



Crecimiento inmobiliario y prevención para viviendas ante la ocurrencia de incendios forestales en la localidad de Merlo, San Luis

Housing growth and prevention of forest fires in the town of Merlo, San Luis

Deltetto Ziegenfuhs Marcos

mdeltetto@unlc.edu.ar

Licenciado en gestión Ambiental, Especialista en consultoría ambiental y Magíster en Política, Derecho y Gestión Ambiental. Docente investigador adjunto de la UNLC; Trabajo en el desarrollo de sistemas de gestión ambiental en el ámbito público a partir de la cátedra de herramientas de gestión ambiental.

Ivan Gayol

igayol@unlc.edu.ar

UNLC. Técnico en Gestión Integral de Incendios Forestales, Técnico en Computación, recibido en la Diplomatura en Geomántico Aplicada y en la Diplomatura en Manejo del Fuego y Cambio Climático. He realizado peritajes de detección de causas de incendios y planes de prevención en incendios forestales.

María Micaela Alfaro

malfaro@unlc.edu.ar

Universidad Nacional de los Comechingones (UNLC); Técnica Universitaria en Planificación y Ordenamiento Territorial, Técnica Universitaria en Gestión Integral de Incendios Forestales. Auxiliar docente de primera en la UNLC.

Realización de diagnósticos y planes de prevención en cuanto a la gestión integral de incendios forestales.

Resumen

El presente trabajo consta en la construcción de una metodología para la prevención de incendios forestales y/o de interfaz. El crecimiento inmobiliario cada vez más marcado en zonas agrestes, trae como consecuencia el riesgo de incendios, amenazando a los bienes materiales y vidas humanas en distintos ambientes del país. El método aquí planteado, se realizó en la ciudad de Merlo, San Luis obteniendo interesantes resultados para replicar y afinar un modelo que pueda servir para tomadores de decisiones, agentes de combate y prevención con el fin último de tomar medidas ante la posible ocurrencia de un incendio forestal y/o de interfaz. El método se basó en la recopilación de información sobre vulnerabilidad de la vivienda ante la ocurrencia de incendios y la obtención de datos de carga de combustible fino en zonas de interfaz urbano-forestal.

32

Palabras clave: Incendios; Interface; bosques; Peligro; Prevención

Abstract

This work consists of the construction of a methodology for the prevention of forest and/or interface fires. The increasingly marked housing growth in wild areas, results in the risk of fires, threatening material goods and human lives in different environments of the country. The method presented here was carried out in the city of Merlo, San Luis, and obtained interesting results in order to replicate and refine a model that can be used by decision-makers, firefighting and prevention agents with the ultimate aim of taking measures in the event of a potential forest and/or interface fire. The method was based on the gathering of information on the vulnerability of housing facing the

occurrence of fires and the collection of fine fuel load data in forest-urban interface areas.

Key words: fires; Interface; forest; hazard; prevention

Introducción

Los incendios forestales de interfaz han tomado mayor dimensión en los últimos años. No solo se ve afectado ya el ecosistema en el que se desarrollan los incendios, sino que también, surge la problemática de las afecciones de los bienes materiales y a vidas humanas. Más allá de la pérdida material, los últimos incendios a nivel global, han afectado a la población civil, generando caos en distintas ciudades alrededor del mundo. Podemos evidenciar el último incendio en Chile⁹, pero no pasa desapercibido lo ocurrido en California¹⁰, Estados Unidos, Canadá¹¹ o Grecia¹². En todos estos casos puede verse el efecto del fuego tanto a nivel ecosistema, como también a nivel población, generando muertes como en el caso de Chile o repercutiendo en ambientes con nieve, como el caso de Canadá, fenómeno que llamó la atención y se “denominó incendios Zombies” (Austen, 2024). Han aparecido incendios en

⁹ Koop F(2024); Los Cinco factores que llevaron a los incendios forestales en Chile; EldiarioAR Obtenido de: https://www.eldiarioar.com/sociedad/medio-ambiente/cinco-factores-llevaron-incendios-forestales-chile_1_10935466.html Fecha: 20/03/2024

¹⁰ Gilbert M.(2023); miles de personas huyen del incendio de highland en California, mientras los vientos de Santana avivan las llamas; CNN EN ESPAÑOL obtenido de: <https://cnnespanol.cnn.com/2023/10/31/incendio-highland-california-vientos-santa-anatras/> fecha 20/04/2024

¹¹ Partlow J, (2024); Los incendios zombies están causando estragos bajo la nieve en Canadá; Infobae Obtenido de: <https://www.infobae.com/wapo/2024/02/25/los-incendios-zombies-estan-causando-estragos-bajo-la-nieve-en-canada/>

¹² Koukoumakas K.; Kirby P (2023); Incendios en Grecia: Encuentran 18 muertos en un bosque arrasado por las llamas; BBC News Obtenido de: <https://www.bbc.com/mundo/articulos/c25zweg89dlo>

sitios en los que nunca ha habido tales, y eso puede tener relación con el reciente calentamiento global.

A escala nacional, también se han evidenciado estos fenómenos en distintos puntos del país, tenemos los recientes incendios en Chubut y Rio Negro que han afectado grandes superficies de los parques nacionales en Nahuel Huapi y los Alerces, mientras que en el 2023 los acontecimientos ocurridos en la provincia de Córdoba, en el que no hubo que lamentar muertes, pero si muchas pérdidas materiales, ya que este incendio ocurrido en sierras chicas intervino en sectores poblados, afectando a las personas que allí residían, teniendo que evacuarlas¹³.

Como puede observarse, los incendios urbano forestales, son cada vez más frecuentes, ya que más gente opta por vivir en regiones naturales, las cuáles suelen ser propensas a incendios, encontrándose en dificultades ante su ocurrencia o siendo víctimas de estos fenómenos (Caballero, 2004).

La realización del presente trabajo utiliza dos métodos de obtención de datos para la realización de un método para la prevención de viviendas ante la ocurrencia de estos eventos: Por un lado, se utiliza una entrevista a ciudadanos, basándose en las características de las viviendas para la determinación de la vulnerabilidad de la misma. Por otro lado, la medición de combustible vegetal fino en distintas zonas de la ciudad. La combinación de estos datos, contribuye al desarrollo de un método para evaluar el riesgo y vulnerabilidad de la vivienda en el sector de estudio, en función a los datos obtenidos. Estos resultados podrían contribuir a mejorar las acciones de prevención por medio de los tomadores de decisiones, como también

¹³ Colautti F. (2024); Incendios en Córdoba: Se quemaron 41mil hectáreas en 2023 y se suman 1,2 millones en 15 años; Diario La Voz del interior; Obtenido de: <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/incendios-en-cordoba-se-quemaron-41-mil-hectareas-en-2023-y-suman-12-millones-en-15-anos/>

contribuir a la pre-supresión y supresión de los incendios por medio de los organismos de defensa.

Método para el riesgo de la vivienda a ser afectado por incendios forestales

Para determinar la variable de vulnerabilidad en las viviendas es posible utilizar una encuesta desarrollada por el Plan Nacional de Manejo del Fuego (PNMF, 2014). Es necesario pensar, que no todos los lugares se rigen por el mismo método de construcción, por lo tanto, es necesario adaptar esta encuesta, pensando en los diseños propios de las viviendas de cada lugar en particular, como también el tipo de vegetación existente en el área de estudio.

Para llevar a cabo el trabajo, es necesario en primera medida, determinar o delimitar la zona de estudio, elemento básico para una planificación acertada. En muchos casos, se suele pensar en grandes extensiones para la realización del trabajo, pero es importante comenzar por objetivos realmente alcanzables, abarcando zonas más pequeñas, ya que grandes extensiones conllevan mayor tiempo, mayor costo y mayor cantidad de recursos humanos, por lo tanto, a objetivos menores, mayor eficiencia, pudiendo empezar por lugares específicos, característicos por sus bosques y densidad de estos, como también la densidad de población en estos lugares Anexo I.

La encuesta a realizar, propuesta por el Plan Nacional del manejo del fuego evalúa diferentes elementos:

- Ubicación de la vivienda
- material de construcción del techo
- limpieza de techo
- material de revestimiento externo
- pisos entablados y porches
- leña y material combustible

- servicios
- cobertura forestal
- vegetación de superficie
- camino de acceso
- medios de protección
- factores especiales

El primer paso es conseguir una muestra representativa. Se recomienda utilizar la metodología de muestreo no aleatorio intencional, en las ubicaciones en que se encuentren en riesgo en caso de declararse un incendio. Esto permite ir seleccionando estratégicamente las viviendas, y obtener representatividad en los resultados. Es imprescindible que, en cada muestra, se mencione la ubicación geográfica, y el nombre de quien tomó la muestra, y su fecha con el fin de poder representarlo en un sistema de información geográfica.

Esta encuesta se realiza a los inquilinos de las viviendas, en las que, según el resultado de la misma, se considerará riesgo Bajo a Extremo, según el resultado obtenido de la encuesta (Anexo I), y se representará con los siguientes valores:

- BAJO (verde): 0-18 puntos
- MODERADO (amarillo): 19-28 puntos
- ALTO (naranja): 29-37 puntos
- EXTREMO (rojo): más de 38 puntos

Los resultados obtenidos para el barrio de Cerro de Oro, a través de unas 50 encuestas analizadas en el google forms fue el siguientes en donde el 42% se encontraba en el sector rojo de Extremo, en relación a las variables del anexo I.

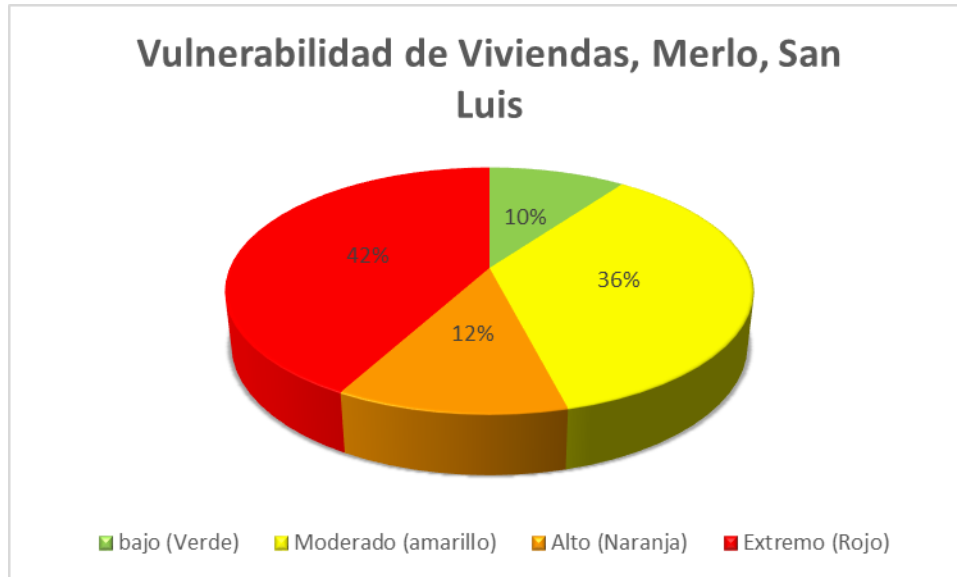


Fig. 1 Porcentaje de viviendas respecto a su vulnerabilidad ante la ocurrencia de incendios forestales

Obtenidos los resultados, se procedió mediante sus coordenadas geográficas tomadas por medio de la App UTM Geomapublicar las viviendas en el Qgis con sus respectivos colores según su estado de vulnerabilidad ante la ocurrencia de un incendio forestal.



Fig. 2 Mapa de vulnerabilidad de la vivienda, Elaboración propia María Micaela Alfaro, 2019

La muestra se llevó a cabo por medio de la clasificación de Caballero (2004) que establece en núcleos urbanos consolidados, poco consolidados y no consolidado, pudiendo identificar estos por imágenes satelitales y luego en terreno.

El estudio se realizó sobre áreas poco consolidadas y no consolidadas, ya que en las consolidadas no suele haber continuidad de vegetación, por ende, no están directamente expuestas en el caso de haber un incendio.

Se entiende por poco consolidadas a grupos de viviendas que se encuentran agrupadas, pero entre ellas existen espacios con vegetación.

En relación a los grupos no consolidados, son viviendas, que por lo general se encuentran dispersas entre sí, con mucha vegetación entre ellas.

Método de la obtención de datos de vegetación

En paralelo a lo anterior descrito, es posible generar datos de cantidad de combustible vegetal en el área de estudio, como complemento para establecer un riesgo de las viviendas analizadas. Las selecciones de los puntos de muestreos pueden realizarse a través del Software QGIS estableciendo una cuadrícula sobre el área de análisis y utilizar la herramienta de QGis para elegir los puntos de muestreo al azar. Una vez obtenidos los puntos, mediante la utilización de la técnica de línea de transecta y cuadrante, podrá estimarse la cantidad de combustible fino y densidad forestal. La cantidad de puntos debe ser representativa del área de estudio.

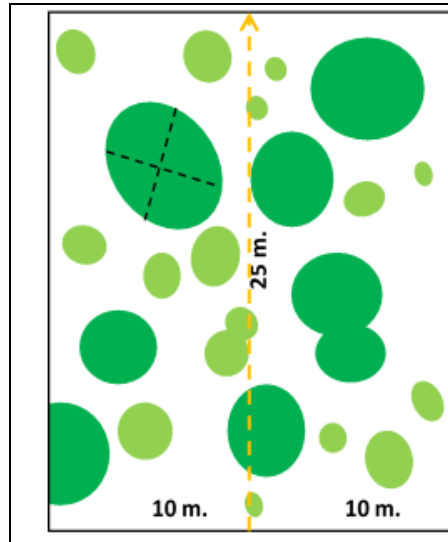


Fig. 3 Esquema de una parcela de muestreo con su respectiva línea transecta Iván Marcelo Gayol, 2020

Esta metodología se puede considerar compuesta de tres sistemas, uno para cada tipo de estratos. Cada uno con su técnica particular.

- Para la estimación de la cobertura de suelo y frecuencia de tipo de combustible (de 1 h, 10 hs, 100 hs o 1000 hs.) se utilizó una adaptación del Método de Daubenmire (Daubenmire, 1959).
- Para estimar la cobertura de arbustivas y renuevos se usó el Método de la línea intercepción (Canfield, 1941).
- Para estimar densidad de árboles, cobertura de copa se usó una adaptación de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Jefatura de Gabinete de Ministros;, 2006)

Las muestras obtenidas por cada punto, se procesarán en laboratorio para estimar su peso estimado en seco y así transpolar al área de estudio los resultados. La metodología, es la utilizada por Canfield (1941) Daubenmire (1959), consiste en contar las especies arbóreas en una línea transecta de 25mts de largo y contar a diez metros de cada lado de la línea, los árboles existentes. Mientras que, en la cuadrícula, se corta el material vegetal fino más el mantillo, el cual se procede a pesarse en una balanza electrónica de precisión obteniendo un peso 1 (húmedo), luego se coloca en el horno a 70°

Celsius por un tiempo estimado de 48 horas. Una vez pasado este tiempo, se procede a sacar la muestra y pesarla en la misma balanza, obteniendo el peso en seco o peso 2 (Seco). Los resultados obtenidos de este muestreo, puede compararse con los modelos de combustible, lo cual determinará si la carga es alta o baja. Alta si son muchas toneladas por Hectárea (Tn/HA) o si son pocas toneladas por ha (T/ha)

Tabla 1 Resumen de mediciones por parcela de un muestreo en Merlo, San Luis. Para la cátedra Práctica II de la carrera Tecnicatura en Gestión Integral de Incendios Forestales, UNLC. Iván Marcelo Gayol, 2020

Parcela	Tipo de parcela	Árboles vivos			Muertos en pie por ha.	Regeneración		Cobertura arbustiva y regeneración	Arbustivas		Combustible fino por ha.	Cobertura del suelo			Presencia combustible leñoso			
		Cobertura de copa	Dosel	Cantidad por ha.		Cantidad por ha.	Dosel		Cantidad por ha.	Dosel		Fino en pie	Broza	Suelo de amodo	1h.	10 ha.	100 ha.	1000 ha.
1	Alta densidad	0,00%	0,00 m.	0	0	600	1,8m.	80,00%	3200	2	18.683,30kg	42,5%	57,5%	0,0%	100%	100%	0%	0%
2	Densidad dispersa	56,90%	5,17 m.	180	0	200	1,0m.	38,40%	5600	1,5	4.977,40kg	80,0%	17,5%	2,5%	75%	75%	0%	0%
3	Alta densidad	71,04%	5,18 m.	340	60	600	1,5m.	84,40%	6200	1,5	16.908,90kg	37,5%	62,5%	0,0%	100%	100%	50%	0%
4	Densidad dispersa	28,55%	4,54 m.	240	0	400	2,5m.	25,20%	2200	1,8	24.700,50kg	98,8%	1,3%	0,0%	75%	50%	50%	0%
5	Desmontado	3,18%	4,50 m.	20	0	400	0,9m.	1,60%	600	1,2	5.430,40kg	40,0%	45,0%	15,0%	50%	0%	0%	0%
6	Densidad dispersa	73,75%	4,71 m.	380	40	1000	1,2m.	58,80%	6800	1	13.751,60kg	56,3%	37,5%	6,3%	100%	75%	0%	0%
7	Cubierta	47,75%	7,00 m.	220	20	600	1,5m.	14,20%	2200	1,2	5.574,20kg	77,5%	10,0%	12,5%	75%	25%	0%	0%
8	Cubierta	99,94%	6,20 m.	1020	100	12800	1,0m.	44,40%	0	0	18.304,90kg	10,0%	86,3%	3,8%	100%	100%	25%	0%
9	Densidad dispersa	99,55%	5,37 m.	380	20	1800	2,5m.	38,80%	4200	1,5	11.248,60kg	22,5%	47,5%	38,8%	75%	50%	0%	0%
10	Densidad dispersa	14,41%	2,86 m.	140	160	4000	2,3m.	58,80%	8400	1,2	2.851,00kg	53,8%	30,0%	22,5%	100%	25%	50%	0%
11	Alta densidad	4,24%	2,83 m.	60	160	4600	2,5m.	66,20%	7400	1	10.312,30kg	53,8%	28,8%	33,8%	50%	25%	0%	0%
12	Densidad dispersa	58,43%	4,57 m.	420	20	6600	3,5m.	52,80%	6600	3	8.524,10kg	27,5%	91,3%	1,3%	100%	75%	25%	0%
13	Alta densidad	83,68%	5,34 m.	580	60	5000	2,5m.	48,80%	6600	1,5	13.535,80kg	26,3%	80,0%	5,0%	75%	25%	0%	0%
14	Densidad dispersa	44,81%	3,64 m.	360	100	2400	2,0m.	38,40%	2000	2	3.667,60kg	31,3%	47,5%	26,3%	100%	50%	0%	0%
15	Densidad dispersa	32,28%	3,94 m.	320	0	4000	3,5m.	52,80%	4200	3	2.810,70kg	11,3%	66,3%	28,8%	100%	75%	25%	0%
16	Densidad dispersa	0,00%	0,00 m.	0	120	3400	1,8m.	33,20%	6000	1,5	10.742,40kg	46,3%	66,3%	5,0%	100%	50%	0%	0%
17	Alta densidad	47,48%	3,58 m.	400	140	5000	2,5m.	71,80%	8200	1,8	5.990,70kg	36,3%	60,0%	8,8%	100%	75%	0%	0%
18	Densidad dispersa	24,66%	2,96 m.	240	0	1600	2,0m.	27,40%	5800	1	1.993,40kg	35,0%	25,0%	47,5%	100%	50%	25%	0%
19	Densidad dispersa	4,32%	3,33 m.	60	40	9600	2,5m.	68,00%	14800	2	10.857,80kg	40,0%	72,5%	2,5%	75%	25%	0%	0%
20	Densidad dispersa	50,62%	3,24 m.	540	80	8800	2,5m.	50,40%	9000	1,5	11.602,50kg	21,3%	58,8%	28,8%	75%	50%	0%	0%

Tabla 2 Resumen de mediciones de un muestreo en Merlo, San Luis. Para la cátedra Práctica II de la carrera Tecnicatura en Gestión Integral de Incendios Forestales, UNLC. Iván Marcelo Gayol, 2020

Cerro de Oro Dato	Resumen	Cuartiles - Extremo superior			
		Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Combustible fino por ha.	10.108,81 kg.	5323,90	10527,35	13589,75	24709,50
Humedad combustible fino	13,50%	8,65%	12,50%	15,68%	38,79%
Cobertura de copa	42,28 %	11,889	46,142	61,585	99,942
Cantidad promedio de árboles	295,00	120	280	385	1020
Cantidad promedio de renuevos	9.460,00	600	2900	5000	128600
Cantidad promedio de arbustos	5.900,00	2950	5900	6950	14800
Dose l renuevos	2,08 m.	1,5	2,15	2,5	3,5
Dose l arbustivo	1,56 m.	1,2	1,5	1,85	3
Muertos en pie por hectárea	56,00	0	40	100	160
Cobertura arbustiva y renuevos	48,17 %	37,1	49,6	60,65	89

La tabla 2 muestra los resultados del muestreo de las 20 transectas realizadas, en el Barrio Cerro de Oro. Para realizar el estudio se dividió los valores muestreados en 5 intervalos, haciendo una diferencia entre el valor máximo y mínimo, que luego se divide en 5 segmentos iguales. El tamaño de la barra indica cuántas mediciones del muestreo cayeron en cada uno de los intervalos. Si las barras de la izquierda son más altas, estas nos indica que hay menor carga, mientras que las barras más altas están a la derecha, nos indica, mayor carga.

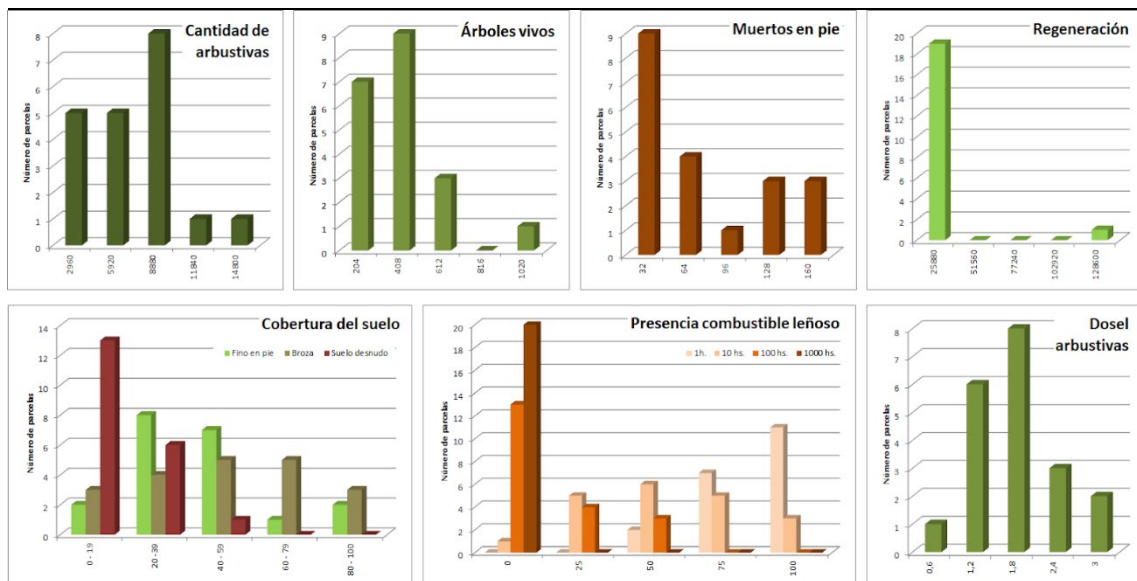


Fig. 4 Gráficos con los resultados de un muestreo de combustible, realizado en el barrio Cerro de Oro, Villa de Merlo. Para la cátedra Práctica II de la carrera Tecnicatura en Gestión Integral de Incendios Forestales, UNLC. Iván Marcelo Gayol 2019

Los datos obtenidos pueden colocarse en un sistema de información geográfica, y mediante el uso de herramientas se puede estimar el porcentaje o cantidad de combustible por hectárea existente. Los resultados, pueden observarse en la imagen contigua, en la que expresa toneladas por hectárea que existen en el territorio estimado a través de la extrapolación de datos recolectados.

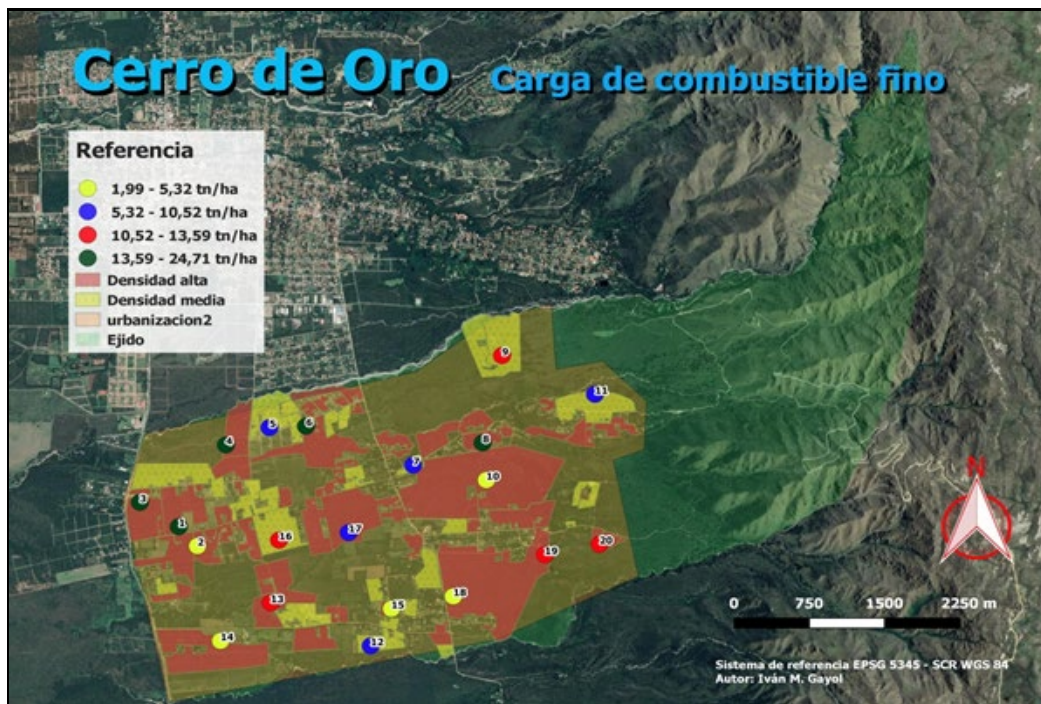


Fig. 5 Resultado de un muestreo de combustible fino, en el Barrio Cerro de Oro, Villa de Merlo. Para la cátedra Práctica II de la carrera Tecnicatura en Gestión Integral de Incendios Forestales, UNLC. Iván Marcelo Gayol, 2019

En relación a la imagen anterior, es posible realizar un análisis de los resultados obtenidos y compararlos con los modelos de combustible de Rothermel (Rothermel, 1972) y estimar a cuál de estos se relaciona y cómo se comportaría un incendio según este modelo. En el caso analizado, se ven resultados del modelo 2 y 3 de Rothermel, que podría generar incendios de

avance rápido con tamaños significativos de llamas, lo que podría significar grandes daños a la biodiversidad y a las estructuras.

Resultados de Riesgo de la vivienda en función a la carga de combustible

A través de la obtención de los datos anteriormente descritos, es posible utilizar la herramienta de QGIS para combinar el resultado de ambas mediciones. De esta manera, se podría conocer la carga de combustible y las viviendas vulnerables ante la ocurrencia de un incendio forestal. De esta forma, es posible establecer un modelo de sectores en los que debería existir una pre-supresión sobre la carga de combustible o la concientización de personas que habitan el sector para favorecer su defensa fortaleciendo la prevención y facilitar la supresión.

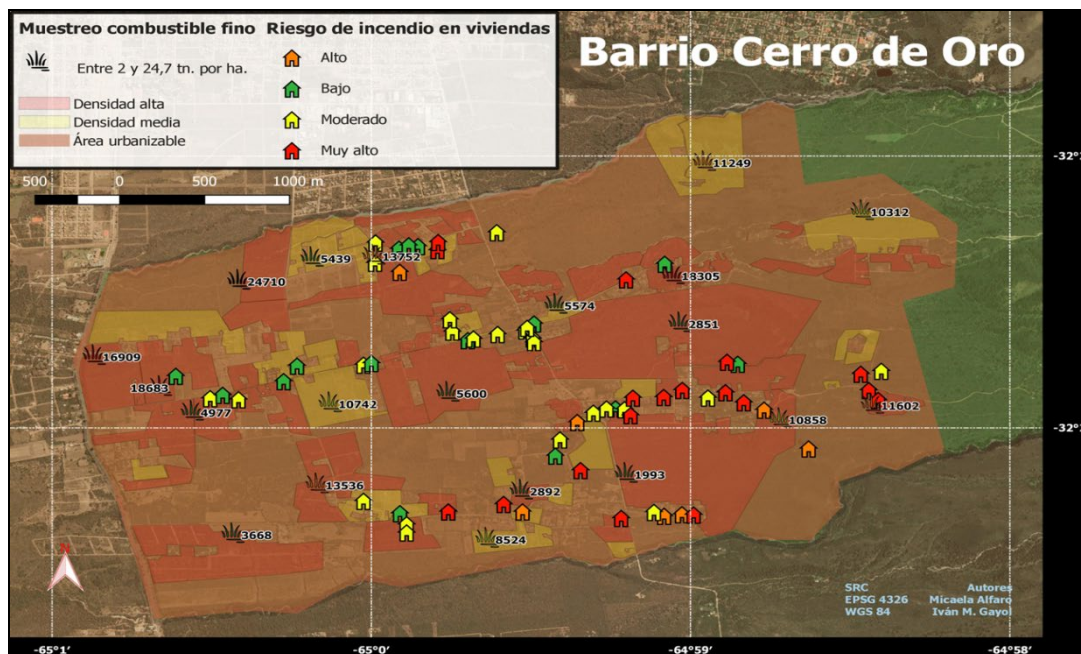


Fig. 6 Resultado del muestreo de carga de combustible y de vulnerabilidad de viviendas. Material de trabajo desarrollado en la UNLC en las carreras de Tec. en Incendios Forestales y Ordenamiento Territorial, 2020 por Gayol; Alfaro

En el producto cartográfico se observa la distribución aleatoria y dispersa de las viviendas, sin planificación ni patrón establecido, factor que contribuye al

incremento en la posibilidad de ocurrencia de incendio de interfaz. El color de la vivienda, indica su estado de vulnerabilidad, mientras que los distintos colores de la superficie, indican la concentración por ha de combustible fino, lo que indica cómo se comportaría el combustible ante la ocurrencia de un incendio, evaluando la vulnerabilidad y el potencial de fuego, evaluando el riesgo en que se encuentra la vivienda.

Conclusión

Respecto al estudio de vulnerabilidad de la vivienda, es necesario adaptar la encuesta a cada lugar en particular. El conocimiento de la ubicación y estado de la vivienda respecto a su vulnerabilidad ante la ocurrencia y paso de un incendio, es importante para poder generar estrategias de gestión orientadas a la prevención y el combate contra incendios de interfaces. Resulta interesante el estudio, ya que si solo una vivienda estaría en riesgo, el trabajo ya valdría la pena. En el presente caso, en solo un barrio de la localidad, existe un gran porcentaje de vulnerabilidad, por lo que sería sumamente importante conocer el total de la ciudad, ya que no solo existe vegetación y crecimiento poblacional, sino también, hay pendientes pronunciadas y lugares de difícil acceso por estar al pie de las sierras de los Comechingones.

En el caso de la vegetación, los resultados también sirven para la gestión preventiva del combustible. Conociendo aquellos sitios en que la vegetación es más densa, es posible generar políticas y programas para bajar la densidad del combustible en zonas urbanas o en el que existe un gran peligro de incendios.

Este estudio propone dos tipos de análisis posibles para realizar analizando las cargas de combustible y la exposición de las viviendas. Al superponer los dos análisis, es posible identificar aquellas zonas más expuestas, visibilizando la problemática y acercando información para que los tomadores de decisiones bajen líneas de acción o políticas para mejorar estos aspectos.

Es necesario aclarar, que las variables van cambiando con el tiempo, es decir son dinámicas, por lo tanto, quienes realizan estos estudios deben estar constantemente realizando muestras y midiendo resultados de acciones, como también tener en cuenta la dinámica del territorio.

Es interesante también, la posibilidad de utilizar otras herramientas para la interpolación de los resultados obtenidos en densidad de vegetación, que dará un contraste de las cargas distribuidas en el terreno, acción que se encuentra en estudio actualmente.

Bibliografía

Austen, (2024); "Cánada se prepara para otra temporada de incendios mientras arden los incendios zombies"; *Clarín*. Recuperado el 13 de marzo de 2024. https://www.clarin.com/new-york-times-international-weekly/canada-prepara-temporada-llamas-arden-incendios-zombis_0_kYlStUnVmE.html

Caballero, D. (2004). Gestión de los Riesgos de Incendios en la Interfaze Forestal - Urbana: Proyecto WARM.

Canfield, R. (1941). Application of the line-intercept method in sampling range vegetation. *Forestry*.

Daubenmire, R. (1959). Método de Daubenmire. *Northwest Science*.

Gilbert M.(2023); miles de personas huyen del incendio de highland en California, mientras los vientos de Santana avivan las llamas; CNNENESPANOL obtenido de:<https://cnnespanol.cnn.com/2023/10/31/incendio-highland-california-vientos-santa-ana-trax/> fecha 20/04/2024

Jefatura de Gabinete de Ministros; (2006). Manual de Campo Segunda Etapa.

Koop F(2024); Los Cinco factores que llevaron a los incendios forestales en Chile; EldiarioAR Obtenido de: <https://www.eldiarioar.com/sociedad/medio-ambiente/cinco->

[factores-llevaron-incendios-forestales-chile_1_10935466.html](#) Fecha:
20/03/2024

Koukoumakas K.; Kirby P (2023); Incendios en Grecia: Encuentran 18 muertos en un bosque arrasado por las llamas; BBC News Obtenido de: <https://www.bbc.com/mundo/articles/c25zweg89dlo>

Kuntz, Carlos; Bravo, Sandra; Panigatti, José; 2003; Fuego en los ecosistemas argentinos; INTA, Santiago del Estero.

Partlow J, (2024); Los incendios zombies están causando estragos bajo la nieve en Canadá; Infobae Obtenido de: <https://www.infobae.com/wapo/2024/02/25/los-incendios-zombies-estan-causando-estragos-bajo-la-nieve-en-canada/>

Pausas, Juli G. (2012). Incendios forestales. Madrid: Catarata.

Plan Nacional de Manejo del Fuego, (2014). https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_para_prevenccion_de_incendios_de_interfase.pdf

Rothermel, R. C. (1972). A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels. In Res. Pap. INT-115. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Intermountain Forest and Range Experiment Station. 40 p. (Vol. 115).

Anexo I

Ubicación de la vivienda	En terreno plano, con inclinación <5% por debajo de la casa 1 punto	A media ladera, con inclinación entre 5 y 20% debajo de la casa. 3 puntos	Sector superior de la ladera con inclinación superior al 20% 6 puntos
Material de construcción del techo.	Tejas de cerámica, chapa, cemento Aperturas cerradas:0 Abiertas:3	Tejas de Madera tratada Aperturas Cerradas:4 Abiertas:15	Tejas de madera no tratada: 24 puntos
Limpieza de techo	Sin residuos combustibles 0 puntos	Residuos combustibles dispersos <1cm 3 puntos	Canaletas tapadas, espesor de residuos >1 cm 6 puntos
Material de revestimiento externo	Revoque, chapa, aluminio 0 puntos	Tronco, madera, vinílico 1 punto	Madera, tejas de madera 2 puntos
Pisos entablados y porches	No hay o su material no es combustible 0 puntos	Madera, completamente cerrado por debajo 3 puntos	Madera, abierto 6 puntos
Leña y material combustible	No hay o está apilada a más de 15 mts de la casa 0 puntos	Apilada entre 3 y 10 mts de la casa 3 puntos	Apilada a menos de 3 mts de la casa, apilada contra esta o en el porche 6 puntos

Servicios	Cables de energía eléctrica subterráneo 0 Puntos	Cables aéreos a más de 3 mts de los árboles 3 puntos	Cables aéreos a menos de 3 mts de los árboles; gas propano. 6 puntos
Cobertura Forestal	A más de 10 mts de la casa <ul style="list-style-type: none"> • Dispersa podada: 1 puntos • Densa/ no podada: 2 puntos 	Entre 3 y 10 mts de la casa <ul style="list-style-type: none"> • Dispersa/podada: 3 puntos • Densa/ no podada: 6 puntos 	A menos de 3 mts de la casa <ul style="list-style-type: none"> • Dispersa/podada: 6 puntos • Densa/no podada: 12 puntos
Vegetación superficial	Césped Verde o sin vegetación alrededor de la casa, franja de por lo menos 10 mts de ancho 1 puntos	Césped verde o sin vegetación alrededor de la casa. Franja de 3 a 10 mts de ancho 6 puntos	Césped verde o sin vegetación alrededor de la casa, franja menor de 3 mts de ancho o inexistente 12 puntos
Camino de Acceso	Camino de acceso a vivienda: ancho mayor de 4 m y largo menor de 10 m 1 punto	Camino de acceso a la vivienda: ancho menor de 4 m y largo mayor de 10 m 3 puntos	Camino de vivienda: Largo y angosto, sin espacio para girar 6 puntos
Medios de protección a la vivienda	Agua a presión, herramientas para combate accesibles 0 puntos	Otras fuentes de agua, herramientas para combate accesibles 2 puntos	No hay herramientas 3 puntos No hay agua 6 puntos.
Factores especiales	Camino de acceso empinado, serpenteante 3 puntos	Grandes ventanales frente al monte 3 puntos	Señalización del domicilio deficiente 3 puntos
Puntaje total:			

Recibido: 30/03/2024

Aceptado: 21/06/2024

Cómo citar este artículo:

Deltetto Ziegenfuhs, M., Gayol, I. y Alfaro, M. (2024). Crecimiento inmobiliario y prevención para viviendas ,ante la ocurrencia de incendios forestales en la localidad de Merlo, San Luis. *RevID, Revista de Investigación y Disciplinas*, Número 10, San Luis, p 31-47