

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA | DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
MAGISTER EN REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA SOSTENIBLE**



**UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA**



GESTIÓN DE RIESGOS

**EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO EN INMUEBLES DEL SITIO DE PATRIMONIO MUNDIAL DE
VALPARAÍSO**

**TESIS DE MAGISTER
CYBILL MUÑOZ GARCÍA**

**DIRECTORA DE TESIS
MARCELA HURTADO SALDÍAS**

2019

Con total dedicatoria a mi madre, mujer valerosa.

Mis agradecimientos a todos quienes guiaron este camino.
A mi maestra Marcela, por su dedicación, ímpetu y confianza.
A Christian, por su paciencia, empatía y complicidad.
A Carlos, por su amistad y hermandad.
A Santiago, por tu osadía y ruidosa compañía.
A la vida, por traerme donde estoy y adonde me llevará.

¡Gracias!

RESUMEN

La gestión del riesgo en patrimonio cultural ha sido escasamente abordada en Chile, con poca referencia a los Sitios Patrimonio Mundial. Las acciones en general se han caracterizado por ser reactivas frente a eventos de gran magnitud (terremotos o incendios) con alto impacto en el patrimonio y su población. En el caso del área histórica del puerto de Valparaíso (Sitio Patrimonio Mundial UNESCO desde 2003), el incendio ha producido destrucción de muchos edificios, con un alto impacto en la integridad del Sitio y sus valores.

La presente investigación propone una evaluación del riesgo de incendio para el área histórica de la ciudad mediante un instrumento semi cuantitativo. Tras la revisión de los principales eventos ocurridos desde el s. XIX hasta la actualidad, focalizado en las estadísticas del periodo mayo 2014 - abril 2018 que contabilizan 149 eventos; el análisis de las condiciones específicas del contexto asociadas a su Valor Universal Excepcional y su estado actual y la revisión bibliográfica de herramientas de evaluación de riesgo de incendio en edificios históricos en cuanto a indicadores, factores de vulnerabilidad y sistematización de la información, se diseña una matriz de evaluación considerando 4 indicadores de vulnerabilidad: intrínsecos del inmueble, programático, gestión y control del fuego. Posteriormente, se realiza una evaluación en cuatro tramos urbanos representativos del centro histórico, diversos entre sí y homogéneos cada uno por separado. Finalmente, en base a los resultados obtenidos y considerando la situación actual de Valparaíso se recomiendan estrategias de implementación a corto y largo plazo, que involucran a toda la comunidad asociada al Sitio como un primer paso para un futuro Plan de Gestión de Riesgos (PGR) para este Sitio del Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Palabras claves

Patrimonio Mundial; evaluación del riesgo de incendio; centro histórico; vulnerabilidad de edificios históricos; gestión del riesgo.

ABSTRACT

Risk management at cultural sites, including World Heritage Sites, has been largely unaddressed in Chile. In general, actions have been reactive in the face of major events (earthquakes or fires), resulting in high-impact damage to both heritage sites and the population. In the case of the historic port city of Valparaíso (a World Heritage Site since 2003), fire has caused the destruction of many buildings, affecting the integrity of the site and its values.

The present investigation proposes an assessment of fire risk for the historical area of the city through a semi-quantitative methodology. A review of the main events from 1800 to present was conducted, with special focus on the period of May 2014 to April 2018 that included 149 events. Specific conditions of the context associated with the site's Outstanding Universal Value and its current status were analyzed, and a literature review of fire risk assessments tools in historic buildings in terms of indicators, vulnerability factors, and systematization of information was conducted. Following that, an assessment method was designed, considering four types of vulnerability indicators: intrinsic to the building, building use, management, and fire control. The fire risk was evaluated in four different areas of the city. Finally, based on the results obtained and considering Valparaíso's situation, short and long-term implementation strategies are recommended. These recommendations involve the entire community associated with the site and are considered a first step for a future Risk Management Plan (RMP) for this UNESCO World Heritage Site.

Keywords:

World heritage; fire risk assessment; historic centre; vulnerability historic buildings; risk management.

INDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	07
	Presentación del tema	07
	Hipótesis	11
	Objetivos	11
	Metodología	12
II.	CUERPO DE LA TESIS	
	CAPÍTULO 1 GESTIÓN DEL RIESGO DEL PATRIMONIO CULTURAL	
1.1	Conceptualización asociada al riesgo	15
1.1.1	El riesgo en función de la amenaza y vulnerabilidad	17
1.1.2	Las amenazas y su origen	19
1.1.3	La vulnerabilidad y sus dimensiones	21
1.1.4	La gestión del riesgo, su ciclo y su plan	23
1.1.5	Metodologías de gestión de riesgo	27
1.2	Análisis de la gestión del riesgo en Chile	32
1.2.1	Gestión de riesgo a nivel nacional	32
1.2.2	Gestión de riesgo en la Comuna de Valparaíso	38
1.3	Caracterización del Sitio de Patrimonio Mundial de Valparaíso	43
1.3.1	Los Valores Universales Excepcionales y sus atributos	43
1.3.2	Los riesgos de la ciudad de Valparaíso y el Sitio	47
1.3.3	La administración del Sitio y el marco institucional	53
	CAPÍTULO 2 CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO DEL SITIO	
2.1	El riesgo de incendio en edificios históricos	59
2.1.1	Metodologías entorno al Índice de Riesgo de Incendio	60
2.1.2	Factores de vulnerabilidad del riesgo de incendio	63
2.2	Caracterización de incendios en Valparaíso	66
2.2.1	Revisión histórica de los principales incendios desde el s. XIX	66
2.2.2	Análisis estadístico periodo mayo 2014 – abril 2018	78
2.3	Los Valores Universales Excepcionales entorno al riesgo de incendio	83
2.3.1	El riesgo potencial de incendio y los atributos	83
	CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL INSTRUMENTO	
3.1	Diseño del instrumento de evaluación	87
3.1.1	Matriz de evaluación	89
3.1.2	Cálculo analítico del Índice de Riesgo	95
3.1.3	Rango de riesgo	96
	CAPÍTULO 4 APLICACIÓN Y SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS	
4.1	Selección y caracterización casos de estudio	99
4.1.1	Caso 1: Calle Serrano, Barrio Puerto	100
4.1.2	Caso 2: Calle Prat, Barrio Financiero	104
4.1.3	Caso 3: Subida Almirante Montt, Cerro Concepción	108
4.1.4	Caso 4: Pasaje Gálvez, Cerro Concepción	112
4.1.5	Síntesis casos de estudio	116
4.2	Evaluación del riesgo de incendio	119
4.2.1	Escenario actual	119
4.3	Estrategias de reducción del riesgo de incendio	122
4.3.1	Acciones administrativas, técnicas y físicas entorno a las estrategias	122
4.3.2	Estrategias de reducción del riesgo y alcances sobre su implementación	127

III.	CONCLUSIONES	133
IV.	REFERENCIAS	
	Referencias bibliográficas	137
	Referencias de figuras	149
	Referencias de tablas	154
V.	ANEXOS	
	Anexo 1	157
	Anexo 2	158

ACRÓNIMOS

CBV: Cuerpo de Bomberos de Valparaíso
CMN: Consejo de Monumentos Nacional
CNSPM: Centro Nacional de Sitios del Patrimonio Mundial
COE: Comité de Operaciones de Emergencia
DGP: Dirección de Gestión Patrimonial
DOM: Dirección de Obras Municipales
EIRD: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.
ICCROM: Centro Internacional de Estudios de Conservación y Restauración de los Bienes Culturales
ICH: Inmuebles de Conservación Histórica
ICOMOS: Consejo Internacional de Monumentos y Sitios
GRD: Gestión del Riesgo de Desastres
LGUC: Ley General de Urbanismo y Construcciones
MAH: Marco de Acción de Hyogo
MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MOP: Ministerio de Obras Públicas
ONEMI: Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública
ONU: Organización de las Naciones Unidas
PDGP: Plan Director de Gestión Patrimonial
PENGDR: Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
PNGRD: Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
PNRRD: Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres
PLADECO: Plan de Desarrollo Comunal
PRC: Plan Regulador Comunal
RRD: Reducción del Riesgo de Desastres
SECPLA: Secretaría Comunal de Planificación
SNGP: Subdirección Nacional de Gestión Patrimonial
SNPC: Sistema Nacional de Protección Civil / Servicio Nacional del Patrimonio Cultural
SPM: Sitio de Patrimonio Mundial
UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNDRO: Oficina Coordinadora de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastres
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNISDR: Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres
ZCH: Zona de Conservación Histórica
VUE: Valor Universal Excepcional

DEFINICIONES

Terminología normalizada sobre la gestión del riesgo de desastres entregada por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) en 2016.

Amenaza: Proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas o daños ambientales. Las amenazas pueden tener origen natural, antropógeno o socionatural. Las amenazas naturales están asociadas predominantemente a procesos y fenómenos naturales. Las amenazas antropógenas o de origen humano son las inducidas de forma total o predominante por las actividades y las decisiones humanas. Varias amenazas son socionaturales, en el sentido de que se asocian a una combinación de factores naturales y antropógenos, como la degradación ambiental y el cambio climático. Las amenazas pueden ser únicas, secuenciales o combinadas en su origen y sus efectos. Cada amenaza se caracteriza por su ubicación, intensidad o magnitud, frecuencia y probabilidad.

Desastre: Disrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad en cualquier escala debida a fenómenos peligrosos que interaccionan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, ocasionando uno o más de los siguientes: pérdidas e impactos humanos, materiales, económicos y ambientales.

Evaluación del riesgo de desastres: Enfoque cualitativo o cuantitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de las posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente del cual dependen.

Gestión de desastres: Organización, planificación y aplicación de medidas de preparación, respuesta y recuperación en caso de desastre.

Gestión del riesgo de desastres: La gestión del riesgo de desastres es la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres con el propósito de prevenir nuevos riesgos de desastres, reducir los riesgos de desastres existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo con ello al fortalecimiento de la resiliencia y a la reducción de las pérdidas por desastres.

Riesgo de desastres: Posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en bienes en un sistema, una sociedad o una comunidad en un período de tiempo concreto, determinados de forma probabilística como una función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad. La definición de riesgo de desastres refleja el concepto de sucesos peligrosos y desastres como resultado de condiciones de riesgo constantemente presentes. El riesgo de desastres incluye diferentes tipos de pérdidas posibles que a menudo resultan difíciles de cuantificar. No obstante, conociendo las amenazas predominantes y las pautas de desarrollo humano y socioeconómico, los riesgos de desastres se pueden evaluar y cartografiar, al menos en líneas generales.

Vulnerabilidad: Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas.



INTRODUCCIÓN

«En pocos lugares del mundo tibio la obstinación del hombre por oponerse y domar a la naturaleza ha dado resultados más triunfales. Los cerros de Valparaíso significan la derrota de la orografía, la humillación de la verticalidad. ¿Qué delirio es éste de haberse puesto a construir una ciudad que se propaga en peldaños hacia la cúspide celeste?»

—Eduardo Blanco en *Valparaíso se parece al Albaysín*.

PRESENTACIÓN DEL TEMA

El Centro del Patrimonio Mundial (WHC) de la UNESCO, organismo líder en la protección del patrimonio establece que *«el patrimonio es el legado que recibimos del pasado, lo que vivimos en el presente y lo que transmitimos a las futuras generaciones»* (UNESCO – WHC 2008, 5). Los sitios pertenecientes a la ‘Lista del Patrimonio Mundial’ representan los mejores ejemplos posibles de la riqueza y diversidad del patrimonio natural y cultural de nuestro planeta.

El área histórica de la ciudad puerto de Valparaíso, inscrito el año 2003 como Sitio de Patrimonio Mundial (SPM), es parte del orgullo nacional y de la comunidad. Es importante para la cohesión social, la construcción de resiliencia de las comunidades y su desarrollo sostenible. Y los Estados Partes tienen la obligación de conservar estos bienes para las generaciones futuras y proteger sus Valores Universales Excepcionales (VUE) mediante una gestión eficaz a largo plazo (UNESCO 1972).

Todos los bienes del Patrimonio Mundial pueden estar expuestos a uno o más tipos de desastres, por tanto, es fundamental cuestionarse cómo protegerlos correctamente para asegurar su conservación; considerando que no pueden protegerse aisladamente como objetos de museo, separarse de las actividades de desarrollo, aislarse de los cambios sociales, ni hacer caso omiso de las preocupaciones de las comunidades (UNESCO et al. 2010), pues existe una dependencia mutua entre los Sitios y sus entornos.

La línea de investigación que se hace cargo de esta problemática es la ‘Gestión de Riesgo en patrimonio’. Las primeras referencias asociadas a este concepto nacen producto de la destrucción masiva durante la Segunda Guerra Mundial que conlleva a la redacción de la ‘Convención para la Protección de los Bienes Culturales en caso de Conflicto Armado¹’ de 1954 (o convenio de La Haya). Reflejo de las condiciones post guerra, en 1956 se crea ICCROM (Centro Internacional de Estudios de Conservación y Restauración de los Bienes Culturales, por sus siglas en inglés) con el objetivo de mejorar las condiciones para la preservación de los bienes culturales. Debido a las crecientes amenazas que están afectando al patrimonio mundial, en 1972 se desarrolla la ‘Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural’ instancia donde los Estados Partes se comprometen identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio situado en su territorio. A la vez, se establece un sistema de asistencia y cooperación internacional destinado a secundar a sus Estados Partes, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) un Comité intergubernamental de protección del patrimonio².

1. Este conflicto pone en peligro la conservación del patrimonio cultural producto de la guerra, por tanto, los protocolos descritos enfatizan en los efectos negativos que se están produciendo, la destrucción y el fuego (UNESCO 1954).

2. Los objetivos del Comité del Patrimonio Mundial son: alentar los Estados que forman parte de la Convención a que definan lugares de valor universal excepcional para ser incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial; vigilar el estado de los lugares inscritos en la Lista, previendo posibles riesgos y alertar a los Estados a que creen sus propios programas de vigilancia; ayudar a los Estados a crear mecanismos viables para la salvaguardia de los lugares del Patrimonio Mundial, con ayuda del Fondo Mundial, según proceda; prestar a los Estados la ayuda de emergencia necesaria para proteger los lugares que corren peligro inminente; promover la conservación del patrimonio cultural y natural en términos generales. La Convención también establece las condiciones y modalidades de la asistencia internacional a favor a bienes del patrimonio cultural y natural (UNESCO 1972).

Chile ratifica la Convención en 1980.

En la década de 1980 con una serie de graves desastres en Montenegro, Italia, Guatemala, Japón y el Medio Oriente, la comunidad asociada retomó la preparación para desastres (Jokilehto 2000). En este contexto, en 1987 Sir Bernard Feilden, entonces director de ICCROM publica 'Between Two Earthquakes: Cultural Property in Seismic Zones', en conjunto con el Getty Conservation Institute, proporcionando pautas de gestión para la mitigación del terremoto. En esta publicación el término riesgo se define claramente por primera vez como «*la pérdida probable, que combina ubicación de la amenaza y la vulnerabilidad de los edificios y sus contenidos*» (Feilden 1987, 22) y se relaciona con la organización de medidas 'antes', 'durante' y 'después' de una amenaza. Pasos metodológicos que estructuran hasta la actualidad los planes de gestión de riesgos de desastres. En tanto ICCROM e ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, por sus siglas en inglés), organismos consultivos del Comité del Patrimonio Mundial centraron su atención principalmente en los desastres naturales. Y los esfuerzos a nivel internacional se concentraron en dos aspectos: los principios de reconstrucción relacionado al comportamiento de los sistemas estructurales tradicionales y los programas de preparación para desastres. Ambas líneas de investigación proporcionan una gama de iniciativas desarrolladas a lo largo de varias décadas por numerosas instituciones.

La década de 1990 vio la consolidación de los planes de preparación para desastres y emergencias. Por un lado, la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, por sus siglas en inglés) declaró el 'Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales' (Naciones Unidas 1987). Por otro lado, el Convenio de La Haya de 1954 estaba sujeto a revisión, en parte debido a las guerras yugoslavas (Boylan 1993). Las organizaciones intergubernamentales como la UNESCO y el ICCROM desarrollaron una serie de talleres y mesas redondas para estos dos escenarios, con el objetivo de incluir la importancia de los valores del patrimonio cultural en las acciones de preparación, mitigación y planificación de los planes de preparación de riesgos (Matiz 2016). El ICCROM inicia un fortalecimiento de capacidades para proteger los SPM y publica en 1993 el manual 'Management guidelines for World Cultural Heritage sites' (Feilden y Jokilehto 1993); en 1998 en conjunto a ICOMOS y UNESCO y escrito por el profesor Herb Stovel se publica 'Risk Preparedness: A Management Manual for World Cultural Heritage'. Este libro entrega definiciones y conceptos entorno a la temática y ofrece una reflexión del enfoque de la gestión (Jokilehto 2000). En 2010 en conjunto a UNESCO, ICOMOS y IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) publican la primera versión del Manual 'Managing Disaster Risks for World Heritage', complementando al anterior y proporciona una metodología para identificar, evaluar y reducir los riesgos (UNESCO et al. 2010). Además, se hace hincapié en integrar esta metodología a un 'plan de gestión de riesgo', que proporcione directrices claras y flexibles para los principales riesgos del sitio y que esté diseñado partir de los Valores Universales Excepcionales (VUE) y las características específicas de cada bien³.

Respecto a las investigaciones científicas y académicas éstas se han centrado en dos objetivos. Un campo de estudio está dedicado a la gestión del riesgo para el patrimonio mueble, especialmente las colecciones museísticas (ICCROM y Canadian Conservation Institute 2016a; ICCROM y UNESCO 2009). Y por otro lado, los estudios dirigidos a sitios de patrimonio cultural y sus agentes de deterioro o fuentes de riesgo, predominando los estudios sobre desastres con origen en amenazas naturales y conflictos armados; mientras que para los bienes culturales inscritos como Patrimonio de la Humanidad las grandes cuestiones de estudio son el cambio climático y la gestión (ICORP

3. En base a las necesidades determinadas por su naturaleza concreta, su estado actual, sus atributos particulares, sus amenazas, geografía, geología, sistemas de gestión, instituciones y comunidades asociadas (UNESCO et al. 2010).

et al. 2013; UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012). Es este último campo el que explora la siguiente investigación, analizar y evaluar el riesgo asociado a la principal amenaza antrópica que está causando el deterioro del Sitio.

El barrio histórico de Valparaíso está ubicado en el centro de la costa pacífica de Chile, país expuesto permanentemente a amenazas tanto de origen natural como antrópico que han desencadenado un sinnúmero de desastres. A nivel mundial, el año 2016 se catalogó número 22 en la lista World Risk Index 2016 (Garschagen et al. 2016) por poseer un índice de riesgo muy alto (relación de exposición y vulnerabilidad) pero con una vulnerabilidad baja considerando la susceptibilidad y las capacidades para afrontar los desastres. Como veremos, estas condiciones difieren para su patrimonio cultural.

Debido a la exposición del país y siguiendo las tendencias globales, la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) se ha ido instaurando paulatinamente a nivel nacional. En 2005 el Estado reconoce la exposición del país y se adscribe al 'Marco de Acción de Hyogo 2005 - 2015' acuerdo internacional para la reducción del riesgo de desastres (UNISDR 2005). En post del acuerdo, en 2015 se constituye formalmente la 'Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres en Chile' (PNRRD). En 2016 es aprobado el primer instrumento nacional en materias de reducción del riesgo de desastres, la 'Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres' (PNGDR), como un marco que reúne distintas iniciativas sectoriales y territoriales para reducir eficazmente el riesgo de desastres al que el país está expuesto (ONEMI 2016b). Simultáneamente, en marzo de 2015 el Estado se adhiere al 'Marco de Sendai para la RRD 2015 - 2030', marco indicativo y donde se incorpora por primera vez el concepto de 'patrimonio cultural' entendido como un medio de subsistencia de las personas, comunidades y países, en el cual se debe prever el riesgo de desastre, planificar medidas y protegerlo, reforzando así su resiliencia.

Alineado el Estado desarrolla el 'Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018' en base a las cuatro prioridades que el Marco de Sendai sugiere⁴, sentando las bases para la ejecución y fortalecimiento con el fin de alcanzar este ideario, reducir el número de víctimas y afectación a las personas, a sus bienes y patrimonio (ONEMI 2016a). Este Plan crea y potencia las condiciones para que se desarrollen y fortalezcan una serie de iniciativas nacionales, sectoriales y locales, para instaurar de forma transversal en el país la GRD. Finalmente, el año 2017 se comenzó la elaboración de la nueva 'Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2019 - 2030' en conjunto con la PNRRD, continuando el enfoque multisectorial y el Marco de SENDAI como base (ONEMI 2018).

Si bien a nivel nacional se ha avanzado en materia de gestión de riesgo, es únicamente de desastres repentinos y de carácter natural (terremotos, tsunamis, erupción volcánica e inundaciones, y recientemente se incorpora el incendio forestal urbano). Sin embargo, el objetivo ha sido salvaguardar a la población y la infraestructura básica, sin considerar la conservación del patrimonio cultural. Ésta nuevo Política en desarrollo supondrá un cambio sustancial en este sentido, ya que por primera vez se considerarán los edificios por su valor cultural, tanto por sus características físicas con por su significado e importancia para la comunidad.

A la fecha los avances en materia de gestión de riesgos del patrimonio cultural han sido a partir de investigaciones científicas y evaluaciones especializadas, desarrollando metodologías de evaluación de riesgo para edificios y áreas históricas centradas en la amenaza sísmica, debido a la alta sismicidad del país y la sucesiva destrucción post terremotos (Contreras et al. 2011; Díaz

4. Prioridad 1, comprender el riesgo de desastres; prioridad 2, fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo; prioridad 3, invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia; prioridad 4, aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y 'reconstruir mejor' en los ámbitos de recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción (UNISDR 2015).

2017; Indirli y Sotero 2010; Jiménez, Pelà, y Hurtado 2018; Jorquera 2014). Estas investigaciones han incluido el comportamiento de los edificios históricos frente a eventos sísmicos considerando sus características constructivas (principalmente adobe o tapial, madera y mampostería), el estado de conservación y su valor. Asimismo, se han desarrollado metodologías de evaluación de vulnerabilidad semicuantitativas diseñadas para priorizar las intervenciones en edificios de valor histórico o artístico (Díaz 2016) y metodologías de evaluación rápida multi-amenaza para edificios patrimoniales e instalaciones esenciales (González 2015). Sin embargo, la evaluación de riesgos aún no se ha articulado con estrategias de reducción de vulnerabilidad que podrían mejorar efectivamente la respuesta de estas estructuras históricas en eventos futuros.

Debido a la alta destrucción asociada al sismo y los estudios desarrollados en el país, la evaluación de riesgo en edificios históricos de Valparaíso iniciada en los últimos años también se ha centrado en ésta amenaza, detallando las condiciones urbanas particulares y excepcionales del territorio y su incidencia en la vulnerabilidad (Jiménez, Pelà y Hurtado 2018); y en el caso de edificios emblemáticos, se ha llevado a cabo una caracterización exhaustiva de los sistemas de construcción y morfología (Hurtado y Jiménez 2014; Indirli y Sotero 2010). Sin embargo, más allá de los terremotos, los incendios que históricamente han afectado a la ciudad (PNUD 2014), han causado una enorme destrucción en los últimos años en el área histórica de Valparaíso, según los registros de la compañía de bomberos de la ciudad (CBV 2018).

Estos eventos, dentro y fuera del área de la UNESCO, no se han analizado adecuadamente en términos del efecto sobre el VUE o las consecuencias sociales y económicas para los residentes del Sitio. Tampoco se han propuesto estrategias de reducción de la vulnerabilidad. Sin embargo, hay varios estudios centrados en incidentes ocurridos en la interfaz urbano-rural de la ciudad como consecuencia del mega incendio ocurrido en abril de 2014 que, además de 13 muertes, destruyó más de 3,500 hogares (Ilustre Municipalidad de Valparaíso 2018; SECPLA 2014). Aunque en este caso existen características de agrupación o accesibilidad diferentes a las del área histórica de la ciudad -como resultado de los procesos de ocupación informal-, se han reconocido condiciones de exposición similares que favorecen la ocurrencia de incendios (Kapstein y Gálvez 2014; Pino y Ojeda 2013), la exposición de la ciudad al viento y ocasionalmente, altas temperaturas en verano (cerca de 30°C), la baja humedad ambiental (aproximadamente 30%). Todo esto crea condiciones que históricamente han causado incendios destructivos en la ciudad (Castillo y Correa 2014; Castillo et al. 2013).

A raíz de este evento, se propusieron estrategias de reducción de riesgo que han demostrado buenos resultados, como la limpieza de quebradas o la creación de cortafuegos en áreas rurales, parte del 'Plan Maestro para la Gestión del Riesgo de incendio en Valparaíso' de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso, enfocado en el incendio forestal y de interfaz urbano-forestal (Ilustre Municipalidad de Valparaíso 2018). Sin embargo, la causa principal de incendios en edificios históricos no está directamente relacionada con las condiciones ambientales de la ciudad. Por este motivo, el análisis de los datos, la metodología y las estrategias de reducción de riesgos deben adaptarse a las condiciones del Sitio y a las capacidades de las comunidades, ya que es imperativo construir una cultura de prevención que integre a todos los actores asociados para lograr un proceso eficiente de gestión de riesgos (Goettler y Ripp 2017; UNESCO 2007; UNISDR 2015).

El SPM de Valparaíso se encuentra en un estado de deterioro (Larrondo 2012). Sin embargo, aún no se ha formulado un 'Plan de Gestión de Riesgos'⁵

5. A la fecha se encuentra en etapa final, próximo a entrega el plan de las oficinas salitreras Humberstone y Santa Laura. Sin embargo, en ningún otro SPM chileno se ha desarrollado un plan.

que reconozca los atributos y valores, asegure su sostenibilidad y en consecuencia su conservación. Tanto los manuales de referencia de los organismos especializados como la investigación adelantada a la fecha han demostrado la necesidad formular un Plan y de evaluar el riesgo en el patrimonio desde una comprensión profunda tanto del Sitio como de las amenazas. Esto implica un análisis de los bienes, las condiciones del contexto, los habitantes, la gestión y organización involucrada, las características específicas y únicas. Esta aproximación es imprescindible para definir estrategias de reducción de riesgo en pos de la preservación del Sitio y su comunidad asociada. Por tanto, el diseño de un instrumento de evaluación del riesgo de incendio contribuye a la preservación del Sitio a través de la reducción del riesgo y puede ser utilizado como insumo por los administradores en un Plan de Gestión de Riesgos.

HIPÓTESIS

La adopción y aplicación de la gestión de riesgos por parte de las organizaciones e instituciones involucradas en la gestión de sitios patrimoniales, proporciona una herramienta para asistirles en sus decisiones de planificación y conservación. La evaluación del riesgo de incendio es la base del diseño de protección contra incendios. Diseñar una 'metodología de evaluación del riesgo de incendio' para identificar las vulnerabilidades del Sitio, evaluar su impacto y priorizar el patrimonio en base a la magnitud del riesgo al que está expuesto, permitirá a las instituciones responsables de la gestión del Sitio obtener una visión de la vulnerabilidad de los inmuebles y orientar estrategias de reducción de vulnerabilidad del riesgo de incendio.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar un instrumento de evaluación semi-cuantitativo del riesgo de incendio para edificios del centro histórico de la ciudad – puerto de Valparaíso, contribuyendo a la preservación del Sitio a través de la reducción del riesgo.

Objetivos específicos

- Evaluar el impacto de los incendios ocurridos en el patrimonio arquitectónico y urbano de Valparaíso y su repercusión en los Valores Universales Excepcionales.
- Evaluar el riesgo de incendio en tramos urbanos característicos del centro histórico de Valparaíso.
- Proponer estrategias de reducción de la vulnerabilidad que contribuyan a la preservación de los valores, atributos e integridad del Sitio.

METODOLOGÍA

La metodología propuesta para llevar a cabo esta investigación es de tipo semi-cuantitativa y se desarrolla a través de tres etapas: exploración, diseño del instrumento y la aplicación y resultados (Figura 1).

Etapla exploratoria

Revisión bibliográfica de la gestión de riesgo en el patrimonio cultural, se analizan y definen los conceptos globales, se estudian los procesos metodológicos para gestionar y evaluar riesgos en Sitios de Patrimonio Mundial. Se establece el estado de la cuestión a escala nacional, regional y local asociada a la institucionalidad, normativas e implementación de la materia. Desde los riesgos que afectan a la ciudad de Valparaíso, el estudio se focaliza en la caracterización de los incendios a través de la revisión histórica de la prensa escrita de los principales eventos ocurridos desde el s. XIX a la actualidad y el análisis estadístico de 149 eventos ocurridos en edificios con características históricas, a partir de los informes elaborados por el Cuerpo de bomberos de Valparaíso entre mayo 2014 y abril 2018. Se analiza la incidencia de las características particulares del centro histórico en los incendios y simultáneamente se estudian las metodologías de evaluación del riesgo de incendio en edificios históricos, sus indicadores y ponderadores.

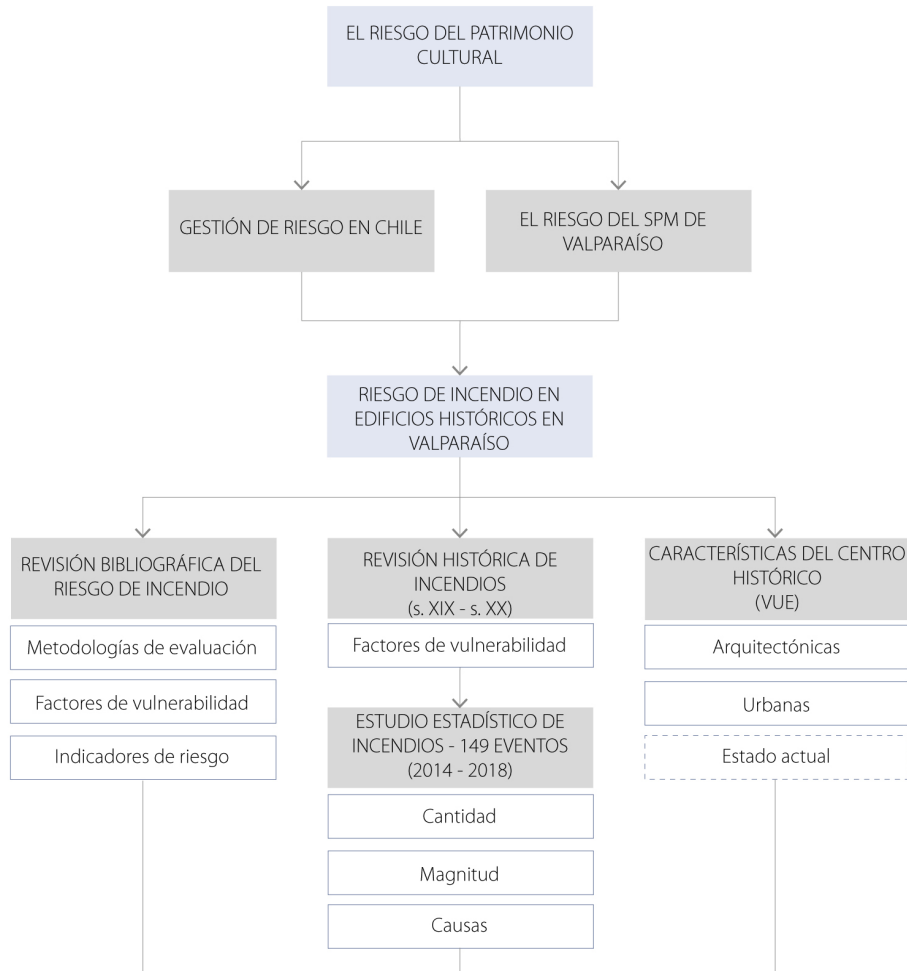
Etapla diseño del instrumento

Diseño del instrumento de evaluación semi-cuantitativa del riesgo de incendio específica para el Sitio, que entrega un índice de riesgo comparativo. Se elabora a partir de la revisión bibliográfica de metodologías de evaluación del riesgo (factores e indicadores de vulnerabilidad y ponderadores), el estudio de eventos (causa, magnitud, cantidad) y la incidencia de las condiciones específicas del centro histórico (arquitectónicas, urbanísticas y estado actual). Estas tres fuentes definen los indicadores, clasificación y ponderación que componen el instrumento.

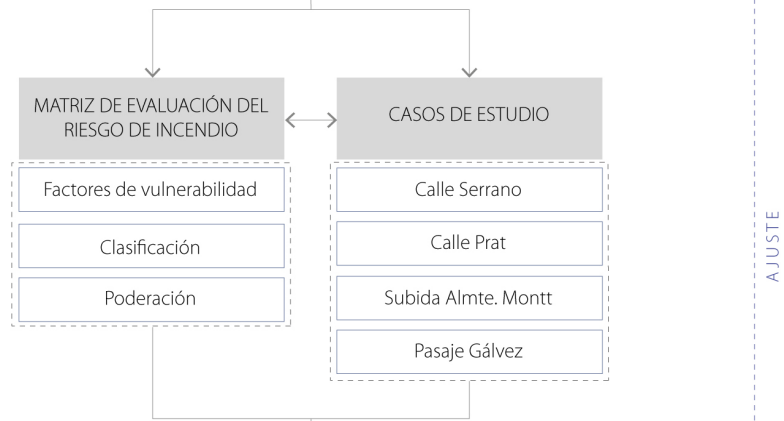
Etapla aplicación y resultados

Se definen cuatro casos de estudio entendidos como tramos urbanos del Sitio debido a su potencial vulnerabilidad e impacto en los Valores Universales Excepcionales causado por el fuego. Se realiza una inspección visual en terreno con la matriz de evaluación y se acompaña de fotografías; se calcula el índice de riesgo actual y se realiza el ajuste del instrumento. De acuerdo a los resultados obtenidos se simulan nuevos escenarios de riesgo considerando estrategias de mitigación a corto y largo plazo.

ETAPA EXPLORATORIA



DISEÑO DEL INSTRUMENTO



APLICACIÓN Y RESULTADOS

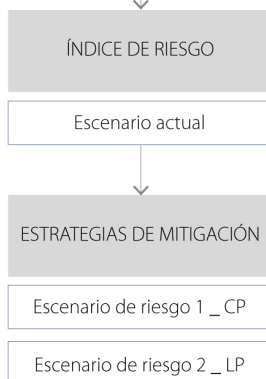


Figura 1. Metodología y estructura. Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO 1

GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

«El patrimonio cultural siempre está en riesgo. Está en riesgo por las depredaciones de la guerra. Está en riesgo frente a las erupciones e irrupciones ocasionales de la naturaleza. Está en riesgo por presiones políticas y económicas. Está en riesgo por las fuerzas diarias de decaimiento lento, desgaste y negligencia. ¡Incluso está en riesgo por la mano del conservador excesivamente celoso!»

—Herb Stovel

En los años noventa se declara la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales por las Naciones Unidas (DIRDN 1990 - 1999) producto del incremento significativo en la ocurrencia, severidad e intensidad de los desastres causados por peligros naturales en el periodo comprendido entre los años 1960 y 2000, especialmente durante la década de los noventa. Estos desastres causaron una gran cantidad de pérdidas tanto de vidas humanas, como la destrucción de infraestructura económica y social y un impacto negativo en los ecosistemas; se entiende que los desastres representan una amenaza al desarrollo sostenible y la comunidad internacional debe hacer frente de forma urgente.

Mientras que los peligros naturales continúan produciéndose, las acciones humanas pueden incrementar o reducir la vulnerabilidad de las sociedades ante estos riesgos y a los desastres tecnológicos y ambientales. Desde el campo del patrimonio cultural, el mejoramiento de las condiciones de vida en especial de quienes habitan en las viejas casonas históricas en condiciones de pobreza y miseria, contribuirá a reducir la vulnerabilidad. Es así, como la protección contra los peligros naturales que afectan a los centros históricos, monumentos y colecciones de bienes culturales en museos y otros establecimientos, también forman parte del contexto global de precauciones para salvar vidas humanas y son integrados a la discusión. El patrimonio cultural debe arraigar los conceptos a su campo de estudio.

A continuación se realiza una revisión bibliográfica de la gestión de riesgos en el patrimonio cultural desde el material producido por instituciones internacionales, se analizan y definen los conceptos globales y se estudian las metodologías para la gestión y evaluación de riesgos desde donde se desprende el proceso metodológico a seguir en un Sitio de Patrimonio Mundial (sub capítulo 1.1), para lo cual es necesario establecer el estado de la cuestión a escala nacional y comunal en relación a la institucionalidad, normativas e implementación de la materia a la fecha (sub capítulo 1.2) y el análisis del SPM de Valparaíso respecto a la administración, estado de conservación y los riesgos que le afectan (sus capítulo 1.3).

1.1 CONCEPTUALIZACIÓN

Para entender la gestión del riesgo en el patrimonio cultural, es necesario primero explicar los conceptos claves se sientan las bases en la materia. El impacto de los desastres en la sociedad, infraestructura y ecosistemas es un tema tratado en las últimas décadas, por lo que un amplio número de publicaciones han sido desarrolladas por diversas disciplinas que han conceptuali-

zados sus componentes en forma diferente, aunque en la mayoría de los casos de forma similar.

Con el fin de promover la unificación de las definiciones, la Oficina Coordinadora de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastres (UNDRO por su sigla en inglés) en conjunto con la UNESCO promovió una reunión de expertos en 1979 para definir los conceptos señalados en el reporte "Desastres Naturales y Análisis de Vulnerabilidad" (UNDRO 1979), los cuales fueron ampliamente aceptados por las diferentes disciplinas. Entre los conceptos incluidos se encuentran:

- Amenaza o peligro (Hazard - H), definida como la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado.
- Vulnerabilidad (V), como el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso, expresada en una escala desde 0 o sin daño a 1 o pérdida total.
- Riesgo Específico (Specific Risk -Rs), como el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un evento particular y como una función de la Amenaza y la Vulnerabilidad.
- Elementos bajo Riesgo (E), como la población, las edificaciones y obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta en un área determinada.
- Riesgo Total (Total Risk - Rt), como el número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de evento desastroso, es decir el producto del Riesgo Específico (Rs) y los elementos bajo riesgo (E).

En otras palabras, la evaluación del riesgo puede llevarse a cabo mediante la siguiente formulación general:

$$R_t = (E)(R_s) = (E)(H \cdot V)$$

A partir de esta conceptualización propuesta por el grupo de expertos, Cardona experto en gestión de riesgos propuso en 1985 en el Instituto de Ingeniería Sísmica y Sismología - IZIIS, de Skopje Yugoslavia, eliminar la variable Exposición (E) por considerarla implícita en la Vulnerabilidad (V), sin modificar la concepción original. Planteada de la siguiente manera (Cardona 1993):

$$R_t = (R_s) = (H \cdot V)$$

Por tanto, el Riesgo Total (Rt) es equivalente al Riesgo Específico (Rs) y ambos en función de la Amenaza o peligro (H) y la Vulnerabilidad (V). A través de esta ecuación, pueden distinguirse dos conceptos que han sido equivocadamente considerados como sinónimos pero que son definitivamente diferentes tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, la amenaza (H) y el riesgo (R). Además, debido a la dependencia de los factores esta relación permite visualizar que para realizar una estimación del riesgo, el estudio y la evaluación de la amenaza es un paso fundamental e igualmente importante el estudio y el análisis de la vulnerabilidad (ibidem).

Comprendiendo el riesgo, se puede introducir el concepto de 'desastre' como la concreción de las condiciones de riesgo preexistentes en la sociedad, en otras palabras, es el fin de un proceso de construcción de condiciones de riesgo; se presenta en el momento en que un determinado evento ocurre y muestra las condiciones de vulnerabilidad existentes, revela el riesgo latente y lo convierte en un producto con consecuencias en términos de pérdidas y daños. El impacto y condiciones desastrosas que genera, automáticamente

conforman otros escenarios de riesgos en las zonas y poblaciones afectadas, que difieren sustancialmente de aquellos existentes con anterioridad, ya que la dinámica y expresión del riesgo existente con anterioridad han sido modificadas presentando nuevos desafíos para la sociedad.

Siendo el ‘riesgo’, ‘amenaza’ y ‘vulnerabilidad’ los conceptos claves y los que permitirán realizar una estimación del riesgo, a continuación se profundiza en estas definiciones desde el contexto del patrimonio cultural.

1.1.1 El riesgo en función de la amenaza y la vulnerabilidad

La primera aproximación a una definición del riesgo en el contexto del patrimonio cultural fue realizada por Feilden en 1987 en ‘Between Two Earthquakes’; entendiéndose que el objeto de estudio eran los terremotos define el riesgo como *«la pérdida probable, que combina la ubicación de la amenaza y la vulnerabilidad de los edificios y sus contenidos. El riesgo puede eliminarse, transferirse, compartirse, aceptarse o adaptarse»* (Feilden 1987, 22). En este sentido, la amenaza es *«la probabilidad de que un evento desastroso de intensidad dada ocurra en un lugar particular»* (ibidem) y la vulnerabilidad es *«el grado de pérdida que será sostenido por un elemento de un terremoto de intensidad dada»* (ibidem). Complementa que la vulnerabilidad de los bienes culturales tanto edificios como objetos varía ampliamente, ya que resulta de las diferentes características de cada terremoto en particular, del suelo en que se apoya la estructura y de las características de la estructura misma, fallas intrínsecas y fallas extrínsecas debidas al deterioro y a la falta de mantenimiento.

En 1998, Herb Stovel experto en la conservación del patrimonio define el riesgo como ‘amenaza x vulnerabilidad’, es decir *«el grado en que es probable que ocurra la pérdida, como una función de la naturaleza particular de las amenazas en relación con las circunstancias físicas particulares y el tiempo»* (Stovel 1998, vii), entendiéndose el peligro como *«una amenaza particular o fuente de daño potencial (incendios, inundaciones, terremotos)»* (ibidem) y la vulnerabilidad como una *«estimación del nivel de pérdida asociado con riesgos particulares»* (ibidem). Complementariamente en 2010 UNESCO, ICCROM, ICOMOS e IUCN publican el manual de referencia ‘Managing Disaster Risks for World Heritage’, que complementa al anterior de Stovel; aquí se conceptualiza el riesgo asociado al potencial de causar un desastre; define el ‘riesgo de desastre’ como el producto de la amenaza y la vulnerabilidad, donde la amenaza es un fenómeno (como un terremoto o un ciclón) que encierra el potencial de causar trastornos o daños a los bienes culturales y la vulnerabilidad es la susceptibilidad o exposición de un bien cultural a la amenaza.

Es necesario además analizar las definiciones utilizadas por las autoridades, expertos y el público en general entorno a gestión de riesgos. El Marco de Acción de Hyogo 2005-2015 solicitó a la UNISDR actualizar y divulgar ampliamente una terminología internacional normalizada sobre la reducción del riesgo de desastres, al menos en todos los idiomas oficiales de las Naciones Unidas, para que se utilice en la elaboración de programas y el desarrollo institucional, las operaciones, la investigación, los programas de formación y los programas de información pública. Resultado de un proceso de revisión continua por parte de la UNISDR y de consultas celebradas con una amplia gama de expertos y profesionales en varios encuentros internacionales, debates regionales y contextos nacionales, en 2009 se publica ‘Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres’. En 2016 se presenta una actualización de los conceptos con el fin de elaborar posibles indicadores orientados en medir los avances que se realicen a nivel mundial en lo que respecta a la aplicación

del Marco de Sendai 2015 – 2030. Esta actualización nuevamente fue realizada por un grupo de trabajo intergubernamental de expertos. Aquí se utiliza y define el concepto de ‘riesgo de desastre’ como «posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en bienes en un sistema, una sociedad o una comunidad en un período de tiempo concreto, determinados de forma probabilística como una función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad» (UNDRR 2016, 16) para lo cual define la amenaza como «proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disrupciones sociales y económicas o daños ambientales» (ibidem, 19), la exposición como la «situación en que se encuentran las personas, las infraestructuras, las viviendas, las capacidades de producción y otros activos humanos tangibles situados en zonas expuestas a amenazas» (ibidem), vulnerabilidad como las «condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas» (ibidem, 25) y capacidad como la «combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una organización, comunidad o sociedad que pueden utilizarse para gestionar y reducir los riesgos de desastres y reforzar la resiliencia» (ibidem 12) (Tabla 1).

Año	Autor	Definición de Riesgo o riesgo de desastre
1987	Bernard Fielden <i>Entre dos terremotos: Los bienes culturales en zonas sísmicas</i>	<ul style="list-style-type: none"> _ Riesgo: La pérdida probable que combina el peligro de la ubicación y la vulnerabilidad de los edificios y sus contenidos. El riesgo puede eliminarse, transferirse, compartirse, aceptarse o adaptarse. _ Amenaza: La probabilidad de que un evento desastroso de intensidad dada ocurra en un lugar en particular. _ Vulnerabilidad: El grado de pérdida que será sostenido por un elemento de un terremoto de intensidad dada.
1998	Herb Stovel <i>Preparación ante el riesgo: Un manual para el manejo del Patrimonio Cultural Mundial</i>	<ul style="list-style-type: none"> _ Riesgo: Amenaza x vulnerabilidad; es decir, el grado en que es probable que ocurra la pérdida, como una función de la naturaleza de las amenazas particulares en relación con circunstancias físicas particulares y el tiempo. _ Amenaza: Una amenaza particular o fuente de daño potencial (incendios, inundaciones, terremotos son tipos de amenazas). _ Vulnerabilidad: Estimación del nivel de pérdida asociado con riesgos particulares
2010	UNESCO et al. <i>Managing Disaster Risks for World Heritage</i>	<ul style="list-style-type: none"> _ Riesgo de desastre es producto de la amenaza y la vulnerabilidad. _ Una amenaza es un fenómeno (como un terremoto o un ciclón) que encierra el potencial de causar trastornos o daños a los bienes culturales. _ La vulnerabilidad es la susceptibilidad o exposición de un bien cultural a la amenaza.
2016	UNDRR <i>Terminología relacionada con la reducción del riesgo de desastres</i>	<ul style="list-style-type: none"> _ Riesgo de desastres: Posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en bienes en un sistema, una sociedad o una comunidad en un período de tiempo concreto, determinados de forma probabilística como una función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad. _ Amenaza: Proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disrupciones sociales y económicas o daños ambientales. _ Exposición: Situación en que se encuentran las personas, las infraestructuras, las viviendas, las capacidades de producción y otros activos humanos tangibles situados en zonas expuestas a amenazas. _ Vulnerabilidad: Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas. _ Capacidad: Combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una organización, comunidad o sociedad que pueden utilizarse para gestionar y reducir los riesgos de desastres y reforzar la resiliencia.

Figura 1. Definición de riesgo / riesgo de desastres. Fuente: Elaboración propia a partir de Fielden 1987, Stovel 1998, UNESCO et al. 2010 y UNDRR 2016.

Tanto Fielden como Stovel relacionan el riesgo respecto a los conceptos de amenaza y vulnerabilidad; mientras que la definición entregada en 2010 por UNESCO et al., esclarece los conceptos para el patrimonio cultural y utiliza el concepto de riesgo de desastre, pero de igual forma en función de la amenaza y la vulnerabilidad. Las definiciones de la UNDRR normalizan los conceptos para ser entendidos por todo el público. Si bien estas últimas definiciones hablan del riesgo de desastres como tal, se debe clarificar que la gestión de riesgo no implica necesariamente la ocurrencia de un desastre. El riesgo está presente de forma continua, puede estar también asociado a factores que pro-

vocan lentos procesos de degradación (como los ambientales o el impacto del turismo) que pueden ser a la larga altamente destructivos. La presente investigación expresa el riesgo como (Figura 2):

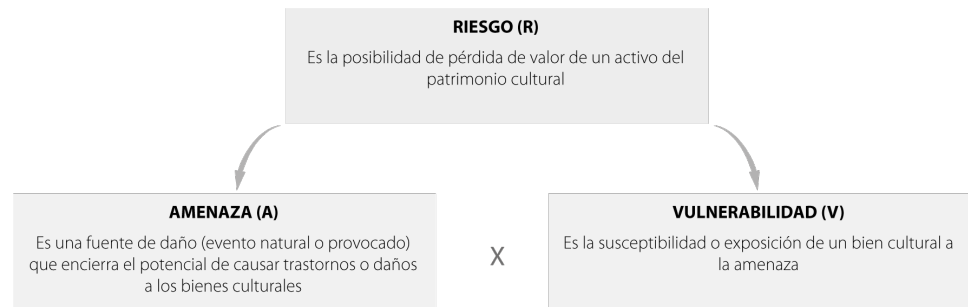


Figura 2. Expresión y definición del riesgo. Fuente: Elaboración propia a partir de revisión temática.

Donde se define el Riesgo (R) como la posibilidad de pérdida de valor de un activo del patrimonio cultural; la Amenaza (A) como una fuente de daño, por un evento natural o provocado o un proceso natural, que encierra el potencial de causar trastornos o daños a los bienes culturales; y la Vulnerabilidad (V) es la susceptibilidad o exposición de un bien cultural a la amenaza. Cuando una amenaza es de origen natural, no es controlable o solo parcialmente, mientras que cuando es de origen antrópico es controlable; respecto a la vulnerabilidad, esta es totalmente controlable cuando nos referimos a características como el estado de conservación, y no lo es cuando nos referimos a particularidades intrínsecas de los sitios, como la trama urbana o materialidad.

Es común confundir los conceptos de riesgo y amenaza, la diferencia fundamental está en que la amenaza se relaciona con la probabilidad de que se manifieste un evento natural o un evento provocado, mientras que el riesgo está relacionado con la probabilidad de que se manifiesten ciertas consecuencias, las cuales están íntimamente relacionadas no sólo con el grado de exposición de los elementos sometidos sino con la vulnerabilidad que tienen dichos elementos a ser afectados por el evento.

1.1.2 Las amenazas y su origen

Parte del estudio de las amenazas es clasificarlas según sea su origen, esta acción ayuda a establecer las causas que la provocan o inducen para el posterior estudio de sus efectos. No existe una clasificación estandarizada, por lo que a continuación se analizan clasificaciones y estandarizaciones para concretar una propia en concordancia con los efectos que producen en el patrimonio cultural.

El Manual de gestión de riesgo de desastres (UNESCO et al. 2010) antes mencionado, se centra en el estudio de las amenazas de origen natural que tienden a causar desastres, son obstatante, anexa una clasificación de los tipos de amenazas distinguiéndolas en: meteorológica, hidrológica, geológica/geo-mórfica, biológica, astrofísica, inducida por el hombre y cambio climático.

La 'Cartilla básica de gestión del riesgo, para patrimonio material e infraestructura cultural', desarrollada por el Ministerio de Cultura de Colombia (2014), expone los fenómenos amenazantes que el sector cultural considera relevante para el patrimonio material y la infraestructura cultural; clasifica en origen natural (atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros) los fenómenos

ORIGEN	AMENAZA	EFFECTOS / AMENAZA SECUNDARIA
NATURAL (geológica y geomorfológica, meteorológica y climatológica)	Terremotos	Deslizamientos de tierras Desplomes Inundaciones Incendio Daños en estructuras
	Subsidencia Deslizamientos de tierra	
	Volcanes	Daños por fuerzas físicas y por flujos piroclásticos Lluvia de cenizas, colapso de estructuras Nubes de gases tóxicos, nubes ardientes Afectación al edificio y posible colapso de los equipos técnicos. Daños, movimientos y deformaciones del terreno y coladas de lava Incendios
	Maremotos	
	Huracanes	Daños en la estructura e instalaciones del edificio Inundaciones de agua y lodo y otros elementos
	Inundaciones	Biodeterioro en colecciones Dificultad de circulación. Colapso de equipos informáticos
	Tornados	Daños y destrucción de elementos como puentes, bienes arqueológicos y culturales
	Nieve/hielo/lluvia	
ANTRÓPICO: (accidental y provocado)	Incendios	Daños en la estructura del edificio Pérdida total o parcial de bienes culturales Destrucción total o parcial de documentos Dificultad de circulación Destrucción de equipos informáticos Afección a paisajes culturales
	Errores administrativos	Cambios en el uso del suelo Expansión urbana Obsolescencia acelerada en edificios históricos Sabotaje
	Negligencia	Cortocircuitos Sobrecarga en la red Explosiones
	Errores técnicos	Incendios Desplome de sistemas de almacenaje
	Falta de mantenimiento	Filtraciones Pequeñas inundaciones
	Averías	Daños en colecciones Crecimiento de vegetación
	Bélicos	Destrucción intencional del bien cultural o de equipos
	Sabotajes Vandalismo (rayados, incendios, hurto) Terrorismo	Daños en la estructura del edificio Daños selectivos en colecciones Daños indiscriminados en las colecciones Robo o hurto de bienes Tráfico ilícito
SOCIO – NATURAL (procesos)	Cambio climático	Desgaste acelerado de los materiales y estructuras Afección a paisajes culturales

Tabla 2. Clasificación de las amenazas respecto a su origen. Fuente: Elaboración a partir de Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España 2015, Ministerio de Cultura de Colombia 2014 y UNESCO et al. 2010).

relacionados directamente con la ubicación geográfica bienes de interés cultural; socio-natural, relacionadas con la implantación de las edificaciones en zonas de alto riesgo; económico (cambio de uso en el suelo, obsolescencia acelerada de los edificios patrimoniales), relacionado con las presiones económicas que conducen a cambios acelerados de los edificios patrimoniales impulsados por nuevas construcciones y la economía global de mercado; tecnológico (químico, eléctrico, mecánico, térmico) eventos que se pueden generar por falta de mantenimiento de las instalaciones, por cercanía a inmuebles de uso industrial o uso de material inflamable; humano (no intencionales o intencionales), las situaciones más frecuentes son el abandono, la invasión, el saqueo, demoliciones no autorizadas y falta de mantenimiento o los efectos colaterales del conflicto armado debido a acciones emprendidas contra objetivos próximos; y biológico (epidemias, plagas) este tipo de amenazas atañe principalmente al ataque de insectos xilófagos a la estructura y elementos de madera, se presenta generalmente en cubiertas y en los bienes

muebles u hongos por problemas en los sistemas de almacenamiento o deficiencias en el control de las condiciones ambientales.

Una tercera clasificación es la realizada por el 'Plan Nacional de Emergencias y Gestión de Riesgos en Patrimonio Cultural' desarrollado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (2015) que clasifica los daños en los bienes culturales en cuatro categorías, daños físicos, daños químicos, biodeterioro y alteración de la información; indicando el efecto que puede generar en el patrimonio cultural los riesgos ya sean de origen natural o antrópico, donde los naturales pueden ser meteorológicos, climatológicos y geológicos, y los antrópicos descuidos y/o negligencias (mala gestión, deficiencia y/o falta de mantenimiento de las instalaciones) o intencionado (sabotaje, vandalismo, terrorismo y situaciones bélicas).

A partir de estas tres fuentes se organiza y propone una clasificación de las amenazas respecto a su origen en natural, antrópico y socio-naturales y se señalan los efectos de éstas en el patrimonio cultural (Tabla 2). Donde las amenazas naturales tienen su origen en la dinámica propia de la Tierra en permanente transformación; amenazas antrópicas, atribuibles a la acción humana de forma accidental o provocada y socio-naturales, fenómenos de la naturaleza pero en su ocurrencia o intensidad interviene la acción humana, como el cambio climático, procesos naturales acelerados por acciones antrópicas, produciendo una elevación del nivel del mar, derretimiento del permafrost, cambio en el patrón de lluvias, aumento de la intensidad o frecuencia de las tormentas y desertificación.

1.1.3 La vulnerabilidad y sus dimensiones

Recapitulando, la vulnerabilidad es la condición de susceptibilidad o exposición de un bien de resultar afectada por un fenómeno de origen natural, antrópico o socio-natural, llamado amenaza; hace referencia a la capacidad de una comunidad para recuperarse de los efectos de un desastre. Esta debe analizarse desde las condiciones particulares de la comunidad y su sitio y frente a cada amenaza en particular. Desde la concepción holística del riesgo, para estimar el riesgo de acuerdo con su definición es necesario tener en cuenta el daño físico, las víctimas o pérdidas económicas y también factores sociales, organizacionales e institucionales relacionados con el desarrollo de las comunidades. Desde la escala urbana la vulnerabilidad debe relacionarse con la exposición o la susceptibilidad física de los elementos expuestos a ser afectados y también con las fragilidades sociales y la falta de resiliencia de la comunidad propensa; es decir, su capacidad para responder o absorber el impacto. Un enfoque de este tipo, integral y multidisciplinar relaciona los parámetros no lineales del contexto y la complejidad y dinámica de los sistemas sociales (Cardona 2001). Esta perspectiva sistemática analiza la vulnerabilidad desde varias dimensiones dependiendo del aspecto que se esté teniendo en cuenta para su análisis. Wilches-Chaux (1989) quien propuso el concepto de vulnerabilidad global, además proporciona varias perspectivas para caracterizarla:

- Dimensión física, características de ubicación en áreas propensas y las deficiencias de resistencia de los elementos expuestos;
- Dimensión económica, los sectores económicamente más deprimidos son los más vulnerables, la pobreza aumenta la vulnerabilidad (desempleo, insuficiencia de ingresos, dificultad o imposibilidad de acceso a servicios, etc);

- Dimensión social, cuanto más integrada esté una comunidad, superando los inconvenientes que suelen presentar, más fácil absorberá las consecuencias de un desastre y reaccionará con mayor rapidez;
- Dimensión educativa, la ausencia de conocimiento sobre las causas, los efectos y las razones por las cuales se presentan desastres, el desconocimiento de la historia y la falta de preparación individual y colectivo en caso de un evento hace que una comunidad sea más vulnerable;
- Dimensión política, es el nivel de autonomía que tiene una comunidad con respecto a sus recursos y para la toma de decisiones que la afectan, un esquema centralista de toma de decisiones hace más vulnerable a una sociedad;
- Dimensión institucional, son las dificultades que tienen las instituciones para hacer la gestión del riesgo, reflejada en la falta de preparación para responder a un evento, o aun sabiendo que existe riesgo no llevan a cabo acciones eficientes y efectivas para reducirlo o mitigarlo;
- Dimensión cultural, es la forma en que los individuos se ven a sí mismos en la sociedad y como colectividad, lo que influye en ocasiones de manera negativa debido a estereotipos perniciosos que no se cuestionan y se consolidan;
- Dimensión ambiental, hay un aumento de la vulnerabilidad cuando el modelo de desarrollo no está basado en la convivencia sino en la explota-

FACTORES DE VULNERABILIDAD ASOCIADOS AL PATRIMONIO CULTURAL

Factores físicos que afectan la infraestructura	Estado de conservación: abarca la antigüedad de la edificación, los materiales de construcción, el estado de conservación de los materiales y su mantenimiento periódico. Característica geológicas y tipo de suelo Localización de la edificación de la edificación en relación con fuentes de agua y zonas de riesgo Conexión a los servicios públicos
Factores físicos que afectan a bienes muebles y colecciones	Localización de los bienes en el inmueble Materialidad o composición física de los objetos Estado de conservación y uso de los objetos Condiciones de seguridad y manejo Existencia de elementos para afrontar una emergencia
Factores económicos	Recursos económicos con que se cuenta para poner en marcha acciones de gestión del riesgo en las instituciones culturales Acceso a fuentes de financiación Acceso a pólizas de seguros que cubran las colecciones u objetos de las dotaciones
Factores ambientales	Condiciones atmosféricas Composición y calidad del aire y el agua
Factores socioculturales	Nivel de organización comunitaria Participación de la comunidad Grado de relación entre las organizaciones culturales y las instituciones de gestión del riesgo de desastres Apropiación social del bien Conocimiento comunitario del riesgo
Factores institucionales	Nivel de organización institucional Nivel de responsabilidad y organización de los empleos de la institución cultural con respecto a la ejecución de acciones de gestión del riesgo Nivel de conocimiento del riesgo en la institución

Tabla 3. Clasificación de factores de vulnerabilidad asociados al patrimonio cultural material. Fuente: Elaboración a partir de Ministerio de Cultura de Colombia 2014 y Unesco et al. 2010.

ción inadecuada y la destrucción de los recursos naturales;

- Dimensión ideológica, está relacionada con las ideas o creencias que tienen las personas sobre el devenir y los hechos del mundo, limitando la capacidad de actuar de los individuos en ciertas circunstancias;

El planteamiento de la vulnerabilidad global, resultado de éstas y otras dimensiones individuales, resulta útil para visualizar las distintas facetas y perspectivas de la vulnerabilidad como una condición o circunstancia dinámica, cambiante; además, permite concebir el concepto como un proceso acumulativo de fragilidades, deficiencias, factores interrelacionados, propios de un territorio y sus procesos de desarrollo, que inciden en que exista o no una mayor o menor vulnerabilidad.

A partir de esta clasificación, desde el sector del patrimonio cultural las dimensiones o factores que se consideran que pueden generar vulnerabilidad en los bienes de importancia cultural, se pueden dividir en factores físicos, económicos, ambientales, socioculturales e institucionales y detallados en la Tabla 3.

1.1.4 La gestión del riesgo, su ciclo y un plan

Desde hace más o menos tres décadas el concepto de ‘gestión del riesgo’ (o de gestión del riesgo de desastre) ha cobrado importancia en América Latina como resultado de la evolución en la manera de interpretar los riesgos y los desastres, de intervenir para evitarlos o reducirlos y de responder a sus efectos.

Desde el campo de la investigación Cardona (2005) define este concepto como un conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o la vulnerabilidad, con el fin de disminuir o mitigar los riesgos existentes cuyo objetivo es articular los tipos de intervención dándole un papel principal a la prevención y mitigación. Una definición más detallada es la que plantea Lavell (2003) quien la define como un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. En principio, admite distintos niveles de intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Además, requiere de la existencia de sistemas o estructuras organizacionales e institucionales que representan estos niveles y que reúnen bajo modalidades de coordinación establecidas y con roles diferenciados acordados, aquellas instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que juegan un papel en la construcción de riesgo y en su reducción, previsión y control.

En muchos casos los riesgos no pueden eliminarse, por lo que son de vital importancia las decisiones que se tomen para disminuir, controlar o mitigar las posibles consecuencias de una amenaza. Así, la gestión del riesgo constituye *«es la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres con el propósito de prevenir nuevos riesgos de desastres, reducir los riesgos de desastres existentes y gestionar el riesgo residual»* (UNDRR 2016, 16).

Una definición enfocada en el patrimonio cultural es el obtener una visión integrada de los posibles daños y pérdidas que se puede presentar en los bienes culturales y proporcionar herramientas para establecer prioridades y diseñar estrategias de protección, conservación, cuidado y preservación del patri-

monio y la infraestructura cultural (Ministerio de Cultura de Colombia 2014). En otras palabras, es todo lo que hacemos para comprender y gestionar posibles impactos negativos en nuestros objetivos. Esto incluye en primer lugar la identificación, el análisis (evaluación) y la priorización de los riesgos. En seguida tomamos acciones para tratar los riesgos, es decir, para evitar, eliminar o reducir aquellos riesgos que consideramos como no aceptables; podemos también transferir esos riesgos a terceros o a otros. Es importante recordar que la gestión de riesgos es un proceso continuo, hay que continuar monitoreando los riesgos y ajustando las acciones y medidas de tratamiento según sea necesario para garantizar que los impactos negativos sobre los bienes se reduzcan al mínimo y con eficacia a corto, mediano y largo plazo (ICCROM y Canadian Conservation Institute 2016b).

En este sentido, se define una serie de principios fundamentales para la gestión de riesgos que aplican al Patrimonio Mundial (UNESCO et al. 2010):

- El objetivo es evitar o reducir los efectos negativos de los desastres en los bienes del Patrimonio Mundial, en particular, reducir los riesgos para los valores patrimoniales característicos del sitio (autenticidad y/o integridad y sostenibilidad), pero también vidas humanas, los bienes materiales y los medios de sustento.
- Los valores en los que se basó la inscripción del bien en la Lista del Patrimonio Mundial deberían ser el fundamento de todos los demás planes y actividades, evitando consecuencias negativas en el bien.
- Hay varios factores progresivos y aparentemente insignificantes que pueden aumentar la vulnerabilidad del patrimonio a los peligros. Por esa razón, la gestión del riesgo se ocupa de la protección de los bienes frente a las grandes amenazas, pero también de la reducción de los factores de vulnerabilidad subyacentes, como la falta de mantenimiento, la gestión inadecuada, el deterioro progresivo, o la ausencia de zonas de protección de los ecosistemas, que pueden hacer que las amenazas acaben convirtiéndose en desastres.
- Los riesgos para el patrimonio cultural y natural que la gestión de riesgo debe abordar pueden tener su origen en el interior del bien o en su entorno. Por ello, la gestión de riesgo puede desempeñar una importante función en las zonas de amortiguamiento de los bienes del Patrimonio Mundial.
- En las estrategias o sistemas preventivos, se pueden integrar los conocimientos y sistemas de gestión tradicionales en la mitigación de desastres por parte de las comunidades. Así mismo, el patrimonio natural también puede ser de suma utilidad como zona de amortiguamiento o protección frente a varias amenazas.
- La gestión del riesgo debería ser un componente integral de la gestión de todo bien del Patrimonio Mundial y por tanto formar parte del plan de gestión del sitio. También debería estar vinculada con los sistemas de gestión de desastres de nivel local, regional y nacional.
- Los distintos tipos de bienes del patrimonio cultural, tales como: los edificios históricos, las ciudades y zonas urbanas históricas, los asentamientos y viviendas autóctonas, los yacimientos arqueológicos, los jardines históricos y los paisajes culturales tienen sus necesidades específicas por lo que respecta a la gestión del riesgo. Esas necesidades vienen determinadas por la naturaleza concreta de cada tipo de patrimonio según su

escala y carácter (material y/o inmaterial, mueble y/o inmueble, habitado y/o no habitado y protegido o no protegido).

Este proceso de gestión continuo se sistematiza a partir de la ocurrencia de un desastre, abarcando tres etapas: antes, durante y después, conocido como 'ciclo de la gestión del riesgo de desastres' (Figura 3). La primera etapa 'antes' consiste en la evaluación del riesgo, las medidas de prevención y mitigación de amenazas concretas (mantenimiento y vigilancia, y formulación y aplicación de los distintos programas y políticas de gestión de desastres). La segunda etapa 'durante' es hacer frente a la situación de desastre, que generalmente se prolonga unas 72 horas después del incidente. La última etapa 'después' corresponde a las actividades iniciadas después del desastre, comprende la evaluación de daños, el tratamiento de los componentes dañados del bien del patrimonio llevando a cabo reparaciones y tomando medidas de restauración, refuerzo, recuperación o rehabilitación (ibidem).

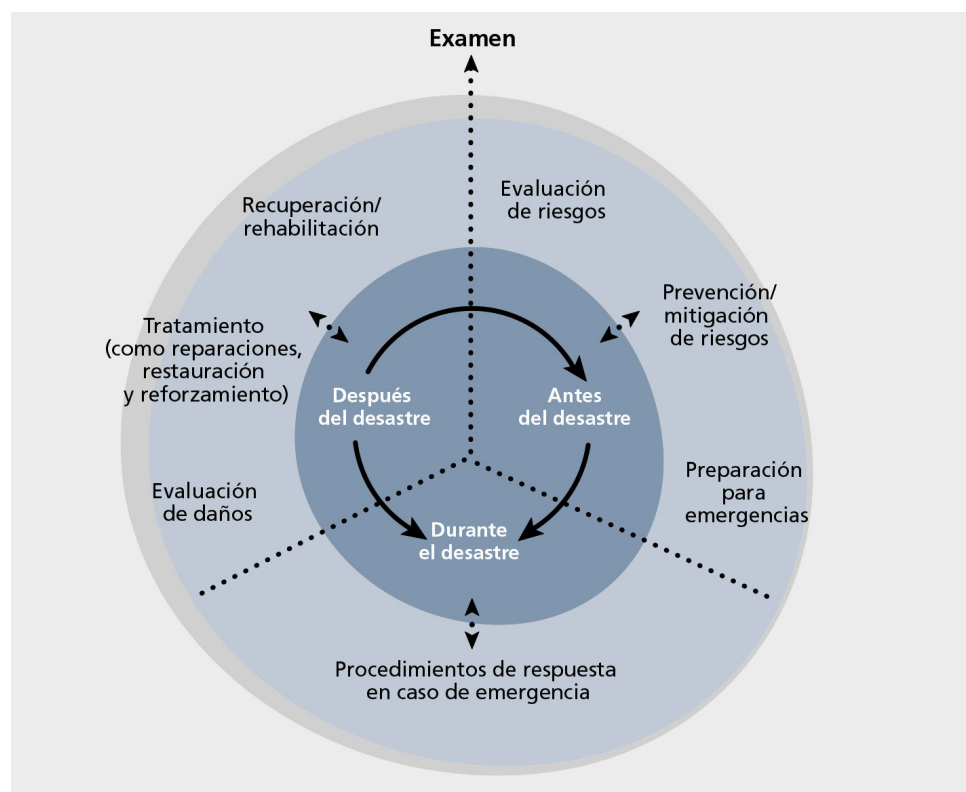


Figura 3. Ciclo de la gestión del riesgo de desastres. Fuente UNESCO et al. 2010, 14

Para gestionar los riesgos de forma sistemática es necesario contar con un 'Plan de gestión de riesgos' (PGR) que abarque las tres etapas el antes, durante y después de que ocurra un evento o desastre. En este sentido un plan proporciona directrices claras, flexibles y prácticas, al igual que el plan de gestión de un sitio; un plan de gestión de riesgos no debe consistir exclusivamente en una lista de actividades, debe definir los procesos que seguirán las autoridades responsables en diferentes situaciones para decidir y aplicar las medidas adecuadas (Figura 4). Debe enunciar claramente los principales objetivos y procesos del plan, así como su alcance y público destinatario, e indicarse las instituciones u órganos responsables de su ejecución.

Un plan se basa principalmente en la identificación y evaluación de los principales riesgos que podrían tener consecuencias negativas para los valores del bien, así como para las personas y los activos que se encuentran en el

sitio. Enumeran los instrumentos, técnicas y estrategias de aplicación para la prevención y mitigación, la preparación para situaciones de emergencia y la respuesta a éstas, la recuperación, el mantenimiento y la vigilancia. Deben indicarse además el marco cronológico y los plazos de las evaluaciones periódicas del plan y debe estar estrechamente vinculado con el plan o sistema general de gestión del bien del patrimonio.



Figura 4. Principales componentes de un plan de gestión del riesgo. Fuente UNESCO et al. 2010, 17.

Una de las principales dificultades para lograr que el PGR sea eficaz, es la falta de coordinación entre los sistemas de gestión de un bien determinado y la estructura organizativa, las políticas y los procedimientos para la gestión en casos de desastre en la ciudad o región en la que se encuentra el bien. Por consiguiente, el plan de gestión de riesgo debería integrarse a los otros plan y procedimientos existentes en torno a la gestión de los sitios (Figura 5). Por consiguiente, la declaración del VUE y los límites del bien indicados en el plan de gestión del sitio deben ser los puntos de referencia para evaluar los riesgos para los valores del bien en el plan de gestión del riesgo. Debe integrarse a los mapas de riesgo y de gestión de la zona, como a los planes de evacuación. En vista de la función de reducción de los riesgos que pueden desempeñar los bienes del patrimonio, es fundamental la coordinación con los organismos nacionales y regionales de desarrollo y planificación, así como con los órganos nacionales que se ocupan de la respuesta y la planificación para casos de desastre.

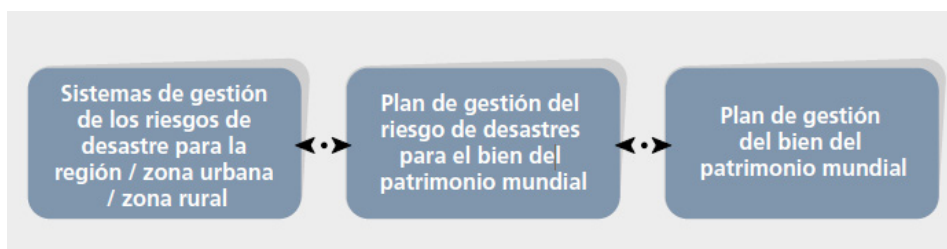


Figura 5. Relación entre un plan de gestión de riesgos y otros planes de gestión. Fuente UNESCO et al. 2010, 19.

Para identificar los riesgos asociados a un bien, se considera fundamental contar con información acerca de los atributos particulares (tanto materiales como inmateriales) que encarnan el VUE y se ajustan a los criterios para la inscripción del bien en la Lista del Patrimonio Mundial, en conjunto a las declaraciones sobre autenticidad de integridad; los factores y procesos de cada

una de las posibles amenazas que pueden causar daños o deterioro en el bien, y la probabilidad de ocurrencia; información geográfica sobre la ubicación del bien, sus límites, su zona de amortiguamiento, su entorno inmediato, los accesos, la topografía; información geológica, hidrológica y meteorológica sobre el tipo de climas, suelos, posibles fallas geológicas, nivel freático, aguas superficiales, como las de los ríos; mapas temáticos de la zona o región, tales como un mapa de vulnerabilidad a las amenazas; información histórica de los distintos desastres que hayan afectado a la zona o al propio bien; situación actual de los sistemas de gestión, del equipo y las instalaciones para la prevención de desastres en el bien, tales como refugios, medios de evacuación y rescate; instituciones relevantes existentes y comunidades que viven en el interior y los alrededores del bien; planes de ordenamiento del territorio de la zona en la que se encuentra el bien; sistemas de conocimientos locales y tradicionales relativos a la reducción del riesgo de desastres; identificación de todas las amenazas naturales o antrópicas que exponen el bien a los riesgos de desastres e identificación de los procesos que, unidos a una amenaza primaria, puede representar un riesgo de desastre para el bien.

1.1.5 Metodologías de gestión de riesgos

Debido a la importancia de la gestión del riesgo se han desarrollado normas internacionales para estandarizar la aplicación de la gestión de riesgos en diferentes campos de acción. Una de ellas es la norma ISO 31000:2009, 'Risk management - Principles and guidelines' (Gestión de riesgos - Principios e directrices). En el campo del patrimonio cultural mueble, se ha tomado esta herramienta y se ha detallado el cómo operar en la 'Guía de Gestión de Riesgos para el Patrimonio Museológico' (ICCROM y Canadian Conservation Institute 2016a). La Figura 6 muestra y sintetiza las etapas del proceso de gestión de riesgos definido en la norma (segmentos del aro principal), así como los conceptos y herramientas complementarios desarrollados específicamente para su aplicación en el sector del patrimonio cultural (círculos periféricos).

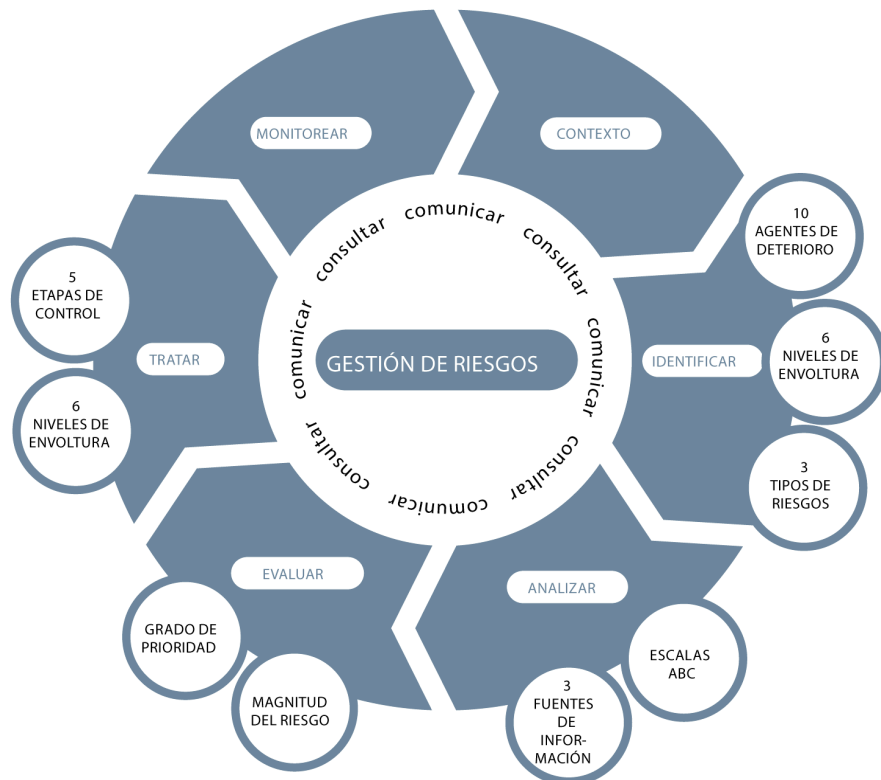


Figura 6. Proceso gestión de riesgos patrimonio cultural museológico. Fuente: ICCROM y Canadian Conservation Institute 2016.

Para el patrimonio cultural inmueble el caso del SPM de Petra (UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012) proporciona una metodología de gestión de riesgos en sitios patrimoniales enfocada en evaluar y reducir los riesgos de los sitios y de sus colecciones, a partir del 'Modelo de Análisis de Riesgo de Propiedad Cultural de Waller (2003)' y el 'Estándar de Gestión de Riesgo Australia / Nueva Zelanda (Standards Australia / Standards New Zealand, 2004)'. Esta propuesta puede ser aplicada y desarrollada en sitios del patrimonio, provee un sistema para identificar, evaluar y gestionar riesgos, a través de seis pasos: definir el contexto y el alcance, identificar riesgos, evaluar impacto de cada riesgo, identificar posibles estrategias de mitigación, evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación e implementación de las estrategias (Figura 7).

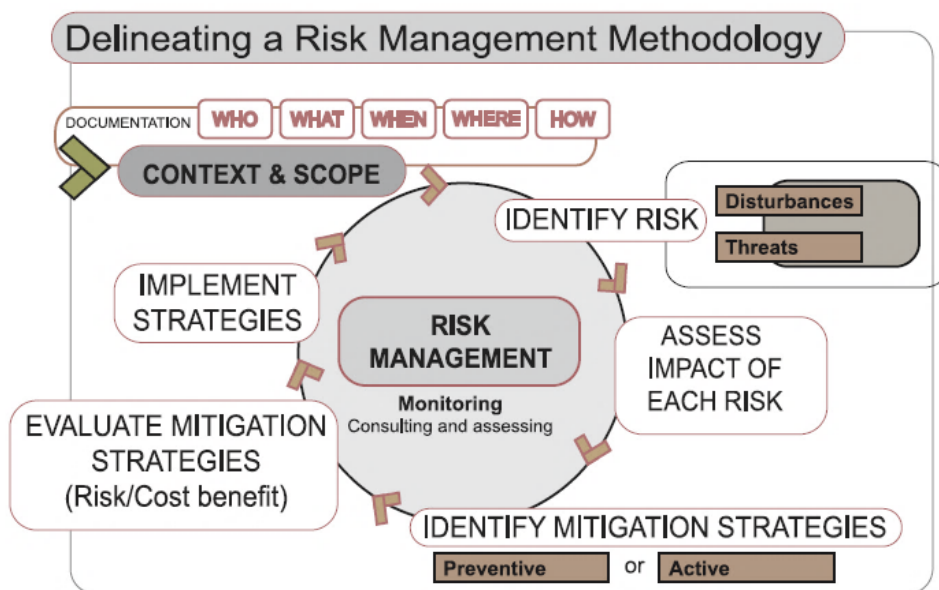


Figura 7. Proceso gestión de riesgos. Fuente: UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012.

El contexto y alcance de las actividades del proyecto deben definirse antes del inicio de la evaluación de riesgos, en términos de la extensión del área y los monumentos y estructuras que se incluirán en la evaluación, el nivel de detalle, el período de tiempo y el perfil de las personas involucradas. Respecto a la identificación de riesgo se deben identificar dos elementos, lo que podría suceder en términos de daño potencial (la amenaza) y la causa probable (el (los) agente (s) de deterioro), es decir, los factores que amenazan el VUE de una propiedad por ejemplo, las presiones de desarrollo (como la invasión, la adaptación, la agricultura, la minería), presiones ambientales (como la contaminación, el cambio climático, la desertificación), desastres naturales y preparación para riesgos (terremotos, inundaciones, incendios, etc.).

Una vez que se identifican las amenazas y sus agentes se debe evaluar el impacto de cada riesgo según la probabilidad de que ocurra la amenaza identificada y la gravedad de su impacto. El nivel de riesgo se puede evaluar basándose en criterios tanto cualitativos como cuantitativos. El enfoque cualitativo usa palabras para describir la magnitud de la gravedad (efecto del daño) y la probabilidad (posibilidad) de que ocurra un daño; mientras que el enfoque cuantitativo utiliza valores numéricos para los criterios de riesgo y la magnitud se basa en un sistema de puntuación, dependiendo la calidad de este análisis de la precisión de los valores numéricos. Ambos métodos son válidos y podrían utilizarse en función de los proyectos de evaluación de riesgos, sus objetivos específicos, y la cantidad de datos, tiempo y recursos disponibles.

En el enfoque cualitativo el nivel de riesgo se identifica según la gravedad del

6. Usando esta matriz, cada agente y amenaza puede manifestarse en uno o más de los tres tipos de riesgos; por lo general, el tipo 3, los riesgos continuos, tienen un efecto leve en el corto plazo, pero en períodos de tiempo prolongados pueden tener consecuencias muy graves.

7. En todos los campos de la evaluación de riesgos, el diagrama básico para comparar riesgos utiliza dos ejes; un eje mide qué tan malo será el evento y, a menudo, se denomina "Consecuencia" o "Impacto". En el método ABC, es llamada 'Pérdida de valor'. El otro eje mide la frecuencia con la que se espera que ocurra el evento y, a menudo, se denomina 'Posibilidad' o "Probabilidad" del evento. En el método ABC, se llama "Frecuencia" para eventos y "Velocidad" para procesos acumulativos.

efecto (leve, grave, catastrófico) y la frecuencia y probabilidad de que ocurra el daño (raro, esporádico, continuo). Se pueden definir tres tipos principales de riesgos según su gravedad de efecto y frecuencia: catastrófico y raro, medio y esporádico, leve y constante; un ejemplo es la matriz severidad-frecuencia (Figura 8)⁶ o (Figura 9)⁷.

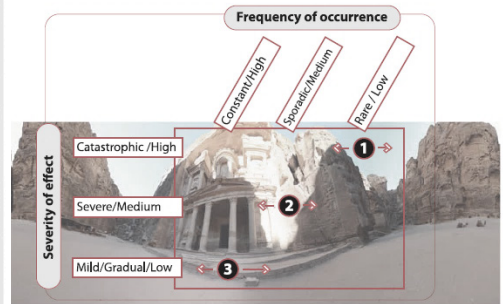
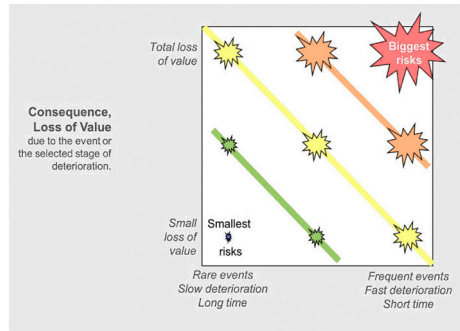


Figura 8. Mapa de pérdida de valor versus frecuencia o probabilidad, diagrama estándar para comparar riesgos, enfoque cualitativo. Modificado en Method ABC en base a Government of Canada, Canadian Conservation Institute. Fuente: UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012.

Figura 9. Matriz severidad/frecuencia enfoque cualitativo. Fuente: UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012.

En el enfoque cuantitativo, el nivel y la magnitud del riesgo pueden calcularse según tres criterios, la probabilidad o grado de daño; grado de pérdida de valor e integridad como resultado del impacto; o la fracción del área evaluada susceptible a la amenaza y el alcance de su vulnerabilidad; un ejemplo es el método ABC⁸ (Figura 10).

$$A \text{ (probabilidad)} + B \text{ (pérdida de valor)} + C \text{ (fracción susceptible)} = \text{magnitud de riesgo}$$

8. El método ABC se relaciona directamente con los valores y la pérdida de integridad. Cada uno de estos criterios (A, B y C) se evalúa en base a un sistema de puntuación de 0,5 a 5. Al agregar las puntuaciones de A, B y C, se obtiene un número que representa la magnitud del riesgo para el Amenaza específica. La ventaja de este enfoque es que el sistema de puntuación proporciona una base de comparación para diferentes amenazas, lo que facilita la comparación del impacto y la priorización de las amenazas. Sin embargo, este enfoque depende considerablemente de la precisión de las puntuaciones otorgadas para A, B y C en base al conocimiento de los expertos que realizan la evaluación y analizan los riesgos. Debido a su enfoque detallado y numérico, el uso de un método cuantitativo para definir la magnitud del riesgo requiere una comprensión y una definición clara de los diferentes factores, y la capacitación para realizar los cálculos.

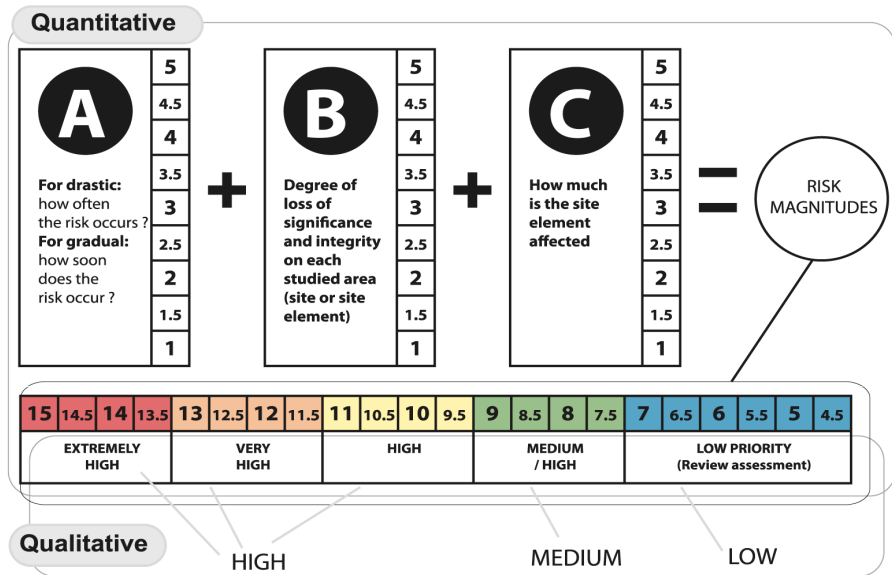


Figura 10. Magnitud del riesgo enfoque cuantitativo. Fuente: Modificado en UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012 a partir ICCROM, CCI & ICN (2007).

Las estrategias o respuestas de mitigación de riesgos se pueden revisar una vez que se hayan identificado todos los riesgos y se haya evaluado su magnitud. Las estrategias son métodos de control para evitar, bloquear y detectar, es decir métodos de conservación preventiva; y para responder y recuperar, métodos de conservación activa; éstos últimos deben considerarse para un área o elementos de un sitio cuya integridad ha sido sustancialmente afectada por disturbios y amenazas potenciales. En algunos casos, el control efectivo

del riesgo puede requerir el uso combinado de diferentes métodos.

El objetivo de la evaluación de riesgos es evaluar y transmitir el resultado de la evaluación de riesgos (identificación y estimación de riesgos) para gestionar los riesgos y decidir qué riesgos deben tratarse (mitigarse) y con qué prioridad. La decisión está destinada a prevenir (o retardar) el impacto negativo del deterioro. En esta etapa, los criterios identificados para tomar decisiones sobre el proceso de gestión de riesgos en el paso de evaluación del contexto de gestión de riesgos deben revisarse para asegurarse de que las decisiones tomadas en esta etapa estén alineadas con el contexto institucional interno y externo definido. Algunos elementos importantes en el proceso de evaluación son el nivel de magnitud del riesgo, el análisis de costo-beneficio de las estrategias de mitigación y los criterios contra los cuales se debe evaluar el riesgo, como los objetivos de la organización, la ganancia o pérdida de la comunidad local, los beneficios económicos (o pérdida), y criterios financieros, técnicos, sociales y otros.

La implementación de la/s estrategia/s para tratar los riesgos se basa en los resultados de la evaluación de riesgos y debe ser validada por un comité técnico (como se define en el siguiente punto). Estas acciones pueden ser preventivas o activas. Los métodos preventivos de control son la forma más rentable de reducir los riesgos a largo plazo. Por ejemplo, a nivel de políticas y procedimientos, se podrían bloquear o evitar una gran cantidad de riesgos. Las decisiones relativas a las estrategias de mitigación (control de riesgos y decisiones de gestión de riesgos) pueden basarse en criterios financieros, operativos, legales, políticos, ambientales, sociales u otros.

Complementariamente a estos seis pasos, hay dos componentes permanentes en el proceso de gestión de riesgos, el monitoreo y comunicación (consulta con los diferentes interesados). Es crucial monitorear los diferentes pasos de la evaluación de riesgos y revisar la magnitud del riesgo y la idoneidad de las estrategias de mitigación adoptadas para garantizar que sigan siendo válidas. Los factores que afectan a la propiedad, así como las acciones tomadas, son propensos a cambiar con el tiempo. Por lo tanto, el ciclo de evaluación de riesgos debe llevarse a cabo de forma regular e introducir diferentes controles o verificaciones para garantizar la exactitud de los informes de evaluación de riesgos y la información tomada en terreno.

La gestión del riesgo centrado en el patrimonio cultural se puede realizar analizando diversos riesgos o centrándose en uno solo específico. Considerando la situación de Valparaíso respecto a la primera etapa existe conocimiento, mientras que en los otros cinco pasos siguientes siguen sin estar claros en el campo de la conservación. Por tanto, considerando que las amenazas se pueden convertir en riesgos si hay condiciones de vulnerabilidad. El riesgo, en condiciones de vulnerabilidad conduce a los desastres. El análisis de las amenazas y vulnerabilidades permitirá conocer los riesgos que eventualmente pueden convertirse en desastres de gran magnitud o que están causando daño paulatinamente en el patrimonio cultural. Sin embargo, el riesgo se puede eliminar, reducir o transferir a través de una adecuada gestión de riesgos que considere el antes (prevención), durante (respuesta) y después (rehabilitación) de un desastre, el 'ciclo de gestión de riesgos de desastres'. Esta investigación se centra en el 'antes', en la prevención del riesgo del Sitio de Patrimonio Mundial de Valparaíso. Se identifica el riesgo crítico que está atentando contra su integridad. Se evalúa el impacto y desde los resultados de identifican estrategias de mitigación y se da una propuesta para su implementación, sirviendo de orientación para los administradores en pos de la reducción del riesgo y la salvaguardia y protección del Sitio (Figura 11).

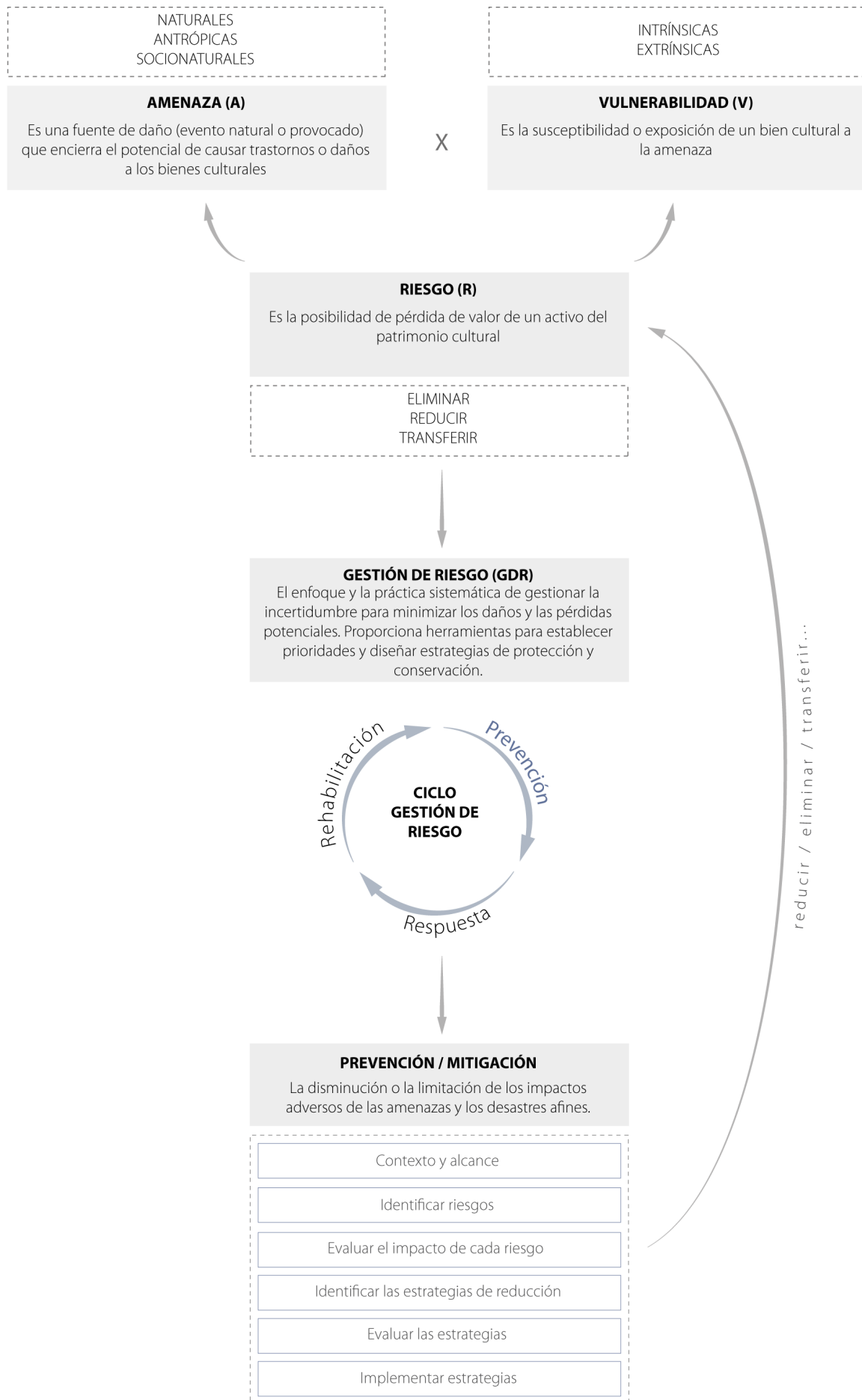


Figura 11. Síntesis de la gestión de riesgos entorno al patrimonio cultural. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

1.2 ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN CHILE

Tanto los manuales de referencia de los organismos especializados como la investigación adelantada a la fecha han demostrado la necesidad de evaluar el riesgo en el patrimonio desde una comprensión profunda tanto del Sitio como de las amenazas. Esto implica un análisis de los bienes, las condiciones del contexto, los habitantes, la gestión y organización involucrada, las características específicas y únicas. Esta aproximación es imprescindible para definir estrategias de reducción de riesgo en pos de la preservación de los bienes culturales y sus comunidades asociadas.

Por consiguiente a continuación se analizan los avances en gestión de riesgos a escala nacional y comunal en relación a la institucionalidad, normativas e implementación a la fecha.

1.2.1 Gestión de riesgo a nivel nacional

La actualización del marco normativo e institucional sobre la reducción del riesgo de desastre (RRD) en Chile se ha ido consolidando una vez ocurridos grandes eventos desastrosos. El terremoto de 1928 dio origen a la Ley de Urbanismo y Construcciones; el terremoto de 1939 sienta las bases para las construcciones sismorresistentes; el terremoto y tsunami de 1960 dan origen a la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) dependiente del Ministerio del Interior y Seguridad Pública; el terremoto de 1985 fortalece la norma existente de edificaciones sismo-resistentes (PNUD 2012a).

En 2002 se formula el marco conceptual y metodológico de sustenta el modelo de gestión del riesgo en Chile, el 'Plan Nacional de Protección Civil'. En éste se define la Protección Civil como la protección a las personas, sus bienes y el medio ambiente lo que se lleva a cabo a través de la gestión del riesgo. Para logra su objetivo, el Plan señala que debe existir un fortalecimiento de las condiciones de seguridad como factor de mejoramiento de la calidad de vida y para el desarrollo sustentable; pretende disponer de una planificación multisectorial en materia de Protección Civil, dedicado al desarrollo de acciones permanentes para la prevención y atención de emergencias y/o desastres, a partir de una visión integral de manejo de desastres. Determina una exhaustiva arquitectura institucional y operativa para esta materia a todos los niveles. Configura el Comité de Protección Civil a nivel nacional, integrado por todas las instituciones, organismos públicos o privados, que puedan aportar a la gestión del riesgo. Además, establece que cada región, provincia y comuna disponga de su propio Comité de Protección y de Operaciones de emergencia, donde estén representadas todas las instituciones (Ministerio del Interior 2002).

La gestión de riesgos en Chile está en consecuencia dirigida por ONEMI. Las actividades de gestión de riesgos se coordinan dentro de una estructura que facilita la articulación y la participación de las instituciones y los sectores público y privado a través de evaluaciones y análisis de diversos peligros potenciales, vulnerabilidades y recursos. El sistema de gestión de desastres está compuesto por comités a nivel comunal, provincial y regional que se encargan de evaluar las acciones planificadas y priorizar las medidas nacionales de prevención, las estrategias de mitigación y los proyectos de preparación adecuados para cada nivel administrativo (Figura 12). En el caso de una emergencia, todos los recursos disponibles en la comunidad afectada se implementan antes de que se solicite el siguiente nivel de asistencia. Si la magnitud del evento excede la capacidad local, se movilizan recursos adicionales desde

los niveles local, regional y nacional (Ministerio del Interior 2002; Center for Excellence in Disaster Management and Humanitarian Assistance 2017).

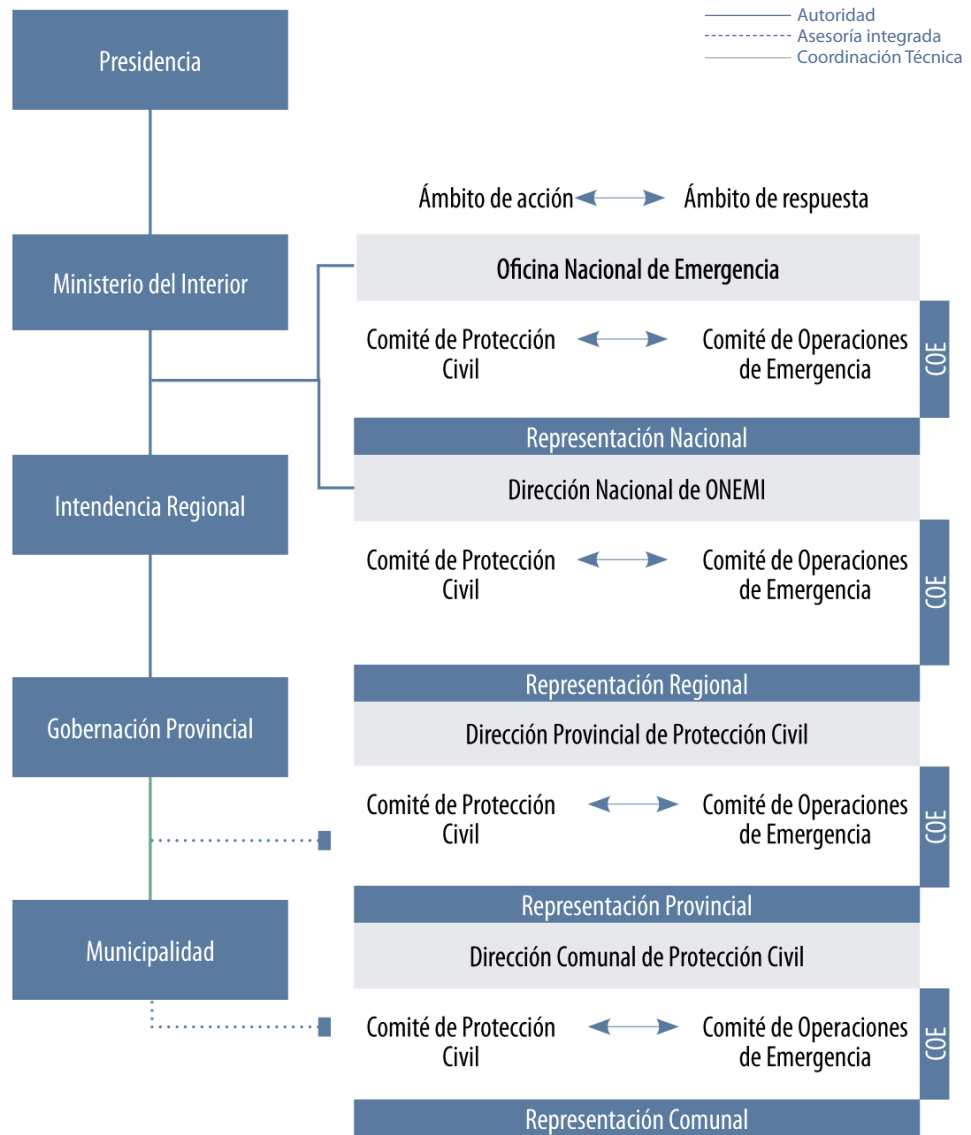


Figura 12. ONEMI, Plan Nacional de Protección Civil, Decreto N° 156, 2002. Fuente: PNUD 2012b.

La responsabilidad de la gestión en Protección Civil es de las autoridades de cada nivel administrativo del Estado según corresponda: Ministro del Interior, intendente, gobernador o alcalde. A nivel nacional, la coordinación es de responsabilidad de ONEMI; a nivel regional, provincial y comunal es de responsabilidad de los directores de protección civil y emergencia respectivos. Una de las críticas que se hace a la organización del Sistema Nacional de Protección Civil es que corresponde a una estructura vertical y jerárquica en cada uno de los niveles administrativos, careciendo de mecanismos de coordinación horizontal, tanto intersectorial como interinstitucional (PNUD 2012a). La ONEMI tiene escasa relación con las instituciones encargadas de la elaboración de la planificación sectorial y territorial, quedando marginada de las decisiones y cambios introducidos a instrumentos normativos y reguladores del uso del suelo, construcción y urbanización. A esto se debe agregar

que en un mismo territorio existe una débil comunicación entre organismos que atienden distintos problemas o sectores de la ciudad (vivienda, salud, obras públicas, educación), situación que genera conflictos de competencia y pérdidas de recursos (Sánchez 2010).

Si bien el año 2005 Chile se adhiere al 'Marco de Acción de Hyogo' (MAH), acuerdo internacional para la reducción del riesgo de desastres cuyo objetivo general es aumentar la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres⁹, el terremoto y posterior tsunami ocurridos el 27 de febrero de 2010 (el quinto de mayor magnitud de la historia según los registros), significó un punto de inflexión y reflexión en la sociedad chilena y en las instituciones públicas, sobre cómo el país debe prevenir, mitigar, prepararse, responder y recuperarse del impacto de desastres. Expuso las carencias del sistema y la necesidad de abordar la gestión del riesgo desde una visión integral.

Posterior al terremoto, el Estado chileno a través de ONEMI solicita la elaboración de un diagnóstico de la situación de riesgo de desastres en Chile a la UNISDR. Este diagnóstico señala la carencia de una institucionalidad apropiada e inexistencia de marcos regulatorios específicos que apoyen el funcionamiento de la reducción del riesgo de desastres. Se debe construir un desarrollo sostenible con base a claros criterios de planificación territorial, que integren la convivencia con el riesgo a desastres como algo transversal y que estos sean a su vez percibidos e internalizados por la sociedad civil en su conjunto. Ello implica la incorporación de la reducción del riesgo en la gestión pública y en las políticas y planes de desarrollo.

Ratificó y evidenció la falta de gestión en todas sus escalas, y la inexistencia de una gestión integral. Señaló que el marco normativo e institucional se encontraba atomizado, constituyéndose la normativa y la estructura existente no como un cuerpo de normas e instituciones articuladas entre sí, sino como un conglomerado disperso de compartimentos estancos, con acciones puntuales y vinculadas a sectores concretos. Entre los problemas institucionales detectado, es que el Sistema como tal, se rige exclusivamente entorno al 'Plan Nacional de Protección Civil' antes mencionado, que, si bien habla de una visión integral de manejo de desastres de ONEMI, en la práctica opera solo en emergencias, pues no dispone de los medios y conocimiento para liderar la GDR del país y por la falta de un proceso de descentralización, en las otras instancias sectoriales y poderes municipales, dificulta su labor (UNISDR 2010).

En respuesta al diagnóstico y alineado a las cinco prioridades del MAH¹⁰, el Estado chileno elabora 75 recomendaciones siendo la primera el «formular una política nacional para la gestión del riesgo de desastres a través de un proceso multisectorial, interinstitucional que involucre a todos los actores del sector público, privado y sociedad civil. Dicha política deberá luego traducirse en un Plan Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres, que considere las particularidades de cada una de las regiones y comunas» (UNISDR 2010, 50).

Dos años más tarde, en 2012 se firma el acta que constituye la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres en Chile (PNRRD), cuyo rol es de ente consultivo de ONEMI en materias de reducción del riesgo de desastres. Ofrece coordinación, análisis y asesoría entorno a las áreas prioritarias que requieren acciones concertadas a través de un proceso coordinado y participativo. Se constituye formalmente en mayo del 2015 y se conforma por organismos públicos, del sector privado, academia y organismos científicos - técnicos, fuerzas armadas, agencias del Sistema de Naciones Unidas en Chile, organizaciones de la sociedad civil y de voluntariado, entre otras (Tabla 4) (ONEMI s.f.a).

9. Objetivo general del MAH, es aumentar la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres y lograr para el año 2015, una reducción considerable de las pérdidas que ocasionan estos, tanto en términos de vidas humanas como en cuanto a los bienes sociales, económicos, ambientales de las comunidades y los países (UNISDR 2005).

10. Velar porque la reducción del riesgo de desastres constituya una prioridad nacional y local con una sólida base institucional; identificar, evaluar y hacer seguimiento del riesgo de desastres y potenciar la alerta temprana; utilizar el conocimiento, la innovación y educación para establecer una cultura de seguridad y de resiliencia; reducir los factores subyacentes del riesgo y fortalecer la preparación ante los desastres para lograr una respuesta eficaz a todo nivel.

CLASIFICACIÓN DE ORGANISMOS

Organismos Públicos	<ul style="list-style-type: none"> _ Ministerio de Obras Públicas: Dirección General de Obras Públicas, Dirección de Arquitectura, Dirección de Obras Hidráulicas, Dirección de Aeropuertos, Dirección de Obras Portuarias, Dirección de Vialidad, Coordinación de Concesiones de Obras Públicas, Dirección General de Aguas. _ Ministerio de Salud _ Ministerio de Agricultura _ Ministerio de Educación _ Servicio Nacional de la Mujer _ Ministerio de Economía, Fomento y Turismo _ Ministerio del Medio Ambiente _ Ministerio de Defensa – Estado Mayor Conjunto _ Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo _ Ministerio de Vivienda y Urbanismo _ Ministerio de la Cultura, las Artes y el Patrimonio _ Academia de Protección Civil – ONEMI _ Servicio Nacional de Geología y Minería
Organismos Privados	<ul style="list-style-type: none"> _ Instituto de Seguridad del Trabajo _ Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) _ Oficina de los Estados Unidos de Asistencia para Desastres en el Extranjero (USAID – OFDA)
Organismo Voluntariado	<ul style="list-style-type: none"> _ Bomberos de Chile _ Caritas Chile _ Sociólogos Voluntarios de Chile _ Asociación Chilena Pro – Naciones Unidas - ACHNU

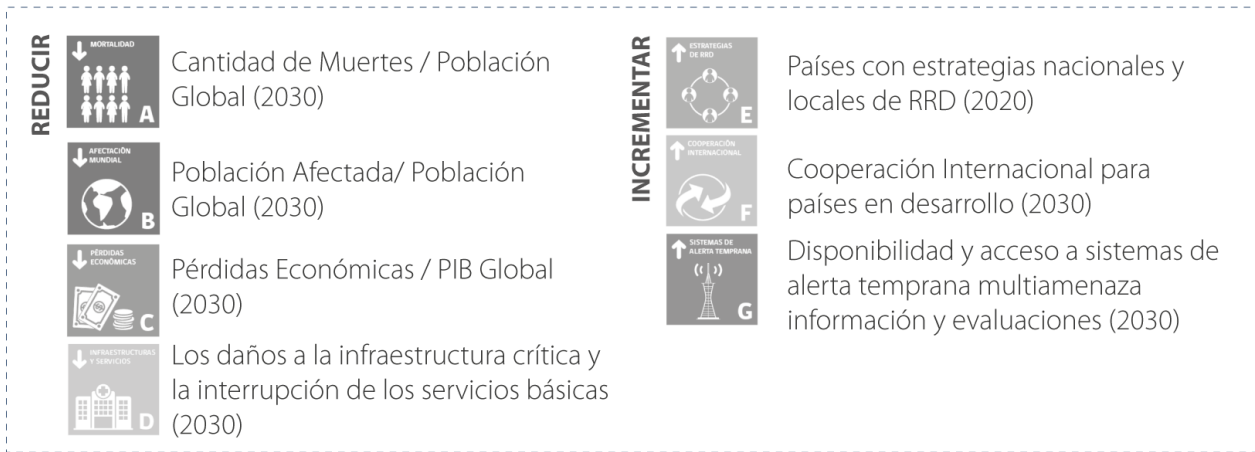
Tabla 4. Instituciones de componen la Plataforma Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres. Fuente: Elaboración propia en base ONEMI s.f.b.

En diciembre del 2014 se presenta el primer instrumento nacional en materias de reducción del Riesgo de Desastres, denominada ‘Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres’ (PNGRD) cuyo objetivo es otorgar al Estado de Chile, un instrumento o marco guía que permita desarrollar una gestión integral del riesgo de desastres, donde se articulen la política general con las políticas transversales y las políticas sectoriales, y se lleven a cabo acciones de prevención, respuesta y recuperación ante desastres, dentro del marco del desarrollo sustentable (ONEMI 2016b). En 2016 es aprobada bajo el Decreto Supremo N° 1512.

En marzo de 2015, el Estado reitera su compromiso de abordar la GRD y se adhiere al ‘Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 – 2030’ (Figura), cuya meta es prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes y a su vez, que se prevenga y reduzca la exposición a las amenazas y vulnerabilidad a los desastres y se aumente la preparación para la respuesta y la recuperación, reforzando el desarrollo de comunidades y territorios más resilientes (Figura 13) (UNISDR 2015). Para concretar los requerimientos del Marco de Sendai y de la PNGDR, instrumento de gestión que debe ser alineado a un diseño estratégico de nivel nacional para sentar las bases de la ejecución y fortalecimiento de ambas, el mismo año -2015- se elabora el primer ‘Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres’ de Chile (ONEMI 2016a), aprobado mediante Decreto Exento N° 3453 del 2016 Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

Durante el año 2017 la Plataforma se encuentra implementando las metas comprometidas en el PENGDR 2015-2018, como también formulando la segunda Política Nacional que tendrá el país y su respectivo Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, que operara entre 2019-2030 y permitirá a Chile la adecuada implementación del Marco de Sendai para la RRD junto a los compromisos suscritos por el país mediante otras agendas internacionales como la de Desarrollo Sostenible, Desarrollo Urbano, Adaptación al Cambio Climático, entre otros referentes que deben abordarse de manera sinérgica en el país (Figura 14) (ONEMI 2017).

7 METAS GLOBALES



4 PRIORIDADES DE ACCIÓN

- P1** Comprender el riesgo de desastres (en todas sus dimensiones)
- P2** Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo (garantizar coherencia marcos regulatorios, incentivos público - privado)
- P3** Invertir en RRD para la resiliencia (invertir en medidas estructurales y no estructurales)
- P4** Mejorar la preparación frente a desastres para una respuesta eficaz

Figura 13. Marco de acción de Sendai. Fuente: Elaboración propia a partir de UNISDR 2015.

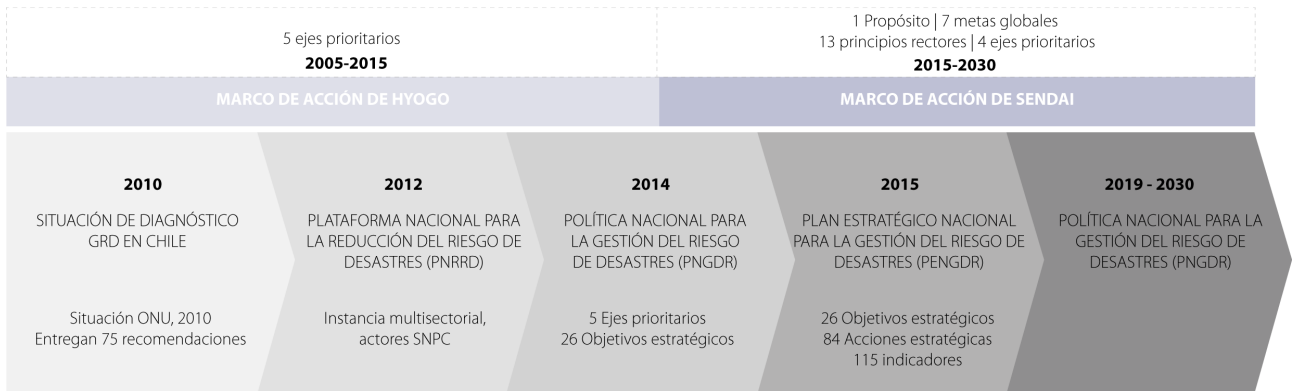


Figura 14. Evolución de la GRD en Chile. Fuente: Elaboración propia en base a revisión temática.

Los últimos instrumentos nacionales formulados y los futuros se rigen por el Marco de Sendai. Para el patrimonio cultural el Marco de Sendai es un punto de inflexión al ser incorporado entre sus desafíos «es urgente y fundamental prever el riesgo de desastres, planificar medidas y reducirlo para proteger de manera más eficaz a las personas, las comunidades y los países, sus medios de subsistencia, su salud, su patrimonio cultural, sus activos socioeconómicos y sus ecosistemas, reforzando así su resiliencia» (UNISDR 2015, 10). La gestión de riesgos debe incorporar la protección de los activos culturales y las acciones a realizar directamente en el campo quedan expresadas directamente a través de prioridades.

- **Prioridad 1:** comprender el riesgo de desastres, «*evaluar, registrar, compartir y comunicar de manera sistemática y pública las pérdidas causadas por desastres y comprender el impacto económico, social, sanitario, educativo, ambiental, y en el patrimonio cultural, como corresponda, en el contexto de la información sobre la vulnerabilidad y exposición a amenazas referida a sucesos específicos*» (ibidem, 15).

- **Prioridad 3:** invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia, se debe «*proteger o apoyar la protección de las instituciones culturales y de colección y otros lugares de interés desde el punto de vista histórico, religioso y del patrimonio cultural*» (ibidem 19).

La incorporación del concepto de ‘patrimonio cultural’ desde la UNISDR representa una oportunidad para avanzar en su salvaguardia pues es ahora un requerimiento que los estados partes avancen en la materia. En este sentido, un reciente avance desde ONEMI fue la conformación de la mesa patrimonial de gestión de riesgos de desastres integrada por el Servicio Nacional de Patrimonio Cultural (Centro Nacional de Conservación y Restauración, Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), el Departamento de Patrimonio Inmaterial, Departamento de Pueblos Originarios), Subsecretaría de Patrimonio Cultural – MCAP, Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Corporación Nacional Forestal (CONAF), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Ministerio de Bienes Nacionales (Sistema Nacional de Información Territorial, Unidad de Patrimonio y Territorio), Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) y la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE). Resultado de esta mesa de trabajo fue la elaboración de una lista de brechas y oportunidades entorno a la gestión de riesgos del patrimonio cultural chileno, a partir de las observaciones percibidas por las instituciones congregadas (Núñez 2019):

Brechas:

- Reciente modificación en términos de institucionalidad nacional asociada al patrimonio.
- Fragmentación de actores y marcos normativos asociados, en relación con las distintas categorías de patrimonio natural y cultural.
- Inexistencia de parámetros estandarizados para el manejo y disposición de información territorial patrimonial.
- Inexistencia de un inventario o catastro nacional del estado de situación del patrimonio nacional.
- Inexistencia de una metodología estandarizada de catastro o levantamiento de afectación post desastre/catástrofe.
- Carencia de una Política Nacional de Protección Patrimonial.
- Complejidad de expresar afectación en términos económicos por lo que dificulta contar con métrica de progresos o de gestión respecto de desempeño.

Iniciativas / oportunidades:

- Homologar criterios para la definición de variables patrimoniales que sirvan multi propósito – multi actores.
- Conocer actuales instrumentos nacionales (e internacionales) de catastro de patrimonio (“estado”) a complementar/mejorar/adoptar estándar.
- Conocer actuales instrumentos nacionales (e internacionales) de catastro de patrimonio post desastre (evaluación ex post) a complementar/mejorar/adoptar estándar.
- Generar protocolo de acción y coordinación conjunta entre los distintos organismos.
- Generar metodología para evaluar vulnerabilidad en patrimonio (priorizar).

- Conocer y adoptar métodos para la estimación económica de afectación en patrimonio afectado (reparación, reconstrucción, tasación, seguros, etc.)

La información resultante de esta mesa de trabajo representa un diagnóstico de la materia a nivel nacional, identifican las brechas y oportunidades para avanzar en la materia a nivel nacional. Cabe destacar que se menciona el generar metodologías para evaluar la vulnerabilidad en el patrimonio, el objetivo de esta investigación.

El trabajo de ONEMI es supervisar los procesos de planificación y relacionar los recursos disponibles y la mano de obra con las necesidades ante un peligro potencial. Los avances en mitigación se caracterizaban por ser desarrollados en función de los desarrollos que surgen a nivel local, distrital, regional o nacional y las acciones de prevención sumadas a cada programa social o estructural iniciado por los ministerios y los servicios específicos. Sin embargo, en los últimos años han existido significativos avances en materia de gestión de riesgos. El año 2014 se redactó la primera Política Nacional de Gestión de Riesgo, paso fundamental en ámbitos de gestión tanto pública como también en la difusión de la temática en la comunidad (y pronta a ser entregada la Política que operará entre 2019 – 2030). Sin embargo dada la complejidad del tema, los diversos organismos y actores involucrados, y las constantes amenazas que afectan a nuestro territorio, las acciones concretas han comenzado recientemente a formalizarse como lo es la mesa de trabajo del patrimonio cultural.

1.2.2 Gestión de riesgo en la comuna de Valparaíso

El 12 de abril de 2014 un mega incendio afectó casi 3.000 viviendas, dejó 12.000 damnificados y 15 víctimas fatales, producto de un incendio con origen interfaz urbano rural en un lugar de difícil acceso y próximo a los asentamientos humanos informales de los cerros de la ciudad. El siniestro arrasó aproximadamente 1.000 hectáreas de bosques y se extendió por la zona alta de los cerros, llegando a las áreas residenciales de la parte alta de los cerros, correspondiendo a la franja existente entre el Camino Cintura y el Camino de la Pólvora. Se extendió por el territorio descontroladamente favorecido por diversos factores naturales y sociales, entre ellos las condiciones climáticas características de esta zona, como los intensos vientos, las características geográficas del territorio, quebradas con fuertes pendientes que dificultan su accesibilidad y favorecen la propagación del fuego; la propia trama urbano-territorial con limitaciones de conectividad y acceso, la ausencia de vías de evacuación, la ubicación de las viviendas irregulares en zonas de riesgos y construidas con materiales ligeros. A esto se sumó la acumulación de basura y otros materiales en las quebradas que actuaron como combustible para avivar el incendio.

Debido a la catástrofe el mismo mes se designó al Intendente Regional como el responsable de coordinar un plan de reconstrucción para la ciudad de Valparaíso, denominado 'Plan de Recuperación Post Desastre y Transición al Desarrollo de la comuna de Valparaíso, desde un enfoque participativo y de reducción del riesgo de desastres' (PNUD 2014). Plan que analiza las principales amenazas de Valparaíso¹¹ para comprender la situación de riesgo de la ciudad, el sismo, tsunami, inundación, remociones en masa, incendios forestales y urbanos y vientos. Así mismo la Ilustre Municipalidad de Valparaíso a través de la Secretaría de Planificación (SECPLA) realizó un diagnóstico para la reconstrucción (SECPLA 2014) y una propuesta para el plan de reconstrucción que incorpora medidas de mitigación para estos incendios.

11. Las consideradas por el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) vigente (2002).

Tanto el diagnóstico como el Plan develaron la inexistencia de una estructura sólida para enfrentar y gestionar el riesgo a nivel del sector público y quedaron en evidencia dos puntos centrales respecto a la gestión del riesgo de la comuna. En primer lugar, los protocolos de emergencia elaborados por las autoridades locales, regionales y/o nacionales no son conocidos por los vecinos, organizaciones territoriales, y muchas veces ni siquiera por los mismos funcionarios públicos. Segundo, es que no existe una gestión del riesgo planificada a nivel comunitario. Cada cual se responsabiliza de velar por su propia seguridad. En caso de emergencia, las decisiones se toman de manera intuitiva e instintiva. La falta de planificación y de gestión del riesgo a nivel comunitario aumenta el impacto del desastre, ya que se generan procesos de respuesta espontáneos que muchas veces pueden perjudicar la toma de decisiones y las acciones emprendidas por el sector público para reducir los daños (PNUD 2014; SECPLA 2014). Por tanto, el Plan considera fundamental abordar cuatro problemáticas entorno a la gestión del riesgo: la falta de educación, conciencia y organización de la población para reducir el riesgo de desastres; la falta de mantenimiento de quebradas y zonas de vegetación; viviendas abandonadas utilizadas como micro basurales; y muros de viviendas en mal estado, viviendas en situación de riesgo de deslizamiento y la inundación de pasos subterráneos de agua por arrastrar sedimentos y basura (PNUD 2014).

El día 2 de enero de 2017 ocurrió otro trágico incendio forestal en la parte alta de la ciudad (Playa Ancha) que afectó a 327 familias. Si bien la magnitud de este siniestro fue menor al incendio de abril 2014, las condiciones de exposición y vulnerabilidad que incidieron en su extensión e impacto fueron similares; vegetación carente de manejo y próxima a viviendas, una trama urbana deficitaria, ocupación informal de terrenos, presencia significativa de micro basurales y sitios eriazos, entre otros; problemas posibles de reconocer en gran parte del territorio (SECPLA 2018).

Este desastre abrió nuevamente los cuestionamientos sobre la situación de abandono que vive la ciudad y la precariedad de su condición de desarrollo y ordenamiento urbano, pues la institucionalidad nacional y local ha carecido de políticas y planificación para abordarlos. Esta carencia ha evidenciado un patrón de vulnerabilidad extendido en la ciudad, de continua exposición y que a pesar de las diversas iniciativas propuestas post incendio 2014, aún son reconocidos como causales latentes de un eventual desastre (ibidem).

Es así como se comienza a trabajar en 2017 en el diseño de un ‘Plan Maestro de Gestión de Riesgo para la comuna de Valparaíso’, liderado por la Ilustre Municipalidad de Valparaíso, instrumento de planificación cuyo objetivo es contribuir a minimizar vulnerabilidades ante desastres y reducir los riesgos de incendio, mediante una planificación estratégica que, bajo una visión común y participativa de la comunidad, impulse un conjunto de orientaciones, procedimientos y proyectos de intervención institucional, social y urbana, que permitan limitar y/o evitar el impacto adverso de amenazas y, mejorar la seguridad y la calidad de vida de sus habitantes (Ilustre Municipalidad de Valparaíso 2017). Contribuyendo en la aplicación de iniciativas en diferentes niveles del ciclo de riesgo de desastres y la mitigación del riesgo. Abarca la problemática de los incendios en la comuna en tres ámbitos de estudio; el análisis de la situación actual de la gestión del riesgo a nivel comunal, la evaluación de variables y áreas de riesgo ante incendios forestales y de interfaz urbano-forestal. Inicialmente se incorporaba además el análisis de las condiciones de riesgo de incendios en edificaciones patrimoniales sin embargo no fue incorporado debido a los plazos disponibles para la elaboración del plan.

El Plan contribuye con insumos para el Plan Comunal de Emergencias ante

Incendios Forestales período estival 2017-2018, orientaciones para el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y el Plan Regulador Comunal (PRC), ordenanzas municipales, educación para la gestión del riesgo, capacidades para la gestión comunitaria del riesgo, propuestas de proyectos de infraestructura y fortalecimiento institucional. Se divide en cuatro etapas: análisis del estado actual de los incendios urbanos forestales; diagnóstico e imagen objetivo; brechas, propuestas y priorización y validación de los resultados (Figura 15). Divide el territorio en tres áreas respecto a la caracterización del medio construido, Laguna Verde, Placilla de Peñuelas y Valparaíso anfiteatro, ésta última con alcance en nuestra área de estudio.

PLAN MAESTRO INCENDIO	ACTIVIDADES POR ETAPA
E1 Análisis del estado actual de los incendios urbanos forestales	. Definición de propuesta . Mapa de actores
E2 Diagnóstico e imagen objetivo	. Recopilación información ciudadana . Ejecución de talleres de participación ciudadana . Estado del arte gestión de riesgos a nivel comunal y nacional
E3 Brechas, propuestas y priorización	. Identificación de brechas . Levantamiento y confección de iniciativas . Priorización de iniciativas
E4 Validación resultados	. Presentación propuestas del Plan Maestro . Recepción de observaciones y corrección

Figura 15. Etapas del proceso de elaboración del Plan Maestro de incendios de Valparaíso. Fuente: SECPLA 2018.

Parte de la identificación y localización de riesgos de incendios en el sector anfiteatro fue a través de talleres participativos, donde los vecinos del Barrio Puerto identifican como factores susceptibles a la afectación de incendios «*las casas antiguas y en mal estado, casas abandonadas, sitios eriazos, micro basurales y las quebradas*» (SECPLA 2018, 49), entendidas la quebradas como los lugares donde se encuentran los micro basurales, las malezas, los bosques de pino y eucalipto, la toma, la vivienda de material ligero y la inexistencia de cortafuegos y grifos por tanto representan una amenaza para sus vidas y viviendas.

En diciembre de 2018 se entregó la memoria técnica del Plan Maestro donde se presentan las estrategias clasificadas en cinco dimensiones: planificación y ordenamiento territorial, normativa adecuada, manejo de ecosistemas y espacios públicos, comunidad organizada y preparada y capacidad de respuesta ante emergencias (Tabla 5). Si bien las iniciativas están focalizadas en los incendios de interfaz urbano forestal, algunas tienen directo alcance en Inmuebles de Conservación Histórica (ICH) a través de estrategias físicas o de organización:

- Kit de emergencia para viviendas vulnerables ante incendios estructurales; consiste en la implementación de dispositivos de detección temprana de incendios (etapa de ignición) que permita la reducción de los tiempos de respuesta como también contar con implementos de apoyo a la respuesta (detector de humo, extintor y diferencial eléctrico) en Cerro Barón, Polanco y El Molino.
- Señalización de rutas de emergencia y zonas de seguridad en inmuebles patrimoniales para mejorar las condiciones de acceso a los organismos de respuesta ante emergencias en las áreas donde se concentren inmuebles patrimoniales en la comuna.
- Protocolo de recepción y acción ante la emergencia de incendio en ICH con el fin de establecer de manera previa los recursos y tácticas de acción que se utilizarán ante la emergencia y la intervención del rescate de los

inmuebles, como la determinación del número de bomberos por tarea, el equipo que portará cada bombero y la determinación del agente extintor.

- Creación de un Departamento de gestión de riesgos de desastres, significa incorporar formalmente la gestión del riesgo de incendios y de desastres dentro de la gestión municipal a través de la creación de una dirección y un departamento municipal. Lo anterior permite generar condiciones para el acceso a información detallada y actualizada para la toma de decisiones municipales y la implementación de iniciativas.

- La mesa de gestión comunitaria de riesgo para generar condiciones de disponibilidad y acceso a información detallada y actualizada que permita comprender de mejor manera las características del territorio. Es un espacio de trabajo entre instituciones públicas y privadas que están interviniendo en la comuna de Valparaíso.

- Programa de organización y preparación comunitaria, promover la participación y organización comunitaria para el reconocimiento de los riesgos de incendio e incentivar las capacidades organizativas en las medidas preventivas y actuación en emergencia a escala barrial.

DIMENSIÓN	INICIATIVAS
Planificación y Ordenamiento Territorial	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de Departamento de Gestión de Riesgo de Desastres - Modelo integral de riesgo, desarrollado por construcción civil - Universidad de Valparaíso - Gestión intercomunal de Riesgo de desastres y adaptabilidad al cambio climático - Metodología para la delimitación de zonas de interfaz urbano-forestal - Análisis de las características y vulnerabilidad de los incendios forestales en las zonas de interfaz urbano forestal - Propuesta de uso de las zonas de interfaz urbano forestal - Estudio de evaluación de vulnerabilidad de viviendas de zonas altas y quebradas - Estudio de identificación y factibilidad de zonas seguras y espacios de encuentro ante emergencias por incendios forestales. - Diagnóstico de conectividad para vías de accesos y evacuación ante incendios forestales - Catastro de vegetación urbana y de interfaz - Obras hidráulicas en causes - Programa anual de difusión a acceso a la información
Normativa adecuada	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenanza municipal que regula la mantención de cortafuegos en predios privados. - Ordenanza municipal que incorpora el servicio de aseo en zona rural - Ordenanza municipal que regula el uso del fuego e actividades con fines turísticos y/o recreacionales - Factibilidad ordenanza municipal que regula la vegetación en zona de interfaz urbano forestal - Ordenanza local que incorpora normas de riesgo por incendios forestales contenidas en la OGUC. - Ordenanza municipal que regula el acopio de desechos forestales en zona de interfaz urbano forestal - Ordenanza municipal que actualiza metodología de cálculo de tarifas de cobro y sanciones de aseo - Factibilidad de implementación cooperativa de actividades forestales y/o madereras. - Protocolo de recepción y acción ante la emergencia de incendios estructurales de ICH. - Reglamento municipal de participación ciudadana en instancias de planificación que involucren aspectos de vulnerabilidad social y ambiental. - Fondo concursable para la comunidad entorno a la gestión de riesgo de incendios. - Plataforma de acceso y difusión a normativa local para denuncias por vulneración de seguridad contra incendios.
Manejo de ecosistema y espacios públicos	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de reforestación /arborización participativa - Programa de recuperación de servicios ecosistémicos - Ordenanza para salvaguardar las condiciones ecológicas del patrimonio natural - Programa de espacios de encuentro con enfoque participativo - Estudio de parques urbanos en las quebradas de Valparaíso anfiteatro - Programa anual de control de micro basurales - Programa de manejo e incentivo de 3R
Comunidad organizada y preparada	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa de gestión comunitaria del riesgo - Capacitación en gestión de riesgo para implementación del plan maestro incendio - Programa de organización y preparación comunitaria para la gestión de riesgo incendio - Programa comunitario para la prevención y emergencia de incendios forestales - Documento guía del riesgo de incendio para técnicos municipales - Programa curricular de educación ambiental en establecimientos educacionales - Talleres de educación ambiental no formal
Capacidades de respuesta ante la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de comunicación de alerta temprana: aplicación móvil - Programa de "monitores /prevencioncitas de riesgo urbano" - Kit de emergencia para viviendas vulnerables ante incendios estructurales - Actualización de protocolos para la implementación comunal de comités de protección civil y comité de operativo ante emergencias - Simulacros de incendios forestales-urbanos - Planes participativos de emergencias - Señalización de rutas de emergencia a inmuebles patrimoniales ICH - Habilitación de rutas de evacuación y zonas de seguridad por incendios forestales en áreas de riesgo - Factibilidad de quemas controladas en sectores de alta recurrencia de incendios por pastizal/vegetación. - Equipamiento de primera respuesta y apoyo municipal - Plataforma virtual de monitoreo y registro ciudadano de riesgos y emergencias (TIC'S) - Capacitación e implementación de estándares internacionales de respuesta y rehabilitación ante emergencias

Tabla 5. Estrategias Plan Maestro de Incendio. Fuente: Elaboración propia a partir de SECLPA 2018.

Este plan se encuentra en su tercera etapa de desarrollo y es un avance en materia de gestión de riesgo para Valparaíso. Respecto al análisis desde el objetivo de la presente investigación, este plan opera desde la planificación urbana focalizado en los incendios entre el límite urbano y forestal por lo que, si bien se señalan medidas que se llevarán a cabo para inmuebles históricos o que tienen alcance sobre éstos, no existe previamente un análisis específico de la vulnerabilidad de estos inmuebles que sustenten las medidas más adecuadas a seguir.

No obstante, también conlleva a medidas que ayudarán a instaurar la gestión de los riesgos en Valparaíso, como la creación de un Departamento de Gestión de riesgo de desastres. El que no se haya instaurado la gestión del riesgo de incendio de forma transversal e integral en la ciudad, repercute en que cuando existen las posibilidades de tomar medidas preventivas o activas, no se realicen. Parte del Programa de Recuperación y Desarrollo Urbano de Valparaíso realizado entre los años 2016 y 2012, conllevó la recuperación de distintos espacios públicos y la rehabilitación de nueve ascensores de Valparaíso (aún en proceso), instalaciones excepcionales con valor histórico y tecnológico. Sin embargo, aún en conocimiento de la gran ocurrencia de incendios en la ciudad, las obras de rehabilitación no incorporan medidas estructurales importantes para el control del fuego, la incorporación de muros cortafuegos. Parte del mismo programa, fue el Programa de Recuperación de Fachadas que buscaba revitalizar estéticamente el frontis de inmuebles históricos; sin embargo, es posible observar que las carencias de rehabilitación son mayores, van más allá de lo estético. Se necesita realizar intervenciones que velen por la integridad estructural de los inmuebles.

1.3 CARACTERIZACIÓN DEL SITIO DE PATRIMONIO MUNDIAL DE VALPARAÍSO

Los avances en materia de gestión de riesgos específicos para el Sitio son escasos, a pesar de las amenazas que afectan a la ciudad y los inmuebles históricos no existe un plan de gestión de los riesgos. Lo existente en estudio de riesgos, principalmente proviene de los estudios desarrollados en el país debido a la alta destrucción asociada al sismo. La evaluación de riesgo específica para edificios históricos de Valparaíso iniciada en los últimos años también se ha centrado en esta amenaza, detallando las condiciones urbanas particulares y excepcionales del territorio y su incidencia en la vulnerabilidad (Jiménez, Pelà y Hurtado 2018). En el caso de edificios emblemáticos, se ha llevado a cabo una caracterización exhaustiva de los sistemas de construcción y morfología (Hurtado y Jiménez 2014; Indirli y Sotero 2010).

Por tanto a continuación se realiza una caracterización del Sitio de Patrimonio Mundial de Valparaíso a partir de la revisión de los Valores Universales y sus atributos, para luego analizar la gravedad de las principales amenazas que afectan a la ciudad y el Sitio respecto a su recurrencia y la severidad del impacto sobre los atributos. Finalizando con la revisión de la estructura administrativa y lo existente respecto al manejo del Sitio y el alcance en la gestión de riesgos.

1.3.1 Los Valores Universales Excepcionales y sus atributos

El barrio histórico de la ciudad portuaria de Valparaíso representa un ejemplo extraordinario del patrimonio industrial asociado con el comercio marítimo internacional de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. La ciudad fue el primer y más importante puerto comercial en las rutas marítimas de la costa del Pacífico de América del Sur que unía los océanos Atlántico y Pacífico a través del Estrecho de Magallanes. Tuvo un gran impacto comercial en su región desde la década de 1880 hasta la apertura del Canal de Panamá en 1914. Después de esta fecha, su desarrollo se desaceleró, permitiendo que su puerto y tejido urbano distintivo sobrevivieran como un testimonio excepcional de la fase temprana de la globalización.

El barrio histórico de Valparaíso está ubicado en el centro de la costa pacífica de Chile, en la llanura costera y en parte a lo largo de las empinadas colinas circundantes, donde se desarrolló la ciudad por primera vez. Está compuesto por cinco barrios entrelazados (Figura 16): la Iglesia de La Matriz y la Plaza Santo Domingo con edificios de finales del siglo XIX típicos de la arquitectura del puerto; Plaza Echaurren y calle Serrano, predominantemente de carácter comercial y marcadas por la presencia del Mercado Portuario, establecimientos comerciales y comercio callejero; Muelle Prat y plaza Sotomayor y Justicia, que comprenden el principal eje transversal del área conteniendo los espacios públicos más grandes; el área de la calle Prat y la plaza Turri con una serie edificios ejemplos de arquitectura monumental; y Cerro Alegre y Concepción, sectores residenciales.

La naturaleza sobresaliente del casco histórico de Valparaíso es el resultado de una combinación de factores asociados con su papel como puerto: su entorno geográfico y topográfico particular; su forma urbana, trazado, infraestructura y arquitectura; y la influencia de personas de todo el mundo. El carácter de Valparaíso está fuertemente marcado por su ubicación geográfica: la bahía, las estrechas planicies costeras (en gran parte artificiales) y los empinados cerros marcados por múltiples quebradas crearon el diseño de



- Sítio de Patrimonio Mundial
- Área de Amortiguación

- 1 Iglesia de La Matriz y Plaza Santo Domingo
- 2 Plaza Echaurren y calle Serrano
- 3 Muelle Prat y Plaza Sotomayor y Justicia
- 4 Calle Prat y Plaza Turri
- 5 Cerro Alegre y Cerro Concepción

Figura 16. Área histórica de la ciudad puerto de Valparaíso. Fuente: Elaboración en base a CMN, 2004.



12. Valor Universal Excepcional significa una importancia cultural y/o natural tan extraordinaria que trasciende las fronteras nacionales y cobra importancia para las generaciones presentes y venideras de toda la humanidad. (UNESCO - WHC 2008).

13. La cualidad de VUE constituye un requisito indispensable para la inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial de UNESCO; para este fin se requiere que el bien propuesto cumpla con al menos uno de los diez criterios de VUE descritos en las Directrices Prácticas. Los bienes culturales contemplan los criterios (i) al (vi), y los bienes naturales, del (vii) al (x). Correspondo los criterios de los bienes culturales : (i) representar una obra maestra del genio creador humano; (ii) atestiguar un intercambio de valores humanos considerable, durante un periodo concreto o en un área cultural del mundo determinada, en los ámbitos de la arquitectura o la tecnología, las artes monumentales, la planificación urbana o la creación de paisajes; (iii) aportar un testimonio único, o al menos excepcional, sobre una tradición cultural o una civilización viva o desaparecida; (iv) ser un ejemplo eminentemente representativo de un tipo de construcción o de conjunto arquitectónico o tecnológico, o de paisaje que ilustre uno o varios periodos significativos de la historia humana; (v) ser un ejemplo destacado de formas tradicionales de asentamiento humano o de utilización de la tierra o del mar, representativas de una cultura (o de varias culturas), o de interacción del hombre con el medio, sobre todo cuando éste se ha vuelto vulnerable debido al impacto provocado por cambios irreversibles; (vi) estar directa o materialmente asociado con acontecimientos o tradiciones vivas, ideas, creencias u obras artísticas y literarias que tengan una importancia universal excepcional (WHC 2008).

14. A junio de 2019.

anfiteatro de la ciudad. La adaptación de las construcciones a estas difíciles condiciones geográficas produjo un innovador conjunto urbano, destacó las particularidades de cada objeto arquitectónico, basado en la mentalidad tecnológica y empresarial típica de la época. Consistente con su preeminencia, la ciudad fue poblada e influenciada por personas de todo el mundo. El tejido urbano y la identidad cultural de Valparaíso sobresale por su diversidad que lo distingue de otras ciudades latinoamericanas (CMN 2004).

Todas las propiedades inscritas en la Lista del Patrimonio Mundial poseen Valor Universal Excepcional¹² (VUE) y constituyen piezas irremplazables del legado cultural y natural de la humanidad. El Valor Universal Excepcional puede apreciarse mediante la justificación en el expediente de postulación, ratificado por el Centro de Patrimonio Mundial, donde se indica el o los criterios¹³ por el cual se inscribe el bien. Estos criterios contienen los atributos de valor universal excepcional, cuya pérdida definitiva supone la salida de la Lista del Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). De igual manera, para pertenecer a la Lista en conjunto al VUE el bien debe cumplir los requisitos de autenticidad y/o integridad.

La justificación de los criterios nos indica qué es el bien y por qué es importante para la humanidad, es decir, nos muestra los atributos del VUE. Respecto a la 'integridad' nos señala el carácter unitario e intacto de esos atributos descritos del bien; nos avisa si existen suficientes piezas del rompecabezas para entenderlo. Mientras que la 'autenticidad' advierte si podemos confiar en lo presentado. Se refiere a la credibilidad del bien, si éste es veraz respecto a la justificación de sus criterios de VUE y si sus atributos son auténticos. Complementan lo anterior las medidas de protección y gestión vigentes para el bien, las cuales deben responder a las necesidades específicas de este y sus atributos (Osorio 2012).

En el año 2003 el 'área histórica de la ciudad puerto de Valparaíso' (el Sitio) se inscribe en la Lista bajo el criterio iii «*Valparaíso es un testimonio excepcional de la fase temprana de la globalización a fines del siglo XIX, cuando se convirtió en el principal puerto comercial en las rutas marítimas de la costa del Pacífico de América del Sur*» (UNESCO - WHC 2003, 1). Correspondiendo el Sitio a un área urbana de 23,2 hectáreas constituida por un total de 366 edificios (372 predios y 1210 roles a la fecha¹⁴) y 44,5 hectáreas el área de amortiguación (2182 roles). Donde la entidad que posee una concentración mayor de propiedades es el Estado de Chile con 15 inmuebles asignados a servicios públicos; consecutivamente, las corporaciones religiosas poseen en conjunto 9, la Municipalidad de Valparaíso 5 y diversas universidades en conjunto registran 4 inmuebles (en 2003). Respecto a los privados, la inmensa mayoría de las propiedades del Sitio corresponden a personas naturales. De ellas, muy pocas registran más de una propiedad y alrededor de cincuenta propiedades están registradas a nombre de empresas.

El VUE está referido a los atributos representados en elementos tangibles e intangibles en el propio Sitio. Para casos como el centro histórico de Valparaíso, ejemplos de atributos son su particular geografía, el trazado urbano, los espacios públicos, los edificios y también el paisaje circundante, los portadores y transmisores de esos valores. Por tanto, del mantenimiento de estos elementos físicos depende la preservación de los valores y en consecuencia del Sitio.

En la nominación del Sitio, los atributos aparecen expresamente mencionados, tanto en la descripción del bien, la mención a los VUE, y las referencias a los conceptos de autenticidad e integridad. Desde este documento se extraen

los atributos señalados a continuación.

Los atributos que se desprenden de la revisión se pueden agrupar principalmente en relación al valor urbano, arquitectónico, histórico y socio – cultural y a su vez se pueden clasificar en tangibles e intangibles. Los cuales referidos desde el caso específico y perfiladas desde la información oficial disponible para el Sitio, se definen por:

- El valor urbano referido a la traza urbana que tanto en el plan como en los cerros está condicionada por la topografía y geografía de la ciudad (la estrecha planicie costera y los cerros) que da lugar a una serie de espacios públicos de gran diversidad formal, simbólica y funcional; se constituye de desniveles, quiebres, encrucijadas, escaleras, pasajes, senderos, recodos, miradores, en los cuales lo público y lo privado se entremezclan.
- El valor arquitectónico referido a las cualidades de las diferentes construcciones en términos estéticos, compositivos, de sus usos, capacidad de adaptación al contexto, entre otros. Se pueden verificar, por ejemplo, interesantes implantaciones de estilos foráneos que se adaptaron a las condiciones geográficas del lugar y los materiales disponibles de las actividades portuarias. Asimismo, la variedad de tipologías de edificios que se reconocen en Valparaíso son otro aporte en términos de formas de habitar y adaptación a la pendiente, tanto en arquitecturas vernaculares como académicas.
- El valor histórico referido al impacto económico, social y cultural al ser el Sitio el primer y más importante puerto comercial en las rutas marítimas de la costa del Pacífico de América del Sur que unía los océanos Atlántico y Pacífico a través del Estrecho de Magallanes; el Puerto de la ciudad representa un extraordinario ejemplo de la herencia de la era industrial asociado al comercio marítimo internacional de finales del siglo XIX y principios del siglo XX.
- El valor socio cultural referido al fuerte sentido de la identidad de sus habitantes con la historia, las costumbres y tradiciones relacionadas con el mar.

VALORES	PRINCIPALES ATRIBUTOS ASOCIADOS
Urbano	Particular geografía y topografía conformada por una bahía y una estrecha planicie costera y un conjunto de cerros surcados por múltiples quebradas.
	Trazado urbano condicionado por la topografía que da lugar a una serie de espacios públicos (desniveles, quiebres, encrucijadas, escaleras, pasajes, senderos, recodos, miradores).
Arquitectónico	Variedad de técnicas constructivas, tipologías y estilos adaptadas a la topografía y el paisaje.
Histórico	El Puerto representa la fase temprana de globalización del siglo XIX cuando se convirtió en el puerto comercial principal de la costa del Pacífico de Sudamérica.
Socio-cultural	Fuerte sentido de la identidad de sus habitantes con la historia, las costumbres y tradiciones relacionadas con el mar.

Tabla 6. Relación de valores y atributos de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia desde UNESCO - WHC 2003.

La Tabla 6 resume los valores y los elementos en donde se ven representados los atributos que deben ser preservados y protegidos de las amenazas a las que está expuesto el Sitio. La evaluación del riesgo potencial frente a la amenaza crítica que afecta al Sitio y que más adelante se realiza se centrará entonces en la salvaguardia y protección de estos atributos.

1.3.2 Los riesgos de la ciudad Valparaíso y el Sitio

La ciudad de Valparaíso se asienta en un talud natural de la planicie costera, rodeado de cerros de dirección norte-sur que se expanden junto a la bahía dando forma al anfiteatro natural. La ciudad nació inicialmente en torno a los conjuntos religiosos y creció de manera espontánea hacia los cerros generando una urbanización heterogénea e irregular que sigue las leyes de la topografía, mientras que el borde se configura a través de sucesivos rellenos que culminaron a principios del siglo XX (Sánchez y Jiménez 2011).

El siglo XIX representa el gran auge de Valparaíso, económico, comercial, político, poblacional e intelectual; el ámbito urbano de este periodo se caracterizó por la expansión de su plan y por el poblamiento de los cerros. En 1822 un destructivo terremoto dio lugar a la renovación de la ciudad, cuyas construcciones hasta ese momento en su mayoría eran ranchos. El mismo año, el oficial inglés Vowell en su llegada al puerto de Valparaíso señala el riesgo que representan las quebradas, *«hay numerosas quebradas, que se internan bastante en la montaña y por las cuales descienden corrientes de agua, que quedan casi en seco en el verano, pero que suelen causar considerables perjuicios en el invierno, por lo repentino y violento de sus creces. Anualmente son destruidos así muchos ranchos y se pierden no pocas vidas, porque, a pesar de reiteradas advertencias, los habitantes vuelven a edificar, en la primavera próxima, en los mismos sitios en que vieron ser barridas sus cabañas. Todas las quebradas están densamente pobladas, especialmente por lavanderías, gremio que abunda notablemente en Valparaíso»* (Vowell 1923, 36).

Hacia 1827 la ciudad todavía seguía concentrada en su núcleo primitivo, en torno a la Iglesia de la Matriz y algunas construcciones por los cerros más cercanos al puerto, Santo Domingo y Cordillera; estos nuevos pobladores ocupan primero el espacio aledaño a las quebradas, para luego ocupar los cerros, donde el escaso espacio disponible condiciona a que muchas de las casas se construyan suspendidas al borde de la pendiente.

A partir de 1840 son urbanizados los Cerros Alegre y Concepción de forma organizada y planificada por la masiva inmigración inglesa; se realizan obras de mejoramiento urbano, destacando las realizadas en el plan para conducir los cauces que bajaban de las quebradas y el ensanche del plan a través del escarpe de los cerros y sucesivos rellenos hechos con materiales extraídos de las quebradas. Delgado (2011) menciona que las noticias de principio de siglo XIX en el diario El Mercurio aludían a los desbordes de los cauces como algo habitual, se consideraba complicada la actividad que realizaban los areneros en la parte alta de las quebradas, quien con su labor facilitaban el desmoronamiento de sedimentos por las quebradas, también era común culpar a las autoridades por la falta de mantenimiento de los cauces, limpios de basura y sedimentos. Para solucionar el problema de los anegamientos por el desborde de los cauces sobre grandes sectores de la ciudad, se encauzaron durante el siglo XIX. Hacia finales del siglo y principios del XX se resolvió abovedarlos. El primer problema que se tuvo que enfrentar fue el trazado de la ciudad, haciendo este corregimiento se logró controlar el crecimiento desmedido de estos cauces por lluvias torrenciales en un 80 % para el plan de la ciudad, pero se comenzaron a vivir los problemas por desbordes de los cauces en los sectores sobre la cota 100 msnm.

Las labores de mejoramiento urbano y ensanche del plan continuaron, el objetivo era conquistar terreno al mar. Sin embargo, estas obras aumentaron la exposición a los fuertes vientos del noroeste.

La segunda mitad del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX corresponden al esplendor de Valparaíso en todos los ámbitos, se moderniza la ciudad, se diferencia entre la ciudad y el puerto y se construyen edificios monumentales; la población creció en forma exponencial, la ciudad se expandió hacia los cerros, remontando sus laderas o excavándolas para ganar espacios planos; se continuaron los rellenos al mar y hacia El Almendral.

En 1906 un devastador terremoto y tsunami pasa a formar parte de la memoria colectiva de la ciudad y del país. El sismo afectó predominantemente al plan, quedó destruido el Almendral y se inundó todo el borde costero hasta 1,5 metros de altitud. El desastre cobró tres mil víctimas fatales y veinte mil heridos. Respecto a la amenaza sísmica Sánchez y Jiménez (2011) señalan que la acción sísmica ha impedido la permanencia de la arquitectura colonial en el sector Puerto, perdurando sólo las edificaciones correspondientes al periodo de la mitad del siglo XIX. Por otra parte, se aprecia la evolución sistemática de las técnicas constructivas en los diferentes períodos de crecimiento de la ciudad, que van desde las propias del adobe colonial hasta la incorporación del hormigón armado, desde principios del siglo XX. Pese al devastador terremoto, la ciudad se renovó levantando nuevos edificios monumentales y se realiza el último relleno del bordemar.

La apertura del Canal de Panamá en 1914 cambia radicalmente el destino de la ciudad y finalmente la Gran Depresión marca el cierre definitivo de la época de esplendor del puerto. Hasta la década de 1960 la ciudad pudo enfrentar la declinación de su auge portuario, comercial y financiero, no obstante, el declinar de la importancia del puerto, los problemas económicos, la falta de espacio físico y la alta densidad de población se fueron traduciendo en un considerable deterioro urbano. Y debido a las características topográficas, al acelerado crecimiento poblacional y la inexistencia de políticas urbanas que permitieron la urbanización de las quebradas, cerros y terrenos altos, se dio origen a un tejido urbano orgánico y espontáneo que condicionan la vulnerabilidad de la ciudad.

Valparaíso cuenta la historia sinfín de una rígida interacción entre sociedad y medio ambiente, estratificando diferentes capas urbanas y arquitectónicas, a menudo siniestradas por desastres y siempre en peligro (Figura 17). La ciudad está sujeta a muchos peligros de la naturaleza, eventos sísmicos y también a tsunamis, deslizamiento de tierras y a calamidades antrópicas principalmente incendios provocados por el hombre (Indirli y Sotero 2010). Innumerables son los incendios que ha vivido Valparaíso, el fuego es la catástrofe más peligrosa y común que se produce en el área urbana, debido a la mala mantención de los sistemas eléctricos, a las tuberías de gas, materiales de construcción, a la falta de educación y al vandalismo. Además, el riesgo aumenta con el acostumbrado clima ventoso, caminos estrechos y tortuosos de los cerros, presencia de viviendas de madera y a veces insuficiente presión de agua en los grifos (ibidem).

Los riesgos de la ciudad son también los riesgos del Sitio sin embargo, existen variables en los factores de vulnerabilidad y en las amenazas, algunas propias que surgieron con la inscripción del Sitio. A continuación se hará un revisión de documentos asociados al Sitio, donde se analizan las amenazas y factores de vulnerabilidad que lo afectan, y se sintetizan en la Tabla 7.

El expediente de postulación del año 2003 (CMN 2004) indicó que la mayoría de las edificaciones de la zona UNESCO se encontraban en buen estado de conservación, pero que existía (y aún existe) una diferencia importante entre el área correspondiente a los Cerros Alegre y Concepción y calle Prat y el sector del Puerto (Plaza Echaurren y calle Serrano y entorno de la Iglesia La

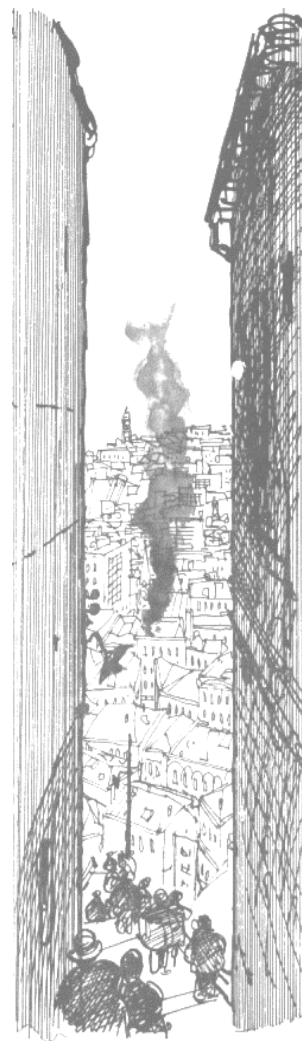


Figura 17. Los grandes espectáculos del Puerto son los incendios y los temporales 1978. Fuente Pecchenino 1995.

Matriz). En este último sector la mayoría de las edificaciones están en regular condición. El estado de conservación de las edificaciones es un indicador clave en el análisis del riesgo. En el documento se hace referencia además a las principales amenazas que afectan a Valparaíso y en diferentes medidas al sitio: deslizamiento de terreno producto de los temporales, incendios de origen antrópico, terremotos y tsunamis. Sin embargo, hace notar que todas las amenazas naturales y aquellas relacionadas con las características del lugar de emplazamiento de la ciudad (su topografía y la conformación de la bahía) han sido reales durante toda la historia de Valparaíso por tanto el desarrollo de la ciudad ha respondido a ellas y ha buscado manejarlas. Adicionalmente se indica una serie de secundarias y factores de vulnerabilidad como la emigración de la población original por la mayor plusvalía de los terrenos desde la inscripción del Sitio y el auge de sectores como el de los Cerros Alegre y Concepción. Mientas que en el sector del Puerto es común el subarrendamiento, el hacinamiento y el abandono de las construcciones, entre otros. Esta información es ratificada en la evaluación realizada por ICOMOS (2003).

En 2013 expertos del Centro del Patrimonio Mundial visitan el Sitio principalmente debido a dos proyectos urbanos que los están afectando, la expansión portuaria y el mall Puerto Barón. El posterior informe señala que los atributos están representados dentro de los límites de la propiedad inscrita y mantienen su integridad en términos generales, a pesar de la destrucción parcial o casi total de algunos edificios debido a catástrofes (incendios o terremotos) y en otros casos debido al deterioro significativo causado por negligencia o por el hecho de estar abandonados. En muchos casos la complejidad de poseer propiedades de grandes dimensiones favorece estos procesos de degradación de edificios. Señala además la vulnerabilidad de los edificios (específicamente el edificio Subercaseaux en calle Serrano) a las catástrofes causadas por el fuego debido a cierta precariedad de las instalaciones, los materiales de construcción y la topografía que favorece su propagación en las quebradas de sus cerros (UNESCO – WHC 2013).

En 2015 el Comité nacional del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS Chile) solicitó a un grupo de expertos un diagnóstico general sobre el estado de conservación y gestión implementada en el Sitio. En el entorno de la Iglesia La Matriz se verificó el deplorable estado ambiental y físico, donde abunda la basura, perros vagos, vagabundos, ebrios, edificios históricos dañados, a media demolición, sitios eriazos, edificios abandonados o con intervenciones discordantes con la arquitectura y materiales tradicionales. Por lo que se recomendó una urgente gestión con los propietarios de dichos edificios, buscando los mecanismos para su rehabilitación y/o reparación y de su mantención, asimismo señala que en los últimos diez años las intervenciones patrimoniales se han concentrado en su mayor parte hacia el sector sur del Sitio, dejando al sector fundacional de lado y en constante deterioro (ICOMOS Chile 2015). A la fecha estas condiciones permanecen y se han acentuado por acción de las diferentes amenazas que afectan al sitio.

Documento	Amenazas principales	Vulnerabilidades / amenazas secundarias
Expediente de postulación, CMN 2003	Deslizamiento de terreno Temporales Incendios antrópicos Terremotos Tsunamis	Problemas económicos y sociales Edificios en regular condición Emigración de población original Subarrendamiento Hacinamiento Abandono Falta de seguridad ciudadana Acumulación de basura Contaminación del aire
Evaluación experta, ICOMOS 2003	Incendios antrópicos Terremotos Tsunami Temporales	Problemas económicos y sociales Abandono de la ciudad Problemas gestión de residuos Hacinamiento Falta de seguridad Contaminación del aire
Reporte estado de conservación, 2013	Incendios antrópicos Terremotos Tsunami Intervenciones urbanas (desarrollo comercial)	Deterioro de los inmuebles Sobre ocupación Materiales de construcción y topografía Falta de estructura de gestión específica Gentrificación
Informe técnico, ICOMOS Chile 2015	-	Edificios en mal estado Edificios en desuso Edificios con intervenciones discordantes Abundancia de basura

Tabla 7. Recopilación de menciones de las amenazas y vulnerabilidades del Sitio. Fuente: Elaboración propia a partir de CMN 2004, UNESCO - WHC 2013, ICOMOS Chile 2015.

Las amenazas que afectan al Sitio son múltiples y las vulnerabilidades existentes crean la condiciones para que se desarrolle un desastre. A partir de la revisión de los documentos mencionados anteriormente, se analizan las principales amenazas: remoción de masas (o deslizamiento de terreno), los terremotos, tsunamis, incendios antrópicos, intervenciones urbanas y temporales. Cada de una de estas amenazas tiene un efecto sobre el sitio, dependiendo de su intensidad (severidad del impacto) y frecuencia (recurrencia), por lo que se analizaran respecto a estos parámetros para establecer la gravedad de cada una.

La intensidad se desprende del historial de eventos que han afectado al sitio, o de su potencial destructivo. Para el caso de los SPM se estima el efecto destructivo potencial pero también el efecto sobre la integridad del sitio. Mientras que para la frecuencia se trabaja desde los registros históricos y fuentes a fin.

Para calcular la gravedad de la amenaza se considerará como base la Tabla 8 elaborada a partir de las propuestas de UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven (2012) y UNESCO et al. (2010), donde se prioriza la severidad del impacto sobre la recurrencia del evento dado que se trata de inmuebles históricos y se debe asegurar su perduración en el tiempo.

Severidad del impacto	Recurrencia		
	Alto	Medio	Bajo
Alto	alto	alto	medio
Medio	medio	medio	bajo
Bajo	medio	bajo	bajo

Tabla 8. Gravedad de las amenazas de acuerdo con la severidad del impacto y la recurrencia de los eventos. Fuente: Elaboración en base a UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012 y UNESCO et al. 2010.

Sismo:

Valparaíso se desarrolló entre la ocurrencia de amenazas de origen natural principalmente la sísmica, por lo que la arquitectura comenzó a responder a lo impuesto por la naturaleza con la evolución sistemática de las técnicas constructivas y morfología de las edificaciones reduciendo el riesgo, sin embargo la falta de mantención de los edificios y malas intervenciones ha causado debilitamiento de los sistemas estructurales. En Chile se considera un periodo de retorno de 10 años para la ocurrencia de un terremoto destructor de magnitud superior a 8 (Giardini et al. 1999). Por tanto se considera una recurrencia 'baja' pues la probabilidad de epicentro en la ciudad es baja; sin embargo, si ocurre puede generar grandes daños a nivel estructural o colapso total de inmuebles por lo que se considera una severidad de impacto 'alta' (Tabla 9).

Severidad de impacto	Recurrencia	Gravedad de la amenaza
alto	alto	alto
medio	medio	medio
bajo	bajo	bajo

Tabla 9. Gravedad de la amenaza 'sismo'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Tsunami:

Simultánea a la ocurrencia de terremotos existe la posibilidad de tsunami. Históricamente se conoce la ocurrencia de cinco terremotos que generaron ondas de tsunami en la bahía de Valparaíso en 1647, 1730, 1822, 1906 y el último ocurrido en 1985. Donde sólo el terremoto de 1730 generó un tsunami destructivo en la bahía de Valparaíso, con olas 12 metros de altura que inundaron las partes bajas de la ciudad y las bodegas más próxima a la playa (SHOA 2010). Por tanto, se considera una recurrencia 'baja' y una severidad de impacto 'medio' (Tabla 10).

Severidad de impacto	Recurrencia	Gravedad de la amenaza
alto	alto	alto
medio	medio	medio
bajo	bajo	bajo

Tabla 10. Gravedad de la amenaza 'tsunami'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Remoción de masas:

corresponde a los procesos de deslizamiento de volúmenes de suelos en laderas o terrenos con pendiente, provocados por la presencia de factores que facilitan su escurrimiento. En Valparaíso, esta amenaza está presente por su relieve y conformación geomorfológica de 42 cerros con 17 cauces por los que baja el material que se deposita en los fondos de las quebradas. Actualmente es poco frecuente bajo la cota 100 m.s.n.m (Avenida Alemania) en parte, debido al abovedamiento de causes en respuesta a los reiterados desastres ocurridos. Diferente es el escenario para los asentamientos irregulares y el crecimiento urbano en las cotas más altas de la ciudad. Por tanto, se considera una amenaza con una recurrencia 'baja' y una severidad de impacto 'media' (Tabla 11).

Severidad de impacto	Recurrencia	Gravedad de la amenaza
alto	alto	alto
medio	medio	medio
bajo	bajo	bajo

Tabla 11. Gravedad de la amenaza 'remoción de masas'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Incendios: Los incendios antrópicos han estado presente a lo largo de la historia de la ciudad hasta la actualidad y las condiciones de vulnerabilidad persisten y/o incrementan por el decadente estado de conservación de los edificios. La mala mantención de los sistemas eléctricos y tuberías de gas, los materiales de construcción altamente combustibles, la falta de educación, la inaccesibilidad, la falta de agua, el clima ventoso son factores de vulnerabilidad que se repiten a lo largo de la historia. Han causado una enorme destrucción en los últimos años en el área histórica de Valparaíso; en un periodo de 4 años han ocurrido 10 eventos declarados desastre, afectando a 50 edificios con características históricas (CBV 2018). Por tanto, es una amenaza que presenta una ‘alta’ recurrencia y una severidad del impacto ‘alta’ dado los factores de vulnerabilidad presentes (Tabla 12).

Severidad de impacto	Recurrencia	Gravedad de la amenaza
Alto	Alto	Alto
Medio	Medio	Medio
Bajo	Bajo	Bajo

Tabla 12. Gravedad de la amenaza ‘incendios’. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Intervenciones urbanas: El patrimonio arquitectónico de Valparaíso está sometido a presiones inmobiliarias que desde la administración se han enfrentado a través de medidas de protección. Desde 2013 esta amenaza se considera relevante debido a la repercusión en la ciudad y el Sitio de dos proyectos de gran magnitud, la expansión del puerto y del centro comercial Puerto Barón. Se considera una severidad de impacto ‘medio’ y recurrencia ‘media’ (Tabla 13).

Severidad de impacto	Recurrencia	Gravedad de la amenaza
alto	alto	alto
medio	medio	medio
bajo	bajo	bajo

Tabla 13. Gravedad de la amenaza ‘intervenciones urbanas’. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Temporales: La exposición de la bahía en la que se emplaza la ciudad, convierte a los temporales del norte en una amenaza de origen natural a considerar por el efecto de la lluvia en las construcciones, por las marejadas que afectan a la bahía y los eventuales deslizamientos de terreno, fenómeno común en la generalidad de los cerros de la ciudad. Se considera como una amenaza con un impacto ‘bajo’ ya que no genera gran daño al Sitio y de recurrencia ‘baja’ (Tabla 14).

Severidad de impacto	Recurrencia	Gravedad de la amenaza
alto	alto	alto
medio	medio	medio
bajo	bajo	bajo

Tabla 14. Gravedad de la amenaza ‘temporales’. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Se considera para el Sitio de Valparaíso que la gravedad de las amenazas tsunami, remoción de masa y temporal es ‘baja’, el sismo e intervenciones urbanas es ‘medio’ y el incendio ‘alto’. El incendio es la amenaza que mayor gravedad representa por consiguiente, es necesario profundizar en su caracterización identificando sus factores de vulnerabilidad para reducir a través de estrategias específicas e informadas el riesgo y asegurar así su conservación e integridad.

1.3.3 La administración del Sitio y el Marco institucional

Diferentes instituciones tienen autoridad administrativa en Valparaíso en general y sobre el Sitio del Patrimonio Mundial de Valparaíso. Cada una tiene diferentes ámbitos de acción y atribuciones y una gestión adecuada requiere la confluencia y coordinación entre todas ellas.

La administración del Sitio está a cargo de la Municipalidad de Valparaíso responsable de supervisar su gestión y manejo a través de la Dirección de Gestión Patrimonial¹⁵ (DGP), encargada de coordinar todos los proyectos e iniciativas para la recuperación y el desarrollo sostenible del patrimonio tanto tangible como intangible de la ciudad, a través de un Plan Director de Gestión Patrimonial (PDGP) y su Plan de Manejo, ambos aún en elaboración como veremos más adelante.

Dependiente también de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso es la Dirección de Obras Municipales (DOM), que cuenta con un Departamento Técnico de Desarrollo Patrimonial. Entre sus funciones está la elaboración de los instrumentos de planificación territorial destinados a proteger el patrimonio arquitectónico y urbanístico a través de modificaciones del Plan Regulador Comunal (PRC), con la declaración de Inmuebles (ICH) y Zonas de Conservación Histórica (ZCH).

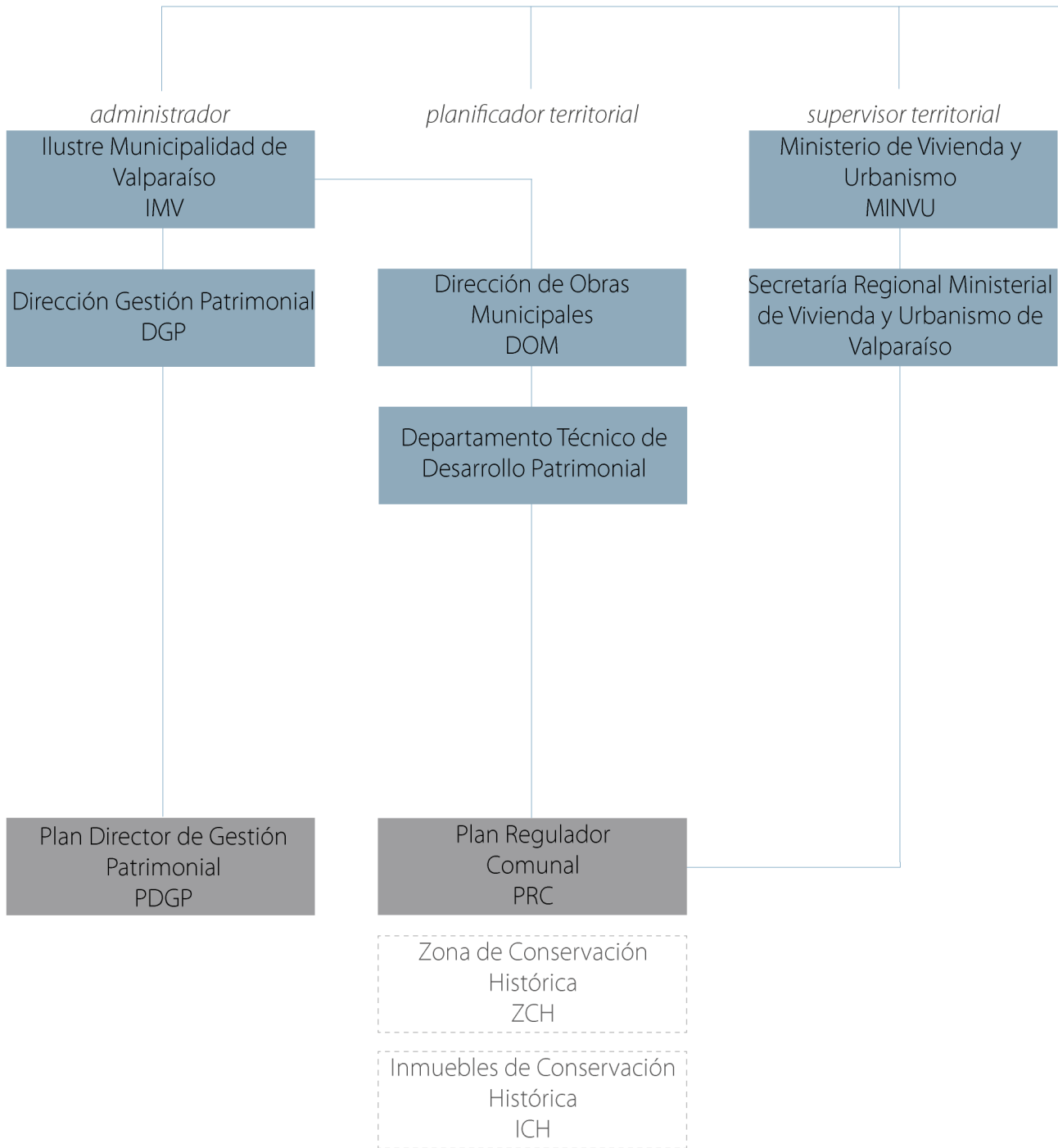
El MINVU tiene a cargo las políticas de vivienda del país y la planificación territorial de las ciudades, el desarrollo urbano y el equipamiento e infraestructura comunitarias. A nivel regional estas funciones las ejerce la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Valparaíso (SEREMI – MINVU), la cual debe revisar, aprobar y asesorar en la elaboración de los instrumentos de planificación territorial que asumen los municipios. Además, el Sitio y gran parte de la zona de amortiguación han sido declarados ZCH, categoría de protección dispuesta por la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) por lo que la SEREMI – MINVU debe autorizar todo proyecto de intervención en el área (CMN 2004).

El Sitio y gran parte de la zona de amortiguamiento están designadas como Monumento (histórico y/o zona típica), por lo tanto, son supervisadas por el CMN en nombre del Estado de Chile, debiendo velar por su conservación y autorizar toda intervención que se realice en ellos. Desde 2017 es un organismo técnico que depende directamente del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio. En octubre de 2017, se promulga la Ley 21.045 que crea a este Ministerio y conlleva una reestructuración institucional, donde la Subsecretaría del Patrimonio Cultural es la encargada de coordinar la acción del Servicio Nacional del Patrimonio Cultural (SNPC), que a su vez está compuesto por subdirecciones que se enfocan y especializan en temas relativos al patrimonio cultural, siendo la Subdirección Nacional de Gestión Patrimonial (SNGP) la que tiene por misión apoyar y promover la gestión sostenible y la preservación del patrimonio cultural de Chile, en especial el patrimonio mueble en todas sus formas, el inmaterial o relacionado con la memoria y el declarado Patrimonio Mundial por UNESCO; la estructura de la Subdirección consta de dos unidades, un programa permanente y tres centros de trabajo, existiendo específicamente el Centro Nacional de Sitios del Patrimonio Mundial (CNSPM), unidad encargada de promover la aplicación en Chile de la ‘Convención Sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural’ de la UNESCO de 1972 y de las decisiones del Comité del Patrimonio Mundial en coordinación con los administradores de los sitios chilenos inscritos en la lista del Patrimonio Mundial, pues Estado chileno ratifica la Convención en 1980, comprometiéndose a identificar, proteger, conservar, rehabilitar y

15. La Dirección de Gestión Patrimonial, tiene como objetivo gestionar recursos a nivel nacional e internacional que permitan la ejecución de proyectos que velen por la conservación y restauración del patrimonio de la ciudad, y desarrollar acciones destinadas al cuidado del Sitio. Las funciones generales de la Dirección son: desarrollar acciones destinadas al cuidado del Sitio; diseñar y coordinar los eventos culturales y gestionar recursos que permitan la ejecución de proyectos que velen por la conservación y restauración del patrimonio de la ciudad en coordinación permanente con la Dirección de Obras, Secretaría Comunal de Planificación y Asesoría Urbana; realizar acciones que contribuyan a poner en valor el patrimonio de la ciudad; desarrollar vínculos permanentes con los diferentes actores interesados en el desarrollo patrimonial de la ciudad y articular acciones en conjunto en el mismo sentido; promover la conservación y el rescate del Patrimonio Comunal; propender a la protección y resguardo de los bienes y monumentos nacionales de incidencia comunal (Ilustre Municipalidad de Valparaíso 2018).

INSTITUCIONES

INSTRUMENTOS



CIUDAD PUERTO DE VALPARAISO

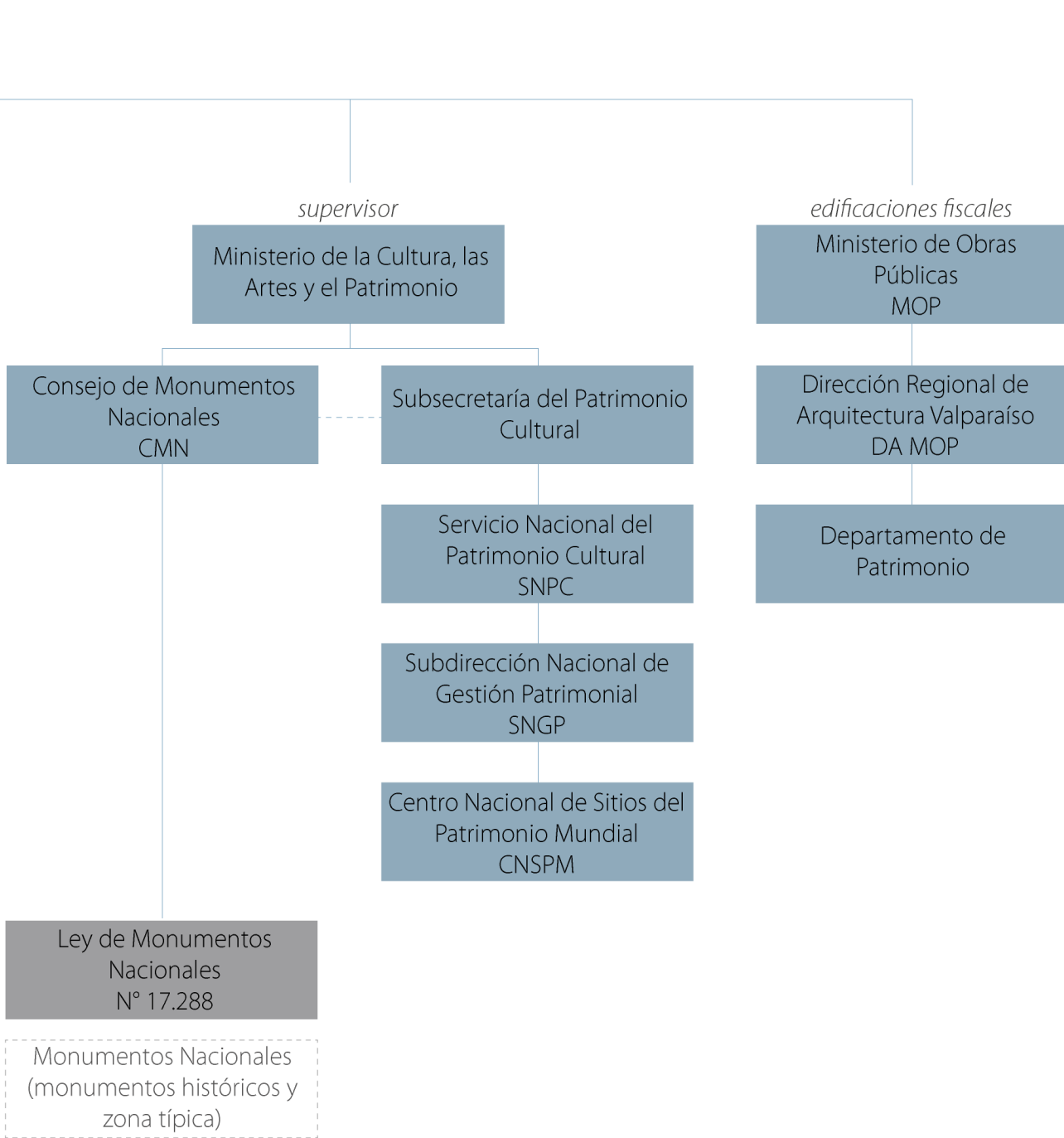


Figura 18. Síntesis marco institucional actual para la gestión del Sitio de Patrimonio Mundial de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio (Ministerio de Relaciones Exteriores 1980).

El Ministerio de Obras Públicas tiene a su cargo las obras fiscales del país (edificios públicos e infraestructura vial, portuaria, hidráulica, etc.) encargándose de su planteamiento, estudio, proyección, ampliación, reparación, ampliación y conservación. La Dirección de Arquitectura de este Ministerio (DA -MOP) se encarga de la construcción, remodelación y restauración de las edificaciones fiscales. Esta Dirección, que tiene sus reparticiones regionales (las Direcciones Regionales de Arquitectura) cuenta con un Departamento de Patrimonio que se especializa en aquellas edificaciones públicas que tienen valor patrimonial¹⁶.

La Figura 18 sintetiza las institucionalidades e instrumentos que protegen y administran el Sitio. Al respecto, en 2013 ICOMOS visitó el Sitio. El posterior informe reconoció el esfuerzo de la ciudad por estar desarrollando un Plan de Gestión para la conservación del bien y crear instrumentos legales para su gestión. Sin embargo, falta una estructura para la gestión específica e integral del área inscrita como Patrimonio Mundial y su zona de amortiguamiento, que involucre institucionalmente a los diferentes actores incluyendo a aquellos con la capacidad de tomar decisiones que pueden afectarlo. Para el Plan de Gestión recomienda tomar en consideración los aspectos del paisaje cultural del patrimonio de la ciudad al integrar en la misma estructura de gestión otros atributos del patrimonio de la ciudad relacionados con el Valor Universal Excepcional; elaborar un plan preliminar de riesgo y contingencia y desarrollar un sistema de monitoreo para la conservación y desarrollo de los bienes del Patrimonio Mundial.

En 2016 luego de trece años de la inclusión de Valparaíso a lista del Patrimonio Mundial, se presentó un Plan de Gestión Patrimonial para responder a los desafíos relacionados con la conservación y el control de la planificación, y para sostener el VUE del Sitio; abordaba cuestiones relacionada con la planificación urbana y la regulación, la integridad visual, las directrices estratégicas (incluidas las iniciativas económicas y financieras) y los sistemas de monitoreo (DGP 2016). No obstante, la revisión del Plan realizada por ICOMOS Chile estipuló que el documento debía *«mejorar notablemente en el campo del manejo y planificación del patrimonio mundial, pues en su estado actual no satisface los requisitos de un Sistema de Manejo y Gestión del Bien»* (ICOMOS Chile 2016, 16). Finalmente, el Plan no fue aprobado.

Cabe señalar los avances de estos instrumentos entorno a su estructura y cómo operan, además de conocer como se aborda la gestión de riesgos. El PDGP y su Plan de Manejo son instrumentos de planificación individuales mas no totalmente independientes, pues ambos responden a diversas dimensiones de un mismo sistema. El Plan Director es un conjunto de directrices de orientación estratégica de la protección y gestión del patrimonio cultural de Valparaíso, y su Plan de Manejo es un conjunto de directrices de orientación operativa a través de la definición de procesos de planificación de la gestión, ejecución de programas, proyectos e iniciativas y monitoreo del sistema. Es decir, el Plan de Manejo es el instrumento de aplicación y operación del Plan Director.

Lo que trabaja en materia de gestión de riesgos el Plan de Manejo, señala que se integra y vincula dentro de sus procesos de planificación estratégica, ejecución y monitoreo con la finalidad de identificar, prever, planificar y ejecutar acciones, iniciativas, proyectos, programas y planes en relación al manejo y protección frente a las amenazas que vulneren el Valor Universal Excepcional y su autenticidad e integridad (DGP 2017). Con el fin de desarrollar produc-

16. Según el expediente de postulación del Sitio de 2003, a la fecha se contabilizan 15 inmuebles a nombre del Estado de Chile.

tos y mejoras con respecto al marco jurídico, institucional y de recursos humanos y financieros. Define la ‘gestión del riesgo’ como el proceso mediante el cual se identifican, analizan, cuantifican y cualifican las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se derivan y desprenden de los desastres, en donde las acciones preventivas, correctivas y reductivas que deben emprenderse, permiten abordar diversos tipos de desastre, proporcionando la información necesaria para la aplicación de medidas de prevención y mitigación, vinculado a las características y conocimientos del Sitio (especificidades constructivas en Valparaíso, sus condiciones de suelo, su constructibilidad, la materialidad de las viviendas, las condiciones de habitabilidad, la movilidad y conectividad en el territorio, los sistemas eléctricos, entre otros) (ibidem).

A su vez, el PDGP aborda la conservación del patrimonio en tres dimensiones: conservación de bienes materiales inmuebles y espacios públicos; conservación de la significación y la re-significación; y conservación de elementos y piezas emblemáticas del patrimonio porteño. Siendo la primera dimensión la que busca asegurar una conservación eficaz del patrimonio cultural inmueble a través de la estrategia “Conservación de bienes materiales inmuebles y espacios públicos”, que establece siete lineamientos estratégicos, de los cuales dos se asocian a la Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastres (Tabla 15).

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DEL PDGP				
Área temática	Estrategia		Lineamiento estratégico	
1	Gestión Integral e Integrada para el Patrimonio de la Ciudad Puerto de Valparaíso	2	Conservación del Patrimonio Histórico Urbano	<p>Conservación de Bienes Materiales Inmuebles y Espacios Públicos</p> <p><i>Asegurar la preservación del Patrimonio material de la ciudad atendiendo a las necesidades de conservación y el apropiado manejo de estos bienes, a través de la reducción de la vulnerabilidad crítica del Área Histórica reducida, mediante el uso de instrumentos de control de factores de riesgo para los bienes patrimoniales públicos y privados.</i></p> <p><i>Asegurar la preservación del Patrimonio material de la ciudad atendiendo las necesidades de conservación y el apropiado manejo de estos bienes, mediante el desarrollo y aplicación de estrategias de conservación preventiva y de mantención para los bienes patrimoniales del Área Histórica de Valparaíso.</i></p>

Tabla 15. Lineamientos estratégicos asociados a la temática gestión para la reducción del riesgo de desastres. Fuente: Elaboración a partir de DGP 2017.

Conocer la institucionalidad e instrumentos regulatorios involucrados en la gestión del Sitio es fundamental para sentar las bases de un plan de gestión de riesgos. El PDGP y su plan de manejo (aún en desarrollo) son los responsables de incluirlo para la protección y salvaguardia del patrimonio cultural de Valparaíso; sin embargo, al no ejecutarse no existe una articulación de los reglamentos de protección y de las mismas instituciones.

Por otro parte, el PDGP estipula en sus lineamientos la reducción de la vulnerabilidad crítica mediante el uso de instrumentos de control de factores de riesgo, y el desarrollo y aplicación de estrategias de conservación preventiva y de mantención para los bienes. En este sentido, esta investigación plantea el diseño de un instrumento de evaluación frente a la amenaza más grave del Sitio, que permitirá analizar los factores de vulnerabilidad y por tanto del riesgo, para el posterior desarrollo de estrategias de mitigación que contribuyan con la preservación y mantención para los bienes.



CAPÍTULO 2 CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO DEL SITIO

«Valparaíso ha conservado “el culto a la ígnea deidad...Con alarmante frecuencia las sirenas anuncian, como las campanas a los fieles, una nueva ofrenda a la divinidad”»

—Renzo Pecchenino 'Lukas' en *Apuntes porteños*

Desde los riesgos que afectan a la ciudad de Valparaíso, el estudio se focaliza en la principal amenaza que está afectando al Sitio. Los incendios históricamente han afectado a la ciudad de Valparaíso causando una enorme destrucción del patrimonio cultural. Estos eventos, dentro y fuera del área de la UNESCO no se han analizado adecuadamente en términos del efecto sobre el VUE o las consecuencias sociales y económicas para los residentes del Sitio. Por tanto, es necesario evaluar el impacto y el riesgo potencial asociado.

Metodológicamente para poder analizar el riesgo de incendio es necesario realizar una revisión bibliográfica del riesgo de incendio en edificios históricos en cuando a metodologías, sistematización de la información, indicadores y ponderación (sub capítulo 2.1). Desde aquí se devela la necesidad de caracterizar los incendios que históricamente han ocurrido en el Sitio, etapa que se realiza a partir de la revisión histórica de los principales eventos ocurridos desde el s. XIX a la actualidad y el análisis estadístico de 149 eventos ocurridos entre mayo 2014 y abril 2018 en edificios con características históricas (sub capítulo 2.2). Y simultáneamente se analiza la incidencia de las características particulares del centro histórico en el riesgo de incendio (sub capítulo 2.3).

2.1 EL RIESGO DE INCENDIO EN EDIFICIOS HISTÓRICOS

Las metodologías de evaluación del riesgo de incendios se dividen en tres categorías, métodos cuantitativos, cualitativos y semi – cuantitativos (Huang et al. 2009). Los diferentes métodos de evaluación generalmente son de aplicación limitada, por ejemplo, el método narrativo como método cualitativo de evaluación del riesgo de incendio es una narrativa subjetiva, da una descripción general para identificar los eventos más peligrosos, si bien es fácil de operar no cuantifica el riesgo. Los métodos semicuantitativos, como el 'índice de riesgo de incendio' (Fire Risk Index), el 'método de Gustave' (Gustave method) o el 'método de la matriz de riesgo' (Risk Matrix Method), son análisis que permiten lograr una aproximación simple al real riesgo de incendio. Actualmente, la mayoría de las compañías de seguros extranjeras llevan a cabo este tipo de métodos debido a su amplio rango de aplicación, a los abundantes logros en la investigación y a su procedimiento relativamente simple. Respecto a los métodos cuantitativos, estos pueden cuantificar absolutamente el riesgo de incendio a través de una gran cantidad de datos, un cálculo complicado que requería que los usuarios dominaran la teoría de probabilidades, la investigación operativa y conocimientos matemáticos especializados (Han 2011).

Es apropiado y factible seleccionar el método ‘índice de riesgo de incendio’, una metodología semi - cuantitativo para evaluar el riesgo en el patrimonio cultural inmueble, pues se basan en el ‘riesgo relativo’ o ‘comparativo’ más que en el ‘riesgo absoluto’, resultando útil debido a la falta de datos estadísticos de pérdida en edificios históricos por incendios, que imposibilita la determinación del riesgo absoluto; por lo tanto, el riesgo relativo es la única alternativa (Watts y Kaplan 2001). Este método integra factores objetivos, experiencia histórica y asesoramiento de expertos para evaluar el riesgo de incendio; se asignan variables a los factores de vulnerabilidad (indicadores) tanto positivas como negativas correlativamente, y luego los resultados calculados se comparan con el valor de riesgo estándar, que permite obtener un valor de riesgo cuantitativo (valor numérico) o un rango de riesgo.

El ‘sistema de evaluación por índices’ (evaluation index system), es un sistema de evaluación científico y es la base del ‘método del índice de riesgo de incendio’ (fire risk index method). El diseño de la metodología se inicia con el estudio conjunto de metodologías de ‘índices de riesgo’ existentes que han establecido validez empírica. A partir de éstas, un conjunto de indicadores de seguridad contra incendios se clasifica matemáticamente de acuerdo con su nivel intrínseco de importancia. La lista de indicadores se adapta para su aplicación en edificios específicos. Este proceso conlleva cuatro etapas: (1) algunos indicadores se eliminan de la lista, (2) algunos indicadores se combinan para representar mejor su eficacia, (3) algunos indicadores se amplían para aumentar su importancia, y (4) se agregaron nuevos indicadores para cubrir el rango de riesgo de incendio.

La lista resultante de indicadores de riesgo de incendio tiene asociado un ‘peso’, que representa la medida de importancia derivada de las ‘metodologías de índice de riesgo’ de incendio existentes. El estudio in situ de cada inmueble y del contexto determina la presencia de los factores que influyen en la efectividad de los indicadores. A partir de esta información, se calcula una calificación numérica para cada indicador, creados en esta investigación o adaptados de las metodologías existentes. Un puntaje total de seguridad contra incendios se calcula como la suma ponderada de los pesos y calificaciones de los indicadores. Este puntaje es posible de comparar en un edificio específico, tanto con otros edificios, obteniendo una comparación relativa del riesgo de incendio, un ‘riesgo relativo’ o ‘riesgo comparativo’.

A continuación se revisan metodologías para la evaluación del riesgo de incendio entorno al ‘índice de riesgo de incendio’ y de factores de vulnerabilidad identificados por expertos para edificios históricos en términos de sus indicadores, ponderación y sistematización de la información.

2.1.1 Metodologías entorno al índice de riesgo de incendio

Enfocado en evaluar el riesgo de incendio de los museos en casas históricas, y tras analizar que los sistemas de índices de riesgo de incendio existentes se centraban en las técnicas de construcción modernas, y que no incluían el rango de alternativas apropiadas para edificios de importancia histórica, Watts y Kaplan (1998, 2001) diseñaron el sistema de ‘Índice de Riesgo de Incendio Histórico’ (Historic Fire Risk Index - HFRI). El HFRI se basa en dos sistemas de índice de riesgo existentes, el ‘Sistema de Evaluación de Seguridad contra Incendios’ (Fire Safety Evaluation System - FSES)¹⁷ y el sistema BOCA (BOCA system). Tras el análisis de estos sistemas de evaluación, observan que hay parámetros obvios que faltan, como el combustible, la prevención de incendios, la respuesta del departamento de bomberos y los factores humanos, lo que

17. FSES: Método para determinar las equivalencias con el Código de Seguridad Vital de la NFPA para ciertas instituciones y otras ocupaciones. No distingue entre edificios nuevos y existentes excepto en la puntuación total.

sugiere modificaciones a la lista. Estos parámetros completamente nuevos se introdujeron para cubrir las áreas de prevención de incendios, importancia histórica y respuesta de emergencia. Entre los parámetros que eliminan, se encuentra el uso mixto y la separación de unidades. Finalmente, la lista resultante incluye once parámetros de riesgo de incendio. La limitación de este método radica en que los museos de casas históricas fueron seleccionados como la ocupación para el desarrollo de este prototipo, que si bien es abierto al público y a menudo estas viviendas fueron diseñadas como residencia unifamiliar, en la actualidad no alberga uso doméstico, pues su función principal es ser un museo.

Una matriz de evaluación similar para edificios no residenciales y de gran altura de Hong Kong fue la que desarrollo Chow (2002), basado en su propio criterio a partir de la revisión de los códigos de incendios locales, propone tres grupos de parámetros: la *construcción pasiva de edificios*, los *sistemas activos de protección contra incendios* y la *gestión contra incendios* (Chow 2002; Lui y Chow 2007). Donde:

- La construcción pasiva de edificios reduce la posibilidad de tener un incendio accidental; esto se puede lograr seleccionando materiales de construcción y componentes más difíciles de encender e incluso si el material se enciende, la tasa de liberación de calor se mantiene lo más baja posible en la etapa temprana de un incendio. La velocidad de propagación de la llama es lenta y el fuego debe estar confinado en el lugar de origen sin afectar las áreas adyacentes. Debe proporcionarse compartimentación con una resistencia al fuego adecuada. La estructura del edificio debe poder soportar el fuego por un tiempo para que los ocupantes puedan evacuar de manera segura, y los bomberos puedan ingresar al campo para tomar las medidas apropiadas.
- Sistemas activos de protección contra incendios (o instalaciones de servicios contra incendios), son necesarios para detectar un incendio, emitiendo advertencias tempranas para que la gerencia pueda informar a la brigada de bomberos e intentar controlar el incendio. Deben distinguirse tres términos “controlar”, “suprimir” y “extinguir” un incendio. Controlar el fuego significa restringir el crecimiento del fuego, suprimir el fuego para reducir el tamaño del fuego y extinguir el fuego para “detenerlo” por completo.
- Gestión de la seguridad contra incendios, los esquemas de gestión de la son esenciales en el concepto total de seguridad contra incendios. Se debe preparar un plan de seguridad contra incendios; debe haber un plan de mantenimiento; un plan de capacitación del personal; un plan de prevención de incendios y un plan de acción contra incendios.

A partir de los trabajos referenciados, Ibrahim et al. (2011a, 2011b) refinan el método con una técnica conocida como Método de Jerarquía Analítica (AHP)¹⁸ utilizando un panel de cuatro expertos, desarrollando un método de evaluación de riesgos para edificio del patrimonio. Este método se sustenta en cuatro parámetros: sistemas de protección pasivo, sistemas de protección activos, gestión del fuego y características de los edificios. Los datos fueron analizados utilizando el software ExperChoice2000 y el resultado de la investigación es la ponderación para cada parámetro y sus atributos respectivos. Los sistemas de protección pasiva consideran: compartimentación, egresos, ancho de corredores, cantidad de salidas, distancia máxima de recorrido, señalización y accesibilidad al sitio. Los sistemas de protección activos; sistemas de detección y alarmas, sistema de supresión automático, red hidratante, extintores portátiles, iluminación de emergencia, porta mangueras y columna

18. El método de jerarquía analítica o toma de decisiones multicriterio de comparación por pares está diseñado para apoyar la toma de decisiones y proporcionar un marco de trabajo comprensible y racional para la estructuración de un problema; así como, para la representación y cuantificación de sus elementos, con la intención de relacionarlos con los objetivos y evaluar las alternativas de solución.

vertical, comunicación. La gestión del fuego evalúa: limpieza y mantenimiento, plan de gestión y seguridad contra incendios, seguridad, entrenamiento del personal, oficial de bomberos, respuesta de emergencia y exposición externa al fuego. Y características del edificio: contenido del edificio, materiales de construcción, particularidades arquitectónicas, estado de la construcción y significado histórico.

Y adicionalmente, sobre la base de un análisis sistemático de los métodos de evaluación del riesgo de incendio, Han (2011), propone una metodología para evaluar el riesgo de incendio en espacios los espacios de reunión. Estableció un sistema de indicadores que incluye 3 indicadores principales: intrínsecos del fuego, control del fuego y evacuación; 9 indicadores secundarios y 30 indicadores de tercera clase. Tras la aplicación de criterios cuantitativos para cada indicador, se obtiene un rango de riesgo relativo entre los diferentes espacios de reunión.

Como ya se ha mencionado, el análisis de estas cuatro metodologías de evaluación de riesgos de incendio se centra en los indicadores de vulnerabilidad, la ponderación y la sistematización de la información de los edificios. La Tabla 16 sintetiza esta información y se observan los diferentes enfoques asociados con los tipos de edificios, el uso y la información disponible. Este último punto es relevante ya que para el caso de estudio existe un acceso limitado a la información al interior de los edificios (la mayoría de ellos residenciales), lo que afecta la definición de indicadores y pesos.

Nombre método	<i>Historic Fire Risk Index - HFRI</i>	<i>Fire Safety Ranking System EB-FSRS for Existing High-Rise Non-Residential Buildings in Hong Kong</i>	<i>Fire Risk Assessment Method for Heritage Building</i>	<i>Method of Risk Assessment for Fire Public Liability Insurance in Assembly Occupancies and Underwriting Auditing</i>
Autor	Watts y Kaplan (2001)	Chow (2002)	Ibrahim et al. (2011)	Han (2011)
Métodos base	Fire Safety Evaluation System (FSES) – BOCA system	Fire safety ranking systems (FSRS)	Chow (2002) y Watts y Kaplan (2001)	-
Objetivo	Museos en casas históricas	Edificios no residenciales de gran altura de Hong Kong	Edificio del patrimonio	Espacios de reunión
Indicadores	Prevención de incendios, evacuación, significado histórico, aperturas verticales, supresión automática, altura construida y construcción, compartimiento, combustible, detección y alarma, respuesta de emergencia, control de humo.	Construcción pasiva de edificios, sistemas activos de protección contra incendios y gestión contra incendios.	Sistema de protección pasivos, sistemas de protección activos, gestión del fuego, características del edificio.	intrínsecos del fuego, control del fuego y evacuación.

Tabla 16. Síntesis metodologías Fire Risk Index. Fuente elaboración propia en base a Chow 2002, Han 2011, Ibrahim et al. 2011 y Watts y Kaplan 2001.

Desde nuestro caso de estudio, cabe mencionar las principales oportunidades y desventajas que nos presentan; las tres primeras metodologías se enfocan en edificios históricos, sin embargo, la principal desventaja del HFRI es debido a su limitada aplicación al estar enfocada en museos, no dando cabida a nuevos usos, así mismo, no integra parámetros que midan el contenido inflamable que pueda existir en el interior de los edificios o las nuevas vulnerabilidades producto de los cambios de uso. El segundo método, como su nombre lo señala, se enfoca exclusivamente en edificios no residenciales y de gran altura, por lo cual la desventaja es no integrar el uso residencial y el enfocarse en una única tipología. El tercer método (basado en los dos anteriores) reordena los parámetros y se enfoca en las características del edificio, el contenido, los materiales de construcción, particularidades arquitectónicas, estado de construcción y el significado histórico; si bien este método ofrece la

posibilidad de evaluar una mayor variación de edificios históricos, que pueden diferir en usos, configuraciones y tipologías, requiere poder analizar cada inmueble detalladamente en conjunto con disponer de un acceso total a los edificios. Mientras que el cuarto y último método, si bien no se diseñó para evaluar edificios históricos, sistematiza de forma simplificada y ordenada los parámetros, entregando un instrumento de evaluación práctico, pero considerando en detalle todas las instalaciones de los edificios y su ocupación.

2.1.2 Factores de vulnerabilidad del riesgo de incendio

En busca de la sistematización de los factores de vulnerabilidad intrínsecos y extrínsecos de los centros históricos y sus edificios dada la naturaleza del caso de estudio, a continuación, se revisan propuestas de factores a considerar desde diferentes perspectivas, pero siempre focalizadas en la vulnerabilidad de estos bienes frente al incendio.

Una visión desde el interior de los edificios es la que indica Bernard Fielden (1987), señala que las áreas más problemáticas en los edificios históricos en relación al riesgo de incendio son los materiales decorativos inflamables, la acumulación de polvo y basura en los entretechos y lugares de almacenamiento, la deficiente resistencia al fuego en muros, pisos y puertas, la falta de separaciones y subdivisiones en el interior (por ejemplo, escaleras abiertas), salidas de escape inadecuadas, falta de puertas, pasillos y escaleras alternativos, falta de llaves maestras, cerraduras obsoletas, instalación eléctrica defectuosa, chimeneas defectuosas y con acumulación de grasa y hollín, cuidado, aseo y mantenimiento general deficiente, falta de contacto con las brigadas de lucha contra incendios y falta de ejercicios de simulacro de incendio, y finalmente, el peligro causado por incendios premeditados, cigarrillos encendidos y operaciones de cocina.

Desde el estudio de la seguridad contra incendios en centros históricos de Inglaterra, Emery (2008) analiza históricamente los incendios de gran potencial ocurridos desde el siglo XX hasta los tiempos modernos, señala que fueron graves o tenían el potencial de hacerlo aún más, debido a varios factores comunes: el fuego se extendió a edificios contiguos, a menudo a nivel del techo, esta propagación del incendio se produce por varios motivos, como vacíos ocultos, espacios comunes en el techo, proximidad de las estructuras adyacentes o debido al colapso, lo que permite un impacto directo de las llamas; el difícil acceso para la brigada de bomberos, ya sea interna o externamente; la detección tardía del incendio y, por lo tanto, notificación tardía al servicio de bomberos, lo que lleva a incendios ya establecidos a la llegada y finalmente los fuertes vientos también fueron un factor contribuyente en varios de estos incendios.

A partir la complejidad del análisis del riesgo de incendio en edificios históricos, y considerando que se debe proteger el objeto entendido como la vida humana, estructura y contenido de los edificios y los valores (arquitectónico, estético e histórico), Huang et al. (2009) elabora un marco conceptual a partir de la revisión de tres autores (Beilicke 1991; Marchant 1989; Papaioannou 1991 y 1985). Los factores de análisis son cuatro: vulnerabilidad intrínseca (localización remota, alta carga de fuego asociada a la densidad, estilo especial); incumplimiento de medidas (modernas y antiguas); peligro de propagación (vacíos múltiples, escaso distanciamiento, sin compartimentación); y el peligro de ignición respecto a las causas (conflicto armado, eventos naturales, error humano, desperfectos del equipamiento) y las propiedades de los materiales (bajo porcentaje de humedad, desgaste por uso, corrosión).

Desde el análisis, estableciendo el escenario de riesgo en los edificios del patrimonio en Malasia, Salleh y Ahmad (2009) indican los factores que deben considerarse para determinar los niveles aceptables de protección contra incendios en los edificios del patrimonio: la antigüedad del edificio, la ubicación y la accesibilidad, los medios de escape y las rutas de escape, el tamaño y altura de la estructura, la ocupación y uso y el tipo de contenido del edificio en consideración.

Se consideran también, los factores señalados desde la evaluación aplicada en tres zonas de estudios diversas, Taiwán (República de China), Malaca (Malasia) y Guimarães (Portugal) que se describen a continuación.

En el proceso de elaboración de una herramienta para identificar el riesgo de incendio del patrimonio cultural de Taiwan, Yen, Cheng, y Cheng (2015) señalan cuatro grupos de indicadores de vulnerabilidad que involucran desde la gestión de todos los actores a las características de los edificios en general; el primer grupo sistema de gestión y mantenimiento, en relación a la instalación inadecuada de artículos, falta de limpieza, instalaciones eléctricas excesivas, cables vencidos (incluyendo demasiada extensión), escasa organización de la gestión y falta de personal, falta de capacitación; el segundo grupo entorno exterior y las características del edificio, en relación al uso del fuego y la cooperación con las comunidades; el tercer grupo equipo auxiliar contra incendios, es la falta de equipo apropiado contra incendios y falta de monitorización de los equipos de alarma; finalizando con el cuarto grupo patrones de edificios en uso como las entradas insuficientes a los edificios e incluyendo las que a menudo están cerradas.

Así mismo, en la evaluación del riesgo de incendios en museos en la ciudad de Malaca, Sitio de Patrimonio Mundial, Akashah, Wan-Teh, y Baaki (2016) señala los problemas comunes relacionados en los incendios de edificios históricos que se han identificado en todo el mundo: instalación eléctrica defectuosa, falta de compartimientos (no hay subdivisiones internas, escaleras abiertas, revestimiento de paredes no ignífugos), medios de escape inadecuados (las puertas, los pasajes y escaleras tienen una distancia de desplazamiento excesiva), mobiliario y materiales decorativos inflamables, deficiente resistencia al fuego (paredes y suelos inadecuados, puertas no resistentes al fuego), peligro de incendio provocado (mal nivel de gestión, limpieza y supervisión).

Por otra parte, evaluando el riesgo de incendio urbano en el Centro Histórico de Guimarães, Portugal, Sitio de Patrimonio Mundial, Ferrerira et al. (2018) señala que los centros históricos son considerados áreas de alto riesgo debido a sus particulares características urbanas, arquitectónicas y constructivas, relacionadas con: la conformación de su trama urbana, materiales de construcción en mal estado de conservación, instalaciones técnicas obsoletas tales como gas y electricidad, usos inadecuados y un porcentaje significativo de edificaciones vacías.

Finalmente, desde la revisión de los factores de vulnerabilidad señalados por los autores, se desprenden cuatro grupos de indicadores (Tabla 17): Indicador intrínseco del edificio relacionado a las condiciones físicas de los edificios; indicador programático respecto a la carga combustible por uso y ocupación; gestión del fuego, respecto a un plan de acción contra incendios; e indicador control del fuego respecto a las instalaciones para controlar, suprimir y extinguir un incendio. Estos indicadores se utilizarán luego en el diseño del instrumento como una guía para sistematizar las características particulares del Sitio.

Autor / año	Factores de vulnerabilidad	Intrínseco del edificio	Programa	Gestión del fuego	Control del fuego
Fielden (1987)	Materiales inflamables, acumulación de polvo y basura (entretechos y lugares de almacenamiento); deficiente resistencia al fuego (muros, pisos y puertas); falta de separaciones y subdivisiones en el interior; salidas de escape inadecuadas; instalación eléctrica defectuosa; sistemas de calefacción defectuosos y sin mantenimiento; falta de contacto con las brigadas de bomberos; falta de ejercicios de simulacro; peligro causado por incendios premeditados (cigarrillos encendidos y operaciones de cocina).	x	-	x	x
Emery (2008)	Edificación contigua generalmente a nivel del techo (vacíos ocultos, espacios comunes en el techo, proximidad de las estructuras adyacentes); difícil accesibilidad para la brigada de bomberos, interna o externamente; detección tardía del incendio; fuertes vientos contribuyen en la propagación.	x	-	-	x
Huang et al. (2009)	Vulnerabilidad intrínseca (localización remota, alta carga de fuego asociada a la densidad, estilo especial); incumplimiento de medidas (modernas y antiguas); peligro de propagación (vacíos múltiples, escaso distanciamiento, sin compartimentación); peligro de ignición respecto a las causas (conflicto armado, eventos naturales, error humano, desperfectos del equipamiento) y las propiedades de los materiales (bajo porcentaje de humedad, desgaste por uso, corrosión).	x	x	-	x
Salleh y Ahmad, (2009)	Antigüedad del edificio, la ubicación y la accesibilidad, los medios de escape y el viaje a las salidas, el tamaño y altura de la estructura, la ocupación y el uso y el tipo de contenido del edificio.	x	x	-	x
Yen, Cheng, and Cheng (2015)	Sistema de gestión y mantenimiento (instalación inadecuada de artículos, falta de limpieza, instalaciones eléctricas excesivas, cables vencidos y demasiada extensión, escasa organización de la gestión y falta de personal, falta de capacitación); entorno exterior y las características del edificio (en relación al uso del fuego y la cooperación con las comunidades); equipo auxiliar contra incendios (falta de equipo apropiado contra incendios y falta de monitorización de los equipos de alarma); patrones de edificios respecto al uso (entradas insuficientes a los edificios e incluyendo las que a menudo están cerradas).	x	x	x	x
Akashah, Wan-Teh, and Baaki (2016)	Instalación eléctrica defectuosa; falta de compartimientos internos; revestimiento de paredes no a prueba de incendios; alta carga de fuego; medios de escape inadecuados; mobiliario y materiales decorativos inflamables; deficiente resistencia al fuego (paredes y suelos inadecuados, puertas no resistentes al fuego); peligro de incendio provocado (natural, mal nivel de gestión, mantenimiento, en trabajos de reparación) y simulacros.	x	x	x	x
Ferreira et al. (2018)	Los centros históricos son considerados áreas de alto riesgo de incendio debido a sus particulares características urbanas, arquitectónicas y constructivas, relacionadas con: la conformación de su trama urbana, materiales de construcción en mal estado de conservación, instalaciones técnicas obsoletas tales como gas y electricidad, usos inadecuados y un porcentaje significativo de edificaciones vacías.	x	x	-	x

Tabla 17. Síntesis de factores de vulnerabilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de Akashah, Wan-Teh, y Baaki 2016; Emery 2008; Fielden 1987; Ferreira et al. 2018; Huang et al. 2009; Salleh y Ghafar Ahmad 2009; Yen, Cheng, y Cheng 2015.

2.2 CARACTERIZACIÓN INCENDIO EN VALPARAÍSO

A continuación se hará una recopilación histórica de los principales incendios ocurridos en la ciudad de Valparaíso desde el siglo XIX. Las principales fuentes de información son los medios de comunicación de la época; hacia el siglo XIX y XX las fuentes de información son las colecciones de revistas y periódicos, principalmente *Revista Sucesos* (disponible online en memoriachilena.cl), diario *El Mercurio de Valparaíso* (disponible en Biblioteca Santiago Severín) y diario *La Estrella* (disponible en Biblioteca Santiago Severín). Esta información se recopiló y sistematizó en el marco del proyecto interno *Reducción de riesgo en el Centro Histórico de Valparaíso: Evaluación de vulnerabilidad y diseño de estrategias en conjuntos habitacionales USM-DGIIP N°116.29.1* a cargo de la arquitecta y doctora Marcela Hurtado.

Se complementó con libros y artículos que relatan los eventos catastróficos sufridos en Valparaíso, como *Catástrofes de Chile* (Lanza 2012), *Los bomberos voluntarios de Chile: crónicas institucionales* (Kaiser 1988), *El Cuerpo de Bomberos de Valparaíso, de lo pragmático a lo valórico* (Figari 2001) y *Valparaíso 1851* (Rodríguez, Carvajal, y Rowlinson 2013). Sin embargo, se debe considerar que generalmente son solo los eventos más catastróficos los que informa la prensa y los que quedan registrados. Mientras que en s. XX la prensa era principalmente escrita dificultando su perduración y accesibilidad en el tiempo, hacia inicio del siglo XXI (ver Figura 20) los medios de comunicación visual y digital se masifican, facilitando su accesibilidad y perdurabilidad, disponibles en línea a través de noticieros, diarios electrónicos y blog de las diversas compañías del cuerpo de bomberos donde recuerdan mártires e hitos que marcaron su historia institucional.

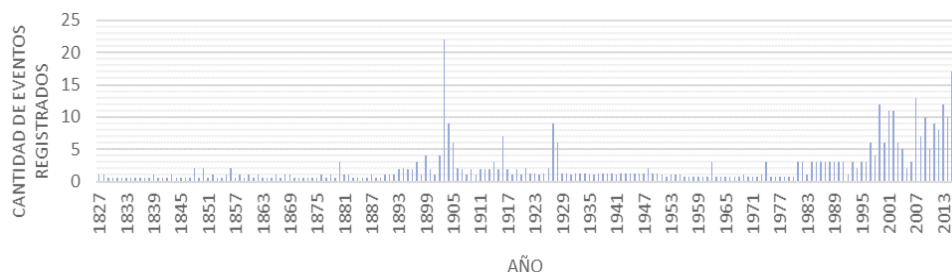


Figura 20. Información histórica recopilada de incendios ocurrido en la ciudad de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia en base a proyecto interno 'Reducción de riesgo en el Centro Histórico de Valparaíso: Evaluación de vulnerabilidad y diseño de estrategias en conjuntos habitacionales USM-DGIIP N°116.29.1'.

2.2.1 Revisión histórica de los principales incendios desde el s. XIX

Resulta imposible cuantificar la pérdida exacta de edificios históricos consumidos por siniestros, tanto por la inexactitud de la información como por las dimensiones que alcanzaban los siniestros, cuerdas íntegramente consumidas, hoy de diferentes dimensiones, con variaciones por la reconstrucción post bombardeo y terremotos que han afectado a la ciudad y por los mismos incendios que han dejado sitios disponibles para ser construidos nuevos edificios.

Los incendios significan edificios consumidos, vidas humanas perdidas, damnificados y un impacto negativo en la economía, factores que varían en virtud de la magnitud del siniestro; a través de la historia se reflejan factores relacionados directa o indirectamente a los incendios, ya sea porque fue la fuente de ignición o porque ayudó en la propagación de las llamas o dificultó su extinción, conocidos como 'factores de vulnerabilidad'.

Vicuña Mackenna (1873) quien relata la historia de Valparaíso en el siglo XIX, comenta que los primeros pobladores de Valparaíso: los changos, denominaban *Alimapa* o más propiamente *Alinmapu*, que en lengua de indios quiere decir país quemado, a la zona que se extiende entre la punta de Concón y la que cierra la concavidad, hoy el faro. Si bien se desconoce el origen de este nombre y a qué corresponde, resulta paradójico por la historia asociada a los incendios que tiene Valparaíso, incluso para algunos autores esta denominación que dan los changos es una premonición de la ciudad que ahí se construiría. Sin más, Quevedo relata que Alimapa fue «una premonición, pues allí se fundaría Valparaíso, que bien podría llamarse la ciudad de los incendios» (2000, 13).

El primer incendio registrado por los cronistas es en noviembre de 1683, instancia donde se quemaron las bodegas del puerto que almacenaban trigo, cebo y manila para su exportación. El siniestro trajo consigo un gran quebranto económico a comerciantes de Santiago y locales de Valparaíso. Hacia 1830, Valparaíso que había presentado un escaso desarrollo urbano y precariedad de sus construcciones, durante el decenio de Prieto el sencillo caserío que existía con aspiraciones de convertirse en ciudad, comenzó a transformarse gracias al auge mercantil y a la instauración de almacenes francos. Las grandes sumas de dinero invertidas por comerciantes en su mayoría extranjeros que a menudo resultaban perjudicados por el fuego, hicieron que éstos se interesaran en la prevención y combate de incendios, cuya frecuencia aumentaba con el incremento desordenado de construcciones, el crecimiento de la población, el manejo descuidado de combustibles y las condiciones climáticas, especialmente los vientos que podían convertir rápidamente un pequeño foco en catástrofe. Surgen así, las primeras organizaciones bomberiles llamados *Batallones Cívicos*, agrupaciones de personas que, junto con entrenarse como reserva militar, tenían a su cargo la batalla contra los incendios (Figari 2001).



Figura 21. Incendio 15 de marzo de 1843. Fuente: <http://www.memoria-chilena.gob.cl/602/w3-article-99714.html>.

Años más tarde, Valparaíso sufre uno de sus mayores siniestros, el 15 de marzo de 1843 se inicia el fuego en la calle Aduana, actual calle Prat (Figura 21). Se incendiaron 15 casas y un cuerpo de bodegas arrendadas por el Servicio de Aduanas. El fuego alcanzó también a varios establecimientos comerciales e industriales y a la imprenta del diario *El Mercurio*. Los daños se calcularon en alrededor de dos millones de pesos; el diario dejó de aparecer durante 10 días. A raíz de este desastre, el 12 de junio de ese año, la Municipalidad de Valparaíso autorizó a un grupo de vecinos para promover la formación de una Asociación contra los incendios (Lanza 2012). Sin embargo, dos años más tarde la nueva institución bomberil quedó sin financiamiento, y debió buscar en la ciudadanía los medios de subsistencia, «la falta de medios y la desorganización con que operaban sus miembros, hacían de la Brigada un organismo ineficiente, incapaz de satisfacer las necesidades de una ciudad que crecía a un ritmo cada vez más acelerado y que estaba a punto de convertirse en el puerto más importante del Pacífico Sur» (Figari 2001, 66).

El 15 de diciembre de 1850, el fuego inició en una cigarrería calle El Cabo (actual Esmeralda), pronto se propagó a las construcciones de ambos lados de la calle. Fueron consumidas once casas de dos pisos, otras dos de un piso, una cigarrería, dos relojerías, once tiendas, una tapicería, una colchonería, cuatro carpinterías, una bodega particular y dos almacenes de aduana. Tanto autoridades como vecinos, grupos de militares y obreros acudieron a sofocar el incendio, sin embargo, faltaba indumentaria, «las mangueras de nuestras bombas reventaban a cada paso, se componían, y volvían a reventar; los hombres pedían un hacha, un pico, una herramienta cualquiera con qué trabajar

en el corte de la calle de la Aduana, los más no tenían más que sus manos para despedazar los techos. Esfuerzos individuales inauditos sin dirección, sin plan, sin conocimiento, se hacían en ese empeño, y las voluntades más enérgicas desfallecían al ver su insuficiencia» (Kaiser 1988, 20). Esta nueva catástrofe reactiva en los ciudadanos la necesidad de organizarse para prevenir y combatir eventos similares. Por lo que la Intendencia toma diferentes medidas que develan una de las vulnerabilidades de los edificios que estaban ocasionando frecuentemente incendios, decretando así el cuidado de las chimeneas, «se debe realizar una visita domiciliaria a las chimeneas y fogones que por los materiales de que se componen y falta de cuidado en la limpia del hollín suelen ser causa de los peligros que frecuentemente ocurren» (Intendencia de Valparaíso 1850) (Figura 22), la comisión tendría la facultad de mandar a demoler las chimeneas y fogones, que por los materiales de su construcción fueran riesgosos, debiendo prescribir la forma y materiales de que debían ser construidas. Además, dictaminan medidas de prevención para los dueños de casas y de almacenes, debían tener un determinado número de herramientas y baldes para hacer uso de ellos en los momentos de amago de incendio (ibidem).

La dura lección hizo comprender la necesidad urgente de contar con los elementos y equipo humano que fuesen necesarios para combatir el fuego. Los vecinos no esperaron nuevamente la indiferencia de las autoridades, y se comenzó a forjar la idea de organizar un Cuerpo de Bomberos Voluntarios. La iniciativa fue rápidamente seguida por nacionales y extranjeros, que acudieron a comprometer su participación en sus filas (Museo Histórico Nacional s. f.). Firmándose el 5 de enero de 1851 la primera Acta Orgánica de la Asociación Bomberil y posteriormente, se crean las dos primeras compañías de voluntarios: Primera Compañía, la bomba inglesa y la Segunda Compañía, bomba alemana. Creándose así el Primer Cuerpo de Bomberos del país el 30 de junio de 1851, fecha oficial de su fundación.

El 13 de noviembre de 1858, un incendio consumió cuatro cuadras del centro de Valparaíso. Inició en una chimenea del Club de la Unión, consumiendo las tiendas vecinas, nuevamente la imprenta El Mercurio, algunas carpinterías, farmacias y sombrerías. Se incendiaron los edificios comprendidos desde el paseo Edwards, hoy calle Esmeralda, hasta la quebrada de San Juan de Dios; a pesar de que ese día llovía, había viento a favor de las llamas. Después de siete horas de trabajo, los bomberos consiguieron extinguir el fuego, siendo las pérdidas calculadas en más de tres millones de pesos. El 17 de noviembre de 1860, un voraz incendio entre las calles Cochrane y Blanco, consumió completamente cocinerías, barberías, despachos de licorerías y una herrería, al explotar un caldero.

Evento catastrófico fue también, el 31 de marzo de 1866 cuando la escuadra española bombardea a Valparaíso, provocando grandes incendios. El mismo año en diciembre, un incendio en el barrio Almendral quemó una manzana completa de edificios, bodegas con artículos navales, vinos, aceites, alquitrán, carbón, petróleo y barras de madera; el incendio duró toda la noche, hasta el medio día siguiente. Dos años más tarde, el 31 de diciembre de 1868, un nuevo incendio en los depósitos de aduana que contenían combustibles y maderas, consume una manzana, nuevamente el fuego duró toda la noche y la primera mañana de 1869. El mes siguiente, el día 24, se inició un incendio en una casa particular que rápidamente se propagó a las colindantes (Figura 23); se redujeron a ruinas decenas de negocios, almacenes, litografías y cervecías. Fallecieron tres bomberos, un civil y un marinero francés, junto con muchos otros tripulantes de los barcos extranjeros surtos en la bahía, que desembarcaron para ayudar a contener el fuego. Un escenario diferente fue el vivido a consecuencia de la guerra civil de 1891, la noche del 28 de agosto los soldados de las tropas anti balmacedistas provocaron grandes incendios, que

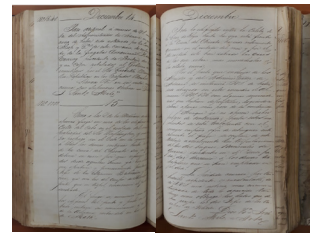


Figura 22. Medidas tomadas por la Intendencia. Fuente: Intendencia de Valparaíso 1850



Figura 23. Incendio 24 de febrero de 1869 en la calle de Prat esquina de la del almendro. Fuente: Revista Sucesos 1869.



Figura 24. Incendio Compañía de Cervecerías Unidas, 9 de enero de 1903. Fuente: Revista Sucesos 1903.



Figura 25. Incendio Pasaje Quillota del 8 de abril de 1903. Fuente: Revista Sucesos 1903.



Figura 26. Incendio Compañía Sud-Americana de Vapores, 13 de mayo de 1903 Fuente: Revista Sucesos 1903.



Figura 27. Incendio 16 de julio de 1903. Fuente: Revista Sucesos 1903.



Figura 28. Incendio del 8 de octubre de 1904 visto desde la Plaza Echaurren. Fuente: Revista Sucesos 1904.



Figura 29. Incendio en calle Ancha del 10 de octubre de 1904. Fuente: Revista Sucesos 1904.

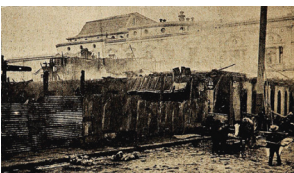


Figura 30. Incendio del 29 de octubre de 1904. Fuente: Revista Sucesos 1904.



Figura 31. Vista tomada desde Chacabuco, incendio 9 de noviembre de 1905. Fuente: Revista Sucesos 1905.

unidos al saqueo de las casas, negocios de licores y otros establecimientos, dejaron grandes devastaciones y pérdidas en vidas y materiales.

El 9 de enero de 1903, un incendio en la Compañía de Cervecerías Unidas consumió totalmente el edificio (Figura 24), dejando sin ocupación a más de 200 obreros. La prensa informaba del fuerte viento sur que sopló durante todo el día y la tardanza injustificable con que se dio la alarma. Las llamas también alcanzaron a quemar algunas piezas del conventillo de 'La Parafina', ubicado en la calle de Maipú y varias viviendas sufrieron perjuicios de consideración por el agua. Se sospechó que el origen del fuego fuese en el caldero que utilizaba un gasfíter para hacer reparaciones, saltando chispas a fardos de paja cercanos.

Tres meses después, el 8 de abril se originó un incendio en el pasaje Quillota (Figura 25), dejando sin hogar a 800 personas de escasos recursos. En pocos momentos el fuego que se inició en un baratillo tomó tales proporciones, que las llamas iluminaron toda la noche la ciudad. El mes siguiente, el 13 de mayo de 1903, se produjo el incendio de la Compañía Sudamericana de Vapores, producto de una huelga (Figura 26); un grupo numeroso penetró al interior del edificio, formaron una pira de papeles empapados en parafina y la encendieron. Bastaron pocos minutos para que se produjera el siniestro, las llamas consumieron las oficinas del primer piso y luego se comunicaron al segundo; murieron alrededor de 50 obreros y 200 quedaron heridos.

El 16 de julio de 1903 se incendia el edificio que ocupa el Royal Hotel (Figura 27), propiedad de la sucesión Arturo Cousiño. El fuego apareció en segundo piso de la casa habitación y estudio de un dentista, aunque las bombas acudieron rápidamente, el fuego tomó tales proporciones que en pocos momentos se propagó, reduciendo a escombros todo el cuerpo de edificio.

Al año siguiente, la madrugada del 8 de octubre el fuego comenzó en un cuarto de un café, incendiándose toda la manzana de la Plaza Echaurren y calles de Clave, San Martín y Cochrane, donde se encontraban establecidos más de cincuenta negocios pequeños (Figura 28). Solo dos días después, la noche del 10 de octubre un incendio consumió más de 10 establecimientos y casas al inicio de calle Ancha (Figura 29). El fuerte viento que soplaba a esa hora contribuyó poderosamente y eficazmente a la propagación del fuego, y a la una de la madrugada había tomado tal cuerpo que las llamas iluminaban todo el extenso barrio y se divisaban desde la ciudad. El día 29 del mismo mes, un incendio tuvo lugar en la fábrica y fundición nacional de los Señores Morrison y Cía., situada en la calle de Chacabuco (Figura 30). Debido a los materiales ligeros de la construcción, la combustión fue rápida haciendo estériles los esfuerzos de los bomberos. Además, éstos se encontraron con que los grifos no tenían la suficiente presión para dar agua, situación que se repetía ya varias veces. El siniestro dejó sin trabajo a más de 300 operarios.

El año 1905, el 1 de abril se produjo un incendio en la Maestranza que desde los primeros momentos tomó grandes proporciones, a causa de lo ligero del material y de la gran cantidad de combustibles almacenados; se perdió valiosa maquinaria y las herramientas de más de 200 operarios que quedaron sin ellas y sin trabajo. El 9 de noviembre por la noche se declaró en uno de los barrios más centrales de la ciudad, calle de la Victoria esquina de Las Heras, un gran incendio que destruyó más de media manzana (Figura 31); el fuego en muy pocos momentos se propagó rápidamente a causa del material ligero de la casa, abarcando las casas del Pasaje Williams cuyo número ascendieron a 40.

El 16 de agosto de 1906 un violento terremoto destruye la ciudad de Valpa-

raíso, que en ese momento era el puerto chileno más importante y el segundo más grande de Sudamérica. Luego de dos intensos movimientos telúricos la ciudad quedó prácticamente en el suelo y lo que no alcanzó a caerse, se quemó por los grandes incendios que se produjeron (Figura 32).

El 16 de mayo de 1908, una manzana entera, ubicada entre las calles de Blanco, Errázuriz, Clave y San Martín, fue destruida rápidamente por el fuego (Figura 33). El mes siguiente, el 19 de junio a raíz de un incendio en un local ocupado de bodega en calle de Chacabuco, entre Merced y Tivolá, casi toda la manzana ardió y el fuego destruyó los edificios que eran en su totalidad de material ligero: galpones de madera y zinc (Figura 34). El 27 de noviembre del mismo año, se produjo un incendio en un edificio de tres pisos de la calle Prat, entre Coronel Urriola y Pasaje # 4. El edificio estaba ocupado por varias oficinas profesionales e industriales, las que fueron totalmente consumidas por el fuego, a pesar del de la destreza de las bombas (Figura 35).

El mes siguiente, el 24 de diciembre de 1908 un desastroso incendio en calle de Colón devastó una cité entera (Figura 36), reduciendo a cenizas un conventillo y los escasos haberes de una numerosa población proletaria. Inútil fue la presteza de los bomberos; inútil la superabundancia de agua; inútil toda acción. La naturaleza de la construcción y el viento de la hora -formidable viento sur- azuzaron el fuego mucho más que lo que por apagarlo, pudieron hacer los propietarios y la actividad febril de las bombas.

Una nueva catástrofe ocurrió el 4 de mayo de 1914, un voraz incendio consumió las casas del pasaje Ross, el fuego arrasó con una manzana entera de edificios, incluido algunas piezas del Palacio Astoreca (Figura 37 y 38). El siniestro cobró 50 víctimas y más de 100 heridos. A las 12 y media de la madrugada se produjo una explosión de un tambor de bencina en un almacén de la calle Cochrane esquina de la plaza Echaurren y diez minutos más tarde ardió el enorme edificio de cuatro pisos que ocupaba toda una manzana. De las trescientas personas que allí vivían, más de un centenar fueron víctimas de las llamas, quedando carbonizadas entre los escombros o escapando con graves quemaduras. Otras personas se arrojaron por los balcones y murieron o quedaron gravemente heridas. Este siniestro repercutió en la prensa, debido a la vulnerabilidad de estos asentamientos a tales catástrofes.

En la revista Pacífico Magazine del 10 de mayo de 1914 se leía de las condiciones de inseguridad que representaban las construcciones similares los 'castillos de madera'. El artículo 'Esperemos no se repita' señala, «es deber de velar por todos los vivos que quedan en situación de peligro semejante en Valparaíso y Santiago y en otras ciudades del país. Se ha denunciado desde luego una enorme construcción de tablas que cubre la falda del cerro frente a la plaza Condell del puerto, y periódicamente no faltará quien haga presente la inminencia de un desastre en los innumerables teatrillos, cites y demás construcciones inadecuadas de una y otra ciudad. ¿Se ve ahora claro lo que sería cualquiera de esos castillos de madera si el fuego prendiera en ellos?» (Pacífico Magazine 1914, s.p.).

En enero de 1917 el comandante de bomberos se dirige al superintendente de Valparaíso, mediante el artículo "El cuerpo de bomberos en el año 1916" (anexo 1) (Figura 39) publicado en Diario El Mercurio de Valparaíso (Armstrong y Lyon 1917). Aquí se entrega información de las problemáticas que enfrentaban para combatir los incendios. El mal estado e insuficiencia de mangueras, el estado lamentable de los carros de escalas y el material de escalas, así como de los ganchos, chuzos, hachas y carpas, materiales que contaban con 50 años de servicio. El retardo con que se dan las alarmas y la usencia de salidas de aguas en los cerros. Se entrega además, información estadística



Figura 32. Valparaíso post terremoto de 1906. Fuente: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-316599.html>



Figura 33. Vista Av. Errázuriz, incendio 16 de mayo de 1908. Fuente: Revista Sucesos 1908.



Figura 34. Incendio 19 de Junio. Fuente: Revista Sucesos 1908.



Figura 35. Incendio del 27 de noviembre de 1908. Fuente: Revista Sucesos 1908.



Figura 36. Incendio 24 de diciembre de 1908, cité de calle Colón. Fuente: Revista Sucesos 1908.



Figura 37. Incendio Pasaje Ross, 1914. Fuente: Revista Sucesos 1914.

de los incendios combatidos durante 1906, un total de 31 incendios, 11 de día y 20 de noche; respecto a las causas: 9 fueron producto de lámparas y velas dejadas encendidas, 2 por descuido en cocinas, 3 por descuido de trabajadores en casas en construcción o en reparación, 3 por defectos en alumbrado eléctrico, 2 por explosión de bencina, 1 por explosión de ácidos, 4 por chispas de locomotoras del ferrocarril, 3 fueron en casas deshabitadas donde no se pudo aclarar el origen del incendio, 3 por causas desconocidas y en 1 se presume intencionalidad. Adicionalmente hubo 57 principios de incendio.



Figura 38. El gran incendio de Valparaíso Pasaje Ross. Fuente: Pacífico Magazine 1914.



Figura 39. Noticia del trabajo realizado por bomberos en 1916. Diario El Mercurio de Valparaíso 1917. Fuente: Armstrong y Lyon 1917.



Figura 47. Calle Blanco luego de la explosión el 1 de enero de 1953. Fuente: <https://tragediaenvalparaiso.wordpress.com/2013/11/30/la-explasion-que-enluto-a-valparaiso/>



Figura 48. Calle Blanco en la actualidad. Fuente: <https://tragediaenvalparaiso.wordpress.com/2013/11/30/la-explasion-que-enluto-a-valparaiso/>



Figura 49. Titular portada 'Cuerpo de bomberos protesta por mal estado de los grifos'. Fuente: Periódico La Estrella del 21 de julio de 1962.

Entorno a la primera década del siglo XX, están tan presentes en la vida cotidiana los incendios, que la prensa escrita no solo se refiere a los incendios debido a los inmuebles incinerados, reiteradamente muestra publicidad de extintores (Figura 40), el cómo hacerlos de forma casera (Figura 41) seguros contra incendio (Figura 42), cajas de seguridad resistente al fuego (Figura 43), artículos con el uso de materiales ignífugos (Figuras 44) y caricaturiza las problemáticas entorno al Cuerpo de Bomberos (Figuras 45 y 46).

El 10 de abril de 1948, un nuevo incendio en la zona aduanera convirtió en cenizas bodegas, edificios y galpones. El fuego inició en el casino social de Movilizadores de Aduana 'Mariano Valenzuela'. Luego faltó el agua, debido a que el estanque del Cerro La Cárcel -que proveía el agua en la época- estaba seco y los grifos en el plan no tuvieron presión. Dirigentes del Cuerpo de Bomberos declararon que cinco días antes del siniestro habían advertido al alcalde que el estanque estaba vacío. Se quemó la Segunda Comisaría de Carabineros de Aduana, la Cooperativa Portuaria, el cuartel de Boy Scouts del Mar, el laboratorio químico de Aduana, bodegas con mercaderías de numerosas firmas comerciales y la maestranza de servicios portuarios. Veinte horas demoraron los bomberos en extinguir el incendio.

La madrugada del primero de enero de 1953 nuevamente se enluta la ciudad; un incendio iniciado por un petardo de los disparados esa noche de Año Nuevo dejó un saldo 51 muertos, de los cuales 31 eran bomberos, 300 heridos y cuantiosas pérdidas materiales; el petardo cayó en una barraca y prendió en la madera cuyas llamas se propagaron a una bodega que almacena explosivos en Avenida Brasil esquina Freire, el centro de la ciudad. Los voluntarios ya casi habían extinguido las llamas cuando se produjo una explosión que se sintió en todo Valparaíso, la cual prácticamente desintegró a los voluntarios de las dos compañías que atacaban el fuego. Una segunda explosión, mucho más fuerte y destructora se produjo en el aire. Esta fue la que hizo saltar los vidrios de los edificios de alrededores, derrumbó puertas, agrietó murallas y arrieron las palmeras de Avenida Brasil desencadenando una serie de incendios que destruyeron a hombres, casas, máquinas y mercaderías. Convirtió en tizonas la barraca donde se inició el fuego, el edificio de la Dirección General de Caminos, la Maestranza Chile, los cuarteles y bodegas de materiales de cuatro compañías de bomberos, los establecimientos de numerosas firmas comerciales, negocios vitivinícolas, más un gran número de casas del sector (Figura 47 y 48).

El 21 de julio de 1962 nuevamente un incendio destruyó un cité, además de cuatro locales comerciales y viviendas, debido a un corte circuito en una botillería, resultando 22 familias damnificadas; el titular del periódico informaba "Cuerpo de bomberos protesta por mal estado de los grifos" (Figura 49), donde se informaba que la falta de agua y la frágil estructura del edificio de dos pisos, fueron los factores decisivos para la rapidez con que se propagaron las llamas. Al mismo tiempo, se destacaban el uso de muro cortafuego y la acción de bomberos, «las voracidades de las llamas no alcanzaron a destruir los edificios colindantes, debido a las murallas cortafuegos que evitaron la propagación en conjunto con la acción de los bomberos» (La Estrella 1962, 1).

ven de en-
medicinas.
de una
lcohol se
tremo del
plo y afi-
que ter-
Después
unta para
jerito de
un mili-
metro.
uede en-
ón de go-
ero, se le
ajuste al
debe
retros
El nivel

SUCESOS

Año IX. Febrero 2 de 1911. N.º 439.
LA PROPIEDAD DEFENDIDA.

F. 41

La Compañía de Seguros Contra . . . Incendios más antigua . . . DEL MUNDO . . .

ACEPTA TODA CLASE DE SEGUROS CONTRA INCENDIOS

PRIMAS DESDE 1/4 %
Seguros en Chile. . m/n. \$ 17.000,000
Capitales Asegurados . £ 2.535,803

AGENTES GENERALES
INGLIS, LOMAX & CO.
VALPARAISO.—PRAT, 69 A

Sub - Agencias en todas las ciudades.

CAJAS Y PUERTAS "BASH"

Contra incendio y robo son las mejores, más baratas y más usadas. PROVEEDOR DEL GOBIERNO Y DE TODOS LOS BANCOS EN CHILE

Fabricante: **MÁXIMO BASH** - Santiago.

COMPañIA, ESQUINA SOTOMAYOR

ACTUALIDAD INCENDIARIA

—¡Incendio! ¡Incendio! ¿dónde?
—En el sur, en el norte, en todo lugar.
—No atino a dónde correr!

—Choque bomberil y explosión.

—Los escombros de las pobres víctimas y los incendiarios echándose el dinero de seguros al bolsillo.

El encalado contra los incendios.

Está casi universalmente reconocido que el encalado de las paredes impide en gran manera la propagación de los incendios. Las compañías de seguros son las primeras en recomendar la aplicación de la cal a las maderas de las grandes construcciones, graneros, etc., precisamente por esa buena propiedad del encalado.

Reconociendo la utilidad práctica del procedimiento, el gobierno de los Estados Unidos dispone su empleo en todas partes donde sea aplicable, como preventivo contra el fuego.

Figura 40. Anuncio publicitario de extinguidores. Fuente: Diario El Mercurio de Valparaíso del 9 de enero de 1927. (41) Artículo 'Extintor de incendios casero'. Fuente: Revista Sucesos del 21 de diciembre de 1916. (42) Aviso publicitario de Compañía de Seguros contra incendios. Revista Sucesos 5 de diciembre 1907. (43) Publicidad cajas y puertas contra incendio. Fuente: Revista Sucesos, 14 de diciembre de 1916. (44) Artículo 'El encalado contra los incendios'. Fuente: Revista Sucesos del 3 de septiembre de 1914. (45) Portada Revista Sucesos. Fuente: Revista Sucesos del 2 de febrero de 1911. (46) Historieta actualidad incendiaria'. Fuente: Revista Sucesos del 16 de enero de 1913.



Figura 50. Incendio 1 de enero de 2001 en Avenida Francia. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010101201429/pags/20010102013124.html>



Figura 51. Incendio 5 de enero de 2001 en Avenida Cochrane. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010105203732/pags/20010106012635.html>



Figura 52. Incendio 24 de enero de 2001 en Plaza Victoria. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010123205909/pags/20010123233758.html>

El 27 de julio de 1971 se produjo un incendio entre las calles Morris, Yungay y Avenida Brasil, que consumió bodegas plataneras, depósitos de productos químicos, un hotel, viviendas particulares y pequeños negocios, dejando más de 200 damnificados. En enero de 1974 estalló un incendio en vagones ferroviarios en los patios de la estación Barón. Explotaron soda cáustica, acetona y balones de gas; dejó once heridos y más de tres millones de dólares en pérdida. Hubo al menos 50 explosiones, se quebraron los vidrios de seis cuadras a la redonda y más de ocho horas demoraron 600 hombres en aislar el sector y en extinguir el siniestro. El 27 de julio del mismo año, se quemó íntegramente la manzana ubicada entre las calles Morris, Yungay, y la avenida Brasil, más de 200 personas quedaron sin hogar.

El 18 de diciembre de 1994 un incendio destruyó 56 viviendas y dejó 194 damnificados. El combate de las llamas se vio afectado por la falta de agua, lo que fue reclamado por el 2° comandante del Cuerpo de Bomberos de Valparaíso.

El 7 de enero de 1998, diez viviendas ubicadas en la calle Eusebio Lillo del barrio Almendral resultaron completamente consumidas por el incendio; 52 fue la cifra de damnificados, la mayoría de avanzada edad que habitaban las 40 piezas del cité; la causa del incendio fue una cocinilla encendida. Mientras que el 3 de julio de 2000, un incendio afectó a más de 16 piezas de un inmueble ubicado en la esquina de Salvador Donoso con Eleuterio Ramírez, en el plan de la ciudad. Según informó la Oficina Regional de Emergencias, el incendio se inició a las 17.30 horas en una de las piezas del cuarto piso del inmueble, destinado para uso habitacional.

El 1 de enero de 2001, un incendio afectó a cinco locales comerciales y dos viviendas ubicadas en Av. Francia (Figura 50). Las viviendas se encontraban desocupadas y los daños fueron totales. Cabe señalar que el segundo piso de los inmuebles estaba desocupados debido a las malas condiciones en que quedaron después del terremoto de 1985. El comandante del Cuerpo de Bomberos Pierino Bavestrello, señaló que la alarma fue tardía, *«se corrió bastante riesgo de que el fuego se propagase a los edificios colindantes con la parte trasera... se trató de un incendio demasiado violento y del que a nosotros nos avisaron cuando ese fuego oculto tenía a lo menos media hora de encendido. Fue un incendio que tuvo mucho tiempo de combustión libre»* (Mercurio de Valparaíso 2001a párr. 4). Solo unos días más tarde, el 5 de enero un inmueble de calle Cochrane de tres pisos donde funcionaba un restorán chino en el primer nivel y oficinas en los dos pisos superiores, resultó totalmente destruido (Figura 51). El fuego se originó por la inflamación de un utensilio con aceite que se manipulaba en la cocina. Según se informó, no existían seguros comprometidos y *«para el dueño del establecimiento, se trata del cuarto siniestro que le afecta en los últimos diez años. Los anteriores corresponden a incendios ocurridos en restoranes que funcionaban en las calles Molina, Pedro Montt y avenida Brasil»* (El Mercurio de Valparaíso 2001b, párr. 5).

El 24 del mismo mes, un incendio destruye el tercer piso de un edificio frente a Plaza Victoria (Figura 52), resultando 27 damnificados y nuevamente en su mayoría corresponden a adultos mayores; se indicó que el *«origen del fuego fue en una de las habitaciones del tercer piso del antiguo inmueble de madera, propagándose con rapidez a través del entretecho, las vigas y las paredes falsas levantadas por los actuales dueños de la propiedad para delimitar las piezas de arriendo»* (El Mercurio de Valparaíso 2001c, párr. 3). La prensa señala que el fuerte viento en el sector, la alta temperatura y los materiales de las piezas, incubaron un poderoso fuego que estalló a través de las ventanas del tercer piso; y si bien no se da a conocer la causa del incendio, el comandante reiteró *«generalmente los inmuebles antiguos como éste tienen proble-*

mas de instalaciones eléctricas, allí se inicia una gran cantidad de siniestros» (ibidem párr. 25).

El 2 junio del 2001 un incendio en Barrio Puerto en calle Clave afecta a un inmueble de 3 pisos, resultando el segundo y tercer piso prácticamente destruidos por la acción de las llamas (Figura 53). El siniestro dejó como saldo 30 personas damnificadas y con graves daños estructurales al inmueble. Se señaló que solo en el segundo piso vivían 15 familias, pues son habitaciones independientes que se arriendan; situación común en este sector.

El 14 de julio de 2003, a pocas semanas de ser declarado el Sitio de Valparaíso como Patrimonio de la Humanidad, un edificio del área histórica en calle Esmeralda, fue consumido por las llamas; el fuego se habría originado en el segundo piso donde funcionaba la extensión de un restorán y a causa de un cortocircuito. A raíz de este incendio y de los que ya habían ocurridos los últimos meses, la prensa comenta *«es preocupante que edificios de áreas patrimoniales de Valparaíso funcionen como restoranes, bar y discotecas sin ningún control municipal o de otra autoridad, pues esos inmuebles son antiguos y los sistemas eléctricos, de varias décadas en funcionamiento, no soportan recargas de equipos de amplificación»* (Ossandón 2003, párr.8).

El 13 de enero de 2004 se quemó una casona de cuatro pisos (Figura 54). Al respecto el comandante comentó *«es un edificio muy antiguo de madera y adobe... dividido en varias reparticiones o piezas y que por momentos complicó el accionar de bomberos»* (Lara 2004, párr. 12) debido a que eran 8 viviendas agrupadas en el inmueble; el saldo de damnificados fue de 46 personas.

Un evento mayor ocurrió el 3 de febrero de 2007, un incendio y posterior explosión destruyó cuatro inmuebles y costó la vida de cuatro personas en calle Serrano (Figura 55). Este suceso dejó en evidencia las precariedades de los edificios históricos del Barrio Puerto y de sus propios habitantes, ya que *«los edificios dañados eran habitados por familias de clase media, clase media baja y cerca de 40 pequeños comerciantes. Un total de 67 locales comerciales y de 88 departamentos resultaron dañados. Las familias pagaban con esfuerzo un arriendo de \$ 120 mil y los locatarios \$ 300 mil»* señaló el Diario La Tercera en el artículo 'Barrio histórico de Valparaíso: de la opulencia al deterioro' (La Tercera 2007, párr. 7). Diez años después, en 2017 el veredicto sentenció a las empresas Chuilquinta y gasvalpo, por no mantener en buen estado las redes eléctricas subterráneas y por no concurrir oportunamente a detener la fuga de gas que antecedió la explosión.

Solo dos meses después el 28 de abril, un incendio destruye 13 inmuebles, dos de los cuales funcionaban como bodega e imprenta, y deja un saldo de 70 damnificados (Figura 56). De acuerdo con las informaciones preliminares entregadas por Bomberos de Valparaíso, el fuego se habría iniciado por un sobrecalentamiento en una de las casas, todas construidas de material ligero en su interior. Pese a esto, las versiones de los vecinos indican que el siniestro se habría iniciado por una fogata que dejó encendida un grupo de personas que habita el abandonado Liceo Eduardo de la Barra.

El 23 de julio de 2009 un siniestro dejó a 42 personas damnificadas; 14 casas, dos negocios y una iglesia evangélica resultaron afectadas por el fuego y el agua en Cerro Barón (Figura 57). El fuego se habría iniciado en el primer piso de una edificación, donde funcionaba una iglesia evangélica. Desde allí, las llamas se habrían propagado por la parte trasera, a los inmuebles colindantes, dado que se trataba de una sola propiedad que se encontraba subdividida, que albergaba al menos a siete grupos familiares. Una de las dificultades que se presentó en el combate del fuego, fue el hecho que las estructuras de las



Figura 53. Incendio 2 de junio 2001. En calle Clave, Barrio Puerto. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010602202625/pags/20010603013450.html>



Figura 54. Incendio del 13 de enero de 2004. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20040114042637/pags/20040114052425.html>



Figura 55. Portada posterior al incendio del 3 de febrero de 2007 de calle Serrano. Fuente: El Mercurio 4 de febrero de 2007.



Figura 56. Incendio 28 de abril de 2007. Fuente: <http://infoستا.blogspot.com/2007/04/incendio-destruye-13-viviendas-en.html>



Figura 57. Incendio 23 de julio de 2009 en Cerro Barón. Fuente: <http://infostesta.blogspot.com/2009/07/incendio-declarado-afecto-varias.html>



Figura 58. Incendio 1º de septiembre de 2011. Fuente: <https://www.emol.com/noticias/nacional/2011/09/01/501092/violento-incendio-destruye-locales-en-centro-historico-de-valparaiso.html>

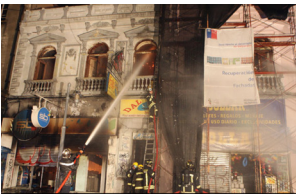


Figura 59. Incendio 26 de enero de 2012. Fuente: <https://www.emol.com/fotos/21095/#1079054/Incendios-en-Valpara%C3%ADso>



Figura 60. Edificio posterior a incendio 26 de enero de 2012. Fuente: Campos 2012.

viviendas involucradas cedieron al calor debido a su materialidad de adobillo.

El primero de septiembre de 2011, nuevamente un incendio de grandes proporciones afectó al Barrio Puerto, destruyendo al menos cuatro locales comerciales y dejando a 15 damnificados (Figura 58). Una panadería, un local de cecinas, una peluquería y una verdulería, junto a habitaciones situadas en la planta alta, fueron gravemente afectadas por la emergencia. Prácticamente la mitad de la manzana sufrió graves daños y quedó en condición inhabitable.

El 26 de enero de 2012, un incendio consumió 10 locales comerciales y 2 viviendas en el centro de Valparaíso, en calle Condell con Salvador Donoso; un total de tres edificios que representan la mitad de la manzana quedó convertida a escombros con peligro de derrumbe (Figura 59 y 60). El siniestro se originó a las 3:00 de la madrugada en los recintos una farmacia a raíz de un cortocircuito, la cual funcionaba en la parte baja del inmueble. Manuel Acuña, comandante de Bomberos, detalló que «*las vigas fueron las primeras en quemarse y el fuego se fue traspasando de edificio en edificio*» (Ulloa 2012, párr. 2).

Los incendios descritos corresponden a los eventos más desastrosos ocurridos en este periodo de la historia de la ciudad y que han afectado a inmuebles históricos; Si bien hay causas y factores ligados directamente a las prácticas y tecnologías implícitas de la época, como el uso cotidiano de velas o las chispas producidas por el ferrocarril, hay causas que continúan repitiéndose conforme avanzan los años y factores involucrados en la ignición, propagación y extinción del fuego que incluso se han agravado.

Los incendios se ocasionan tanto en el Plan como en los Cerros e históricamente, la prensa devela que la propagación y magnitud de los incendios tienen directa relación con los materiales de construcción, la alta fragmentación interior de las edificaciones, la proximidad entre ellas, la estrechez de las calles, la intensidad de los vientos y la falta de equipamiento para combatir el fuego ya sea por falta de agua o de equipamiento. Respecto a las fuentes de ignición, era común en inicios del siglo XX que los edificios albergaban gran cantidad de materiales combustibles e inflamables como madera, aceite, alquitrán, carbón y petróleo, por lo que solo se necesitaba una pequeña chispa y el fuego se propagaría rápidamente. Por otra parte, producido el foco de incendio, las llamas solían avanzar con tal rapidez por las características físicas y naturales de la ciudad, que la acción de los bomberos era prácticamente inútil, reduciendo su trabajo a detener el avance de las llamas más que en su extinción.

Hacia el siglo XXI conforme transcurren los años, las instalaciones, materiales y estructuras envejecen, no cumpliendo eficazmente debido a la falta de mantenimiento y su obsolescencia; esta condición genera que se comience a mencionar repetidamente la ignición del fuego por causa de un fallo eléctrico, fuga de gas por cañerías en mal estado o por extractores de gases sin mantenimiento. Y por otro lado, los mismos edificios han sido intervenidos estructuralmente sin supervisión, fragmentado recintos con muros de tabiquería, material ligero y de alta combustibilidad que trae consigo la utilización de extensiones eléctricas en sistemas obsoletos que suelen causar sobrecargas y el hacinamiento.

Además de los cambios programáticos incoherentes a las estructuras, no existe fiscalización municipal o de alguna autoridad más allá de los permisos iniciales de apertura, para corroborar las condiciones de seguridad de los edificios y las instalaciones. Otra problemática son los edificios abandonados donde se registra ocupación informal.

Escasamente se ha mencionado la existencia de medidas para contener o ex-

tinguir un incendio. Por un lado los edificios generalmente son continuos y muchas construcciones de este periodo carecen de muro cortafuegos, información demostrada en los planos de la época realizados por la Asociación Chilena de Aseguradores contra Incendios (1918) (Figura 61 y 62). Y por otro, tampoco se han implementado sistemas de extinción automáticos o manuales debido a su alto costo y al igual como sucede con los muros cortafuegos, los edificios históricos no han sido diseñados con estándares de seguridad contra incendios. Respecto a los factores que se señalan desde el cuerpo de bomberos, son tres las problemáticas que se registran, carencia de agua para extinguir el fuego por el mal estado de los grifos; el viento frecuente en la ciudad facilita la propagación de las llamas sumado a los materiales altamente combustibles presentes en los edificios; y la problemática respecto al equipamiento de bomberos. Tal como se señala en 1917 la falta de indumentaria y/o su mal estado a más de un siglo el problema perdura. El pasado junio de 2018 en el marco de ceremonia por conmemoración de los 167 años del cuerpo de Bomberos de Valparaíso, las autoridades bomberiles señalaron la necesidad de una revisión mecánica a los camiones de rescate existentes e incrementar su número, a fin de poder acceder a los distintos lugares que impone la topografía de Valparaíso (Ruiz 2018).

Factores de vulnerabilidad

Obsolescencia de las instalaciones (eléctricas, de gas, extractor de aire)
Falta de mantención de las estructuras
Materialidad altamente combustible y de fácil propagación
Intervenciones estructurales sin supervisión
Hacinamiento y fragmentación de la edificación
Estrechez de las calles
Intensidad de los vientos
Programas incoherentes
Ocupación informal en inmuebles abandonados
No hay fiscalización en locales comerciales
Falta de condiciones de seguridad
Inexistencia de medidas para contener el fuego (cortafuegos)
Inexistencia de medidas para extinguir el fuego (extinción automática o manual)
Edificios diseñados sin estándares de seguridad
Falta de equipamiento para combatir el fuego
Carencia de agua por grifos en mal estado

Tabla 18. Síntesis factores de vulnerabilidad del riesgo de incendio entorno al s. XXI. Fuente: Elaboración propia a partir de revisión histórica.

Esta revisión permite visibilizar la recurrencia y las vulnerabilidades de los edificios informadas a partir de la prensa (Tabla 18). Esta información es principalmente solo de los eventos más catastróficos y no es homogénea para cada evento. Por lo que a continuación se recurrirá a un análisis de mayor profundidad en una muestra de datos de 4 años, permitiendo estudiar las causas de ignición en relación a la cantidad y magnitud de los eventos ocurridos.

2.2.2 Análisis estadístico periodo mayo 2014 – abril 2018

A partir del 1° de enero del 2014, Comandancia del Cuerpo de Bomberos de Valparaíso (CBV) incorpora a su sistema una plataforma que registra sus actos de servicios (emergencia estructural, forestal, vehicular, rescate) contabilizándolos y georreferenciándolos (disponibles en línea desde 2017 en www.resumen.cbv.cl). Este listado se complementa con los ‘Reportes Investigación de Incendios’ del Departamento de Prevención e Investigación de Incendios¹⁹ (DPI) del CBV, informe escrito y elaborados para incendios estructurales, donde se indica el lugar de ocurrencia y el estado en que se encontraba el bien afectado cuando llega al lugar bomberos; se establece una relación circunstanciada de las operaciones practicadas por bomberos y su resultado, y las conclusiones que en vista de su conocimiento y experiencia, pudiere formular sobre el origen del incendio y las causas que lo provocaron (Figura 63 y 64).

Estos informes son el resultado final de la metodología de trabajo del DPI, para dar cumplimiento a las exigencias que impone la ley; su metodología de trabajo cuenta con tres etapas: ocurrido el siniestro, la investigación de incendios y la elaboración del informe. Ocurrido el siniestro la Central de alarmas comunica al inspector de guardia para que se constituya en el lugar del siniestro lo antes posible, de no poder asistir el investigador de guardia, la central de alarmas se comunica con otros inspectores para que se constituyan. La investigación se constituye de tres etapas, administrativa: análisis de partes e informes del siniestro; investigación preliminar: cuando un investigador es parte del personal que asiste en primera instancia y/o controla el siniestro, este investigador recopila información en terreno y la entrega al inspector de turno; e investigación en terreno: el investigador analiza las condiciones del lugar afectado, marcas de fuego, humo y calor. Toma fotografías, realiza croquis, entrevistas, etc. Finalmente, la elaboración del informe es la realización del documento ‘Reporte de Investigación de Incendio’ para posterior entrega a administrativo CBV, quienes remiten a fiscalía.

En base a la revisión propia de estos Reportes elaborados por el DPI, la información se sistematiza respecto a la causa, el número de edificios afectados y la magnitud de los incendios ocurridos entre mayo de 2014 y abril 2018. Periodo seleccionado respecto a la información disponible. Inicialmente se analizaron los incendios acontecidos en el área UNESCO y área de amortiguación, sin embargo, con el fin de obtener una muestra más grande el área de estudio se extendió a todos los incendios que ocurrieron en edificios históricos con características arquitectónicas y urbanas similares en la ciudad, contabilizando 149 eventos en total (Figura 65), sin embargo, han sido 209 los edificios afectados en diferente grado (Tabla 19).

Los eventos son clasificados según su magnitud y daños potenciales en cinco categorías: conatos, de pequeñas proporciones, medianos, gran magnitud, declarados desastre (Tabla 19). Se debe considerar que los daños que producen los incendios pueden ser directos o indirectos: daño al edificio y sus contenidos, de forma completa o parcial productos de las llamas; daños por el humo y la combustión de las estructuras, materiales interiores y objetos; daño por el agua resultado de la extinción del fuego (Taboroff 2000). Por tanto se define por:

- Conatos: incendios que no producen gran daño, generalmente son controlados por moradores.
- Pequeñas proporciones: incendios que por el área afectada se caracterizan de pequeñas proporciones; con la acción temprana de los bomberos,

19. El Departamento de Prevención e Investigación de incendios es un ente técnico orientado a: La prevención; realizando visitas inspectoras a establecimientos educacionales, estructuras comerciales, etc. con el fin de verificar las medidas de seguridad con que estos cuentan y dar así cumplimiento a ordenanzas municipales. Y a la investigación de distintos tipos de siniestros para dar cumplimiento a las normas legales de acuerdo al artículo 30, DFL N° 251 de Hacienda del cual fue modificado de acuerdo a la Reforma Procesal Penal.

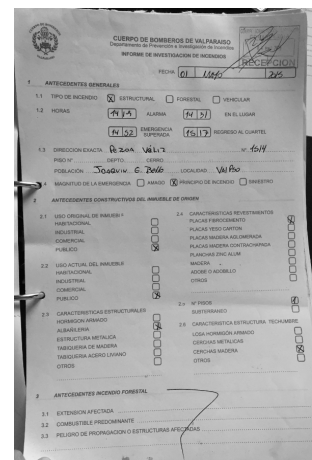


Figura 63. Reportes Investigación de Incendios hoja 1. Fuente: CBV 2018.

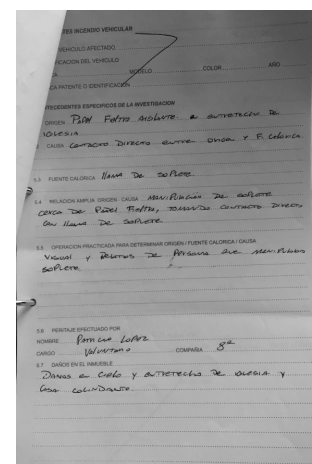


Figura 64. Reportes Investigación de Incendios hoja 2. Fuente: CBV 2018.

normalmente afectan una o dos habitaciones del inmueble.

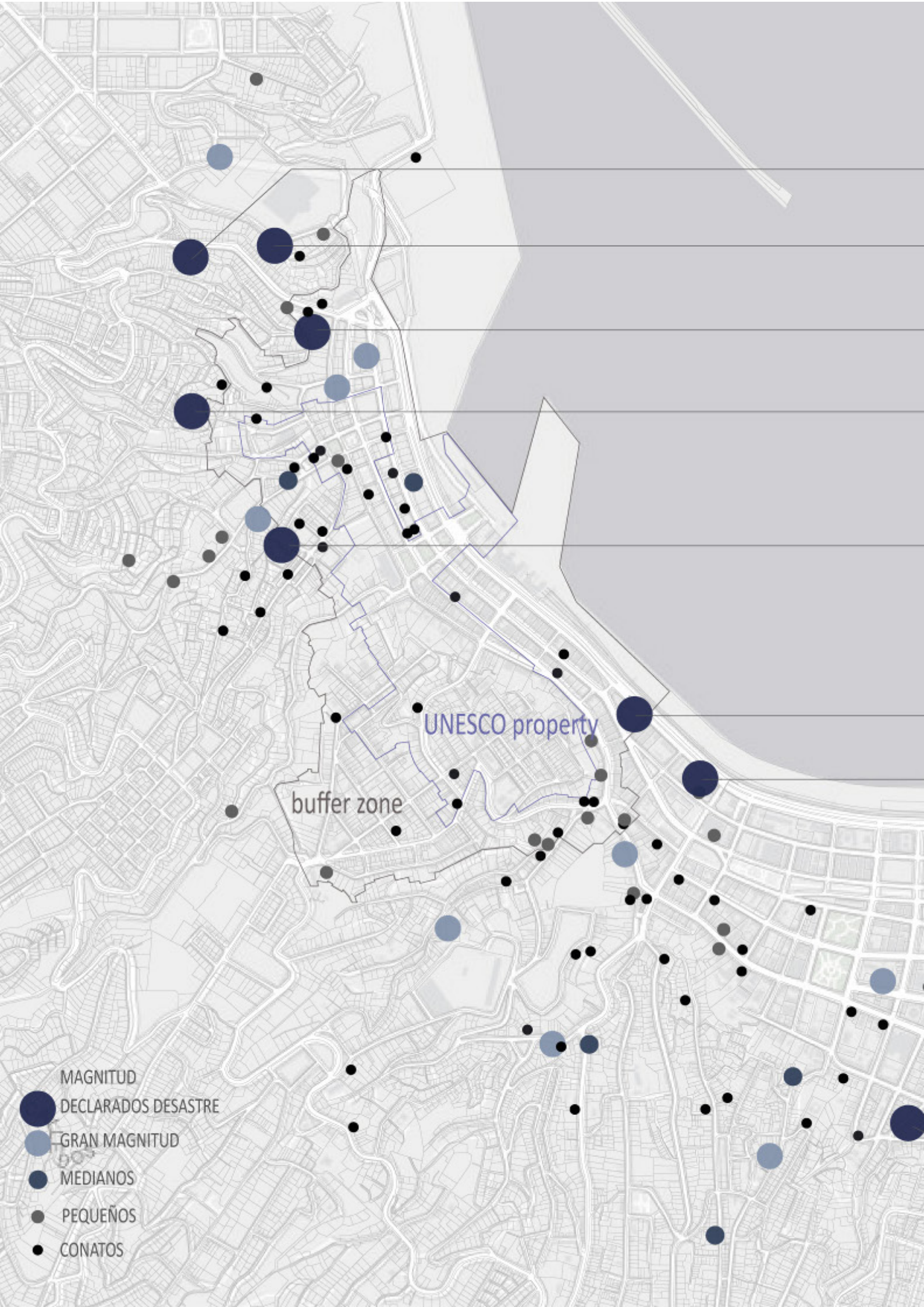
- **Medianos:** Aquellos incendios cuya área de impacto es mayor que la anterior, casi siempre se refieren a incendios de pequeñas proporciones que se han descontrolado; afectan a más de un cuarto del inmueble y muchas veces la pérdida es total.

- **Gran magnitud:** Son los incendios que causan gran daño a un inmueble grande o varios aldaños.

- **Declarados desastres:** Son los incendios de grandes proporciones que, aunque sean atendidos por una gran cantidad de recursos humanos y muchos vehículos de bomberos siempre resultan en gran pérdida para la población.

	Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3		Periodo 4		Total	
	2014/05-2015/04		2015/05-2016/04		2016/05-2017/04		2017/05-2018/04		2014/05-2018/04	
<i>Magnitud del incendio</i>	Eventos	Edificios afectados	Eventos	Edificios afectados	Eventos	Edificios afectados	Eventos	Edificios afectados	Eventos	Edificios afectados
<i>Conatos</i>	23	23	25	25	24	24	12	12	84	84
<i>Peq. proporciones</i>	5	5	8	8	7	7	13	13	33	33
<i>Medianos</i>	2	2	4	4	2	2	4	4	12	12
<i>Gran magnitud</i>	2	5	1	1	4	11	3	13	10	30
<i>Declarados desastres</i>	0	0	4	24	1	2	5	24	10	50
Total	32	35	42	62	38	46	37	66	149	209

Tabla 19. Relación entre número de eventos, edificios afectados y magnitud. Fuente: Elaboración propia a partir de CBV 2018.



MAGNITUD

DECLARADOS DESASTRE

GRAN MAGNITUD

MEDIANOS

PEQUEÑOS

CONATOS

UNESCO property

buffer zone

Figura 65. Localización de los incendios ocurridos en edificios históricos en Valparaíso. Mayo 2014 – abril 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de CBV 2018.



Del total de 149 eventos catastrados, un alto número corresponde a los llamados conatos, eventos menores que son extinguidos por los propios residentes, sin apoyo de bomberos, sin embargo, quedan en los registros oficiales. Las demás categorías son atendidas por bomberos y se clasificaron según el daño y destrucción que causan. Es importante destacar la relación entre número de eventos y número de edificios afectados en las tres categorías más altas (gran magnitud y desastres declarados): un total de 32 incendios afectó a 92 edificios.

Respecto a las causas (Figura 66) en 24 incendios (16%) la causa no fue determinada. En los eventos de gran magnitud se debe a que las pruebas resultan consumidas o por el daño significativo de las estructuras, bomberos no puede concluir la investigación debido al peligro de colapso. En 35 incendios (24%) la causa fue relacionada a las instalaciones eléctricas (arcos voltaicos, cableado dañado, sobrecalentamiento de cables por sobre consumo y conexiones eléctricas sueltas); en 30 eventos (20%) son asociados a la cocción (sobre exposición de ollas u aceite, conductos incineradores o de ventilación sucios con grasa); en 14 eventos (9%) están relacionados a la ocupación ilegal, de indigentes u okupas en inmuebles u sitios eriazos; en 11 eventos (7%) están asociados a la calefacción o refrigeración (sobrecalentamiento de ducto y descuido en utilización); en 10 eventos (7%) son producto de una fuente de llama activa (velas, inciensos, chispa de brasero, quema de papeles); en 9 eventos (6%) son intencionales por acción de terceros (se incluyen los disturbios en manifestaciones); en 7 eventos (5%) son por herramientas de llama abierta (llama de soplete en trabajos de soldadura); en 6 eventos (4%) son por fallas de electrodomésticos (recalentamiento de motor) y en 3 eventos (2%) por inflamación de gas (inflamación de glp o acumulación de gases).

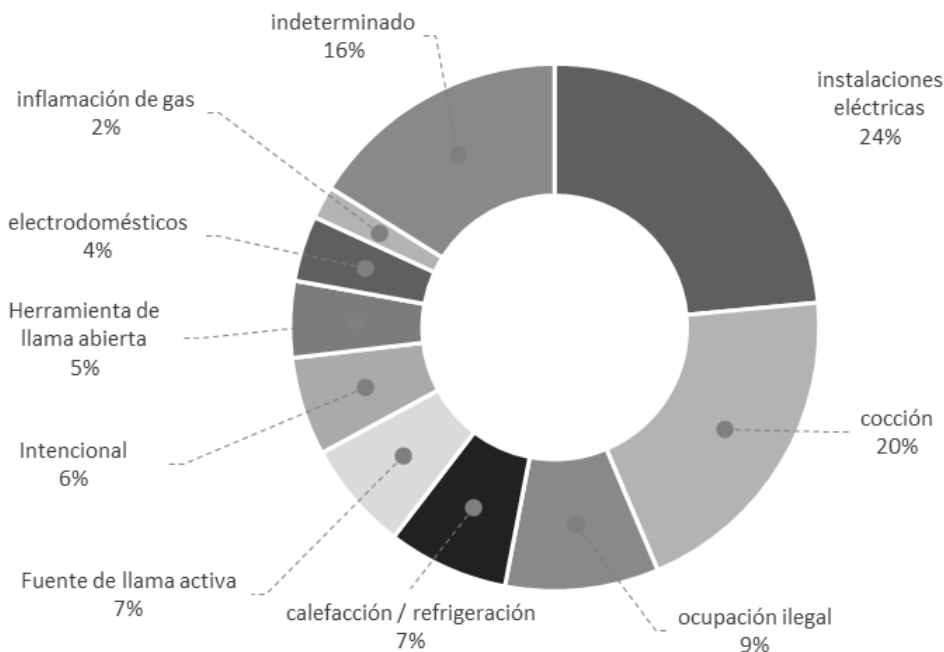


Figura 66. Causas de incendios entre mayo 2014 - abril 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de CBV 2018.

2.3 LOS VALORES UNIVERSALES DEL SITIO ENTORNO AL RIESGO DE INCENDIO

La evaluación del riesgo de incendio en centros históricos y sus edificios es especialmente compleja, debido a la vulnerabilidad intrínseca y al valor patrimonial que albergan. La proclividad a la vulnerabilidad se asocia a su naturaleza antigua y sus características; edificios tradicionales construidos con materiales combustibles, alta densidad, calles estrechas y obstruidas (Ferreira et al. 2016). Esta vulnerabilidad intrínseca también está presente en el centro histórico de Valparaíso y es necesario visibilizar la incidencia de los Valores Universales Excepcionales del Sitio en el riesgo de incendio.

2.3.1 El riesgo potencial de incendio y los atributos

Considerando los factores de vulnerabilidad para el riesgo de incendio, es necesario evaluar el riesgo potencial asociado a cada uno de los atributos arquitectónicos y urbanos del Sitio, expresiones tangibles de los VUE (Tabla 20). En este análisis se incorporan los atributos tangibles asociados al valor histórico y socio cultural en los atributos del valor urbano y arquitectónico.

Los riesgos asociados al valor urbano son en función del trazado urbano, la geografía y topografía de la ciudad, con variedad de espacios públicos en la parte plana, laderas, quebradas y cima de los cerros. Representan un riesgo mayor las características que dificultan el acceso para controlar el fuego, como las escaleras, pasajes y la irregularidad.

Respecto a los atributos asociados al valor arquitectónico se desglosan en las técnicas constructivas, tipologías y estilos adaptados a la topografía y el paisaje. Las técnicas constructivas hacen referencia principalmente a los materiales empleados, sus cualidades de resistencia y combustibilidad. El hormigón y ladrillo son materiales con alta resistencia al fuego y a las temperaturas elevadas, por lo que su comportamiento será bueno en caso de incendio con una propagación más lenta, que incrementa el nivel de seguridad y minimiza los daños. Mientras que la madera es un material combustible e inflamable en estado natural, en mayor o menor medida dependiendo de su densidad por lo que tiene un alto riesgo asociado.

En cuanto a los estilos arquitectónicos las casonas colectivas tienen el mayor riesgo asociado, generalmente corresponden a un volumen único articulado con un pasillo o calle interior que permite el acceso a los distintos niveles, poseen una alta densidad habitacional y fragmentación interior que aumentan la carga combustible del edificio. Las casonas individuales corresponden a viviendas unifamiliares, por lo que la densidad habitacional y fragmentación será menor. Mientras que la arquitectura monumental son edificios con mejor calidad constructiva, con materiales estructurales y terminaciones de mayor resistencia y una fragmentación menor.

Las tipologías hacen referencia a la configuración con los inmuebles adyacentes. Los edificios manzana son volúmenes aislados donde se podrá acceder por cada una de sus fachadas en caso de incendio; y no comparten medianeros con otros edificios, disminuyendo el riesgo de propagación de las llamas entre edificios. El edificio cabezal corresponde a volúmenes que comparten solo un muro con otros inmuebles, por lo que el riesgo de propagación será mayor al igual que su accesibilidad. Los edificios continuos corresponden a volúmenes que pueden tener frente a una o dos calles, por lo que dos o más de sus lados son compartidos con otros edificios, con un riesgo de propagación

alto y además de difícil accesibilidad. Similar es el escenario para los edificios continuos y la vez escalonados, ya que se repiten las mismas condiciones anteriores pero su accesibilidad será mucho más compleja en las partes más altas dificultada por los inmuebles adyacentes.

	PRINCIPALES ATRIBUTOS ASOCIADOS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	SITUACIONES POSIBLES	RIESGO POTENCIAL
VALOR URBANO	<i>Particular geografía y topografía conformada por una bahía y una estrecha planicie costera y un conjunto de cerros surcados por múltiples quebradas.</i>	Emplazamiento	Plan	bajo
			Ladera	medio
			Quebrada	alto
			Cima	alto
	<i>Trazado urbano condicionado por la topografía que da lugar a una serie de espacios públicos (desniveles, quiebres, encrucijadas, escaleras, pasajes, senderos, recodos, miradores).</i>	Morfología urbana	Avenida	bajo
			Calle	medio
			Pasaje	alto
			Escalera	alto
			Regular	bajo
			Irregular	alto
VALOR ARQUITECTÓNICO	<i>Variación de técnicas constructivas, tipologías y estilos adaptadas a la topografía y el paisaje.</i>	Técnicas constructivas	Hormigón armado	bajo
			Albañilería de ladrillo	bajo
			Entramado de madera	alto
		Estilos arquitectónicos	Arquitectura monumental	bajo
			Casonas individuales	medio
			Casonas colectivas	alto
		Tipologías	Edificio manzana	bajo
			Edificio cabezal	medio
			Edificio continuo con frente a una o dos calles	alto
			Edificio continuo, escalonado con frente a uno, dos o tres calles	alto

Tabla 20. El riesgo potencial asociado a los atributos y valores del Sitio. Elaboración propia.



ARRIENDO
HABITACIONES
987067336

2

BO
C
VAL

4

5

SCOTT

CAPÍTULO 3

DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO

«El construir una cultura de prevención no es fácil. Si bien los costos de la prevención deben pagarse en el presente, sus beneficios se hallan en un futuro distante. Además, los beneficios no son tangibles: son los desastres que no ocurrieron».

—Kofi Annan

La metodología empleada se basa en las recomendaciones en material de gestión de riesgo de los organismos especializados en preservación del patrimonio cultural (ICCROM y Canadian Conservation Institute 2016a; UNESCO et al. 2010; UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012). Además de la potencial afectación de las personas, la principal diferencia en el enfoque es la inclusión de la pérdida potencial de bienes culturales a veces irremplazables.

Considerando las recomendaciones de los organismos especializado que informan del proceso metodológico para la evaluación del riesgo en SPM, a continuación se diseña un instrumento de evaluación semi cuantitativo, compuesto por una matriz, ponderaciones, cálculo analítico y rango de riesgo que permiten obtener un índice de riesgo de incendio para edificios del SPM de Valparaíso (sub capítulo 3.1).

3.1 DISEÑO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

En base a las recomendaciones, el instrumento de evaluación se diseña considerando los factores de vulnerabilidad que históricamente han afectado a la ciudad y el análisis estadístico de 149 eventos ocurridos entre mayo 2014 y abril 2018 en edificios con características históricas en términos de causas, cantidad y magnitud; la incidencia de las características particulares del SPM de Valparaíso en el riesgo de incendio, y la revisión bibliográfica centrada en metodologías de evaluación del riesgo de incendio (Chow 2002; Hai-yun 2011; Ibrahim et al. 2011a, 2011b; Lui y Chow 2007; Watts and Kaplan 2001) y los factores de vulnerabilidad de los bienes culturales frente al incendio (Akashah, Wan-Teh, and Baaki 2016; Emery 2008; Feilden 1987; Ferreira et al. 2018; Huang et al. 2009; Salleh and Ghafar Ahmad 2009; Yen, Cheng, and Cheng 2015).

El uso de datos estadísticos de incendios en términos de causas, cantidad, magnitud contribuye a comprender el desarrollo de un evento, permitiendo realizar una evaluación de vulnerabilidad más precisa (Xin y Huang 2014). La información oficial provista por el cuerpo de bomberos de Valparaíso de los 149 eventos es un insumo clave y valioso, que a la fecha no ha sido analizado; si bien la información de los eventos no es homogénea, se logró sistematizar y utilizarla para la definición de indicadores y ponderaciones en relación con el acceso a la información.

Por otro lado, las características urbanas y particularidades arquitectónicas del Sitio, contempladas a partir de los Valores Universales Excepcionales (VUE), proponen indicadores de vulnerabilidad para evaluar el riesgo de in-

endio. Aquí se seleccionan características y atributos de la ciudad que coinciden con aquellos mencionados por la bibliografía: emplazamiento, morfología urbana, técnicas constructivas, estilo arquitectónico y tipologías.

Se ha tomado en consideración las condiciones del caso de estudio, en cuanto a datos disponibles y posibilidad de acceso a la información. Este último punto es relevante y determinó finalmente el diseño de la metodología específica y el instrumento de evaluación de riesgo.

La evaluación se realizará a través de una inspección exterior, por tanto, no es posible medir los parámetros interiores ni en detalle; hay indicadores que se infieren a partir del estudio de las tipologías, los sistemas constructivos y el análisis perceptivo de los edificios, que sustentan una conclusión propia; se evaluarán edificios con diferente uso y ocupación por tanto los parámetros deben ser generales y no de requerimientos específicos.

Cabe destacar que la evaluación se refiere al área UNESCO, donde los principales Valores Universales Excepcionales se relacionan con lo urbano y los conjuntos arquitectónicos por sobre los edificios individuales (CMN 2004). Por este motivo, no se incluye un factor adicional de valoración arquitectónica o histórica, se asume que cada edificio contribuye a este valor de conjunto con el mismo grado. Los casos de edificios con valores arquitectónicos o históricos individuales (las construcciones o sus colecciones, edificios catalogados como Monumentos Históricos por la ley nacional) son escasos.

Finalmente, se sistematizan los indicadores de vulnerabilidad, se definen y agrupan. El riesgo de que un edificio histórico sufra un incendio se ve afectado por: factores intrínsecos al edificio, factores del programa de uso, factores de la gestión y factores del control de fuego; cada indicador también contiene una serie de indicadores claves para la evaluación del riesgo de incendio en edificios históricos se pueden obtener mediante una descripción detallada de los elementos básicos de evaluación y que responden a las características específicas del Sitio. Cada indicador se describe y clasifica, mientras se identifican los puntajes correspondientes. Se adopta una escala de 4 puntos, donde el puntaje más bajo representa el menor riesgo, es decir es más seguro, por tanto, a mayor riesgo mayor será el puntaje y más inseguro, pues el riesgo es directamente opuesto a la seguridad (Ramachandran 1999).

3.1.1 Matriz de Evaluación

Indicador Intrínseco del inmueble (30%)

Los indicadores intrínsecos de la propiedad representan el 30%; se relaciona a la estructura del edificio, a sus características físicas y materiales y al estado de conservación de la construcción (Tabla 21). La materialidad estructural y el estado de conservación son las variables más significativas; luego vienen el sistema de agrupamiento, y la materialidad de revestimiento y altura con la misma ponderación. Respecto al estado de conservación, que evalúa la estructura y las instalaciones de electricidad, gas y agua, este factor es considerable dada la falta general de mantenimiento en el área bajo evaluación. Tanto la materialidad, como la altura y agrupamiento de los edificios, tienen una profunda influencia en el comportamiento y la propagación del fuego.

Lo que respecta a *materialidad*, se clasifica considerando sus características de resistencia y combustibilidad. La madera es un material siempre combustible, en mayor o menor medida dependiendo de su densidad; los metales son incombustibles, pero si a consecuencia del incendio las temperaturas llegan a ser muy elevadas, pueden doblarse y hacer que la estructura soportante ceda; el hormigón y ladrillos son materiales resistentes al fuego y a temperaturas muy elevadas, por lo que su comportamiento será bueno en caso de incendio, incrementando el nivel de seguridad y minimizando daños. Respecto a los *revestimientos*, generalmente no son los primeros materiales en incendiarse, sin embargo, una vez declarado el fuego, por su naturaleza, características y localización, pueden afectar significativamente al crecimiento, desarrollo y propagación del incendio. Los materiales de revestimiento influyen en la propagación del incendio, dadas las características de continuidad de los mismos, y aumentan la intensidad del fuego al aportar combustible adicional. Los revestimientos proporcionan una base de propagación de las llamas, facilitando la extensión del incendio a otras zonas. Los revestimientos pegados (estuco de cemento y tierra) transmiten más lento el fuego, que los no pegados (madera y planchas metálicas), ya que éstos por efecto del fuego y del calor, pueden abombarse más fácilmente presentando simultáneamente dos superficies a la propagación de las llamas (Maciá y Rolando 2005).

Respecto al indicado de *altura*, se considera que, a mayor altura mayor es el riesgo pues al originarse las llamas, estas salen por las ventanas y su radiación hace que el incendio se propague hacia un piso superior. Así mismo, el *sistema de agrupamiento* mide el riesgo respecto a la posibilidad de propagación de las llamas entre inmuebles adyacentes o contiguos.

El indicador de *estado de conservación* se establece a partir de las categorías utilizadas en el expediente de postulación del Sitio (CMN 2004) en bueno, regular, malo y adicionalmente se agrega muy malo o ruinoso. Este indicador reúne también el estado de las instalaciones eléctricas, de gas y agua. El estado bueno corresponde a las construcciones que conservan la arquitectura original, que guardan armonía con el conjunto, que acogen un uso adecuado en relación con su arquitectura, el estado de sus instalaciones es óptimo y cuya estructura se encuentra en buen estado; estado regular, aplica a las construcciones que están en buen estado estructural, pero su arquitectura original ha sido intervenida en forma notoria, con detrimento de sus valores, las que conservan su arquitectura original, pero presentan problemas de conservación en su estructura e instalaciones. Estado malo, aplica a las construcciones que presentan problemas graves en su estructura e instalaciones, las que han sufrido una intervención severa de su arquitectura original, que las ha privado de su valor arquitectónico. Un estado muy malo o ruinoso, aplica a las construcciones que presentan un daño irrecuperable, con problemas es-

estructurales severos, donde gran parte del inmueble se ha perdido.

Indicador Programa de uso (20%)

El indicador programa de uso, representa al 20%, mide la carga combustible asociada al programa de uso y ocupación del propio edificio y de los edificios adyacentes, considerándolos como posibles fuentes de ignición del fuego (Tabla 22). Aquí, se evalúa el tipo de uso y ocupación respecto a la cantidad de contenido inflamable del propio edificio. La ocupación también incluye analizar el tiempo en el que los edificios están habitados y deshabitados, incluida la ocupación informal, prestando especial atención a la demanda programática que llevaría a una sobrecarga de usuarios, como restaurantes o bares. Finalmente, se consideran las posibles fuentes de ignición de los usos adyacentes: la existencia de material combustible/inflamable, como de edificios abandonados o lotes baldíos, que, según se indica, es una de las principales causas de incendio en el centro histórico de la ciudad.

El *uso* se clasifica según la peligrosidad que representa un edificio, respecto a si alberga contenido inflamable en el interior y a las actividades asociadas a este. Los edificios sin uso u abandonados, representan un mayor riesgo debido al desconocimiento de qué puede existir en el interior, pues es recurrente que estos edificios sean utilizados por indigentes u okupas e inician fogatas, sumado a la alta probabilidad de que exista basura o desechos altamente combustibles en el interior. Así mismo, representa un mayor peligro un edificio donde se utilizan cocinas, hornos y freidoras constantemente durante un día, versus un edificio institucional.

Respecto a *tiempo de ocupación*, este indicador evalúa las horas del día en que el inmueble se encontrará ocupado, considerando la posibilidad de alarma temprana a la hora de originarse un incendio. El indicador densidad de habitantes, mide si existe hacinamiento de personas respecto al espacio disponible del edificio.

El indicador *uso adyacente*, mide la peligrosidad que representan los edificios adyacentes respecto a su contenido y actividades o si existiese la presencia de sitios eriazos, lugares que regularmente acumulan desechos y son foco de actos vandálicos.

Indicador Gestión del fuego (20%)

El indicador gestión del fuego (20%) es esencial en el concepto de seguridad contra incendios, este indicador mide las estrategias prevención y capacitación para contar con un plan de acción contra incendios (Tabla 23). Sin embargo, el Sitio no tiene un plan de gestión de riesgos o un plan de gestión/manejo lo que aumenta el riesgo de esta u otras amenazas. Los edificios en particular tienen poco o ningún equipo, como extintores o rociadores. Y no hay simulación para emergencias de incendios, como para terremotos.

El indicador gestión de seguridad contra incendio evalúa la existencia de un plan de gestión de incendio asociado al Sitio, no cuenta con *plan de gestión de riesgos* ni con un plan de manejo o gestión, lo que incrementa el riesgo frente a esta u otras amenazas. Respecto a las *inspecciones de seguridad contra incendio*, analiza la existencia de una institución de inspección de seguridad contra incendio. La ley n°20.389 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2009) solo faculta a los bomberos para cuando se están ejecutando obras y después de recibidas, para inspeccionar las condiciones generales de seguridad, las de

seguridad contra incendio y el funcionamiento de las instalaciones de emergencia de los edificios. Si se constatare que no se cumplen las condiciones de seguridad previstas en el plan de evacuación, el comandante del Cuerpo de Bomberos respectivo dará cuenta por escrito del resultado de la inspección al Director de Obras Municipales.

La misma ley establece que conjuntamente con la solicitud de recepción de las edificaciones cuya carga de ocupación sea igual o superior a 100 personas, destinadas a edificaciones colectivas, equipamientos y actividades productivas, se deberá adjuntar copia del plan de evacuación ingresado al Cuerpo de Bomberos respectivo. En este sentido, bomberos no fiscaliza el plan de emergencia, porque se entiende que quien hizo el plan era un profesional. Bomberos sólo hace prueba de la red seca, húmeda e inerte, la que consiste en presurizar la red y verificar que no haya fugas, mantener la red sellada y verificar que la presión no baje para descartar fugas. También se preocupan de que las mangueras lleguen a los puntos estratégicos y se emite un certificado (Riffo 2016). Mientras que la inspección a los locales comerciales según la OGUC es respecto a la verificación del D.S 594 del Ministerio de Salud (2000) 'Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo' donde se especifican condiciones como el ancho de las puertas, el sentido y la cantidad de extintores portátiles que deben existir. Respecto a las instalaciones eléctricas, la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) quien valida la instalación y funcionamiento de un sistema eléctrico a través de los certificados de inspección (T1 - TG1). Y la inspección estructural es facultad de la Dirección de Obras Municipales (DOM) el fiscalizar antes de dar permiso de funcionamiento. Por tanto las instituciones existentes tienen alcance en el proceso de instalación, pero no se realiza un monitoreo periódico de las instalaciones, del equipamiento ni si está capacitado el personal.

El indicador *plan de emergencias y simulacros* evalúa la existencia de un entrenamiento de seguridad contra incendios; sin embargo, en el Sitio no existen planes de emergencia contra incendios, ni la práctica de realizar simulacros, como sí ocurre para los sismos. Por tanto, es probable contar con preparación solo en las instituciones privadas como los bancos o en instituciones estatales como el registro civil.

Indicador Control de fuego (30%)

El indicador control del fuego (30%) analiza las instalaciones y acciones destinadas a proteger y combatir contra la acción del fuego, con el fin de controlar, suprimir y extinguir un incendio. Controlar el fuego restringiendo su crecimiento, suprimir el fuego para reducir el tamaño y extinguir el fuego para detenerlo por completo. Incluye aspectos como la existencia del muro cortafuegos, la provisión de agua (como medida de extinción), la capacidad del equipo contra incendios y la posibilidad de acceso vehicular de los bomberos en caso de emergencia (Tabla 24). Este aspecto puede ser crítico debido a la gran cantidad de pasajes peatonales, calles estrechas y / o escaleras en el área de la UNESCO.

Respecto a las medidas de protección contra el fuego, se evalúa la existencia de *muro cortafuegos*, considerando que la agrupación de edificios es generalmente continua y muchas construcciones de este periodo carecen de este tipo de muros. Si bien actualmente es regulado por la OGUC en el artículo 4.3.14 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 1992), ésta entra en vigor a partir de 1975. El muro cortafuegos es aquel elemento constructivo cuya función principal es la de retrasar la acción del fuego en caso de incendios y evitar que este se propague a construcciones vecinas; para que su funcionamiento

20. Según la actual normativa chilena, en este tipo de muros se pueden abrir vanos, solo para dar continuidad a circulaciones horizontales, siempre que en ellos se instale un sistema de cierre que asegure una resistencia al fuego F-60. El sistema de cierre deberá ser tal, que se cierre automáticamente en caso de incendio y que permita su fácil apertura en forma manual, debiendo volverse a cerrar en forma automática. Cuando un ducto tuviere que atravesar un muro cortafuego, deberá contar con un sistema de cierre que impida la propagación del incendio a través de él, con accionamiento automático en caso de un siniestro.

sea eficaz, debe ser un elemento continuo y prolongarse por sobre la cubierta más alta y hacia delante de los techos saledizos o aleros, y no le pueden pasar elementos, ni empotrar materiales que rebajen su resistencia al fuego³⁰. Excepcionalmente este valor se considerará '0' (cero) cuando el inmueble corresponde al sistema de agrupamiento aislado.

El indicador de instalación contra incendio evalúa la existencia de *sistemas de detección y alarma*, considerando que la alarma temprana es un factor relevante iniciado un incendio, pues mientras antes se lleven a cabo medidas de acción frente a la emergencia, mayor será la probabilidad de extinguir un incendio rápidamente, antes de que se propague. Esta detección puede ser automática o humana; entre los *sistemas de detección* se encuentran los detectores de humo, de temperatura, de CO, de llamas, de gases explosivos. También se evalúa la existencia de sistemas de extinción, entendiendo que debe planificarse medios de lucha contra el fuego, de forma que actúen lo antes posible una vez detectado el lugar del incendio. Se evalúa si cuentan con un extintor, aparato que contiene un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego por presión interna. O si cuentan con sistemas fijos de extinción, como los rociadores automáticos de agua (sprinklers), dispositivos de extinción automática distribuidos en el techo de un local y que arrojan agua en forma de lluvia sobre la zona precisa en que se produce el incendio, accionados por el calor producido en el techo y que abre el paso del agua. La instalación de rociadores engloba tres acciones simultáneas: detección, alarma y extinción. Sin embargo, en general los edificios cuentan con escaso o nulo equipamiento como extintores o aspersores.

Respecto al indicador de *recursos*, este evalúa la provisión del agua y el adecuado equipamiento de bomberos para combatir un incendio. Los parámetros para clasificar la *distancia a grifos* se estipulan a partir de la norma chilena NCh 691 of. 98 'agua potable - condición, regulación y distribución' (Instituto Nacional de Normalización 1998) que rige la instalación de grifos y determina la distancia a la cual deben instalarse en la vía pública. En conjuntos con edificaciones aisladas o pareadas de a dos, la distancia a través de calles o pasajes entre el grifo y la edificación más alejada será de 150 m máximo. En conjuntos con edificaciones continuas, constituidas por 3 a 50 unidades habitacionales, oficinas, locales comerciales u otras similares, la distancia a través de calles o pasajes entre el grifo y la unidad más alejada horizontalmente será de 100 m máximo. En conjuntos con edificaciones continuas, constituidas por más de 50 unidades habitacionales, oficinas, locales comerciales u otras similares, la distancia a través de calles o pasajes entre el grifo y la unidad más alejada horizontalmente será de 50 m máximo. Se evalúan también, el equipamiento de bomberos para combatir un incendio, considerando eficiente que se encuentre en un estado óptimo y sea el adecuado para combatir el fuego según los requerimientos que impone la ciudad, respecto a la topografía y la dimensión de los edificios.

El indicador de accesibilidad urbana evalúa la facilidad o dificultad de acceder al lugar del siniestro, que determinará la rapidez de acción frente a una emergencia. Si bien en la parte plana de la ciudad se encuentra una manzana longitudinal rectangular, con edificios con fachada a dos calles, edificios cabezal, con frente a tres calles u edificio manzana o isla, con frente a cuatro calles, en los cerros la trama está determinada por la irregular topografía, con una gran cantidad de pasajes, callejones y escaleras. El *ancho de calle* considera la vía de acceso más próximo al edificio; el *número de calles* corresponde a la cantidad de vías adyacentes al inmueble por las cuales se puede acceder y la *dificultad de acceso* mide facilidad o dificultad de acceso por las vías, si es obstaculizado por mobiliario urbano como bancas, basureros, letreros, árboles o contenedores.

i	Indicadores Primarios (w_i)	n	Indicadores Secundarios (λ_j)	m	Indicadores Terciarios (θ_l)	Clasificación	Pje PC_i
1	Intrínseco del edificio (0.3)	1	Estructura del edificio (1)	1	Materialidad estructural (0.3)	Madera	4
						Hierro / acero	2
						Hormigón o ladrillo	1
				2	Materialidad revestimiento (0.1)	Madera	4
						Plancha metálica	3
						Estuco de cemento o tierra	1
				3	Altura (0.1)	Más de 4 niveles ($H > 9m$)	4
						4 niveles ($9m \geq H > 6m$)	3
						2 - 3 niveles ($6m \geq H > 3m$)	2
						1 nivel ($H \leq 3m$)	1
				4	Tipo de agrupamiento (0.2)	Continuo	4
						Pareado	3
						Aislado	1
5	Estado de conservación (0.3)	Muy malo o ruinoso	4				
		Malo	3				
		Regular	2				
		Bueno o Aceptable	1				

Tabla 21. Indicador Intrínseco del inmueble. Fuente: Elaboración propia.

i	Indicadores Primarios (w_i)	n	Indicadores Secundarios (λ_j)	m	Indicadores Terciarios (θ_l)	Clasificación	Pje PC_i	
2	Uso del edificio (0.2)	1	Uso y ocupación (0.6)	1	Uso (0.4)	Edificio sin uso u abandonado	4	
						Edificio altamente peligroso (restaurante, panadería, bodega, taller o ferretería)	3	
						Edificio medianamente peligroso (residencial, comercial o público para ocio)	2	
						Edificio escasamente peligroso (educacional, institucional u oficina)	1	
				2	Periodo de ocupación (0.5)	Ocupación informal o deshabitado	4	
						Durante el día	3	
						Durante la noche	2	
				3	Densidad de ocupación (0.1)	Todo el día	1	
						Ocupación informal o deshabitado	4	
						Altamente ocupado respecto a dimensión del edificio	3	
				2	USO ADYACENTE (0.4)	Sitios y edificios adyacentes (1)	Medianamente ocupado respecto a dimensión del edificio	2
							Ocupación baja respecto a dimensión del edificio	1
		Adyacente a inmueble abandonados o sitio eríazo	4					
		Adyacente a edificio altamente peligroso (restaurante, panadería, bodega, taller o ferretería)	3					
		4			Adyacente a edificio medianamente peligroso (residencial, comercial o público para ocio)	2		
					Adyacente a edificio escasamente peligroso (educacional, institucional u oficina)	1		

Tabla 22. Indicador Programa de uso. Fuente: Elaboración propia.

<i>i</i>	Indicadores Primarios (w_i)	<i>n</i>	Indicadores Secundarios (λ_j)	<i>m</i>	Indicadores Terciarios (θ_l)	Clasificación	Pje PC_i
3	Gestión del fuego (0.2)	1	Gestión de seguridad contra incendios (1)	1	Plan de gestión riesgo de incendios (0.4)	No existe un de plan de gestión de incendios asociado al Sitio	4
						Existe un de plan de gestión de incendios asociado al Sitio	1
				2	Inspección de seguridad contra incendios (0.4)	No existe institución de inspección de seguridad contra incendios	4
						La institución de inspección de seguridad contra incendios está formulada	3
				3	Planes de emergencia y simulacros (0.2)	No hay entrenamiento de seguridad contra incendios	4
						Existe capacitación de seguridad contra incendios	1

Tabla 23. Indicador gestión del fuego. Fuente: Elaboración propia.

<i>i</i>	Indicadores Primarios (w_i)	<i>n</i>	Indicadores Secundarios (λ_j)	<i>m</i>	Indicadores Terciarios (θ_l)	Clasificación	Pje PC_i		
4	Control del fuego (0.3)	1	Medidas de protección contra el fuego (0.25)	1	Muro cortafuego (1)	No posee muro cortafuego	4		
						Todos los lados poseen muro cortafuego	1		
		2	Instalaciones contra incendio (0.25)	2	Sistema de detección o alarma (0.5)	Sin detección	4		
						Detección por terceros	3		
						Sistema manual de alarma	2		
						Sistema automático de alarma	1		
				3	Sistema de extinción (0.5)	No posee sistema de extinción	4		
						Posee extintor	3		
		3	Recursos (0.2)	4	Distancia a grifo (0.5)	Distancia >150m	4		
						100m > distancia ≤ 150m	3		
						50m > distancia ≤ 100m	2		
						Distancia ≤ 50m	1		
				5	Equipamiento de bomberos (0.5)	Bomberos no cuenta con equipamiento tecnológico eficiente	4		
						Bomberos cuenta con equipamiento tecnológico eficiente	1		
						6	Ancho de calles (0.3)	Ancho de calle ≤ 3m	4
								3m ≤ Ancho de calle < 5m	3
		5m ≤ Ancho de calle ≤ 7m	2						
		Ancho de calle > 7m	1						
		7	Numero de calles (0.4)	1 calle	4				
				2 calles	3				
3 calles	2								
4 calles	1								
8	Dificultad de acceso (0.3)	sin acceso vehicular	4						
		acceso dificultado por mobiliario	3						
		acceso adecuado por una vía propiedad esquina	2						
						propiedad esquina	1		

Tabla 24. Indicador control del fuego. Fuente: Elaboración propia

Ponderación

Cada indicador tiene diferente importancia. Los pesos sirven para expresar la importancia de cada uno en comparación con los demás. De ahí la asignación del componente clave de peso de la evaluación de cada factor de vulnerabilidad (Watts y Kaplan 2001). La ponderación o peso de los indicadores se asignó a través de la combinación de métodos de ponderación subjetiva y objetiva (datos históricos y actual), donde la ponderación objetiva compensa la subjetiva.

3.1.2 Cálculo analítico del Índice de Riesgo

Estos indicadores y puntajes fueron propuestos a partir de la revisión bibliográfica, estudio de incendios ocurridos y particularidades del Sitio. Luego son revisados y ajustados tras la aplicación del instrumento de evaluación en las cuatro áreas de estudio. En la matriz se determinan los puntajes de los indicadores de vulnerabilidad y el puntaje de riesgo de cada inmueble se puede calcular de acuerdo con la Fórmula (1)

Cada indicador primario (w_i) tiene asociado indicadores secundarios (λ_j) y terciarios (θ_l) que varían en cantidad y ponderación. Mientras que cada indicador terciario está asociado a la clasificación dependiente directamente de las características del edificio que se evalúa. Y así el indicador global (R) de cada edificio es la sumatoria de los indicadores primarios: (R1) Intrínseco del edificio, (R2) Uso del edificio, (R3) Gestión del fuego y (R4) Control del fuego (Formula 1). El procedimiento para calcular cada uno de estos indicadores de riesgo se muestra en la Formula 2.

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

Fórmula (1). Cálculo para índice de riesgo de cada edificio. Fuente: Autora.

Cada indicador se calcula de la siguiente forma:

$$R_i = w_i \times \sum_{j=1}^n \lambda_j \left(\sum_{l=1}^m \theta_l \times PC_l \right)$$

Donde:

$$i \in \{1, 2, 3, 4\}, W = [w_1 \ w_2 \ w_3 \ w_4] = [0,3 \ 0,2 \ 0,2 \ 0,3]$$

Y para cada indicador primario el valor de n y m se modifica, entonces, para

$$R_1: n = 1,$$

$$\lambda_j = [\lambda_1] = [1]$$

$$\vec{\theta}_l = [\theta_1 \ \theta_2 \ \theta_3 \ \theta_4 \ \theta_5] = [0,3 \ 0,1 \ 0,1 \ 0,2 \ 0,3]$$

PC_l - Toma diferentes valores, acorde a la 'clasificación'.

Este procedimiento es análogo para: (R_2), (R_3) y (R_4)

Fórmula (2). Cálculo para cada indicador primario. Fuente: Autora.

3.1.3 Rango de riesgo

La correspondencia del puntaje del riesgo y el rango de riesgo se muestra en la Tabla 25. Se estableció una clasificación de riesgo (muy alta, alta, media, baja) asociada con los resultados potenciales. El rango es una guía respecto al riesgo de los inmuebles, considerando la probabilidad de ocurrencia de un incendio y la pérdida potencial del Sitio. Esta pérdida está en relación directa con los valores como Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO complementados con pérdidas económicas para los residentes. Y además orienta en las medidas que deben ser implementadas.

Rango	Puntaje de Riesgo	Descripción
MUY ALTO	3.25 – 4.00	El riesgo es totalmente inaceptable. Se deben tomar medidas inmediatas para reducir estos riesgos y mitigar los riesgos.
ALTO	2.5 - 3.24	El riesgo es inaceptable. Las medidas para reducir el riesgo y los riesgos de mitigación deberían implementarse lo antes posible.
MEDIO	1.75 - 2.4	El riesgo puede ser aceptable en el corto plazo. Los planes para reducir los riesgos y mitigar los peligros deberían incluirse en los planes y presupuestos futuros. Los riesgos son aceptables.
BAJO	1.00 - 1.74	Se deben implementar medidas para reducir aún más el riesgo o mitigar los peligros junto con otras mejoras de seguridad y mitigación.

Tabla 25. Interpretación de las calificaciones de riesgo. Fuente <https://www.wbdg.org/resources/threat-vulnerability-assessments-and-risk-analysis>.



45

PLINTO

Moletto heller

SHOE EXPRESS

HEROS

CAPÍTULO 4 APLICACIÓN Y RESULTADOS

«Nadie se angustia por no ver puntos muy sutiles que requieren un conocimiento especializado. Sin embargo, nos angustiamos si pasamos por alto lo obvio».

— Dietrich Dörner, *The Logic of Failure: Recognizing and Avoiding Error en Complex Situations*

A partir de los factores de vulnerabilidad indicados por expertos respecto al riesgo de incendio en edificios históricos, el análisis histórico y estadístico de los eventos ocurridos en la ciudad y las características particulares del Sitio, se seleccionan cuatro áreas del centro histórico debido a su potencial vulnerabilidad e impacto en los VUE causado por el fuego (sub capítulo 4.1).

En terreno se realiza una inspección exterior de cada edificio. Se completa la matriz de evaluación y se toman fotografías para acompañar los datos obtenidos y como evidencia física de los factores evaluados (Anexo 2). Mientras que en gabinete se procesan los datos y se calcula el índice de riesgo de cada edificio y se simula el escenario actual para las cuatro áreas de estudio (sub capítulo 4.2).

Basado en los indicadores de vulnerabilidad críticos obtenidos, las estrategias recomendadas por expertos y considerando la realidad social, económica y cultural de Valparaíso, se proponen dos estrategias de mitigación. Se calcula el índice de riesgo considerando las estrategias y se simulan los nuevos escenarios (sub capítulo 4.3).

4.1 SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN CASOS DE ESTUDIO

Los casos de estudio corresponden a cuatro tramos urbanos del centro histórico de Valparaíso, diversos entre sí y homogéneos cada uno por separado. Los parámetros para su selección representan los valores del Sitio asociado a su vulnerabilidad intrínseca (urbano y arquitectónico) y la vulnerabilidad de acuerdo con su estado actual. Si bien no son todos los indicadores que se evalúan, los siguientes parámetros los reflejan en gran medida y permiten una selección informada de los casos de estudio que representen los escenarios más y menos favorables. Por tanto, los parámetros serán:

- Urbanos: Emplazamiento (ubicación geográfica y sector), morfología urbana;
- Arquitectónicos: tipologías, estilo arquitectónico y técnicas constructivas / materialidad;
- Estado actual: estado de conservación, variación programática (uso original y actual).

En el SPM de Valparaíso es posible el emplazamiento de inmuebles en la parte plana de la ciudad o en las laderas (o pie de cerro), quebradas o cima de

los cerros. La morfología urbana responde a estas mismas características impuestas por la topografía y geografía de la ciudad a través de avenidas, calles, pasajes y escaleras, regulares o irregulares. Mientras que los edificios se adaptan a la pendiente y al paisaje, en variedad de tipologías, edificios manzanas, cabezal, continuo o escalonado; estilos arquitectónicos y técnicas constructivas aplicadas en construcciones que van desde viviendas muy sencillas individuales o colectivas hasta los exponentes de arquitectura relativamente monumental en el plan. Es importante además en análisis de estado de conservación y la variación programática que han experimentado los inmuebles, pues diferencias significativas entre las zonas.

Entre las fuentes consultadas para caracterizar las áreas, se encuentra el expediente de postulación de Valparaíso como SPM (CMN 2004), Guía de la arquitectura de Valparaíso (Ministerio de Vivienda y Urbanismo y Junta de Andalucía 2005) y tesis de investigación con alcance en los sistemas constructivos y tipologías presentes en la ciudad (Gallardo 2015; Jiménez 2014; Salazar 2014).

4.1.1 CASO 1: Calle Serrano, Barrio Puerto

Descripción

Calle Serrano, antigua calle La Planchada, corresponde a un eje regular en el plan de la ciudad, compuesto de manzanas alargadas e interceptadas por angostas calles y callejones y la empinada Escalera Cienfuegos y el Ascensor Cordillera. Se configura por una arquitectura que busca la monumentalidad y en algunos casos rasgos palaciegos. Se consolidó como una de las calles más prestigiosa de la ciudad donde residían las familias adineradas, quienes construyeron palacios para usos comerciales, portuarios y residenciales. Estos consisten en sólidos edificios de dos y tres pisos, de uso mixto, locales comerciales en el primer nivel y viviendas en los pisos superiores, uso dual que se mantiene en la actualidad (Figura 67). Presentan fachadas de nobles dimensiones con gruesas columnas que sostienen los balcones y adornos artísticos; como material estructural, predomina la albañilería de ladrillo revestida en estuco de cemento o tierra. Las tipologías presentes son edificio manzana, edificio cabezal y edificios continuos con frente a dos calles.

Edificios

Constituye este eje edificios icónicos como el 'Edificio Guillermo Rivera', palacio veneciano terminado en el año 1875, de propiedad de Francisco Subercaseaux que sufrió sucesivas intervenciones; el Edificio Atalah del arquitecto O. Harrington (Figura 68), perteneció al Ex-Hotel Cecil de características arquitectónicas historicista de modulación simétrica de los vanos y columnas, alberga un local característico del barrio puerto denominado Bar La Playa, que data de 1903, este restorán de marines tiene salida a calle Serrano y Cochrane. Intercepta perpendicularmente a calle Serrano, la empinada Escalera Cienfuegos y el Ascensor Cordillera, construido en 1887 y que ha sufrido dos incendios que determinaron la renovación de sus instalaciones. Junto al ascensor se destaca un sólido edificio de cuatro pisos, construido en 1897 y que perteneció a la familia Lyon y que posteriormente albergó las dependencias del Hotel Rolff, actualmente deshabitado.

Continuando hacia Plaza Sotomayor, se emplaza el Edificio Sotomayor n°250, edificación de inicios del siglo XX, bajo la tipología del edificio Cabezal, da cuenta de la estrechez del solar. Se configura a partir de una volumetría compacta y continua de tres pisos, de fachada simétrica. Por el frente, es peculiar el Edificio La Nave, construido en 1912, marca el inicio de las tendencias de la arquitectura moderna en el siglo XX (Figura 69); su fachada principal da a

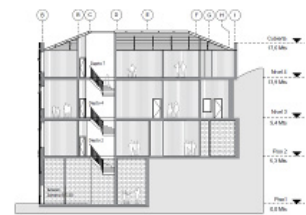


Figura 67. Planta y corte edificio Serrano #558. Fuente: Gallardo 2015.



Figura 68. Sección edificio Atalah. Fuente Salazar 2014.



Figura 69. Edificio La Nave. Fuente: Valparaíso de ayer y hoy s.f.

Serrano, pero incorpora en su esquina un torreón proyectado hacia la Plaza Sotomayor, un hito de ingreso a la calle Serrano y barrio La Matriz; actualmente este edificio se encuentra deshabitado y en un precario estado de conservación.

Calle Serrano finaliza en la Plaza Sotomayor, de una amplitud espacial poco común en la ciudad, comprende el principal eje transversal del área histórica, el cual contiene los espacios públicos de mayor magnitud. Preside la Plaza el edificio de la Comandancia de la Armada, Ex Intendencia, su fachada presenta una variada ornamentación de yeso y piedra artificial. En sus primeros años se constituyó como centro de grandes fiestas que congregaban a la alta sociedad, actualmente es ocupado por la Comandancia en Jefe de la Primera Zona Naval.

A continuación se muestran fotografías urbanas (Figura 70), planta e identificación de los inmuebles evaluados (Figura 71 y 72) correspondiente al caso 1.

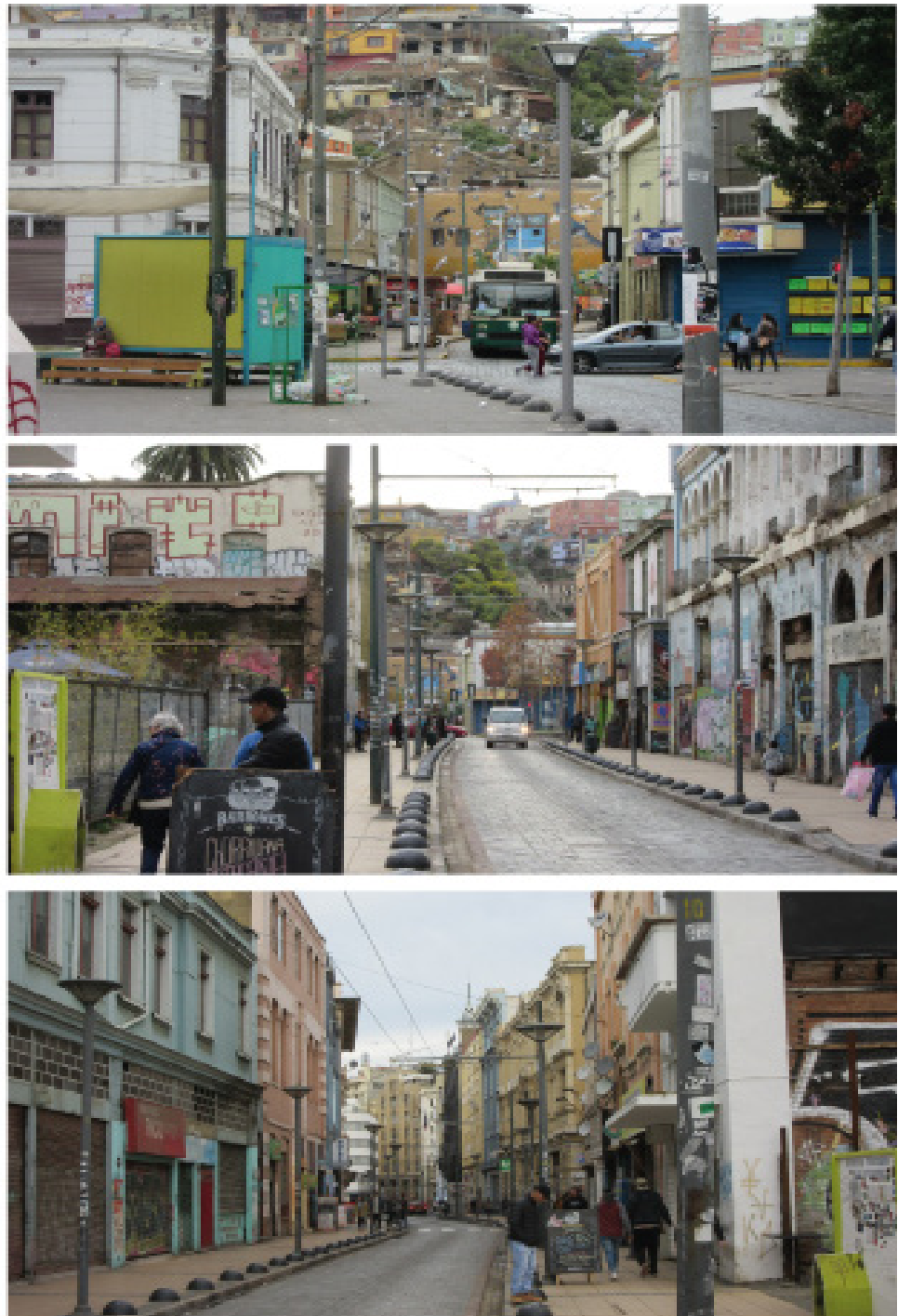


Figura 70. Caso de estudio 1, fotografías urbanas. Fuente: Autora.

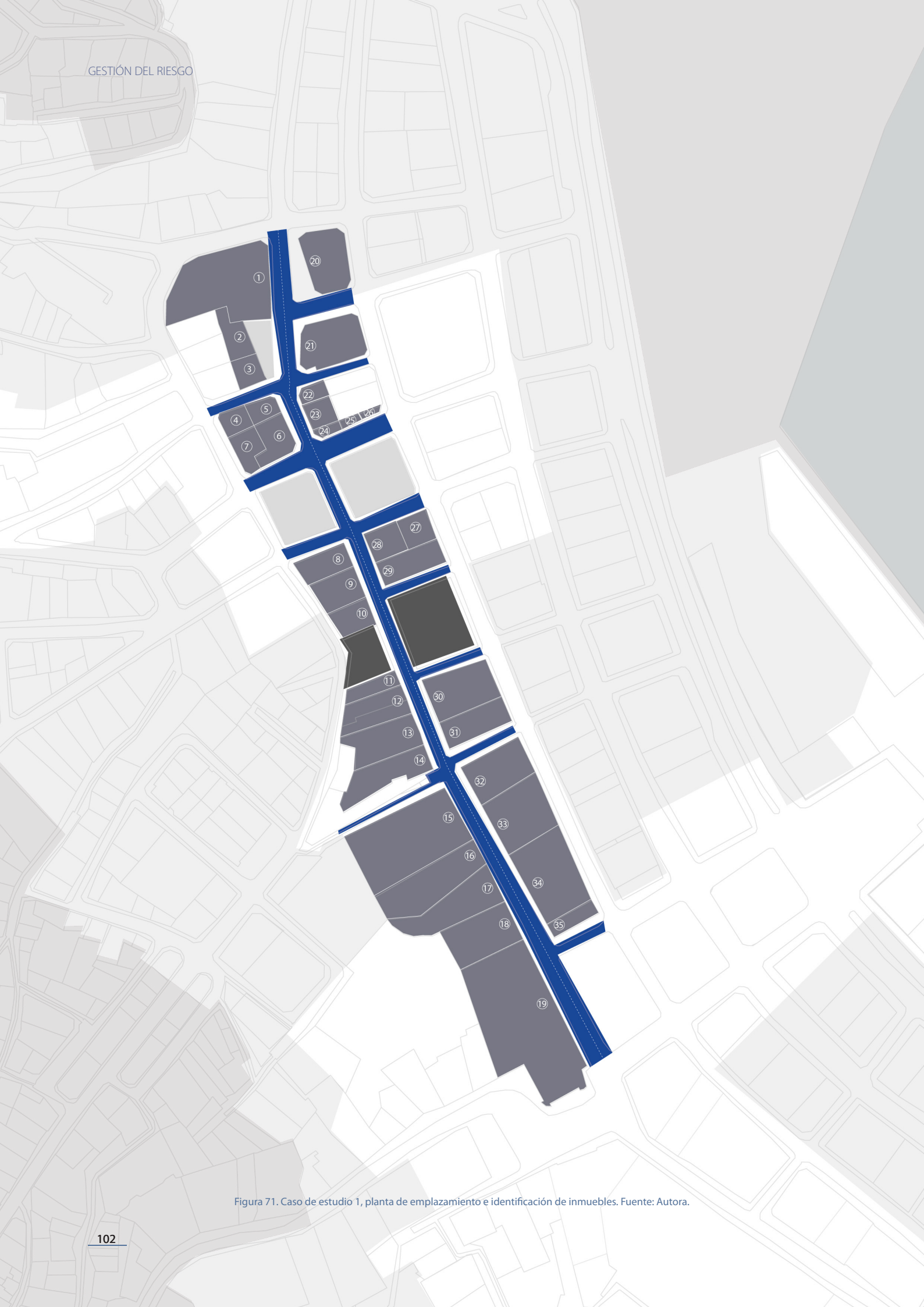


Figura 71. Caso de estudio 1, planta de emplazamiento e identificación de inmuebles. Fuente: Autora.

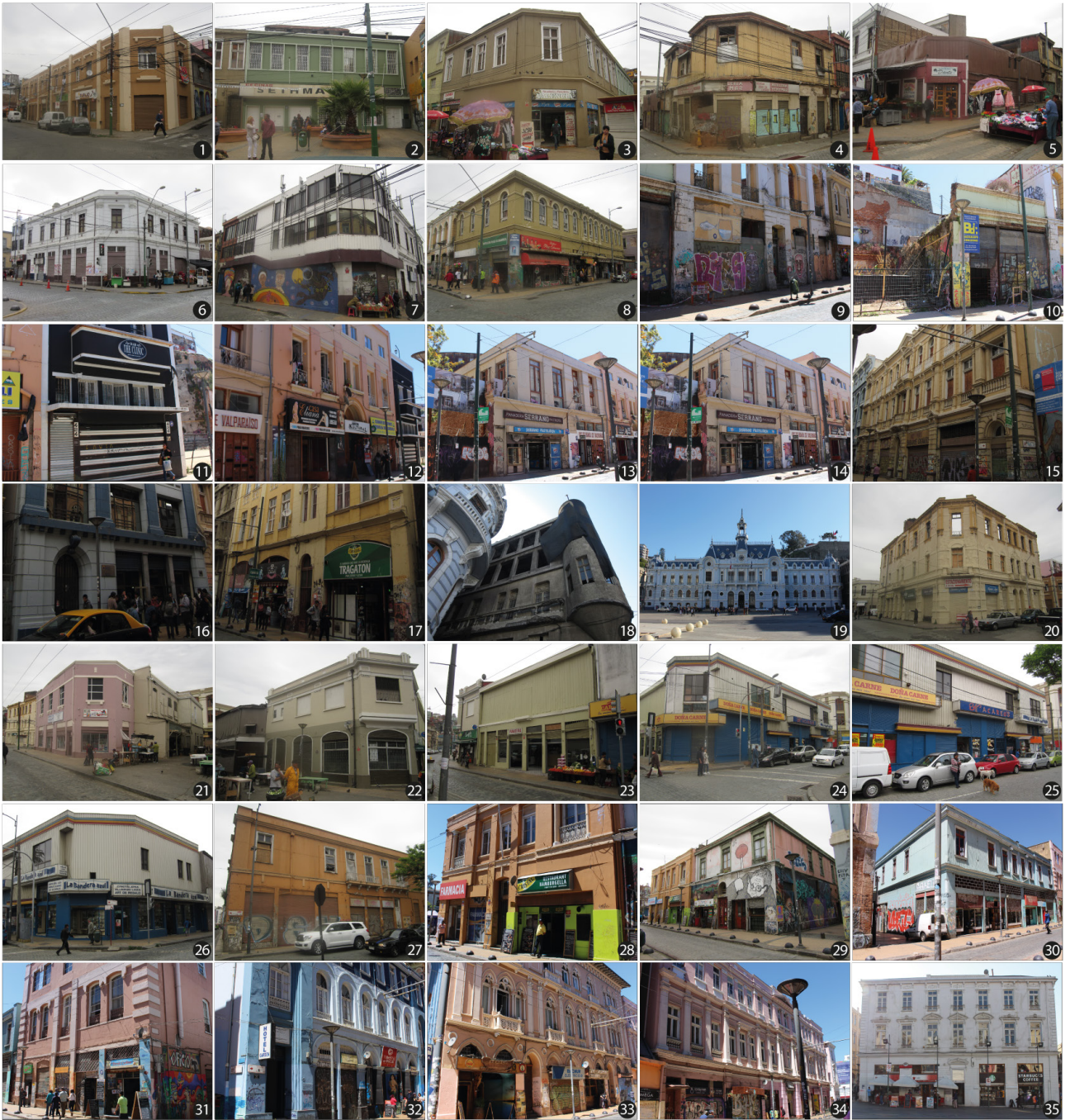


Figura 72. Caso de estudio 1, inmuebles evaluados. Fuente: Autora.

4.1.2 CASO 2: Calle Prat, Barrio Financiero

Descripción

Calle Prat, antigua calle Aduana es un eje regular del sector del plan y se desarrolla en el pie de cerro, desde la Plaza Sotomayor hasta el comienzo de la calle Esmeralda e incluye la Plazuela Turri. Presenta manzanas longitudinales rectangulares y edificios con frente a tres, dos o una calle.

Desde su origen es el centro financiero de la ciudad, albergando desde mediados del siglo XIX la actividad bancaria y bursátil, uso que permanece en la actualidad. Se caracteriza por un despliegue de edificios monumentales concebidos para la función financiera y comercial de gran calidad, que caracteriza el auge propio de la reconstrucción posterior al terremoto de 1906 (Figura 73). Los edificios responden al medio geográfico a través de la apertura hacia el mar de sus dependencias en altura y se respaldan en las abruptas laderas de los cerros Alegre y Concepción, en el caso de los que están al pie de estos cerros (Figura 74). Predomina la albañilería de ladrillo estucado con cemento y edificios de varios niveles.

Edificios

Destaca el Edificio de la Bolsa de Valores, construido en 1908 en hormigón armado y articula el eje longitudinal de la calle Prat con el eje transversal de la subida Urriola, en virtud de su emplazamiento este edificio jerarquiza su esquina, y le da un carácter de rótula a través de una tribuna circular que acoge su acceso, rematado con una cúpula. Se encuentra también, el antiguo edificio del Banco Anglo Sudamericano, terminado de construir en 1924, actualmente sede del Banco Santander; destacan sus paredes forradas en mármol y mobiliario de atención en bronce. Aledaño, ubicado en el encuentro de la Calle Prat, Cochrane y la Plazuela Turri, se encuentra el actual registro civil, construido en 1912, y que originalmente albergó al Banco Alemán Trasatlántico. Su estructura está basada en muros de albañilería de ladrillo, entrepisos y estructura de techumbre con entramados en madera. La Plazuela Turri, es un exponente de la tipología de plazas porteñas irregulares, que corresponden a un encuentro entre las vías, en este caso longitudinales de las calles Prat y Cochrane, que se fusionan para formar la calle Esmeralda. La conformación de esta plaza determina también la del edificio Turri que la preside (Figura 75), edificio manzana alargado del tipo cabezal, construido en 1925, de frente angosto orientado al vértice con siete pisos de altura y el reloj de su torrecilla, edificio icónico de la ciudad.



Figura 73. Calle Prat, altura reloj Turri c. 1960. Fuente: Grupo Valparaíso de ayer y hoy s.f.

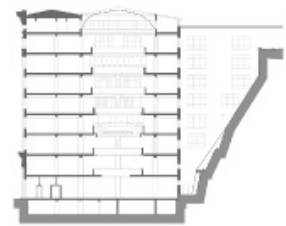


Figura 74. Planta y corte edificio Blanco del Estado. Fuente: Gallardo 2015.

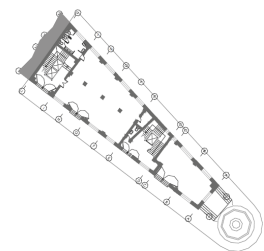


Figura 75. Planta edificio Turri. Fuente: Gallardo 2015.

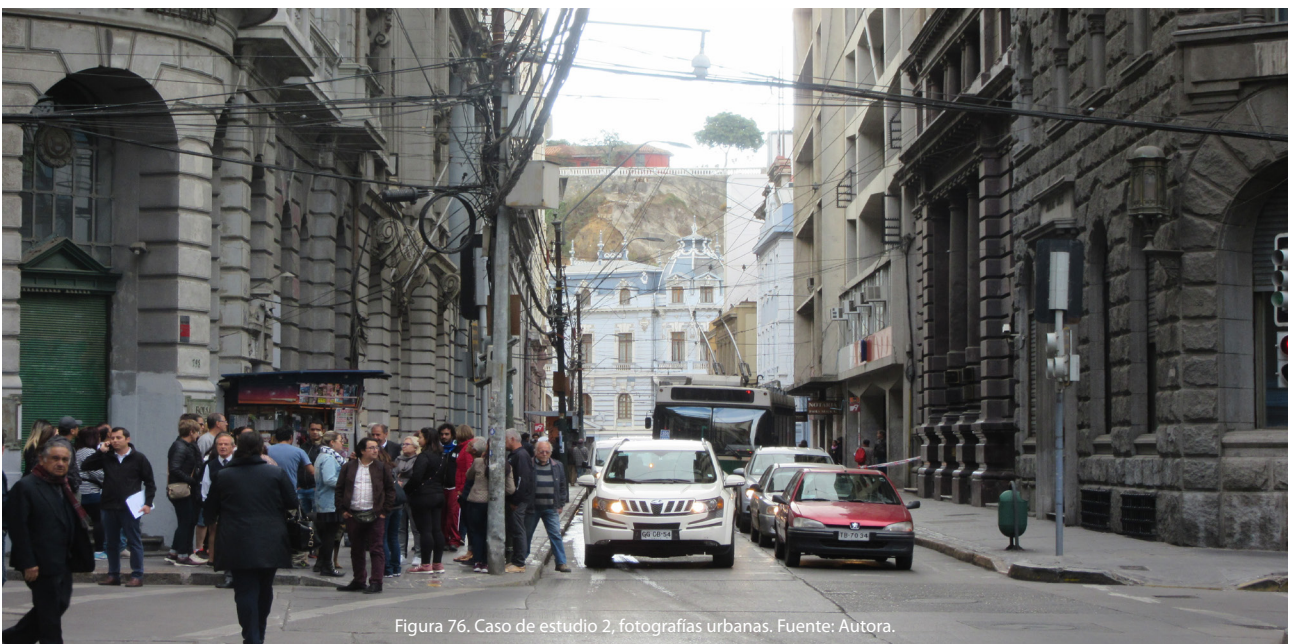


Figura 76. Caso de estudio 2, fotografías urbanas. Fuente: Autora.

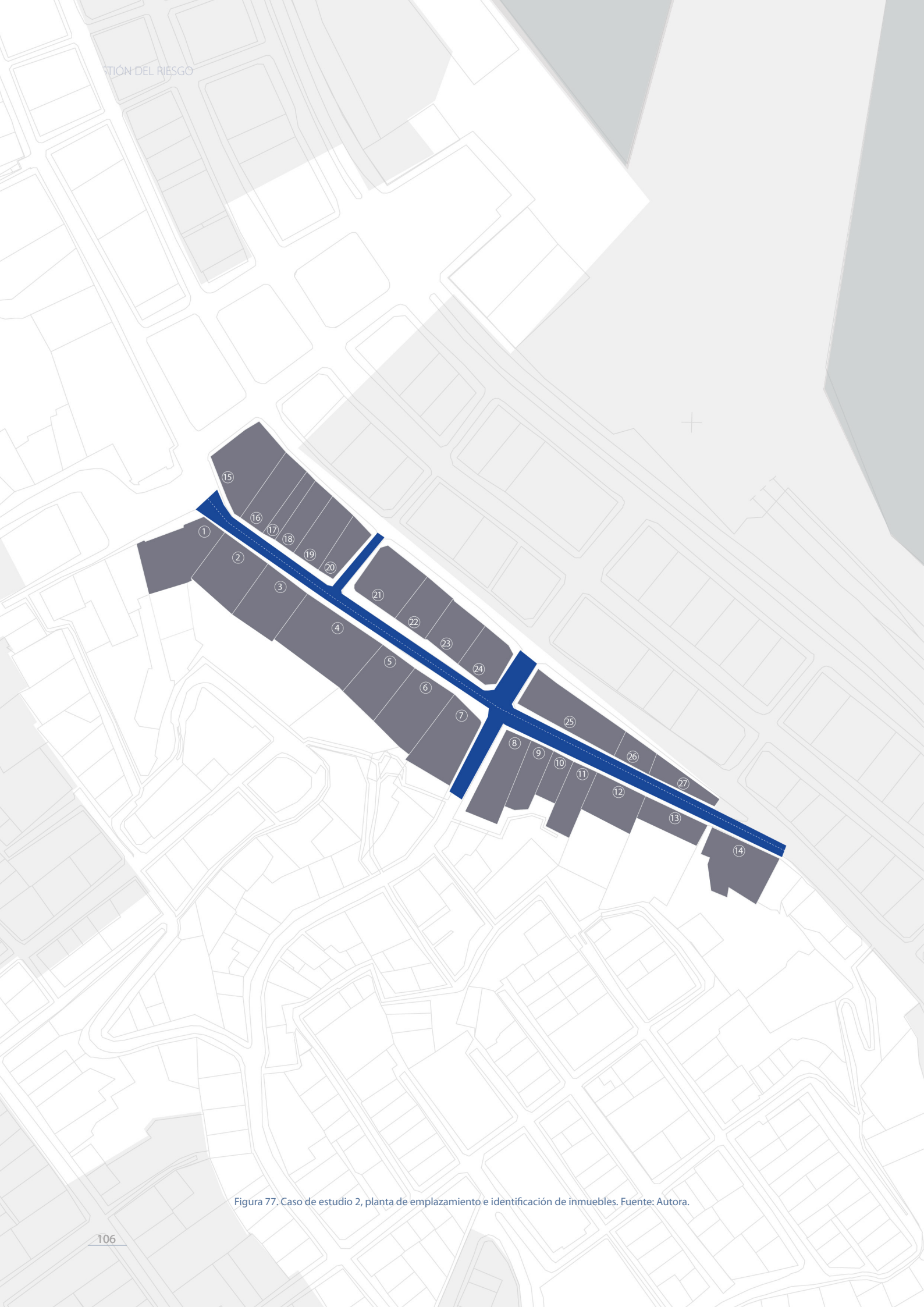


Figura 77. Caso de estudio 2, planta de emplazamiento e identificación de inmuebles. Fuente: Autora.



Figura 78. Caso de estudio 2, inmuebles evaluados. Fuente: Autora.

4.1.3 CASO 3: Almirante Montt, Cerro Concepción

Descripción

Calle Almirante Montt, antigua calle Tubildad, corresponde a un eje sinusoidal que bordea el cerro ascendiendo desde Plaza Aníbal Pinto hacia Cerro Concepción, conecta un área predominantemente comercial (calle Esmeralda) con un área residencial construida por inmigrantes ingleses y alemanes quienes buscaban alejarse del bullicio y delincuencia del plan (Figura 79); contraste que se observa ascendiendo a lo largo del eje. Los inmuebles de este sector son ejemplos de las formas de adaptación de las construcciones a la pendiente, logrando el plano horizontal por desmante, relleno o construcción de un piso zócalo, situando sobre este plano el volumen arquitectónico. También, hay volumetrías escalonadas que se acusan visualmente y otras que se escalonan interiormente sin que ello se aprecie desde el exterior. Predominan las construcciones obra de maestros constructores de gran pericia, sin instrucción formal, donde se mezclan las construcciones en albañilería de ladrillo, con las construidas en entramado de madera; volumetrías de tres y cuatro niveles, continuas, con acceso por una calle (Figura 80).

Edificios

Da inicio al tramo un edificio con numeración #16 frente a la pérgola de las flores (Figura 81), corresponde a un volumen de tres niveles de albañilería de ladrillo, construido sobre cimientos de piedra, adosado a cerro Concepción; el primer piso posee un programa comercial, mientras que los niveles superiores corresponden a residencias. Excepcionalmente compone este eje un edificio aislado, con numeración #217, construido en albañilería de ladrillo en estilo racionalista, destacan sus balcones redondeados y líneas puras en el diseño de ventanas y accesos.

Finalizan el tramo una serie de edificios continuos, alargados en el sentido de Almirante Montt (Figura 82), construido en entramado de madera y revestidos en plancha de zinc; a través de sus extensas fachadas lineales desfragmentan el eje senoidal, arraigándose a la pendiente.



Figura 79. Postal donde aparece subida Tubildad, área residencial c.1900. Fuente: Valparaíso del recuerdo II.

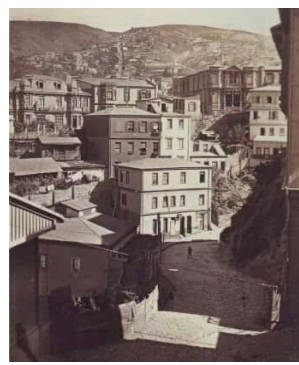


Figura 80. Vista hacia subida Almirante Montt desde calle Beethoven que permiten observar las volumetrías. Fuente: Valparaíso de ayer y hoy,



Figura 81. Vista hacia calle Tubildad desde la antigua pérgola de las flores. Fuente: <http://pergoladelasflores.blogspot.com/>



Figura 82. Subida Almirante Montt c. 1900. Fuente: Foto archivo Valparaíso 1884-1906.



Figura 83. Caso de estudio 3, fotografías urbanas. Fuente: Autora.



Figura 84. Caso de estudio 3, planta de emplazamiento e identificación de inmuebles. Fuente: Autora.



Figura 85. Caso de estudio 3, inmuebles evaluados. Fuente: Autora.

4.1.4 CASO 4: Pasaje Gálvez, Cerro Concepción

Descripción

Pasaje Gálvez se emplaza en la ladera del Cerro Concepción, sector residencial construido en gran parte por inmigrantes ingleses y alemanes a partir de la primera mitad del siglo XIX, de forma organizada y planificada. Corresponde a un pasaje peatonal estrecho e irregular de desarrollo plano, pero con numerosos quiebres en su recorrido (Figura 86). Es posible acceder a él solo a través de escaleras: ascendiendo por Fisher (Figura 87) y Gómez (actualmente de uso restringido) y descendiendo por escalera Pasaje Templeman. Un extremo del pasaje Gálvez da a una angosta escalera que conecta con Subida Urriola, mientras que por el otro extremo desemboca en una plazoleta dura, que a través de una nueva escalera permite acceder al Paseo Gervasoni (Figura 88). Los inmuebles son predominantemente continuos, casonas adaptadas a la pendiente por desmonte, relleno o construcción de un piso zócalo. Hay fachadas que mantienen la altura de un nivel, sin embargo, en su forma de adaptarse a la pendiente, tienen varios niveles no perceptibles desde pasaje Gálvez. Hay también edificios colectivos consistentes en un volumen único, articulado con un pasillo o calle interior que permite el acceso a los distintos niveles. Los inmuebles corresponden a obras de maestros constructores de gran pericia, sin instrucción formal, donde predominan las estructuras de madera revestidas con calamina (plancha metálica acanalada).

Edificios

El edificio Gálvez #49 (Figura 89), representa al edificio continuo, escalonado con acceso a dos calles, permitiendo el acceso inferior a través de la construcción de un piso zócalo, mientras que los niveles superiores se estructuran por un entramado de madera revestido en calamina.

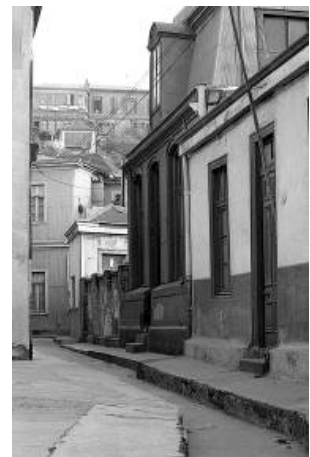


Figura 86. Pasaje Gálvez en 1982. Fuente: González, J. 1982.



Figura 87. Plazuela inicio pasaje Gálvez, s.f. Fuente: López, A.

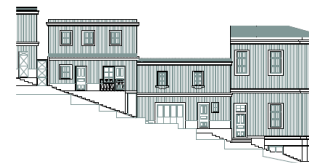


Figura 88. Esquema escalera Fisher. Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo y Junta de Andalucía 2005.

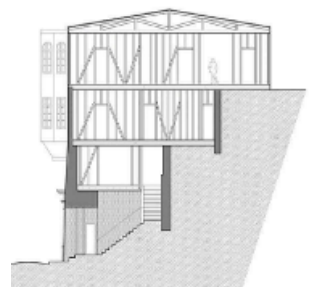


Figura 89. Edificio Gálvez #49 - Urriola #495. Fuente: Jiménez 2014



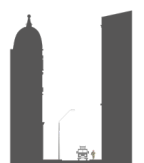
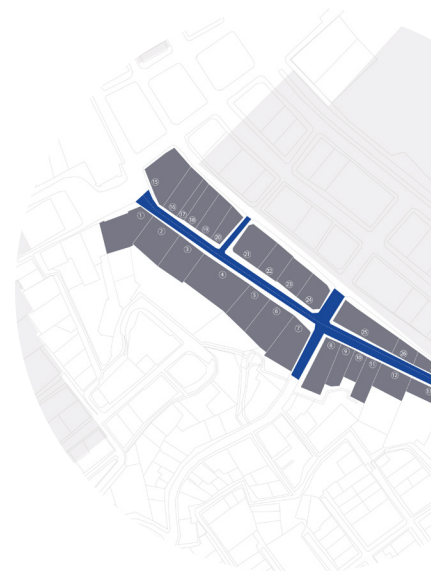
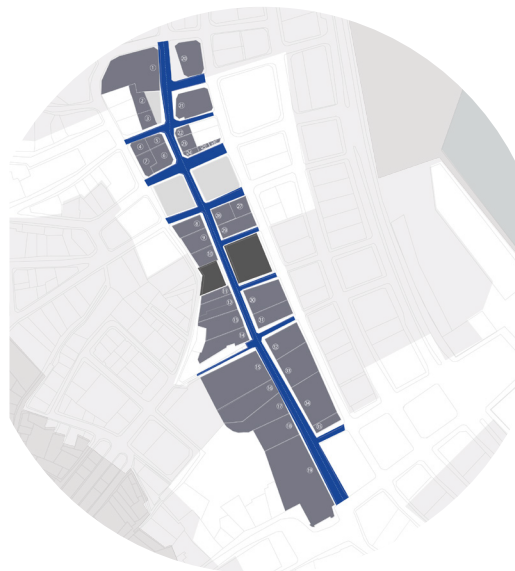
Figura 90. Caso de estudio 4, fotografías urbanas. Fuente: Autora.



Figura 92. Caso de estudio 4, inmuebles evaluados. Fuente: Autora.

4.1.5 Síntesis casos de estudio

PARÁMETROS	CASO 1: CALLE SERRANO	CASO 2: CALLE PRAT
UBANO		
<i>Ubicación geográfica</i>	plan	plan
<i>Sector</i>	Barrio Puerto	Barrio financiero
<i>Morfología urbana</i>	Calle con manzanas alargadas	Calle con manzanas alargadas
<i>Tipologías presentes</i>	Edificio manzana Edificio cabezal Continuo con frente a dos calles Continuo con frente a una calle	Edificio cabezal Continuo con frente a dos ca Continuo con frente a una ca
ARQUITECTURA		
<i>Estilo arquitectónico</i>	Arquitectura monumental con rasgos palaciegos	Arquitectura monumental
<i>Materialidad estructura predominante</i>	73% Albañilería de ladrillo 27% Entramado de madera	96% Albañilería de ladrillo 4% Acero
<i>Materialidad revestimiento predominante</i>	73% Estuco de cemento o tierra 27% Plancha metálica	93% Estuco de cemento o tie 7% Vidrio
ESTADO ACTUAL		
<i>Uso predominante original</i>	Comercial – residencial	Institucional
<i>Uso predominante actual</i>	Comercial – residencial	Institucional
<i>Estado de conservación</i>	Malo	regular



	CASO 3: ALMIRANTE MONTT	CASO 4: PASAJE GÁLVEZ
	ladera	ladera
	Cerro Concepción	Cerro Concepción
las	Calle sinusoidal en pendiente	Pasaje estrecho, irregular con escaleras empinadas
lles alle	Continuo con frente a una calle Continuo escalonado con frente a dos calles	Continuo con frente a una calle Continuo escalonado con frente a dos calles
l	Casonas individuales y colectivas	Casonas individuales y colectivas
o	62% Albañilería de ladrillo 38% Entramado de madera	64% Entramado de madera 36% Albañilería de ladrillo
erra	56% Plancha metálica 44% Estuco	62% Estuco de cemento o tierra 35% Plancha metálica 3% Madera
	Residencial	Residencial
	Residencial turístico	Residencial turístico
	regular	regular



Tabla 26. Síntesis caracterización casos de estudios. Fuente: Elaboración propia.

Calle Serrano se encuentra en la parte plana de la ciudad en el Barrio Puerto, en una cuadrícula urbana regular con accesibilidad vehicular, lotes densamente ocupados y edificios históricos en su mayoría de mampostería de ladrillo con uso comercial en la planta baja y apartamentos residenciales en los niveles superiores. En esta calle, se evaluaron 35 lotes.

Calle Prat también se encuentra en la parte plana de la ciudad en el Barrio Financiero y en una cuadrícula urbana regular alargada con accesibilidad vehicular; los edificios casi en su totalidad son de albañilería de ladrillo de gran altura e institucionales en todos sus niveles. Aquí se evaluaron 27 lotes.

Subida Almirante Montt corresponde a una calle sinusoidal que asciende hacia el Cerro Concepción, la traza urbana se adopta a la pendiente del pie de cerro y ladera y los lotes se organizan de frente a esta calle que posee accesibilidad vehicular; los edificios corresponden a estructuras de dos y tres niveles, unos de albañilería de ladrillo en su mayoría y otros de entramado de madera. Albergan uso comercial y otros residencial. Aquí se evaluaron 30 lotes.

Pasaje Gálvez corresponde a un pasaje peatonal estrecho, horizontal y con quiebres, ubicado en la ladera del Cerro Concepción. Está densamente construido con lotes irregulares y en su mayoría construcciones de madera revestida en planchas metálicas. Predomina el uso residencial, complementado con servicios para turistas. Aquí se evaluaron 27 lotes.

En Serrano, Almirante Montt y Gálvez hay edificios en mal estado de conservación, mientras que en calle Prat se encuentran en estado regular. Hay edificios vacíos y sitios eriazos en dos áreas, Serrano y Gálvez lo que contribuye a la vulnerabilidad (Historic England 2018). En Pasaje Gálvez el valor comercial de los inmuebles ha experimentado una enorme alza durante los últimos años, produciendo la emigración de sus habitantes originales alterando su carácter residencial, transformando viviendas en hoteles (CMN 2004). Cuando cambia el uso original de un edificio, hay un cambio inevitable en el rango de peligros y riesgos que pueden estar asociados con el edificio (Kidd 2001). Mientras que en el Barrio Puerto si bien se conserva el uso residencial de los niveles superiores, estos han sido fragmentados aumentando la carga de fuego del edificio y las intervenciones sin supervisión. La Tabla 26 sintetiza los casos de estudio.

4.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO

En el lugar se realizó una inspección visual exterior de los edificios utilizando la matriz de evaluación de riesgo de incendio, acompañado de fotografías como evidencia física de los problemas de riesgo de incendio identificados. A partir de esta información, se calcula el índice de riesgo de cada edificio (anexo 2). Luego se calcula el índice de riesgo promedio para cada área, permitiendo una comparación del riesgo de incendio entre los casos de estudio (Tabla 27 y Figura 93).

4.2.1 Escenario actual

Los resultados de la evaluación del riesgo de incendio se muestran en la Tabla 27. El 'riesgo total' es menor en calle Prat, con un índice medio (2.43); ascendentemente es alto en Almirante Montt (2.75), calles Serrano (3.05) y Pasaje Gálvez (3.16).

El indicador 'intrínseco del edificio' es medio en calle Prat (2.05) y Almirante Montt (2.37), y alto en calle Serrano (2.53) y Pasaje Gálvez (2.76). Respecto calle Pratt, los indicadores de materialidad son bajos, debido que predomina la albañilería de ladrillo estucada con cemento; sin embargo, la altura construida y el sistema de agrupamiento representan un riesgo muy alto debido a la tipología predominante de edificios con 4 o más niveles y continuos; esta área posee el mejor estado de conservación. En calle Almirante Montt tanto la materialidad, como la altura y estado de conservación, representan un riesgo medio, debido a que existen construcciones en albañilería y madera, de dos y tres niveles, al igual que en Prat, el estado de conservación es medio. Tanto en calle Serrano como pasaje Gálvez, el riesgo en alto, sin embargo, en Serrano si bien el riesgo por materialidad es bajo y medio al ser de albañilería estucada, el precario estado de conservación de los inmuebles y sus instalaciones obsoletas representa un riesgo alto. Mientras que en pasaje Gálvez el riesgo también alto, pero debido a la materialidad estructural de entramado de madera representa riesgo alto, el cual se incrementa al existir un sistema de agrupamiento continuo.

El indicador 'programa de uso' es menor en calle Prat (1.56) ya que corresponde al barrio financiero, uso que ha perdurado en el tiempo, tanto los bancos y oficinas representan un riesgo bajo, debido a su baja carga combustible, baja densidad de ocupación y en su totalidad habitados; sin embargo, el riesgo sube debido al periodo de ocupación diurno al desarrollarse actividades ejecutivas. En Almirante Montt (2.34) predomina el uso residencial, un riesgo medio donde la ocupación es óptima al existir presencia de sus residentes durante todo el día por tanto, cuenta siempre con vigilancia. En Pasaje Gálvez (2.52) el riesgo alto, debido a que el programa residencial que ha existido históricamente en esta área se ha ido alterando para ofrecer servicios a turistas, representando un riesgo alto; adicionalmente existen sitios eriazos e inmuebles deshabitados. Respecto a calle Serrano (3.10) el riesgo el alto, todos los sub indicadores representan un riesgo alto, ya que predomina el uso comercial asociado a restaurantes y panaderías, programas de alto riesgo por la presencia de combustible constante y trabajos calientes; debido al fin de estos locales, cuentan con una ocupación diurna y un tránsito y permanencia alta de personas; el riesgo se incrementa al existir sitios eriazos e inmuebles abandonados y deshabitados, considerados altamente riesgosos debido a su potencial uso para actos vandálicos y ocupación ilegal.

El riesgo por 'gestión del fuego' es muy alto en las cuatro áreas, Almirante Montt (3.98), Serrano (3.96), Gálvez (3.93) y Prat (3.67) debido a la falta de

un plan de manejo de incendios, inspección de seguridad contra incendios y capacitación en seguridad contra incendios con un plan de emergencia y simulacros. Excepcionalmente el riesgo en calle Pratt por este último sub-indicador es menor, representando un riesgo medio, ya que sí existen planes de emergencia asociados por la capacitación de personal cuyo objetivo es resguardar el contenido de alto valor de los bancos, organismos privados.

El indicador 'control del fuego' es menor en calle Prat (2.35) y representa un riesgo medio al existir en casi la mitad de los inmuebles muros cortafuegos cuando es necesario, permitiendo controlar la propagación del fuego entre inmuebles; además existe presencia de sistemas de detección y alarma debido al programa que albergan, y no existe dificultad de accesibilidad al ser un área emplazada en parte plana de la ciudad. Tanto en calle Serrano (2.94) como el Subida Almirante Montt (2.77) el riesgo es medio, en ambas áreas no existen instalaciones contra incendio, sin embargo, en Serrano faltan muros cortafuegos que eviten la propagación de las llamas, y la accesibilidad es mejor debido a la tipología de edificios que permiten un acceso más expedito. Mientras que en subida Almirante Montt, existe mayor cantidad de muros cortafuegos, pero el acceso es solo por una vía. Finalmente, Pasaje Gálvez (3.48) representa el área más desfavorable para controlar el fuego, con casi nula presencia de muros cortafuegos, instalaciones contra incendios y deficiente accesibilidad urbana, debido a su condición de pasaje peatonal sinusoidal emplazado en la ladera de un cerro. Cabe señalar, que para todas las áreas bomberos no cuenta con equipamiento tecnológico eficiente, debido a que se encuentran en mal estado o no cuentan con los implementos necesario para el trabajo en altura que supone la topografía de Valparaíso.

INDICADOR	CLASIFICACIÓN	SERRANO	PRATT	MONTT	GÁLVEZ	
Intrínseco del edificio	Estructura del edificio	Materialidad estructural	1.82	1.04	2.14	2.92
		Materialidad revestimiento	1.59	1.11	1.79	2.12
		Altura construida	2.15	3.41	2.21	1.96
		Sistema de agrupamiento	3.62	3.70	3.14	3.76
		Estado de conservación general	3.00	1.81	2.34	2.40
TOTAL		2.53	2.05	2.37	2.76	
Programa de uso	Uso y ocupación	Uso	3.06	1.26	2.28	2.60
		Tiempo de ocupación	3.15	2.96	1.52	1.88
		Densidad de ocupación	2.68	1.52	2.34	2.20
	Uso adyacente	Sitios y edificios adyacentes	3.15	1.56	2.34	3.00
TOTAL		3.10	1.90	2.08	2.52	
Gestión del fuego	Gestión de seguridad contra incendios	Plan de gestión de incendios	4.00	4.00	4.00	4.00
		Inspección de seguridad	4.00	4.00	4.00	4.00
		Planes de emergencia y simulacros	3.75	2.33	3.90	3.64
TOTAL		3.96	3.67	3.98	3.93	
Control del fuego	Medidas de protección	Muro cortafuegos	2.65	2.11	2.17	3.12
		Instalaciones contra incendios	Sistema de detección y alarma	3.94	2.19	3.90
	Sistema de extinción		3.88	2.59	3.55	3.84
	Recursos	Distancia a grifos	1.56	1.15	1.34	2.04
		Equipamiento de bomberos	4.00	4.00	4.00	4.00
	Accesibilidad urbana	Ancho de calle	2.88	1.96	2.00	3.80
		Número de calles de acceso	3.00	3.22	3.48	3.88
Dificultad de acceso		1.44	1.67	1.79	3.76	
TOTAL		2.94	2.35	2.77	3.48	
RIESGO TOTAL		3.05	2.43	2.75	3.16	

Tabla 27. Índices de riesgo de incendio escenario actual. Fuente: Elaboración propia

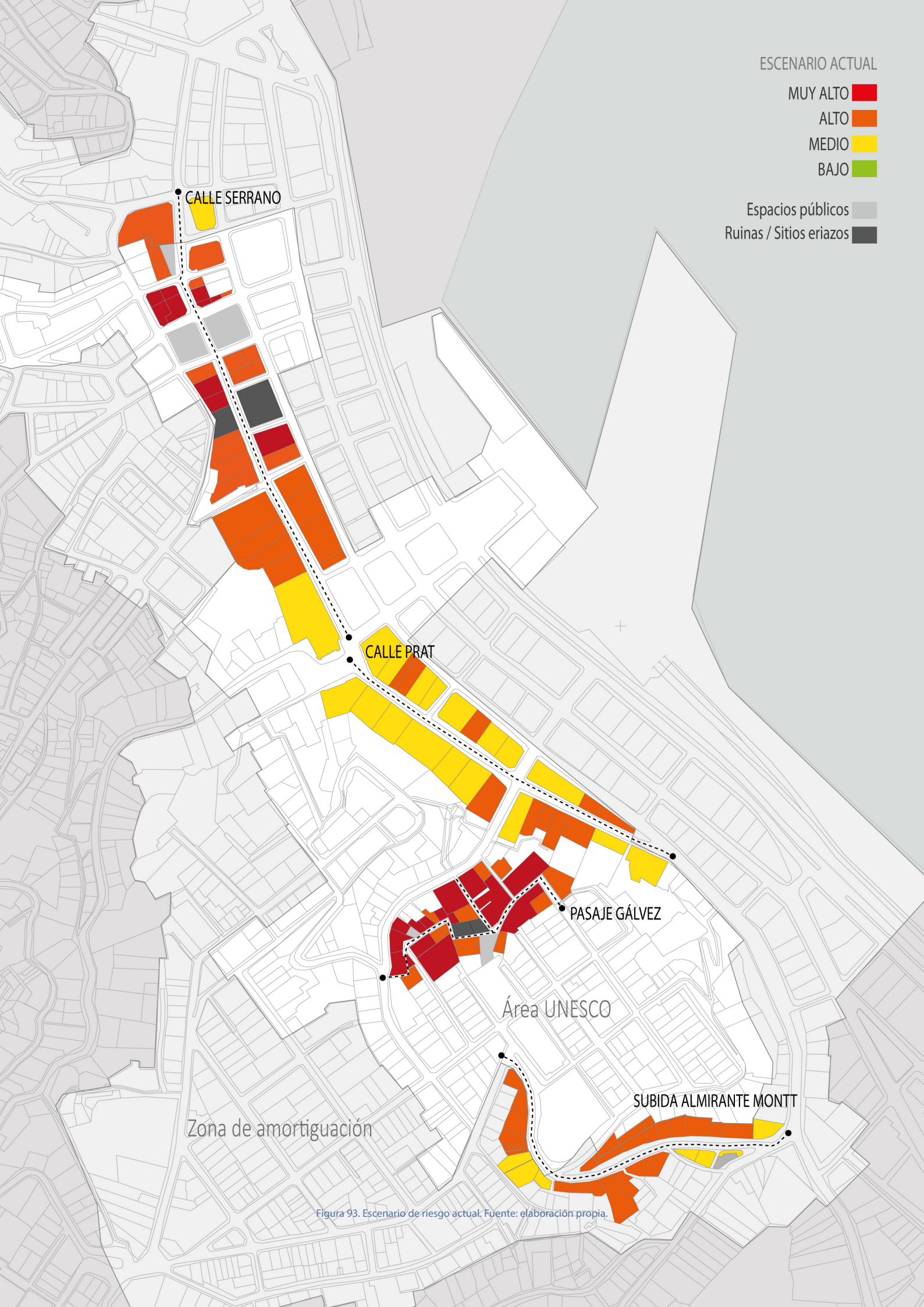


Figura 93. Escenario de riesgo actual. Fuente: elaboración propia.

4.3 ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO

Los centros históricos y sus edificios poseen particularidades únicas que favorecen la ignición y propagación del fuego, planteando desafíos únicos para la protección contra incendios. Mientras que la meta de bomberos es salvar vidas, la del conservador es prevenir el incendio (Feilden 1987). Debido a la complejidad que representa la protección de los edificios históricos, las estrategias de prevención y/o mitigación deben considerar la protección como un problema multifacético, que requiere distintos rangos de respuesta (Council of Europe 2008). Existen diferentes enfoques, ninguno de los cuales es exclusivo, prevenir la amenaza, mitigar el impacto, reducir la vulnerabilidad del bien y su entorno o la capacitación del personal sobre las estrategias de autoprotección (UNESCO et al. 2010). Sin embargo, los enfoques no resultan eficaces por separado, por lo se debe pensar en la prevención y mitigación como un proceso de estratificación, donde cada estrategia adicional aumenta la seguridad del Sitio. No obstante, tampoco es posible lograr una seguridad absoluta contra incendios, un diseño de seguridad contra incendios adecuado asume que se producirá una cantidad limitada de incendios no deseados, por lo que se deben proporcionar medios para minimizar las pérdidas por incendio hasta un nivel aceptable (Papaioannou 2003).

A continuación se realiza una revisión de las acciones ligadas a las estrategias de prevención y/o mitigación del riesgo de incendio. En conjunto a los resultados obtenidos en la sección anterior, proveen de insumos para luego proponer estrategias de reducción del riesgo informadas y específicas para el Sitio.

4.3.1 Acciones administrativas, técnicas y físicas entorno a las estrategias.

Las estrategias de prevención y/o mitigación, controlan, reducen o transfieren el riesgo; requieren la implementación de medidas de planificación, técnicas y físicas, tanto para prevenir un incendio (preparación) como para cuando ocurre (respuesta) y para después (recuperación) (Figura 94). El éxito de una estrategia dependerá de la efectividad de la cooperación de todos los actores (regional, nacional, internacional y de la política alineada), así como de la vigilancia y el buen mantenimiento de los propietarios y ocupantes de edificios históricos. El administrador del Sitio debe identificar y capacitar al personal para abordar la prevención y la planificación de la mitigación. Este personal debe estar presente durante o inmediatamente después de un evento para supervisar las operaciones de recuperación y registro (el uso de levantamientos fotogramétricos es particularmente útil) y debe participar en decisiones sobre demolición y/o en el control de reparaciones de emergencia. El personal debe servir de enlace y cooperar con la planificación de contingencias, la defensa civil y los servicios de emergencia. Las instituciones asociadas en la gestión de emergencias deben recibir capacitación y concienciarse de la importancia del patrimonio arquitectónico y cultural del Sitio. Deberían contar con planos de los edificios que indiquen los medios de las vías de escape, la ubicación de los puntos de acceso, el equipo contra incendios disponible, los puntos de alimentación y los materiales peligrosos o frágiles; además de asesoramiento sobre el posible efecto de los diversos agentes extintores (agua y gas) en tejidos, estructuras y materiales históricos delicados o frágiles.

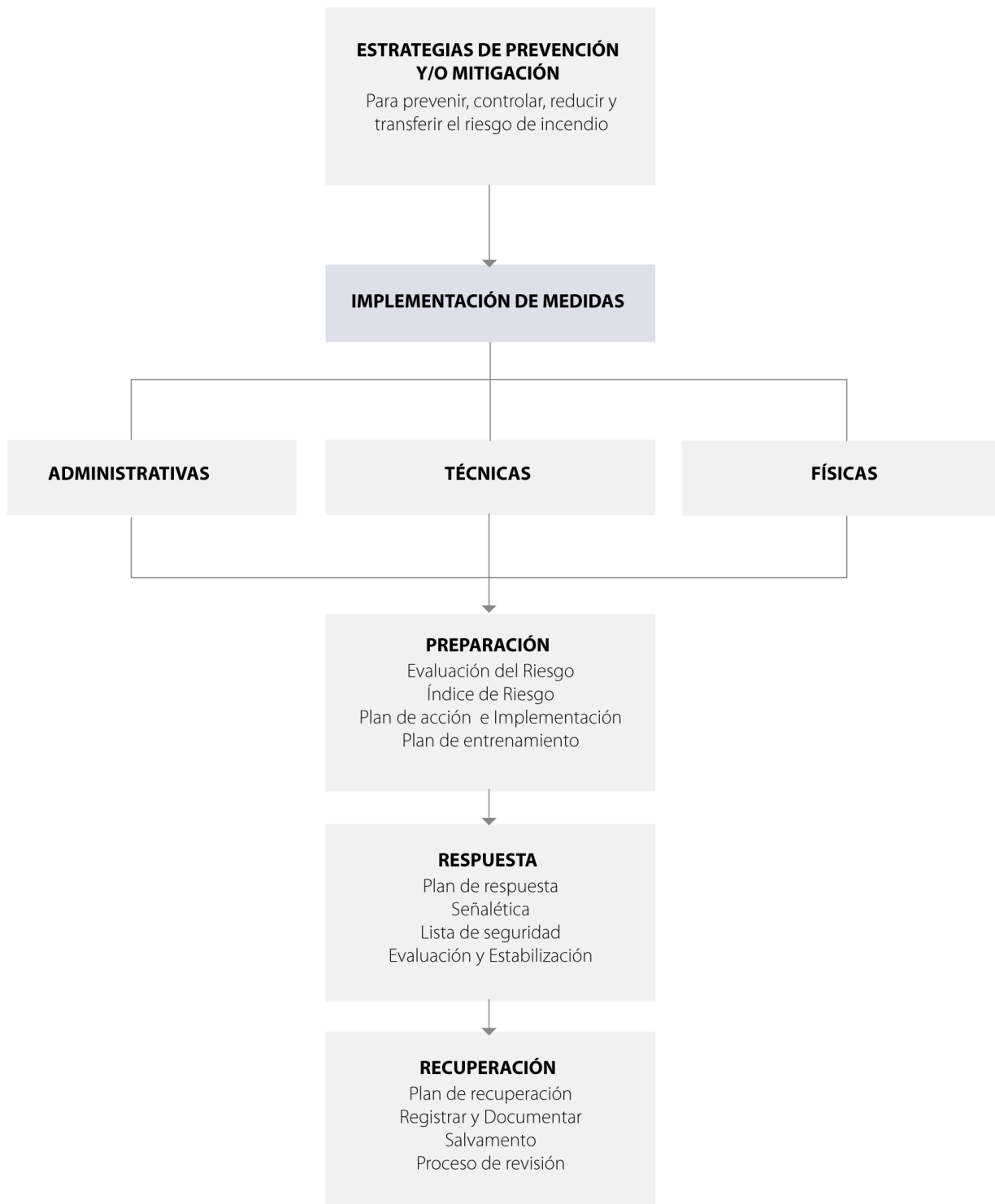


Figura 94. Integración estrategias de prevención y/o mitigación del riesgo de incendio. Fuente: Elaboración propia.

A partir de la revisión bibliográfica (Council of Europe 2008; Feilden 1987; CFPA Europe 2013; UNESCO et al. 2010), a continuación se señalan las medidas administrativas, técnicas y físicas que se deben ejecutar en la preparación, respuesta y recuperación asociadas al riesgo de incendio en edificios históricos.

Respecto a las acciones administrativas

Por cada edificio histórico se debería designar un miembro del personal o del hogar y debe hacerse responsable de la seguridad contra incendios. Responsable de seguridad, salud y supervisar los aspectos de las estrategias o el plan de prevención o mitigación de incendios y ser el mediador con las entidades involucradas. El objetivo principal es reducir el riesgo mediante la prevención sistemática de incendios. Se debe emplear una serie equilibrada, o una elección óptima, de medidas de administrativas, técnicas y físicas. Específicamente, la estrategia buscará: evaluar el riesgo de incendio, minimizarlo y preparar un plan de acción en caso de incendio; garantizar medios de escape seguros y ordenados para todos los ocupantes; proteger la estructura histórica y evitar que el fuego se propague; establecer una estructura de personal con responsabilidades claramente definidas en caso de incendio; capacitar y educar al personal en procedimientos de extinción de incendios y evacuación, y en la implementación de prioridades y planes de salvamento, incluidos simulacros de práctica regulares y supervisados; preparar y mantener documentación sobre el diseño de las instalaciones, incluidos los planos detallados que indiquen la ubicación de las instalaciones contra incendios, las vías de escape y las estructuras y accesorios frágiles, importantes y valiosos; garantizar que los usos del edificio sean consistentes con los requisitos de seguridad; fomentar buenas normas de mantenimiento y limpieza para reducir el riesgo de ignición; asegurar que los sistemas de seguridad contra incendios se mantengan correctamente y sean operativos; asegurar que el edificio y su entorno no estén sujetos a incendio o vandalismo; y mantener registros de las actividades de protección y evaluar la efectividad de la estrategia.

Las estrategias deben ser flexibles y en cada caso, deben implementarse medidas de seguridad contra incendios que garanticen los medios de escape necesarios, sin afectar el valor histórico del edificio. El énfasis de las estrategias estará en la prevención, la preparación y la vigilancia en lugar de en disposiciones que requieran alteraciones estructurales. Todas las alteraciones estructurales y la instalación de sistemas mecánicos, eléctricos u otros asociados con la prevención, la detección y la extinción de incendios deben acordarse con las autoridades responsables del patrimonio arquitectónico. El objetivo es minimizar la cantidad y el efecto de las obras pasivas, físicas o estructurales. Un enfoque sistemático enfoca sus méritos en las medidas organizativas y técnicas, reduciendo la necesidad de trabajos físicos importantes y, al mismo tiempo, cumplirá con la legislación y los requisitos de seguridad. Esencialmente, esto representa una estrategia de vigilancia y prevención, junto con la detección temprana y la aplicación ordenada de los procedimientos de evacuación y extinción de incendios.

Respecto a las acciones técnicas y físicas

Las fuentes de ignición deben ser identificadas y eliminadas o minimizadas, el edificio debe estar limpio, sin acumulaciones de basura u desechos; las zonas adyacentes deben mantenerse despejadas de pastizales y acumulaciones; los edificios abandonados deben cerrarse, evitando el ingreso de okupas e indigentes; las instalaciones eléctricas, circuitos y equipos deben ser mantenidos

adecuadamente. Los circuitos no deben estar sobrecargados y los equipos o cableado defectuoso, deben reemplazarse. Se recomienda que el cableado principal y las cajas de fusibles estén ubicados en una sala o área a prueba de incendios; se deben evitar las llamas abiertas provenientes de fuentes de calor y luz como velas, chimeneas o estufas. Cuando se permita su uso, debe haber un control cuidadoso; solo trabajadores capacitados deben poder realizar trabajos de mantenimiento, reparación y mejora en los edificios. Se debe evitar el trabajo de herramientas calientes (sopletes, corte, soldadura) en el interior de los edificios; todos los conductos deben mantenerse en buenas condiciones (bien instalados y libres de suciedad); todas las cocinas, calentadores y calderas deben recibir servicio con regularidad, mantenerse alejados de materiales combustibles y, cuando sea apropiado, con equipo adecuado para combatir incendios; se debe desalentar el fumar en edificios históricos y se debe reducir al mínimo posible la carga de fuego, es decir la cantidad de material combustible.

Si corresponde, se deben instalar sistemas de detección de incendios y alarma, los cuales se deben mantener de forma adecuada y el personal responsable debe estar capacitado para comprender y manejar los sistemas.

Se deben proporcionar y mantener instalaciones contra incendios por tanto, se debe alentar la lucha contra incendios por parte del personal u ocupantes con la concientización y capacitación. Los locales comerciales deben estar equipados con extintores de mano adecuados, los cuales deben ser inspeccionados y revisados regularmente; los sistemas automáticos de extinción de incendios deben instalarse siempre que sea posible si se puede demostrar que el riesgo se reduciría, pero solo cuando exista poco o ningún impacto en el interés especial de los edificios históricos; los puntos de acceso y suministros de agua deben mantenerse, identificarse e informarse en los mapas; comprobar la eficacia de los muros cortafuegos, que correspondan a elementos continuos que funcionarán adecuadamente.

En algunas circunstancias, en particular en relación con la provisión de medios de escape seguros y adecuados en locales, las alteraciones físicas pueden resultar necesarias. Estos podrían incluir el recinto de las escaleras cuando proceda y la protección de los medios de escape; formas alternativas de proteger los medios de escape, son los sistemas de sobrepresión de aire para evitar la penetración y la propagación del humo y las llamas; la instalación de conductos de humo y escotillas, también permitirán mejorar el acceso para la lucha contra incendios; medidas de control pasivas como puertas adecuadas resistentes al fuego o la aplicación de pintura intumescente; y la instalación de luces de emergencia automáticas y señales que son independientes del circuito de electricidad normal.

Después de un incendio se deben tomar una serie de medidas, se debe establecer un mínimo de seguridad para permitir el trabajo de inventario y recuperación que sea viable; realizar inventarios de emergencia por medios apropiados, al menos fotografías y esquemas; los techos dañados deben cubrirse temporalmente (por ejemplo con lonas) y la propiedad debe ser asegurada contra el personal no autorizado y el robo; el agua residual debe eliminarse por métodos mecánicos y físicos (bombas de succión, esponjas, paños, etc.); todos los sistemas de alarma y equipo de lucha contra incendios deben ser reinstalados; cualquier trabajo estructural adicional, incluidas las propuestas de restauración y reparación o para demolición, solo deben realizarse después de una consulta completa y la aprobación de las autoridades del patrimonio cultural.

Si se ejecutan estrategias o acciones que involucren medidas estructurales, se

deben considerar intervenciones que no afecten los valores del patrimonio, la autenticidad y la integridad de un bien cultural (UNESCO et al. 2010). En este sentido, Kidd (2001, 2005) sugiere que todas las mejoras de protección contra incendios para los edificios del patrimonio deben seguir los siguientes principios: *mínima intervención*, cualquier cambio en un edificio protegido o con patrimonio debe causar el menor impacto posible en el edificio y su estructura, cualquier trabajo realizado para mejorar la compartimentación, o para proporcionar detección o supresión de incendios, no debe causar interrupciones o daños innecesarios durante la instalación, el mantenimiento o la eventual eliminación; *reversibilidad*, cualquier cambio en un edificio histórico debe ser reversible siempre que sea posible; *esencial*, solo se debe realizar la cantidad mínima de trabajo necesaria para lograr el (los) objetivo (s) establecido (s) y todo el trabajo se debe justificar e informar mediante una evaluación detallada del riesgo de incendio; *sensible*, los dispositivos, equipos y sistemas de protección contra incendios deben instalarse teniendo en cuenta la apariencia general del edificio y teniendo el mínimo impacto en la estructura del edificio que se pretende proteger; *apropiado*, las medidas de protección contra incendios adoptadas deben ser apropiadas para el nivel de riesgo; por ejemplo, puede tener poco sentido proporcionar un sistema de rociadores automático completo para un lugar escasamente equipado y donde haya poca o ninguna carga de combustible; y *cumplimiento legal*, el hecho de que la ley exija ciertas medidas de protección contra incendios no invalida la necesidad de cumplir con otros requisitos legales.

Se debe considerar que los enfoques estándar de protección contra incendios ideales para nuevas construcciones pueden tener impactos adversos en los materiales y espacios del patrimonio cultural, destruyendo las cualidades que dan a un espacio su carácter histórico. Esto da lugar a un delicado y difícil equilibrio que debe lograr una protección óptima contra incendios sin degradar la estructura histórica del edificio y debe tomar en cuenta factores como la antigüedad del edificio, la ubicación y la accesibilidad, los medios de escape y el trayecto a las salidas, el tamaño y altura de la estructura, la ocupación y el uso y el tipo de contenido del edificio en consideración (Watt 2001). En este sentido, Harrington (2015) señala que el enfoque de la NFPA para la rehabilitación de edificios históricos considera la reparación, renovación, modificación, reconstrucción, cambio de uso, cambio de ocupación y adición.

Por tanto, en conocimiento que las estrategias pueden ser administrativas, técnicas o físicas y sin afectar los valores del patrimonio cultural (autenticidad e integridad), se debe considerar la realidad social, económica y cultural de Valparaíso para proponer estrategias de mitigación.

En este sentido se proponen dos estrategias, la primera a corto plazo y una segunda a largo plazo, con diferentes requisitos técnicos, organizativos y de inversión. Donde la segunda estrategia involucra la implementación de la primera. Los aspectos considerados para definir las acciones son: hasta la fecha, no existe un plan de gestión del Sitio, por tanto, la comunidad no está organizada adecuadamente. Sin embargo, hay algunos grupos de vecinos activos que pueden participar en iniciativas que podrían extenderse más adelante a todo el Sitio. Además, las instituciones como los bomberos son conscientes de la urgencia de reducir el riesgo de incendio. Aun así, el nivel económico de la población es bajo, con altas tasas de desempleo, lo que impide que los vecinos realicen grandes inversiones para mejorar la seguridad de sus casas.

4.3.2 Estrategias de reducción del riesgo y alcances sobre su implementación

En consecuencia del estado de riesgo de los edificios evaluados que develan la situación general del Sitio, a continuación se propone dos estrategias, la primera a corto plazo y una segunda de ejecución a largo plazo, asociada cada una acciones administrativas, técnicas y/o físicas, proponiendo así un plan de trabajo para su implementación (Tabla 29).

Primero, se da una primera recomendación que dará paso a las estrategias. Se debe implementar un Plan de Gestión y Manejo del Sitio de forma urgente, instrumento que permite el manejo eficiente del Sitio e instaura de manera transversal la planificación y gestión. Esta acción muestra el compromiso de las autoridades encargadas de la gestión de garantizar que se cumplen las normativas y proporciona principios operativos. Permitiría además la formulación de políticas públicas focalizadas en la conservación y mantención del Sitio, apoyando la financiación de iniciativas públicas y privadas.

Luego se debe continuar con las estrategias específicas para el riesgo de incendio, donde las acciones asociadas se pueden clasificar según la dimensión que abarcan en: estrategias administrativas, medidas generales referentes a la planificación del Sitio; estrategias técnicas, medidas en relación con los recursos humanos; y estrategias físicas, relacionadas a las medidas duras.

Se debe considerar que el énfasis de las estrategias estará en la prevención, preparación y la vigilancia, en lugar de realizar alteraciones estructurales, minimizando la cantidad y el efecto de las obras físicas y los recursos. Las estrategias en conjunto permitirán reducir la ignición, prevenir el rápido crecimiento del fuego, prevenir la propagación interna y externa y finalmente, controlar y extinguir los incendios.

La primera estrategia que se desarrollará a corto plazo involucra a un pequeño grupo de actores locales, instituciones locales de emergencia y vecinos del sector. El éxito de una estrategia depende de la efectividad de la cooperación de todos los actores. Por tanto, se debe realizar capacitaciones para administradores (staff institucional) y residentes, con el fin de crear un plan de emergencia que proporcione los conocimientos para prevenir los incendios, pero además prepararse mediante simulacros de incendio y probar los procedimientos de trabajo de manera adecuada. El staff institucional se debe capacitar según sea su ámbito de trabajo y luego incrementar en cantidad. En este paso es esencial comprometer a la población, concientizarlos e incentivar la apropiación del patrimonio cultural. Respecto a las acciones física, se debe mejorar el equipo de extinción de incendios necesario para el trabajo en altura o en calles sin acceso vehicular como se encuentran en la topografía de Valparaíso. Debido al alto costo del equipamiento y a la situación actual, se podría iniciar con una mantención de lo existente y luego aumentar los recursos tecnológicos.

Implementar las acciones de esta estrategia reduciría el indicador '*gestión del fuego*' en Serrano de 3.96, Calle Prat de 3.67, Almirante Montt de 3.98 y Pasaje Gálvez de 3.93 a 3.40 en todas las áreas. Mientras que el indicador '*control del fuego*' se reduciría en Serrano de 3.94 a 2.64, Calle Pratt de 2.35 a 2.05, Almirante Montt de 2.77 a 2.47 y Pasaje Gálvez de 3.48 a 3.18. Por tanto, el riesgo total se reduce en Serrano de 3.05 a 2.85, en Calle Pratt de 2.43 a 2.29, Almirante Montt de 2.75 a 2.55 y Pasaje Gálvez de 3.16 a 2.96, lo que representa una reducción porcentual entorno al 6% en todas las áreas (Tabla 28 y Figura 95).

La estrategia de ejecución a largo plazo es adicional al funcionamiento de la primera estrategia e implica la coordinación y el compromiso de un grupo más amplio de actores (instituciones públicas a nivel nacional, regional, local y de vecindario) e inversiones mixtas, públicas y privadas. Se propone la implementación de un plan de gestión de riesgos conllevando a su reducción sistemática y garantizando el correcto mantenimiento de los edificios. Sin olvidar que a futuro debe evaluar la eficacia del plan, monitorear y modificar. Para poder monitorear su eficacia, es necesario realizar un registro y documentar el interior y exterior de los edificios para saber el estado de las estructuras; esta acción permitirá además evaluar detalladamente el riesgo de incendio y en caso de incendio, facilitar el acceso y extinción por parte de bomberos. En este mismo sentido, es necesario generar una base de datos de incendios que debe ser actualizada permanentemente, ya que las normativas obedecen a una respuesta basada en el comportamiento físico del incendio. Y de poco sirve intentar regular sin antes comprender la forma en la cual los incendios crecen y se propagan y la complejidad de la interacción estructura/construcción/incendio.

Asociado al desarrollo del Plan, se deben fiscalizar de forma periódica los edificios para que cumplan las medidas que establece la reglamentación de seguridad contra incendios y sancionar cuando corresponda; identificando y eliminando o minimizando las fuentes de ignición. Se debe revisar las instalaciones (eléctricas, de agua, gas, extractores de aire, de calefacción y ventilación) y los sistemas contra incendios (muros cortafuego, extintores) especialmente en los edificios con un programa y ocupación de alto riesgo, donde será necesario realizar las obras de mejoramiento correspondiente. Los inspectores municipales deben llevar a cabo estas inspecciones, pero considerando la alta demanda, las universidades podrían colaborar a través de sus escuelas técnicas con acuerdos de colaboración. Además, en la actualidad los reglamentos y códigos de construcción prescriben los requisitos mínimos de seguridad contra incendios, velando solo por la seguridad de la vida, por tanto a futuro se debe considerar hacer una evaluación y actualización de los reglamentos y normativas que incorporen las necesidades de los edificios históricos. También se debería considerar cerrar el perímetro de los inmuebles deshabitados impidiendo su ocupación ilegal reduciendo la posibilidad de que ocurra un evento, y a futuro se debería mejorar su estado de conservación. En este sentido se recomienda que los proyectos que se realicen fomenten los usos originarios y el uso residencial. No obstante, no se debe limitar la actualización programática cuando signifique un mejoramiento para el Sitio.

Estas acciones y el mejoramiento de las instalaciones implican una inversión por parte de los propietarios que podría ser apoyada por los programas estatales, requiere por lo tanto una mayor coordinación entre los grupos que no trabajan juntos hoy.

El correcto funcionamiento de la segunda estrategia reduciría el indicador de *'gestión de incendios'* en las cuatro áreas a 1.00 (bajo) y el *'riesgo total'* a un rango de riesgo bajo, en Serrano a 2.37, Calle Prat a 1.81, Almirante Montt a 2.07 y Pasaje Gálvez a 2.48, representando una reducción porcentual entorno al 24% (Tabla 28 y Figura 96).

Otras acciones, como instalar sistemas de seguridad contra incendios en los inmuebles reducirían significativamente el índice de riesgo, pero sugerirían una mayor inversión que está lejos de las posibilidades de los propietarios en estos momentos.

Área de estudio	Escenario actual			ESC 1 - CP				ESC 2 - LP		
	Gestión del fuego	Control del fuego	TOTAL	Gestión del fuego	Control del fuego	TOTAL	% de Reducción	Gestión del fuego	TOTAL	% de Reducción
Calle Serrano	3.96	2.94	3.05	3.40	2.64	2.85	↓6.6%	1.00	2.37	↓22.3%
Calle Pratt	3.67	2.35	2.43	3.40	2.05	2.29	↓5.8%	1.00	1.81	↓26.0%
Subida Alte. Montt	3.98	2.77	2.75	3.40	2.47	2.55	↓7.3%	1.00	2.07	↓25.0%
Pasaje Gálvez	3.93	3.48	3.16	3.40	3.18	2.96	↓6.3%	1.00	2.48	↓21.5%

Tabla 28. Estrategias de mitigación. Elaboración propia

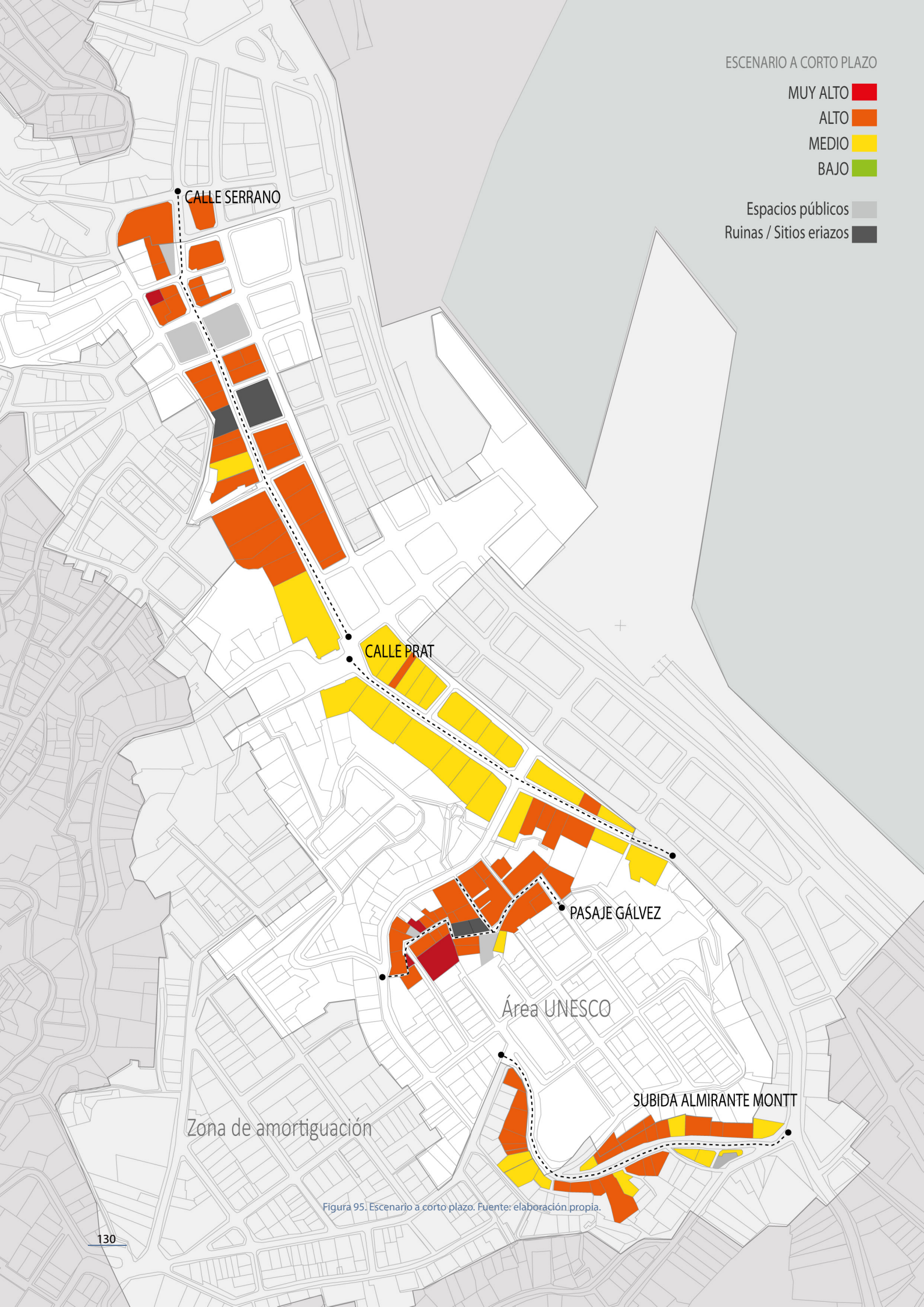


Tabla 29. Propuesta para la implementación de las estrategias.

ESCENARIO A CORTO PLAZO

- MUY ALTO ■
- ALTO ■
- MEDIO ■
- BAJO ■

- Espacios públicos ■
- Ruinas / Sitios eriazos ■



CALLE SERRANO

CALLE PRAT

PASAJE GÁLVEZ

Área UNESCO

SUBIDA ALMIRANTE MONTT

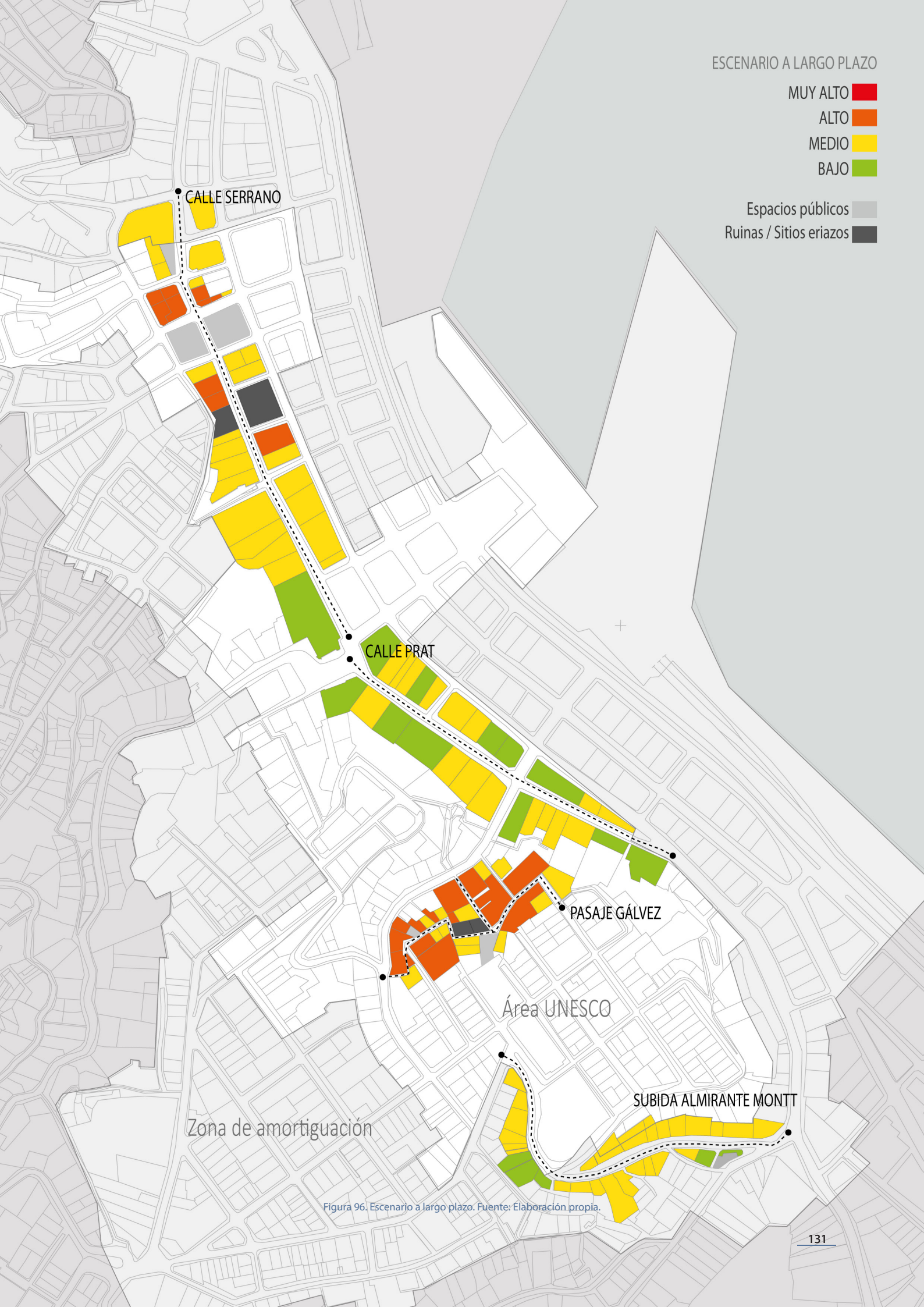
Zona de amortiguación

Figura 95. Escenario a corto plazo. Fuente: elaboración propia.

ESCENARIO A LARGO PLAZO

- MUY ALTO ■
- ALTO ■
- MEDIO ■
- BAJO ■

- Espacios públicos ■
- Ruinas / Sitios eriazos ■



Zona de amortiguación

Área UNESCO

SUBIDA ALMIRANTE MONTT

Figura 96. Escenario a largo plazo. Fuente: Elaboración propia.



CONCLUSIONES

«La lección principal de estas experiencias ha sido que la experiencia científica, la toma racional de decisiones y los valores públicos se pueden reconciliar si hay un intento serio de integrarlos. La transformación en el ámbito de riesgos en un discurso de riesgo cooperativo parece ser un paso esencial y, en última instancia, inevitable para mejorar las políticas de riesgo y la gestión del riesgo».

— Ortwin Renn, *The Challenge of Integrating Deliberation and Expertise*, en *Risk Analysis and Society*

La gestión de riesgos es un proceso complejo que debe incluir estrategias de preparación, respuesta y recuperación. En este punto la recopilación y análisis de datos es esencial, esta investigación constituye la primera base de datos de incendios en edificios históricos de Valparaíso. La evaluación de riesgos propuesta representa un primer paso en el análisis de un gran número de eventos ocurridos en el barrio histórico de Valparaíso, vinculados con las características del Sitio y el impacto en su VUE. Ambos aspectos evalúan las amenazas y analizan las características específicas de un Sitio para estimar el riesgo, son partes clave de un diagnóstico que sustenta un Plan de Gestión del Riesgo, que considera el ciclo completo: prevención, control, recuperación y reconstrucción.

En el caso específico de los Sitios del Patrimonio Mundial, las metodologías para la evaluación de riesgos abarcan la protección de las personas y los bienes culturales debido a su importancia para la identidad de una comunidad, pero también como el caso de estudio, por ser parte de la vida diaria de sus habitantes que se benefician social y económicamente a partir de este patrimonio. Sobre la base de los resultados, será posible comenzar a desarrollar una evaluación integral que incluya más información, especialmente mediante la realización de inspecciones interiores a los inmuebles, que permitirá complejizar el instrumento abordando mayor cantidad de variables y en consecuencia entregar una evaluación más exacta. Para este proceso será fundamental lograr homologar la información de las instituciones y crear bases de datos colectivas.

Los resultados obtenidos develan la situación de riesgo generalizada del Sitio y visibilizan las vulnerabilidades de cada zona. Gran cantidad de los factores analizados que representan una alta vulnerabilidad para los inmuebles, corresponden a características particulares de la arquitectura y morfología urbana del Sitio que encarnan su VUE, por lo que son inalterables. Sin embargo, es posible reducir significativamente el riesgo en todo el Sitio a través de una adecuada gestión del fuego como fue posible constatar en las estrategias propuestas.

Asimismo, hay muchos factores involucrados en la vulnerabilidad actual que también involucra a un gran número de partes interesadas. Por esa razón, la participación y el compromiso de todos los grupos es crucial, especialmente los residentes para crear conciencia de que reducir el riesgo es una tarea colectiva, donde todos desempeñan un papel particular.

Este Sitio no tiene herramientas de evaluación de vulnerabilidad o un Plan de Gestión del Riesgo a pesar de la repetición del incendio. Por otro lado, otras

amenazas como el terremoto también lo afectan, especialmente considerando la alta sismicidad del país. El conocimiento de la vulnerabilidad del Sitio es urgente para llevar a cabo acciones que se pueden concluir en un Plan de Gestión del Riesgo integral. En este sentido es fundamental realizar instrumentos de evaluación multi amenaza, que reconozcan los diferentes escenarios posibles y contribuir con una reducción más eficaz optimizando recursos. Además se deben realizar evaluaciones periódicamente, pues éstas representan solo una fotografía de un determinado momento. Los riesgos cambian y es necesario monitorear constantemente.

Finalmente, la gestión del riesgo se está instaurando paulatina y recientemente en los Sitios de Patrimonio Mundial chilenos, aún es necesario que sea abordada de forma integral y transversal. En este sentido, la incorporación del patrimonio cultural al Marco de Sendai, guía para la nueva Política Nacional de GDR supone un punto inflexión y oportunidad de sentar las bases y comprender el riesgo en todos los bienes nacionales, fomentando el desarrollo de metodologías y estándares para la evaluación del riesgo del patrimonio que contribuirá a proteger los bienes culturales y sus comunidades asociadas.

REFERENCIAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros

Asociación Chilena de Aseguradores contra Incendios. 1918. *Plano de la ciudad de Valparaíso, parte plana con clasificación de los edificios*. 2a ed. Valparaíso: Impresiones Universo. <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/bnd/635/w3-article-311972.html#modalvisor>.

CMN. 2004. *Postulación de Valparaíso como Sitio del Patrimonio Mundial, UNESCO*. 1a ed. Vol. 70. 70 vols. Cuadernos del Consejo de Monumentos Nacionales 2. Santiago, Chile: Consejo de Monumentos Nacionales. http://www.monumentos.cl/sites/default/files/articles-45668_doc_pdf.pdf.

Díaz, D. 2016. *Diseño de herramientas de evaluación del riesgo para la conservación del patrimonio cultural inmueble. Aplicación en dos casos de estudio del norte andino chileno*. 1a ed. Ciudad de México, México: Publicaciones Digitales ENCRyM. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/digitales/article/view/8187>.

Feilden, B. 1987. *Between Two Earthquakes: Cultural Property in Seismic Zones*. Roma, Italia; Marina del Rey, CA USA: ICCROM & Getty Conservation Institute. http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/between_two_english.

Feilden, B, y J Jokilehto. 1993. *Management guidelines for World Cultural Heritage sites*. 2a ed. Roma, Italia: ICCROM. https://www.iccrom.org/sites/default/files/2018-02/1998_feilden_management_guidelines_eng_70071_light_0.pdf.

Garschagen, M, M Hagenlocher, M Comes, M Dubbert, R Sabelfeld, Y Lee, L Grunewald, et al. 2016. *World Risk Report 2016*. World Risk Report. Berlín: United Nations University (UNU-EHS) & Bündnis Entwicklung Hilft. <http://collections.unu.edu/view/UNU:5763>.

Goettler, M., y M. Ripp, eds. 2017. *Community Involvement in Heritage Management - Guidebook*. Regensburg, Alemania: Organization of World Heritage Cities (OWHC).

Historic England. 2018. *Vacant Historic Buildings, Guidelines on Managing Risks*. Swindon, Inglaterra: Historic England. <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/vacanthistoricbuildings/heag183-vacant-historic-buildings/>.

ICCROM, y Canadian Conservation Institute. 2016a. *A Guide to Risk Management of Cultural Heritage*. Sharjah, Emiratos Árabes Unidos: ICCROM-ATHAR Regional Conservation Centre. <http://www.iccrom.org/publication/guide-risk-management-english-version>.

———. 2016b. *The ABC method - A risk management approach to the preservation of cultural heritage*. Ottawa, Canadá: Canadian Conservation Institute. https://www.iccrom.org/sites/default/files/2017-12/risk_manual_2016-eng.pdf.

ICORP, UNISDR, UNESCO, y ICCROM. 2013. *Heritage and resilience: issues and opportunities for reducing disaster risks*. ICOMOS-ICORP. s.l. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/33189>.

Kaiser, V. 1988. *Los bomberos voluntarios de Chile: crónicas institucionales*. 1a ed. s.l.: Impresos Off Set.

Kidd, Stewart. 2001. *Fire Risk Management in Heritage Buildings*. Technical Advice Note 22. Edimburgo, Escocia: Historic Scotland. <https://issuu.com/hspubs/docs/tan-22---fire-risk-management-in-heritage-building>.

———. 2005. *Fire safety management in heritage buildings*. Technical Advice Note 28. Edimburgo, Escocia: Historic Scotland. <https://issuu.com/hspubs/docs/tan-28---fire-safety-management-in-heritage-buildi>.

Lanza, C. 2012. *Catástrofes de Chile: Álbum de prensa de antaño*. Primera edición. Santiago, Chile: RIL Editores.

Lavell, A. 2003. *La gestión local del riesgo: Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica*. Guatemala, Guatemala & Ginebra, Suiza: Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC) & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). <http://www.disaster-info.net/lideres/portugues/brasil%2006/Material%20previo/Allangestriesg.pdf>.

Ministerio de Cultura de Colombia. 2014. *Cartilla básica de gestión del riesgo para el patrimonio material e infraestructura cultural*. 1a ed. Bogotá: Ministerio de Cultura de Colombia. <http://www.mincultura.gov.co/sitios/todos-por-el-choco/cartilla.pdf>.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. 2015. *Plan Nacional de Emergencias y Gestión de Riesgos en Patrimonio Cultural*. Editado por Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones. España: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones. <https://es.scribd.com/document/325849433/PLAN-NACIONAL-DE-EMERGENCIAS-Y-GESTIO-N-DE-RIESGOS-EN-PATRIMONIO-CULTURAL>.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y Junta de Andalucía. 2005. *Guía de arquitectura de Valparaíso: Una ciudad, su historia y su gente*. 1a ed. Sevilla, España & Valparaíso, Chile: Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Arquitectura y Vivienda.

PNUD. 2012b. *Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD Chile. Cuadernillos de Gestión del Riesgo de Desastres a nivel regional y local. Chile. https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf.

Quevedo, F. 2000. *Valparaíso: navega en el tiempo*. Memoria de Chile. Ciudades. Santiago, Chile: Planeta. <http://www.memoriachilena.cl/archivos2/pdfs/mc0042286.pdf>.

Rodríguez, H., C. Carvajal, y P. Rowlinson. 2013. *Valparaíso 1851*. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso. http://www.euv.cl/archivos_pdf/BOMBEROS-1851.pdf.

Stovel, H. 1998. *Risk Preparedness: A Management Manual for World Cultural Heritage*. Roma, Italia: ICCROM. http://icorp.icomos.org/wp-content/uploads/2017/10/ICCROM_17_RiskPreparedness_en.pdf.

UNESCO, ICCROM, ICOMOS, y IUCN. 2010. *Managing Disaster Risks for World Heritage*. World Heritage Resource Manual. París, Francia: UNESCO World Heritage Centre. <https://portals.iucn.org/library/node/9970>.

UNESCO, y Katholieke Universiteit Leuven. 2012. *Risk management at heritage sites: A case study of the Petra world heritage site*. Paris, Francia: UNESCO. <http://openarchive.icomos.org/1456/>.

UNISDR. 2015. *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Tercera Conferencia Mundial de la ONU. Ginebra, Suiza: UNISDR. https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf.

Vicuña, B. 1873. *Historia de Valparaíso: Tomo 1*. Ejemplar n° 16. Vol. III. Obras completas de Vicuña Mackenna 1. Chile: Universidad de Chile. <http://www.memoriachilena.cl/archivos2/pdfs/MC0002998.pdf>.

Vowell, R. 1923. *Memorias de un oficial de marina inglés al servicio de Chile durante los años de 1821-1829*. Editado y traducido por José Toribio. Santiago, Chile: Imprenta Universitaria. <http://www.memoriachilena.cl/archivos2/pdfs/MC0066479.pdf>.

Wilches-Chaux, G. 1989. *Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis*. Popayán, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. <https://books.google.cl/books?id=oVsmNAECAAJ>.

Sección de un Libro

Cardona, Omar. 1993. "Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo". En *Los desastres no son naturales*, 1a ed. Colombia: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>.

Castillo, M., R. Garfias, G. Julio, y L. Correa. 2013. "Incendios forestales en Chile. Análisis general de riesgos". En *Riscos: Naturais, Antrópicos e Mistos, Faculdade de Letras*, 639-50. Portugal: Universidade de Coimbra.

Taboroff, J. 2000. "Cultural heritage and natural disasters: incentives for risk management and mitigation". En *Managing Disaster Risk in Emerging Economies*, 71-79. Recent Disaster Risk Management 2. Washington: The World Bank.

Artículos de revista académica

Akashah, F, W Wan-Teh, y K Baaki. 2016. "Fire Risk Assessment of Historic Buildings in Malacca World Heritage Site" 51 (diciembre): 30-38.

Castillo, M., y L. Correa. 2014. "Tragedia de un incendio anunciado: el caso

de Valparaíso, Chile Central". En *Multidimensão e territórios de risco*, 709–14. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://digitalis.uc.pt/handle/10316.2/34924>.

Chow, W. 2002. "Proposed Fire Safety Ranking System EB-FSRS for Existing High-Rise Nonresidential Buildings in Hong Kong". *Journal of Architectural Engineering* 8 (4): 116–24. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0431\(2002\)8:4\(116\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0431(2002)8:4(116)).

Contreras, S., M. Bahamondez, M. Hurtado, J. Vargas, y N. Jorquera. 2011. "La arquitectura en tierra frente al sismo: conclusiones y reflexiones tras el sismo en Chile del 27 de febrero de 2010". *Revista Conserva* 16: 39–54.

Delgado, S. 2011. "Los eventos hidrometeorológicos del siglo XX y sus efectos sobre la ciudad de Valparaíso. Una expansión urbana con consecuencias". *Estudios Hemisféricos y Polares* 2 (3): 98–114.

Díaz, D. 2017. "Un método simplificado para evaluar el riesgo sísmico y priorizar la atención de los bienes culturales inmuebles: el caso de Chile". *Intervención* (México DF) 8 (15): 46–62.

Ferreira, T., R. Vicente, J. Raimundo, H. Varum, A. Costa, y R. Maio. 2016. "Urban fire risk: Evaluation and emergency planning". *Journal of Cultural Heritage*, Cultural HELP 2014 Special Issue, 20 (julio): 739–45. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2016.01.011>.

Giardini, D., G. Grünthal, K. M. Shedlock, y P. Zhang. 1999. "The GSHAP Global Seismic Hazard Map". *Annals of Geophysics* 42 (6). <https://doi.org/10.4401/ag-3784>.

Han, H. 2011. "Research on Standardization Method of Risk Assessment for Fire Public Liability Insurance in Assembly Occupancies and Underwriting Auditing". *Procedia Engineering*, The 5th Conference on Performance-based Fire and Fire Protection Engineering, 11 (enero): 120–26. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.04.636>.

Huang, D., L. Li, H. Zhang, L. Shi, C. Xu, Y. Li, y H. Yang. 2009. "Recent Progresses in Research of Fire Protection on Historic Buildings". *Journal of Applied Fire Science* 19 (enero): 63–81. <https://doi.org/10.2190/AF.19.1.d>.

Ibrahim, M., K. Abdul-Hamid, M. Ibrahim, A. Mohd-Din, R. Yunus, y M. Yahya. 2011a. "Fire Risk Assessment of Heritage Building – Perspectives of Regulatory Authority, Restorer and Building Stakeholder". *Procedia Engineering*, 2nd International Building Control Conference, 20 (enero): 325–28. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.173>.

———. 2011b. "The Development of Fire Risk Assessment Method for Heritage Building". *Procedia Engineering*, 2nd International Building Control Conference, 20 (enero): 317–24. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.172>.

Indirli, M., y M. Sotero. 2010. "Heritage protection in Valparaiso (Chile): The 'Mar Vasto' project". *Revista ingeniería de construcción* 25 (1): 21–62. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732010000100002>.

Jiménez, B., L. Pelà, y M. Hurtado. 2018. "Building survey forms for heterogeneous urban areas in seismically hazardous zones. Application to the historical center of Valparaíso, Chile". *International Journal of Architectural Heritage* 12 (7–8): 1076–1111. <https://doi.org/10.1080/15583058.2018.1503370>.

- Jokilehto, J. 2000. "ICCROM's Involvement in Risk Preparedness". *Journal of the American Institute for Conservation* 39 (1): 173-79. <https://doi.org/10.2307/3179973>.
- Jorquera, N. 2014. "Culturas sísmicas: estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno". *Revista Arquitecturas del Sur* 32 (46): 18-29.
- Kapstein, P., y M. Gálvez. 2014. "Valparaíso: vulnerabilidad, resiliencia urbana y capital social". *Revista Márgenes Espacio Arte y Sociedad* 11 (15): 25-31.
- Lui, G., y W. Chow. 2007. "Fire safety management for small and medium enterprise offices in old industrial buildings". En *Proceedings I of the 6th International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation and Energy Conservation in Buildings 2007*, 1:929-36. Sendai, Japan.
- Osorio, K. 2012. "Los atributos del Valor Universal Excepcional de una propiedad considerada Patrimonio Mundial". *Canto Rodado* 7 (7): 27.
- Pino, A., y L. Ojeda. 2013. "Ciudad y hábitat informal: Las tomas de terreno y la autoconstrucción en las quebradas de Valparaíso". *Revista INVI* 28 (78): 109-40. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582013000200004>.
- Ramachandran, G. 1999. "Fire safety management and risk assessment". *Facilities* 17 (9/10): 363-77. <https://doi.org/10.1108/02632779910278782>.
- Sánchez, A., y C. Jiménez. 2011. "Valparaíso: la ciudad-puerto más importante de Chile y la vulnerabilidad de su patrimonio arquitectónico a los riesgos sísmicos". *Estudios Geográficos* 72 (271): 559-89. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201122>.
- Sánchez, R. 2010. "La debilidad de la gestión del riesgo en los centros urbanos: El caso del Área Metropolitana de Santiago de Chile". *Revista de geografía Norte Grande*, no 47 (diciembre): 5-26. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022010000300001>.
- Watts. 2001. "Fire Protection Performance Evaluation for Historic Buildings". *Journal of Fire Protection Engineering* 11 (4): 197-208. <https://doi.org/10.1177/104239101400934388>.
- Watts, J., y M. Kaplan. 2001. "Fire Risk Index for Historic Buildings". *Fire Technology* 37 (2): 167-80. <https://doi.org/10.1023/A:1011649802894>.
- Xin, J., y C. Huang. 2014. "Fire Risk Assessment of Residential Buildings Based on Fire Statistics from China". *Fire Technology* 50 (5): 1147-61. <https://doi.org/10.1007/s10694-013-0327-8>.
- Yen, Y., C. Cheng, y H. Cheng. 2015. "Disaster Risk Management and Measurement Indicators for Cultural Heritage in Taiwan". *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* II-5/W3: 383-388. <https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-5-W3-383-2015>.

Artículo en conferencia

- Hurtado, M., y T. Jimenez. 2014. "The Behaviour of Historical Buildings in Seismic Zones: Three Cases of Masonry Constructive Typologies in Valparaíso". En *Proceedings of Conferences*, editado por P. Lourenço, B. Haseltine,

y G. Vasconcelos. Guimarães, Portugal: International Masonry Conference. <https://www.masonry.org.uk/downloads/id1401-the-behaviour-of-historical-buildings-in-seismic-zones-three-cases-of-masonry-constructive-typologies-in-valparaiso/>.

González, C. 2015. “Metodologías para evaluación rápida de la vulnerabilidad de instalaciones esenciales y edificios patrimoniales.” En *Actas del workshop*, 173–85. Concepción, Chile: Universidad del Bío Bio. <http://s2r.ubiobio.cl/archivos/ACTAS%20CiudadesTransformaci%C3%B3n.pdf>.

Larrondo, M. 2012. “La protección del Patrimonio Urbano y la Política Social en el Sitio de Patrimonio Mundial de Valparaíso”. En *Reporte sobre el Foro Internacional: Patrimonio Mundial y Pobreza, Sistematización de conferencia, comentarios y debates*, 68–72. Ecuador: UNESCO - WHC- LAC.

Maciá, M, y A Rolando. 2005. “Análisis del comportamiento de los materiales de revestimiento interior en caso de incendio”. En *Actas de las Jornadas*, II:917–34. Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja”: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España). <https://digital.csic.es/handle/10261/5842>.

Papaioannou, Kyriakos. 2003. “An international overview of fire protection of cultural heritage”. En *Integrating Historic Preservation with Security, Fire Protection, Life safety and Building Management Systems*, 54–76. Roma, Italia: Instituto Superiore Antincendi. <http://www.fireriskheritage.net/wp-content/uploads/>.

Salleh, N., y A. G. Ahmad. 2009. “Fire safety management in heritage buildings: The current scenario in Malaysia”. En *22nd CIPA Symposium*. Kioto, Japón: International Committee of Architectural Photogrammetry (CIPA).

Artículos de revista

Figari, M. 2001. “El Cuerpo de Bomberos de Valparaíso, de lo pragmático a lo valórico”. *Revista ARCHIVUM*, 2001.

Pacífico Magazine. 1914. “Esperemos no se repita”. *Revista Pacífico Magazine*, 10 de mayo de 1914.

Documentos

Boylan, P. 1993. “Review of the Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict: the Hague Convention of 1954”. UNESCO Biblioteca Digital. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000100159>.

Cardona, O. 2005. “La gestión del riesgo colectivo: La gestión del riesgo colectivo”. Instituto de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de Colombia. http://idea.manizales.unal.edu.co/sitios/gestion_riesgos/descargas/gestion/gestion_1.pdf.

DGP. 2016. “Plan Director de Gestión Patrimonial 2016”. Dirección de Gestión Patrimonial de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso. https://issuu.com/pladecoivalparaiso/docs/plan_director_de_gesti_n_patrimoni.

———. 2017. “Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastres: Plan de Manejo Sitio Patrimonio Mundial Área Histórica de la Ciudad-Puerto de Val-

paraíso, Sistema de Manejo y Gestión Patrimonial”. Dirección de Gestión Patrimonial de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso.

ICCROM, y UNESCO. 2009. “Manual de gestión de riesgo de colecciones”. ICCROM. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186240>.

Instituto Nacional de Normalización. 1998. “Norma Chilena Oficial NCh 691. Of98, Agua Potable - Conducción, Regulación y Distribución”. Instituto Nacional de Normalización (INN - Chile). https://www.academia.edu/28536349/INORMA_CHILENA_OFICIAL_NCh691.Of98.

Ministerio del Interior. 2002. “Plan Nacional, Instrumento Indicativo para la Gestión Integral de Protección Civil, Decreto N° 156, 12 de marzo de 2002”. República de Chile, Ministerio del Interior. http://www.onemi.cl/wp-content/themes/onemi-bootstrap-master/library/doc/plan_nacional_0_0.pdf.

Museo Histórico Nacional. s.f. “Se crea el Cuerpo de Bomberos de Valparaíso (30 de Junio de 1851)”. Departamento educativo, Museo histórico Nacional. <http://www.patrimoniocultural.gob.cl/Recursos/Contenidos/Museo%20Hist%C3%B3rico%20Nacional/archivos/30deJuniode1851cuerpodebomberosdeValpara%C3%ADso.pdf>.

Naciones Unidas. 1987. “A/RES/42/169. International Decade for Natural Disaster Reduction”. United Nations. <http://www.un.org/documents/ga/res/42/a42r169.htm>.

ONEMI. 2016a. “Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018”. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, ONEMI. https://www.preventionweb.net/files/52889_52889planestrategicobaja.pdf.

———. 2016b. “Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres”. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, ONEMI. http://repositoriodigitalonemi.cl/web/bitstream/handle/2012/1710/POLITICA_NAC_2016_ESP.pdf?sequence=6.

———. 2017. “Memoria Cuenta Pública Participativa, ONEMI 2017”. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, ONEMI. http://repositoriodigitalonemi.cl/web/bitstream/handle/2012/1826/CuentaPublicaONEMI_2017.pdf?sequence=1.

———. 2018. “Balance de gestión integral año 2017”. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, ONEMI. http://www.dipres.gob.cl/597/articles-172536_doc_pdf.pdf.

———. s.f.b. “Plataforma Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres. Portafolios Institucionales”. División de Protección Civil, ONEMI. <http://onemi-html1.ingeniaglobal.cl/wp-content/themes/onemi-bootstrap-master/library/doc/PORTAFOLIOS%20INSTITUCIONALES%20PLATAFORMA%20NACIONAL%20DE%20RRD.pdf>.

PNUD. 2012a. “Análisis de riesgos de desastres en Chile, VII Plan de acción DIPPECHO en Sudamérica 2011-2012”. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Analisis-de-riesgos-de-desastres-en-Chile.pdf>.

———. 2014. “Plan de Recuperación Post Desastre y Transición al Desarrollo de la comuna de Valparaíso, desde un enfoque participativo y de reducción del riesgo de desastres. Incendio forestal-urbano 12 abril 2014”. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). <http://www.cl.undp.org/>

content/dam/chile/docs/Prevencion_recup_crisis/Plan%20Recuperaci%C3%B3n%20Valpara%C3%ADso%20Post%20Incendio%20(Enero%202015).pdf.

SHOA. 2010. "Registro de los principales tsunamis que han afectado a la costa de Chile". Servicio Hidrológico y Oceanográfico de la Armada (SHOA). http://www.shoa.cl/s3/servicios/tsunami/data/tsunamis_historico.pdf.

UNESCO. 1954. "Acta final de la Conferencia Intergubernamental sobre la Protección de los Bienes Culturales en Caso de Conflicto Armado, La Haya, 1954". UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000082464>.

———. 1972. "Convención Sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural". <https://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>.

UNESCO - WHC. 2003. "Historic Quarter of the Seaport City of Valparaíso". UNESCO - WHC. <https://whc.unesco.org/en/list/959/>.

———. 2008. "Carpeta de información sobre el patrimonio mundial." Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO. <https://whc.unesco.org/document/102074>.

———. 2013. "State of Conservation of World Heritage Properties Inscribed on the World Heritage List". UNESCO. <https://whc.unesco.org/archive/2013/whc13-37com-7B-en.pdf>.

UNISDR. 2005. "Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Extracto del Informe de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres". EIRD. <http://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf>.

Informes

CBV. 2018. "Reportes Investigación de Incendios: Enero 2014 - Mayo 2018". Reportes. Valparaíso: Departamento de Prevención e Investigación de Incendios, Comandancia de Bomberos Región de Valparaíso.

Center for Excellence in Disaster Management and Humanitarian Assistance. 2017. "Chile: Disaster Management Reference Handbook May 2017". Reporte. Hawaii: Center for Excellence in Disaster Management & Humanitarian Assistance. <https://www.cfe-dmha.org/LinkClick.aspx?fileticket=WIS9dVO5nwc%3D&portalid=0>.

CFPA Europe. 2013. "Managing fire safety in historical buildings". Directrices europeas 30:2013 F. Guideline Fire Protection. s.l.: European Fire Protection Associations.

Council of Europe. 2008. "Recommendation No. R(93)9 of the Committee of Ministers to Member States on the Protection of the Architectural Heritage against Natural Disasters, adopted by the Committee of Ministers on 23 November 1993 at the 503rd Meeting of the Ministers' Deputies." Recomendaciones. s.l.: ICOMOS Heritage at Risk.

Emery, S. 2008. "Fire Safety in Historic Town Centres. Revision B". Reporte. Fire Safety Adviser for English Heritage. Inglaterra: English Heritage. http://www.frug.org/reports/Fire_Safety_in_Historic_Town_Centres.pdf.

- ICOMOS. 2003. "Advisory Body Evaluation (ICOMOS)". Evaluación experta. <https://whc.unesco.org/document/154696>.
- ICOMOS Chile. 2015. "Estado de conservación y gestión área histórica de la ciudad puerto de Valparaíso Sitio Patrimonio Mundial UNESCO". Informe técnico. Santiago, Chile: ICOMOS Chile.
- . 2016. "Plan director de gestión patrimonial de la ciudad puerto de Valparaíso (PDGP)". Informe de evaluación. Santiago, Chile: ICOMOS Chile. http://mapa.valpo.net/sites/default/files/repositorio-documentos/informe_evaluacion_icomos_chile_21_11_2016.pdf.
- Intendencia de Valparaíso. 1850. "Registro Intendencia de Valparaíso". Registro. Archivo Nacional de Chile.
- SECPLA. 2014. "Diagnóstico Municipal para la reconstrucción". Diagnóstico. Valparaíso, Chile: Secretaría de Planificación Comunal, Ilustre Municipalidad de Valparaíso. https://issuu.com/unadeuno/docs/dagnostico_reconstrucion_valpara_.
- . 2018. "Plan Maestro para la gestión del riesgo de incendios Valparaíso". Memoria Técnica. Valparaíso, Chile: Ilustre Municipalidad de Valparaíso, SECPLA. https://www.municipalidaddevalparaiso.cl/archivos/2019/PM/Memoria_PLAN_MAESTRO_INCENDIO_2018.pdf.
- UNDRO. 1979. "Natural Disasters and Vulnerability Analysis. Report of Expert Group Meeting (9-12 July 1979)". Reporte de expertos. Ginebra, Suiza: Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator (UNDRO). <https://archive.org/details/naturaldisasters00offi>.
- . 2016. "Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres». Reporte A/71/644. s.l.: Naciones Unidas. https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportspanish.pdf.
- UNESCO. 2007. "Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage: World Heritage Committee Trirty First Session". Informe de decisión. Christchurch, Nueva Zelanda: UNESCO. <https://whc.unesco.org/archive/2007/whc07-31com-24e.pdf>.
- UNESCO - WHC. 2013. "Report on the Advisory Mission to Historic Quarter of the Seaport City Of Valparaiso (Chile) (C 959rev) - 26 to 30 November 2013". Reporte. s.l.: UNESCO. <https://whc.unesco.org/en/documents/128499/>.
- UNISDR. 2009. "Terminología sobre reducción del riesgo de desastres". Catálogo. Ginebra, Suiza: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf.
- . 2010. "Diagnóstico de la situación de riesgo de desastres en Chile". Diagnóstico. s.l. https://www.unisdr.org/files/18281_informenacionesunidas1.pdf.
- Watts, J., y M. Kaplan. 1998. "Development of a prototypical historic fire risk index to evaluate fire safety in historic buildings". Reporte. Estados Unidos: US Department of Interior, National Park Service, National Center for Preservation Technology and Training. <https://www.ncptt.nps.gov/download/28230/>.

Estatuto

Ministerio de Relaciones Exteriores. 1980. *Promulga la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, suscrita en UNESCO, París, el 16 de noviembre de 1972*. Decreto Supremo N° 259. https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=265641&idParte=0&a_int_=True.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 1992. *Fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones*. Decreto Supremo N°47. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=8201>.

———. 2009. *Faculta a los Cuerpos de Bomberos para inspeccionar las condiciones de seguridad en edificaciones*. Ley 20.389. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1007408&tipoVersion=0>.

Entrevista

Riffo, M. 2016. Entrevista con Secretario Comandancia Cuerpo de Bomberos de Valparaíso en Proyecto “Reducción de riesgo en el Centro Histórico de Valparaíso. Evaluación de vulnerabilidad y diseño de estrategias en conjuntos habitacionales USM-DGIIP N°116.29.1.

Presentación

Harrington, G. 2015. “Protection of Cultural Resource Properties and Historic Buildings – NFPA 909 and NFPA 914”. Exposición de Ingeniero Principal de protección contra incendios, NFPA presentado en Fire Prevention Commission Meeting, CTIF, s.l. https://www.ctif.org/sites/default/files/news/files/attachment_2_ctif_909-914_051215.pdf.

Núñez, D. 2019. “Patrimonio Cultural y GDR, en el contexto del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres”. Presentación Jefa (S) Dpto. de Gestión del Sistema Nacional de Protección Civil, ONEMI presentado en Seminario: Fortalecimiento de la Gestión del Riesgo de Desastres en Sitios del Patrimonio Mundial en Chile, Universidad Técnica Federico Santa María, Casa Central, Valparaíso.

Tesis

Cardona, O. 2001. “Estimación Holística del Riesgo Sísmico utilizando Sistemas Dinámicos Complejos”. Tesis doctoral, Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. https://www.researchgate.net/profile/Omar_Cardona/publication/277163871_Estimacion_holistica_del_riesgo_sismico_utilizando_sistemas_dinamicos_complejos/links/57b28ddc08ae15c76cbb40a3/Estimacion-holistica-del-riesgo-sismico-utilizando-sistemas-dinamicos-complejos.pdf.

Gallardo, M. 2015. “Rehabilitación sostenible para viviendas en el Centro Histórico de Valparaíso”. Tesis de pregrado, Valparaíso, Chile: Universidad Técnica Federico Santa María, escuela de arquitectura.

Jiménez, B. 2014. “Los Entramados Tradicionales de Madera en los Cerros Alegre y Concepción”. Tesis de pregrado, Valparaíso, Chile: Universidad Técnica Federico Santa María, escuela de arquitectura.

Matiz, P. 2016. "Integrated risk assessment for cultural heritage sites: a holistic support tool for decision-making". Tesis doctoral, Lucca, Italia: IMT School for Advanced Studies Lucca.

Salazar, M. 2014. "El carácter técnico / constructivo en la obra de E.O.F. Harrington". Tesis de pregrado, Valparaíso, Chile: Universidad Técnica Federico Santa María, escuela de arquitectura.

Páginas de internet

Ilustre Municipalidad de Valparaíso. 2017. "¿Qué es Plan Maestro Incendios? – Plan Maestro Incendios Valparaíso". Página web proyecto gubernamental. Plan Maestro Incendios Valparaíso. 2017. <http://www.planmaestrovalpo.cl/index.php/que-es-el-plan-maestro-incendios/que-es-el-plan-maestro-incendios/>.

———. 2018. "Dirección de Gestión Patrimonial". Página web institucional. Ilustre Municipalidad de Valparaíso. 2018. http://www.municipalidaddevalparaíso.cl/Municipio/dir_gestion_patrimonial.aspx.

ONEMI. s.f.a. "Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastre, PNRRD". Página web gubernamental. ONEMI: Ministerio del Interior y Seguridad Pública -. s.f. <http://www.onemi.cl/plataforma-de-reduccion-de-riesgos-de-desastres/>.

Renfoe, N., y J. Smith. 2016. "Threat / Vulnerability Assessments and Risk Analysis". Página administrada por National Institute of Building Sciences de Estados Unidos. WBDG - Whole Building Design Guide. 2016. <https://www.wbdg.org/resources/threat-vulnerability-assessments-and-risk-analysis>.

Artículo de periódico

Armstrong, C., y J. Lyon. 1917. "El cuerpo de bomberos en el año 1916". *El Mercurio de Valparaíso*, 17 de enero de 1917.

El Mercurio de Valparaíso. 2001a. "Gigantesco incendio en Año Nuevo". *El Mercurio de Valparaíso (online)*, 2 de enero de 2001. <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010101201429/pags/20010102013124.html>.

———. 2001b. "Gigantesco incendio en Valparaíso". *El Mercurio de Valparaíso (online)*, 6 de enero de 2001. <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010105203732/pags/20010106012635.html>.

———. 2001c. "Conmoción por incendio en centro de Valparaíso". *El Mercurio de Valparaíso (online)*, 24 de enero de 2001. <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010123205909/pags/20010123233758.html>.

La Estrella. 1962. "Cuerpo de bomberos protesta por mal estado de los grifos". *Diario La Estrella*, 21 de julio de 1962.

Lara, M. 2004. "Incendio destruyó antiguo caserón". *El Mercurio de Valparaíso (online)*, 14 de enero de 2004. <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20040114042637/pags/20040114052425.html>.

La Tercera. 2007. "Barrio histórico de Valparaíso: de la opulencia al deterioro". *Diario La Tercera*, 6 de febrero de 2007.

Ossandón, J. 2003. "Incendio quemó restaurant en barrio patrimonial". *El Mercurio de Valparaíso (online)*, 14 de julio de 2003. <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20030714005753/pags/20030714032946.html>.

Ruiz, D. 2018. "Cuerpo de Bomberos de Valparaíso solicita mejorar y aumentar camiones de rescate". *Periódico radio Bio Bio (online)*, 30 de junio de 2018, sec. Nacional. <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-valparaiso/2018/06/30/cuerpo-de-bomberos-de-valparaiso-solicitan-mejorar-y-aumentar-camiones-de-rescate.shtml>.

Ulloa, E. 2012. "Dos edificios incendiados en Valparaíso están en peligro de derrumbe". *Diario electrónico Emol (online)*, 26 de enero de 2012. <https://www.emol.com/noticias/nacional/2012/01/26/523407/dos-de-los-tres-edificios-incendiados-en-valparaiso-estan-con-peligro-de-derrumbe.html>.

Periódicos

El Mercurio de Valparaíso. Consultados desde el lunes 1º de enero de 1917 al 18 de febrero de 1928; 6 de septiembre de 1989 al 20 de diciembre de 1989. Disponibles en Biblioteca Severín de Valparaíso.

———. Consultados desde 1 de septiembre de 1997 al 30 de marzo de 2004. Disponible online en <http://www.mercuriovalpo.cl>.

La Estrella. Consultados desde el 1 de enero de 1935 al 30 de diciembre de 1936; 1 de enero de 1962 al 30 de diciembre de 1962. Disponibles en Biblioteca Severín de Valparaíso.

———. Consultados desde 2 de octubre de 2008 a 30 de octubre de 2010. Disponible online en <http://www.estrellavalpo.cl>

Revistas

Revista Sucesos. Consultada desde el nº 1, 18 de agosto 1902, al nº 783, 27 de septiembre 1917. Disponible en <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-100809.html#documentos>.

REFERENCIAS DE FIGURAS

Figura portada capítulo introducción. Vista del Área Histórica de la Ciudad Puerto de Valparaíso desde el cerro Artillería, donde se muestra los efectos del incendio del 16 de mayo de 2016. Fuente: Ferrada M. 2016.

Figura portada capítulo 1. Incendio sector población Márquez el día 11 de abril de 2016. Fuente: Departamento de Medios Audiovisuales del Cuerpo de Bomberos de Valparaíso 2016.

Figura portada capítulo 2. Incendio es escala Rudolph, día 2 de septiembre de 2015. Fuente: Lema M. 2015.

Figura portada capítulo 3. Incendio Avenida Francia con Victoria resultando 4 inmuebles afectados, el día 18 de agosto de 2019. Fuente: Meganoticias 2019.

Figura portada capítulo 4. Incendio de calle Independencia con Canciani el día 28 de enero de 2019. Fuente: Cooperativa 2019.

Figura portada capítulo conclusiones. Incendio escalera El Peral, día 12 de julio de 2018. Fuente: Twitter Gobernación de Valparaíso 2018.

Figura 1. Metodología y estructura. Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Expresión y definición del riesgo. Fuente: Elaboración propia a partir de revisión temática.

Figura 3. Ciclo de la gestión del riesgo de desastres. Fuente UNESCO et al. 2010, 14.

Figura 4. Principales componentes de un plan de gestión del riesgo. Fuente UNESCO et al. 2010, 17.

Figura 5. Relación entre un plan de gestión de riesgos y otros planes de gestión. Fuente UNESCO et al. 2010, 19.

Figura 6. Proceso gestión de riesgos patrimonio cultural museológico. Fuente: ICCROM y Canadian Conservation Institute 2016.

Figura 7. Proceso gestión de riesgos. Fuente: UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012.

Figura 8. Mapa de pérdida de valor versus frecuencia o probabilidad, diagrama estándar para comparar riesgos, enfoque cualitativo. Modificado en Method ABC en base a Government of Canada, Canadian Conservation Institute. Fuente: UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012.

Figura 9. Matriz severidad/frecuencia enfoque cualitativo. Fuente: UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012.

Figura 10. Magnitud del riesgo enfoque cuantitativo. Fuente: Modificado en UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012 a partir ICCROM, CCI & ICN (2007).

Figura 11. Síntesis de la gestión de riesgos entorno al patrimonio cultural. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Figura 12 ONEMI, Plan Nacional de Protección Civil, Decreto N° 156, 2002.

Fuente: PNUD 2012b.

Figura 13. Marco de acción de Sendai. Fuente: Elaboración propia a partir de UNISDR 2015.

Figura 14. Evolución de la GRD en Chile. Fuente: Elaboración propia en base a revisión temática.

Figura 15. Etapas del proceso de elaboración del Plan Maestro de incendios de Valparaíso. Fuente: SECPLA 2018.

Figura 16. Área histórica de la ciudad puerto de Valparaíso. Fuente: Elaboración en base a CMN, 2004.

Figura 17. Los grandes espectáculos del Puerto son los incendios y los temporales 1978. Fuente: Pecchenino 1995.

Figura 18. Síntesis marco institucional actual para la gestión del Sitio de Patrimonio Mundial de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Figura 19. Marco institucional actual para la gestión del SPM. Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Información histórica recopilada de incendios ocurrido en la ciudad de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia en base a proyecto interno 'Reducción de riesgo en el Centro Histórico de Valparaíso: Evaluación de vulnerabilidad y diseño de estrategias en conjuntos habitacionales USM-DGIIP N°116.29.1'.

Figura 21. Incendio 15 de marzo de 1843. Fuente: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-99714.html>

Figura 22. Medidas tomadas por la intendencia. Fuente: Intendencia de Valparaíso 1850.

Figura 23. Incendio 24 de febrero de 1869. Fuente: Revista Sucesos 1869.

Figura 24. Incendio Compañía de Cervecerías Unidas, 9 de enero de 1903. Fuente: Revista Sucesos 1903.

Figura 25. Incendio Pasaje Quillota del 8 de abril de 1903. Fuente: Revista Sucesos, 1903.

Figura 27. Incendio 16 de julio de 1903. Fuente: Revista Sucesos 1903.

Figura 26. Incendio Compañía Sud-Americana de Vapores, 13 de mayo de 1903. Fuente: Revista Sucesos 1903.

Figura 28. Incendio del 8 de octubre de 1904 visto desde la Plaza Echaurren. Fuente: Revista Sucesos 1904.

Figura 29. Incendio en calle Ancha del 10 de octubre de 1904. Fuente: Revista Sucesos 1904.

Figura 30. Incendio del 29 de octubre de 1904. Fuente: Revista Sucesos 1904.

Figura 31. Vista tomada desde Chacabuco, incendio 9 de noviembre de 1905. Fuente: Revista Sucesos 1905.

Figura 32. Valparaíso post terremoto de 1906. Fuente: <http://www.memoria-chilena.gob.cl/602/w3-article-316599.html>

Figura 33. Vista Av. Errázuriz, incendio 16 de mayo de 1908. Fuente: Revista Sucesos 1908.

Figura 34. Incendio 19 de Junio. Fuente: Revista Sucesos 1908.

Figura 35. Incendio del 27 de noviembre de 1908. Fuente: Revista Sucesos 1908.

Figura 36. Incendio 24 de diciembre de 1908, cité de calle Colón. Fuente: Revista Sucesos 1908.

Figura 37. Incendio Pasaje Ross, 1914. Fuente: Revista Sucesos 1914.

Figura 38. El gran incendio de Valparaíso Pasaje Ross. Fuente: Pacífico Magazine 1914.

Figura 39. Noticia del trabajo realizado por bomberos en 1916. Diario El Mercurio de Valparaíso 1917. Fuente: Armstrong y Lyon 1917.

Figura 40. Anuncio publicitario de extintores. Fuente: Diario El Mercurio de Valparaíso del 9 de enero de 1927.

Figura 41. Artículo 'Extintor de incendios casero'. Fuente: Revista Sucesos del 21 de diciembre de 1916.

Figura 42. Aviso publicitario de Compañía de Seguros contra incendios. Revista Sucesos 5 de diciembre 1907.

Figura 43. Publicidad cajas y puertas contra incendio. Fuente: Revista Sucesos, 14 de diciembre de 1916.

Figura 44. Artículo 'El encalado contra los incendios'. Fuente: Revista Sucesos del 3 de septiembre de 1914.

Figura 45. Portada Revista Sucesos. Fuente: Revista Sucesos del 2 de febrero de 1911.

Figura 46. Historieta actualidad incendiaria'. Fuente: Revista Sucesos del 16 de enero de 1913.

Figura 47. Calle Blanco luego de la explosión el 1 de enero de 1953. Fuente: <https://tragediaenvalparaiso.wordpress.com/2013/11/30/la-explosion-que-enluto-a-valparaiso/>

Figura 48. Calle Blanco en la actualidad. Fuente: <https://tragediaenvalparaiso.wordpress.com/2013/11/30/la-explosion-que-enluto-a-valparaiso/>

Figura 49. Titular portada 'Cuerpo de bomberos protesta por mal estado de los grifos'. Fuente: Periódico La Estrella del 21 de julio de 1962.

Figura 50. Incendio 1 de enero de 2001 en Avenida Francia. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010101201429/pags/20010102013124.html>

Figura 51. Incendio 5 de enero de 2001 en Avenida Cochrane. Fuente:

te: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010105203732/pags/20010106012635.html>

Figura 52. Incendio 24 de enero de 2001 en Plaza Victoria. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010123205909/pags/20010123233758.html>

Figura 53. Incendio 2 de junio 2001. En calle Clave, Barrio Puerto. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20010602202625/pags/20010603013450.html>

Figura 54. Incendio del 13 de enero de 2004. Fuente: <http://www.mercuriovalpo.cl/site/edic/20040114042637/pags/20040114052425.html>

Figura 55. Portada posterior al incendio del 3 de febrero de 2007 de calle Serrano. Fuente: El Mercurio 4 de febrero de 2007.

Figura 56. Incendio 28 de abril de 2007. Fuente: <http://infosesta.blogspot.com/2007/04/incendio-destruye-13-viviendas-en.html>

Figura 57. Incendio 23 de julio de 2009 en Cerro Barón. Fuente: <http://infosesta.blogspot.com/2009/07/incendio-declarado-afecto-varias.html>

Figura 58. Incendio 1° de septiembre de 2011. Fuente: <https://www.emol.com/noticias/nacional/2011/09/01/501092/violento-incendio-destruye-locales-en-centro-historico-de-valparaiso.html>

Figura 59. Incendio 26 de enero de 2012. Fuente: <https://www.emol.com/fotos/21095/#1079054/Incendios-en-Valpara%C3%ADso>

Figura 60. Edificio posterior a incendio 26 de enero de 2012. Fuente: Campos, 2012.

Figura 61. Plano N° de la ciudad de Valparaíso, Sector Barrio Financiera. Fuente: Asociación Chilena de Aseguradores contra Incendios 1918.

Figura 62. Plano N°1 de la ciudad de Valparaíso, Sector Barrio Puerto. Fuente: Asociación Chilena de Aseguradores contra Incendios 1918.

Figura 63. Reportes Investigación de Incendios hoja 2. Fuente: CBV 2018.

Figura 64. Reportes Investigación de Incendios hoja 1. Fuente: CBV 2018.

Figura 65. Localización de los incendios ocurridos en edificios históricos en Valparaíso. Mayo 2014 – abril 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de CBV 2018.

Figura 66. Causas de incendios entre mayo 2014 - abril 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de CBV 2018.

Figura 67. Planta y corte edificio Serrano #558. Fuente: Gallardo 2015.

Figura 68. Sección edificio Atalah. Fuente Salazar 2014

Figura 69. Edificio La Nave. Fuente: Valparaíso de ayer y hoy s.f.

Figura 70. Caso de estudio 1, fotografías urbanas. Fuente: Autora.

Figura 71. Caso de estudio 1, planta de emplazamiento e identificación de

inmuebles. Fuente: Autora.

Figura 72. Caso de estudio 1, inmuebles evaluados. Fuente: Autora.

Figura 73. Calle Prat, altura reloj Turri c. 1960. Fuente: Grupo Valparaíso de ayer y hoy.

Figura 74. Planta y corte edificio Banco del Estado. Fuente Gallardo 2015.

Figura 75. Planta edificio Turri. Fuente: Gallardo 2015.

Figura 76. Caso de estudio 2, fotografías urbanas. Fuente: Autora.

Figura 77. Caso de estudio 2, planta de emplazamiento e identificación de inmuebles. Fuente: Autora.

Figura 78. Caso de estudio 2, inmuebles evaluados. Fuente: Autora.

Figura 79. Postal donde aparece subida Tubildad, área residencial c.1900. Fuente: Valparaíso del recuerdo II.

Figura 80. Vista hacia subida Almirante Montt desde calle Beethoven que permiten observar las volumetrías. Fuente: Valparaíso de ayer y hoy, s.f.

Figura 81. Vista hacia calle Tubildad desde la antigua pérgola de las flores. Fuente: <http://pergoladelasflores.blogspot.com/>

Figura 82. Subida Almirante Montt c. 1900. Fuente: Foto archivo Valparaíso 1884-1906.

Figura 83. Caso de estudio 3, fotografías urbanas. Fuente: Autora.

Figura 84. Caso de estudio 3, planta de emplazamiento e identificación de inmuebles. Fuente: Autora.

Figura 85. Caso de estudio 3, inmuebles evaluados. Fuente: Autora.

Figura 86. Pasaje Gálvez en 1982. Fuente: González, J. 1982.

Figura 87. Plazuela inicio pasaje Gálvez. Fuente: López s.f.

Figura 88. Esquema escalera Fisher. Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo y Junta de Andalucía 2005.

Figura 89. Edificio Gálvez #49 - Urriola #495. Fuente: Jiménez 2014.

Figura 90. Caso de estudio 4, fotografías urbanas. Fuente: Autora.

Figura 91. Caso de estudio 4, planta de emplazamiento e identificación de inmuebles. Fuente: Autora.

Figura 92. Caso de estudio 4, inmuebles evaluados. Fuente: Autora.

Figura 93. Escenario de riesgo actual. Fuente: elaboración propia.

Figura 94. Integración estrategias de prevención y/o mitigación del riesgo de incendio. Fuente: elaboración propia.

Figura 95. Escenario a corto plazo. Fuente: elaboración propia.

Figura 96. Escenario a largo plazo. Fuente: elaboración propia.

REFERENCIA DE TABLAS

Tabla 1. Definición de riesgo / riesgo de desastres. Fuente: Elaboración propia a partir de Fielden 1987, Stovel 1998, UNESCO et al. 2010 y UNDRR 2016.

Tabla 2. Clasificación de las amenazas respecto a su origen. Fuente: Elaboración a partir de Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España 2015, Ministerio de Cultura de Colombia 2014 y UNESCO et al. 2010).

Tabla 3. Clasificación de factores de vulnerabilidad asociados al patrimonio cultural material. Fuente: Elaboración a partir de Ministerio de Cultura de Colombia.2014 y Unesco et al. 2010.

Tabla 4. Instituciones de componen la Plataforma Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres. Fuente: Elaboración propia en base ONEMI s.f.b.

Tabla 5. Estrategias Plan Maestro de Incendio. Fuente: Elaboración propia a partir de SECPLA 2018.

Tabla 6. Relación de valores y atributos de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia desde UNESCO - WHC 2003.

Tabla 7. Recopilación de menciones de las amenazas y vulnerabilidades del Sitio. Fuente: Elaboración propia a partir de CMN 2004, UNESCO - WHC 2013, ICOMOS Chile 2015.

Tabla 8. Gravedad de las amenazas de acuerdo con la severidad del impacto y la recurrencia de los eventos. Fuente: Elaboración en base a UNESCO y Katholieke Universiteit Leuven 2012 y UNESCO et al. 2010.

Tabla 9. Gravedad de la amenaza 'sismo'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Tabla 10. Gravedad de la amenaza 'tsunami'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Tabla 11. Gravedad de la amenaza 'remoción de masas'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Tabla 12. Gravedad de la amenaza 'incendios'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Tabla 13. Gravedad de la amenaza 'intervenciones urbanas'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Tabla 14. Gravedad de la amenaza 'temporales'. Fuente: Elaboración propia en base a literatura temática.

Tabla 15. Lineamientos estratégicos asociados a la temática gestión para la reducción del riesgo de desastres. Fuente: Elaboración a partir de DGP 2017.

Tabla 16. Síntesis metodologías Fire Risk Index. Fuente elaboración propia en base a Chow 2002, Han 2011, Ibrahim et al. 2011 y Watts y Kaplan 2001.

Tabla 17. Síntesis de factores de vulnerabilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de Akashah, Wan-Teh, y Baaki 2016; Emery 2008; Feilden 1987; Ferreira et al. 2018; Huang et al. 2009; Salleh y Ghafar Ahmad 2009; Yen, Cheng, y Cheng 2015.

Tabla 18. Síntesis factores de vulnerabilidad del riesgo de incendio entorno al s. XXI. Fuente: Elaboración propia a partir de revisión histórica.

Tabla 19. Relación entre número de eventos, edificios afectados y magnitud. Fuente: Elaboración propia a partir de CBV 2018.

Tabla 20. El riesgo potencial asociado a los atributos y valores del Sitio. Elaboración propia.

Tabla 21. Indicador Intrínseco del inmueble. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Indicador Programa de uso. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Indicador gestión del fuego. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Indicador control del fuego. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Interpretación de las calificaciones de riesgo. Fuente <https://www.wbdg.org/resources/threat-vulnerability-assessments-and-risk-analysis>

Tabla 26. Síntesis caracterización casos de estudios. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Índices de riesgo de incendio escenario actual. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Estrategias de mitigación. Elaboración propia.

Tabla 29. Propuesta para la implementación de las estrategias. Elaboración propia.

ANEXOS

ANEXO 1

Transcripción Diario El Mercurio, 17 de enero de 1917. Artículo "El cuerpo de bomberos en el año 1906". Disponible en Biblioteca Severín.

EL CUERPO DE BOMBEROS EN EL AÑO 1916 RESUMEN DE LOS TRABAJOS, MEMORIA DE LA COMANDANCIA Y EL ESTADO DEL MATERIAL

La comandancia del Cuerpo de Bomberos de Valparaíso ha enviado a la Superintendencia del servicio la siguiente memoria del trabajo hecho en el año último:

Señor superintendente:
A continuación, damos a Ud. un resumen del trabajo del Cuerpo durante el año 1916, agregando unas cuantas observaciones sobre el estado del material, disciplina, grifos en la ciudad y la forma que las compañías reciben las alarmas del incendio.

Mangueras. - Con las 80 tiras entregadas por la casa de los señores Wessel, Duval y Cia., en octubre 3 de 1916, y que corresponden a la última remesa encargada por intermedio de esa firma, queda cada compañía con 25 tiras en buen estado, y más o menos 15 más por compañía en dudoso estado para un buen trabajo. El número de mangueras con que cuenta el Cuerpo es deficiente, y se ve la necesidad de que cada compañía tenga dos lotes de mangueras de 30 buenas tiras cada lote, para usarlas alternativamente, teniendo en servicio solo un lote a la vez. En esta forma el material de mangueras duraría mucho más, fuera de que la limpieza, etc., de las mismas se haría con más calma y se dispondría del tiempo necesario para que las mangueras estén siempre bien secas antes de ser enrolladas en los carros. El gran número de tiras rotas en el año corresponde a material antiguo, el que se tuvo que emplear durante nueve meses del año por no disponer de otro.

Carros y bombas. - Las bombas automóviles y a vapor están en buen estado. En algunas compañías se nota la falta de número suficiente de caballos en servicio para sus máquinas o carros, lo que es indispensable, pues con las edificaciones modernas se necesitan las bombas y las largas escalas desde el primer momento.

A más de los carros par mangueras, tiradas por caballos, cuenta el Cuerpo en este momento con cinco "gallos-automóviles" lo que es un gran adelanto, pues estos gallos, igual a las dos bombas-automóviles pueden movilizarse con facilidad a cualquier parte de la ciudad, ya sea en plano o en cerro.

Los carros de escalas y el material de escalas, ganchos, chuzos, hachas, carpas, vientos y demás útiles de esas compañías, está en un lamentable estado. Esto no es de extrañar si se toma en cuenta que casi la totalidad de ese material ha estado más de cincuenta años en constantes servicios.

Es indispensable buscar los medios para transformar o cambiar los carros de escalas por algo más moderno de lo que está actualmente en uso.

Alarmas. - A pesar de que las compañías pagan primas para recibir las alarmas con oportunidad, estas se reciben por lo general con increíble atraso. La policía, desgraciadamente poco nos ayuda en esto, y ha habido durante el año pasado muy grandes incendios debido únicamente a la mala alarma. En ciertos y varios casos el Cuerpo bomberos ha recibido la alarma cuando grandes edificios han estado ya completamente abrazados por llamas por todos sus costados y pisos y completamente quemados al llegar las compañías; y es de hacer notar aquí que el Cuerpo puede llegar a cualquier parte del plan de la ciudad con dos bombas y con material suficiente para ocho carros de agua dentro de cinco minutos de recibida la alarma. Se hace necesario estudiar alguna manera para mejorar este servicio, que siendo tal vez lo más importante, es lo peor que tenemos.

Ojalá se pudiera interesar al público para que nos ayude en esta materia, y a la prensa que siempre tan buena voluntad tiene para el Cuerpo de Bomberos. A las compañías no les molestan los llamados frecuentes, al contrario, prefieren salir numerosas veces a condición de llegar siempre a tiempo. La mayor parte del público erróneamente piensa que existen multas por dar alarmas y, no siendo esto así, bien podía dar al Cuerpo aviso cuando se notare un principio de incendio, por insignificante que éste parezca, mejorarían nuestros servicios muchísimo si lo hicieran.

Grifos-agua. - La parte plana de la ciudad está relativamente bien surtida de agua, con excepción de ciertos barrios del puerto, al pie de los cerros; parte del Almendral, al oriente y sur de la Avenida de las Delicias; y la calle Condell, la que a pesar de ser una de las más importantes de la ciudad, y a más de tener en esa calle su oficina principal la Empresa de Agua Potable, carezca de agua suficiente para atacar un incendio.

Los cerros dan mucho que pensar por la falta de agua, pues hay algunos muy poblados que no cuentan con un solo grifo. El barrio de Playa Ancha, por ejemplo, que hoy día de por sí es casi un pueblo de no despreciables dimensiones, sólo cuenta con 5 o 6 salidas de agua para casos de incendios, y la mayor parte de los cerros del Almendral carecen en absoluto de éste importante factor.

Tranvías eléctricos. - conveniente será conseguir que la compañía de Tranvías Eléctricos dé instrucciones a su personal para evitar los atropellos frecuentes a nuestro material cuando acude a algún llamado, pues durante el año transcurrido la mayor parte de los gastos por reparaciones han sido ocasionados porque la Compañía de Tranvías no respeta el reglamento de Tránsito dictado por el señor alcalde, y por regla general, el personal de esa compañía nada hace por facilitar nuestro trabajo.

Disciplina. - Grato nos es comunicar a Ud. que se nota un saludable adelanto en esta materia, y que las compañías por general trabajan con calma y que las órdenes cada día se cumplen con mayor prontitud. Mucho se puede aún avanzar en esto, pero pensamos al mismo tiempo que si el Cuerpo contara con buenas alarmas, con carros y

material para compañías de escalas más modernos y con más mangueras, luego estaríamos en situación envidiable en relación a instituciones análogas, y en eficiente grado de preparación para servir a la ciudad a toda satisfacción.

Personal. - Al cerrar el año 1916 el personal del Cuerpo de Bomberos contaba con 765 miembros, el que se componía en la siguiente forma:
Miembros honorarios del directorio: 6 voluntarios.
Miembros honorarios del Cuerpo con más de 20 años de servicios: 77 voluntarios y 19 auxiliares.
Miembros honorarios de compañías con más de 10 años de servicios: 255 voluntarios y 48 auxiliares.
Miembros activos con menos de 10 años de servicios: 341 voluntarios y 18 auxiliares.
Total: 680 voluntarios y 85 auxiliares.

Resumen de las llamadas a incendios y alarmas habidas en el año 1916
Nº de incendios, principios de incendios y alarmas, 88.
Horas de trabajo en incendios, 143 horas y 53 m.
Mangueras que se han roto en incendios, 347

Pérdidas de las Compañías de Seguros durante el año 1916
\$ 2.114.460, aproximadamente, siendo el valor total asegurado de edificios, mercaderías amagadas y lucros comprometidos durante el año por un valor aproximado de \$90.000.000.

Accidentes. - No hubo ningún accidente grave que lamentar durante el año.

Heridos. - Incendio enero 2: un voluntario de la 2ª Compañía, contusiones en un pie. Un voluntario de la 3ª Compañía, contusiones en las piernas.

Incendio junio 11: un voluntario de la 9ª compañía, quemaduras en la cara.

Incendio setiembre 5: un voluntario de la 5ª Compañía, herido en una pierna.

Incendio noviembre 30: dos voluntarios de la 4ª Compañía, heridas leves en cabeza y brazos.

Además, 23 casos de pequeñas heridas de muy escasa importancia y algunos de asfixia: estos últimos sin mayores consecuencias que el malestar consecuente y de primera hora.

Ha habido que lamentar en el año las siguientes desgracias a personas ajenas a la institución, y que han acontecido o han dado origen a las llamadas del Cuerpo de Bomberos que se detallan a continuación:

Marzo 1. - Explosión de un filtro en los depósitos de la Compañía de Gas en Las Delicias: 3 obreros muertos y 6 heridos.

Marzo 6. - Incendio en Plaza Aníbal Pinto: 1 hombre, 1 mujer y 2 niños quemados.

Marzo 12. - Principio de incendio en el acorazado "Capitán Prat": 1 marinerio muerto y 3 heridos.

Detalle de incendios y alarmas

Incendios:
De día... 11
De noche... 20
Total... 31

Clasificación del inmueble:

Edificios de 1 piso... 4
Id. De dos pisos... 10
Id. De tres pisos... 8
Id. de cuatro pisos o más... 5
Malecón... 3
Carros estación ferrocarriles 1
Total... 31

Aplicación del inmueble:
Casas-habitaciones y almacenes... 16
Fabricas... 1
Garaje... 1
Conventillos... 1
Talleres industriales... 5
Casas mayoristas... 1
Hoteles... 2
En el malecón... 3
En estación del ferrocarril... 1
Total... 31

Supuestas causas que originaron los incendios:
Total... 31

Principios de incendios:
Alarmas en el día... 33
Alarmas en la noche... 24
Total... 57

Alarmas justificadas por tratarse de un principio de incendio... 52
Explosión de un filtro en la Compañía de gas... 1
Principio de incendio en acorazado "A. Prat"... 1
Alarmas de incendio fuera del radio de acción del Cuerpo o sea fuera de la ciudad... 1
Alarmas completamente sin fundamento... 2
Total... 57

Ejercicios y academias
Termino medio de duración de cada academia o ejercicio por compañía, desde la salida del cuartel hasta regresar: 271 horas 45 minutos: 181. 1 hora 30 minutos.
Mangueras rotas en ejercicios y academias, total: 46 tiras.

Sin otro particular, saludan muy atentamente al señor y superintendente, sus atentos y SS. SS.— (Firmados). — C.H.C. Armstrong, primer comandante—Juan E. Lyon, segundo comandante".

Mz	INTRINSECO DEL INMUEBLE				CONTROL DEL FUEGO				PROGRAMA DE USO			GESTION DEL FUEGO		TOTAL	FINAL						
	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	Mejorar	Incrementar	Recortar	Accesibilidad urbana	TOTAL			Programa de uso	Usa adyacente	Gestión de seguridad	TOTAL		
98	1.04	1.07	3.41	3.28	1.61	2.04	2.11	2.19	2.59	1.15	4.06	1.46	1.25	2.86	1.52	4.00	4.00	2.33	3.63	2.43	
99	1	1	1	4	2	2.2	1	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.38
100	1	1	1	4	2	2.2	1	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.21
101	1	1	1	2	4	1.7	1	1	1	2	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.09
102	1	1	1	3	4	2.1	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.41
128	1	1	1	4	2	2.1	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.41
48	1	1	1	4	2	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.64
55	1	1	1	4	2	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.26
109	1	1	1	2	4	1.7	4	1	1	2	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.96
9	1	1	1	4	2	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.63
10	1	1	1	4	2	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.32
11	1	1	1	4	2	2.6	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	2.46	4	1	3.4	3.00
54	1	1	1	4	2	1.7	1	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.06
7	1	1	1	4	2	1.5	1	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.85
3	1	1	1	4	2	1.7	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.6	4	1	3.4	2.24
7	2	2	2	4	2	2.5	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.1	4	1	3.4	2.44
32	4	1	1	2	4	2.3	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.22	3	1	3.4	2.76
5	1	1	1	2	4	1.7	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	1.97	3	1	3.4	2.86
37	1	1	1	4	2	1.9	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	1.975	3	1	3.4	2.27
47	1	1	1	4	2	2	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.48	3	1	3.4	2.45
48	1	1	1	4	2	2.2	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.48	3	1	3.4	2.48
58	1	1	1	4	2	1.9	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.345	3	1	3.4	2.50
49	1	1	1	4	2	1.7	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.01	3	1	3.4	2.11
3	1	1	1	4	2	2.2	4	1	1	1	4	2	3	1	2	1	1.885	3	1	3.4	2.30
16	1	1	1	4	2	2.2	4	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.22	3	1	3.4	2.75
17	1	1	1	4	2	2	4	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.16	2	1	3.4	2.61
18	1	1	1	4	2	2.5	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.76	2	1	3.4	2.43
19	1	1	1	4	2	2.5	1	1	1	1	4	2	3	1	2	1	2.76	2	1	3.4	2.43
20	1	1	1	2	3	2.3	1	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.975	3	1	3.4	2.27
21	1	1	1	2	3	1.8	1	1	1	1	4	2	4	1	3	1	1.975	3	1	3.4	2.27
22	1	1	1	2	4	2.3	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	2.48	3	1	3.4	2.45
23	1	1	1	2	4	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	2.48	3	1	3.4	2.48
24	1	1	1	2	4	2.3	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	2.48	3	1	3.4	2.48
25	1	1	1	2	3	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	2.345	3	1	3.4	2.93
71	1	1	1	2	3	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	2.345	3	1	3.4	2.93
1	1	1	1	2	3	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	2.345	3	1	3.4	2.93
3	1	1	1	2	3	2.2	4	1	1	1	4	2	4	1	3	1	2.345	3	1	3.4	2.93
79	1	1	1	2	1	1.4	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	1.885	2	1	3.4	2.68
43	1	1	1	2	1	1.6	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	1.885	2	1	3.4	2.68
44	1	1	1	2	1	1.7	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	1.885	2	1	3.4	2.68
45	1	1	1	2	3	3.1	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	1.885	2	1	3.4	2.68
50	1	1	1	2	3	2.1	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.105	3	1	3.4	2.48
52	1	1	1	2	4	2.6	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.105	3	1	3.4	2.48
53	1	1	1	2	4	2.6	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.105	3	1	3.4	2.48
54	1	1	1	2	3	3.4	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	3.13	2	1	3.4	3.01
55	1	1	1	2	4	2.1	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	3.13	2	1	3.4	3.01
56	1	1	1	2	4	2.1	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	3.13	2	1	3.4	3.01
57	1	1	1	2	3	3.4	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	3.24	2	1	3.4	2.95
60	1	1	1	2	4	2.6	4	1	1	1	4	2	2	1	2	1	3.24	2	1	3.4	2.95
61	1	1	1	2	4	2.9	1	1	1	1	4	2	2	1	2	1	3.24	2	1	3.4	2.95
62	1	1	1	2	3	2.9	1	1	1	1	4	2	2	1	2	1	3.24	2	1	3.4	2.95
63	1	1	1	2	3	3.3	1	1	1	1	4	2	2	1	2	1	3.24	2	1	3.4	2.95
58	1	1	1	2	1	1.4	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.79
59	1	1	1	2	1	1.4	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.79
63	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
64	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
65	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
66	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
67	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
68	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
69	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
70	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
71	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
72	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
73	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
74	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
75	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
76	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
77	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59	2	1	3.4	2.91
78	1	1	1	2	1	1.1	0	1	1	1	4	2	2	1	2	1	2.59				