

# *Personas mayores y* **RIESGOS DE CAÍDAS** en el centro histórico de Santiago de Chile

## EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE SUPERACIÓN PARA UNA MEJOR CALIDAD DE VIDA

El presente artículo identifica situaciones de riesgo de caídas para personas mayores en el espacio público del centro histórico de Santiago de Chile, mediante la definición de parámetros de barreras y el catastro de su presencia en las calles y espacios públicos seleccionados. Asimismo recoge la percepción de personas mayores, usuarias de estos espacios o que bien han dejado de serlo debido a los riesgos presentes. Los resultados servirán de base para proponer medidas para la superación de estas barreras y de este modo incidir en una mejor calidad de vida para este grupo etario y para todos los usuarios de nuestra ciudad.

**E**l envejecimiento de la población y su urbanización son dos tendencias que juntas caracterizarán la sociedad del siglo XXI, una transformación demográfica, en que tanto las ciudades como la proporción de personas mayores de 60 y más años, crecerán en tasas sin precedentes, en un proceso inevitable e irreversible. Ambos fenómenos plantean desafíos en cuanto la provisión de ambientes seguros, que promuevan la autonomía, independencia, el envejecimiento activo y la integración de las personas mayores en la sociedad, asegurando una adecuada calidad de vida para este grupo etario.

Por **M. PIZZI KIRSCHBAUM**. Arquitecto, Universidad de Chile; Master of Architecture, Washington University, EEUU; DEA, U. Politécnica de Madrid, España; DEA Universidad de Aconcagua, Chile. Decana, Profesor Titular, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. (mpizzi@uchilefau.cl). Coautores de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, U. de Chile: **M. CUSATO FLORES**. Arquitecto Università degli Studi di Roma Tre, Master in Housing, Università degli studi di Roma Tre, Italia. **A. VÉLIZ ROMERO**. Arquitecto U. de Chile. Coautores del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos: **D. BUNOUT BARNETT**. Médico cirujano, U. de Chile.





Asociado a lo anterior, las tasas de población urbana en América Latina hoy alcanzan el 80 por ciento de la población total y continuará creciendo para alcanzar el 89 por ciento al 2050, (ONU-Habitat 2012) incluyendo en ella a las personas mayores que por su condición en este contexto, son mayormente vulnerables

social, económica y culturalmente, y vivirán en hábitats inadecuados.

Conforme a estudios de referencia, (Fundación MAPFRE, España, 2011) la accidentabilidad de las personas mayores fuera del hogar, es un problema relevante a tratar, que se traduce principalmente en caídas (81 por ciento), debido

**El envejecimiento de la población y su urbanización son dos tendencias que juntas caracterizarán las sociedad del siglo XXI. Fenómenos que obligan al estudio y provisión de ambientes seguros**

a pavimentos dañados o desniveles, afectando a un tercio de las personas mayores. Ello genera efectos devastadores para los sistemas de salud y las familias incrementando los ingresos hospitalarios por urgencia, las intervenciones quirúrgicas y tratamientos de rehabilitación, que conforme a las estimaciones poblacionales mencionadas sin duda aumentarán, (Gonzalez, 2001), (Cartier, 2002), (Gac, 2003). La solución no consiste en incrementar la infraestructura de centros de atención hospitalaria sino en las acciones de prevención, dado que la mayoría de los casos pueden evitarse, analizando y actuando sobre sus causas.

Nuestra investigación se centra en el contexto del envejecimiento y urbanización de la población como problema relevante; las condiciones intrínsecas y extrínsecas que afectan a las personas mayores; la necesidad de una adecuada calidad de vida a partir de un entorno favorable; la identificación de riesgos y barreras que afectan la movilidad favoreciendo las caídas y limitando la accesibilidad al espacio urbano y edificios públicos, dificultando la inclusión social de las personas mayores. Generamos un catastro y una norma para identificar tipologías de barreras en el centro histórico de la ciudad de Santiago de Chile, para proponer lineamientos generales y acciones para superarlas.

## Hipótesis de base y objetivos

Nuestro estudio planteó como hipótesis que el grado de autonomía e independencia de las personas mayores en su desplazamiento por la ciudad y la presencia de barreras y potenciales riesgos de caídas, están directamente asociados a las características de diseño de la arquitectura y los espacios urbanos en que se desenvuelven. Así el grado de movilidad de las personas mayores no sólo se vincula a aspectos estrictamente fisiológicos y antropométricos, sino que está condicionado a las características formales y espaciales del entorno. Con un adecuado diagnóstico es posible identificar las barreras y situaciones de riesgo, determinar cuáles son las adaptaciones necesarias y definir lineamientos generales de acción, a partir de una caracterización tipológica para su mejoramiento hacia una ciudad amigable libre de riesgos no sólo para las personas mayores sino para todos.

Como objetivo general, el presente proyecto apuntó a catastrar e identificar tipológicamente las barreras y situaciones de riesgo de caídas para las personas mayores en el centro histórico de la ciudad de Santiago de Chile, a partir del examen del espacio urbano y edificios públicos relevantes. Para lograrlo generó una pauta instrumental que permitió la evaluación de la relación movilidad - accesibilidad y la presencia de potencial riesgo de caídas en el área de estudio, asociados a factores arquitectónicos y de equipamiento que posteriormente servirá para plantear propuestas de adaptaciones y lineamientos para su mejoramiento. Dicho objetivo asume que la autonomía e independencia de las personas mayores es una resultante de la relación entre sus características antropométrico-funcionales y las características formal-dimensionales de los espacios urbanos y edificios públicos.

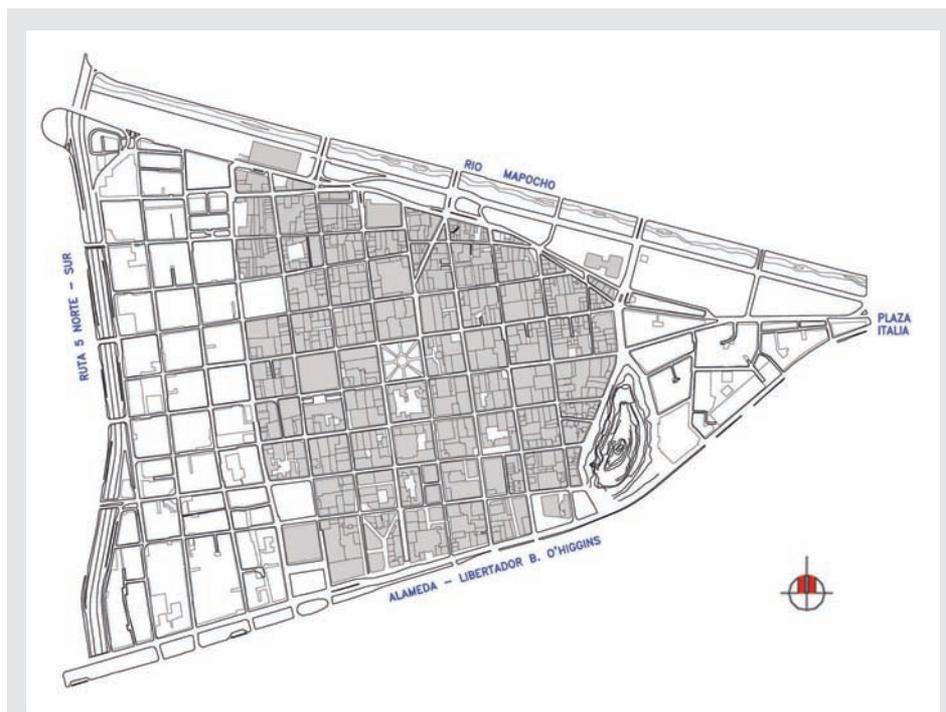


Figura 1. Área de estudio en el contexto del centro histórico de Santiago.

Los objetivos específicos apuntaron a:

- Identificar, describir, catastrar y categorizar tipológicamente las situaciones de limitación de la movilidad y riesgo de caídas expresadas en barreras, directamente relacionadas con aspectos de la arquitectura y el diseño, observando los modos operatorios de desplazamiento de personas mayores en el espacio urbano y edificios públicos relevantes del centro histórico de Santiago de Chile.

- Sistematizar los hallazgos a partir de su tabulación que pueden servir de base para generar propuestas de adaptaciones a partir de las tipologías de barreras y riesgos detectadas así como sugerencias para la incorporación en normativas.

- Cotejar las situaciones de riesgo de caídas detectadas con data objetiva, (a partir de la evaluación e interpretación del equipo investigador) subjetiva (la del propio usuario) y referencial (a partir de la normativa en Chile y otros países.)

- Evaluar la aplicabilidad de experiencias ya consolidadas de adaptabili-

dad del espacio urbano y de superación de barreras para personas mayores, realizadas en el extranjero como el caso español, susceptibles de incorporar a nuestro medio.

## El centro histórico de Santiago, definición de la muestra

Se escogió como área de análisis para la generación de la muestra el centro histórico de Santiago, no sólo por su valor patrimonial y cívico, sino también porque aún sigue siendo un lugar donde se llevan a cabo muchas actividades administrativas, culturales y comerciales de relevancia para todo ciudadano. Consideramos los siguientes límites:

- Norte: vereda sur de la Costanera Andrés Bello que limita con el río Mapocho, dado que constituye un umbral relevante con relación a la definición del centro histórico de Santiago.
- Sur: vereda norte de la Alameda Bernardo O'Higgins, en atención a que es

también el límite natural del centro histórico generado como vía luego de ser inicialmente un brazo del río Mapocho.

- Oriente: vereda Poniente de calle Ismael Valdés Vergara, a los pies del cerro Santa Lucía. Este último fue el asentamiento de los primeros españoles a partir del cual se definió la ciudad, hoy centro histórico.
- Poniente: el límite menos definido por razones históricas, sin embargo a partir de criterios perceptuales, se estableció la calle Teatinos en su vereda poniente como límite para nuestro estudio. Incluye dos edificios relevantes como son la Estación Mapocho y el Palacio de Gobierno (figura 1).

Dentro de los límites ya definidos de la muestra se definieron 4 tipologías de estudio:

### Vías, espacios públicos, edificios y estaciones del metro

#### Vías

Se seleccionaron casos representativos de las diferentes tipologías existentes en el área de estudio: vía troncal de conexión con la ciudad, vía peatonal, y vía mixta tanto peatonal como vehicular que incluye transporte público. Para cada una de estas tipologías se seleccionaron los siguientes casos que consideramos más representativos:

- Vía troncal de conexión con la ciudad: Alameda Bernardo O'Higgins, vereda norte, principal eje conector de la ciudad de oriente a poniente. Incluye las principales vías de transporte incluido el Metro, siendo la vía principal de acceso al centro histórico con una gran afluencia de público.
- Vía peatonal: De las existentes en el área de estudio se seleccionó el Paseo Peatonal Huérfanos, entre el Cerro Santa Lucía y Teatinos atravesando el sector de poniente oriente.

- Vía mixta tanto peatonal como vehicular que incluye transporte público: Se seleccionó la calle Bandera y la calle San Antonio, ambas ejes de conexión relevantes con sectores del Norte y Sur de la ciudad.

#### Espacios públicos

Se consideró la Plaza de Armas, principal elemento del centro fundacional y lugar de origen de la ciudad, la Plaza de la Constitución y la Plaza de la Ciudadanía, por el carácter simbólico y afluencia a dichos espacios, y el Parque Forestal, en la zona que rodea a los museos de Bellas Artes y de Arte Contemporáneo,

por su atractivo cultural y gran afluencia diaria de público (figura 2).

#### Edificios relevantes

Se determinó una muestra total de 26 edificios, de los cuales 24 corresponden a monumentos históricos emplazados en el área de estudio que tuvieron un importante impacto en el entorno y una gran afluencia de público, (extraídos de la nómina oficial de la Ordenanza Local de la Municipalidad de Santiago), agregando a ello las casas matrices de dos bancos, el Banco del Estado y el Banco de Chile, ambos en condición de edificios de conservación histórica (figura 3).

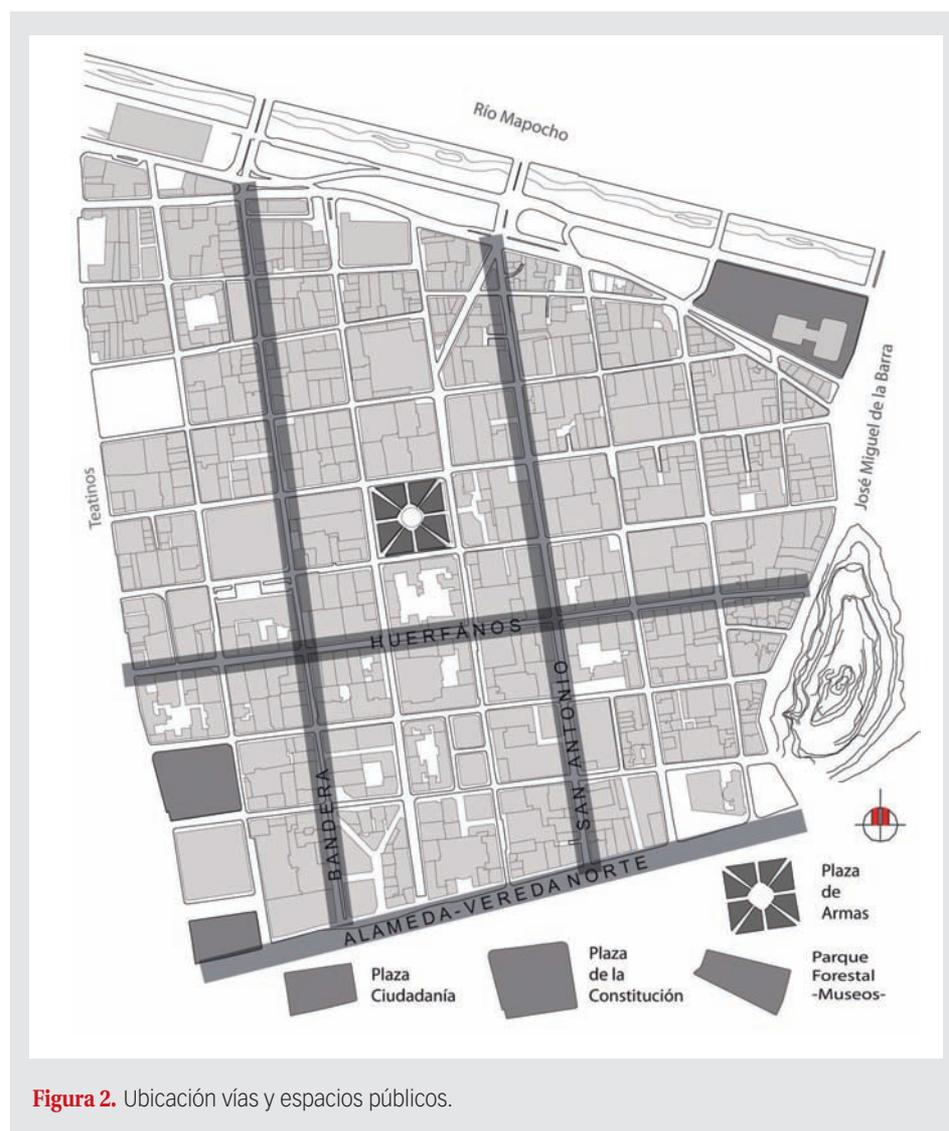


Figura 2. Ubicación vías y espacios públicos.

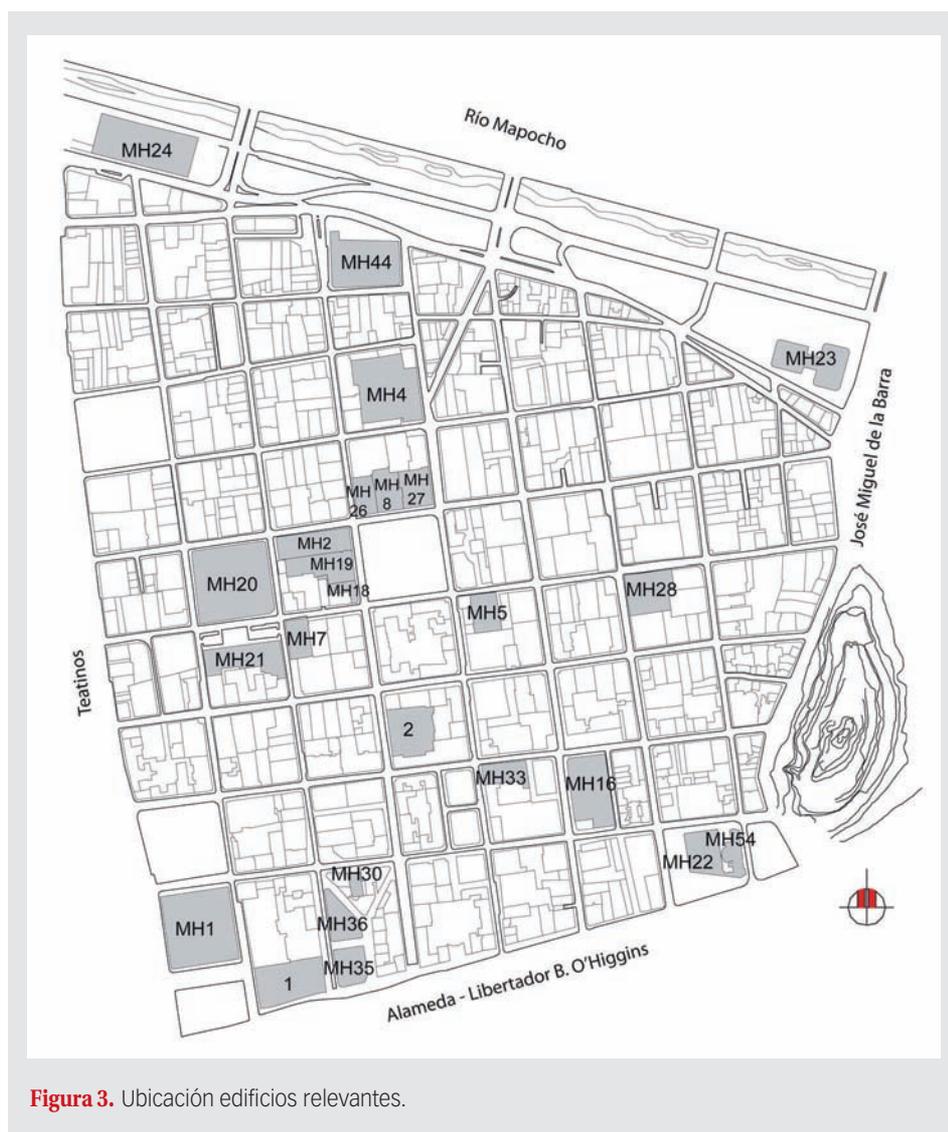


Figura 3. Ubicación edificios relevantes.

*Estaciones del metro*

Se consideró relevante el estudio de accesibilidad de seis estaciones del Metro en el área en la cual hemos enfocado la investigación, dado que este medio de transporte es un elemento relevante para la movilidad de los adultos mayores, como acceso al centro histórico desde diferentes sectores de la ciudad. Las líneas 1 (roja) 2 (amarilla) y 5 (verde) sirven al sector (figura 4).

**Evaluación de riesgos**

El estudio es de carácter mixto, incluye aspectos cuantitativos pero prin-

cialmente cualitativos, de tipo descriptivo, explicativo y transversal, en que se evaluará el desplazamiento y movilidad de personas mayores autovalentes, en el centro histórico de Santiago de Chile, determinando las situaciones de riesgo de caídas susceptibles de mejoras.

La propuesta de caracterizar las dimensiones y factores de riesgo del entorno físico y sus componentes, así como las características antropométricas y funcionales del uso de estos espacios, da cuenta del carácter descriptivo de la investigación, en tanto la argumentación comprensiva y relacional con lo anterior a partir de los discursos de los usuarios da cuenta de su carácter explicativo. El

carácter transversal se expresa a partir de una mirada que relaciona, las disciplinas Urbanismo, Arquitectura y Fisiología.

La validación de data se realizó a partir de la información relevante catastrada por el equipo profesional experto y aportan una opinión objetiva respecto de la presencia de factores de riesgo de caídas en el centro histórico y la experiencia de las personas mayores, evaluada mediante la realización de un grupo focal, que aporta la opinión subjetiva de los riesgos presentes.

La evaluación se realizó en las siguientes etapas:

- Definición de parámetros de observación.
- Diseño de instrumentos para el registro en terreno.
- Grupo focal.

**Definición de parámetros de observación**

En la definición de los parámetros a visualizar nos basamos en referentes internacionales expertos en accesibilidad, Enrique Rovira-Beleta (2003) y Fernando Alonso (2002) de Aceplan, ambos españoles. Para poder sistematizar la información se hizo una definición conceptual de las barreras a identificar. Para ello se dividió el espacio urbano de las vías en tres categorías:

*Banda libre de paso*

Se refiere a la zona libre de obstáculos de un itinerario peatonal que se utiliza para la circulación. Generalmente se trata de la franja de acera contigua a la alineación de fachadas, que se encuentra libre de salientes, mobiliario urbano o de cualquier obstáculo que interfiera el libre tránsito peatonal.

*Cambios de nivel:*

Considera la presencia de peldaños, rampas o desniveles que se presenten en el recorrido peatonal, se debe poner atención a su altura y señalización.

### Cruces

Hace referencia a la intersección de dos vías, ya sean éstas vehiculares o peatonales. Éstos están destinados específicamente a la supresión de barreras urbanísticas en los itinerarios peatonales con el fin de que sean accesibles para toda la población. Estos deben diseñarse de forma que se sitúen lo más cerca posible a cada cruce de la calle o vías de circulación.

En cada una de estas categorías, se definieron a su vez, distintos componentes o elementos, cada uno de ellos con diversas características, las cuales pueden potencialmente representar un

riesgo en la circulación si la ubicación, estado o diseño no son los adecuados.

En la Banda Libre de paso se observó lo siguiente:

**Dimensiones.** Debe tener al menos 1,50 m. de ancho y 2,10 m mínimo de altura libre. En cuanto a veredas, su altura no deberá superar los 12 cm, debiendo rebajarse en los pasos peatonales y esquinas de calles a nivel de ésta (cota 0). En el desarrollo de la banda libre de paso, aquellos elementos urbanos anclados a fachadas no deberán sobresalir más de 15 cm.

**Mobiliario.** Dentro de este concepto hemos incluido asientos, barandas,

**El estudio incluye aspectos cuantitativos pero principalmente cualitativos de tipo descriptivo, explicativo y transversal. Evalúa el desplazamiento y movilidad de personas mayores autovalentes**

basureros, bolardos y otros elementos de equipamiento. Todos ellos, por su condición de objetos de uso público, deberán poder ser utilizados con autonomía por la mayor parte de los usuarios, y sobre todo estarán colocados de manera que no constituyan una barrera o un obstáculo. En especial comprobaremos que no reduzcan los anchos de la banda libre de paso, estén distribuidos correctamente, sean seguros en su uso y que no tengan aristas o esquinas que puedan causar daño.

**Arbolado.** Los elementos de protección de árboles en los itinerarios peatonales son denominados alcorques, los que pueden ser de distintas materialidades, independiente de esto, deberán estar firmemente instalados, enrasado con el pavimento circundante y deben ser antideslizante.

**Pavimento.** Los pavimentos urbanos deberán poseer superficies duras, antideslizantes y continuas, sin juntas ni aberturas que dificulten el paso de peatones, más aún de adultos mayores. Los pavimentos tipo adoquín son especialmente molestos, y resultan intransitables para muchos usuarios. En el caso de pavimentos de tablas de madera o rejillas de ventilación, la junta entre los elementos ha de ser inferior a 1,5 cm, y siempre se irán las juntas en el sentido perpendicular al de la marcha, para evitar que los bastones, muletas, ruedas de las sillas o coches se introduzcan en éstas. Todos los pavimentos deben estar

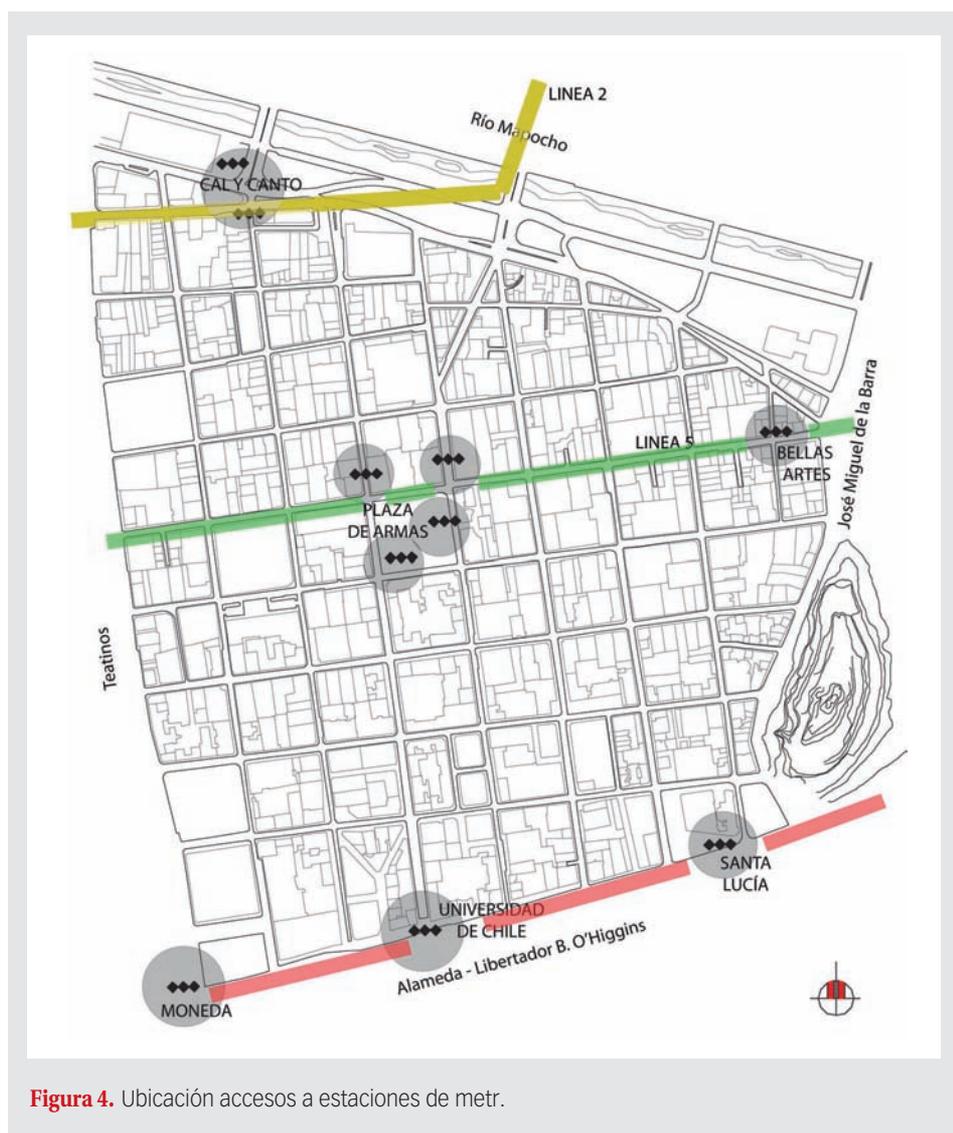


Figura 4. Ubicación accesos a estaciones de metr.

bien fijados al elemento de soporte sin que falten piezas o estén sueltas. Se debe considerar que los pavimentos pulimentados o esmaltados pueden provocar reflejos que dificultan la visión.

En los cambios de nivel presentes en cualquiera de los espacios en estudio se evaluó lo siguiente:

**Escalones y/o escaleras.** En rigor su presencia no corresponde a una circulación accesible, pero existen ciertos parámetros necesarios a cumplir que ayudan en su uso a los adultos mayores, que son los siguientes:

- La huella de la escalera no debe ser menor que 28 cm. y la contrahuella como máximo 18 cm. No se aconseja el uso de escaleras con contrahuella abierta, ya que los adultos mayores guían su pie por ella. A su vez, la nariz del peldaño no debe sobresalir de la contrahuella ya que puede ocasionar tropiezos.
- Las escaleras accesibles tendrán un máximo de 8 escalones por tramo, cuando esta cantidad se supere deberán existir descansos mínimos de 150 cm. Tendrán pasamanos en ambos lados y pavimentos antideslizantes al comienzo y término de los escalones, de textura en relieve y color contrastante con respecto a escalones con un largo de 60 cm. por el ancho de la escalera.
- En las áreas de sombra de la escalera, debajo de éstas, se debe considerar proteger hasta una altura mínima de piso a cielo de 2,10 m. con el fin de que las personas con discapacidad visual no se golpeen la cabeza.

**Rampas.** La rampa es la solución accesible para salvar desniveles. En la circulación peatonal podrán existir rampas con pendiente máxima ideal de 10 por ciento. El ancho mínimo de la rampa debe ser de 90 cm. En toda su extensión de-



berá proyectarse un pasamano con bordes de protección lateral de al menos 10 cm. para evitar deslizamientos. El pavimento utilizado deberá ser antideslizante y estar firmemente fijado.

En los cruces se evaluó lo siguiente:  
**Rebajes.** Éstos deben diseñarse de forma que se sitúen lo más cerca posible a cada cruce de la calle o vías de circulación. Los dos niveles a comunicar se enlazarán por un plano inclinado de pendiente longitudinal y transversal que, como máximo, será del 10 por ciento y 2 por ciento respectivamente. El ancho mínimo del rebaje deberá tener un ancho mínimo de 1,20 m., en el cual no debe existir ningún elemento de equipamiento, como bolardos u otros análogos. El rebaje deberá quedar a cota cero, es decir, a nivel con el pavimento de la calzada. La textura del pavimento del cruce deberá ser diferenciada de la acera. Se empleará un pavimento de textura en re-

lieve u otro normalizado que cumpla con la normativa de alerta en el cruce peatonal.

**Semáforos.** La disposición de los semáforos deberá ser lo más cercana posible a la línea de detención de vehículos, quedando estos en el mismo campo visual, y se ubicarán a una altura mínima de 2,10 m. El tiempo de cruce debe ser suficiente para garantizar el cruce seguro de los adultos mayores, considerando su movilidad reducida. Aquellos semáforos que dispongan de pulsador manual, este deberá situarse a una altura entre 90-120 cm. Los semáforos peatonales deberán emitir señal sonora para indicar el momento de cruce.

**Vados enfrentados.** El trazado de los vados peatonales en acera se proyectarán de forma que queden siempre enfrentados con su contrario para que el cruce se realice en línea recta, con la dirección de la marcha perpendicular a la solera.



### Diseño de instrumentos de para registro

Para sistematizar el registro en terreno y su posterior análisis se procedió a diseñar 2 tipologías de fichas para la recogida de data:



Figura 5. Simbología barreras.

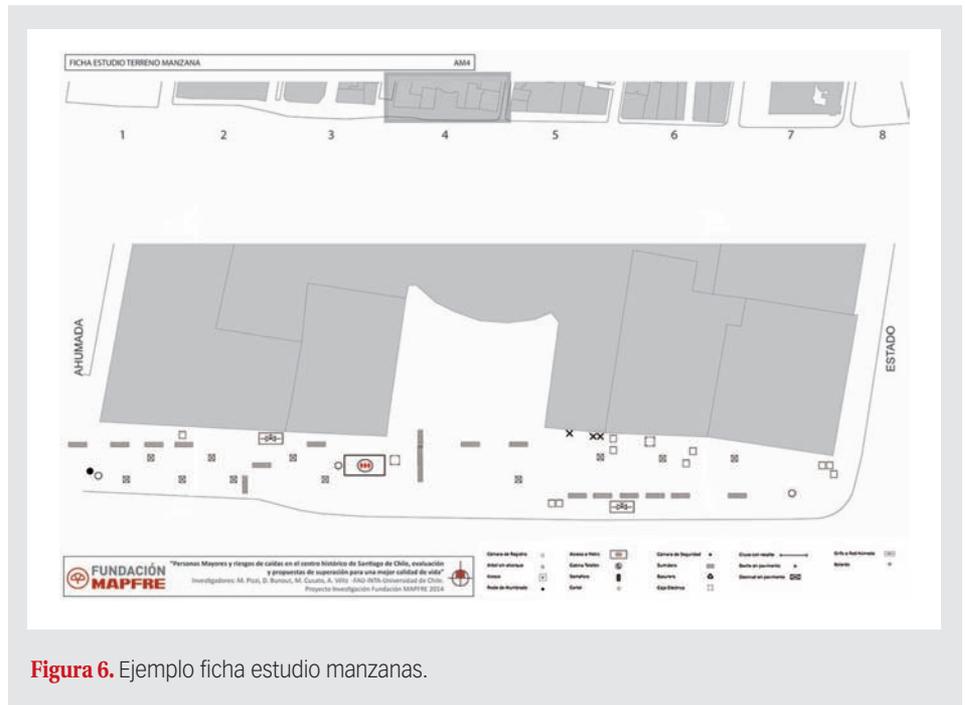


Figura 6. Ejemplo ficha estudio manzanas.

### Ficha estudio manzanas, cruces y espacios públicos

Se diseñó una ficha en la cual se ilustra la planta de la manzana, cruce o espacio público en estudio, acompañada de una planta general de toda la vía con la manzana o cruce en cuestión evidenciado en color gris. En esta ficha se registrarán los elementos que representen una barrera o riesgo de caída según la

observación objetiva de los investigadores. Para este fin se usó la simbología mostrada en la figura 5.

Cabe mencionar que para poder catalogar el registro de las barreras presentes en las vías en estudio, éstas se dividieron en manzanas y cruces, siendo estos últimos referidos al encuentro de la vía en estudio con aquéllas que la atraviesan, se considera el cruce hasta la proyección de la línea de edificación de cada construcción que conforma la esquina. En relación a los espacios públicos se estudió toda la manzana en que se ubican (figuras 6, 7 y 8).

### Ficha estudio edificios relevantes y bocas de metro

Se diseñó una ficha para trabajo en terreno, en la cual se registra el levantamiento del acceso principal del edificio/boca de metro y el estado de la vereda de la cuadra donde se ubica éste. Es así que la ficha se compone de una planta con la parte de la manzana correspondiente, en la cual se registrarán las barreras usando la misma simbología utilizada para el estudio de las vías;

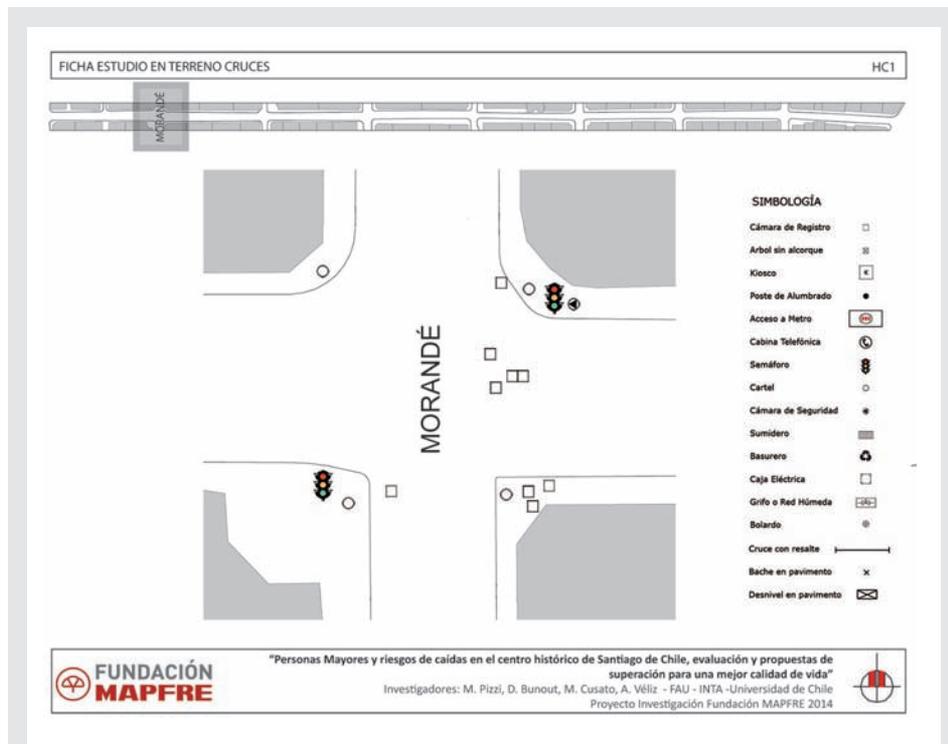


Figura 7. Ejemplo ficha estudio cruce.

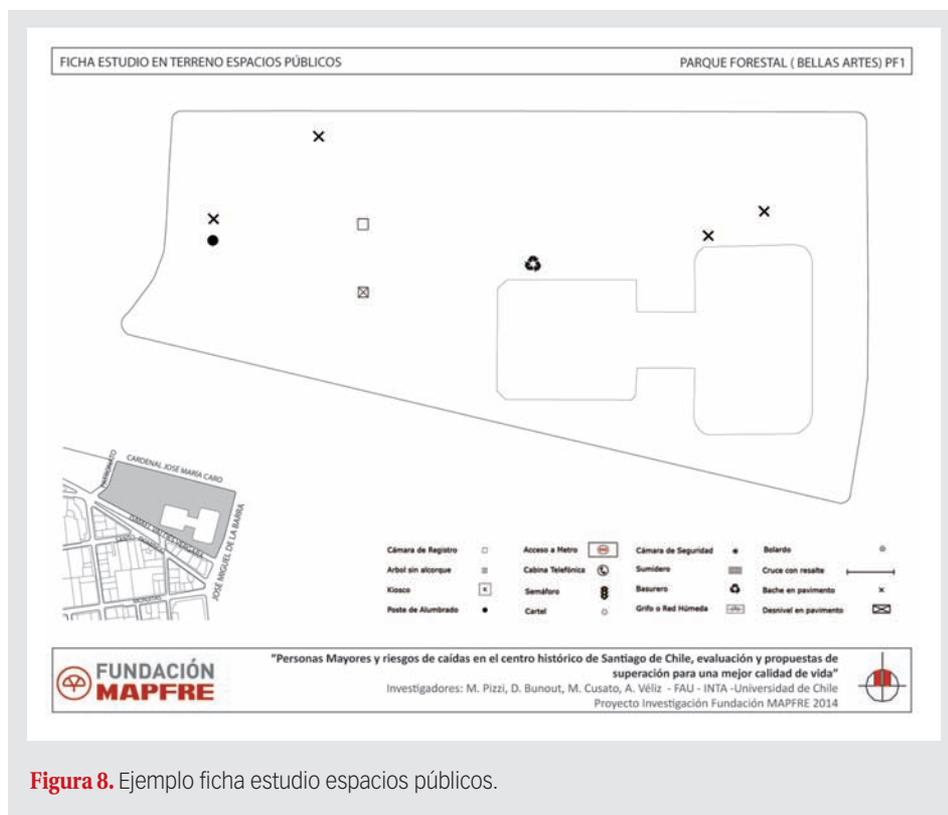


Figura 8. Ejemplo ficha estudio espacios públicos.

Con un adecuado diagnóstico es posible determinar situaciones de riesgo para su mejoramiento hacia una ciudad amigable, libre de riesgos no solo para las personas mayores, sino para todos

planta de ubicación a menor escala, fotografías y una tabla de registro binario de la problemática encontrada.

Para sistematizar el registro de barreras o riesgos, se consideraron los siguientes parámetros:

**Dimensiones (ancho).** Evaluación del ancho del acceso, tanto del umbral como de la puerta de ingreso. Este debe permitir el ingreso y las maniobras necesarias para una circulación cómoda y segura de una persona.

**Desnivel (altura).** Evaluación de la altura de escaleras o desniveles que sea necesario salvar para poder llegar al ingreso principal del edificio. Éstos deben tener una altura máxima de 18 cm.

**Pasamanos.** En presencia de desnivel o escalera es necesaria la presencia de al menos un pasamanos, el cual debe tener una altura de 85-90 cm. desde el nivel de pavimento, debe ser continuo hasta el primer descanso, debe ser de superficie lisa y fácil de agarrar, en modo que el usuario pueda hacerlo con toda su mano. La inexistencia se considera un riesgo o barrera.

**Descanso.** Evaluación del desarrollo longitudinal del descanso, ya sea en la escalera, como antes de la puerta de ingreso, para que la maniobra de apertura pueda realizarse en modo cómodo y seguro.

**Puerta (apertura).** Evaluación del mecanismo de apertura, este debe ser simple, de fácil uso por todo tipo de usuarios en manera autónoma y segura.

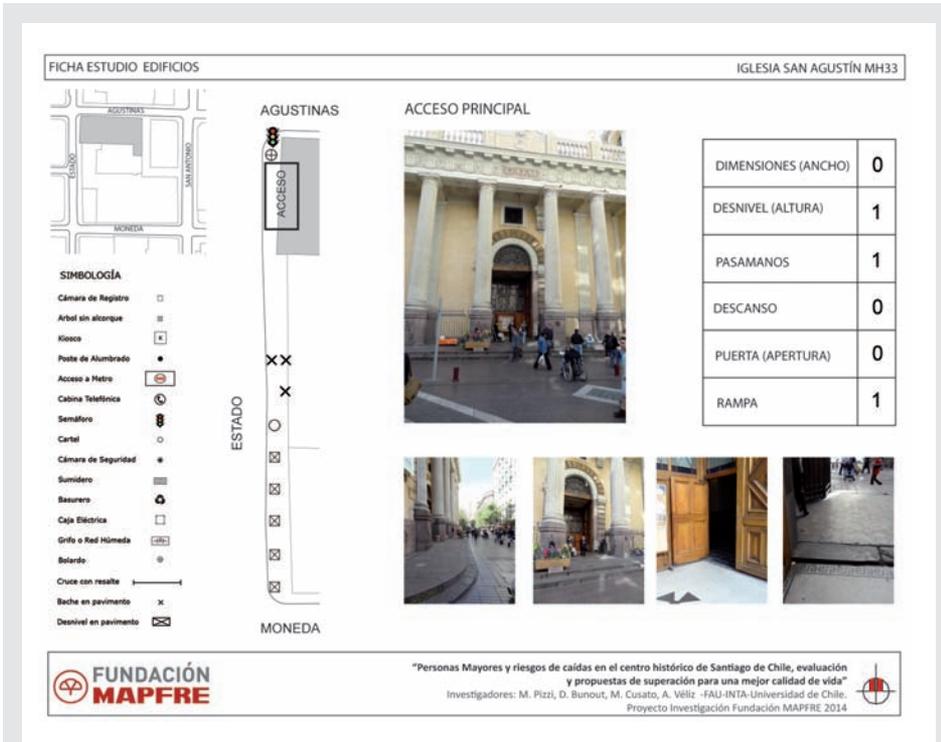


Figura 9. Ejemplo ficha estudio edificios relevantes.



Figura 10. Ejemplo estudio bocas de de metro.

**Rampa.** En presencia de cambios de nivel para acceder a un edificio, debe existir una rampa la cual pueda ser usada autónomamente por todo tipo de usuarios. Se evaluarán la existencia, condiciones y estado de la rampa.

De este modo se elaboró una tabla con los parámetros ya descritos, en la cual se hizo una evaluación binaria, siendo 0, cuando no existe riesgo o problemas y 1, cuando existe uno o más problemas (figuras 9 y 10).

### Grupo Focal

A efectos de validar los hallazgos encontrados se realizó un *focus group* con la participación de 21 personas mayores, con edades comprendidas entre los 70 y 94 años, de los cuales 4 eran hombres y el resto (17) mujeres. Todos asiduos participantes de actividades, talleres y ejercicios desarrolladas en el Instituto de Nutrición y Tecnología en Alimentos (INTA), de la Universidad de Chile. Tratándose así de personas mayores autovalentes con alta motivación a la participación social y activos, a pesar de que varios de ellos presentaban evidentes dificultades, principalmente motoras de desplazamiento y visuales.

Debido a que el total de la muestra estudiada es demasiado extensa, el foco de la actividad estuvo en la conversación con los presentes acerca de los riesgos y dificultades percibidos en los lugares más representativos de nuestro estudio, como lo son: las calles Alameda y Huérfanos, las Iglesias de Santo Domingo y las Agustinas, los edificios del Banco del Estado y Correos de Chile, Plaza de la Constitución y boca del Metro de la Estación Plaza de Armas.

Todos los participantes presentes conocen, recuerdan y visitan los lugares sobre los cuales se trabajó. Para asegurar la confiabilidad a nivel técnico, se les mostró fotografías actuales de los lugares.

Las personas mayores perciben dificultades específicas en las calles y lugares emblemáticos señalados a través de imágenes, y perciben otros factores además de los investigados en este estudio y evaluación. Aun así, manifiestan añoranzas por espacios y estilos de funcionamiento propios del recuerdo que tienen del centro. Presentan dificultades motoras, visuales, auditivas, propias de la tercera edad, que consideran, debiesen ser incluidas en políticas públicas, diseño y mantención de calles, edificios y transportes.

Mientras los entrevistados manifiestan su valoración del centro histórico de Santiago considerándolo un espacio pleno de atractivos, la mayoría opta por evitarlo dados los riesgos dificultades de desplazamiento percibidas.

## Resultados

Una vez realizado el registro de las barreras en la totalidad de los espacios públicos de la muestra, se cuantificaron y tabularon los resultados de acuerdo a las categorías ya definidas, es decir: vías

y cruces, edificios relevantes, accesos estaciones de metro y espacios públicos.

### Vías (tabla 1)

En un primer nivel de análisis global de los resultados en las manzanas de las vías catastradas, podemos evidenciar que casi la totalidad de las barreras registradas (69,3 por ciento) corresponde a: cámaras de registro (43 por ciento), y arboles sin alcorque (26,3 por ciento), en menor grado pero igualmente influyente es la presencia de baches (14,1 por ciento) y sumideros en mal estado (8,3 por ciento). Consideramos los porcentajes menores a 3 por ciento, como poco influyentes.

Dentro de estas cuatro categorías antes mencionadas, podemos ver que comparativamente en términos de las vías estudiadas, la Alameda tiene la menor presencia de cámaras de registro, mientras la vía Huérfanos resulta la más afectada en todas las categorías menos en la presencia de baches, lo que llama la atención debido a su carácter peatonal (tabla 2).

En el análisis de la data recogida podemos observar que en los cruces coin-

cide la presencia de cámara de registro como factor predominante en el riesgo de caídas, representado el 69,1 por ciento de la problemática presente. Con menor incidencia vemos que la presencia de carteles en la zona de cruce corresponde al 12 por ciento de los problemas catastrados. Finalmente en menor medida generan problemas la ubicación de semáforos y sumideros, con un 12 y 6,5 por ciento respectivamente. Sólo en los cruces de vía Alameda el factor de las cámaras de registro es menor al 50 por ciento de los problemas, alcanzando en Vía San Antonio el 89,9 por ciento, casi la totalidad de las barreras en los cruces de ésta. En cuanto a cual vía presenta mayor cantidad de barreras en sus cruces, vemos que Huérfanos, San Antonio y Bandera presentan porcentajes similares, 27,5, 30,6 y 28,2 por ciento, mientras en los cruces de la Alameda encontramos un número menor de barreras 13,7 por ciento.

### Edificios relevantes

Una vez registrado el levantamiento de los 26 edificios en estudio se elaboró una tabla para poder cuantificar la cantidad de barreras presentes, en la cual se

**Tabla 1.** Cantidad y porcentajes de barreras en las manzanas de las cuatro vías catastradas

Registro manzanas		Alameda		Huérfanos		San Antonio		Bandera		Total	
Cámara de registro		50	9,1%	200	36,6%	132	24,1%	165	30,2%	547	43,0%
Árbol sin alcorque		54	16,1%	105	31,3%	96	28,7%	80	23,9%	335	26,3%
Quiosco		4	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	0,3%
Poste alumbrado		6	85,7%	0	0,0%	0	0,0%	1	14,3%	7	0,5%
Acceso Metro		3	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	0,2%
Cabina telefónica		0	0,0%	11	91,7%	0	0,0%	1	8,3%	12	0,9%
Semáforo		3	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	0,2%
Cartel		12	80,0%	1	6,7%	1	6,7%	1	6,7%	15	1,2%
Cámara seguridad		1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,1%
Sumidero		31	29,2%	51	48,1%	18	17,0%	6	5,7%	106	8,3%
Basurero		6	50,0%	6	50,0%	0	0,0%	0	0,0%	12	0,9%
Caja eléctrica		11	35,5%	1	3,2%	16	51,6%	3	9,7%	31	2,4%
Bache		15	8,4%	46	25,7%	84	46,9%	34	19,0%	179	14,1%
Grifo		4	22,2%	4	22,2%	7	38,9%	3	16,7%	18	1,4%
Total										1.273	

**Tabla 2.** Cantidad y porcentajes de barreras en cruces de las cuatro vías catastradas

Registro manzanas		Alameda		Huérfanos		San Antonio		Bandera		Total	
Cámara de registro	☐	18	45,0%	40	50,0%	80	89,9%	63	76,8%	201	69,1%
Árbol sin alcorque	☒	4	10,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,4%	6	2,1%
Quiosco	K	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Poste alumbrado	●	1	2,5%	1	1,3%	0	0,0%	2	2,4%	4	1,4%
Acceso Metro	☐	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Cabina telefónica	☎	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Semáforo	🚦	1	2,5%	9	11,3%	1	1,1%	8	9,8%	19	6,5%
Cartel	○	6	15,0%	21	26,3%	3	3,4%	5	6,1%	35	12,0%
Cámara seguridad	📷	1	2,5%	6	7,5%	0	0,0%	1	1,2%	8	2,7%
Sumidero	🗑️	7	17,5%	1	1,3%	2	2,2%	0	0,0%	10	3,4%
Basurero	♻️	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Caja eléctrica	☐	0	0,0%	0	0,0%	1	1,1%	0	0,0%	1	0,3%
Bache	X	1	2,5%	1	1,3%	1	1,1%	0	0,0%	3	1,0%
Grifo	🚰	1	2,5%	1	1,3%	1	1,1%	1	1,2%	4	1,4%
Total		40	13,7%	80	27,5%	89	30,6%	82	28,2%	291	

calcularon los porcentajes de problemas presentes en cada categoría por cada edificio y para el total de ellos.

De este modo los edificios se calificaron en los siguientes porcentajes:

- 0 por ciento = el edificio no presenta problemas en ninguno de los parámetros evaluados.

- 17 por ciento = el edificio presenta problemas sólo en uno de los parámetros en estudio.

- 33 por ciento = un tercio de los parámetros observados presenta problemas

- 50 por ciento = la mitad de los parámetros observados presenta problemas.

- 67 por ciento = dos tercios de los parámetros presentan algún tipo de riesgo.

El resultado global obtenido puede observarse en la tabla 3.

Podemos observar que la mitad (15 por ciento +35 por ciento) de los edificios estudiados presenta el 50 por ciento o más de problemas en los parámetros estudiados. Mientras el 27 por ciento de la muestra presenta problemas en un

tercio de los 6 factores de riesgo estudiados. Sólo el 23 por ciento, cifra menor a la recién detallada, tiene 1 o menos problemas en su acceso.

El porcentaje de barreras en los edificios estudiados es el siguiente:

- 67 por ciento: Iglesia Santo Domingo (MH4), Museo Precolombino (MH7), Edificio del Congreso Nacional (MH20), Casa Matriz Banco del Estado (CH1)
- 50 por ciento: Museo Histórico Nacional (MH8), Teatro Municipal (MH18), Tribunales de Justicia (MH20), Museo Nacional de Bellas Artes (MH23), Oficina Central de Correos de Chile (MH26), Municipalidad de Santiago (MH27), Iglesia de la Merced (MH28) Iglesia San Agustín (MH33), Club de La Unión (MH35).

**Tabla 3.** Cantidad y porcentajes globales de barreras catastradas en accesos a edificios

Porcentaje de barreras en cada edificio	% del total de N° edificios	edificios catastrados
0%	2	8%
17%	4	15%
33%	7	27%
50%	9	35%
67%	4	15%

- 33 por ciento: El Sagrario (MH19), Biblioteca Nacional (MH22), Estación Mapocho (MH24), Intendencia de Santiago (MH25), Edificio de la Bolsa (MH36), Archivo Nacional (MH54), Casa Matriz del Banco de Chile (CH2).
- 17 por ciento: Museo Casa Colorada (MH5), Palacio Arzobispal (MH18), Iglesia de las Agustinas (MH30), Mercado Central (MH44).
- 0 por ciento: Palacio de la Moneda (MH1), Catedral de Santiago (MH2).

De los edificios que presentan una mayor cantidad de riesgos en sus accesos, podemos observar que dos de ellos son de gran afluencia de público, la Iglesia de Santo Domingo y la Casa Matriz del Banco del Estado. En el primero el mayor problema es la inexistencia de rampa y de pasamanos, que globalmente representan los más altos porcentajes de incidencia (tabla 5), mientras el Museo Precolombino presenta problemas a pesar de haber sido remodelado recientemente (tabla 4).

Por otra parte podemos decir que la problemática observada se concentra

principalmente en rampas y pasamanos, 34,4 y 32,8 por ciento respectivamente, siendo en gran parte por la inexistencia de éstos. La presencia de desniveles de altura superior a 18 cm, o bien desniveles menores a 10 cm, los que son difíciles de percibir, representan un 23 por ciento de la problemática total. Es por esto que la presencia de desniveles en general es la causa de las barreras, ya sea por la dimensión de los mismo o bien por no tener los apoyos de seguridad necesarios para poder salvarlos adecuadamente. En cuanto a los demás parámetros: dimensiones, apertura puerta y descanso, podemos ver que su incidencia no es tan relevante como las anteriores.

## Bocas de Metro

De los accesos al metro seleccionados a catastrar, hubo dos de éstos, correspondientes a la estación Plaza de Armas que no se pudieron realizar, debido a trabajos de remodelación de la Plaza de Armas. Una vez registrado el levantamiento de las 10 bocas de metro, en estudio se usó el mismo criterio



de tabulación que el usado para los edificios:

- 0 por ciento = el acceso no presenta problemas en ninguno de los parámetros evaluados.
- 17 por ciento = el acceso presenta problemas sólo en uno de los parámetros en estudio.
- 33 por ciento = un tercio de los parámetros observados presenta problemas
- 50 por ciento = la mitad de los parámetros observados presenta problemas.
- 67 por ciento = dos tercios de los parámetros presentan algún tipo de riesgo.

El resultado global obtenido se observa en la tabla 5.

Globalmente podemos observar que de los accesos estudiados ninguno presenta problemas en más del 50 por ciento de los parámetros, pero si toda la muestra tiene al menos una categoría con problemas. El 70 por ciento (40+30 por ciento) de las bocas de metro catastradas no cumple con uno o dos de

**Tabla 4.** Cantidad y porcentajes de tipologías de barreras en accesos a edificios

Barrera	Cantidad global catastrada	% del total de barreras
Dimensiones (ancho)	1	1,6%
Desnivel (altura)	14	23,0%
Pasamanos	20	32,8%
Descanso	1	1,6%
Puerta (apertura)	4	6,6%
Rampa	21	34,4%
Total	61	

**Tabla 5.** Cantidad y porcentajes globales de barreras catastradas en bocas de Metro

Porcentaje de barreras en cada boca de metro	Nº de accesos al metro	% del total de bocas de metro catastradas
0%	1	10%
17%	4	40%
33%	3	30%
50%	2	20%
67%	0	0%



El mayor porcentaje de barreras lo representan los baches (43,8 por ciento). Árboles sin alcorque y la mala ubicación de bolardos y fuentes públicas tienen la misma incidencia: 18,8 por ciento

palmente porque la Plaza de la Constitución y de la Ciudadanía, son muy relevantes en el barrio cívico de Santiago, ambas ubicadas junto al Palacio de la Moneda, por lo que tienen una mayor mantención. Sin embargo el porcentaje mayor de barreras es representado por la presencia de baches en el pavimento (43,8 por ciento). La presencia de árboles sin alcorque, la mala ubicación de bolardos y grifos (hidrantes) tienen igual porcentaje de incidencia, el 18,8 por ciento.

Se puede observar que a pesar de que la Plaza de Armas fue abierta al público hace sólo pocas semanas del presente informe, luego de una larga remodelación, ésta igualmente presenta problemas, como la altura de los bolardos, menor a 40 cm, algunos baches y mala ubicación de hidrantes y basureros.

### Grupo focal

El grupo focal realizado da origen a dos grandes grupos de hallazgos, aquellos relacionados con aspectos que son objeto de estudio de la evaluación, esto es, espacio público, edificios y metros, y hallazgos sobre otros aspectos que igualmente, para las personas mayores, constituyen factores de riesgos de caídas.

Mal estado de calles, pavimentos y cantos, baldosas descuidadas y resbaladizas, orificios de diversos tamaños y funciones en los suelos, pesos y alturas de puertas de acceso, escaleras empinadas, largas, con peldaños angostos, sin descanso, ni barandas ni rampas, árboles,

los parámetros propuestos, y son los siguientes:

- 33 por ciento: Metro Universidad de Chile 1 (salida oriente), Metro Cal y Canto 1 (salida mercado central), Metro Cal y Canto 2 (salida oriente calle Bandera).
- 17 por ciento: Metro Universidad de Chile (salida poniente), Metro Moneda, Metro Plaza de Armas 1 (salida 21 de Mayo) y Metro Plaza de Armas 2 (salida calle Puente).
- 50 por ciento: Metro Santa Lucía y Metro Cal y Canto 3 (salida calle Bandera Poniente).

Se observa que el acceso a la estación

de Metro Bellas Artes no presenta barreras (tabla 6).

Dentro de la problemática catastrada se observa que el 50 por ciento de ésta corresponde a la categoría ascensor debido principalmente a la falta de éste. Mientras un cuarto (25 por ciento) de las barreras tiene relación con los pasamanos, los que en muchas ocasiones no son continuos hasta el final del descanso.

### Espacios públicos (tabla 7)

En general no existe una gran cantidad de factores de riesgo de caída en los espacios públicos catastrados, princi-

**Tabla 6.** Cantidad y porcentajes de tipologías de barreras en bocas de Metro

Barrera	Cantidad global catastrada	% del total de barreras
Dimensiones (ancho)	11	6,3%
Desnivel (altura)	1	6,3%
Pasamanos	4	25,0%
Descanso	1	6,3%
Puerta (apertura)	1	6,3%
Ascensor	8	50,0%
Total	16	

**Tabla 7.** Cantidad y porcentajes de barreras catastradas en espacios públicos

Registro espacios públicos		Parque Forestal	Plaza Constitución	Plaza Ciudadanía	Plaza de Armas	Total	
Cámara de registro		1	1			2	12,5%
Árbol sin alcorque		1	1	1		3	18,8%
Quiosco						0	0,0%
Poste alumbrado		1				1	6,3%
Acceso Metro						0	0,0%
Cabina telefónica						0	0,0%
Semáforo						0	0,0%
Cartel						0	0,0%
Cámara seguridad						0	0,0%
Sumidero						0	0,0%
Basurero		1				1	6,3%
Caja eléctrica						0	0,0%
Bache		4	3			7	43,8%
Grifo				2		2	12,5%
Total		8	5	3		16	

alcorques, bolardos y otros estímulos en las bandas libres de paso, son algunos de los aspectos propios del centro histórico de Santiago que son percibidos como peligrosos. Estos hallazgos son consistentes con las observaciones hechas por el equipo de arquitectos, por lo que se constituyen en una prueba de validez concurrente para la evaluación realizada.

## Cclusiones finales

Tal como se evidenció a lo largo del estudio, la problemática de los riesgos de caídas en el Centro Histórico de Santiago, se acotó a la dimensión físico - antropométrica de la relación entre el hombre y su espacio, en la determinación de riesgos en su microsistema, dejando para estudios posteriores aquellos referidos a aspectos sociales y psicológicos.

El estudio consideró personas mayores autónomas, debiendo a futuro considerarse a aquellos usuarios dependientes o con diferentes grados de discapacidad, debido a la evolución en el tiempo que afecta la condición de autonomía inicial considerada.

Concluimos que el concepto de accesibilidad debe ser utilizado como he-

rramienta para mejorar la calidad de vida de los usuarios, con el fin de asegurar la igualdad para todos los ciudadanos, considerándolo como una medida que debe aplicarse para que cada persona mayor y todos los habitantes de la ciudad puedan participar en los diferentes ámbitos de la sociedad de forma autónoma, sin tener que depender de soluciones especiales y medidas específicas.

Las principales problemáticas en la diversidad de categorías que tiene la Accesibilidad, son derivadas de problemas estructurales de la ciudad, por falta de consideración y preocupación en torno a la problemática, características del diseño que no considera a todos los usuarios.

En cuanto al examen de las normativas y recomendaciones existentes se concluye a partir de los análisis de riesgo realizados en la muestra que es necesaria una mayor especificidad en cuanto a la definición de recomendaciones, que vayan en directo beneficio de las personas mayores y de todos.

El proceso de diagnóstico y evaluación nos permitió constatar las principales dificultades o barreras que se presentan al momento de recorrer y usar el entorno urbano del Centro Histórico de

Santiago. El método de diagnóstico de Accesibilidad utilizado en el presente estudio se basó en la utilización de los requerimientos de movilidad derivados de normas basadas en la consideración del conjunto de necesidades que tienen ciertos colectivos de personas con movilidad reducida, como son las personas mayores.

El presente estudio identificó las barreras del entorno más recurrentes que se convierten en los principales riesgos de caídas para las personas mayores. Desde la perspectiva de la arquitectura deben considerarse aspectos de materialidad y dimensión de los elementos. Desde la perspectiva del diseño y el equipamiento urbano deben ser considerados aspectos de manipulación y dimensionamiento asociados a las necesidades de las personas mayores.

Las barreras de mayor dificultad y por ende propician mayor riesgo de caídas particularmente para las personas mayores están asociadas a la evaluación de la movilidad en 4 vías y sus correspondientes cruces estudiadas en nuestra investigación. De esta manera, podemos aseverar que la problemática principal está dada por condicionantes de la superficie horizontal de movilidad.

## Las personas mayores perciben el centro histórico de Santiago como un espacio que les significa un alto grado de vulnerabilidad, dadas las distintas situaciones de riesgo que presenta

Esta se caracteriza principalmente por una alta recurrencia en el mal estado, desnivel o no mantenimiento de cámaras de registro presentes en estas vías o árboles sin la adecuada protección de alcorques. Del análisis global de las barreras que inciden en el riesgo de caídas de las personas mayores en las vías en estudio, podemos evidenciar que casi la totalidad (91,7 por ciento) corresponde a cámaras de registro (43 por ciento), árboles sin alcorque (26,3 por ciento), y en menor grado pero igualmente influyente, la presencia de baches (14,1 por ciento) y sumideros en mal estado (8,3 por ciento).

Al analizar los diferentes espacios urbanizados destinados a uso público que hemos contemplado en nuestro estudio, comprobamos que en el mantenimiento y la gestión de éstos, no siempre se cumple con las condiciones y requeri-

mientos básicos de accesibilidad. Por lo general, en las aceras faltan piezas en el pavimento, apareciendo agujeros que pueden provocar caídas y lesiones, así como, elementos del pavimento o tapas de registro de las compañías de suministro de instalaciones levantadas, que también pueden provocar accidentes al tropezarse con ellas. Se ha constatado igualmente en lo referido a la mantención de arbolado y en la reparación de baches y sumideros, todos ellos como obstáculos relevantes.

Los hallazgos fueron validados con la opinión subjetiva de personas mayores a través de un grupo focal quienes se manifestaron satisfechos y esperanzados de la posibilidad que sus opiniones, percepciones, problemáticas y experiencias fueran consideradas en el mejoramiento de los problemas detectados en los futuros diseños de los espacios de la ciudad en base a las características de su etapa vital.

Unánimemente perciben al centro histórico de Santiago como un espacio que les significa un alto grado de vulnerabilidad, afirmando la presencia de una serie de situaciones de riesgo que implican peligros de caídas y otros accidentes tales como mal estado de calles, pavimentos y cantos, baldosas descuidadas

y resbaladizas, orificios de diversos tamaños y funciones en los suelos, pesos y alturas de puertas de acceso, escaleras empinadas, largas, con peldaños angostos, sin descanso, ni barandas ni rampas, árboles, alcorques, bolardos y otros estímulos en las bandas libres de paso, presencia de quioscos y vendedores ambulantes, semáforos de corta duración, mala señalización, estacionamiento de vehículos sobre las veredas y circulación de ciclistas por vías peatonales. Estos hallazgos fueron consistentes con las observaciones hechas por el equipo de arquitectos, por lo que se constituyen como una prueba de validez concurrente para la evaluación realizada.

## Propuestas

Una de las principales necesidades apunta a la elaboración de un plan de mantención riguroso por parte de las entidades estatales responsables, a fin de evitar el deterioro de pavimentos y cámaras de registro, que son uno de los principales factores de riesgo descubiertos. Sumado a ello es de relevancia la necesidad de una limpieza diaria de las aceras, ya que en los lugares de menor tránsito se acumulan basuras y desechos orgánicos, por lo que se considera pertinente un plan de sensibilización sobre la tenencia responsable de mascotas y la dotación de baños públicos.

Con relación a las aceras e itinerarios peatonales es recomendable eliminar todo tipo de resaltes que puedan provocar tropiezos y caídas, no sólo de las personas mayores o con capacidades reducidas, sino de todos los usuarios. Las bandas libres de paso, deben tener un ancho de 1,5 m. y 2,1 m. de altura, que debe ser respetada para lo cual debiera contemplarse un plan municipal de poda de árboles, para evitar que las ramas invadan el mismo. Igualmente debe liberarse de obstáculos temporales, como





vendedores ambulantes, mediante zonas reservadas y debidamente demarcadas en el pavimento para su ubicación.

En general el pavimento podotáctil en el centro de Santiago carece de continuidad y no responde correctamente a las normas internacionales, constituyendo un riesgo para personas no videntes y para todos los peatones, debido a que en algunos puntos los resaltes táctiles son excesivos pudiendo provocar tropiezos en otros usuarios y confusión en aquéllos con capacidades visuales disminuidas como es el caso de las personas mayores.

En cuanto al tema de la comunicación e información sobre obstáculos y el medio construido en general, debiera existir iluminación suficiente, la que debiera ser reforzada en las zonas de detención por motivos de seguridad.

Por otra parte debiera existir una franja de ubicación de mobiliario, señalética, grifos de incendio, iluminación, elementos de sombra que no entorpezcan dicha banda libre de paso y permita la circulación fluida.

Se recomienda que tanto las entradas de vehículos como las rampas, de cualquier cambio de nivel, sean de color distinto y contrastante al de las aceras facilitando su reconocimiento por personas con baja visión.

Un factor importante en la seguridad de las personas mayores resultó ser el tiempo de los semáforos, el cual está siempre regulado para favorecer el flujo vehicular, sin considerar el tiempo que se requiere para cruzar en forma pausada, esto sin ser un elemento del medio construido se considera como un factor de riesgo de caídas, debido a que para poder cruzar la calle se debe hacer en forma rápida con el consiguiente riesgo de tropiezos. En este contexto es además importante revisar el adecuado tamaño y protección, de las islas peatonales, cuando éstas son necesarias.

En resumen podemos concluir que la eliminación de riesgos de caídas, no sólo se consigue a través de modificaciones

concretas del medio construido, sino que con la implementación de planes de mantenimiento y sensibilización sobre el respeto de los espacios públicos.

En nuestro país la problemática asociada al envejecimiento de la población y la calidad de vida de las personas mayores, aún es un tema que no cuenta con una adecuada visibilidad en nuestra sociedad como tampoco está en la agenda de los programas gubernamentales de las políticas públicas por parte del Estado, especialmente en lo relacionado a vivienda y espacio público. A la fecha no existen suficientes estudios en el país referidos a la accidentabilidad de las personas mayores, particularmente en las condiciones del medio ambiente construido que las favorecen. Menos aún en lo referido a la identificación de barreras, las posibles adaptaciones a realizar y la consecuente normativa que impida la nueva generación de errores y la corrección de aquéllos existentes. Ello es urgente y constituye una responsabilidad moral que debemos asumir con nuestras personas mayores de hoy y el futuro. ■

### Agradecimientos

Agradecemos la aportación de Fundación MAPFRE, a través de la Beca Ignacio Hernando de Larramendi en el área de Prevención y Medio Ambiente (2013) y a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, que permitieron realizar exitosamente la presente investigación.

### Referencias

- [1] Alonso López, F.; (2002), Libro Verde, La Accesibilidad en España: Diagnóstico y bases para un plan integral de supresión de barreras.
- [2] Cartier, Luis, Caídas y alteraciones de la marcha en los adultos mayores, Revista Médica de Chile v. 130 n.3, Santiago mar. (2002) <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872002000300014> Acceso 28/03/2014.
- [3] Fundación Mapfre (2011) Estudio accidentabilidad de las personas mayores fuera del hogar. [http://www.mapfre.com/documentacion/publico/118n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1063027](http://www.mapfre.com/documentacion/publico/118n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1063027).
- [4] Gac, Homero; Caídas en el Adulto Mayor. (2000), Boletín de la Escuela de Medicina, Pontificia U. Católica, 29:71-4.
- [5] Gac, Homero; Marín, Pedro Paulo; Castro, Sergio; Hoyl, Trinidad; Valenzuela, Eduardo (2003).
- [6] González, Gisela; Marín, Pedro Paulo; Pereira, Gloria, Características de las caídas en el adulto mayor que vive en la comunidad, Revista Médica de Chile v.129 n.9, Santiago set. (2001) <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872001000900007> Acceso 25/03/2014.
- [7] ONU-HABITAT (2012) Estado de las ciudades de Latino América y el Caribe.
- [8] Rovira-Beleta Cuyás, E; (2003), Libro Blanco de la Accesibilidad, Ediciones UPC, Barcelona, España.