



Urbano

ISSN: 0717-3997

ISSN: 0718-3607

azazo@ubiobio.cl

Universidad del Bío Bío

Chile

González-Mathiesen, Constanza; March, Alan; Stanley, Janet
DESAFÍOS PARA LAS INTERFACES URBANO- RURALES PROPENSAS
A INCENDIOS FORESTALES[1]: EL CASO DE MELBOURNE

Urbano, vol. 22, núm. 39, 2019, Mayo-Octubre, pp. 88-105

Universidad del Bío Bío

Chile

DOI: <https://doi.org/10.22320/07183607.2019.22.39.05>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19860787006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

DESAFÍOS PARA LAS INTERFACES URBANO- RURALES PROPENSAS A INCENDIOS FORESTALES: ¹

EL CASO DE MELBOURNE

88

CHALLENGES FOR WILDFIRE-PRONE URBAN-RURAL INTERFACES: THE CASE OF MELBOURNE

CONSTANZA GONZALEZ-MATHIESEN ²
ALAN MARCH ³
JANET STANLEY ⁴

- ¹ La investigación bajo la que se encuadra el artículo fue parcialmente financiada por el Gobierno Australiano a través del Australian Research Council (proyecto LP160100661) y por el Bushfire Natural Hazard Cooperative Research Centre (proyecto: "Integrating Urban planning and Disaster Risk Reduction")
- ² Magister en Planificación Urbana
The University of Melbourne, Australia & Universidad del Desarrollo, Chile
PhD Candidate
<https://orcid.org/0000-0003-0428-8550>
cgonzalezmathiesen@gmail.com
- ³ Doctor en Planificación Urbana
The University of Melbourne, Melbourne, Victoria, Australia
Profesor en Planificación Urbana y Director de la Licenciatura en Diseño
<https://orcid.org/0000-0001-9953-0615>
alanpm@unimelb.edu.au
- ⁴ Doctor Trabajo Social
The University of Melbourne, Melbourne, Victoria, Australia
Profesor asociado e Investigador principal, investigador en resiliencia social urbana
<https://orcid.org/0000-0002-7204-1341>
janet.stanley@unimelb.edu.au

DOI: <https://doi.org/10.22320/07183607.2019.22.39.05>



Los incendios forestales son una amenaza creciente para muchos residentes de las interfaces urbano-rurales situadas en áreas propensas a estos siniestros. La planificación espacial es un aspecto importante al lidiar con el riesgo de incendio forestal, ya que tiene el potencial de modificar el diseño, la ubicación y las características de los asentamientos. Sin embargo, los sistemas de planificación pueden tener dificultades para integrar acciones al respecto. Este documento reflexiona sobre los mecanismos para tratar los factores clave de riesgo de incendio forestal en las interfaces urbano-rural y los desafíos asociados a esta tarea, a través de un estudio de caso, el de Melbourne. Este se analiza desde la perspectiva de los mecanismos de planificación espacial que abordan el riesgo de incendio forestal, relacionados a las estructuras físicas y a los roles de los organismos. Los mecanismos físicos para tratar el riesgo se examinan considerando la cartografía, la acción estratégica y los procesos de toma de decisiones. Finalmente, se destacan los siguientes desafíos a los que se enfrentan los mencionados mecanismos de planificación: influencia directa e indirecta de la política; otros requerimientos de planificación que compiten y frenan la gestión de riesgos; limitaciones de implementación; y problemas asociados al legado de riesgo en asentamientos existentes.

Palabras clave: incendio forestal, riesgo de desastre, planificación espacial, periurbano.

Wildfires are an ever-increasing threat for many residents of urban-rural interfaces located in wildfire-prone areas. Spatial planning is an important aspect of contending with wildfire risk, as it has the potential to modify the design, location and characteristics of settlements. However, planning systems can struggle to integrate actions to this end. Using a case-study methodology, this paper reflects on treatment responses to key wildfire risk factors in urban-rural interfaces and the challenges associated with this task. It analyses the case of Melbourne from the perspective of the spatial planning mechanisms addressing wildfire risk that are related to physical structures and the roles of agencies. The physical risk treatment responses are examined considering mapping, strategic actions and decision-making processes. Finally, the following challenges faced by spatial planning mechanisms when addressing wildfire risk are also highlighted: the direct and indirect influence of politics, other planning demands that compete with and slow risk management, implementation limitations, and problems associated with the legacy of risk in existing settlements.

Keywords: wildfire, disaster risk, spatial planning, peri-urban

I. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales son una amenaza creciente para muchos residentes que viven en áreas de expansión urbana y periurbanas de ciudades y poblados localizados en áreas propensas a estos siniestros. La planificación espacial es ampliamente reconocida como un aspecto importante para responder al riesgo de incendio forestal (Browne y Minnery, 2015; Galiana-Martín, 2017; Galiana, Aguilar y Lázaro, 2013; Groenhart, March y Holland, 2012; March, 2016; March y Rijal, 2015; Moritz *et al.*, 2014), puesto que tiene el potencial de modificar el diseño, la ubicación y las características de los asentamientos (March, 2016). A pesar del consenso sobre la necesidad de integrar la gestión del riesgo de incendio forestal y la planificación espacial, los sistemas a menudo pueden tener dificultades para lograrlo, dada la variedad de incertidumbres, contingencias y conflictos involucrados.

En dicho contexto, esta investigación tiene como objetivo examinar los mecanismos para tratar los factores clave de riesgo de incendios forestales en las interfaces urbano-rurales y los desafíos asociados a esta tarea. Se busca analizar cómo la planificación espacial aborda los incendios forestales, el riesgo y las cuestiones relacionadas a estructuras físicas y a los roles de los organismos, con miras a desarrollar resiliencia a estos eventos, considerando los factores de riesgo, los mecanismos físicos para enfrentarlos y los desafíos implicados. Si bien esta investigación se centra en los aspectos físicos del riesgo y el tratamiento de incendios forestales, también se reconoce que estos aspectos deben complementarse con medidas no físicas, asociadas a vulnerabilidades sociales, culturales, políticas, económicas y tecnológicas, como lo es crear conciencia en la comunidad y promover cambios de comportamiento (McEntire, 2001).

Este artículo está estructurado en cinco secciones. Primero, se proporciona un marco teórico abocado a los incendios forestales y a sus interacciones con las interfaces urbano-rurales. En segundo lugar, se describe el método de investigación, para luego presentar el caso de Melbourne, caracterizándolo desde la perspectiva de los factores clave de riesgo. Seguidamente, se consideran los mecanismos para tratar los incendios forestales en las interfaces urbanas-rurales establecidos, considerando cartografía, acción estratégica y procesos de toma de decisiones. La quinta parte explora los desafíos que se generan, en este sentido, para los sistemas de planificación espacial, incluidos los factores humanos, la disposición para actuar, la competencia con otros requerimientos, las dificultades de implementación y los problemas asociados al legado de riesgo en asentamientos existentes. Por último, se proporciona una conclusión.

II. ANTECEDENTES: INCENDIOS FORESTALES Y SUS INTERACCIONES CON ASENTAMIENTOS.

Los incendios forestales suelen implicar más riesgo para la vida humana y la propiedad en las interfaces urbano-rurales. Aquí, los pastizales o bosques pueden estar en proximidad directa a lugares donde las personas viven, trabajan o se recrean

y a diversos elementos preciados como viviendas, cercas, infraestructura, ganado y hábitats naturales. Las actividades humanas en estas áreas pueden, en sí mismas, ser una fuente de ignición para los incendios forestales (Martínez, Vega-García y Chuvieco, 2009). En general, las emergencias de incendios forestales, aunque graves, son manejables y rutinarias (National Emergency Risk Assessment Guidelines, 2015). No obstante, cuando los incendios forestales superan las capacidades humanas para prevenir impactos a gran escala, comúnmente se describen como desastres (Mileti, 1999). Los riesgos de desastres por incendios forestales pueden dividirse en dos componentes: (1) su probabilidad, que se refiere a la probabilidad de ignición, propagación e interacción con áreas habitadas; y (2) las consecuencias potenciales o reales de la interacción (Atkinson *et al.*, 2010). En consecuencia, es en zonas periurbanas y de interfaz urbano-rural propensas a incendios forestales que vidas y propiedades están más expuestas a incendios forestales y, por lo tanto, enfrentan mayores riesgos (Gill y Stephens, 2009). Cabe señalar que los patrones de asentamiento en las interfaces urbano-rurales pueden afectar la frecuencia e intensidad de los incendios forestales, influyendo en los riesgos para los seres humanos, propiedades y el medio ambiente (Butt *et al.*, 2009). Además, el cambio climático está incrementando la ocurrencia del clima extremo de incendios en diferentes contextos, como en las áreas del sureste de Australia (Steffen *et al.*, 2017).

La forma en que un incendio se mueve a través de áreas con vegetación (su comportamiento) e interactúa con los asentamientos humanos juega un papel clave en el perfil de riesgo de un área urbana. Hay tres factores principales que influyen en el comportamiento de los incendios forestales. El primero es la topografía: la pendiente del terreno influye en la velocidad y la intensidad del fuego; generalmente se duplica la velocidad por cada 10° de pendiente cuesta arriba (Country Fire Authority, 2012). El segundo factor es el clima: la humedad, el viento y las condiciones atmosféricas afectan la velocidad, la dirección, el tamaño y la intensidad de los incendios forestales, lo que promueve la ignición y la propagación del fuego (*ibidem*). Adicionalmente, los vientos fuertes empujan las llamas hacia adelante y pueden transportar pavesas más allá del área que se está quemando y aumentar el suministro de oxígeno del fuego (Ramsay y Rudolph, 2003). Y, en tercer lugar, las características de la vegetación y otros combustibles disponibles: la composición química, el contenido de humedad, el tamaño y la forma (Ramsay y Rudolph, 2003) afectan la velocidad, ancho e intensidad de un incendio y el tamaño de las pavesas (CFA, 2012).

Al interactuar con asentamientos humanos, un incendio forestal tiene cuatro mecanismos de propagación, crecimiento y daño. El primero de ellos lo constituyen las pavesas y partículas en combustión que encuentran su camino dentro de las estructuras; la causa más frecuente de ignición en edificios (CFA, 2012; NSW Rural Fire Service, 2006). El segundo es la radiación de calor, la energía que el fuego emite en todas las direcciones que

seca y calienta el combustible que se encuentra cerca (y que a veces lo enciende); este mecanismo es el más peligroso para los humanos (CFA, 2012). En seguida se halla el contacto directo con la llama, que puede encender estructuras si están cerca de las fuentes de combustible, considerando que su alcance se extiende por el viento (Ramsay y Rudolph, 2003). El viento impulsado por el fuego puede ser incluido como un potencial cuarto mecanismo de ataque de fuego (CFA, 2012; Ramsay y Rudolph, 2003); se refiere a los casos en que una estructura se daña debido al viento, lo que afecta a las personas que pueden refugiarse allí, y potencialmente permite que las pavesas y brasas entren en la estructura y la enciendan.

Si una estructura está ubicada de modo adyacente a vegetación inflamable, es más probable que esté sujeta a una variedad de impactos del fuego. La transferencia de calor y el contacto directo con la llama disminuyen rápidamente al distanciarse del fuego (AS3959, 2009). Sin embargo, a menudo existen complejidades asociadas, como, por ejemplo, combinaciones de combustibles que pueden transferir el fuego. Algunos comportamientos climáticos que favorecen los incendios incluyen corrientes ascendentes fuertes que pueden elevar las pavesas y transportarlas distancias significativas desde el frente del incendio. Paralelamente, aunque la mayoría de las pavesas son de corta duración, ciertas especies tienen cortezas u otros detritos asociados que son propensos a generar pavesas de mayor duración y que pueden ser trasladadas por distancias de hasta dos o tres kilómetros (CFA, 2012).

Por otra parte, los asentamientos contienen combustibles en varias formas. Estos comprenden vegetación en parques, jardines, rebrotes o remanentes nativos. Asimismo, viviendas, edificios comerciales, cobertizos y estructuras exteriores incluyen con frecuencia gran cantidad de materiales inflamables, incluidos otros materiales asociados como pilas de madera, desperdicios y depósitos de combustible para calefacción o cocinar. La disposición de las fuentes potenciales de combustible puede tener una influencia significativa sobre el potencial de ignición y avance de un incendio dentro de los asentamientos (Syphard *et al.*, 2012). Por ejemplo, los asentamientos de baja densidad de vivienda pueden contener gran cantidad de vegetación entre las edificaciones, proporcionando un entorno inflamable capaz de perpetuar el avance de los incendios a través de los asentamientos o iniciar el fuego cuando las pavesas aterrizan en los combustibles. En configuraciones de densidad de vivienda más alta, las edificaciones pueden convertirse en una fuente de riesgo si se encienden y el fuego se transfiere a otras viviendas.

Así, el diseño inicial, mantenimiento continuo y administración de las casas y sus alrededores tienen un rol importante en el riesgo de incendio (Syphard, Brennan y Keeley, 2017). En efecto, las aberturas en edificios que permiten que las pavesas entren en paredes, techos u otras cavidades, el hecho de no eliminar las hojas y la acumulación de escombros en lugares clave

como las esquinas de techos o contra las ventanas, a menudo proporcionan un punto de partida para la ignición (Ramsay y Rudolph, 2003). Los materiales inflamables, incluidos los pastos, que se encuentran cerca puntos débiles, como ventanas o debajo de la estructura de piso, también pueden incendiar las edificaciones. La acumulación de hojas, pastos, arbustos o sotobosque de árboles puede contribuir al avance de un incendio que de otro modo podría haberse prevenido (CFA, 2012).

Diversos factores humanos afectan igualmente la vulnerabilidad y la capacidad de prepararse para mitigar los riesgos de incendio. En general, las personas con experiencia en incendios previos, y que han establecido sistemas y recursos para tomar medidas concertadas, son más capaces de lidiar con incendios forestales (Toman *et al.*, 2013). Por el contrario, los asentamientos que contienen una cantidad significativa de población transitoria o en riesgo pueden ser menos capaces de gestionar los riesgos y organizar la reducción de riesgos, la respuesta y la recuperación. Además, se ha demostrado que la proximidad de los asentamientos humanos a áreas propensas a incendios en sí misma conduce a un mayor número de igniciones, a menudo asociadas a actos intencionales (CFA, 2012).

En el caso de los incendios forestales, facilitar la capacidad de respuesta de los ciudadanos y los servicios de emergencia es un aspecto clave de la gestión del riesgo. Esta respuesta depende de las capacidades de evacuación, acceso a brigadas o bomberos, puntos de suministro de agua, señalización y lugares de resguardo como último recurso (González-Mathiesen y March, 2018). Mas, en las zonas periurbanas, los sistemas de carreteras suelen encontrarse restringidos e históricamente limitados en las zonas montañosas (Bond y Mercer, 2014) y con frecuencia son difíciles de ampliar debido a los costos, la tenencia del suelo fragmentada y las restricciones para realizar limpieza de combustibles. A medida que más población se traslada a estas áreas, los sistemas de carreteras que son difíciles de mejorar siguen restringiendo el acceso a los servicios de emergencia que continúan enfocándose en la respuesta vehicular.

III. METODOLOGÍA

El método utilizado en este artículo es el estudio de caso de investigación cualitativa, basado en el entendimiento actual de los problemas y las respuestas a incendios forestales, tal como se presentan en la literatura relacionada. El caso seleccionado corresponde al área exterior y periurbana de Melbourne, Australia, como se muestra en la Figura 1. La Figura 2, en tanto, expone la huella de la ciudad de Melbourne en azul, las franjas exteriores que bordean las áreas de bosques y pastizales. El caso se aborda desde la perspectiva de sus factores clave de riesgo de incendio forestal en áreas de interfaz urbano-rural. Los mecanismos para tratar la amenaza de incendio forestal

se inducen a partir de las *Victoria Planning Provisions*⁵(VPP) (Department of Environment, Land, Water and Planning, 2018). Las VPP son un documento de referencia que proporciona disposiciones estandarizadas a nivel estatal, como plantillas para desarrollar planes locales de planificación de uso suelo, para garantizar la coherencia de los planes a través del Estado de Victoria. Las principales disposiciones del VPP que se vinculan con el incendio forestal son las cláusulas 13.02; 44.06; 52.12; 53.02; y 66.03. Con base en la revisión de bibliografía académica e internacional, se analizan los siguientes mecanismos para tratar el riesgo: mapeo, acción estratégica y procesos de decisión.

Los desafíos y las complejidades que surgen al desarrollar mejores prácticas de planificación como respuesta a los riesgos de incendios forestales, se deducen de Victoria y el estudio del caso de Melbourne. Dichos retos y complejidades se clasifican en: factores humanos; disposición a actuar; demandas competitivas; dificultades de implementación, y problemas heredados.

IV. ESTUDIO DE CASO: MELBOURNE Y SUS RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES

Melbourne es la capital del Estado de Victoria, Australia. El área metropolitana del Gran Melbourne cubre más de 9,990 km² y posee más de 4.5 millones de habitantes (Australian Bureau of Statistics, 2016). El Distrito Central de Negocios, mucho más pequeño y altamente urbanizado, tiene una alta densidad poblacional y de construcción. Las densidades residenciales en Melbourne generalmente varían de 11 a 30 viviendas por hectárea. Al promediar 20.1 viviendas por hectárea, las densidades son notablemente más bajas en los suburbios exteriores (Victorian Planning Authority, 2017). Los bordes exteriores de Melbourne se caracterizan por ser extensas áreas periurbanas que no están completamente urbanizadas ni son totalmente rurales. Se pueden identificar dos áreas periurbanas en Melbourne: zonas periurbanas internas y externas (Buxton *et al.*, 2008). La zona interior es un cinturón verde que se extiende desde el límite de crecimiento urbano hasta los límites rurales de los municipios periféricos y la zona exterior es la siguiente banda que corresponde a los municipios rurales también influenciados por ciudades regionales.

Recientemente, Melbourne ha experimentado un crecimiento y un cambio significativos, ya que la población aumentó en aproximadamente un millón de personas en el período de diez años, comprendido entre 2006 y 2016, y el 57,5% de este incremento se produjo en el exterior de Melbourne (Australian Bureau of Statistics, 2016). Se proyecta que esta tendencia continúe y se acelere, hasta alcanzar casi 8 millones en 2051



Figura 1. Location of Melbourne in the state of Victoria, Australia. Fuente: World Atlas (2019)

(DELWP, 2017). Una proporción significativa del crecimiento de las viviendas y la población está asociada a desarrollos en las periferias urbanas y las zonas periurbanas, a pesar de los documentos de planificación estratégica que especifican una forma urbana más compacta (Butt y Fish, 2016). De hecho, Kennedy, Butt y Amati (2016) sostienen que Australia ha pasado por un proceso de periurbanización por lo menos durante una generación.

Los incendios forestales se refieren, concretamente, a la quema de pasto, matorrales o bosques de forma descontrolada en un área extensa (Ramsay y Rudolph, 2003). Estos pueden ser iniciados por actividades humanas o procesos naturales como los rayos, dependiendo de los regímenes de incendios de los ecosistemas y las interacciones humanas con estos (Moritz *et al.*, 2014). En efecto, alrededor del 85% al 90% de los incendios son resultado de actividades humanas (Faivre *et al.*, 2014, Balch *et al.*, 2017). Un estudio realizado hace diez años en Australia concluyó que aproximadamente la mitad de los incendios forestales se inician de forma deliberada, cerca de un tercio lo hacen accidentalmente y alrededor del 16% debido a una variedad de otras causas (Bryant, 2008). No obstante, estas cifras son solo aproximadas, ya que en Australia la causa de la mayoría de los incendios no se investiga. Ciertos paisajes, como es el caso de Australia precisamente, son propensos por naturaleza al fuego (aunque los humanos a menudo los modifican significativamente) y sus ecosistemas se apoyan con frecuencia en el fuego como un proceso que optimiza el mantenimiento del hábitat, el funcionamiento hidrológico natural y el ciclo de nutrientes entre otros (Moritz *et al.*, 2014).

Victoria tiene una larga historia de incendios forestales. En febrero de 2009, el llamado "Sábado Negro", el peor desastre

⁵ Disposiciones de Planificación de Victoria

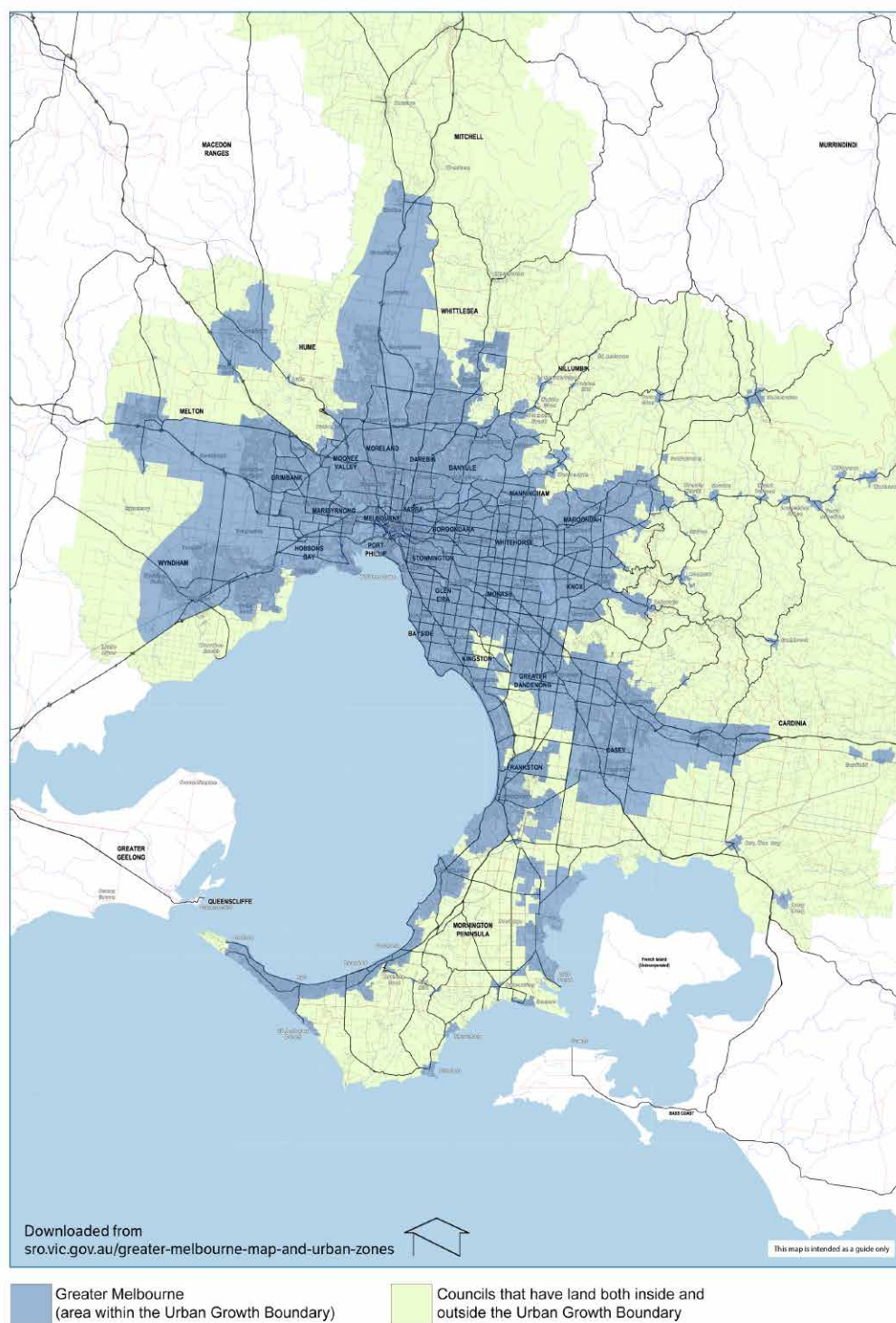


Figura 2. Footprint of Greater Melbourne and surrounding forest and grassland areas.
 Fuente: State Revenue Office (2015)

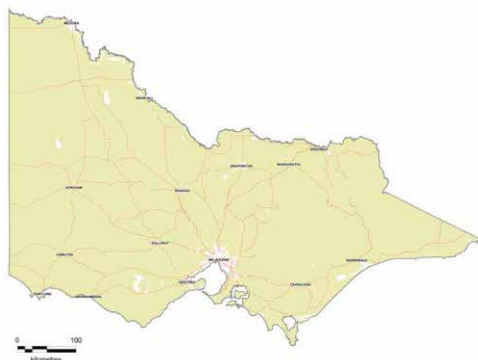


Figura 3. Bushfire Prone Area (BPA) Map 2016. Fuente: DELWP (2016)

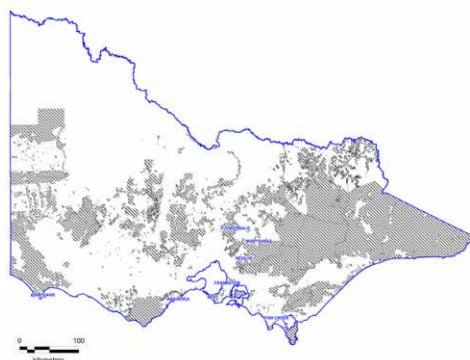


Figura 4. Bushfire Management Overlay (BMO) Map 2016. Fuente: DELWP (2016)

registrado en Australia en términos de muertes y daños, se produjo como consecuencia de una década de sequía, la ola de calor más cálida registrada y vientos fuertes. En este evento, 430.000 hectáreas se vieron afectadas, 173 personas murieron y más de 2.000 viviendas y 61 edificios comerciales fueron destruidos, lo que significó un costo estimado por las aseguradoras de \$1,2 mil millones y un costo total de \$7 mil millones, considerando los impactos tangibles e intangibles (Butt *et al.*, 2009; CFA, 2019; Holland *et al.*, 2013; Teague, McLeod y Pascoe, 2010). Después del suceso, se estableció la 2009 *Victorian Bushfires Royal Commission*⁶ para investigar las causas, la preparación y la respuesta a los incendios del "Sábado Negro"; brindando 67 recomendaciones, 19 de ellas relacionadas con planificación y controles de construcción (*ibidem*). Los incendios de 2009 llevaron a un reconocimiento del rol de la planificación del uso de suelo en la reducción del riesgo de incendios forestales en Victoria (Groenhart, March y Holland, 2012).

Desde la perspectiva de facilitar la capacidad de respuesta para los ciudadanos y los servicios de emergencia, hay que señalar que los sistemas de carreteras de Victoria a menudo están restringidos y no se practica la evacuación obligatoria, por lo que existe una dependencia de los sistemas voluntarios y de las campañas de seguridad de la comunidad. Además, como parte de un enfoque de responsabilidad compartida, los ciudadanos pueden optar por quedarse y defender sus propiedades. Si bien esto puede ser efectivo en muchas circunstancias, su efectividad se basa en la toma de decisiones previa, la preparación de propiedades y la capacitación. En consecuencia, las áreas periurbanas presentan una combinación de complejidades a la hora de la toma de decisiones individuales y organizadas en un territorio amplio y altamente variable.

Como se indicó anteriormente, Melbourne y sus alrededores están particularmente en riesgo de desastres por incendios forestales debido a la proximidad de la vegetación inflamable y a la penetración de los asentamientos urbanos en estas áreas de riesgo.

V. MECANISMOS PARA TRATAR EL FUEGO

A pesar de que la tarea es compleja, hay una variedad de respuestas que vinculan la planificación y la gestión de riesgos, las cuales podrían llevarse a cabo para reducir el riesgo de que ocurra un incendio forestal y/o se convierta en un desastre, con referencia específica a la situación en Victoria y estudio de caso sobre Melbourne. Estas se resumen a continuación.

Cartografía

El primer paso para actuar sobre el riesgo de incendio forestal es analizar el contexto de dicho riesgo. En este sentido, la necesidad de incluir evaluaciones de riesgo de desastres en el proceso de planificación se enfatiza en el Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación de Desastres (Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, 2016) y la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres (United Nations International Strategy for Disaster Reduction, 2005; 2015). Las características de los diferentes entornos propensos al fuego y los tipos de vegetación deben informar las acciones para la gestión de riesgos (Moritz *et al.*, 2014). Esto se puede integrar en los sistemas de planificación espacial de diferentes maneras dependiendo de la información disponible y las escalas de análisis. Los enfoques basados en el lugar identifican las características específicas de un área determinada (Groenhart, March y Holland, 2012). Además, un

⁶ Comisión Real de Incendios de Victoria en 2009.

enfoque de múltiples escalas que considera el modelo regional de desarrollo, el carácter del paisaje y la tipología de la interfaz urbano-rural, permite contextualizar áreas más pequeñas dentro de territorios más amplios (Galiana-Martín, Herrero y Solana, 2011).

En Victoria, la planificación del uso de suelo se determina mediante una zonificación basada en la amenaza a través de las VPPs. Determinados mapas identifican la amenaza de incendios forestales (y no el riesgo) según la vegetación o el combustible, la topografía y las condiciones climáticas. Se identifican, entonces, dos áreas que se superponen a la zonificación de uso de suelo: área propensa a incendios forestales (BPA) y área de gestión de incendios forestales (BMO). El BPA se refiere a las áreas donde es probable que haya un incendio y cubre la mayor parte del territorio, como se muestra en la Figura 3. El BMO se aplica en el territorio dentro del BPA donde la amenaza es mayor y existe la posibilidad de un comportamiento extremo de incendio, como exhibe la Figura 4.

Acción estratégica

Las acciones estratégicas en la planificación espacial pueden desempeñar un papel crucial para enfrentar el riesgo de incendio forestal al definir acciones y crecimiento a largo plazo, a través de instrumentos marco (Albrechts, 2010). En este nivel, restringir el desarrollo en las áreas de mayor riesgo y guiar el desarrollo nuevo a lugares apropiados puede ser el mecanismo preventivo más eficaz para controlar la exposición a incendios forestales (Burby, 1998; Troy y Kennedy, 2007) y limitar el alcance del problema (Galiana-Martín, 2017). Este enfoque facilita la provisión de una separación adecuada entre los asentamientos y la amenaza de incendios forestales (González-Mathiesen y March, 2018) y permite la conservación y restauración de áreas naturales, teniendo en cuenta el manejo sostenible de los regímenes de incendios en el paisaje más amplio (Moritz *et al.*, 2014).

En el caso del sistema de planificación de Victoria, se supone que la resiliencia a los incendios forestales de asentamientos y comunidades puede fortalecerse mediante la planificación basada en la amenaza. Según el marco de políticas de planificación (DELWP, 2018), la protección de la vida humana debe ser priorizada (cláusula 13.02 del VPP). Asimismo, el BMO indica que el desarrollo está permitido solo cuando el riesgo de incendios forestales para la vida y la propiedad se puede reducir a un nivel aceptable (cláusula 44.06 del VPP). Los instrumentos reguladores establecen requisitos de construcción y subdivisión para nuevos desarrollos de acuerdo a áreas amenaza identificadas (BPA o BMO). Para BPA, el código de construcción establece los requisitos de construcción para nuevas estructuras de acuerdo con el Nivel de Ataque de Incendios Forestales (BAL). Para el BMO, requisitos similares se aplican a las nuevas construcciones; además se establecen requisitos de

emplazamiento y subdivisión para nuevos desarrollos.

La planificación del uso de suelo y la planificación espacial estratégica también deben usarse como un mecanismo para reducir la ocurrencia de incendios iniciados por humanos (Stanley y Read, 2015). En Melbourne, los suburbios periféricos son los más desfavorecidos, con un déficit significativo en infraestructura y servicios (NIEIR y Stanley & Co., 2018). Este problema debe ser abordado dada la fuerte asociación entre los jóvenes en desventaja socioeconómica que inician los incendios forestales y la proximidad a la vegetación inflamable de estos suburbios (Lambie, Ioane y Randell, 2015; Stanley y Read, 2015). Mejorar las oportunidades para estos jóvenes serviría, de igual manera, para reducir los incendios forestales, aunque este es un proyecto a más largo plazo. Además, una mayor atención a la prevención de incendios situacional, en gran medida un enfoque local basado en el lugar, sería valioso para reducir la ignición de incendios forestales. Esto incluye enfoques propios del ámbito de la prevención del delito, como lo describen Cornish y Clarke (2003), desde la perspectiva de los posibles delinquentes:

- Aumentar el esfuerzo, como reducir el acceso;
- Aumentar el riesgo, como la vigilancia;
- Reducir las recompensas, como la aprobación de pares;
- Reducir las provocaciones, como los conflictos, la basura;
- Eliminar excusas, como establecer reglas en un contexto escolar.

Procesos de toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones para tratar el riesgo de incendio forestal puede beneficiarse de la integración de la planificación espacial y las prácticas de gestión del riesgo de desastres de manera contextualizada. Existe una necesidad continua de mejorar las prácticas interdisciplinarias sobre el riesgo de desastres, incluida la planificación espacial, para garantizar un enfoque integral de la gestión del riesgo de incendio forestal (Haigh y Amaratunga, 2010; March y Rijal, 2015; UNISDR, 2005; 2015). Un enfoque más coordinado debería ocurrir en términos de: (1) arreglos institucionales; (2) modos de coordinación de la acción e integración social; (3) conocimiento y decisiones; y (4) escalas temporales y espaciales (March, 2016).

En el caso de Melbourne, el BMO requiere una solicitud de permiso de planificación detallada que incluya las medidas de protección contra incendios forestales adecuadas, considerando la ubicación, el espacio de defensa, el acceso al agua y a los servicios de emergencia. Las solicitudes de permiso requieren reevaluaciones de la amenaza para cada sitio, lo que permite hacer concesiones balanceando los mecanismos de construcción y el diseño del conjunto de acuerdo al nivel de ataque determinado para los sitios. Además, la *Country Fire Authority*⁷ es una autoridad de referencia que debe evaluar

⁷ Autoridad de incendios rurales.

las solicitudes de permisos en función de una serie de consideraciones sobre incendios forestales y aconsejar a los gobiernos locales, que son los responsables finales de decidir sobre una solicitud de permiso.

VI. DESAFÍOS EN SISTEMAS COMPLEJOS

Si bien muchos de los enfoques previamente descritos están disponibles, muchos no se utilizan en la práctica o solo se usan parcialmente lo que implica que la planificación y la gestión de riesgos actúan de forma aislada. Como resultado, Victoria no está aprovechando todas las oportunidades disponibles para reducir el riesgo de incendios forestales, y las pérdidas económicas, sociales y ambientales debidas a los incendios, se mantienen. Desde el punto de vista de la planificación espacial, las partes interesadas no solo deben ser conscientes del riesgo de incendios forestales, sino estar dispuestas a actuar al respecto. A continuación, se discuten los desafíos asociados con la voluntad de actuar y las dificultades de implementación.

Factores humanos

La implementación de políticas de reducción del riesgo de incendios forestales, especialmente en relación con los factores humanos, presenta desafíos importantes para la planificación espacial. Como se mencionó antes, aunque este documento se centra en los componentes físicos de la resiliencia a los incendios forestales, se debe tener en cuenta que las estructuras físicas influyen en el comportamiento humano. Por ejemplo, la falta de infraestructura, como las instalaciones de educación superior, la falta de transporte público y la falta de puestos de trabajo disponibles en las áreas periféricas y periurbanas de Melbourne, no responden a las necesidades de los jóvenes, dejándolos aislados y alejados de la sociedad, muchos de ellos con problemas de comportamiento (Stanley y Read, 2015). Dicha situación promueve la ira y otras conductas disfuncionales que están asociadas con la ignición de incendios (véase, entre otros, Papalia *et al.*, 2018; Gannon, 2015).

Disposición a actuar

La gestión del riesgo de incendio forestal y la toma de decisiones ocurren dentro de imperativos, influencias y cambios políticos directos o indirectos (March, 2016). Los políticos, junto con el sector privado, impulsan el cambio legislativo y los planificadores actúan principalmente como facilitadores (King *et al.*, 2016). En este contexto, los políticos pueden preferir alternativas políticamente apropiadas, pero técnicamente menos sólidas. Ello puede ser ilustrado los eventos posteriores a los incendios forestales de 2009 en Victoria. Como describe March (2016), la Comisión Real a cargo de investigar las causas y las respuestas a los incendios forestales de 2009, identificó los lugares donde el riesgo de incendio forestal era demasiado alto para que fueran usados o desarrollados, sin embargo, esta recomendación era

contraria a la promesa de que todas las propiedades podrían ser reconstruidas, hechas por el Primer Ministro del Estado en ese momento. La disyuntiva se resolvió tomando un enfoque muy diferente para la reconstrucción de proyectos. Se permitió que las estructuras se reconstruyeran sin un permiso, mientras que los proyectos nuevos debían cumplir con estándares muy estrictos, lo que se tradujo en comunidades altamente divididas, que presionaron en gran medida al Ministro de Planificación. Junto con otros conflictos que tuvieron lugar, el mismo Ministro hizo uso de poderes extraordinarios para cambiar la evaluación de riesgo a un estándar más bajo, permitiendo así el uso y el desarrollo en la mayoría de las propiedades en áreas propensas a incendios forestales.

Competencia con otros requerimientos

Bajo el paradigma de que se debe fomentar el desarrollo inmobiliario, el sector privado se encuentra en una posición privilegiada para presionar por requerimientos asociados al riesgo de incendio forestal menos estrictos. En ciertos entornos de Australia, la planificación está fuertemente orientada a facilitar e incluso promover el desarrollo urbano, una de las restricciones más fundamentales para integrar las consideraciones de gestión de riesgos de incendios forestales en los sistemas de planificación espacial (King *et al.*, 2016). En este contexto, a menudo las medidas para la gestión de riesgos se consideran cuestiones menores (*ibídem*), por lo tanto, existe una tendencia a “equilibrar” el riesgo de incendios forestales con otros factores al realizar evaluaciones de planificación espacial (Groenhart, March y Holland, 2012).

Dificultades de implementación

La complejidad de los sistemas de planificación espacial puede desafiar su capacidad para integrar de manera efectiva las consideraciones de gestión de riesgos de incendios forestales. Moritz *et al.* (2014) reconocen que el proceso de aprendizaje institucional para la adaptación desencadenado por los desastres subyace en complejidades de los sistemas preexistentes que facilitan o restringen el conjunto particular de soluciones para cada caso. De igual forma, una de las debilidades de la planificación espacial es que tiene una capacidad limitada para actuar en ciertas dinámicas de la evolución del desarrollo y uso del suelo (Galiana, Aguilar y Lázaro, 2013). Algunos temas que impactan en los riesgos de incendios forestales, como el abandono agrícola o la falta de manejo forestal, están más allá del alcance de los organismos de planificación. Esto se relaciona con el hecho de que la planificación generalmente se aborda puramente en términos sectoriales (Galiana-Martín, 2017).

Legado de riesgo

Los asentamientos construidos con poca o ninguna consideración sobre el riesgo de incendio forestal han generado un legado de riesgo que es particularmente difícil de abordar. La mayoría de los asentamientos existentes se construyeron antes de incluir la mitigación de incendios

forestales en los controles de planificación y construcción (Groenhart, March y Holland, 2012). Además, se ha producido una extensa subdivisión del territorio y fragmentación de la tenencia en las áreas periurbanas de Melbourne (Buxton *et al.*, 2008). Ello significa que los asentamientos y lotes pueden tener una capacidad limitada para tratar el riesgo de incendios forestales, por ejemplo, podrían estar limitados para proporcionar la separación necesaria de la amenaza y los diseños de caminos pueden no facilitar respuestas adecuadas. Por lo tanto, acciones de reacondicionamiento pueden utilizarse para modificar los niveles de combustible o aumentar la resistencia de las estructuras (Gonzalez-Mathiesen y March, 2018). Ahora bien, estas intervenciones son difíciles, controversiales y, a menudo, limitadas en su eficacia.

VII. CONCLUSIONES

Este artículo se ha abocado a los mecanismos para tratar los factores clave de riesgo de incendio forestal de las interfaces urbano-rurales y los desafíos asociados a esta tarea en el caso de Melbourne, Australia. En las periferias del asentamiento hay extensas áreas periurbanas que pueden considerarse entre las más vulnerables a los incendios forestales en todo el mundo (Buxton *et al.*, 2010). Allí, tanto las características del paisaje, la proximidad a los incendios a las estructuras, la naturaleza de los combustibles dentro de los asentamientos, el diseño y mantenimiento de estructuras y asentamientos, así como los factores humanos, incluidas las características de las personas que ocupan un asentamiento y la influencia que esto puede tener sobre la vulnerabilidad, las capacidades de respuesta de los ciudadanos y los servicios de emergencia, desempeñan un papel clave en la intensidad y naturaleza de las interacciones del fuego con los asentamientos.

Los elementos centrales de la planificación espacial para tratar el riesgo de incendio forestal en las interfaces urbanas- rurales se analizan considerando el caso de Melbourne. El primer paso para actuar sobre el riesgo de incendio forestal es analizar el contexto del riesgo de incendio, que se puede integrar en el sistema de planificación de varias maneras. En Victoria, se emplean cartografías que identifican la amenaza de incendios forestales asociados a la vegetación o el combustible, la topografía y las condiciones climáticas; las áreas de amenaza identificadas se integran a la planificación de uso de suelo mediante las VPPs, determinando requerimientos por sobre la zonificación del uso de suelo. A nivel estratégico, la planificación espacial puede tener un rol crucial para enfrentar el riesgo de incendio forestal y promover cambios a largo plazo. En este caso, el nivel estratégico se enfoca en el fortalecimiento de la resiliencia de los asentamientos y las comunidades a los incendios forestales mediante la planificación basada en la amenaza, lo cual podría orientarse también para reducir la ocurrencia de incendios iniciados por personas (Stanley y Read, 2015) al mejorar las oportunidades de los jóvenes desfavorecidos en los suburbios

periféricos de Melbourne. Sería valioso prestar mayor atención a la prevención situacional de incendios a través de enfoques de prevención del delito para reducir los incendios provocados por humanos. Asimismo, el proceso de toma de decisiones podría beneficiarse de la integración y la coordinación de la planificación espacial y las prácticas de gestión del riesgo de desastres. Las solicitudes de permisos de planificación dentro del área del BMO requieren medidas de protección contra incendios forestales adecuadas, que incluyen emplazamiento, espacio de defensa, agua y acceso para servicios de emergencia. La solicitud de permiso y su referencia a *Country Fire Authority* para su asesoría integran y coordinan los procedimientos entre ellos.

En el caso de Melbourne se destacan los desafíos que enfrentan los mecanismos de planificación espacial que abordan el riesgo por incendio forestal. La voluntad de actuar al respecto por parte de los políticos y el sector privado está directa o indirectamente influenciada por políticas pragmáticas. El enfoque adoptado para reconstruir las propiedades destruidas después de los incendios de 2009 ejemplifica cómo se favorecieron alternativas más pragmáticas desde el punto de vista político, a pesar de que eran menos apropiadas desde el punto de vista de la gestión del riesgo de incendios forestales a largo plazo. Sumado a ello, el fomento de nuevos desarrollos inmobiliarios compite con la integración de consideraciones de gestión de riesgos de incendios forestales en los sistemas de planificación espacial, restringiéndolos. Se advierte entonces que la implementación de las medidas para tratar el riesgo también puede ser un desafío. La complejidad de los sistemas de planificación espacial, y el frecuente enfoque sectorial, pueden limitar su capacidad para integrar efectivamente las consideraciones de gestión de riesgos de incendios forestales. Los asentamientos existentes construidos antes de que la mitigación de incendios forestales se incluyera en la planificación y los controles de construcción, implican un legado de riesgo que es aún más difícil de abordar. Se trata de casos limitados en su capacidad para tratar el riesgo de incendios forestales. El rápido crecimiento actual de Melbourne en áreas periféricas va a exacerbar la amenaza de los incendios forestales a menos que un enfoque coordinado para el uso del suelo, la planificación espacial y de emergencia se considere urgente, y la gente esté dispuesta a asumir riesgos en la planificación en lugar de alrededor del fuego.

Existe la oportunidad de realizar más investigaciones que consideren los factores clave de riesgo y las respuestas para tratar el riesgo por incendio forestal en las interfaces urbanas-rurales en otros sectores propensos a incendios forestales. Si los desafíos identificados se aplican a otros sistemas y contextos de planificación espacial, se necesita ciertamente más investigación. En tal dirección, podría investigarse las formas en que las medidas físicas examinadas se complementan o deberían complementarse con medidas no físicas, como la conciencia de la comunidad y el cambio de comportamiento.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHTS, Louis. More of the Same is Not Enough! How Could Strategic Spatial Planning Be Instrumental in Dealing with the Challenges Ahead? *Environment and Planning B: Planning and Design* [en línea], 2010, vol. 37, n° 6, pp. 1115-1127. DOI: <https://doi.org/10.1068/b36068>

AS3959. *Construction of Buildings in Bush Fire Prone Areas*. Standards Australia, Sydney, Australia, 2009.

ATKINSON, Dale; CHLADIL, Mark; JANSSEN, Volker and LUCIEER, Arko. Implementation of quantitative bushfire risk analysis in a GIS environment. *International Journal of Wildland Fire*, 2010, vol. 19, n° 5, pp. 649-658.

AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS. *2016 Census QuickStats - Greater Melbourne*. Victoria, Australia, 2016.

BALCH, Jennifer K.; BRADLEY, Bethany A.; ABATZOGLOU, John T., R.; NAGY, Chelsea *et al.* Human-started wildfires expand the fire niche across the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2017, vol. 114, n° 11, pp. 2946-2951.

BOND, Tessa y MERCER, David. Subdivision Policy and Planning for Bushfire Defence: A Natural Hazard Mitigation Strategy for Residential Peri-Urban Regions in Victoria, Australia. *Geographical Research*, 2014, vol. 52, n°1, pp. 6-22.

BROWNE, Emily y MINNERY, John. Bushfires and land use planning in peri-urban South East Queensland. *Australian Planner*, 2015, vol. 52, n° 3, pp. 219-228.

BRYANT, Colleen. Deliberately lit vegetation fires in Australia. *Trends & Issues in Crime & Criminal Justice*, 2008, (350), 1-6.

BURBY, Raymond J. Natural Hazards and Land Use: An Introduction. En: BURBY, Raymond J. (ed.). *Cooperating with Nature*. Washington D.C.: Joseph Henry Press, 1998, pp. 1-28.

BUTT, Andrew; BUXTON, Michael; HAYNES, Rachel y LECHNER, Alex. Peri-urban growth, planning and bushfire in the Melbourne city-region. *Proceedings of the State of Australian Cities (SOAC 2009)*. Canning Bridge WA, Australia, Promaco Conventions, 2009, pp.1-14.

BUTT, Andrew y FISH, Bill. Amenity, Landscape and Forms of Peri-Urbanization around Melbourne, Australia. En: KENNEDY, Melissa; BUTT, Andrew y AMATI, Marco (eds.), *Conflict and change in Australia's peri-urban landscapes*. London, [England]; New York: Routledge, 2016, pp. 7-27.

BUXTON, Michael; ALVAREZ, Amaya; BUTT, Andrew; FARRELL, Stephen *et al.* *Planning sustainable futures for Melbourne's peri-urban region*, October 2008. Melbourne: RMIT University, 2008.

BUXTON, Michael; HAYNES, Rachel; MERCER, David y BUTT, Andrew. Vulnerability to Bushfire Risk at Melbourne's Urban Fringe: The Failure of Regulatory Land Use Planning. *Geographical Research*, 2011, vol. 49, n°1, pp. 1-12.

COUNTRY FIRE AUTHORITY (CFA). *Planning for bushfire Victoria, Guidelines for meeting Victoria's planning requirements*: November 2012. Victoria, Australia: CFA, 2012.

COUNTRY FIRE AUTHORITY (CFA). *About Black Saturday* [en línea], 2019. [Consultado 13 abril 2019]. Disponible en: <http://www.cfa.vic.gov.au/about/black-saturday/>

CORNISH, Derek y CLARKE, Ronald. Opportunities, precipitators and criminal decisions: A reply to Wortley's critique of situational crime prevention. *Crime prevention studies*, 2003, n° 16, 41-96.

DEPARTMENT of Environment, Land, Water and Planning (DELWP). *Planning for bushfire bushfire mapping update - Planning system, Information for planners*: July 2016. Victoria, Australia: DELWP, 2016.

DEPARTMENT of Environment, Land, Water and Planning (DELWP). *Plan Melbourne, a global city of opportunity and choice*: 2017. Victoria, Australia: DEWLP 2017.

DEPARTMENT of Environment, Land, Water and Planning (DELWP). Victoria Planning Provisions. In. Victoria, Australia: State Government Victoria, 2018.

FAIVRE, Nicolas; JIN, Yufang; GOULDEN, Michael L. y RANDERSON, James T. Controls on the spatial pattern of wildfire ignitions in Southern California. *International Journal of Wildland Fire*, 2014, vol. 23, n° 6, pp. 799-811.

GALIANA-MARTÍN, Luis. Spatial Planning Experiences for Vulnerability Reduction in the Wildland-Urban Interface in Mediterranean European Countries. *European Countryside*, 2017, vol. 9, p. 577.

GALIANA-MARTÍN, Luis; HERRERO, Gema y SOLANA, Jesús. A Wildland-Urban Interface Typology for Forest Fire Risk Management in Mediterranean Areas. *Landscape Research*, 2011, vol. 36, n° 2, pp. 151-171.

GALIANA, Luis; AGUILAR, Susana y LÁZARO, Andrea. An assessment of the effects of forest-related policies upon wildland fires in the European Union: Applying the subsidiarity principle. *Forest Policy and Economics*, 2013, vol. 29, pp. 36-44.

GANNON, Theresa A. Explanations of firesetting: typologies and theories. En: DOLEY, Rebekah; DICKENS, Geoffrey y GANNON, Theresa (eds). *The Psychology of Arson: A Practical Guide to Understanding and Managing Deliberate Firesetters*. Psychology Press and Routledge Academic, 2015, pp. 13-27.

GLOBAL FACILITY FOR DISASTER REDUCTION AND RECOVERY (GFDRR). *Investing in urban resilience, Protecting and promoting development in a changing world*: 2016. Washington DC. GFDRR: 2016.

GILL, Malcolm y STEPHENS, Scott. Scientific and social challenges for the management of fire-prone wildland-urban interfaces. *Environmental Research Letters*, 2009, vol. 4, n° 3, pp. 1-10.

GONZALEZ-MATHIESEN, Constanza y MARCH, Alan. Establishing Design Principles for Wildfire Resilient Urban Planning. *Planning Practice & Research*, 2018, vol. 33, n° 2, pp. 1-23.

GROENHART, Lucy; MARCH, Alan y HOLLAND, Mark. Shifting Victoria's emphasis in land-use planning for bushfire: towards a place-based approach. *Australian Journal of Emergency Management, The*, 2012, vol. 27, n° 4, p. 33.

HAIGH, Richard y AMARATUNGA, Dilanthi. An integrative review of the built environment discipline's role in the development of society's resilience to disasters. *International journal of disaster resilience in the built environment*, 2010, vol. 1, n° 1, pp. 11-24.

HOLLAND, Mark; MARCH, Alan; YU, Jun y JENKINS, Adam. Land Use Planning and Bushfire Risk: CFA Referrals and the February 2009 Victorian Fire Area. *Urban Policy & Research*, 2013, vol. 31, n° 1, pp. 41-54.

KENNEDY, Melissa; BUTT, Andrew y AMATI, Marco (eds). *Conflict and change in Australia's peri-urban landscapes* London, [England] ; New York: Routledge, 2016.

KING, Davi; GURTNER, Yetta; FIRDAUS, Agung; HARWOOD, Sharon *et al.* Land use planning for disaster risk reduction and climate change adaptation: Operationalizing policy and legislation at local levels. *International journal of disaster resilience in the built environment*, 2016, vol. 7, n° 2, pp. 158-172.

LAMBIE, Ian; IOANE, Julia y RANDELL, Isabel. Understanding child and adolescent firesetting. En: DOLEY, Rebekah; DICKENS Geoffrey y GANNON, Theresa (eds). *The Psychology of Arson: A Practical Guide to Understanding and Managing Deliberate Firesetters*. Routledge, 2015, pp. 28-40.

MARCH, Alan. Integrated Planning to Reduce Disaster Risks: Australian Challenges and Prospects. *Built Environment*, 2016, vol. 42, n° 1, pp. 158-173.

MARCH, Alan y RIJAL, Yogita. Interdisciplinary action in urban planning and building for bushfire: The Victorian case. *Australian Journal of Emergency Management, The*, 2015, vol. 30, n° 4, p. 11.

MARTÍNEZ, Jesús; VEGA-GARCÍA, Cristina y CHUVIECO, Emilio. Human-caused wildfire risk rating for prevention planning in Spain. *Journal of Environmental Management*, 2009, vol. 90, n° 2, pp. 1241-1252.

MCENTIRE, David A. Triggering agents, vulnerabilities and disaster reduction: towards a holistic paradigm. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 2001, vol. 10, n° 3, pp. 189-196.

MILETI, Dennis S. *Disasters by design: a reassessment of natural hazards in the United States*. Edition ed.: Washington, D.C.: Joseph Henry Press, 1999.

MORITZ, Max A.; SYPHARD, Alexandra D.; BATLLORI, Enric; BRADSTOCK, Ross A. *et al.* Learning to coexist with wildfire. *Nature*, 2014, vol. 515, n° 7525, pp. 58-66.

NATIONAL EMERGENCY RISK ASSESSMENT GUIDELINES (NERAG). *National Emergency Risk Assessment Guidelines* 2015.

NSW RURAL FIRE SERVICE. *Planning for bush fire protection*. Melbourne, Australia: Australian Institute for Disaster Resilience, 2006.

PAPALIA, Nina; OGLOFF, James R. P.; CUTAJAR, Margaret y MULLEN, Paul E. Child Sexual Abuse and Criminal Offending: Gender-Specific Effects and the Role of Abuse Characteristics and Other Adverse Outcomes. *Child Maltreatment*, 2018, vol. 23, n° 4, pp. 399-416.

RAMSAY, Caird y RUDOLPH, Lisle. *Landscape and Building Design for Bushfire Areas*. Edition ed. Melbourne: CSIRO Publishing, 2003.

STANLEY, Janet y READ, Paul. Current and future directions for the place of community in the prevention of bushfire arson. En: DOLEY, Rebekah; DICKENS Geoffrey y GANNON, Theresa (eds). *The Psychology of Arson: A Practical Guide to Understanding and Managing Deliberate Firesetters*. Routledge, 2015, pp. 147-163.

STEFFEN, Will; STOCK, Andrew; ALEXANDER, David y RICE, Martin. *Angry summer 2016/17: Climate change super-charging extreme weather*, 2017.

SYPHARD, Alexandra D.; BRENNAN, Teresa J. y KEELEY, Jon E. The importance of building construction materials relative to other factors affecting structure survival during wildfire. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2017, vol. 21, pp. 140-147.

SYPHARD, Alexandra D.; KEELEY, Jon E.; BAR MASSADA, Avi; BRENNAN, Teresa J. *et al.* Housing arrangement and location determine the likelihood of housing loss due to wildfire. *PloS one*, 2012, vol. 7, n° 3, e33954.

TEAGUE, Bernard; MCLEOD, Ronald y PASCOE, Susan. *Final report summary*, 2010.

TOMAN, Eric; STIDHAM, Melanie; MCCAFFREY, Sarah y SHINDLER, Bruce. *Social science at the wildland-urban interface: A compendium of research results to create fire-adapted communities*. Gen. Tech. Rep. NRS-111. Newtown Square, PA: US Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station, 2013, vol. 111, pp. 1-75, 2013.

TROY, Austin y Roger G. Kennedy. Introduction: Finding solutions to the urban-wildland fire problem in a changing world. En: TROY, Austin and Roger G. Kennedy eds. *Living on the edge: economic, institutional and management perspectives on wildfire hazard in the urban interface*. Oxford: Elsevier JAI, 2007, vol. Advances in the economics of environmental resources, pp. 1-14.

UNITED Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). *Hyogo Framework for Action*. Geneva, Switzerland: United Nations, 2005.

UNITED Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*. Geneva, Switzerland: United Nations, 2015.

VICTORIAN PLANNING AUTHORITY. *What is the housing density?* [en línea]. [Consultado 13 marzo 2019]. Disponible en: <https://vpa.vic.gov.au/faq/minta-farm-what-is-the-housing-density/>