esta evaluación se realiza a través de recorridos de expertos por los casos de estudio y catastro a partir de dibujos y fotografías.

Estos últimos indicadores se estudian desde una perspectiva *etic*, es decir, se describe la estética del lugar a partir de elementos y escenarios presentes desde el punto de vista del observador, sin darles una valorización social.

Análisis de resultados

Efectos de la legibilidad y accesibilidad en la generación de movimiento y encuentro

A partir de la aplicación de la matriz de evaluación en los diez casos de estudio, se puede observar que existe una relación entre los indicadores de peatonalidad y de accesibilidad visual. Cuando la morfología urbana está conformada por manzanas o frentes de fachadas pequeñas, aumenta el grado de peatonalidad, al mismo tiempo que abre una diversidad de campos visuales, incrementando el nivel de accesibilidad visual y con esto la posibilidad y elección de encuentros. A partir de los resultados, se puede inferir que los espacios transversales al río de tipología pasaje-muelle carecen de interés para generar movimiento y encuentro a diferencia de aquellos que se plantean paralelos al mismo, como lo son los casos de estudio que responden a tipologías costanera y plaza residencial. Además, la permeabilidad de las fachadas de la tipología pasaje-muelle en los casos estudiados se caracteriza por ser poco permeable (Figura 3). Los casos del Barrio Centro y Playa Collico coinciden en tener buen grado accesibilidad peatonal, mientras que Costanera Tramo 2 posee además un grado máximo de accesibilidad visual, siendo por esto potenciales espacios para generar movimiento y encuentro. Ellos poseen buenas condiciones de caminabilidad que coinciden con tramas urbanas céntricas.

Sin embargo, es importante señalar que esta apreciación considera aspectos de la morfología del espacio para evaluar movimiento peatonal y no así la señalética o cruces dispuestos para el cruce de vías. En los casos de Costanera Tramo 1, Tramo 2 y Playa Collico estos limitan con la av. Arturo Prat y av. Balmaceda respectivamente, las cuales son vías conectoras de la ciudad, que no poseen suficientes ni adecuadas condiciones de cruce peatonal, pudiendo en algunas horas del día transformarse en una barrera para la accesibilidad y caminabilidad desde el barrio al espacio público (Berríos Álvarez y Greene Zúñiga, 2020).

La peatonalidad de los espacios estudiados se ve afectada en los casos del muelle Los Castaños y Costanera Cultural en la Isla Teja por medias de frentes de calles sobre los 250 metros. El tamaño de las manzanas en que estos espacios públicos se emplazan no permite una diversidad de rutas para acceder a ellos. La morfología urbana de los bordes ríos obedece en el caso de la Isla Teja a su pasado industrial, predios que actualmente se han consolidado con equipamiento educacional y sitios eriazos (Figura 5).

Por otra parte, se observa una relación directa entre la legibilidad y la caminabilidad. La alta presencia de elementos de imaginabilidad en algunos casos de estudio tendería a incentivar la orientación dentro del espacio y, en consecuencia, su caminabilidad. El potencial de las riberas para la puesta en valor de infraestructura asociada al ferrocarril y al pasado industrial aportaría a fortalecer la accesibilidad peatonal de sus espacios

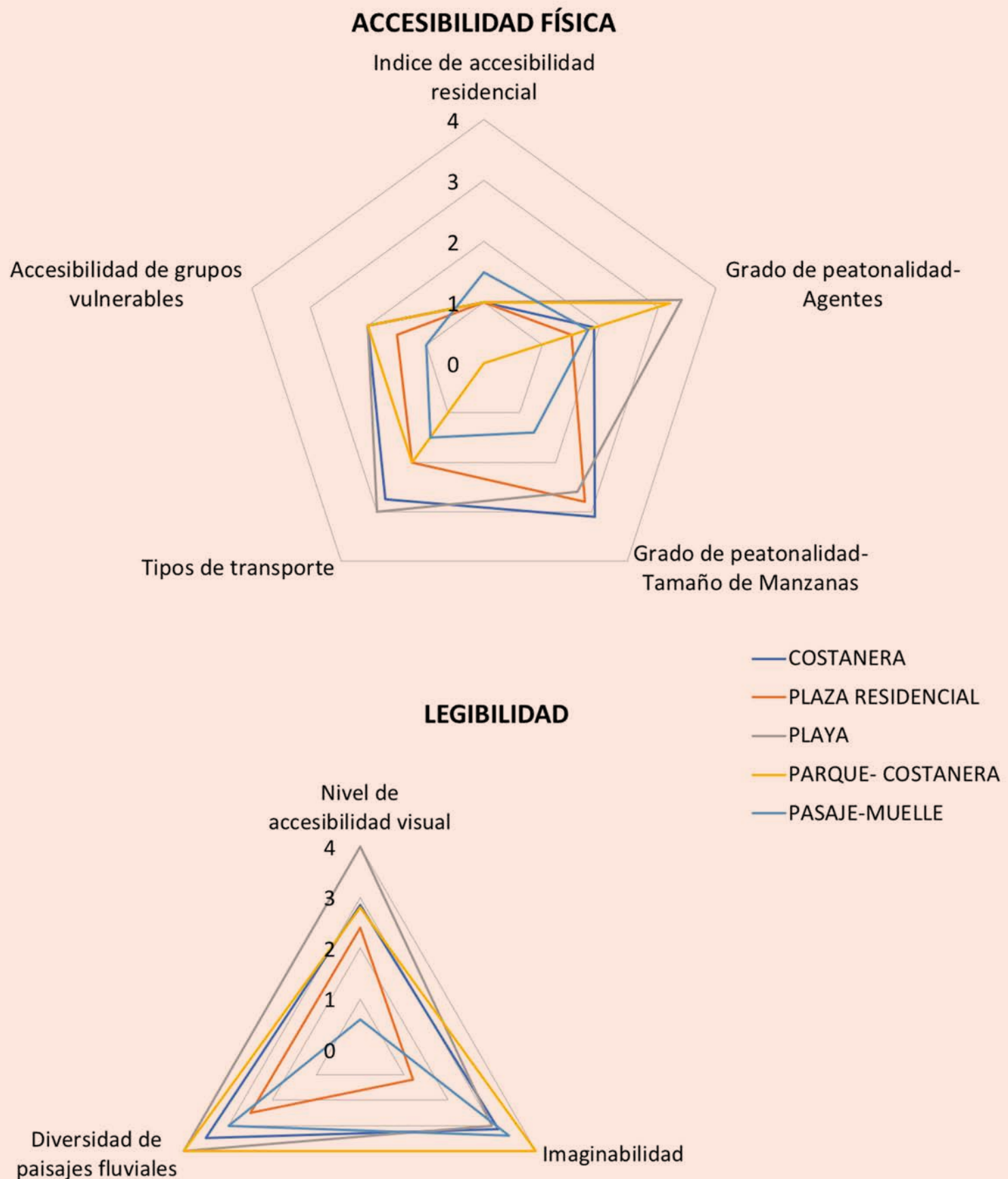


Figura 3
Evaluación de accesibilidad física y legibilidad
según tipologías de espacio público

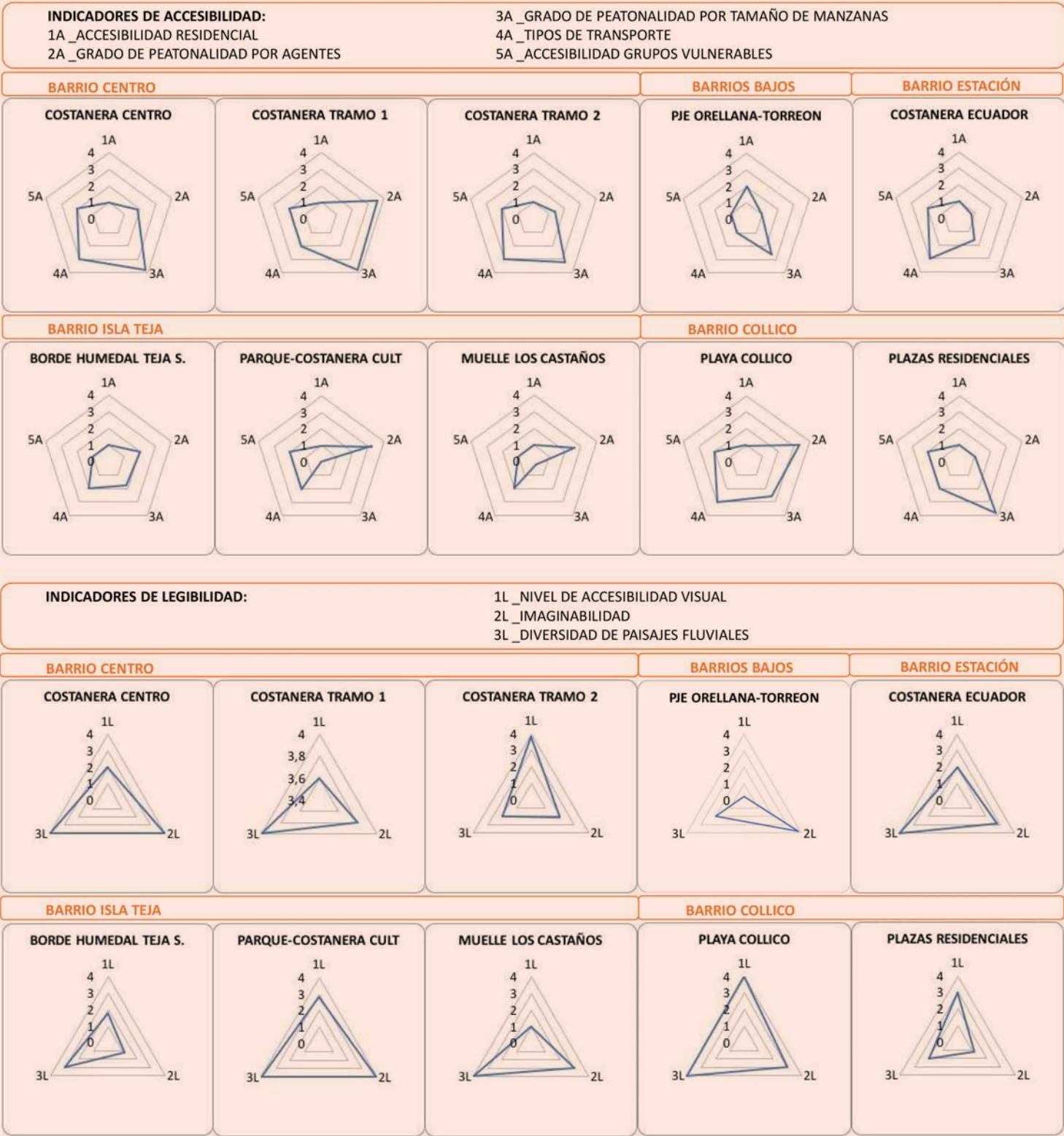


Figura 4
Evaluación de accesibilidad física
y legibilidad por caso de estudio

Análisis Agentes
Parque Prochelle y Muelle Los Castaños



Análisis Tamaño de Manzana
Dimensiones de frente de calle Sector Isla Teja



Figura 5
Análisis del grado de peatonalidad
caso parque Prochelle y muelle
Los Castaños. Barrio Isla Teja

públicos al transformarse en elementos de imaginabilidad. A su vez, acuñando la idea de Norberg-Schulz (1979) de que un lugar que posee un significado especial tiene el potencial de ser un centro, esta valoración potenciaría la nodalidad de estos espacios públicos. Es así como espacios como el muelle Los Castaños, que posee una valoración general baja en cuanto al principio de accesibilidad, logran ser espacios bastante concurridos. La imaginabilidad del espacio y la diversidad de paisajes y oportunidades que ofrece permite reconocerlo y hacerlo atractivo, aun cuando posee una muy baja accesibilidad visual.

Otra de las condiciones que se plantean para un espacio público vibrante, con diversidad de usos y encuentros está asociada a la densidad residencial cuando se lo ve como nodo. Respecto de la baja accesibilidad residencial de algunos de ellos, esto se debe entender en el contexto de la ciudad de Valdivia, la cual posee una densidad promedio baja. La accesibilidad residencial en todos los casos de estudio es baja, con índices bajo 0,16, siendo el pasaje Orellana, en Barrios Bajos el único caso donde la cantidad de lotes residenciales en el área de 400 m es superior (0,28). Este índice muestra que ninguno de estos espacios puede configurarse como un nodo urbano, cuya definición indica que un radio caminable exista una densidad de lotes residenciales superior a 0,75. Esto está dado principalmente por la baja altura que presentan las edificaciones en estos barrios, sumado al hecho de que los espacios de borde presentan solo un frente urbano.

Universalidad del acceso y el potencial de uso

Los casos de estudio que presentan una alta diversidad de paisajes fluviales y de transportes representan alto potencial de vitalidad, incentivando la variedad de usos sociales, de interacciones entre las personas y de relaciones con el río. Es el caso de las tipologías de costanera y playa. Por otra parte, la posibilidad de contacto con sus diversos materiales, rocas, vegetación, agua y fauna dota al lugar de elementos significativos que se transforman en invitaciones al uso del espacio (Norberg-Schulz, 1979). La presencia de playas y embarcaderos aumentan la valoración tanto de legibilidad como de accesibilidad. Sin embargo, la calidad y universalidad de los accesos físicos a estos es aún deficiente (Figura 6).

Se puede observar que existe una baja valoración de la accesibilidad como posibilidad del desplazamiento para diversos tipos de transporte, así como un acceso adecuado para personas con capacidades diversas. Si bien en la mayoría de los casos las aceras poseen los rebajes establecidos como norma para la accesibilidad universal, las personas no videntes no poseen ningún tipo de adecuación del espacio para permitir su correcto desplazamiento. Los problemas más graves se dan en el acceso a espacios de contacto directo con el agua como son las playas, las cuales están presentes en cuatro de los diez casos de estudios (playa Collico, plazas residenciales de Collico, muelle Los Castaños, Costanera Ecuador). En lo

que respecta a los tipos de transporte, los vehículos motorizados son los que poseen mejores accesos, siendo el transporte por medio de pistas ciclables el más desfavorecido, con su presencia solamente en la costanera Ecuador.

Relaciones entre legibilidad y experiencia significativa

El muelle los Castaños, si bien es un espacio con baja accesibilidad física y visual, su potencial radica en su evaluación de 4 en diversidad de paisajes fluviales. La cantidad de escenarios que ofrece al usuario incentivan su uso como espacio. El muelle Los Castaños posee una infraestructura de embarcadero, acceso a una pequeña playa que permite el ingreso directo al agua y una explanada con mobiliario y vegetación a una altura superior que enmarca el paisaje fluvial (Figura 7).

El reconocimiento de los espacios públicos como significantes y claves para la educación ambiental, implica primero un reconocimiento de sus paisajes y una experiencia gratificante de contacto con sus valores ecológicos. Según Kaplan y Kaplan (1989), la comprensión del rol que juega la naturaleza en las vidas de las personas está dada por la experiencia. El contacto visual del agua da información sobre oportunidades potenciales. La diversidad de paisajes fluviales y

posibilidades de interacción con estos, están dados por dos factores, primero por la topografía del borde río y la posibilidad de acceder a diversos puntos dentro de esta. El segundo factor es la presencia de vegetación e infraestructura que entregue variedad de espacialidades y puntos de observación dentro del mismo espacio. Este indicador mide las posibilidades de experimentar el paisaje fluvial, desde la contemplación hasta la interacción con el mismo, apuntando también a incentivar una inclusión de usuarios, así como a una diversidad de actividades que se pueden dar (Figura 6 y 7).

Con relación a la evaluación del borde del río para configurarse como una imagen urbana de la ciudad de la Valdivia, se observa que tanto la Costanera Centro, el pasaje Orellana-Torreón Los Canelos y el parque Prochelle-Costanera Cultural poseen los índices más altos de imaginabilidad, lo que convierte a estos espacios en lugares de ribera urbana más memorables para la ciudad. No es el caso de la tipología residencial en Collico y Borde Humedal Isla Teja. Estos problemas de legibilidad por baja presencia de elementos singulares se deben principalmente por el uso residencial exclusivo y una baja conectividad longitudinal al río, que dificulta su conexión con elementos singulares.



Figura 6

Fotografías de problemas de accesibilidad al agua en los casos: Costanera Tramo 2, Costanera Ecuador y plazas residenciales Collico



Se puede ver que los espacios que se encuentran en barrios de tramas más regulares y con mayor accesibilidad peatonal poseen una mejor estructura visual que potencia la legibilidad del espacio, como es el caso de Costanera Tramo 2 y playa Collico.

Conclusiones

Si bien la ciudad de Valdivia se caracteriza por la estrecha relación con sus ríos, este vínculo se concentra principalmente en la imagen del barrio centro (Costanera Centro-Tramo 1 y Tramo 2) y en la ribera opuesta de la Isla Teja (parque Prochelle-Costanera Cultural y muelle Los Castaños). Por otro lado, las nuevas formas de urbanizar los bordes ríos, con zonas exclusivamente residenciales, generan espacios públicos fluviales poco legibles y accesibles, lo que los dota de un carácter privativo, aun siendo espacios de acceso público.

A modo de conclusión se desarrollan a continuación dos consideraciones para la planificación de nuevos proyectos de espacios públicos fluviales. Primero, propiciar la conectividad y el acceso universal de barrios y espacios públicos fluviales, estimulando la caminabilidad de estos. Se puede concluir que los espacios públicos de borde río tienen un potencial de accesibilidad alto si se fortalece su sentido longitudinal y la continuidad de la ribera como una red de espacios públicos interconectados. A partir de la discusión de resultados se observa que incentivar los

proyectos de conectividad peatonal entre diversos espacios fluviales, evitando los accesos puntuales concentrados, traería efectos en la sostenibilidad y calidad de los espacios públicos. Es importante evitar a la vez, los efectos de barrera entre el borde y la trama urbana, multiplicando las calles transversales y mejorando los cruces peatonales. La calidad de los desplazamientos en los casos de estudio nos habla de una ciudad que ha sido pensada y construida para el automóvil, en desmedro de otros actores de la ciudad. Los resultados de accesibilidad universal están muy por debajo de lo aceptable para un buen espacio público, con lugares que no son inclusivos ni propician la movilidad sostenible. Con este fin se recomienda la creación de instrumentos para regular los espacios públicos peatonales que involucren una participación efectiva en su planificación y diseño (Herrmann, 2016). En lo que respecta a los hitos y elementos de imaginabilidad que nos orientan en los desplazamientos, estos deben pensarse también de forma inclusiva, creando puntos de referencia sensoriales que sean identificables para personas con discapacidad visual (Belir & Erinsel Onder, 2013). Según Belir y Erinsel, los espacios que abordan múltiples sentidos ofrecen una ventaja en la legibilidad para personas con discapacidad visual, en este sentido, el agua y la fauna podrían ser elementos a tomar en cuenta con este objetivo.

Figura 7
Fotografías de diversidad de usos y paisajes en los casos: Costaneras Centro, Tramo 1 y Ecuador, muelle Los Castaños y playa Collico

El segundo aspecto a considerar es potenciar la nodalidad y vitalidad de los espacios públicos, a partir de la generación de actividades vinculadas con el potencial morfológico de la forma urbana y del paisaje. En el mismo sentido, el diseño del paisaje a partir de la vegetación, las rocas, la arena y el agua, así como las diversas infraestructuras construidas debe ser capaz de ofrecer variedad de espacialidades y puntos de observación del paisaje natural y urbano. Las posibilidades que el lugar ofrece para acceder al agua deben ser también múltiples. Observar el paisaje fluvial desde la ribera, estar al nivel del agua, escuchar el agua y la fauna, observar la ribera desde esta, navegar y/o nadar, son formas inclusivas que generan vitalidad en el espacio y usos en amplio rango de horarios y temporadas del año. Por otra parte, estos debieran reforzar su carácter de nodo urbano a través de incorporación de usos de suelo en sus entornos, que favorezcan la utilización a distintas horas del día y evitar la consolidación de predios eriazos o fachadas ciegas hacia el espacio público. Para esto, el estudio de la densidad residencial que la forma urbana propicia es también un aspecto clave a considerar. La baja densidad residencial de los espacios de borde río estudiados muestra un potencial de estos barrios para aumentar sus densidades y con esto aportar a la vitalidad urbana. El aumento de densidad residencial deberá considerar las particularidades de cada barrio y privilegiar los usos mixtos. Sin embargo, dado su carácter de borde estos índices de densidad residencial nunca serán muy altos, por lo que se recomienda potenciar la accesibilidad desde distintos puntos de la ciudad, a través de la dispersión de espacios públicos conectados, evitando así aquellos concentrados (Talen, 2000).

A partir de este estudio sobre accesibilidad física y legibilidad se observa como una buena valoración en estos aspectos está condicionada en gran parte por la forma urbana, usos y densidad del barrio. Reconocer aspectos hidrológicos, ecológicos y sociales para potenciar la accesibilidad y legibilidad es clave en la planificación y diseño de estas riberas. En este sentido, la dimensión temporal de los ríos como fluctuaciones climáticas y ciclos estacionales puede ser utilizada para diversificar los accesos y los usos en el espacio, así como enriquecer la variedad de paisajes y elementos naturales significantes. Se afirma la idea que la planificación de un espacio público no debe ser entendida como una suma de decisiones de diseño en el área del proyecto, sino que es dependiente de la estructura urbana de un barrio, así como de la red de espacios públicos y ecológicos conectados que le dan sentido. Los resultados de esta primera evaluación dan cuenta de la importancia de confrontar estas primeras conclusiones con los otros cuatro principios a evaluar (diversidad, sociabilidad, participación ciudadana y valor ecológico) que darán cuenta de cómo la forma urbana se relaciona con la vida social y la preservación ecológica.

Referencias

- Al Sayed, K., Turner, A., Hillier, B., Iida, S., & Penn, A. (2014). *Space Syntax Methodology*. (4th Edition). Bartlett School of Architecture, UCL.
- Allen, A. (1994). *Re-assessing urban development: Towards indicators of Sustainable Development at urban level* (Working Paper DPU). Development Planning Unit, UCL.
- Andersen, K. (27 de junio de 2020). Desafíos del diseño y la planificación de espacios públicos de borde río en la ciudad de Valdivia, Chile. *Portus* 39. <https://portusonline.org/es/desafios-del-diseno-y-la-planificacion-de-espacios-publicos-de-borde-río-en-la-ciudad-de-valdivia-chile/>
- Andersen, K., Lehner, D., Zumelzu, A., & Méndez, P. (2019). Una metodología para evaluar los usos públicos y la percepción de los bordes fluviales: Valdivia como caso de estudio. *Urbano*, 22(40), 28-45. <https://doi.org/10.22320/07183607.2019.22.40.02>
- Belir, O., & Erinsel Onder, D. (2013). Accessibility in Public Spaces: Spatial legibility for visually impaired people [Sesión de conferencia]. *Proceedings of the Ninth International Space Syntax Symposium*, Seúl, 073, 1-12.
- Berrios Álvarez, E. y Greene Zúñiga, M. (2020). Barreras estructurales en la caminabilidad y accesibilidad a escala de barrio. Estudio de tres casos en Santiago de Chile. *Revista 180*, (46), 118-133. <http://dx.doi.org/10.32995/rev180.num-46.2020.art-789>
- Camus, P., Arias, M. e Hidalgo, R. (2019). Pescadores artesanales, Estado nacional y modernización capitalista en los espacios litorales y marítimos de Chile en el siglo XX. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 23(626), <https://www.raco.cat/index.php/ScriptaNova/article/view/361409>
- Capron, G. (2002). Accessibility to 'Modern public spaces' in Latin-American cities: a multi-dimensional idea. *GeoJournal*, (58), 217-223. <https://doi.org/10.1023/B:GEJO.0000010840.26973.59>
- Carmona, M., Heath, T., Oc, T., & Tiesdell, S. (2003). *Public Places – Urban Spaces. The Dimensions of Urban Design*. Architectural Press.
- Carr, S., Francis, M., Rivlin, L., & Stone, A.M. (1992) *Public Space*. Cambridge University Press.
- Che, Y., Yang, K., Chen, T., & Xu, Q. (2012). Assessing a riverfront rehabilitation project using the comprehensive index of public accessibility, *Ecological Engineering*, 40, 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2011.12.008>

- Choay, F. (2003). *Espacements, L'evolución de l'espace urbain en France*. Editions Skira.
- Damayanti, R., & Kossak, F. (2016). Extending Kevin Lynch's concept of imageability in third space reading; case study of Kampung, Surabaya–Indonesia. *ITU A/Z*, 57-67.
- Espinoza Guzmán, D. y Zumelzu Scheel, A. (2016). Valdivia y su evolución post-terremoto 1960: enfoques, factores escalares y condicionantes. *Urbano*, 19(33), 14-29. <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/2303>
- Franch-Pardo, I. y Cancer-Pomar L. (2017). El componente visual en la cartografía del paisaje. Aptitud paisajística para la protección en la cuenca del río Chiquito (Morelia, Michoacán). *Investigaciones Geográficas*, (93), 42-60. <https://doi.org/10.14350/rig.54730>
- Frey, H., (1999). *Designing the city: Towards a More Sustainable Urban Form*. Spon Press.
- Gibson, J. (1968). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Allen and Unwin.
- Hermida, M. A., Cabrera-Jara, N., Osorio, P., & Cabrera, S. (2019), Methodology for the assessment of connectivity and comfort of urban rivers. *Cities*, 95, 102376. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.06.007>
- Herrmann, G. (2016). Instrumentos de planificación y diseño urbano para promover al peatón en las ciudades chilenas. Un estudio comparado entre Chile y Alemania. *Urbano*, 19(34), 48-57. <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/2612>
- Hidalgo, R., Rodríguez, L., Paulsen-Espinoza, A. y Alvarado, V. (2018). La naturaleza como obstáculo: perspectivas críticas del avance de la vivienda social e infraestructura vial sobre los humedales en la ciudad de Valdivia, Chile. *Investigaciones Geográficas*, (56), 27-44. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2018.48409>
- Hidalgo, R., Santana, D., Alvarado, V., Arenas, F., Salazar, A., Valdebenito, C. y Álvarez, L. (Ed.) (2016). *En las Costas del Neoliberalismo. Naturaleza, urbanización y producción inmobiliaria: experiencias en Chile y Argentina*. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile; Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
- Hillier, B. (1996). *Space is the machine*. University Press.
- Jacobs, A., & Appleyard, D. (1987). Toward an Urban Design Manifesto. *Journal of the American Planning Association*, 53(1), 112-120. <https://doi.org/10.1080/01944368708976642>
- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Vintage Books.
- Joseph, I. (Dir.) (1995). *Prendre place. Espace public et culture dramatique*. Editions Recherches/Plan Urbain.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature, a psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Kondolf, G. M., & Pinto, P. J. (2017). The social connectivity of urban rivers. *Geomorphology*, 277, 182-196. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.09.028>
- Lynch, K. (1960). *La imagen de la ciudad*. Editorial Gustavo Gili.
- Merlin, P., & Choay, F. (Dir.) (1988). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. PUF.
- Norberg-Schulz, C. (1979). *Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture*. Rizzoli.
- Oliveira, V. (2013). Morpho: a methodology for assessing urban form. *Urban Morphology*, 17(1), 21-33. <https://doi.org/10.51347/jum.v17i1.2885>
- Paquot, Th. (2009). *L'espace public*. La Découverte.
- Rapoport, A. (1977). *Human aspects of urban form. Towards a Man-Environment Approach to Urban Form and Design*. Pergamon Press
- Soja, E. W. (1996). *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and Other Real-and-Imagined Places*. Blackwell Publisher.
- Talen, E. (2000). Measuring the public realm: a preliminary assessment of the link between public space and sense of community. *Journal of Architectural and Planning Research*, 17(4), 344-359.
- Talen, E. (2008). *Design for diversity. Exploring socially mixed neighborhoods*. Architectural Press.
- Talen, E. (2011). Sprawl retrofit: Sustainable urban form in unsustainable places. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 38(6), 952-978. <https://doi.org/10.1068/b37048>
- Verdaguer, C. (2005). *Evaluación del espacio público. Indicadores experimentales para la fase de proyecto, septiembre 2005* [Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Arquitectura. U.PC, Madrid]. Repositorio institucional <https://www.gea21.com/archivo/evaluacion-del-espacio-publico/>
- Whyte, H. W. (2000). *How to Turn a Place Around*. Projects for Public Space Inc.
- Zumelzu, A., Barría, T., & Barrientos-Trinanes, M. (2019). Efectos de la forma urbana sobre la accesibilidad peatonal en barrios del sur de Chile. *Arquitectura Revista*, 16(1), 01-22. <https://doi.org/10.4013/arq.2020.161.01>
- Zumelzu, A. y Espinoza, D. (2019). Elaboración de una metodología para evaluar sostenibilidad en barrios de ciudades. *Revista I80*, (44), 80-94, [http://dx.doi.org/10.32995/revI80.num-44.\(2019\).art-474](http://dx.doi.org/10.32995/revI80.num-44.(2019).art-474)
- Zumelzu-Scheel, A. (2016). Forma urbana y sostenibilidad: pasado, presente y desafíos. Una revisión. *Revista AUS*, 20, 77-85. <https://doi.org/10.4206/aus.2016.n20-12>

Notas

1 Recibido: 31 de marzo de 2021. Aceptado: 9 de marzo 2022.

2 Proyecto Fondecyt N.º III90060. ANID Chile.

3 Contacto: kandersenc@gmail.com

4 Contacto: alejandra.orellana.rueda@gmail.com

5 En el caso de lotes que presentan edificaciones de más de un piso, se considera cada piso con uso residencial de forma independiente.