

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE DESASTRES**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER  
CURSO 2019 -2020**

**ANÁLISIS DE INCENDIOS FORESTALES DE  
INTERFAZ URBANO-RURAL EN LA CIUDAD DE  
LINARES, REGIÓN DEL MAULE-CHILE: UNA  
MIRADA HISTÓRICA, TERRITORIAL Y DE LOS  
SERVICIOS DE EXTINCIÓN**

Miguel Alberto Parada Castro

Febrero 2021

Tutor/a: Dra. Cristina Montiel Molina  
Filiación Tutor/a: Departamento de Geografía, Facultad  
de Geografía e Historia Universidad Complutense de  
Madrid.



## DECLARACIÓN DE NO PLAGIO

D./Dña. Miguel Alberto Parada Castro con NIF/Pasaporte F15454055, estudiante de Máster Universitario en Gestión de Desastres de la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid en el curso 2019-2020, como autor/a del trabajo de fin de máster titulado ANÁLISIS DE INCENDIOS DE INTERFAZ URBANO-RURAL EN LA CIUDAD DE LINARES, REGIÓN DEL MAULE-CHILE: UNA MIRADA HISTÓRICA, TERRITORIAL Y DE LOS SERVICIOS DE EXTINCIÓN.

y presentado para la obtención del título correspondiente, cuyo/s tutor/ es/son:

Dra. Cristina Montiel Molina

---

### DECLARO QUE:

El trabajo de fin de máster que presento está elaborado por mí y es original. No copio, ni utilizo ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones de cualquier obra, artículo, memoria, o documento (en versión impresa o electrónica), sin mencionar de forma clara y estricta su origen, tanto en el cuerpo del texto como en la bibliografía. Así mismo declaro que los datos son veraces y que no he hecho uso de información no autorizada de cualquier fuente escrita de otra persona o de cualquier otra fuente.

De igual manera, soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de sanciones universitarias y/o de otro orden.

En Madrid, a 09 de febrero de 2021

Fdo.:



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Olga y Osvaldo, a mis hermanos Rafael y Gabriel, el amor y apoyo incondicional en mi proceso de formación profesional, sobre todo a mis padres, por enseñarme sus valores y principios de vida, que trato de replicar día a día.

A Fernanda, por su amor y dedicación, por creer, por atreverse a la aventura, y por ser una gran compañera de viaje.

A mis profesores, por sus conocimientos y entrega durante el proceso de formación.

A mi directora de TFM Dra. Cristina Montiel Molina, por abrir la puerta del pensar, del cuestionar, del entender... Por su dedicación y paciencia, por su pasión profesional que inspira a seguir la senda del trabajo responsable y con conciencia social.

A mis compañeros de casa, que alimentaron el alma y construimos familia cuando se está al otro lado del charco.

A Teresa Pacheco, amiga, protectora, por su cariño y acogida, por ayudarme a cumplir mi sueño.

A Marcos, geógrafo desconocido, por su desinteresada ayuda, y a todas las personas que hicieron esto posible.

“Gracias a la vida que me ha dado tanto” (Violeta Parra)

Los sueños se cumplen, yo he cumplido el mío, para hacer una sociedad más resiliente y responsable, por los que vengan y por la nueva humanidad.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. RESUMEN/ABSTRACT .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
a. Descripción y planteamiento del tema a ser abordado .....	2
b. Objetivos.....	4
<b>3. ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>5</b>
<b>4. MARCO TEORICO Y BASES CONCEPTUALES:.....</b>	<b>6</b>
4.1. Teoría de Sistemas: el territorio como sistema socioespacial .....	6
4.1.1. El territorio como articulador de los procesos sociales.....	8
4.2. Teoría cognitiva: la resolución de conflictos .....	9
4.2.1 Conflicto socioecológico.....	10
4.3 El concepto de gobernanza .....	11
4.4. El paisaje.....	14
4.5. El Territorio de Interfaz Urbano-Rural .....	16
4.5.1. La urbanización de lo rural .....	16
4.5.2. Interfaz urbano-rural .....	17
<b>5. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
5.1. Revisión crítica bibliográfica: .....	21
5.2. Trabajo de campo:.....	21
5.3. Elaboración de la información: .....	22
5.4. Análisis y evaluación: .....	22
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
6.1 Determinación y caracterización del territorio de interfaz urbano-rural.....	23
6.2 Análisis del histórico de incendios forestales .....	26
6.2.1 Corporación Nacional Forestal .....	26
6.2.2. Cuerpo de Bomberos de Linares .....	29
6.3 Escenarios del fuego y tipos de incendios .....	31
6.4 Gobernanza para el operativo de defensa contra incendios de interfaz urbano-rural ..	36
6.4.1. El marco normativo y regulatorio en Chile.....	36
6.4.2. Plan Nacional contra incendios forestales .....	37
6.4.3. Plan Región del Maule contra incendios forestales .....	37
6.4.4. Distribución de financiamiento nacional, regional y comunal para prevención y extinción de incendios forestales (IIFF).....	38
6.4.5. Distribución de recursos para el control y extinción de IIFF a nivel región del Maule y Comuna de Linares.....	40



6.4.6. Gestión Municipalidad de Linares .....	40
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>47</b>
8.1 Tabla n° 1 de distribución de n° de incendios forestales y daño en la región del Maule, entre las temporadas 1984-2020.....	47
8.2 Tabla n° 2 Distribución de n° de incendios extinguidos por Bomberos de Linares por años .....	47
8.3 Tabla n°3 Distribución n° incendios extinguidos por Bomberos de Linares por mes y año.....	48
8.4 Tabla n°4 Distribución de n° de incendios por zona de ocurrencia .....	48
8.5 Tabla n°5 Caracterización del Régimen de Incendios en la IUR (Costa et al., 2011) .	49
8.6 Gráfico anexo n°16 Distribución de recursos nacionales CONAF para control y extinción de incendios forestales entre temporadas 2014-2020.....	49
8.7 Gráfico anexo n°12 de distribución de recursos CONAF para control y extinción de incendios forestales en región del Maule entre las temporadas 2014 y 2020.....	50
8.8 Gráfico anexo n°14 de distribución de recursos CONAF, para control y extinción de IIFF en la comuna de Linares entre las temporadas 2014 y 2020.....	50
8.9 Gráfico anexo n°16 de distribución de financiamiento municipal al departamento de emergencias municipal de Linares entre los años 2015 y 2020. ....	51
8.10 Anexo Zonificación Plan Regulador Comunal Ciudad de Linares.....	51
8.11 Imagen anexo n°1 Áreas de IUR N°1 Salida Cuellar (izq) y N°2 Nuevo Amanecer, camino El Almendro y Salida Huapi (der). Sector sur de la ciudad.....	52
8.12 Imagen anexo n° 2 Área de IUR N°3 Población Carlos Camus, Nemesio Antúnez, Doña Florencia y Frontera del Inca. Sector norte de la ciudad. ....	52
8.13 Imagen anexo n°3 Área de IUR N°4 Salida poniente de Linares, ruta 5 sur, camino a Palmilla. Sector poniente de la ciudad. ....	53
8.14 Imágenes de comparación de la IUR N°1 durante el año 2013 (superior) y 2020 (inferior).....	53
8.15 Imagen de comparación IUR N°2 Rural durante el año 2013 (superior) 2020 (inferior) .....	54
8.16 Imagen de comparación IUR N°2 urbano durante año 2013 (superior) 2020 (inferior) .....	54
8.17 Imagen de comparación IUR N°3 durante año 2013 (superior) 2020 (inferior).....	55
8.18 Imagen comparación IUR N°3 durante año 2013 (superior) 2020 (inferior).....	56
8.19 Anexo Consentimiento informado Entrevista Semiestructurada Sr. Reinaldo Lavín Lavín, Bombero Insigne de Chile. ....	57
8.20 Anexo Entrevista Sr. Reinaldo Lavín Lavín, Bombero Insigne de Chile .....	58
8.21 Anexo Fotografías Sr. Reinaldo Lavín Lavín, Bombero Insigne de Chile .....	61
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>62</b>



## **1. RESUMEN (palabras clave: territorio, interfaz, incendio forestal)**

El presente trabajo busca realizar un análisis de los incendios forestales de la interfaz urbano-rural (IUR) en la ciudad de Linares, considerando para ello, aspectos históricos, territoriales y de los servicios de extinción. Se realizó una búsqueda de información y análisis crítico bibliográfico, estadístico y normativo, sobre incendios, además de realizar trabajo de campo visual fotográfico en la IUR. Permitiendo determinar una zona de interfaz de 500 metros y otra de 2.4 kilómetros desde el límite urbano. Los resultados muestran que la ciudad de Linares mantiene un fuerte componente rural, debido al uso y clasificación de suelo que dispone y la cantidad de propiedades rurales existentes. Se identificaron cuatro áreas que concentran la mayor cantidad de ocurrencia de incendios de pastizal o forestales en la IUR, una de las cuales es mixta, es decir, comparte espacio urbano y rural, otra es urbana y dos que se encuentran fuera del plan regulador en zona rural. La mayoría de ellas concentran gran cantidad de habitantes y viviendas, las que son mayoritariamente sociales. El análisis de la ocurrencia de incendios en la región de Maule evidencia que el 1% de los incendios genera el 84% del daño, además, mantiene un aumento sostenido en los últimos diez años. En la comuna de Linares, el servicio de extinción de incendios durante los últimos siete años ha extinguido 1.773 incendios, de los cuales el 42% ocurrió en zona urbana y el 58% en zona rural, presentando modelos de combustibles que propician la intensidad y propagación del fuego. La normativa existente en Chile y en la comuna de Linares sobre incendios forestales, da cuenta que la prevención es un eje prioritario en comparación con la extinción, sin embargo, para ello se destina sólo el 15% del financiamiento en la región del Maule y el 26% para Linares, además la municipalidad redujo el financiamiento del departamento de Protección Civil y Emergencias hasta en un 73% los últimos cinco años.

### **ABSTRACT (keywords: territory, interface, wildland fire)**

The present work seeks to carry out an analysis of forest fires in the urban-rural interface (IUR) in the city of Linares, considering historical, territorial, and extinguishing services aspects. A search for information and critical bibliographic, statistical, and normative analysis on fires was carried out, in addition to carrying out photographic visual field work at the IUR. Allowing to determine an interface zone of 500 meters and another of 2.4 kilometers from the urban limit. The results show that the city of Linares maintains a strong rural component, due to the use and classification of land it has and the amount of existing rural properties. Four areas were identified that concentrate the highest amount of occurrence of grassland or forest fires in the IUR, one of which is mixed, that is, it shares urban and rural space, another is urban and two that are outside the regulatory plan in rural zone. Most of them concentrate many inhabitants and houses, which are mainly social. The analysis of the occurrence of fires in the Maule region shows that 1% of the fires generate 84% of the damage, in addition, it has maintained a sustained increase in the last ten years. In the commune of Linares, the fire extinguishing service during the last seven years has extinguished 1,773 fires, of which 42% occurred in urban areas and 58% in rural areas, presenting fuel models that promote intensity and spread of fire. The existing regulations in Chile and in the Linares commune on forest fires, realize that prevention is a priority axis compared to extinction, however, for this only 15% of the financing is allocated in the Maule region and the 26% for Linares, in addition the municipality reduced the financing of the Department of Civil Protection and Emergencies by up to 73% in the last five years.



## 2. INTRODUCCIÓN

### a. Descripción y planteamiento del tema a ser abordado

El territorio es un sistema socioespacial, cuya componente humana adquiere especial relevancia a escala local a través de la organización política, económica y cultural, que definen los procesos de relaciones sociales. (Sánchez, 2015). Así pues, el territorio contiene secciones de espacio ocupadas por individuos, grupos sociales o instituciones (Passi, 2003 p.1). Es un término se usa de manera general para referirse en varias escalas espaciales, a unidades espaciales que desde el ámbito de la Geografía se conocen como región, lugar o localidad.

El territorio es un espacio social limitado, ocupado y utilizado por distintos grupos sociales como consecuencia de la puesta en práctica de su territorialidad o del campo del poder, sobre un espacio ejercido por las instituciones o grupos dominantes”. (Johnston, Gregory y Smith eds. 2000, p.562. en Capel, 2016).

En el territorio se plasma una construcción de la realidad, mediante la percepción de las personas tal como lo viven, depositando en él, valores, principios e intereses, los cuales son la base del comportamiento de las personas en y con el entorno, logrando desarrollar un sentido de pertenencia sobre el paisaje percibido, lo que ha transformado a través del tiempo las estructuras espaciales y sistémicas de la interacción del humano con la vegetación (Urquiza y Cárdenas, 2015; Bonnemaïson 1981; Berger y Luckmann, 1966).

El fuego es un elemento natural e inherente a diversos ecosistemas, ha estado presente en el territorio y ha acompañado la evolución del hombre y la sociedad desde sus etapas más antiguas. El uso del fuego está asociado a la interacción con el paisaje y a sistemas de producción, su uso puede ser favorable o un peligro, lo que está mediado por la conducta humana. (Bilbao et al. 2020, p.462). Las prácticas humanas como la agricultura, ganadería extensiva, deforestación, cambios en la distribución espacial del combustible del paisaje, abandono del campo, usos de suelo, entre otros fenómenos, han favorecido la modificación en los patrones de regímenes de incendios forestales. (Cochrane, 2003). El fuego ha sido la técnica más antigua de gestión del territorio, siendo una práctica común para las sociedades del Neolítico (Mazzoleni, 2004 en Entrenas 2011, p.48).

Montiel y Galiana (2019), indican que *“el fuego en el territorio se debe a una respuesta ante la expansión de la actividad agraria desde el Neolítico, a fin de consagrar y mantener el espacio agrícola y ganadero”* (p.2). Junto a lo anterior, presentan el uso y presencia del fuego como una *“manifestación de conflictos estructurales y coyunturales, tales como usos de los pastos, enfrentamientos ancestrales por el aprovechamiento de recursos forestales entre pastores, propietarios de pastos y comunidades rurales”* (p.2).

Las actividades relativas a comunidades rurales o indígenas que mediante el uso del fuego lograban existir y mantenerse en el tiempo, se han modificado conforme lo rural ha sido transformado a través de la acción humana de manera directa o indirecta. Los cambios en la ocurrencia del fuego por la presencia del hombre, propició la alteración de un régimen natural



de fuego, aumentando el riesgo de incendio, debido a que se ha modificado la ubicación, extensión, frecuencia, intensidad y severidad de estos.

Lo que en consecuencia impacta en los ecosistemas, biodiversidad, sumidero de gases de efecto invernadero y medios productivos, afectando finalmente la economía de los países que presentan este fenómeno. (Bilbao et al. 2020, p.462). Uno de los determinantes que influyen en los regímenes de incendios es el clima, principalmente en la disposición de combustible, ignición, propagación y tipos de fuego. Respecto a ello, González et al. (2018), refiere que los factores climáticos inciden considerablemente en la variabilidad de las condiciones atmosféricas como la humedad, temperatura ambiental, viento, periodos de sequía, lluvias, etc. Obteniendo una oscilación continua de escenarios de alto crecimiento de biomasa la cual posteriormente bajo condiciones cálidas propicia y favorece la ocurrencia de incendios forestales.

En el mundo el 96% de los incendios forestales son de origen antrópico, ya sea provocado deliberadamente o por causa involuntaria. Durante el año 2018 Global Forest Watch Fires contabilizó 4,1 millones de incendios forestales, lo que para el 2019 se incrementó un 10% llegando a los 4,5 millones de registros de incendios mayores a un kilómetro cuadrado (Schauenberg, 2020). En la cuenca Mediterránea se estima una pérdida entre 700.000 y 1 millón de hectáreas quemadas, alcanzando 4.500 km<sup>2</sup> y suponiendo costos asociados de 1.000 millones de euros (EFE, 2012; Turco et al., 2016).

Los cambios en los regímenes de incendios asociados con el nuevo uso de la tierra para actividades humanas dan lugar a modificaciones a gran escala en los tipos de vegetación (Brotons, 2013). Lo anterior, sumado a los cambios socioeconómicos y otros factores, se consideran los principales impulsores de un mayor riesgo de incendio, ya que modifican el paisaje generando nuevos territorios de riesgo (Viedma et al., 2015). Así mismo, los procesos de éxodo rural favorecen las condiciones de generación y acumulación de combustible, debido que a medida que la población se marcha a la ciudad y la que queda envejece, las áreas que se abandonan son más grandes, por tanto, el riesgo de incendio aumenta cerca de los asentamientos humanos, acrecentando la vulnerabilidad de la población que está en la interfaz urbano-rural frente a grandes incendios (Viedma, 2015; Turco, 2016). El cambio social manifestado desde mediados del siglo XX, fomenta la aparición de nuevas dinámicas territoriales en relación con los procesos de urbanización, lo que abre paso al surgimiento de conflictos y realidades socio espaciales que sentarán las bases de un nuevo régimen de fuego y una nueva sociedad en riesgo. (Montiel y Galiana, 2019).

La des ruralización que se ha mantenido a través del tiempo, ha derivado en un mayor contacto entre las zonas urbanizadas del mundo rural y las masas forestales colindantes. Lo que se traduce en una mezcla de zonas habitadas, zonas agrícolas abandonadas y zonas con vegetación forestal (Dalmau et al., 2020). Dicha generación de territorios complejos y vulnerables a potencial daño por incendios forestales, han formado una continuidad de material combustible agregando al paisaje, infraestructuras que otorgan habitabilidad a las zonas rurales urbanizadas, complejizando aún más la nueva disposición de la interfaz urbano-rural (IUR).



La Interfaz es un plano u otra superficie que forma un límite común de dos cuerpos o espacios (Pereira, 2018). El concepto interfaz urbano-rural se define como “*el territorio en el que conviven comunidades humanas y ecosistemas vegetales*” (Miranda, Carrasco y González, 2020 en González, 2020). La zona de interfaz es el contacto entre el sistema urbano y rural, siendo “el espacio en el cual las estructuras rurales de subruralizan y las estructuras urbanas de suburbanizan” (Eizaguirre, 2001 en López-Goyburu, 2017, p. 2), ambas están estrechamente relacionadas con la vegetación combustible, ya que lindan o se entre mezclan con ella.

Dalmau et al. (2020), refieren que en estos espacios existe gran dificultad en la gestión de los incendios que allí acontecen, debido a que aparte de planificar la extinción del fuego, se suma la imperiosa necesidad de proteger poblaciones, viviendas y estructuras, generando un efecto dominó de emergencia sobre emergencia, considerando, por tanto, como territorio de riesgo a la interfaz urbano-rural (p.1).

La variabilidad de situaciones y condiciones que se dan en la interfaz urbano-rural, varían de una región a otra principalmente como resultado del historial de incendios locales, los regímenes de fuego han cambiado a través del tiempo en función del combustible disponible y la gestión sobre este, por tanto comprender cómo la interfaz urbano-rural ha modificado su crecimiento a lo largo de los años, permite identificar la vulnerabilidad y riesgo que ello ha conllevado de acuerdo a registros históricos de presencia de fuego en el territorio. (Entrenas, 2011; Turco, 2016).

En cuanto a la gestión de incendios forestales, hoy se centra en los servicios de extinción, lo que podría tener un efecto positivo limitado a largo plazo, ya que centrar los esfuerzos sólo en la extinción de los incendios, puede provocar mayor acumulación de combustible y continuidad de masa vegetal (paradoja del fuego). Los países propensos a incendios forestales han concentrado sus recursos en la supresión del fuego, provocando una reducción sustancial a corto plazo de áreas quemadas (Vélez Muñoz, 2007), sin embargo, este enfoque ha contribuido a la acumulación de biomasa en el territorio aumentando el riesgo de incendios.

La gestión de incendios basada en los servicios de extinción, si bien alcanza un cierto nivel de eficacia, provoca un enorme gasto en recursos al ser la principal estrategia la supresión del fuego (Mavsar et al., 2013). Por lo tanto, las estrategias deben apuntar a la reducción del riesgo de incendios forestales en la interfaz urbano-rural, mediante la gestión del territorio, resolución de conflictos y estableciendo nuevos mecanismos de gobernanza para el operativo de defensa contra incendios (Turco et al., 2016).

## **b. Objetivos**

- 2.1.** Determinar y caracterizar el territorio de interfaz urbano-rural en la comuna de Linares.
- 2.2.** Analizar el histórico de incendios en el caso de estudio.
- 2.3.** Análisis evolutivo del tipo de incendio y escenarios del fuego en la interfaz urbano-rural.
- 2.4.** Propuesta de mecanismos de gobernanza para el operativo de defensa contra incendios de interfaz urbano-rural.



### 3. ÁREA DE ESTUDIO

Linares (Villa San Ambrosio de Linares nombre originario del tiempo de la colonia), fue fundada el 23 de mayo de 1794 y es la capital de la provincia del mismo nombre, ubicada en la región del Maule en el centro sur del país, a 300 kms. al sur de la capital de Chile.

La comuna de Linares cubre un área de 1.466 km<sup>2</sup>, la mayor parte de la comuna se encuentra ubicada en el Valle Central (en la depresión intermedia), limitado por el oeste en cerros de baja altura perteneciente a la cordillera de la Costa, mientras que por el oriente, limita con la zona precordillerana, de transición a la cordillera de los Andes. Mantiene una altitud de 165 m.s.n.m. y se ubica en la Latitud 35° 51' S y Longitud: 071° 36' O. (Plan Comunal Protección Civil (PCPC), 2020).

El clima de Linares es de tipo templado cálido, con estación seca durante 4 a 5 meses (entre octubre y marzo. La temperatura media máxima anual es de 20.3 C° y 7.6 C° la mínima, la temporada de verano es seca y calurosa, superando los 30 C°, y el invierno generalmente lluvioso. Se estiman alrededor de 1000 mm de precipitaciones anuales, generalmente durante los meses de mayo, junio, julio y agosto (Cornejo, 2011, p.5; PCPC, 2020, p.10). En la provincia de Linares, las precipitaciones son casi exclusivamente de origen frontal. El total de las precipitaciones entre mayo y agosto alcanza al 70% a 75% del total anual.

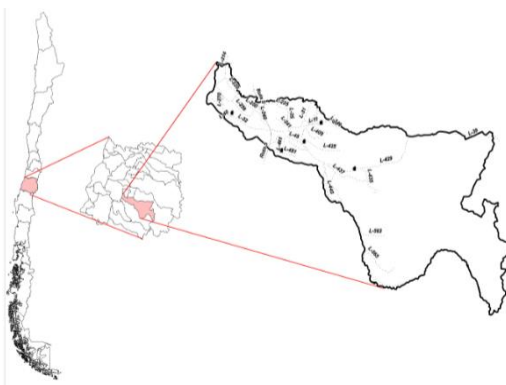
Según el Censo del año 2017, la comuna de Linares cuenta con 93.602 habitantes, lo que equivale al 9% del total de la región del Maule. Del total de habitantes de la comuna el 17% corresponde a población rural y el 83% a población urbana, con 63.8 hab/km<sup>2</sup> (SUBDERE, 2020; CONAF, 2018, P.6).

En cuanto al territorio, según el PCPC (2020, p.11), la comuna tiene una superficie rural de labranza de 29.414 hectáreas, lo que equivale al 20% del territorio de la comuna.

La capacidad de suelo es de un 40% para vida silvestre y forestal, un 10% para pradera en piedemonte, 15% para siembras de cereal, hortalizas y pasto, y 5% para frutales. El 16.5% del suelo en la comuna es plano con una pendiente de más del 30%.

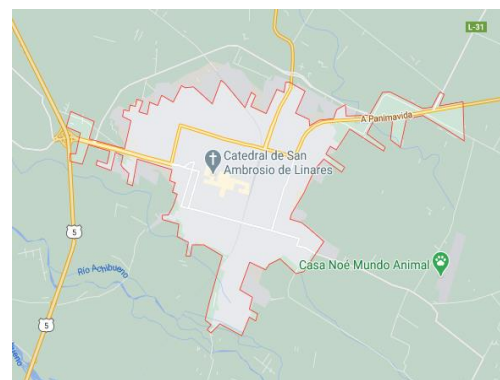
En tanto a la economía, Linares representa un importante centro regional agrícola, industrial, comercial, financiero, de distribución, de transporte y de servicios. Dadas las favorables condiciones climáticas y una buena irrigación natural, los sectores rurales de la comuna de Linares explotan la agricultura, destacando los cultivos de cereales como el arroz, trigo, maíz, avena y hortalizas (PCPC, 2020, p. 11).

Imagen N° xx Mapa Comuna Linares



(CONAF, 2018).

Imagen N°xx Mapa Ciudad Linares



(Google, 2020).



#### 4. MARCO TEORICO Y BASES CONCEPTUALES:

El territorio es un sistema socioespacial que deriva de las percepciones, valores, comunicación y conducta de los seres humanos que intervienen en él. Por tanto, los procesos sociales influyen directa e indirectamente en la transformación del territorio y en los fenómenos que ocurren, ya sea por causas naturales con consecuencias sociales, como así también causas antrópicas como lo son sobre el 90% de los incendios forestales en el mundo y el 99% de los incendios forestales en Chile (CONAF, 2020; Florín, 2019; Satendra y Kaushik, 2014). El marco teórico del presente trabajo se fundamenta en las siguientes bases conceptuales: la teoría general de sistemas, la teoría cognitiva, la resolución de conflictos, la preparación ante desastres y la gobernanza.

##### 4.1. Teoría de Sistemas: el territorio como sistema socioespacial

La teoría de los sistemas socioespaciales y socio ecológicos es una de las principales bases conceptuales de la Geografía de los Riesgos y de la Geografía de la Percepción, a través del estudio de la relación que existe entre las personas y sus entornos (Johnston y Sidaway, 2004). En esta relación las personas perciben una realidad, la cual se indica como el origen de los desastres, considerando para ello, la visión sobre los riesgos que tiene las personas en escenarios de oportunidades e incertidumbre, que influye en la toma de decisiones respecto a la gestión de los recursos disponibles en el territorio (O'Brien, O'Keefe, Gadema y Swords, 2010). Montiel y Galiana (2019) refieren que el fundamento anterior *“es el utilizado generalmente en los trabajos de incendios forestales, ya que, permite explicar la complejidad de las estructuras socioespaciales y cómo estas funcionan, teniendo directa relación con los factores de ignición y propagación del fuego”* (p.2).

Para poder comprender el territorio, los diversos procesos y fenómenos que en él ocurren, es necesario considerar que la “realidad” se construye mediante la problematización de los procesos de percepción y límites que tienen las personas para acceder a ella (Urquiza y Cadenas, 2015, p.3). La corriente constructorista basada en el trabajo “la construcción social de la realidad” (Berger y Luckmann, 1966) desde mediados del siglo XX, establece que el conocimiento está dado y deriva de una serie de interacciones sociales.

Tirado y Domenech (2005), plantean que estudiar los fenómenos de interacción social, es estudiar *“un entramado de redes conformadas por entidades heterogéneas de actores humanos y no humanos (naturaleza, artefactos, tecnología u otros) que actúan colectivamente y cuya conjunción le da sentido al ensamblaje. Dentro de esta red, las entidades humanas y no humanas pueden ser a la vez sujeto u objeto. Su posición va a depender del significado de la interacción en un momento dado, lo cual puede cambiar, indicando una posición intermedia, frágil y contingente, que puede ser rápidamente traducida en otra distinta”* (Florín, 2019, p.12).

De acuerdo con lo anterior, la Teoría General de Sistemas resulta ser una forma sistemática de aproximación y representación de la realidad. Ya que se caracteriza por el desarrollo de una perspectiva holística y de características integradoras, relevando las relaciones y conjuntos que de ella emergen (Arnold y Osorio, 1998). Para el biólogo Ludwig von Bertalanffy, la Teoría General de Sistemas representa un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y



sociales. A diferencia de otros modelos y teorías reduccionistas, la Teoría General de Sistemas se basa en su principio clave que es el de totalidad orgánica. Las bases de esta teoría están en el área de los sistemas naturales y en los sistemas artificiales, y sugiere que mientras más equivalencias se reconozcan entre organismos, máquinas, hombres y formas de organización social, las probabilidades de aplicar correctamente el enfoque de la teoría serán mayores, sin embargo, a medida que más se experimentan y analizan las características de “lo humano, lo social y lo cultural” en sus correspondientes sistemas, se evidencian sus deficiencias (p.41)

De este modo, además de la delimitación espacial en la identificación de un territorio para el sistema socio-ecológico, es necesario considerar que el entorno del sistema observado también se relaciona con el comportamiento del sistema.

Los sistemas pueden tener la capacidad de mantener su estabilidad a pesar de experimentar tensión por fuerzas internas o externas a él. Garmestani y Benson (2013), hacen mención a que la adaptación y estabilidad de un sistema depende de las interacciones/relaciones que existen entre la estructura y las dinámicas que ocurren en múltiples escalas espaciales y temporales. Un sistema puede absorber perturbaciones o tensión, antes de que el sistema cambie su estructura, variables, procesos o comportamiento (Holling et al., 1995 citado en Adger, 2010). Lo anterior es posible mediante la gestión que se realiza sobre este, pudiendo ser sostenible o insostenible, respecto a ello y muestra de disfuncionalidad del sistema socioespacial, el término “explosión metropolitana”, hace alusión a un modelo de conurbación dispersa que evidencia la competitividad, y maximiza el desgaste del entorno y el sistema en general. (Terradas, 2001).

Forman (1995), refiere que es de importancia analizar el sistema socioespacial, para comprender el intercambio de relaciones entre las diversas sociedades humanas y los sistemas naturales en los cuales están inmersos. Lo anterior al objeto de poder identificar los procesos que asocian el incremento y disminución de la complejidad de los sistemas ecológicos.

Respecto a las formas de aprovechamiento económico del territorio, llamado eficiencia territorial, Marull (2008), refiere que podría ser la respuesta al conflicto y complejidad de los sistemas relacionales, mediante una mejor satisfacción de las necesidades humanas, considerando para ello, por ejemplo, la ecología del paisaje (p.440).

Al comprender el territorio como un sistema interrelacionado con otros y con una importante influencia de los procesos sociales que en él ocurren, es que se fortalece la idea que propone Marull (2008), respecto a que los problemas ambientales están dados por condiciones sociales y bajo un marco cultural determinado. Generando escenarios en el territorio caracterizados por condiciones que propicien el riesgo ante la presencia de amenazas de origen natural, producto de la relación que ha establecido la sociedad y el medio ambiente a través del tiempo.

En este mismo sentido, el paisaje desde la perspectiva histórica, resulta ser una expresión territorial del vínculo sociedad/entorno natural (sistema socioecológico). Estableciendo así una forma de evolución ecológica/económica de la matriz territorial, dada la influencia del ser humano en todas las escalas espaciotemporales en búsqueda de la subsistencia mediante la explotación de los recursos del medio ambiente (Marull et al., 2006, p. 106).



#### 4.1.1. El territorio como articulador de los procesos sociales

El territorio es el sistema principal para poder generar y mantener una organización socioespacial, así como también política, económica y cultural (Sánchez, 2015). El Territorio es un término que Agnew (2000 citado en Passi, 2003), define como ambiguo y que generalmente se refiere a secciones de espacio ocupadas por individuos, grupos sociales o instituciones (p.1). El término se usa de manera general para referirse en varias escalas espaciales a porciones de espacio que desde el ámbito de la geografía se les conoce como región, lugar o localidad.

El Diccionario de Geografía Humana considera el territorio como “la porción de espacio ocupado por una persona, grupo o Estado”. En cuanto al uso geográfico social, refiere que “el territorio se trata del espacio social limitado, ocupado utilizado por distintos grupos sociales como consecuencia de la puesta en práctica de su territorialidad o del campo del poder sobre un espacio ejercido por las instituciones dominantes”. (Johnston, Gregory y Smith eds. 2000, p.562. en Capel, 2016).

Los territorios, implican procesos sociales en los cuales el espacio social y la acción social dependen uno del otro. Las organizaciones espaciales, los significados del espacio y los usos territoriales del espacio son históricamente determinantes, dado que estos elementos mantienen una estrecha relación e influencia en el desarrollo de la sociedad (Passi, 2003). Comprender un territorio sin la existencia de bordes y límites que lo determinen es complejo, Popescu (2012), refiere que el territorio es un espacio delimitado con significados, por tanto, la noción de bordes es intrínseca al concepto, es decir, una porción de espacio en el territorio tiene límites y bordes en relación con otras porciones de espacio territorial circundantes.

El espacio ocupado por personas, grupos sociales, o estados se convierten en territorios con variadas prácticas y discursos sociales, en los cuales también estos se manifiestan como relaciones de poder. En este sentido el vínculo entre territorio y poder sugiere distinguir entre un lugar como “territorio” de otros tipos de “lugares”. Debido a que los “territorios” a diferencia de los “lugares”, requieren esfuerzos públicos permanentes para establecerlos y mantenerlos a través del tiempo. (Sack, 1986 citado en Ramírez, 2016). Las sociedades conforme han evolucionado han adscrito diversas formas de poder, organizaciones y entendimientos del espacio y lugar. Por lo que los territorios están históricamente determinados, y por otra parte la territorialidad se acerca a la práctica social basada en principios comunes (Sack, 1986; Smith, 1986).



## 4.2. Teoría cognitiva: la resolución de conflictos

La teoría cognitiva permite analizar y comprender los conceptos que subyacen al proceso del pensamiento humano y que posteriormente se traducirán en acciones o conducta, tales como valores, actitudes y normas, evaluando las relaciones que existen entre estos conceptos (Czaja y Cottrel, 2014). La percepción como proceso psicológico se enmarca en la teoría cognitiva, pudiendo ser la base para comprender cómo las personas piensan y perciben los riesgos en su entorno. Un factor fundamental para el pensamiento del ser humano sobre el riesgo es el afecto o los sentimientos negativos o positivos en gran parte inconscientes son invocados por un estímulo (Ascher, Wilson y Toman, 2012).

El afecto o la reacción inmediata que tienen las personas frente a un estímulo (por ejemplo, gestionar el territorio), lo categoriza como negativo o positivo. Por tanto, esta evaluación que se realiza si es positiva motivará a las personas a actuar, mientras que si es negativa la conducta tenderá a ser evitar la acción (Lang, 1995 citado en Ascher et al., 2012). Slovic et al., (2004) sugieren que es más fácil para las personas evaluar el riesgo basándose en la evaluación afectiva (heurística del afecto) en lugar de analizar toda la información disponible, considerando la información técnica-científica, por ejemplo.

La heurística del afecto se ha citado como un predictor tanto de la percepción del riesgo como del comportamiento de elección (por ejemplo, prepararse para evitar daños en incendios forestales). Se estima que el afecto positivo desencadena altas percepciones de beneficio y menor riesgo percibido, mientras que el afecto negativo desencadena altas percepciones de riesgo y menor beneficio percibido (Finucane et al. 2000; Asher et al., 2012).

De acuerdo con lo anterior es posible evidenciar que las conductas de las personas respecto a la gestión del territorio en relación a los incendios forestales, está directamente relacionada con las creencias, pensamientos y afectos que estas tienen sobre su entorno y sistema socioespacial en el que se encuentran.

La resolución de conflictos como mecanismo instrumental de la teoría cognitiva, refiere que el conflicto es un elemento con el que el ser humano ha convivido a través de su historia, afectando decisivamente a nivel individual como a grupos de personas. La resolución de conflictos es un instrumento que permite entender las relaciones humanas a través de la pacificación, concepto que persigue y facilita que las partes implicadas en un problema de relación, es decir, en un conflicto, encuentren por ellas mismas la manera de resolverlo de una manera efectiva y actuando sobre las causas que han originado el problema. El objetivo implícito de la resolución de conflictos no es otro que *“el restablecimiento de la armonía original, de la comunicación y la cooperación en las relaciones humanas”* (Vinyamata, 1998, pp.8-10).

El conflicto sobre el uso del fuego se ha documentado particularmente cuando las relaciones sociales son desarraigadas por entidades no locales (externas al territorio), si bien los incendios forestales tienen un efecto a corto plazo de unir a las personas, en ocasiones las circunstancias pre y post incendio pueden generar conflictos sociales a nivel local y desacuerdos sobre los impactos en el largo plazo (Carroll et al., 2011; Math et al., 2015). El surgimiento de un conflicto



local y la cohesión a raíz de incendios resulta de importancia para la gestión práctica y para la comprensión posterior acerca de las dinámicas comunitarias (Burchfield 2007). Por lo que la resolución de conflictos permite identificar a las partes involucradas, el origen del problema, a fin de que las personas y grupos logren restablecer la armonía y estabilidad del sistema en los procesos sociales, mediante mecanismos de resolución que fortalezcan la co-responsabilidad, la comunicación y la cooperación de las personas, utilizando, por ejemplo, mecanismos de gobernanza.

#### 4.2.1 Conflicto socioecológico

Respecto al conflicto socioecológico, la percepción del entorno natural, los medios para acceder al conocimiento, que se entiende por naturaleza y la relación que establecen las sociedades en ella y con ella, resulta fundamental para comprender cómo se han generado sociedades en el territorio y han existido a través del tiempo con conflictos comunicados (diálogo) y con otros que no se visibilizan, pero que mantienen una serie de consecuencias nefastas para el ser humano (Florín, 2019). Al considerar el territorio como un sistema que ha sido construido en base a las relaciones sociales y la comunicación de las partes del sistema, es que no se puede dejar de pensar en la influencia que tiene el territorio hacia el medio ambiente, ya que como plantea Purdy (2015), la relación natural y artificial es posible identificarla en todas las escalas, haciendo imposible entender la naturaleza como algo ajeno a la actividad humana.

De acuerdo con lo anterior, la actividad humana influye directamente en las características del territorio, dada la relación inseparable con el medio ambiente. Por tanto, los diversos territorios de riesgos son considerados una construcción social, dada las condiciones sociales, posición de los diferentes grupos de poder, acceso a los recursos sociales y naturales, espacios habitados y las diferentes estrategias para dialogar frente a los conflictos socio ambientales (Urquiza y Cadenas, 2015, p.4).

Los conflictos en el territorio son posibles de abordar dependiendo de las observaciones que realice la sociedad sobre ellos, además de las valorizaciones y expectativas que se tengan, por tanto, los incendios forestales y especialmente los de interfaz urbano- rural, serán una amenaza relativa según la perspectiva de observación adoptadas sobre ellos.

Para Folchi (2001, citado en Florín, 2019), el aspecto fundamental para comprender los conflictos socio ecológicos, es considerar la interacción histórica que ha mantenido una comunidad o sociedad con el medio donde se encuentra inmersa. Al momento de perder la estabilidad en la interacción (problemas comunicados y perspectiva negacionista), entre la sociedad/naturaleza se tensiona el vínculo y surge el conflicto. Folchi considera que el ambiente pertenece a un sistema complejo en el cual las relaciones sociales, culturales, económicas y productivas, se articulan dando paso a una relación específica, territorial e históricamente definida.

El conflicto socio ecológico resulta finalmente un entramado de relaciones en torno a recursos necesarios para la existencia y preservación de la vida humana, convergiendo variables ambientales sociales, espacios y tiempo determinado. Observando que lo que sucede en el



sistema, es consecuencia del propio quehacer del sistema y no del entorno, propiciando de esta manera la vulnerabilidad del sistema frente al entorno. (Florín, 2019).

Según Florín (2019), los incendios forestales son una expresión del conflicto socioecológico, estos han sido profundamente estudiados desde las ciencias físicas y biológicas, no así desde la perspectiva humanista, que denote la comprensión y cuál es la relación que se da en un determinado entorno con el fuego. Como se mencionó respecto a la aproximación del conocimiento sobre la realidad, esta está dada por una perspectiva de observación, es decir un observador con expectativas, valores e intereses sobre la realidad/entorno que visualiza. Por tanto, los incendios forestales implican diversas definiciones, atributos y valorizaciones dependiendo del tiempo y lugar desde donde se le observe. (Pyne, 2017).

Para generar un escenario de expresión del conflicto mediante los incendios forestales, deben existir una serie de condiciones atmosféricas y de biomasa disponible que aportan a la vulnerabilidad de los ecosistemas y del territorio, sin embargo, la influencia del ser humano es la variable que provoca la mayor perturbación en el medio. Parra (2007), considera al ser humano como el factor de cambio más importante de la biosfera, siendo imperativo profundizar en las creencias sobre el fuego y su uso en el entorno, junto con saber cuáles son los valores sociales y culturales que guían la conducta del hombre en relación con el fuego, de esa forma podría iniciarse un análisis del “problema” (conflicto) con la presencia del fuego en el territorio (Pyne, 2017).

En consecuencia, es posible ver cómo la presencia del fuego evoca las diversas interacciones que ocurren en la relación social/ecológica del entramado construido históricamente, considerando en ese entramado al entorno, recursos naturales, personas y grupos de poder. Dichas interacciones pueden estar con valores y significaciones diferentes, generando tensión y un conflicto socioecológico materializado a través de los incendios forestales (Florín, 2019).

### **4.3 El concepto de gobernanza**

Desde una mirada internacional existen diversos marcos y estrategias de reducción de riesgos de desastres (Marco de Acción de Hyogo, Marco de Acción de Sendai, Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, Acuerdo de París sobre Cambio Climático, entre otros), que han abierto el debate y propuesto a una nueva perspectiva sobre la coexistencia de las naciones y comunidades, con las amenazas de origen natural o antrópicas a las cuales están expuestas, desarrollando conceptos claves, tales como gestión del riesgo, desarrollo sostenible, alianza público-privada y gobernanza (Fontana y Barberís, 2017, pp.10-11).

La gobernanza con el tiempo se ha convertido en un símbolo de “buen gobierno” en circunstancias de complejidad e incertidumbre. Los procesos políticos nacionales y la descentralización han permitido crear políticas y estrategias de asociación entre actores públicos y privados, instaurando una nueva forma de gobierno basados en la transparencia, participación, rendición de cuentas, eficacia y coherencia. Además, la gobernanza se relaciona directamente con el concepto de desarrollo sostenible (Mette, 2004; Aguilar y Montiel, 2011).



La gobernanza y el desarrollo sostenible, pareciera ser una vinculación indivisible por definición, ya que se define la gobernanza como “*la capacidad del gobierno de conducir la economía y la sociedad*”, considerando en ello los fenómenos socio-políticos en un contexto de diversidad, dinamismo y complejidad de las sociedades modernas, otros, plantean que el paradigma fundamental de la gobernanza es “*la elaboración de políticas públicas y su implementación*” (Peters, 2003, 2004; Mayntz, 2005; Fontana y Barberis, 2017).

La gobernanza es posible entenderla como el acto de gobernar una sociedad compleja, enfrentando retos propios del desarrollo, no solo bajo una mirada gubernamental, sino, que también implica participación e integración de la sociedad a través de la co-responsabilidad para hacer frente a ellos. Por tanto, se visualiza la necesidad de relacionarse entre los gobiernos y la sociedad civil, desde un enfoque que busca el equilibrio entre el gobierno, la sociedad y el mercado para el desarrollo (Aguilar Villanueva, 2006).

La gobernanza en relación con los incendios forestales abarca una serie de situaciones y acciones (nacionales o locales) que facilitan o dificultan la ocurrencia y propagación de incendios o grandes incendios, entre ellas, la gestión de incendios, gestión del combustible, construcción y acondicionamiento de infraestructura defensiva, conciencia pública, campañas de información y sistemas de extinción (Aguilar y Montiel, 2011). Estos autores refieren que, entre la administración o manejo de incendios forestales, en relación con los procesos políticos como así también con los documentos legislativos y de planificación, existe una debilidad que apunta principalmente a la falta de participación real de las partes interesadas en la problemática, junto con la resolución de conflictos relativos al uso del fuego (Aguilar y Montiel, 2011, p.2).

Según Fontana y Barberis (2017, p.18), mencionan que las políticas públicas que tienen como fin último la reducción del riesgo de desastres, obtendrán resultados favorables en la medida que los gobiernos, la sociedad civil y los que tienen interés en el desarrollo, reconozcan la importancia de establecer, evaluar y gestionar los riesgos antes de la ocurrencia de los desastres. Considerando en ello, que los gobiernos tienen como responsabilidad fundamental brindar seguridad y protección a los ciudadanos, su infraestructura y la integridad territorial (OCDE, 2014, p.1).

La gobernanza ante incendios forestales y sus consecuencias, debe ser comprendida como una inversión estratégica, clave para las comunidades, así también como un medio para el desarrollo económico sostenible (OCDE, 2014). Por ello, resulta prioritario implementar la gobernanza mediante el uso de mecanismos e instrumentos disponibles para influir en el cambio social, a objeto de propiciar la reducción del riesgo en las comunidades que mantienen ocurrencias de incendios forestales o tienen riesgo en la propagación de ellos (Aguilar y Montiel, 2011, p.2).

Dentro de los mecanismos de gobernanza está la preparación, entendida como “el conocimiento y las capacidades que desarrollan los gobiernos, los profesionales, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responder, y recuperarse de forma efectiva de los impactos de los eventos o las condiciones probables, inminentes o actuales que se relacionan con una amenaza” (UNISDR, 2009, p.24).



La preparación permite resolver diversos problemas recurrentes en los contextos de emergencias, como, por ejemplo, la falta de tiempo para planificar y el caos organizativo. Por tanto, la preparación consiste en preestablecer una estructura organizada para responder efectivamente a situaciones de desastres (Pérez de Armiño, 2005). La preparación incluye actividades tales como la planificación de contingencias, la reserva de equipos y suministros, el desarrollo de disposiciones para la coordinación, la evacuación y la información pública. Permitiendo que las personas y las comunidades, incrementen el nivel de conocimientos sobre políticas y medidas de seguridad ante un incendio forestal cercano, desarrollando confianza y mejorando la comunicación entre la comunidad y las instituciones de seguridad del estado o privadas (America's PrepareAthon, s.f; McCaffrey, 2015).

Carroll (2011), refiere que las comunidades “deben desempeñar un papel importante para protegerse de posibles daños por incendios forestales”, lo que significa que la capacidad de una comunidad de tener ciudadanos preparados y trabajando en conjunto con las instituciones locales, permitirá emprender las acciones necesarias de preparación y mitigación al impacto de grandes incendios.

Las personas que viven en un lugar propenso a incendios forestales deben prepararse entre vecinos para desarrollar una comunidad adaptada a incendios. (American Red Cross, 2020). La adaptación requiere una visión a largo plazo y respuestas multidimensionales, que permitan emprender acciones y medidas en rangos de escalas sociales y espaciales (O'Brien, 2008). Para ello se debe entender el riesgo que existe ante la presencia de fuego no controlado, gestionando la vegetación y preparando las construcciones frente al calor, humo y llamas. Además, de planificar en comunidad una forma de actuar al momento del incendio, ya que, si colectivamente no se actúa en base a una planificación, el fuego puede propagarse fácilmente dentro de la comunidad propiciando lesiones y muerte (pp.4-7).

Existe una amplia literatura que destaca la voluntad o capacidad de prepararse de los residentes de áreas propensas a incendios forestales (Vogt et al.2005; Walker et al.2006; Shindler y Toman 2003 en Carroll, 2011). Como así también ya desde la década de los 70, estudios mostraban que la responsabilidad de las personas era fundamental para la “era de inclusión del fuego”, en la que los residentes de áreas de riesgo serían parte activa en los esfuerzos de la comunidad para “vivir con el fuego”, destacando la implementación de defensas, la generación de confianza y comprensión de los procesos del fuego, entre otros (Stankey, 1972; Mutch, 1976; McCaffrey, 2015). La preparación que realice una comunidad ante los incendios forestales debe sustentarse en base al apoyo de las capacidades institucionales, jurídicas y presupuestarias formales del estado. Siendo esto, un piso importante para fomentar la gestión del riesgo de desastre en diálogo activo entre la institucionalidad y las personas (Carroll, 2011). Diseñando para lo anterior sistemas sociotécnicos auto adaptativos para ayudar al aprendizaje y la adaptación de la comunidad frente a los incendios (Confort y Sungu, 2001, en O'Brien, 2008 p.238).



#### 4.4. El paisaje

Según Gómez (2010), el paisaje se entiende como:

*“la percepción polisensorial y subjetiva de la forma en que se manifiesta el sistema territorial y se considera como un recurso propenso de ser utilizado de múltiples formas, siempre bajo la idea de racionalidad, sensatez y sostenibilidad”* (p.35).

El paisaje es considerado como el territorio visto, la parte visible del medio ambiente mediante la percepción de las personas a través de los sentidos. Se considera el ambiente externo ya sea natural o antrópico y depende de quién lo observa y desde donde lo observa, sobre todo de las representaciones que comparte dentro de la cultura a la que pertenece. El territorio es concebido en términos de paisaje como un fondo de escenario en que las personas desarrollan su existencia. La cultura territorial de una sociedad es medida por la valoración que se hace del paisaje, interpretando el territorio, lo que conlleva a decisiones y acciones que pueden o no proteger, mantener y hacer resilientes el paisaje para las comunidades. (Álvarez, 2011, p.59).

Para comprender las formas de utilización del paisaje y por qué la intervención humana ha cambiado la configuración del territorio, es menester considerar los flujos energéticos y materiales y sobre todo el uso de la información, en el intercambio entre la economía y el entorno ambiental, pudiendo identificar de esta manera los impactos ecológicos que se plasman en el territorio. (Marull et al., 2006, p.106; Parra, 2007, p.29).

Sobre los impactos producto de la actividad humana, hay ideas que mencionan que donde ha habitado persistentemente el hombre, se ha transformado el ambiente de forma radical. Lo anterior, no es necesariamente en connotación negativa, existen algunos “éxitos” de la relación humana/entorno, como, por ejemplo, los sistemas agrosilvopastoriles de las dehesas o en los de las montañas (uso ganadero) en donde resalta la lenta y armoniosa interacción. (Parra, 2007).

Históricamente el uso del fuego en el paisaje tuvo una gran relevancia en los sistemas agrarios tradicionales, constituyendo una herramienta fundamental en la gestión agraria del territorio. Dichos sistemas agrarios utilizaron el territorio con diferentes intensidades y de una manera integrada, ya que el uso y cuidado del territorio aseguraba su propia subsistencia, no solo viviendo en él, sino, que vivían de él.

Los sistemas agrarios mantenían una economía de base orgánica y cuanto mayor era la densidad poblacional, más necesario era gestionar el espacio agrícola con la máxima eficiencia territorial (Montiel y Galiana, 2019; Marull et al., 2006). Sin embargo, la eficiencia en la gestión del territorio presentó un deterioro en la productividad energética en sus sistemas, perdiendo la capacidad de gestión, sumada a un considerable cambio en la composición y estructura del paisaje (Marull et al, 2006, p.106).

Montiel y Galiana (2019), refiere que “el colapso y desestructuración de los sistemas socioeconómicos rurales mediterráneos a mediados del siglo XX, propició el abandono de los usos tradicionales del suelo, incentivando la despoblación de los espacios” (p.3). Según lo planteado por los autores, respecto a la pérdida de gestión del territorio, sumado a nuevas dinámicas territoriales con los procesos de industrialización y urbanización, se generó un



aumento sin control del combustible en el paisaje, surgiendo conflictos y una nueva realidad socioespacial.

El tránsito de lo agrario a la industria, el uso indiscriminado de combustibles fósiles sustituyendo actividades tradicionales como el uso de la leña, pastos y ganadería, visualiza el cambio de paradigma socioeconómico, lo que provoca que las personas abandonen el campo y se dirijan a las ciudades, permitiendo que la vegetación se expanda tanto en horizontal como en vertical en los espacios abandonados (Sanz, 2018, pp.22-23).

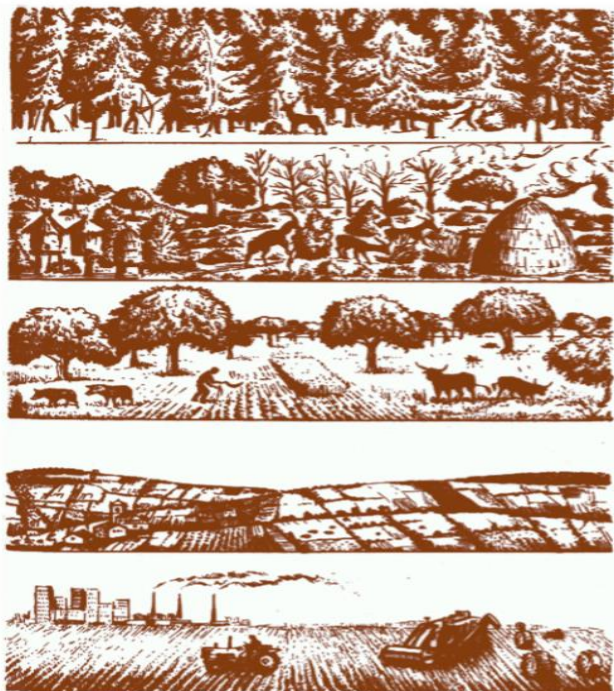
Parra (2007), refiere que, tras las pérdidas en la transformación del sistema agrario, existe un proceso de cambio en los usos del suelo, tales como, la creciente desintegración funcional entre el cultivo, la ganadería y el bosque. Por lo que la estructura del paisaje es el resultado de los procesos funcionales o no que tienen lugar en él y, al mismo tiempo, condiciona el funcionamiento de dichos procesos (Forman y Gordon, 1986, citado en Marull, et al., 2006).

De acuerdo con lo anterior es posible identificar el carácter dinámico que presenta el paisaje, no siendo un ente estático, sino, que se va modificando a medida que la sociedad crece, se desarrolla, o ambas. Los incendios forestales en este sentido contribuyen a la idea de retroalimentación que propone la Teoría General de Sistemas, ya que, la presencia del fuego en el territorio cambia el paisaje como así también el paisaje puede cambiar la forma en que el fuego se hace presente en el territorio (régimen de incendios).

Lo que subyace a todo análisis teórico sobre la vivencia del paisaje son los modos por los cuales la ciudadanía participa a lo largo de la historia de una interacción positiva con su contexto simbólico y territorial, y no exclusivamente los espacios físicos sobre los que han tenido lugar estas vivencias. (Álvarez, 2011).

Imagen N° 1 Transformación estructural y funcional del paisaje mediante control humano (González Bernaldez, 1981).

- a) Monte virgen
- b) “Mancha” o matorral noble de alta diversidad
- c) Monte hueco o “dehesa” con cultivos itinerantes
- d) Facies madura leñosa reducida a setos o bosquetes
- e) Campo agrícola sin barbecho y grandes parcelas (mecanización) con complejidad estructural.





## **4.5. El Territorio de Interfaz Urbano-Rural**

### **4.5.1. La urbanización de lo rural**

Los periodos de fin del siglo XX y el siglo XXI son periodos que han estado caracterizados por una urbanización de la cultura y de los modos de vida, mediante una transformación radical respecto a la relación con el territorio, a diferencia de la que se daba en las sociedades campesinas construidas sobre este vínculo territorial (Hernando y Rordíguez, 2011). El crecimiento de las ciudades y el continuo urbano, va sustituyendo progresivamente el espacio que previamente ocupaban actividades agrícolas o rurales. Desde el 1950 el crecimiento periférico de lo urbano ha sido acelerado y combinado con poca claridad respecto al uso del suelo, lo que provoca que el límite entre lo rural y lo urbano, antes fácilmente percibido, hoy se haya difuminado (Velasco, 2011).

Galacho (2011), menciona que la evolución experimentada a lo largo del último medio siglo pone de manifiesto la sustitución de un modelo de organización del territorio, propio de un entorno agrario tradicional, articulado por un poblamiento de pequeños núcleos urbanos, abandonando la agricultura. En este marco, los espacios rurales cercanos a los focos urbanos han sido objeto de una ocupación intensiva a raíz de un nuevo modelo económico, que ha otorgado a la construcción y a la promoción inmobiliaria o a un nuevo estilo de vida (en la naturaleza) un protagonismo importante en el desarrollo de la sociedad actual. Lo anterior ha fomentado un modelo territorial espontáneo, desordenado y no planificado, que ha producido una ocupación indiscriminada del espacio rural, bajo el fenómeno social de demanda residencial (en ocasiones fortalecido por las élites socioeconómicas), bajo la aspiración de que todos pueden tener una casa en el campo (p.268).

Martínez de Pisón (2011 citado en Velasco, 2011), refiere que el hombre ha ido adaptando lo natural a sus necesidades y no al revés, siendo complejo comprender el cambio progresivo de transformación del territorio. Para ello, menciona que la sociedad debe superar la dimensión estética e introducir variables como la historia, la funcionalidad, la cultura, entendiéndola toda vez que las escalas espaciales son dinámicas y las relaciones sociales también (p.781)

Como resultado, la urbanización del suelo rural está generando un problema territorial y una serie de conflictos, los cuales, en función de su complejidad y dimensión, generará un cuestionamiento respecto a la sostenibilidad de los asentamientos humanos en el territorio, calificando los problemas socioambientales como inabordables por el tamaño del problema a resolver (Galacho, 2011, p.268).

Parra (2007), hace alusión a que la progresiva urbanización de lo rural ha provocado una fragmentación territorial cada vez menos funcional, y además ha interrumpido los flujos de materia, energía e información. Afectando flora y fauna, pero principalmente procesos geodinámicos por las crecientes infraestructuras de origen urbano que “fagocitan” el resto del territorio, lo que finalmente lo desorganiza (p.39).

Continuando con la idea anterior de desorganización, el crecimiento urbano afecta el territorio rural transformándolo en un cúmulo de urbanizaciones disgregadas, con una mínima continuidad espacial y de una relación funcional menor que otras zonas del continuo silvestre urbano (Velasco, 2011).



El proceso de modernización de lo rural ha manifestado una iatrogenia por parte del progreso urbano y la artificialización del territorio, debido a que la modificación de los patrones culturales, del paisaje y de la explotación del campo, ha hecho del mundo rural un lugar de abandono más que de progreso y de sustentabilidad (Hernando y Rodríguez, 2011).

La urbanización de lo rural conlleva en palabras de Parra (2007), la “hegemonía del mercado”, respecto la plusvalía potencial del suelo. Sumado a ello, la burocracia política se encuentra alejada de la toma de decisiones de implicancia local, por lo que no existe una retroalimentación desde el territorio, ni un filtro para los intereses sobre el territorio, lo que finalmente disgrega la cultura campesina o rural y no se genera una regulación que evite conflicto de interés en el fenómeno de urbanización de lo rural.

En cuanto al actual crecimiento de las ciudades, el urbanismo y la planificación, son los aspectos hegemónicos de la ciudad frente al campo, debido a la constante plusvalía de cualquier porción de territorio susceptible de ser construido frente a cualquier otro uso potencial del suelo (Parra, 2007).

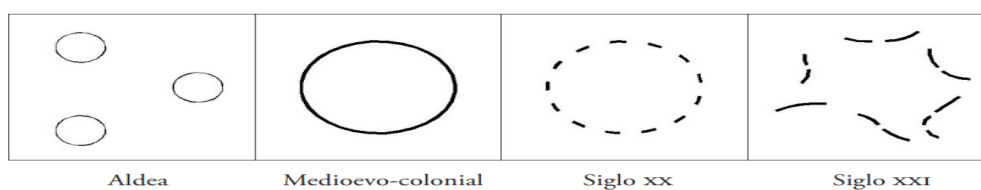
#### 4.5.2. Interfaz urbano-rural

La Interfaz es un plano u otra superficie que forma un límite común de dos cuerpos o espacios (Pereira, 2018). El concepto interfaz urbano-rural (IUR) se define como “*el territorio en el que conviven comunidades humanas (rurales y urbanas) y ecosistemas vegetales (naturales, degradados o productivos)*” (Miranda, Carrasco y González, 2020 en González, 2020).

Estas áreas se conocen de diversas formas como interfaces urbano-silvestres (Radeloff et al. 2005), interfaz urbano-rural (Pearce, 2019), zonas periurbanas (Llausàs et al., 2016) o interfaz urbano-arbustiva (Arachchi, Griffin y Doherty, 2012), para efectos de este capítulo se considerará el término IUR, ya que, de acuerdo con la delimitación socioespacial del área de estudio (urbano/rural), permite un mejor análisis de los datos obtenidos.

Desde la mirada territorial y urbano se complementa como la zona de contacto entre el sistema urbano y rural, siendo el “espacio en el cual las estructuras rurales de subruralizan y las estructuras urbanas de suburbanizan” (Figura N°4) (Eizaguirre, 2001 en López-Goyburu, 2017, p. 2). López-Goyburu (2017), refiere que “la dispersión ha invadido el territorio con ambientes urbanos de baja densidad (...) la urbanización dispersa ha arrasado con la calidad ambiental, económica y social del medio rural.” (p.2). Lo anterior ha creado un territorio discontinuo y desequilibrado, pasando de un espacio con límites definidos (sociedades agrarias anteriores a 1850), a otro absolutamente fragmentado. (Becchi & Indovina, 1999; Capel, 2003; Folch, 2003; Indovina, 1992).

En este sentido López-Goyburu propone una rotura en los límites de las ciudades a medida que ha transcurrido el tiempo, siendo difusos y de una geometría ambigua:





La IUR representa un área entre zonas artificiales (estructuras) continuas y combustible continuo como lo es la vegetación (bosque, matorral, pradera). En esta superficie límite también pueden estar presentes pequeños espacios para la agricultura. (Maillé, et al. 2015). Son áreas que cambian a través del tiempo, pasando de tierras silvestres a tierras densificadas por la urbanización.

Según González (2020), la IUR considera dos zonas: la interfaz, donde un área habitacional con menos de un 50% de cobertura de vegetación se encuentra a una distancia inferior a 2,4km de grandes fragmentos de vegetación (mayores a 5 km<sup>2</sup>).

Imagen N°3 Interfaz (González, 2020).



La de intermix, donde las casas se mezclan con la vegetación, correspondiendo a áreas que contengan al menos 6 casas por km<sup>2</sup>. y que a su vez esté cubierta con más del 50% de vegetación.

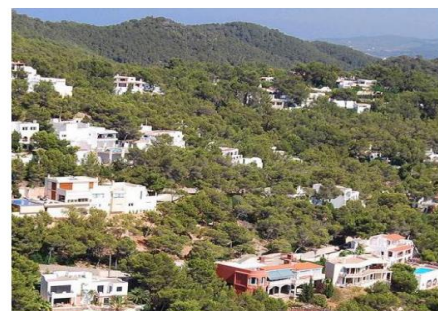
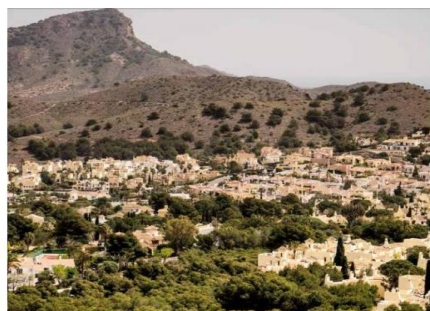
Imagen N°4 Intermix (González, 2020).



Imagen N°5

Interfaz (izq)  
Intermix (der)

(Alcántara,  
2019).

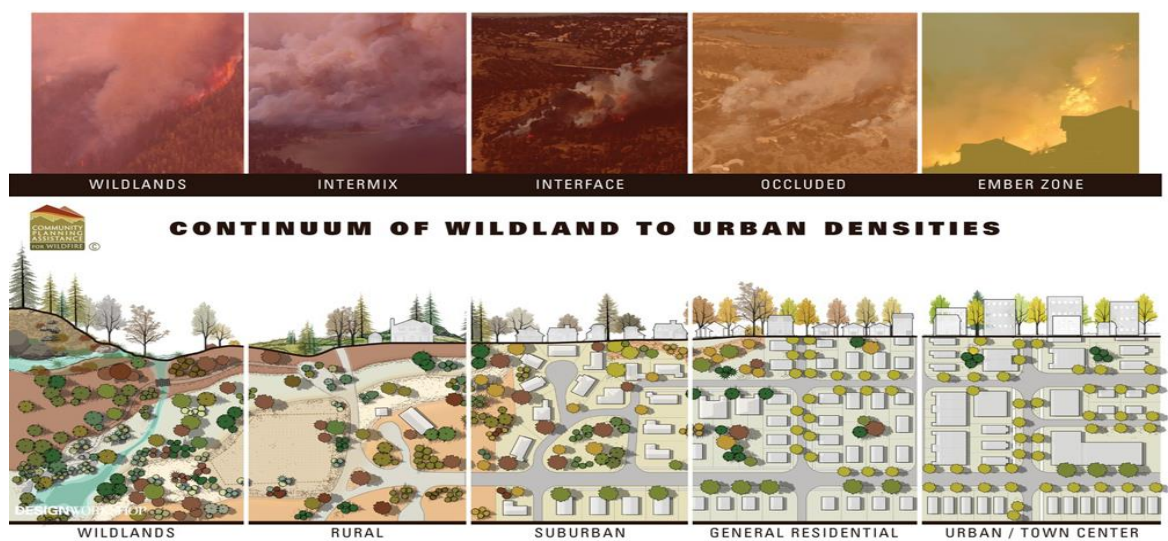




De acuerdo a lo anterior la interfaz urbano rural se compone de casas o infraestructura en áreas silvestres, donde la vegetación combustible se encuentra adyacentes a casas, granjas, construcciones y otras dependencias. Es decir, zonas habitadas cercanas a ella sin claridad ni definición sobre el límite (Haltenhoff, 2013). Alcántara (2019), refiere que a pesar de las diversas definiciones sobre IUR, resulta complejo determinar una única definición debido a las múltiples criterios y variables de cada territorio y realidad local.

La interfaz existe a lo largo de un continuo (ver fig. 5) de densidades de áreas silvestres a urbanas, los diversos escenarios de interfaz se correlacionan con patrones de desarrollo los que hacen la transición a través de lugares llamados zonas. (Mowery, 2018).

Imagen N°6 Continuo de densidad de áreas silvestres a áreas urbanas (Mowery, 2018)



Las zonas donde conviven poblaciones humanas y ecosistemas vegetales (interfaz) son las que tienen mayor riesgo de incendio (González, 2020; Moritz et al. 2014; Radeloff et al. 2005). Dentro de la IUR las infraestructuras están estrechamente relacionadas con la vegetación combustible, ya que lindan o se entremezclan con ella, lo que genera un escenario de riesgo en ocurrencia y propagación de incendios forestales, siendo áreas susceptibles principalmente por focos secundarios cuando el viento expande las brasas y pavesas a las áreas construidas a cierta distancia de la interfaz. (Haltenhoff, 2013 en Alcántara, 2019 p.25).

Radeloff et al. (2018), refiere que cuando ocurren incendios en la interfaz, en ocasiones son más difíciles de controlar que los incendios que arden en áreas con menos casas, ya que existe un mayor potencial de generar grandes pérdidas.

Esta convergencia y solapamiento de las zonas urbana y rural, es explicada por las tres categorías provenientes de la influencia del humano en los incendios forestales: Institucional, interacción humano-ambiente y valores humanos asignados al uso de la tierra (Cardille et al., 2001).

Dichas categorías permiten evidenciar que la expansión y crecimiento de la zona urbana es bajo un marco institucional, basado en normativa urbanística y planificación territorial, que se fundamenta en valores y propósitos respecto al uso del suelo a medida que crece y se solapa con lo rural.



Chuvienco et al., (2010), refiere que “las políticas institucionales y sociales facilitan o restringen alternativas de gestión del paisaje”, paisaje que consecuencia de la interacción con el humano cambia (uso de la tierra e infraestructuras). Sumado a ello, el comportamiento de las personas y preferencias de la población en relación al paisaje puede aumentar las probabilidades de ignición y propagación de los incendios (Ganteaume y Syphard, 2018).

Lo anterior, afirma que existe una clara evidencia de la influencia humana en el cambio de uso de suelo y por tanto en la estructura del paisaje y su funcionalidad, lo que ha conllevado a aumentar el peligro de incendios forestales a medida que el crecimiento de las poblaciones se expande hacia lo rural sin una estabilidad del sistema socioecológico (Carmona, 2012; Moreira et al., 2001).

Por tanto, el crecimiento de la población hacia lo rural no es neutro, sino muy por el contrario, conduce a cambios en los patrones de desarrollo, socio espacial a través de la intensificación de la infraestructura, la red de carreteras o la migración rural-urbana y viceversa. (Tonini et al., 2018, Blackhall y Raffaele 2019). Las personas que se encuentran asentadas en la IUR están expuestos a incendios, sin embargo, y en consecuencia a la percepción del territorio y paisaje que tengan, el riesgo percibido será bajo desestimando el riesgo real al cual están expuestos, lo que en consecuencia hará que la preparación para incendios forestales de los residentes de la IUR sea baja. (Every et al.2015; Langer y Wegner 2018; Beringer, 2000).

De acuerdo a lo anteriormente expuesto es que se debe considerar la zona de interfaz urbano rural como una zona de interacción entre las personas y el campo, potencialmente habitable en la medida que se pueda elaborar una desarrollo sostenible de los procesos sociales, a través de una política, planificación y gestión del territorio que evolucione y se adapte en el tiempo, haciendo de esta zona, un lugar de coexistencia entre los seres humanos, el medioambiente y la presencia del fuego como un elemento de desarrollo y protección. Evitando que los procesos de expansión de la urbe se encuentren de manera abrupta con el abandono del campo, plantaciones y siembras agrícolas, a fin de crear escenarios resilientes en cuanto al uso de la tierra y el desarrollo social (Carmona, 2012).

La responsabilidad de generar zonas de IUR habitables y defendibles a incendios forestales, debe ser compartida entre los gobiernos (locales o nacionales en el caso de Chile) y las personas que residen en dicha zona de riesgo. Para ello, se debe establecer un modelo de desarrollo que integre la planificación de infraestructuras, manejo de la vegetación combustible, conocimiento sobre las dinámicas sociales a diferentes escalas, la capacidad de extinción y la participación social.

De esta manera es posible generar una coexistencia de regímenes de incendios ecológicamente apropiados para el paisaje, lo que implica bajo riesgo para las personas, estructuras y recursos. Junto con mantener el uso del fuego en el territorio como una herramienta de desarrollo sostenible y de defensa (Moritz, 2014; Cardille et al., 2001).



## **5. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **5.1. Revisión crítica bibliográfica:**

Para conocer el estado de la problemática, se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes fuentes electrónicas tales como, revistas científicas, revistas de divulgación técnicas, instituciones gubernamentales, fundaciones del ámbito forestal, además de acceder a documentos y artículos proporcionados mediante correo electrónico por la directora de TFM Dra. Cristina Montiel Molina. Posteriormente se efectuó una selección del material en función de la información pertinente al desarrollo del contenido y cumplimiento de objetivos del TFM.

### **5.2. Trabajo de campo:**

Se realizó la recopilación de datos efectuando solicitud de información a través de la Ley chilena de Transparencia N°20.285, a la Corporación Nacional Forestal, institución gubernamental dependiente del Ministerio de Agricultura. Se solicitó información sobre financiamiento, disponibilidad y distribución de recursos técnicos y humanos a nivel nacional, regional y comunal para prevención y extinción de incendios forestales. Mediante la misma normativa se solicitó a la Municipalidad de Linares, información sobre financiamiento otorgado al Cuerpo de Bomberos de Linares y al departamento de protección civil y emergencias durante los últimos 5 años, además, se solicitó a dicha municipalidad decretos y ordenanzas que impliquen en prevención o extinción incendios forestales.

Al Cuerpo de Bomberos de Linares a través de comunicación personal con el responsable operativo, se solicitó el registro estadístico de extinciones de incendios de pastizal o forestales desde la fecha que mantuviera registro disponible.

Los análisis estadísticos se realizaron a través de 2 bases de datos excel, la primera, se descargó desde el sitio web de CONAF, sobre ocurrencia y daño de 16.873 incendios forestales a nivel de región del Maule y 869 en la comuna de Linares, ocurridos desde la temporada 1984-1985 hasta 2019-2020. A pesar de que CONAF mantiene registros desde el año 1964, debido a la disponibilidad de datos comparables entre ocurrencia y daño, se consideraron los incendios desde las temporadas antes mencionadas.

La segunda fue la de Bomberos de Linares, en la que se analizó la asistencia a la extinción de 1.773 incendios de pastizal o forestales, durante los últimos 7 años, ambas bases de datos se filtraron según los objetivos y el desarrollo del contenido del TFM. Analizados los datos estadísticos de Bomberos de Linares, se realizó un reconocimiento territorial, visitando y fotografiando los lugares con mayor ocurrencia de incendios en la interfaz urbano rural determinada, reconocimiento que se efectuó durante el mes de noviembre 2020.

Debido a la dificultad de existencia y acceso a antecedentes históricos de incendios forestales en la comuna de Linares, se realizó una entrevista semiestructurada al Bombero Voluntario más antiguo en la institución, con 92 años de vida, 70 años de servicio, y que ostenta la categoría de Bombero Insigne de Chile, a fin de conocer la propia vivencia, las características de los incendios urbano-rurales históricos y conocer la capacidad de extinción del operativo de la época.



### **5.3. Elaboración de la información:**

Con la información disponible se confeccionó el desarrollo escrito del contenido, utilizando citas textuales y paráfrasis de lo que plantean los autores y que aportaba a la generación de las ideas teóricas sobre la problemática abordada. Los gráficos se elaboraron filtrando los datos de las bases consultadas, en el caso de CONAF, se descargaron de la página institucional <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>, las bases de datos de incendios forestales ocurridos en la región Del Maule y la comuna de Linares entre las temporadas 1984-1985 y 2019-2020, filtrando información de acuerdo a la temporalidad, ocurrencia, daño y tipo de vegetación.

En el caso de Bomberos de Linares, se confeccionaron gráficos de ocurrencia de incendios en los últimos 7 años, de identificación de zonas de ocurrencia, y, por último, sobre financiamiento municipal que recibe el servicio de extinción.

Con la información de ocurrencia de incendios extinguidos por Bomberos de Linares, se confeccionó una tabla con las direcciones de los incendios, que se transformaron en coordenadas geográficas, utilizando para ello, la página web <https://www.coordenadas-gps.com/>. Una vez obtenidas las coordenadas geográficas, se procesaron en el software libre Google Earth Pro, pudiendo obtener el mapa georreferenciado de la totalidad de incendios de pastizal o forestales a los que acudió el servicio de extinción de Linares durante los últimos 7 años.

### **5.4. Análisis y evaluación:**

Se elaboraron 4 ejes temáticos de resultados que se desprenden de los objetivos propuestos: a) Determinar y caracterizar el territorio de interfaz urbano-rural en la comuna de Linares; b) Analizar el histórico de incendios en el caso de estudio; c) Análisis evolutivo del tipo de incendio y escenarios del fuego en la interfaz urbano-rural; d) Propuesta de mecanismos de gobernanza para el operativo de defensa contra incendios de interfaz urbano-rural.

Para cada uno de ellos se realizó una conclusión la cual contiene un análisis y aplicación del marco teórico con los resultados obtenidos, además de propuestas para abordar la problemática planteada en el territorio de interfaz urbano rural de la ciudad de Linares.

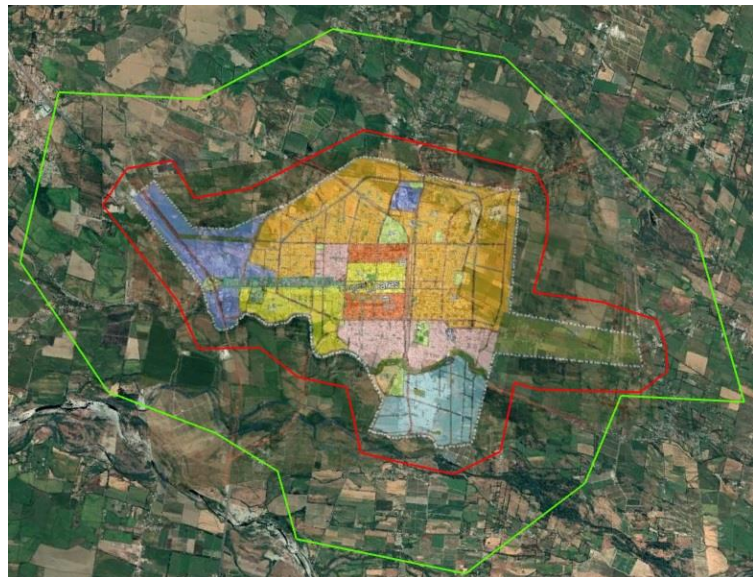


## 6. RESULTADOS

### 6.1 Determinación y caracterización del territorio de interfaz urbano-rural

El crecimiento constante de la ciudad de Linares a través de los años, mediante la expansión urbana, la intensificación de la red de carreteras y calles y la migración del campo a la ciudad ha permitido que el área urbana y rural se acerquen cada vez más y se intensifique la generación de la interfaz urbano-rural, zona de interacción entre las personas y la vegetación. (López-Goyburu, 2017; Mowery, 2018; Miranda et al., 2020; González, 2020). La determinación del territorio de IUR, se realizó de acuerdo con lo que proponen dos autores, a fin de poder generar mayor nivel de análisis en cuanto a la ubicación de la ocurrencia de incendios según la base de datos del servicio de extinción de Bomberos de Linares. En primer lugar, se consideró una IUR basada en lo que menciona Rodríguez y Silva et al. (2010), tomando en cuenta una distancia de 500 metros desde el borde del límite urbano hacia la zona rural (línea roja). Posteriormente se estableció la IUR basado en las especificaciones que menciona Miranda et al. (2020), en las cuales refiere que la IUR estará a menos de 2.4 kms desde la ciudad (línea verde), por tanto, se consideró esa distancia desde el límite urbano (ver imagen n°7)

Imagen n°7 Determinación del territorio de interfaz urbano-rural (Elaboración propia Google Earth Pro, 2021)

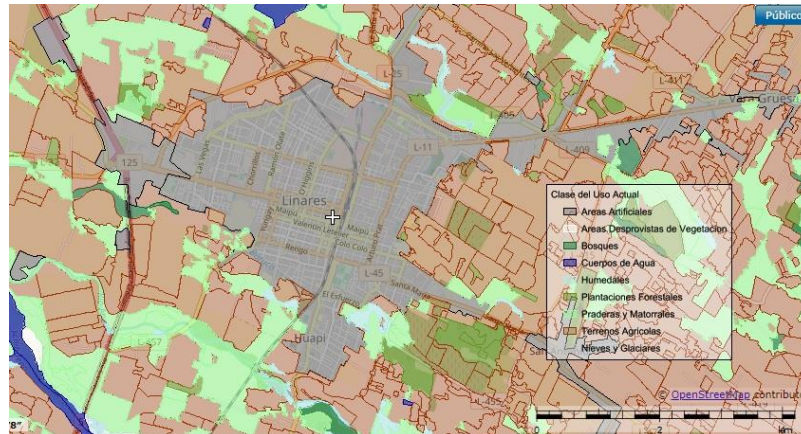


El territorio de IUR se caracteriza por ser en general un territorio plano, de pendientes suaves, con alta presencia de terrenos agrícolas, praderas y matorrales, además de bosques (ver imagen n°8), sin embargo, estos en menor medida. El uso de suelo es predominantemente de uso agrícola, teniendo clasificación de suelo según el modelo Klingebiel y Montgomery (1961), para producir cultivos comunes adaptables, pastos y árboles principalmente (I a IV), también mantiene suelos que permiten la producción de cultivos especiales como los frutales y hortalizas (V a VII), en algunos sectores de la interfaz, es posible observar lugares con mayores limitaciones y riesgos para actividades agrícolas (clase VIII), siendo aptos entonces para actividades con fines de conservación y recreativas (ver imagen n°9) (SINIA, 2021; MINAGRI, 2021).



En consecuencia, al uso de suelo como terrenos agrícolas, el mapa de propiedades rurales del MINAGRI (2014), evidencia la predominancia de propiedades rurales en la IUR (ver imagen nº 10)

Imagen nº8 Uso de suelo\* del territorio de interfaz (Minagri, 2021).



\*Nota: Las zonas de color rosado corresponden a uso de suelo agrícola, las manchas verdes más claras a praderas y matorrales y las verdes oscuras a bosques.

Imagen nº9 Clasificación y Usos de Suelo (Klingebiel y Montgomery, 1961).

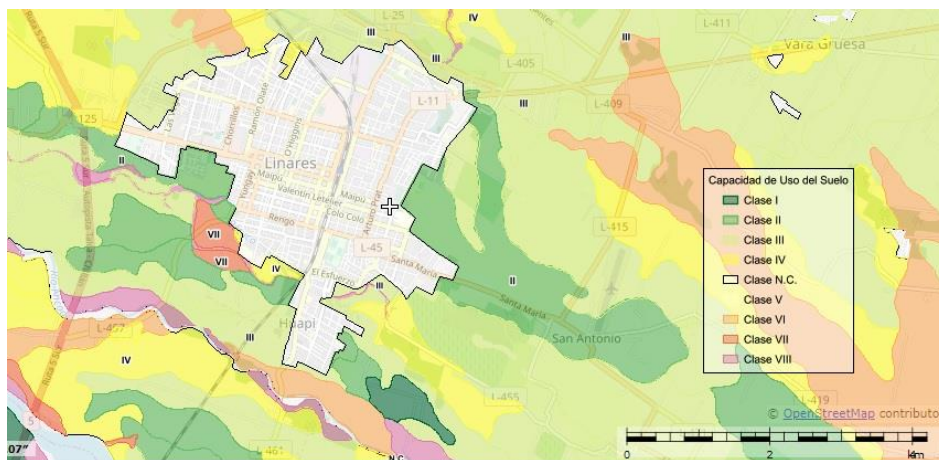


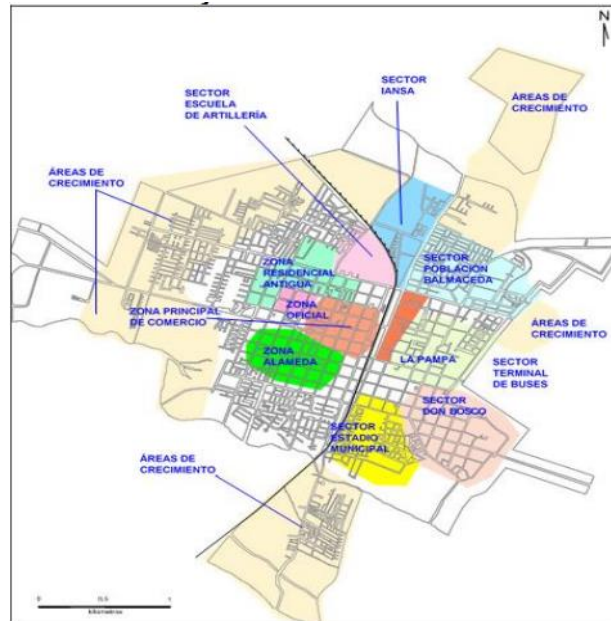
Imagen nº10 Mapa de propiedades rurales en la IUR (MINAGRI, 2014).





Respecto a características sociodemográficas del territorio de IUR, y de acuerdo con el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de la Municipalidad de Linares, existe un crecimiento de sobrecarga en sectores periféricos de la ciudad, los cuales tienen conjuntos habitacionales, algunos de carácter “social”, es decir para grupos socioeconómicos medio-bajo. Estos últimos carecen de bienes y servicios, existiendo desintegración en el ordenamiento del territorio en estos sectores, que incorporan sitios eriazos o partes de terrenos agrícolas mezclados con zonas de uso residencial.

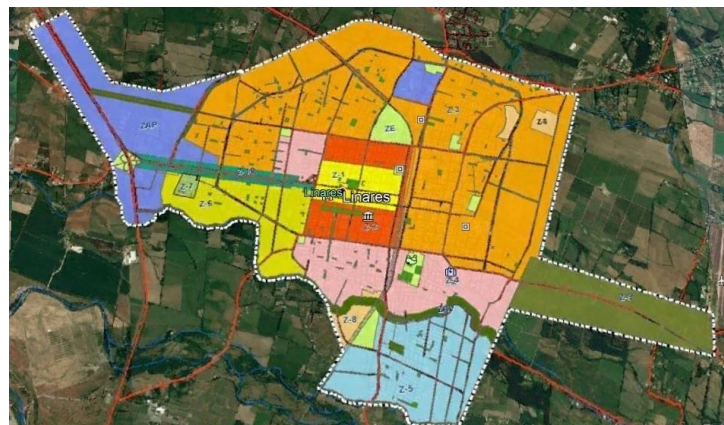
Imagen n°11 Sectores de crecimiento urbano de la ciudad de Linares (PLADECO, 2019)



Los sectores de crecimiento urbano se encuentran claramente marcados, abarcando la periferia por el lado norte, poniente y sur de la ciudad (ver imagen n°11). Las zonas consolidadas como urbanas han perdido el carácter silvoagropecuario, limitando con sectores de proyección urbana, que, sin embargo, mantienen marcadamente su componente rural.

El territorio de IUR se encuentra en su mayoría categorizado por las denominaciones del Plan Regulador Comunal (PRC), el que establece 15 zonas (ver imagen n°12) con sus respectivas actividades permitidas y prohibidas. La IUR está compuesta por las zonas 3 (naranja),5(celeste), 6 (mostaza) y 9 (verde) del PRC que están destinadas a vivienda, más la zona de actividad productiva (ZAP) (azul), la cual implica industrias, talleres, comercio y bodegas industriales, entre otros.

Imagen n°12 Zonificación Plan Regulador Comunal Linares (PLADECO, 2019)





## 6.2 Análisis del histórico de incendios forestales

### 6.2.1 Corporación Nacional Forestal

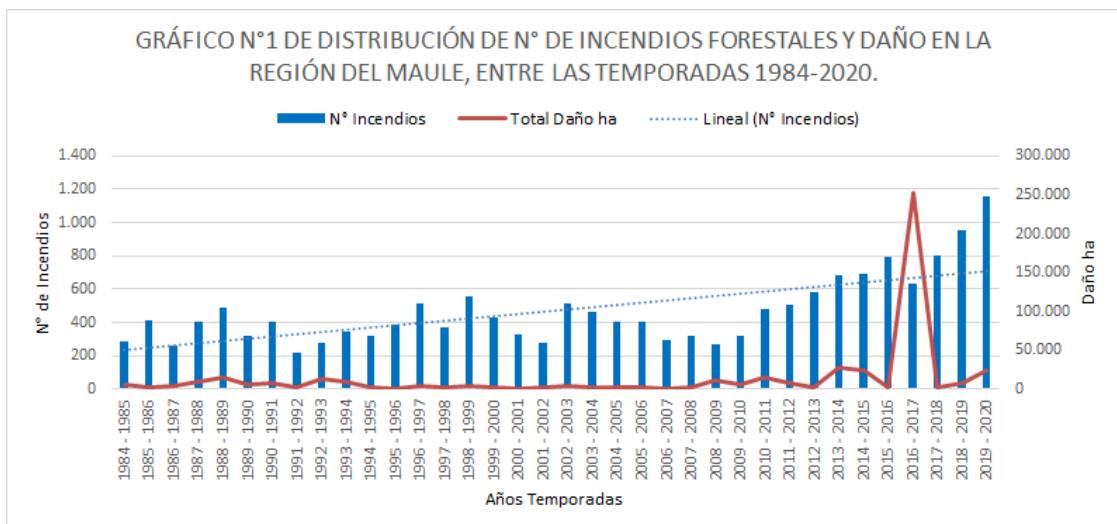
La Corporación Nacional Forestal (CONAF) es una entidad de derecho privado dependiente del Ministerio de Agricultura, cuya principal tarea es administrar la política forestal de Chile y fomentar el desarrollo del sector, además, entre sus objetivos se encuentra la prevención y control de incendios forestales. (CONAF, 2020).

El análisis histórico de incendios forestales arrojó los siguientes datos generales que se presentan a continuación:

Durante el periodo 1984-2020 se registraron 16.873 incendios forestales en la región del Maule, los cuales en su totalidad afectaron 488.431 hectáreas (ha). En el gráfico n°1 se observa que la temporada 2019-2020 obtuvo la mayor ocurrencia, contabilizando 1.161 incendios con 23.280 ha afectadas. Sin embargo, en la temporada 2016-2017 se generó el mayor daño del periodo evaluado con 252.556 ha afectadas, producto de la ocurrencia de apenas 631 incendios.

Durante los últimos 10 años hubo un aumento sostenido en la ocurrencia de incendios, incrementando la ocurrencia en alrededor de 100 incendios cada 2 años en el primer quinquenio, y cada año para el segundo quinquenio, exceptuando sólo la temporada 2016-2017 en que hay una leve disminución. (ver anexo 8.1 tabla n°1).

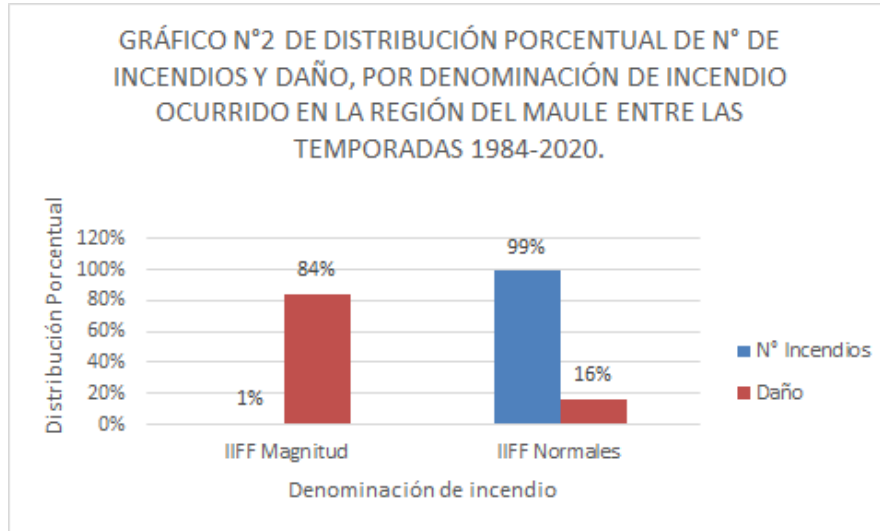
Gráfico n°1 de distribución de n° de incendios forestales y daño en la región del Maule, entre las temporadas 1984-2020. (Gráfico de elaboración propia)



CONAF categoriza en incendios normales los incendios que afectan menos de 200 ha, y de magnitud, los incendios de más de 200 ha. Para el total de incendios ocurridos en la región del Maule durante el periodo evaluado, los incendios normales representan el 99% de la ocurrencia generando el 16% del daño, mientras que los incendios de magnitud equivalen al 1%, sin embargo, provocan el 84% del daño (ver gráfico n°2).



Gráfico n°2 de distribución porcentual de n° de incendios y daño, por denominación de incendio ocurrido en la región del Maule entre las temporadas 1984-2020.

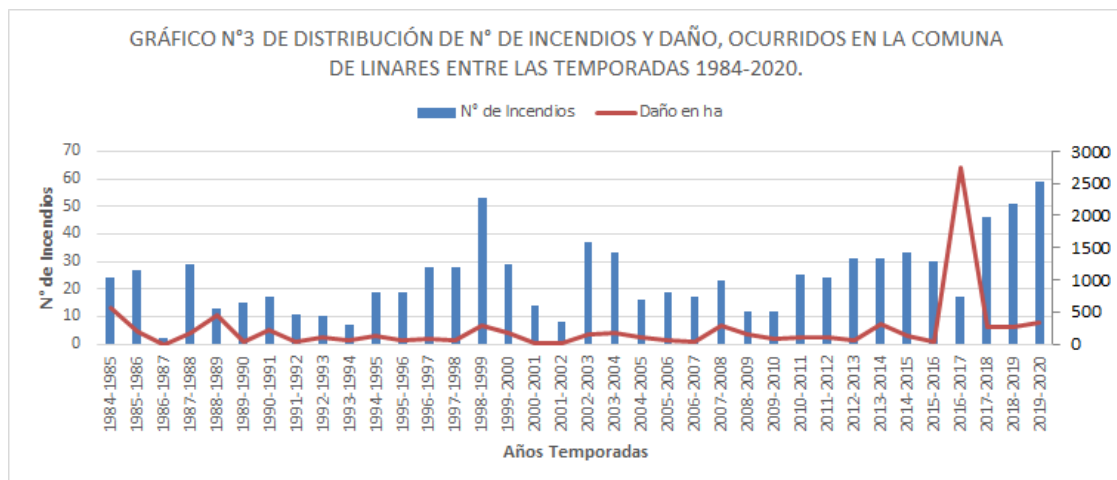


En la comuna de Linares durante las temporadas 1984-1985 a 2019-2020, ocurrieron 869 incendios, afectando 8.130 ha. Lo anterior, representa un 5% y 2% respectivamente del total regional, en cuanto a ocurrencia y daño.

Como se observa en el gráfico n°3, la ocurrencia ha sido oscilante a través de los años, sin embargo, se aprecian dos periodos de evidente aumento de esta, en primer lugar, desde la temporada 1994-1995 y durante 6 temporadas más. Posteriormente desde la temporada 2010-2011 la ocurrencia de incendios fue en aumento, teniendo una baja en la temporada 2016-2017, pero en las siguientes continuó el incremento de manera sostenida.

Los incendios registrados en el decenio 2010-2020, representan el 40% del total de ocurrencia y han generado el 54% del daño total del periodo evaluado.

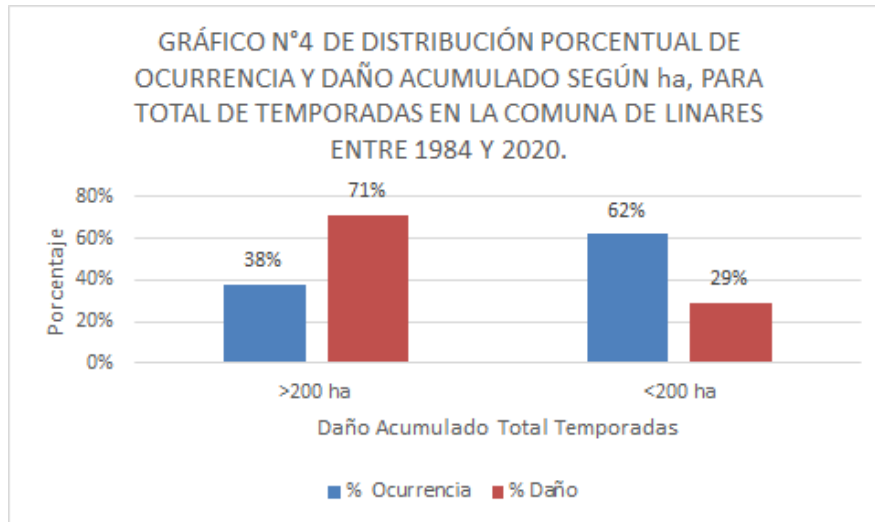
Gráfico n°3 de distribución de incendios y daño ocurridos en la comuna de Linares entre las temporadas 1984-2020.





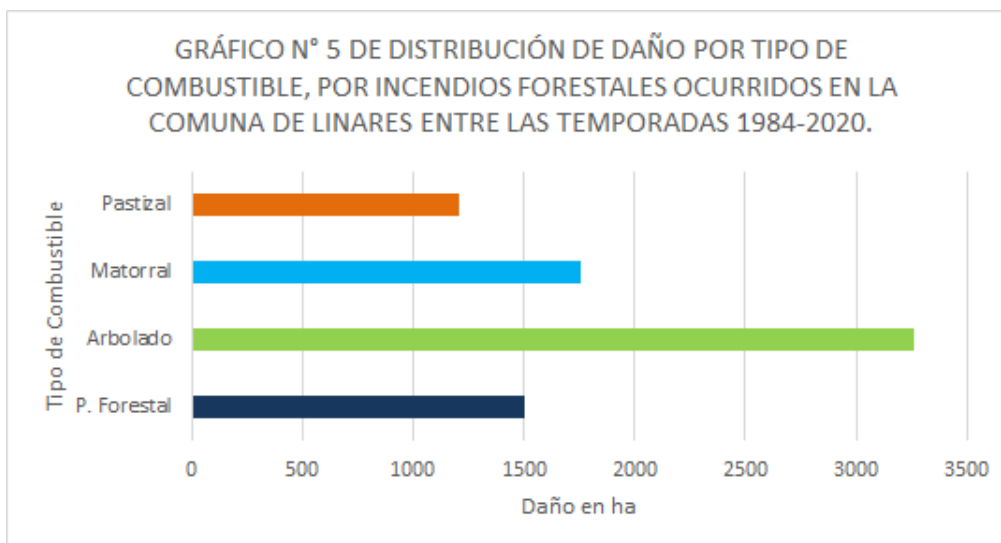
Las temporadas en la comuna de Linares que acumularon afectación igual o mayor a 200 ha. por temporada, corresponde al 38% de la ocurrencia de incendios generando el 71% del daño, mientras que las temporadas que acumularon afectación menor de 200 ha, corresponden al 62% de la ocurrencia de incendios generando el 29% del daño durante el periodo 1984-2020 (ver gráfico n°4).

Gráfico n°4 de distribución porcentual de ocurrencia y daño acumulado según ha, para total de temporadas en la comuna de Linares entre 1984 y 2020.



Respecto al tipo de vegetación combustible afectada, durante el periodo evaluado se registraron 8.130 ha quemadas, según el gráfico n°5 se evidencia que la mayor afectación corresponde a arbolado con 3.263 ha, seguido de matorral con 1.754 ha, luego plantación forestal (pino y eucalipto) con 1.505 ha y finalmente 1.209 ha corresponden a pastizal.

Gráfico n°5 de distribución de daño por tipo de combustible, por incendios forestales ocurridos en la comuna de Linares entre las temporadas 1984-2020.



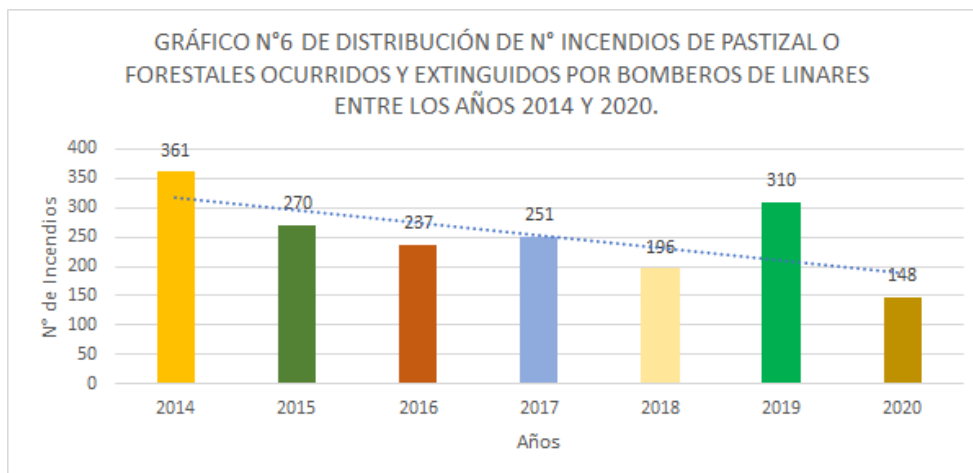


## 6.2.2. Cuerpo de Bomberos de Linares

El Cuerpo de Bomberos de Linares (CBL), fue constituido el año 1896, y hoy lo conforman 5 compañías con un total de aproximadamente 150 bomberos voluntarios. Si bien cada compañía ejerce una especialidad, la totalidad de voluntarios puede acudir a las diversas emergencias que atienden, incluyendo los incendios de pastizales o forestales en zona urbana o rural (CBL, 2020). Para el desarrollo del presente trabajo, se analizó la base de datos de los últimos 7 años de los actos de servicio del CBL, obteniendo los resultados que a continuación se señalan:

Los datos obtenidos (ver gráfico n°6) muestran que, durante los últimos 7 años, Bomberos de Linares asistió a 1773 extinciones de incendio de pastizal o forestal, la mayor cantidad de incendios a los que concurrió el servicio fue el año 2014 con 361 incendios. Posterior a ello, el número de incendios tiende a disminuir, a pesar de una leve variación el año 2017, realizando el año 2018 un 46% menos de extinción de incendios que el 2014. Sin embargo, el año 2019 aumenta en un 58% la asistencia a extinción comparada con el año anterior, alcanzando los 310 incendios (ver anexo 8.2 tabla n°2).

- a) Gráfico n°6 de distribución de n° de incendios de pastizal o forestales ocurridos y extinguidos por Bomberos de Linares entre los años 2014 y 2020<sup>1</sup>.



Durante el periodo 2014-2020, los meses con mayor asistencia a extinción de incendios fueron, enero con 413 incendios, febrero con 343, marzo 309 y diciembre con 280 asistencias (ver anexo 8.3 tabla n°3).

En cuanto a la localización de la totalidad de ocurrencia de incendios, tal como muestra el gráfico n°7, el 58% de la asistencia a extinción ocurrió en zona rural y el 42% en zona urbana.

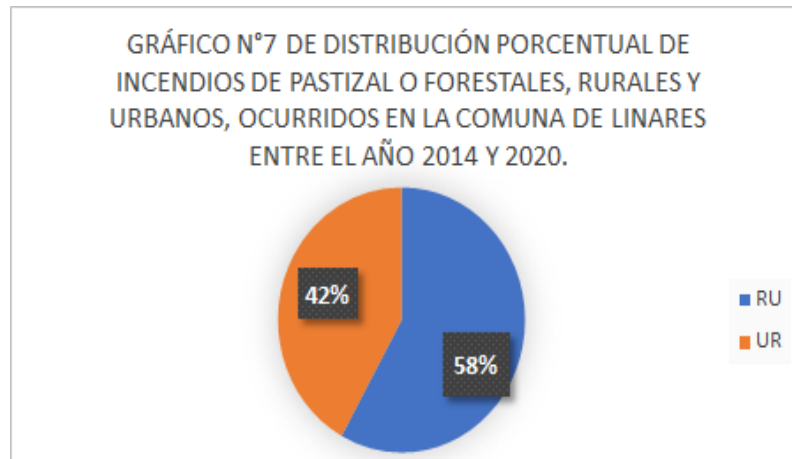
Respecto a la distribución de incendios por años y zona urbana o rural, el gráfico n°8 da cuenta que el año 2014 ambas zonas compartían casi la misma cantidad de extinciones, no así al año siguiente, que la zona urbana tuvo un 76% más de extinciones que la zona rural, alcanzando las 169 y 96 respectivamente. Para el año 2016 nuevamente las zonas casi igualan la ocurrencia de incendios, sin embargo, desde el año 2016 en adelante hay una clara tendencia de mayor

<sup>1</sup> Para los datos del año 2020, existe sesgo, debido a que corresponden a actos de servicio de extinción hasta el mes de agosto, momento en el cual fueron cedidos para análisis, por lo que la continuidad de tendencia a la baja no podría ser aseverada.

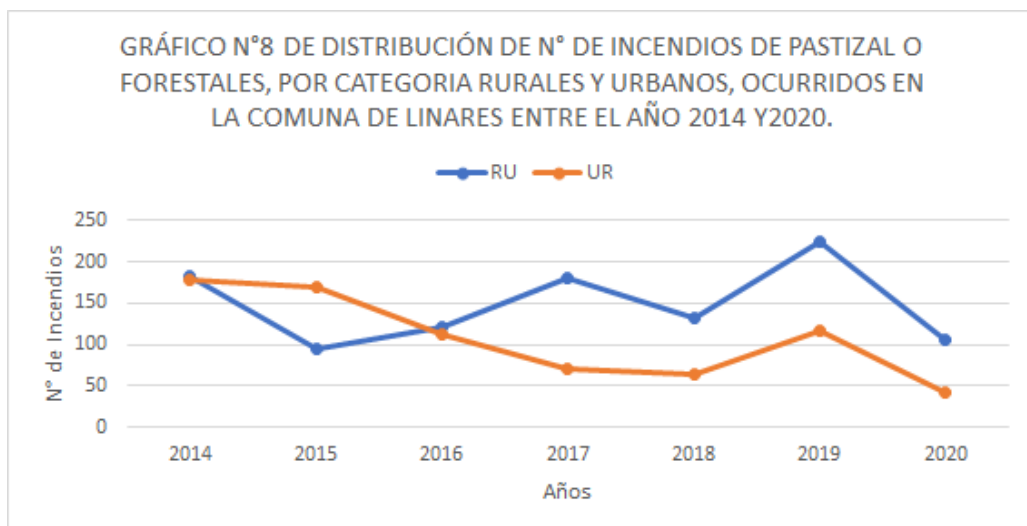


ocurrencia de incendios en la zona rural más que en la urbana, obteniendo la zona rural el doble de incendios para la totalidad de años, excepto el 2019, en que la zona rural obtiene el 66% de la ocurrencia y la zona urbana el 34% (ver anexo 8.4 tabla n°4).

- b) Gráfico n°7 de distribución porcentual de incendios de pastizal o forestales, rurales y urbanos, ocurridos en la comuna de Linares entre los años 2014 y 2020.



- c) Gráfico n°8 de distribución de n° de incendios de pastizal o forestales, por categoría rurales y urbanos, ocurridos en la comuna de Linares entre el año 2014 y 2020.





### 6.3 Escenarios del fuego y tipos de incendios

Al realizar el análisis de los datos estadísticos de Bomberos de Linares, sobre actos de servicio de extinción de incendios de pastizal o forestales, fue posible determinar una distribución espacial de los incendios, identificando 4 áreas de la zona de IUR<sup>2</sup> (ver imagen n°13), donde se acumula constantemente durante el periodo evaluado la ocurrencia de incendios. Estas áreas coinciden con las áreas de crecimiento urbano de la ciudad, periferia norte, poniente y sur.

Imagen n°13 Distribución espacial de incendios y áreas de IUR con mayor ocurrencia (elaboración propia)



- Área de IUR N°1:** Se encuentra en su totalidad fuera del límite urbano, y por tanto, de la zonificación del plano regulador comunal. Cantidad de Casas: 48, Cantidad de habitantes: 159. Corresponde a predios rurales los que principalmente desarrollan actividades agrícolas, existen riberas de río con presencia densa de vegetación y terrenos agrícolas sin explotación. Es considerada área de crecimiento de la ciudad y durante el periodo de estudio ocurrieron 45 incendios (ver anexo 8.11 imagen n°1 polígono azul izq).
- Área de IUR N°2:** Es considerada área de crecimiento de la ciudad, tiene una densidad poblacional de 10.616 habitantes y 3.843 viviendas. Se encuentra en una zona mixta que corresponde a dos sectores, uno habitacional de viviendas sociales dentro del límite urbano, con nivel socioeconómico medio bajo-bajo. El otro en tanto, está fuera del límite urbano, correspondiendo a praderas, bosques y riberas de río. Durante el periodo de estudio ocurrieron 120 incendios (ver anexo 8.11 imagen n°1 polígono azul derecha).

<sup>2</sup> Los datos de densidad poblacional y cantidad de viviendas fueron extraídos desde el visor IDE del Instituto Nacional de Estadísticas. Censo 2017 Manzanas y Entidades disponible en <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=bc3c9bd4feec49699c11e813ae9a629f>



- c) **Área de IUR N°3:** Está ubicada en el norte de la ciudad, en zona habitacional de viviendas sociales dentro del límite urbano, con nivel socioeconómico medio bajo-bajo, una densidad poblacional de 6.586 habitantes y 2.224 viviendas. Limita con predios rurales no cultivados y con presencia de vegetación temporal y permanente abundante, durante el periodo de estudio ocurrieron 78 incendios (ver anexo 8.12 imagen n°2 polígono azul superior).
- d) **Área de IUR N°4:** Se encuentra fuera del límite urbano, en la periferia del sector poniente de la ciudad, con proyección de ser área de crecimiento urbano. Tiene una densidad poblacional de 811 habitantes y 340 viviendas. Limita con la ZAP, mantiene industrias y bodegas comerciales en mixtura con viviendas residenciales rurales, predios de sembradío, es atravesada por la ruta principal que conecta a la ciudad con el pueblo de Palmilla e intersecta con la ruta 5 Sur, principal carretera del país, durante el periodo de estudio ocurrieron 36 incendios (ver anexo 8.13 imagen n°3).

De acuerdo con la descripción de las 4 áreas de IUR, se evidencia la existencia de sectores críticos de ocurrencia de incendios, los cuales se concentran principalmente en núcleos notoriamente delimitados en la zona de interfaz y de transición rural, localizados en la periferia norponiente sur de la ciudad, en las denominadas áreas de crecimiento.

Respecto al daño potencial de la ocurrencia de incendios, en al menos 2 áreas de IUR existe claramente la exposición y vulnerabilidad de asentamientos humanos altamente poblados, los cuales mantienen condiciones socioeconómicas bajas, con viviendas básicas, carentes de gestión territorial que permita estrategias de prevención y defensa contra incendios de pastizales o forestales. En las IUR con menor densidad poblacional, se identifica daño potencial a infraestructura funcional en labores agrícolas, praderas, siembras o plantaciones, como así también en recursos naturales presentes en el paisaje.

Las áreas de IUR están directamente influenciadas por procesos sociales y dinámicas territoriales, las que han surgido o se han mantenido a través del tiempo, mediante decisiones y acciones que han modificado el paisaje. Estableciendo así, límites marcados entre la vegetación y las estructuras habitables, evitando una transición de lo urbano a lo rural de manera integrada. Lo anterior, ha modificado el régimen de fuego a través del uso de suelo, ausencia en la gestión de la vegetación, planificación territorial, factores de ignición, estrategias de supresión y condiciones socioeconómicas, generando nuevos y complejos escenarios de fuego en las áreas críticas identificadas de la IUR. (Costa et al., 2011; Montiel, Karlsson y Galiana, 2019).

La vegetación presente en las áreas críticas de la IUR, dan cuenta de la estrecha relación que existe entre las dinámicas territoriales y los escenarios de fuego (Montiel y Galiana, 2016). Mediante el trabajo de campo realizado, es posible describir y caracterizar las estructuras de la vegetación, como así también los modelos de combustibles a los que pertenecen y cómo estos se relacionan con el poblamiento, el uso de la propiedad y las dinámicas sociales que favorecen escenarios de fuego desintegrado y de riesgo:

**Área de IUR N°1:** En terrenos rurales o de uso agrícola, presenta vegetación abundante, de estructuras finas y gruesas, alta carga de combustible (materia seca), con continuidad horizontal y vertical. En su gran mayoría corresponde a matorrales densos de 2 m de altura o más, junto



con material leñoso vivo o muerto de arbolados jóvenes. Pudiendo categorizarse en el modelo de combustibles n°4 (ver imagen n°14).

Imagen n°14 Vegetación en área de IUR N°1 (fotografía personal).



**Área de IUR N°2:** Zona mixta, en lo urbano presenta sitios eriazos con vegetación fina de pastos de 1 m. combinada con matorrales de 2m. o más, alta carga combustible y con continuidad horizontal cercana a viviendas. Mantiene características de modelo n°3 y n°4 (ver imagen n°15). En cuanto a lo rural, presenta alta carga de combustible con continuidad horizontal y vertical, matorrales de 2m o más, material leñoso vivo o muerto, además de abundante hojarasca en superficie. Categorizado en modelo de combustible n°4 (ver imagen n°16).

Imagen n°15 Vegetación zona urbana Área IUR N°2 (fotografía personal).





Imagen nº16 Vegetación zona rural Área IUR N°2 (fotografía personal)



**Área de IUR N°3:** En zona urbana, presenta vegetación fina, de alta carga de combustible herbáceo muerto, pastos sobre 1m con continuidad horizontal, facilita la rápida propagación, colindante a viviendas, características modelo n°3 (ver imagen n°17). Además, matorrales sobre 2m de altura, con continuidad horizontal, cercano a viviendas, características modelo n°4 (ver imagen n°18).

Imagen nº17 Vegetación Área IUR N°3 (fotografía personal).





Imagen n°18 Vegetación Área IUR N°3 (fotografía personal).



**Área de IUR N°4:** Terrenos rurales o de uso agrícola, con presencia de material combustible herbáceo fino muerto y matorrales de menos de 2m. El matorral ocupa menos de un tercio del área, la propagación es rápida. Características del modelo de combustibles n°1 (ver imagen n°19).

Imagen n°19 Vegetación Área de IUR N°4 (Google Street View)



Los tipos de incendios que ocurren en las áreas descritas son de superficie a excepción del área de IUR N°2 zona rural que es de copas de tipo antorcheo, ya que, por el modelo de combustible y la presencia de arbolado, el fuego sube desde la superficie y alcanza las copas, sin embargo, está dado en un determinado lugar y depende del comportamiento del fuego en superficie (Blanco et al., 2008).

La probabilidad de avance de estos incendios está determinada por el patrón de propagación, el cual Costa et al. (2011), refiere que “un incendio propagara de la misma forma sobre la topografía” (p.17), sin embargo, se pueden generar cambios en la intensidad del fuego dependiendo de la disponibilidad y de las estructuras del combustible existente, el uso de suelo y los puntos de ignición.



En las áreas de IUR analizadas, la tipología de propagación es topográfico, debido a que el factor dominante tiene que ver con el relieve del terreno influenciado por la dinámica local de los vientos, originados por el calentamiento diferenciado de la superficie. Estos incendios cambian de dirección siguiendo las laderas o superficies soleadas o de mayor temperatura, y la intensidad en estas de los vientos locales. Se caracterizan por una alta intensidad diurna y baja intensidad nocturna (Castellnou, 2009).

En cuanto al régimen de incendios de la IUR, este se analizó de acuerdo con los siguientes parámetros: intensidad, extensión, recurrencia, severidad, frecuencia y estacionalidad (ver anexo 8.5 tabla n°5).

La caracterización de los escenarios del fuego en la IUR se realizó a escala local, considerando las características estructurales de los ecosistemas, el poblamiento y la propiedad. Ya que conocer estos aspectos facilita la toma de decisiones en cuanto a la gestión del paisaje su relación con los incendios, creando diferentes escenarios del fuego. Lo que, en consecuencia, y considerando las oportunidades de trabajo en la macro escala, meso escala y micro escala determinará una estrategia diferente y adecuada respecto a las actuaciones de prevención, vigilancia y extinción de incendios según corresponda (Galiana, 2009, p.2; Caballero, 2019).

## **6.4 Gobernanza para el operativo de defensa contra incendios de interfaz urbano-rural**

### **6.4.1. El marco normativo y regulatorio en Chile**

Aplicable a la zona de interfaz urbano-rural, sobre los asuntos uso de suelo, actividades productivas, comunidades e incendios forestales, está dado de diversos cuerpos legales.

En primer lugar, está la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), de acuerdo con el Decreto de Fuerza de Ley DFL N° 458/1976, de esta, deriva la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), según Decreto Supremo N° 47/1992, la cual contiene las disposiciones reglamentarias sobre el procedimiento administrativo, el proceso de planificación urbana, urbanización y construcción, como así también estándares de diseño y construcciones exigibles. De acuerdo con el artículo 2.1.10 y 2.1.10 bis, se establecen las facultades de los Planes Reguladores Comunales (PRC) como instrumentos de planificación territorial (IPT), y en el artículo 2.1.17 se define y determina las áreas de riesgo.

Linares, de acuerdo con la resolución Afecta N°92/2017 del Gobierno Regional del Maule establece la última actualización del PRC (ver anexo 8.10), que cuenta con 15 zonas de uso de suelo, además de limitar la zona urbana. Junto al PRC existe el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) para el periodo 2019-2023, en el que se describen los aspectos relevantes de la comuna y se operacionalizan las estrategias de crecimiento y desarrollo en lo urbano y rural.

La Ley de Bosques según el Decreto N°4363/1931 del Ministerio de Tierras y Colonización y su actualización a través de la Ley N° 20.653, destaca el art. 22 que aumenta las sanciones a los responsables de los incendios forestales. Así mismo el Decreto Ley N° 701/1974, fija el régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación, estableciendo



definiciones, características, prohibiciones y uso de los bosques, junto con establecer normas de fomento sobre la materia. (BCN, 1931; 1974)

En cuanto al uso del fuego el Decreto 276/1980 de Reglamento Sobre Roce a Fuego sustenta que es “*de imprescindible necesidad regular el uso del fuego para la destrucción de vegetación que tenga por objeto la preparación de terrenos para cultivos agrícolas inmediatos, faenas silvoagropecuarias en terrenos forestales y otros trabajos similares*”. (BCN, 1980)

El Decreto 733 del Ministerio del Interior sobre Prevención y Combate de Incendios Forestales, refiere que esta tarea será del Ministerio de Agricultura, quien la ejercerá por medio de CONAF, quien a su vez tendrá por función asegurar el desarrollo de las actividades de protección contra incendios forestales.

Sobre la creación y mantención de “fajas fiscales” (cortafuego) el Decreto con Fuerza de Ley 850/1997 establece la necesidad y responsabilidad de mantener una faja fiscal en los caminos públicos. Siendo prioritario donde existe riesgo de incendio eliminar la vegetación combustible de la faja contigua al camino. Dichas acciones están a cargo del Ministerio de Obras Públicas y coordinadas con CONAF.

#### 6.4.2. Plan Nacional contra incendios forestales

El Plan Operativo Protección Incendios Forestales 2020-2021<sup>3</sup> de CONAF, manifiesta 3 prioridades de protección por parte del Estado: a) áreas forestales próximas a personas, viviendas, centros poblados o infraestructura crítica; b) áreas silvestres protegidas del estado y otras y c) áreas de bosques nativos y plantaciones, pertenecientes a pequeños, medianos y grandes propietarios.

Como factores claves para enfrentar la protección contra incendios forestales, el documento menciona como estrategia, el mejoramiento en la respuesta en el primer ataque de un incendio forestal. Como táctica, un “golpe único”, rápida llegada de los recursos sobre todo con “botón rojo”, además de relevar la eficiencia del combate aéreo.

En cuanto los ejes de la prevención el plan señala 4: a) trabajo comunitario y cobertura territorial coordinada; causalidad de incendios intencionales; campaña nacional de prevención de incendios forestales y silvicultura preventiva. Sobre las líneas de acción de prevención y mitigación de incendios forestales, se establecen 4, las cuales apuntan a: Coordinación con Municipios; trabajo con comunidades; acciones a realizar con la comunidad y obras de eliminación del combustible.

#### 6.4.3. Plan Región del Maule contra incendios forestales<sup>4</sup>

El plan de prevención de incendios forestales de la Región del Maule es un documento extenso de 152 páginas, el cual aborda temas generales, tales como la demografía, localización geográfica, datos climáticos, geomorfológicos, biofísicos, descripción e información de la población, antecedentes socioeconómicos, y así también temas específicos de incendios

---

<sup>3</sup> Documento solicitado a CONAF mediante la Ley de Transparencia N° 20.285 en [https://www.consejotransparencia.cl/inicio\\_old/que-es-la-ley-de-transparencia/](https://www.consejotransparencia.cl/inicio_old/que-es-la-ley-de-transparencia/)

<sup>4</sup> Documento solicitado al responsable del Departamento Manejo del Fuego de CONAF Región del Maule a través de comunicación personal el día 23 de septiembre 2020.



forestales. Hace recuento sobre los registros de incendios de los últimos 10 años, en cuanto a ocurrencia, afectación, causalidad, además de mencionar las quemas controladas y los instrumentos que regulan el uso del fuego. El referido plan, mediante el capítulo 4 *Gestión Integral del Riesgo en el Paisaje*, refiere aspectos de análisis de sectores más expuestos al riesgo, menciona la densidad poblacional, describe la IUR, y presenta gran cantidad de mapas de las múltiples variables descritas en el texto.

En el apartado 4.6 se habla de Gestión Integral de IUR, el cual inicia mencionando las obras de eliminación de combustible vegetal, que implica obras de cortafuego y de corta combustible. Posteriormente en el apartado 4.7.3 planificación de ejecución e identificación de responsables, se menciona que la ejecución de las obras, no son competencias de CONAF, por lo que no las pueden abordar en el corto y mediano plazo, sin embargo, tomarán contacto con personas del Ministerio de Obras Públicas a quienes informarán los sectores de mayor riesgo.

Finalmente, el plan continúa identificando mediante mapas georreferenciados a actores sociales (policía, salud, colegios, antenas de telefonía, etc) distribuidos en la región.

El plan culmina describiendo estrategias educativas de prevención, mencionando guiones de interacción para estudiantes de ciclo básico y otro guion para estudiantes de ciclo medio y técnico.

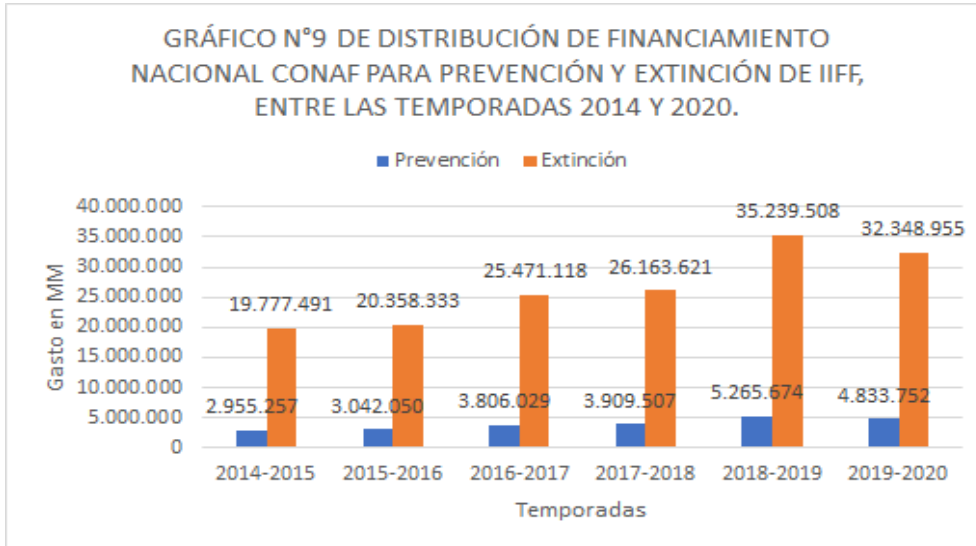
El plan en la mayor parte de sus capítulos y apartados hace referencia a resultados de datos generales, elaboración de mapas con la intención de ser georreferenciados, sin embargo, resulta difícil poder orientarse en la distribución espacial. En cuanto a la gestión de la IUR, el plan elabora ideas basadas en manuales de plantaciones forestales y muestra diversas tablas de datos, que, al no estar articuladas ni vinculadas entre variables, no impresionan como un plan de prevención, sino como un resumen ejecutivo de información general.

#### 6.4.4. Distribución de financiamiento nacional, regional y comunal para prevención y extinción de incendios forestales (IIFF)

Para dar un marco base de análisis a la realidad local de la región del Maule y la comuna de Linares, se realizó un análisis del financiamiento nacional de CONAF para incendios forestales, el cual contiene las categorías de prevención y extinción de IIFF. De acuerdo con los resultados, es posible dar cuenta que durante las últimas temporadas de incendios forestales (ver gráfico n°9), se ha destinado el 87% del presupuesto nacional a la extinción de incendios y solo el 13% a prevención.



Gráfico n°9 de distribución de financiamiento nacional CONAF, para prevención y extinción de IIFF, entre las temporadas 2014 y 2020.



En cuanto al financiamiento de la región del Maule, este representa el 5.2% del gasto nacional, para la última temporada fue de \$1.952.449.000.- de los cuales el 85% estuvo destinado a extinción de incendios forestales y el 15% a prevención de estos (ver gráfico n°10).

En lo que se refiere a la comuna de Linares, según lo informado por CONAF mediante la respuesta de solicitud de información N° AR003T-0004023 del 28 de octubre 2020, refiere que los recursos presupuestarios no son asignados a nivel comunal, por tanto, se realizan estimaciones del gasto regional. La estimación presupuestaria para Linares representa el 2.3% del gasto regional, y equivale a un total de \$44.906.000.- de esto se utilizó el 74% en extinción y el 26% en prevención de incendios forestales en la comuna (ver gráfico n° 11).

Gráfico n°10 de distribución de financiamiento CONAF, en prevención y extinción de IIFF en región del Maule entre las temporadas 2014 y 2020.

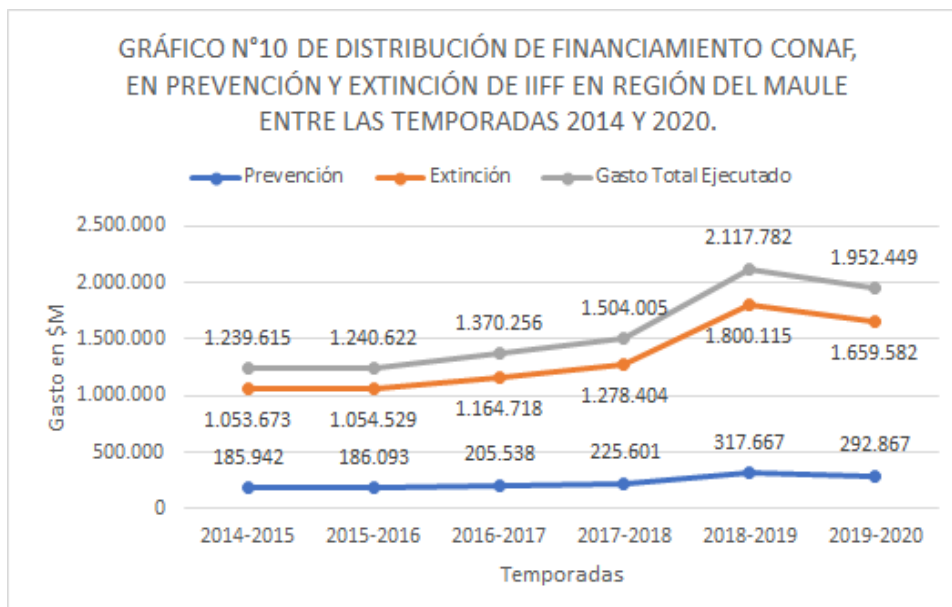
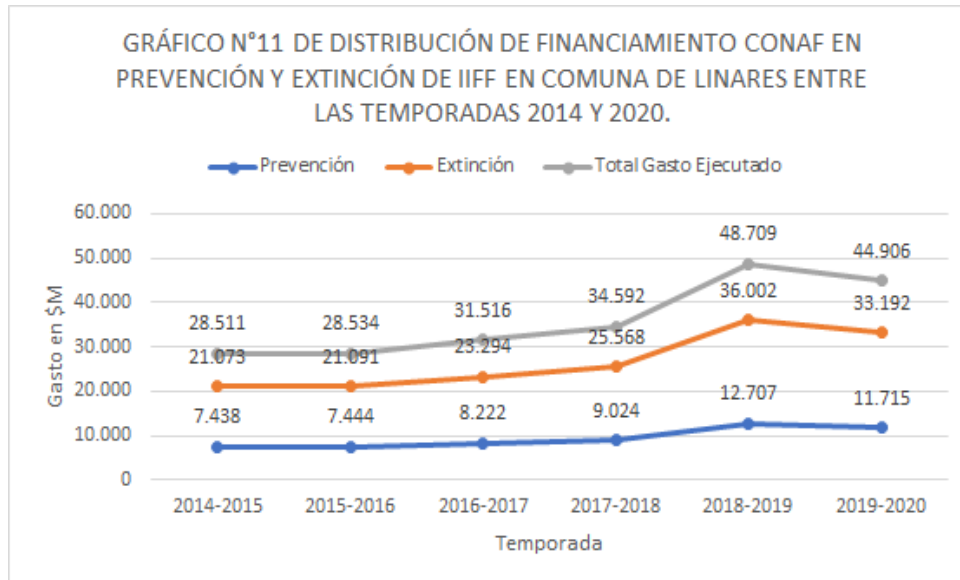




Gráfico n°11 de distribución de financiamiento CONAF, en prevención y extinción de IIFF en comuna de Linares entre las temporadas 2014 y 2020.



#### 6.4.5. Distribución de recursos para el control y extinción de IIFF a nivel región del Maule y Comuna de Linares

Los recursos destinados en la región del Maule están conformados por brigadas terrestres, torres de vigilancia, aeronaves y brigadas mecanizadas. A través del tiempo se ha incrementado el total de recursos en cada temporada, siendo las brigadas terrestres, torres y aeronaves lo que más se dispone. En Linares solo en la temporada 2017-2018 hubo 2 brigadas terrestres, las que para las temporadas 2018-2019, 2019-2020 disminuyen en un 50% quedando para toda la comuna una brigada terrestre para la extinción de incendios forestales (ver en anexos 8.6 y 8.7)

#### 6.4.6. Gestión Municipalidad de Linares

La Municipalidad de Linares es una Corporación autónoma de derecho público con personalidad jurídica y patrimonio propio. Representa la autoridad político-administrativa directa en el ámbito local, por tanto, establece normativas, ejerce fiscalización de las leyes del estado y debe velar por el bienestar y la seguridad de todos los habitantes de la comuna.

Sobre elementos de gobernanza en relación con la prevención o mitigación de incendios forestales, la Municipalidad de Linares mediante el decreto alcaldicio 5415/2017, establece el *Plan Comunal de Protección Civil comuna de Linares*, el cual desarrolla información relativa a protección civil, reducción del riesgo de desastres, además de establecer la conformación del Comité Operativo de Emergencias en el caso de suscitarse una emergencia o desastre. Sin embargo, dentro de sus contenidos no es posible encontrar un capítulo que contenga planes de prevención o emergencias para incendios forestales, ni tampoco protocolos de actuación en el caso de generarse alguno. Sólo en el capítulo de “variables de riesgo según su origen”, se menciona escuetamente que los incendios forestales pertenecen al origen antrópico y que pueden ser estructurales o forestales.



Junto con lo anterior, existe como ordenanza municipal de *Aseo de la Comuna de Linares*, según decreto 4105/2015, la ordenanza que establece una serie de artículos que indican cómo las personas que habitan la comuna deben actuar sobre los desechos domiciliarios, áreas verdes, sitios públicos o privados, además de la infraestructura de utilidad pública.

Sobre el uso del fuego, el artículo N°10 sobre las prohibiciones en la vía pública letra g, refieren que queda prohibido quemar papeles, hojas o desperdicios en la vía pública, sitios eriazos, o antejardines o patios. Así mismo, el artículo N° 16 del mismo decreto, indica que *“con el fin de prevenir incendios (...) todos los sitios eriazos o baldíos deberán contar con un cerco perimetral (...) Los terrenos deberán mantenerse libres de malezas, pastizales, basura y desperdicios acumulados (...) siendo los propietarios o arrendatarios, o quien lo detente a cualquier título, según sea el caso, los responsables de ello”*. Lo mismo aplica para terrenos edificados en lo que se refiere a patios o superficies libres sin construir.

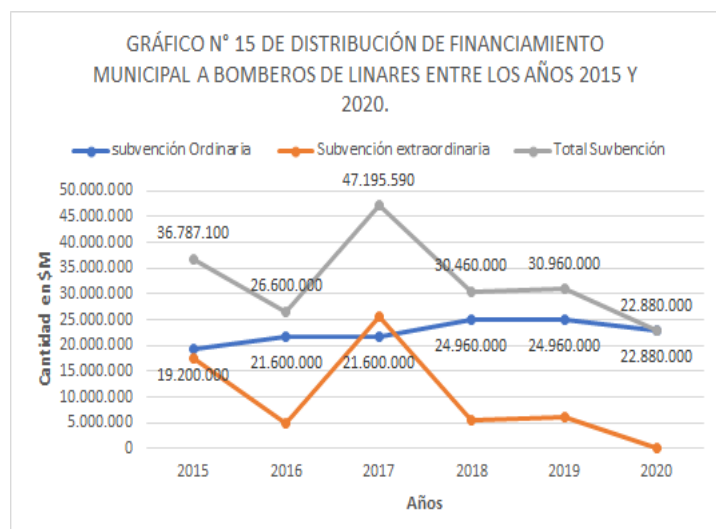
En cuanto a uso de recursos de financiamiento, el municipio anualmente aporta a Bomberos una subvención ordinaria y otra extraordinaria. Según el gráfico n°15, el municipio los últimos 5 años ha ido aumentando paulatinamente la subvención ordinaria, ya que del año 2015 al 2016 hubo un aumento del 12.5%, posteriormente aumentó un 15.5% para los años 2018-2019, sin embargo, el último año hubo una baja del 8% en el financiamiento municipal. Respecto a la subvención extraordinaria, esta se destina a ítems de costes para viajes de formación y reparación de cuarteles.

Los resultados muestran que esta subvención alcanza su máxima en el año 2017, posteriormente disminuye considerablemente los últimos 3 años.

La municipalidad de Linares dentro de su estructura de organización mantiene una dirección de seguridad pública, de la cual depende el departamento de Protección Civil y Emergencias, este departamento es el encargado de realizar gestión y atención a las diversas emergencias que ocurren en la comuna.

El presupuesto financiero municipal que se designa para su funcionamiento en los últimos 4 años ha disminuido un 73%, pasando de \$16.256.000.- el año 2016 a \$4.400.000.- el año 2020, (el año 2015 no tuvo financiamiento) (ver gráfico n°16 anexo 8.9).

Gráfico n°15 Distribución de financiamiento municipal a Bomberos de Linares entre los años 2015 y 2020.





## 7. CONCLUSIONES

En este trabajo se evidencia la importancia de determinar, conocer y caracterizar la interfaz urbano rural, ya que, en este territorio los incendios forestales constituyen un serio problema socio ambiental, de seguridad y también económico. Como plantea Miranda et al. (2020), saber qué áreas de la IUR son más propensas a incendios, puede ayudar a proteger a las personas, comunidades y ecosistemas (Spyratos et al., 2007). Por lo que la determinación de la IUR de la ciudad de Linares, utilizando las distancias de 500m y 2.4kms desde el límite urbano, permitió delimitar los lugares donde ocurre la mayor concentración de incendios (15 % del total del periodo evaluado), y que tienen una recurrencia año tras año.

Utilizar dos limitaciones espaciales para la IUR, permite determinar estrategias de protección a las personas y comunidades ante un incendio forestal, considerando lo que plantea Caballero (2019) sobre la determinación de la macroescala, mesoescala y microescala. Ya que, bajo esta delimitación socioespacial, se pueden establecer estrategias de defensa acorde a las características propias de cada paisaje y la realidad sociodemográfica de cada una de ellas, permitiendo una transición de lo urbano a rural de forma equilibrada y en integración.

Considerando las características de ruralidad de las propiedades y el uso de suelo del territorio de interfaz, las áreas identificadas favorecen la presencia de vegetación, ya que la mayor parte del territorio está compuesto por terrenos agrícolas, praderas, matorrales y bosques,

Las áreas de IUR según el Plan Regulador Comunal, se encuentran en zonas clasificadas como residenciales, que se han consolidado como urbanas y por tanto han perdido el carácter silvoagropecuario, en estas áreas el Plan Regulador permite la mayoría de los usos, pero no prohíbe los sitios eriazos o abandonados con alta carga de combustible vegetal. Las otras 2 áreas de IUR se encuentran fuera del radio urbano, sin embargo, una se encuentra colindante a zona residencial y la otra a una zona de actividades productivas, marcando notoriamente su determinante rural con interacción urbana.

Las áreas de IUR se encuentran en la periferia norponiente y sur de la ciudad, las que el Plan de Desarrollo Comunal identifica como áreas de crecimiento urbano, representando importancia social, cultural y económica para la ciudad. Al mantener esta clasificación de área de crecimiento, es posible proyectar el incremento del área de IUR, la ignición, como así también la exposición de las personas a los incendios forestales que allí ocurran.

El análisis histórico de incendios da cuenta de que en la región del Maule entre las temporadas 1984-1985 y 2019-2020, ocurrieron 16.873 incendios generando un daño de 488.431 ha, teniendo un aumento sostenido en la ocurrencia durante los últimos 10 años.

La comuna de Linares entre las temporadas 1984-1985 y 2019-2020, registró 869 incendios con una afectación de 8.130 ha. A través del tiempo, la ocurrencia ha tenido oscilaciones, sin embargo, destacan dos periodos de evidente aumento de ésta, siendo la temporada 1994-1995 y durante 6 temporadas más, y posteriormente desde la temporada 2010-2011 la ocurrencia de incendios fue en aumento teniendo un incremento continuo. De esta forma, los incendios ocurridos en la comuna de Linares durante el decenio 2010-2020, representan el 40% del total de ocurrencia y han generado el 54% del daño total del periodo evaluado. Por lo que la comuna ha tenido un incremento importante en la presencia de fuego asociado a riesgo sobre el territorio.



Las temporadas que acumularon sobre 200 ha afectadas, corresponde al 38% de los incendios ocurridos y que generaron el 71% del daño.

En cuanto al tipo de vegetación afectada por los 8.130 incendios ocurridos en la comuna, el 40% corresponde a arbolado con 3.263 ha, seguido de matorral con el 22% equivalente a 1.754 ha, lo anterior podría deberse a los modelos de combustible con gran carga de combustible con continuidad horizontal y vertical, generando una afectación conjunta entre los dos tipos de vegetación, por tanto considerar la gestión de la vegetación generando discontinuidad, modificara el modelo de combustible y disminuirá la intensidad del incendio.

El servicio de extinción de Bomberos de Linares debe adoptar nuevas estrategias de extinción, a fin de evitar la paradoja del fuego, utilizar las quemas prescritas como herramienta de gestión ya que, durante los últimos 7 años extinguieron 1.773 incendios de pastizal o forestales, ocurriendo el 15% de las extinciones en 4 áreas de la IUR.

La zona rural es la que concentra por sobre el 50% de la ocurrencia de incendios, lo que se condice con el fenómeno de migración del campo a la ciudad, permitiendo el abandono del campo, dejando de utilizar las labores agrícolas como herramientas de gestión del paisaje. Ante esto, es de importancia que, a los agricultores o residentes de estas áreas, se les enseñe a hacer un uso del fuego de manera responsable, identificando el fuego como un aliado y no como un enemigo.

De las 4 áreas de la IUR que se identificaron, donde ocurrió la mayoría de los incendios fue en el sector sur de la ciudad, pudiendo inferir que se debe a que es el lugar que concentra sobre las 10.000 personas, es área de crecimiento urbano y mantiene zonas mixtas, quemándose sitios eriazos o agrícolas que están inmersos en lo urbano, como también terrenos rurales en abandono o sin labores agrícolas que favorecen el crecimiento y acumulación de combustible.

La segunda área de IUR con mayor ocurrencia es el sector norte de la ciudad, donde existen casas de clase media y de carácter social, con un nivel socioeconómico medio-bajo respectivamente. En este sector viven 6.586 personas, se encuentra en un área periférica que conecta a sectores rurales y mantiene extensiones de terrenos con labores agrícolas abandonadas o sitios eriazos con vegetación evidente.

Dicha vegetación combustible no gestionada, propicia que se generen igniciones accidentales o intencionales, considerando que en Chile el 99,7% de los incendios forestales son provocados por personas (CONAF, 2020), además, en estos lugares habitan y transitan gran cantidad de personas, existen rutas de tránsito o de acceso a ellas, y las viviendas existentes son de carácter social por lo que el nivel socioeconómico de las comunidades de la interfaz agrega vulnerabilidad a las personas.

Las áreas del territorio de IUR que se encuentran en zona rural, si bien no presentan la gran cantidad de habitantes como las zonas mixtas, mantiene actividades productivas y de labores agrícolas que representan un valor social y económico para las personas, por tanto la ocurrencia constante de incendios es esos lugares, conlleva gastos permanentes por los servicios de extinción, concurriendo al menos 6 veces al año al mismo lugar, además de generar afectación al ecosistema y poner en riesgo infraestructura crítica (viviendas, bodegas, plantaciones o sembradíos) de habitantes de la zona rural.



Los modelos de combustible identificados en terreno dan cuenta de la escasa o nula gestión que se realiza sobre el paisaje, a fin de evitar incendios que pongan en peligro a las personas y provoquen daños al medio ambiente. En las áreas de interfaz n°1 y n°2, la continuidad horizontal y vertical es evidente, y predispone a la ocurrencia de incendios de al menos de mediana intensidad (modelo n°4 de combustible de Rothermel, 1972). Debido a que uno de los factores que influyen mayormente en el comportamiento y propagación del fuego es la carga de combustible que alimentará al frente de llamas. (Blanco et al., 2008; Rifa y Castellnou, 2007). En las áreas de IUR n°3 y n°4 los modelos de combustible se asocian principalmente a pastos y menor presencia de matorrales, sin embargo, en lugares cercanos a viviendas existen vegetación característica del modelo de combustible n°4.

El tipo de incendio que ocurre en la IUR es topográfico, asociado directamente al relieve del terreno, propagándose el fuego por laderas y superficies soleadas y de mayor temperatura superficial, teniendo como factor dominante los vientos locales que ocurren. Por tanto, gestionar la vegetación modificando los modelos de combustibles presentes, permitirá mitigar la propagación y comportamiento intenso del fuego en caso de ocurrir un incendio.

Los incendios en la IUR, ocurren mayormente durante los meses de primavera verano (noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo) de cada año, dadas las características socio espaciales del territorio y el paisaje, la extensión de los incendios del área n°2 que tiene la mayor cantidad de asistencia por el servicio de extinción de Bomberos, son menores a 1 ha, a diferencia de las áreas n°1,3 y 4 que propician incendios mayores a 1 ha., sin embargo el área n°1 también mantiene alta ocurrencia de incendios. Sabiendo la temporalidad de ocurrencia, es posible generar calendarios de trabajo para la gestión de la vegetación comenzando en invierno.

El sector sur del territorio de IUR (área n°1 y 2), es el lugar que moviliza más al servicio de extinción de Bomberos, pudiendo aplicar el concepto de la paradoja de la extinción, ya que asisten continuamente a los mismos lugares, centrando los esfuerzos en la extinción del fuego, permitiendo que el resto de vegetación combustible siga disponible para arder próximamente.

La intensidad y severidad de los incendios en las áreas de estudio, se determinan por varios factores, sin embargo, la estructura y disposición (sequedad) del combustible, favorece mayor intensidad y severidad del paso del fuego (Scott, 2000; Syphard y Keeley, 2015), ya que con estructuras finas herbáceas de alta inflamabilidad como lo es el caso de las áreas de IUR n°3 y 4, se provocará una perturbación de renovación, provocando una alta mortalidad de la mayor parte de la vegetación y su restitución a través de la regeneración o el rebrote (Costa et al., 2011). En cambio, en los lugares con presencia de matorrales y arbolado joven (áreas IUR n°1 y 2), la perturbación será de mantenimiento, con una baja severidad resultando una afectación parcial o total de la vegetación arbustiva y arbolado, provocando un incremento en la resistencia del paso del fuego (Costa, 2011, p.35).

Conocer el régimen de incendios en la IUR de la ciudad de Linares, resulta primordial para establecer las acciones de gestión del paisaje que permitan integrar los elementos vinculados a los incendios forestales. El régimen de incendios del territorio de IUR comparte la característica de permanente cambio conforme pasa el tiempo, influido tanto por elementos naturales como el clima y la producción de biomasa, como así también, por elementos antropogénicos caracterizados por determinantes socioculturales y dinámicas propias de la conducta de las



personas, de acuerdo con el contexto social de las áreas de interfaz analizadas (Krebs et al., 2010; Yang et al., 2014). La ocurrencia de incendios en la IUR de la ciudad de Linares responde a procesos de interacción en la escala local, principalmente entre condiciones del territorio, el uso histórico de la tierra y los procesos sociales (Oddi, 2018 p.5).

En cuanto a las propuestas de gobernanza para el operativo de defensa contra incendios de interfaz urbano-rural, los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, si bien establecen las directrices de ordenamiento y configuración urbana, en la realidad de Linares no es posible evidenciar que se apliquen a cabalidad, ya que hoy no existe la identificación de las zonas de riesgo por incendio forestal en el Plan Regulador Comunal ni en el Plan de Desarrollo Comunal.

El marco normativo y regulatorio, contiene la ley de bosques, la que determina las características, forma y condiciones en las cuales se podrá implementar una forestación en Chile, aludiendo, además, las sanciones que existen a las personas que inicien un incendio forestal. El decreto 733 del Ministerio del Interior refiere que CONAF tiene por función asegurar las acciones de protección contra IIFF, sin embargo, el Plan de Protección de Incendios de la región del Maule, refiere que no es tarea de CONAF, ejecutar acciones preventivas en la gestión del paisaje a fin de evitar la ocurrencia o propagación de incendios forestales, existiendo una contradicción que inmoviliza las tareas preventivas que se pudieran llevar a cabo. Sobre la creación de “fajas fiscales” en caminos públicos, estas deben establecerse en donde exista riesgo de incendio (áreas de IUR), además de eliminar la vegetación combustible de la faja contigua al camino, intervenciones que no se realizan en el territorio de interfaz en la ciudad de Linares.

El financiamiento para prevención de incendios a escala nacional y regional equivale al 13% y al 15% respectivamente. Para la comuna de Linares no hay un presupuesto, sino que se hace una estimación del gasto regional, utilizando de este para el último año el 74% en extinción y solo el 26% en prevención. Lo que evidencia que el trabajo relacionado a incendios forestales está absolutamente centrado en la extinción, como una actuación reactiva, resultando poco realista querer reducir la ocurrencia de incendios, cuando no se destinan recursos a las diversas actividades preventivas que se pueden realizar en el territorio, sobre todo las de silvicultura.

La gobernanza local establece normativas y obligaciones de realizar gestión de la vegetación en la zona urbana, sin embargo, resulta ser escueta e insuficiente para abordar la problemática que ocurre en la IUR. Debiendo ser capaces implementar mecanismos de gobernanza articulados entre los marcos normativos, la corresponsabilidad comunitaria, el cambio de estrategia en la extinción en búsqueda de la eficiencia en el financiamiento municipal a Bomberos, uso de quema prescrita fomentada por CONAF y el municipio. El fortalecimiento institucional también representa un avance en la gestión del riesgo de incendios forestales en la IUR, asignando financiamiento e instrumentos para operativizar las estrategias del departamento de Protección Civil y Emergencias, ya que esto permitiría gestionar y fiscalizar el cumplimiento de la norma ex ante, y no una vez ocurrido el incendio y provocadas las pérdidas.

La interfaz urbano-rural en Chile, comprende cerca de un 5% del territorio nacional, sin embargo, concentra alrededor del 80% de la población y, cerca del 60% de los incendios que ocurren en el país (González et al., 2020). Es el espacio de convergencia entre las comunidades y los ecosistemas vegetales, allí ocurren una serie de interacciones que, de acuerdo con



condiciones del territorio, paisaje y los procesos sociales pueden generar riesgo para las personas que lo habitan, es por esto por lo que se debe asignar mayor importancia a la identificación y caracterización de la IUR, a fin de consagrar un tránsito de lo urbano a lo rural de manera integrada y en equilibrio del sistema. Ya que los incendios en un sistema socio espacial equilibrado, pueden hacer que la huella del paso del fuego genere ecosistemas mejor preparados y comunidades resilientes, entendiendo que el fuego es un elemento inherente a la existencia de las personas y que seguirá evolucionando en tanto evolucionen las personas y sus modos de vida.



## 8. ANEXOS

### 8.1 Tabla n° 1 de distribución de n° de incendios forestales y daño en la región del Maule, entre las temporadas 1984-2020.

Temporada	N° Incendios	Daño	Temporada	N° Incendios	Daño
1984 - 1985	286	5.015	2002 - 2003	513	4.222
1985 - 1986	415	3.026	2003 - 2004	465	2.519
1986 - 1987	257	3.531	2004 - 2005	403	2.537
1987 - 1988	405	8.770	2005 - 2006	404	1.564
1988 - 1989	490	15.135	2006 - 2007	295	1.057
1989 - 1990	318	5.532	2007 - 2008	322	2.727
1990 - 1991	402	7.586	2008 - 2009	265	11.644
1991 - 1992	217	1.591	2009 - 2010	322	5.747
1992 - 1993	280	12.554	2010 - 2011	479	14.900
1993 - 1994	344	9.582	2011 - 2012	504	7.953
1994 - 1995	322	2.432	2012 - 2013	585	2.276
1995 - 1996	384	1.114	2013 - 2014	684	26.863
1996 - 1997	514	4.338	2014 - 2015	688	23.497
1997 - 1998	374	1.886	2015 - 2016	796	2.381
1998 - 1999	556	4.817	2016 - 2017	631	252.556
1999 - 2000	429	1.907	2017 - 2018	802	2.808
2000 - 2001	329	869	2018 - 2019	951	7.298
2001 - 2002	281	2.916	2019 - 2020	1.161	23.281
-	-	-	Total	16.873	488.431

### 8.2 Tabla n° 2 Distribución de n° de incendios extinguidos por Bomberos de Linares por años

AÑO	N° Incendios
2014	361
2015	270
2016	237
2017	251
2018	196
2019	310
2020	148
TOTAL	1773



**8.3 Tabla n°3 Distribución n° incendios extinguidos por Bomberos de Linares por mes y año**

MES	AÑO							TOTAL
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
ENERO	87	61	39	81	57	54	34	<b>413</b>
FEBRERO	56	46	56	37	61	40	47	<b>343</b>
MARZO	100	36	29	35	26	56	27	<b>309</b>
ABRIL	30	18	8	11	8	36	24	<b>135</b>
MAYO	2	2	1	0	1	10	10	<b>26</b>
JUNIO	0	3	0	1	0	0	5	<b>9</b>
JULIO	3	2	1	0	0	0	1	<b>7</b>
AGOSTO	1	1	4	1	0	4	0	<b>11</b>
SEPTIEMBRE	4	0	14	6	2	4	0	<b>30</b>
OCTUBRE	6	1	13	6	5	22	0	<b>53</b>
NOVIEMBRE	32	23	28	27	7	40	0	<b>175</b>
DICIEMBRE	40	77	44	46	29	44	0	<b>280</b>
<b>TOTAL</b>	<b>361</b>	<b>270</b>	<b>237</b>	<b>251</b>	<b>196</b>	<b>310</b>	<b>148</b>	<b>1773</b>

**8.4 Tabla n°4 Distribución de n° de incendios por zona de ocurrencia**

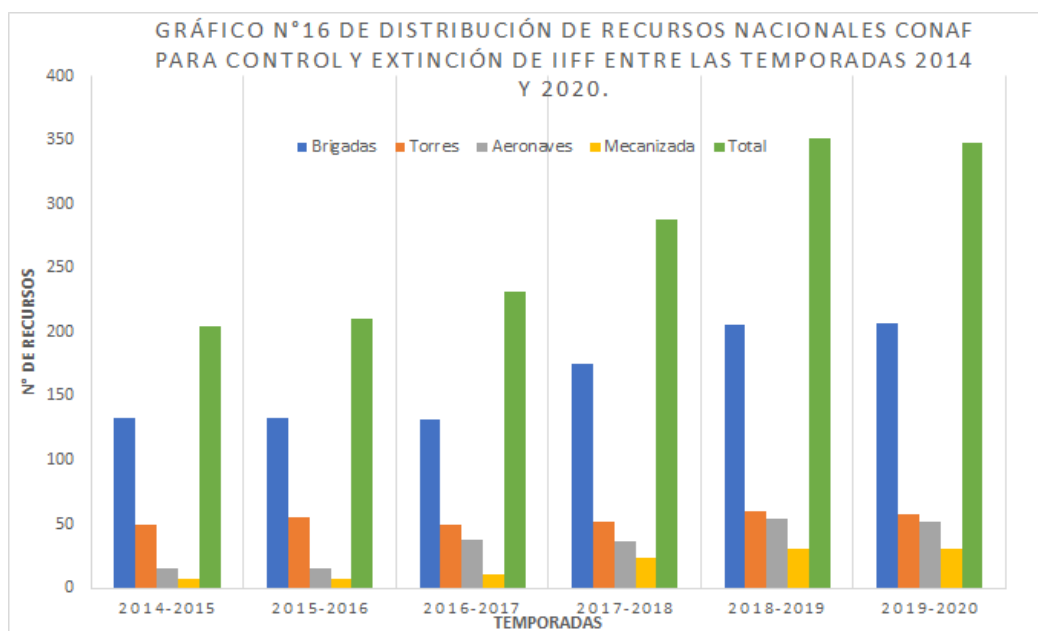
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
RU	180	94	120	179	130	222	106	1031
UR	177	167	111	68	62	115	42	742



**8.5 Tabla n°5 Caracterización del Régimen de Incendios en la IUR (Costa et al., 2011)**

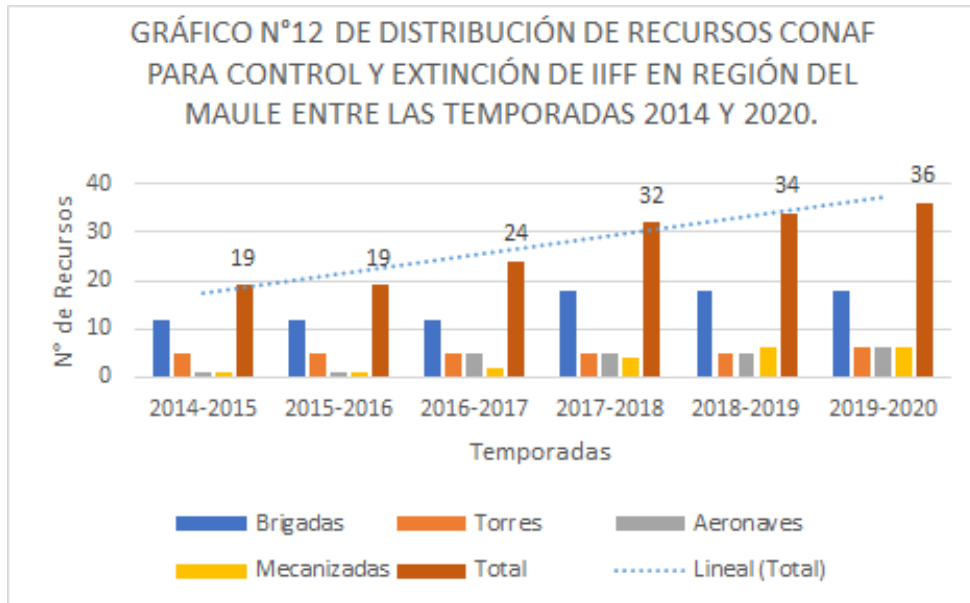
<b>Intensidad</b>	<b>Extensión</b>	<b>Recurrencia</b>
En las áreas de IUR n°1 y 2 de acuerdo con el modelo de combustible y la distribución horizontal y vertical, generará grandes longitudes de llama, por lo cual la intensidad será alta. En las áreas de IUR n°3 y 4, dado la estructura vegetal y modelo de combustible. la intensidad será baja.	Para el área n° 2 los incendios corresponden a conatos (menor 1 ha.) Para las áreas de IUR n°1, 3 y 4 la extensión permite incendio sobre 1 ha.	El periodo de recurrencia para las áreas en estudio es de 1 año, facilitado por centrar los esfuerzos en la extinción.
<b>Severidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Estacionalidad</b>
La severidad para las áreas n°1 y 2 es media, y para las áreas n° 3 y 4 es alta. Según modelos de combustibles y estructuras.	Para el área n°1: 6 incendios/año, n°2: 17 incendios/año, n°3:11 incendios/año y n°4:5 incendios/año.	Mayor ocurrencia en primavera -verano

**8.6 Gráfico anexo n°16 Distribución de recursos nacionales CONAF para control y extinción de incendios forestales entre temporadas 2014-2020.**

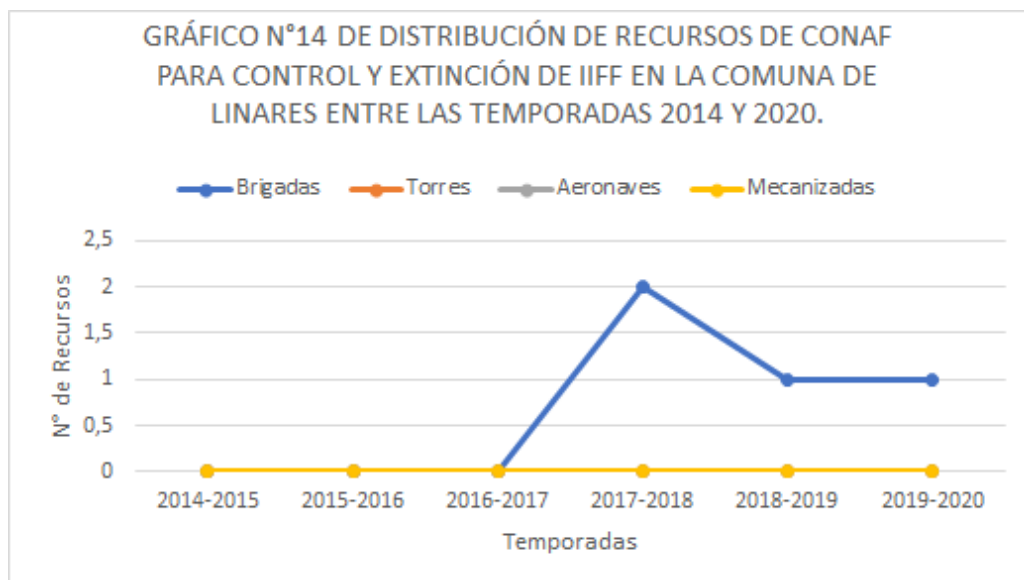




**8.7 Gráfico anexo n°12 de distribución de recursos CONAF para control y extinción de incendios forestales en región del Maule entre las temporadas 2014 y 2020.**

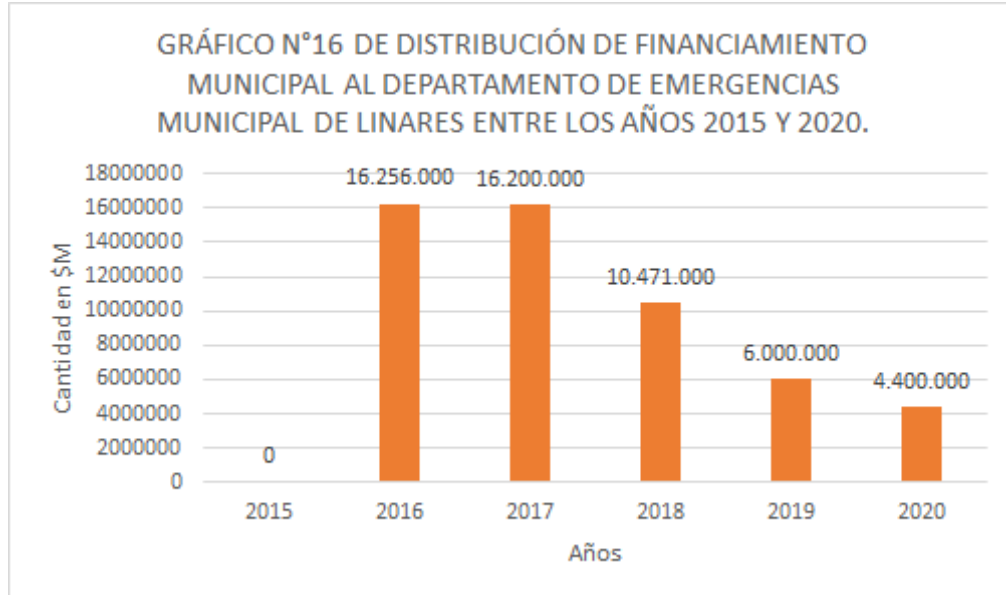


**8.8 Gráfico anexo n°14 de distribución de recursos CONAF, para control y extinción de IIFF en la comuna de Linares entre las temporadas 2014 y 2020.**

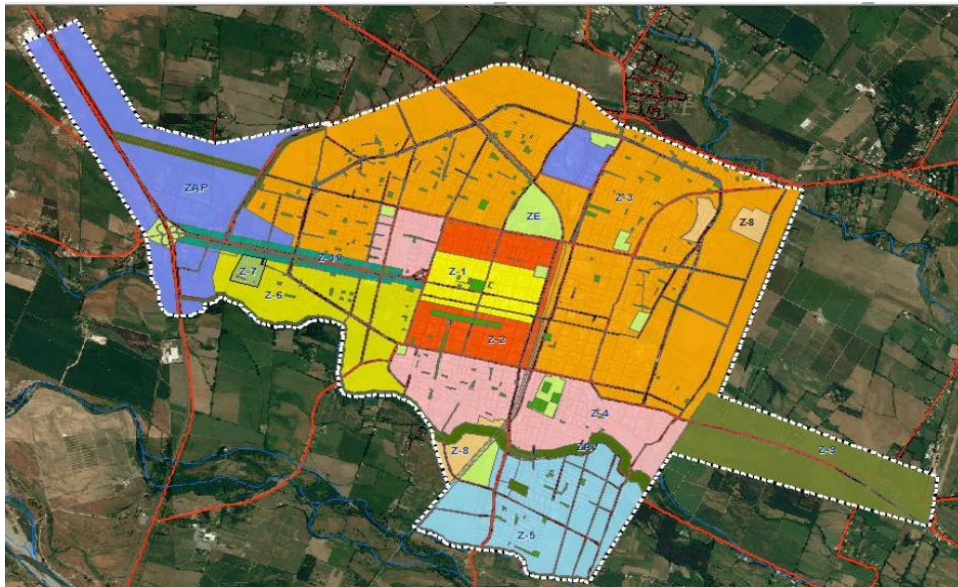




**8.9 Gráfico anexo nº16 de distribución de financiamiento municipal al departamento de emergencias municipal de Linares entre los años 2015 y 2020.**

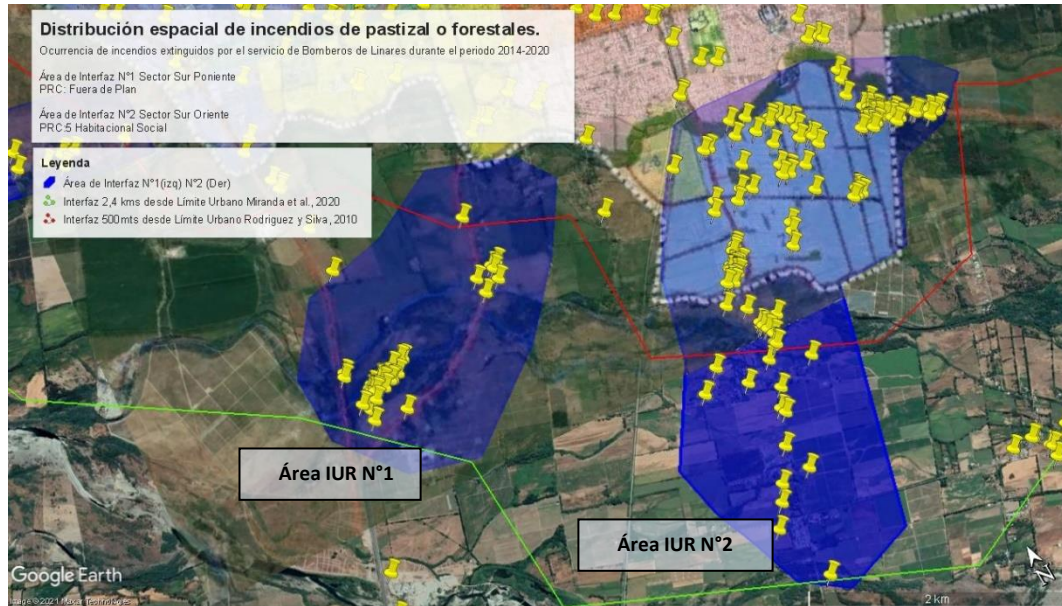


**8.10 Anexo Zonificación Plan Regulador Comunal Ciudad de Linares.**

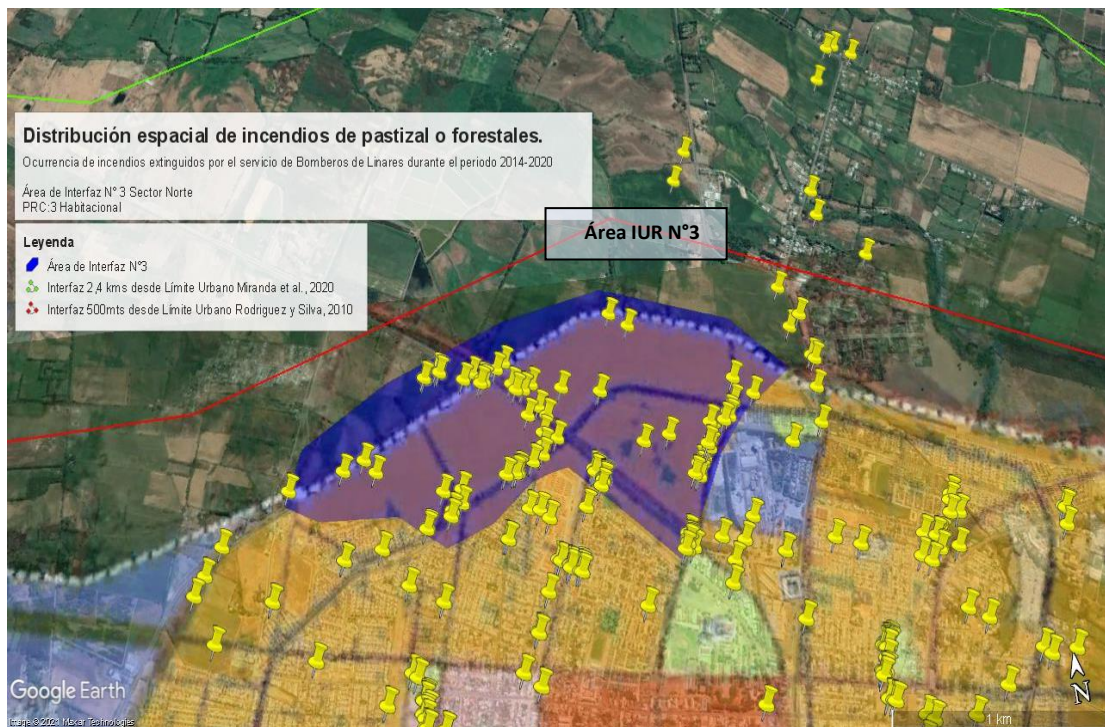




### 8.11 Imagen anexo n°1 Áreas de IUR N°1 Salida Cuellar (izq) y N°2 Nuevo Amanecer, camino El Almendro y Salida Huapi (der). Sector sur de la ciudad.

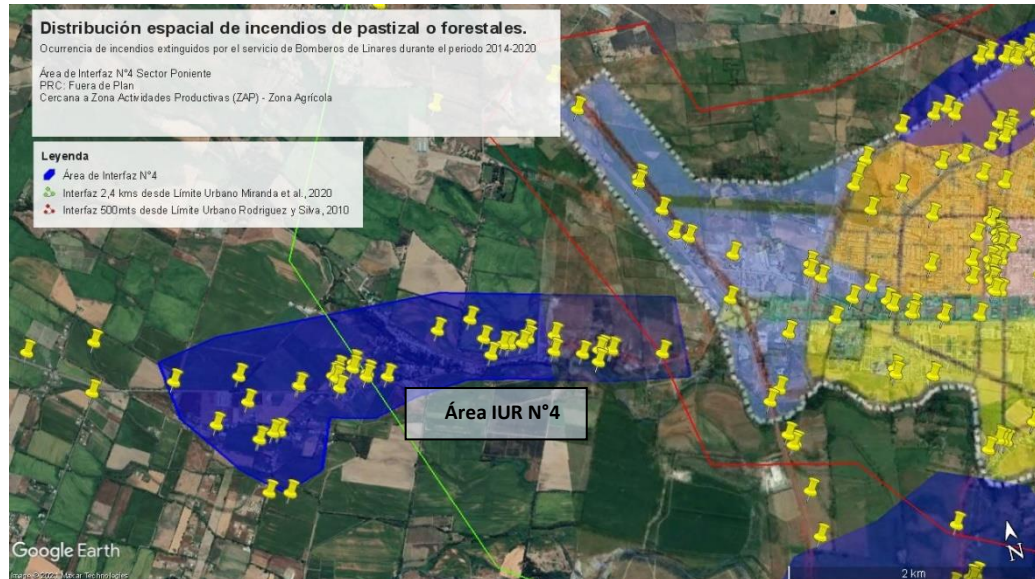


### 8.12 Imagen anexo n° 2 Área de IUR N°3 Población Carlos Camus, Nemesio Antúnez, Doña Florencia y Frontera del Inca. Sector norte de la ciudad.

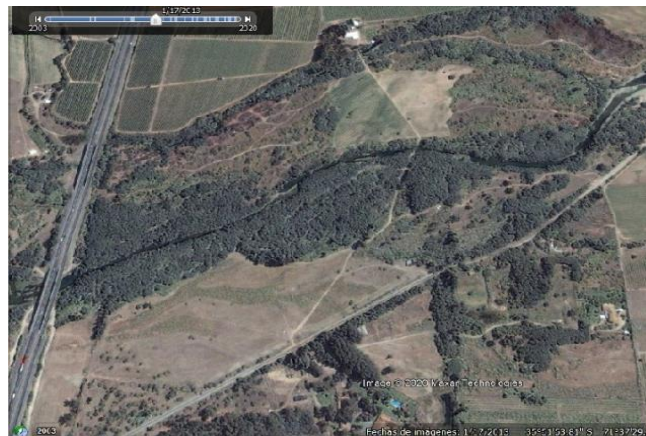




### 8.13 Imagen anexo n°3 Área de IUR N°4 Salida poniente de Linares, ruta 5 sur, camino a Palmilla. Sector poniente de la ciudad.



### 8.14 Imágenes de comparación de la IUR N°1 durante el año 2013 (superior) y 2020 (inferior)





**8.15 Imagen de comparación IUR N°2 Rural durante el año 2013 (superior)  
2020 (inferior)**



**8.16 Imagen de comparación IUR N°2 urbano durante año 2013 (superior)  
2020 (inferior)**



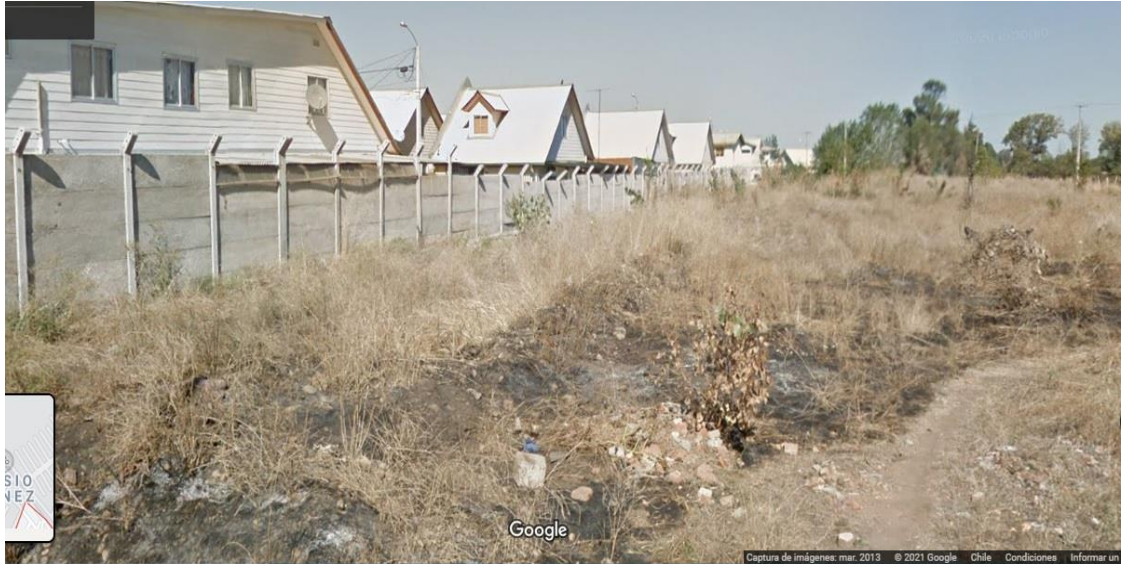


**8.17 Imagen de comparación IUR N°3 durante año 2013 (superior) 2020 (inferior)**








**8.18 Imagen comparación IUR N°3 durante año 2013 (superior) 2020 (inferior)**





### 8.19 Anexo Consentimiento informado Entrevista Semiestructurada Sr. Reinaldo Lavín Lavín, Bombero Insigne de Chile.

	<p>TRABAJO FINAL DE MÁSTER GESTIÓN DE DESASTRES UCM-UPM</p> <p>CONSENTIMIENTO INFORMADO ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA</p>	
<p>El presente consentimiento informado de la entrevista semi estructurada efectuada como parte del Trabajo Final de Máster (TFM) <i>"Análisis de incendios forestales de interfaz urbano-rural en la ciudad de Linares, región del maule-chile: una mirada histórica, territorial y de los servicios de extinción"</i>, da cuenta de la voluntad del entrevistado para acceder a la entrega de datos personales e información relativa a la temática, como así también la veracidad de ella y al uso en contexto académico.</p>		
<p>Yo <u>Reinaldo Antonio Lavín Lavín</u> Rut <u>2.874.201-0</u></p>		
<p>Domiciliado en <u>Lutarro #80</u> Ciudad <u>Linares</u></p>		
<p>Autorizo al estudiante de Máster en Gestión de Desastres UCM Miguel Parada Castro, Rut: 16.537.794-K, a utilizar mis datos personales e información entregada durante la entrevista semi estructurada, exclusivamente para el desarrollo del contenido escrito del TFM, como así también para presentación oral, uso de power point o cualquier medio digital para mostrar los resultados del TFM.</p>		
<p>Además, manifiesto no presentar observaciones de la entrevista en cuanto a forma y contenido.</p>		
<p> Firma Entrevistado</p>		
<p>Linares, diciembre 2020</p>		



## 8.20 Anexo Entrevista Sr. Reinaldo Lavín Lavín, Bombero Insigne de Chile

### TRABAJO FINAL DE MÁSTER GESTIÓN DE DESASTRES UCM-UPM ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

#### I. Antecedentes personales

Nombre: Reinaldo Antonio Lavín Lavín

Edad: 92 años

Nacido en: Linares

Fecha de Nacimiento: 2 octubre 1928

Años de servicio: 70 años

Cargo: Bombero Insigne de Chile

Lugar de entrevista: Domicilio particular de Don Reinaldo Lavín Lavín

#### II. Descripción

La entrevista se realiza el día 27 de noviembre de 2020 en la ciudad de Linares-Región del Maule, en el domicilio particular de Don Reinaldo Lavín Lavín (en adelante RL). Debido al contexto sanitario, se adoptan las medidas de prevención durante el desarrollo de la entrevista. Para la recopilación de información se utiliza una grabadora y un notebook para toma de apuntes y como guía de la pauta de preguntas, además se lee el consentimiento informado a Don Reinaldo junto a su hija, el cual firma dando aprobación a la realización de la entrevista, pauta de preguntas y uso de información.

#### III. Pauta de Entrevista

##### 1. ¿A qué edad ingresó a los Bomberos y cuántos años de servicio tiene?

**RL:** “ingresé cuando tenía 17 años, me puse en la solicitud 18 años, pero tenía 17. (...) soy Bombero desde el año 47”. (P.1)

##### 2. ¿Cómo ha sido su vida de Bombero?

**RL:** “ósea, yo estaba trabajando en la sastrería de Tomás de la Fuente, y un amigo me llevó a la primera compañía, yo me puse 18 años, tenía 17 años no más, pero como exigían la edad de 18, y entré a la primera compañía. El cuerpo de bomberos tenía carros de la primera, segunda y tercera compañía (...) la primera tenía carro de agua, la segunda de escalas y el de la tercera también era de agua (...) ¿que si tenía cargo? fui teniente 2º, teniente 1º, ayudante y capitán de la compañía”. (P.2)



### 3. ¿Cómo fue su experiencia en los incendios de pastizales o forestales antiguamente?

**RL:** “en ese tiempo se tocaba la sirena, y uno llegaba al cuartel y ahí agarraba los carros para donde fuera el incendio, y casi siempre los incendios eran fuera de Linares, para los campos. Íbamos a Palmilla, a Putagán, Miraflores, Longaví, donde nos llamaban a los incendios íbamos” (P.3)

**RL:** “ante incendios grandes se pedía ayuda a los pueblos cercanos, por ejemplo, muchas veces venían de Longaví, de parral venían a apagar...a ayudarnos a apagar incendios” (P.4)

### 4. ¿Cómo se preparaban para apagar incendios de pastizal o forestales?

**RL:** “hacíamos academia de atacar el fuego, ósea eran los ejercicios que hacíamos para estar más o menos en forma para atacar el fuego. Los oficiales de las compañías eran los encargados de enseñarles a los voluntarios, uno veía que un voluntario tenía más, más capacidad para atacar el fuego y ahí se llevaba a oficial (...) el capitán era un compadre que tenía hartos años de Bombero” (P.5)

### 5. ¿Cómo financiaban el funcionamiento operativo para apagar incendios?

**RL:** “me parece que la municipalidad le daba una subvención al Cuerpo de Bomberos” (P.6)

### 6. ¿Cómo se propagaba el fuego y en qué paisaje?

**RL:** “donde Dominga Cuellar hubo un incendio bueno, se le quemó un pastizal y un potrero sembrado de trigo, de maíz (...) prácticamente los incendios de los pastizales eran de los cercos, donde había álamos...sauces, y muchas veces había casas cerca y se quemaban” (P.7)

### 7. ¿Con qué implementos apagaban el fuego?

**RL:** “ósea, tratábamos de hacerle el corte al fuego, iba el fuego por este lado y un poco más allá tratábamos de hacerle un corte, hacíamos cortafuego (...) con palos con garfios en forma de echona, eran como un hacha pegada en un palo, había que cortar los palos y el ramillaje” (P.8)

**RL:** “con agua teníamos que acercarnos a los canales, y sacábamos agua de los canales. Después llegaron los carros con estanque, llegábamos y de ahí mismo empezábamos a apagar el fuego, porque tenía un estanque de agua. Antes teníamos atrás del carro, unos motores que chupaban el agua de los pozos y salían por las mangueras” (P.9)

**RL:** “teníamos casacas de cuero y casco, andábamos con pantalones, y cuando alcanzábamos nos poníamos mamelucos, con zapatos normales, los hacíamos pedazos con el fuego” (P.10)

**RL:** “en ese tiempo había pocos bomberos cerca de los pueblos, porque prácticamente los incendios los veían los Bomberos de Linares, Longaví...las ciudades más grandotas porque en los pueblos chicos no había Bomberos” (P.11)

**RL:** “ahora hay más adelante en los Bomberos, antes teníamos carro que tiraba agua no más, ahora hay corta fuego y cuestiones” (P.12)



## 8. ¿En la actualidad han cambiado los incendios de pastizal o forestales?

**RL:** “en los incendios que había casas había que hacer corta fuego, se tiraba la manguera para que no avanzara (...) hoy hay incendios grandes” (P.13)

**RL:** “ahora tienen más equipos de salvataje para los incendios, antes no, la pura manguera el pitón y pare de contar (...) había incendios que de repente se estaba quemando un pedazo aquí, y de repente saltaba el fuego y diez metros más allá se estaba quemando otro pedazo” (P.14)

**RL:** “(...) había que poner los...alargábamos las mangueras, las uníamos” (P.15)

## 9. ¿El crecimiento de la ciudad ha influido en cómo ocurren los incendios en Linares?

**RL:** “mientras más crece la ciudad menos campo queda, por ejemplo, el rastrojo de trigo, cuando empieza a quemar esa cuestión era fregado porque el fuego se va por debajo y avanza” (P.16)

**RL:** “prácticamente hay que tener cuidado con las casas, que queden bien separadas y con cortafuego (...) los cortafuegos se hacen cuando se hacen las casas (...) en los campos la gente no se preocupa de los cortafuegos, había maestros que se preocupaban de hacer las casa con cortafuego, pero otros no” (P.17)

## 10. ¿Cómo cree que deberían prevenirse los incendios en la interacción campo-ciudad?

**RL:** “tener la precaución de que el pasto no esté muy cerca de la casa, por si acaso se empieza a quemar no alcanza a llegar a la casa” (P.18)

## 11. ¿A qué atribuye los incendios en Linares?

**RL:** “los incendios de pastizales son más hacia el campo, en el pueblo hay pasto, pero no hay peligro para las casas (...) descuido de los que viven en la casa, u otros que prenden el cigarro y tiran el fósforo y no se dan cuenta que el fósforo va prendido” (P.19)

## 12. Mensaje final

**RL:** “hay bomberos que son por vocación, están dispuesto a sacrificarse, y otros van a mirar, antes tenías deseo, demostraba ganas, por eso, había que asistir a llamados, listas, etc” (P.20)



### 8.21 Anexo Fotografías Sr. Reinaldo Lavín Lavín, Bombero Insigne de Chile





## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adger, W. (2000). Social and ecological resilience: are they related?. *Progress in Human Geography*, 24(3), 347-364. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/235737390\\_Social\\_and\\_Ecological\\_Resilience\\_Are\\_They\\_Related](https://www.researchgate.net/publication/235737390_Social_and_Ecological_Resilience_Are_They_Related) [consultado el 04 octubre 2020].
- Aguilar, S. y Montiel, C. (2011). The challenge of applying governance and sustainable development to wildland fire management in Southern Europe. *Journal of Forestry Research* Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/251191045\\_The\\_challenge\\_of\\_applying\\_governance\\_and\\_sustainable\\_development\\_to\\_wildland\\_fire\\_management\\_in\\_Southern\\_Europe](https://www.researchgate.net/publication/251191045_The_challenge_of_applying_governance_and_sustainable_development_to_wildland_fire_management_in_Southern_Europe) [consultado el 07 noviembre 2020].
- Alcantara, T. (2019). La gestión integral del riesgo de incendios en las zonas de interfaz urbano-forestal: el caso del megaincendio de Valparaíso | 2014. Tesis que para obtener el grado de Magíster en Geografía. Facultad de Arquitectura y urbanismo Universidad de Chile. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/172913/gestion-integral-riesgo-incendios.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [consultado el 17 octubre 2020].
- Álvarez, L. (2011). La categoría de paisaje cultural. *Revista de Antropología Iberoamericana* volumen 6 número 1 enero-abril pp. 57-80. recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/623/62321332004.pdf> [consultado el 25 septiembre 2020].
- America's PrepareAthon (s.f). Prepare a su organización para un incendio forestal. Manual De Estrategias. Por qué participar. p.2 Recuperado de <http://collier.floridahealth.gov/programs-and-services/emergency-preparedness-and-response/collier-prepares/documents/prepareforwildfirespanish.pdf> [consultado el 11 octubre 2020].
- Arnold, M. y Osorio, F. (1998). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. *Cinta moebio* 3: pp. 40-49 Recuperado de <http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm> [consultado el 22 septiembre 2020].
- Ascher, T., Wilson, R. y Toman, E. (2013). The importance of affect, perceived risk and perceived benefit in understanding support for fuels management among wildland/urban interface residents. *International Journal of Wildland Fire*, 22(3), 267. Recuperado de <https://sci-hub.st/https://doi.org/10.1017/WF12026> [consultado el 04 octubre 2020].
- Blanco, J., García, D., Castellnou, M., Molina, D., Grillo, F. y Pous, E. (2008). Curso Básico de Incendios Forestales. Recuperado de [http://www.amasquefa.com/uploads/CursoBasicoIF\\_1\\_121.pdf](http://www.amasquefa.com/uploads/CursoBasicoIF_1_121.pdf) [consultado el 31 octubre 2020].
- Beringer, J. (2000). Community fire safety at the urban/rural interface: The bushfire risk. *Fire Safety Journal*, 35(1), 1-23 Recuperado de [https://sci-hub.st/10.1016/S0379-7112\(00\)00014-X](https://sci-hub.st/10.1016/S0379-7112(00)00014-X) [consultado el 17 octubre 2020].
- Biblioteca del Congreso Nacional, Chile (1931). Decreto 4363 Aprueba texto definitivo de la ley de bosques. Ministerio de Tierras y Colonización. Recuperado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=19422> [consultado 14 enero 2021].



Biblioteca del Congreso Nacional, Chile (1980). Decreto 276 Reglamento sobre roce a fuego. Ministerio de Agricultura. Recuperado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=147733&idVersion=2016-05-13&idParte=> [consultado el 14 enero 2021].

Biblioteca del Congreso Nacional, Chile (1974). Decreto Ley 701 Régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación, y establece normas de fomento sobre la materia. Ministerio de Agricultura. Recuperado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6294> [consultado el 14 enero 2021].

Bilbao, B., L. Steil, I.R. Urbieto, L. Anderson, C. Pinto, M.E. Gonzalez, A. Millán, R.M. Falleiro, E. Morici, V. Ibarnegaray, D.R. Pérez-Salicrup, J.M. Pereira y J.M. Moreno. (2020) Incendios forestales. En: Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países iberoamericanos – Informe RIOCCADAPT [Moreno, J.M., C. Laguna-Defior, V. Barros, E. Calvo Buendía, J.A. Marengo y U. Oswald Spring (eds.)]. McGraw-Hill, Madrid, España (pp. 459-524, ISBN:9788448621643).

Blackhall, M. y Raffaele, E. (2019). Flammability of Patagonian invaders and natives: when exotic plant species affect live fine fuel ignitability in wildland-urban interfaces *Landsc. Urban Plan* 189 1–10 Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/332968720\\_Flammability\\_of\\_Patagonian\\_invaders\\_and\\_natives\\_When\\_exotic\\_plant\\_species\\_affect\\_live\\_fine\\_fuel\\_ignitability\\_in\\_wildland-urban\\_interfaces](https://www.researchgate.net/publication/332968720_Flammability_of_Patagonian_invaders_and_natives_When_exotic_plant_species_affect_live_fine_fuel_ignitability_in_wildland-urban_interfaces) [consultado el 17 octubre 2020].

Brotons L, Aquilué N, de Cáceres M, Fortin MJ, Fall A (2013) How Fire History, Fire Suppression Practices and Climate Change Affect Wildfire Regimes in Mediterranean Landscapes. *PLoS ONE* 8 (5): e62392. Recuperado de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0062392> [consultado el 19 agosto 2020].

Burchfield, J. (2007).. Impactos comunitarios de grandes incendios forestales: consecuencias de las acciones después del fuego. En *Gente, incendios y bosques: una síntesis de las ciencias sociales de los incendios forestales*, ed. T. Daniel, MS Carroll, C. Moseley y C. Raish, 124-140. Corvallis: Universidad Estatal de Oregon Prensa.

Caballero, D. (2019). Evaluación y prevención del riesgo de incendios en la interfaz urbano-forestal. *Firecamp 2019* Minuto 14:15 Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=wPFBuF6UKuY&t=1811s> [consultado el 08 noviembre 2020].

Caballero, D. (2016). Lecciones aprendidas en los incendios de interfaz de 2016. La necesidad de prevención y autoprotección. Presentación en Jornada Técnica prevención de incendios forestales en la interfaz urbano-forestal Málaga 22 noviembre 2016. Recuperado de [https://www.slideshare.net/david\\_caballero/lecciones-aprendidas-en-los-incendios-de-interfaz-de-2016](https://www.slideshare.net/david_caballero/lecciones-aprendidas-en-los-incendios-de-interfaz-de-2016) [consultado el 08 noviembre 2020].

Campbell, D. 1995. *The Campbell Prediction System: A Wild Land Fire Prediction System & Language*. D. Campbell ed. 129 pp.

Capel, H. (2016). Las ciencias sociales y el estudio del territorio. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. vol. XXI n°1.149 p.3 Universidad de Barcelona. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1149.pdf> [consultado el 16 septiembre 2020].



Cardille, J. A., Ventura, S. J., & Turner, M. G. (2001). Environmental and social factors influencing wildfires in the upper midwest, united states. *Ecological Applications*, 11(1), 111–127. Recuperado de [https://sci-hub.st/10.1890/1051-0761\(2001\)011\[0111:easfiw\]2.0.co;2](https://sci-hub.st/10.1890/1051-0761(2001)011[0111:easfiw]2.0.co;2) [consultado el 17 octubre 2020].

Carmona, A., González, M., Nahuelhual, L. y Silva, J. (2012). Spatio-temporal effects of human drivers on fire danger in Mediterranean Chile. *Bosque (Valdivia)*, 33(3), 321-328. Recuperado de <https://sci-hub.st/10.4067/S0717-92002012000300016> [consultado el 17 octubre 2020].

Carrol, M., Paveglio, T., Jakes, P. y Higgins, L. (2011). Nontribal Community Recovery from Wildfire Five Years Later: The Case of the Rodeo–Chediski Fire. *Society and Natural Resources* 24(7):672-687  
Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/232879343\\_Nontribal\\_Community\\_Recovery\\_from\\_Wildfire\\_Five\\_Years\\_Later\\_The\\_Case\\_of\\_the\\_Rodeo-Chediski\\_Fire](https://www.researchgate.net/publication/232879343_Nontribal_Community_Recovery_from_Wildfire_Five_Years_Later_The_Case_of_the_Rodeo-Chediski_Fire) [consultado el 11 octubre 2020].

Castellnou, M., Miralles, M. y Molina, D. (2009). Patrones de propagación de incendios forestales y su uso para la planificación. *Incendios Forestales: Fundamentos y Aplicaciones* (pp.274-282)Chapter: Patrones de propagación de incendios forestales y su uso para la planificación Publisher: McGraw-Hill Editors: Ricardo Vélez Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/271646163\\_Patrones\\_de\\_propagacion\\_de\\_incendios\\_forestales\\_y\\_su\\_uso\\_para\\_la\\_planificacion](https://www.researchgate.net/publication/271646163_Patrones_de_propagacion_de_incendios_forestales_y_su_uso_para_la_planificacion) [consultado el 18 octubre 2020].

Chuvieco, E., Aguado, I., Yebra, M., Nieto, H., Salas, J., Martínez, M., Vilar, L., Martínez, J., Martín, S., Ibarra, P., de la Riva, J., Baeza, J., Rodríguez, F., Molina, J., Herrera, M. y Zamora, R. (2010). Development of a framework for fire risk assessment using remote sensing and geographic information system technologies. *Ecological Modelling* 221 (1): 46-58 Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/222218865\\_Development\\_of\\_a\\_framework\\_for\\_fire\\_risk\\_assessment\\_using\\_remote\\_sensing\\_and\\_geographic\\_information\\_system\\_technologies](https://www.researchgate.net/publication/222218865_Development_of_a_framework_for_fire_risk_assessment_using_remote_sensing_and_geographic_information_system_technologies) [consultado el 17 octubre 2020].

Cochrane, M. A. (2003). Fire science for rainforests. *Nature* 421:913–919. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/nature01437>

CONAF (2020). Incendios Forestales en Chile. Recuperado de <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/> [consultado el 03 octubre 2020].

CONAF (2018). Plan de Protección de Incendios Forestales Comuna de Linares 2018-2022

Cornejo, C. (2011). Análisis de la distribución temporal de las precipitaciones en la región del maule. Tesis para optar al título de ingeniero forestal. Recuperado de [http://ctha.utralca.cl/Docs/pdf/Publicaciones/tesis\\_de\\_grado/MEMORIA%20CARMEN%20G\\_LORIA%20CORNEJO%20SALDIAS.pdf](http://ctha.utralca.cl/Docs/pdf/Publicaciones/tesis_de_grado/MEMORIA%20CARMEN%20G_LORIA%20CORNEJO%20SALDIAS.pdf) [consultado 08 noviembre 2020].

Costa, P., Castellnou, M., Larrañaga, A., Miralles, M. y Krauss, D. (2011). La Prevención de los Grandes Incendios Forestales adaptada al Incendio Tipo. Recuperado de [http://interior.gencat.cat/web/.content/home/010\\_el\\_departament/publicacions/proteccio\\_civil/guia\\_la\\_prevenio\\_dels\\_grans\\_incendis\\_forestals\\_adaptada\\_a\\_l\\_incendi\\_tipus/docs/guia\\_la\\_prevenio\\_dels\\_grans\\_incendis\\_forestals\\_cast.pdf](http://interior.gencat.cat/web/.content/home/010_el_departament/publicacions/proteccio_civil/guia_la_prevenio_dels_grans_incendis_forestals_adaptada_a_l_incendi_tipus/docs/guia_la_prevenio_dels_grans_incendis_forestals_cast.pdf) [consultado el 8 octubre 2020].



Cumming, G. (2011). Spatial Resilience in Social-Ecological Systems. Chapter 9 PP. 185-204 Recuperado de [https://scihub.wikicn.top/10.1007/978-94-007-0307-0\\_9](https://scihub.wikicn.top/10.1007/978-94-007-0307-0_9) [consultado el 24 septiembre 2020].

Czaja, M. y Cottrell, S. (2014). Integrating social science research into wildland fire management. *Disaster prevention and management*, 23(4), 381-394. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/265550387\\_Integrating\\_social\\_science\\_research\\_into\\_wildland\\_fire\\_management](https://www.researchgate.net/publication/265550387_Integrating_social_science_research_into_wildland_fire_management) [consultado el 04 octubre 2020].

Dalmau, F., Gorgonio, E. y Barceló, A. (2020). Guía de jardinería preventiva en incendios forestales. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/341204872\\_Guia\\_de\\_jardineria\\_preventiva\\_en\\_incendios\\_forestales-Ayuntamiento\\_El\\_Paso](https://www.researchgate.net/publication/341204872_Guia_de_jardineria_preventiva_en_incendios_forestales-Ayuntamiento_El_Paso) [consultado el 08 noviembre 2020].

Delaney, D. (2005). Territory a short introduction. Blackwell Publishing p.12 Recuperado de <https://sci-hub.tw/10.1002/9780470773925> [consultado el 19 septiembre 2020].

EFE (2012). El incendio forestal quema cada año hasta un millón de hectáreas de bosque mediterráneo. Recuperado de <https://www.20minutos.es/noticia/1570096/0/incendios/bosque-mediterraneo/millon-hectareas/> [consultado el 13 agosto 2020]

Entrenas, L. (2011). Presencia histórica del fuego en el territorio. Incendios históricos en la Comarca del Valle de Guadiato (Córdoba). *Anales de Geografía* volumen 31 n<sup>o</sup>2 p.48 Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/37018> [consultado el 21 agosto 2020].

Fontana, E. y Barberis, M. (2018). Gestión del riesgo de desastres y sustentabilidad: aportes desde el enfoque de gobernanza. *Estado, Gobierno y Gestión Pública*, (29), pp. 5 – 26. Recuperado de <https://revistaeggp.uchile.cl/index.php/REGP/article/view/50908> [consultado el 07 noviembre 2020].

Forman, R. (1995): Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 10: 133-142. Recuperado de <https://scihub.wikicn.top/http://dx.doi.org/10.1007/BF00133027> [consultado el 23 septiembre 2020].

Florín, C. (2019). Plantaciones forestales en Tirúa: El incendio como expresión de conflicto socio-ecológico. Tesis presentada para obtener el grado académico de Magíster en Asentamientos Humanos y Medioambiente. Instituto de estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperada de <https://estudiosurbanos.uc.cl/comparar/atributos/tienda/conflicto-socio-ecologico/> [consultado el 22 septiembre 2020].

Galacho, F. (2011). Implicaciones territoriales y aspectos sociales del urbanismo difuso en áreas de transición rural-urbana. Su análisis en la provincia de Málaga (España). *Urbanismo expansivo de la utopía a la realidad. XXII congreso de geógrafos españoles* Universidad de Alicante. pp. 267-271 Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/48048> [consultado el 12 octubre 2020].



Galiana, L., Aragonese, C., Montiel, C., De la Cita, F. y Fernández, M. (2009): «Caracterización de los escenarios del fuego en España», en 5º Congreso Forestal Nacional. Montes y sociedad: saber qué hacer. S.E.C.F.-Junta de Castilla y León, Ávila, 21-15 de septiembre de 2009. Ref. 5CFE01-450. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/281079575> Caracterización de los Escenarios del Fuego en España [consultado el 9 octubre 2020].

Ganteaume, A., & Syphard, A. D. (2018). Ignition Sources. Encyclopedia of Wildfires and Wildland-Urban Interface (WUI) Fires, 1–17 Recuperado de [https://scihub.st/https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-51727-8\\_43-1](https://scihub.st/https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-51727-8_43-1) [consultado el 17 octubre 2020].

Garmestani, A. y Benson, M. (2013). A framework for resilience-based governance of social-ecological systems. Ecology and Society 18(1): 9. Recuperado de <https://www.ecologyandsociety.org/vol18/iss1/art9/> [consultado el 04 octubre 2020].

Gómez, A. (2010). El paisaje como recurso: desarrollo de un modelo para su análisis, diagnóstico y planificación. Revista de la Escuela de Ciencias Geográficas pp.35-44 Recuperado de [http://oa.upm.es/10931/1/INVE\\_MEM\\_2010\\_100895.pdf](http://oa.upm.es/10931/1/INVE_MEM_2010_100895.pdf) [consultado el 24 septiembre 2020].

González, M.E., Sapiains, R., Gómez-González, S., Garreaud, R., Miranda, A., Galleguillos, M., Jacques, M., Pauchard, A., Hoyos, J., Cordero, L., Vásquez, F., Lara, A., Aldunce, P., Delgado, V., Arriagada, Ugarte, A.M., Sepúlveda, A., Farías, L., García, R., Rondanelli, R., J., Ponce, R., Vargas, F., Rojas, M., Boisier, J.P., C., Carrasco, Little, C., Osses, M., Zamorano, C., Díaz-Hormazabal, I., Ceballos, A., Guerra, E., Moncada, M., Castillo, I. (2020). Incendios forestales en Chile: causas, impactos y resiliencia. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, Universidad de Chile, Universidad de Concepción y Universidad Austral de Chile.

Gonzalez, M., Gómez, S., Lara, A., Garreaud, R. y Hormazabal, I. (2018). La mega sequía 2010-2015 y su influencia en el régimen de incendios en el centro y centro-sur de Chile. ECOSPHERE 9 (8) Recuperado de <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ecs2.2300> [consultado 13 agosto 2020].

Haltenhoff H., 2013. Guía para trabajar con habitantes de áreas rurales y de la interfase forestal urbana. Recuperado de <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Chile-CONAF-Incendios-Forestales-Guia-Trabajo-con-Habitantes-2013.pdf> [consultado el 18 octubre 2020].

Haltenhoff, H. (2010). Los grandes incendios forestales en Chile 1985-2009. CONAF, Documento de trabajo 539. Recuperado de [https://www.conaf.cl/wp-content/files\\_mf/1397681623GrandesIncendios2009.pdf](https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1397681623GrandesIncendios2009.pdf) [consultado el 1 de noviembre 2020].

Hernando, M y Rodríguez, B. (2011). Urbanización del espacio rural en castilla y león. Transformaciones, situación y perspectivas\*. Urbanismo expansivo de la utopía a la realidad. XXII Congreso De Geógrafos Españoles Universidad de Alicante pp. 450-451. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/48402> [consultado el 12 octubre 2020].

Johnston, R. y Sidaway, J. (2004), Geografía y geógrafos: Anglo-American Humana Geografía desde 1945, Arnold, Londres. Recuperado de <https://journals.openedition.org/belgeo/12209?lang=en> [consultado el 03 octubre 2020].



Krebs P., Pezzatti G., Mazzoleni S., Talbot L. y Conedera, M. (2010) Fire regime: history and definition of a key concept in disturbance ecology. *Theory Biosci* 129:53–69 Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12064-010-0082-z> [consultado el 31 octubre 2020].

López-Goyburu, P. (2017). Miradas innovadoras sobre la interfaz urbano-rural: El plan de Extensión de Amsterdam, los planes del Condado de Londres y del Gran Londres y el Plan de los dedos de Copenhague. *Revista EURE* 43(128) Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v43n128/art08.pdf> [consultado el 17 octubre 2020].

Luhmann, N. (1986). *Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Recuperado de <https://docplayer.org/68257434-Niklas-luhmann-oekologische-kommunikation.html> [consultado el 22 septiembre 2020].

Marull, J., Pino, J., Tello, E. y Mallarach, M. (2008). El tratamiento del territorio como sistema: criterios ecológicos y metodologías paramétricas de análisis. *CIUDAD Y TERRITORIO Estudios Territoriales*, XL (157). Recuperado de [https://www.academia.edu/17348464/El\\_tratamiento\\_del\\_territorio\\_como\\_sistema\\_criterios\\_ecologicos\\_y\\_metodologias\\_parametricas\\_de\\_analisis](https://www.academia.edu/17348464/El_tratamiento_del_territorio_como_sistema_criterios_ecologicos_y_metodologias_parametricas_de_analisis) [consultado el 22 septiembre 2020].

Maillé, E., Fernandez, M., Caldo C. y Sirca, C. (2015). Wild fire risk in the rural-urban interface. pp. 14-15. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/271588137\\_Wild\\_fire\\_risk\\_in\\_the\\_rural-urban\\_interface](https://www.researchgate.net/publication/271588137_Wild_fire_risk_in_the_rural-urban_interface) [consultado el 12 octubre 2020].

Marull, J., Pino, J., Tello, E. y Mallarach, J. (2006). Análisis estructural y funcional de la transformación del paisaje agrario en el Vallès durante los últimos 150 años (1853-2004): relaciones con el uso sostenible del territorio. *AREAS Revista Internacional de Ciencias Sociales* N° 25 pp. 105-126. Recuperado de <https://revistas.um.es/areas/article/view/128031/119271> [consultado el 24 septiembre 2020].

Math, S., Nirmala, M., Moirangthem, S. y Kumar, N. (2015). Disaster Management: Mental Health Perspective. *Indian J Psychol Med.* Jul-Sep; 37(3): 261–271. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4649821/> [consultado el 11 octubre 2020].

McCaffrey, S. (2015). Community Wildfire Preparedness: a Global State-of-the-Knowledge Summary of Social Science Research. *Curr Forestry Rep* 1, pp.81–90. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40725-015-0015-7> [consultado el 11 octubre 2020].

Miller, C. (2019). Landscape Fire Ecology. *Encyclopedia of Wildfires and Wildland-Urban Interface (WUI) Fires.* SL Manzello (ed.). Recuperado de <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-3-319-51727-8> [consultado el 31 octubre 2020].



Miranda, A., Carrasco, J., González, M., País, C., Lara, A., Altamirano, A., Weintraub, A. y Syphard, A. (2020). Evidence-based mapping of the wildland-urban interface to better identify human communities threatened by wildfires. *Environ. Res. Lett.* **15** 094069  
Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab9be5>

Montiel, C. y Galiana, L. (2019). Uso del fuego y régimen de incendios en la provincia de Cáceres. Conclusiones a partir de los datos del Interrogatorio de la Real Audiencia de Extremadura (1790). *Estudios Geográficos*, **80** (287), e027.  
<https://doi.org/10.3989/estgeogr.201944.024> [Consultado el 21 agosto 2020].

Montiel, C. y Galiana, L. (2019). Regional fire scenarios in Spain: Linking landscape dynamics and fire regime for wildfire risk management. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/330075378\\_Regional\\_fire\\_scenarios\\_in\\_Spain\\_Link\\_ing\\_landscape\\_dynamics\\_and\\_fire\\_regime\\_for\\_wildfire\\_risk\\_management](https://www.researchgate.net/publication/330075378_Regional_fire_scenarios_in_Spain_Link_ing_landscape_dynamics_and_fire_regime_for_wildfire_risk_management) [consultado el 8 octubre 2020].

Montiel, C. y Galiana, L. (2016). Fire Scenarios in Spain: A Territorial Approach to Proactive Fire Management in the Context of Global Change. Recuperado de <https://www.mdpi.com/1999-4907/7/11/273> [consultado el 8 octubre 2020].

Moritz, M., Batllori, E., Bradstock, R., Gill, M., Handmer, J., Hessburg, P., Leonard, J., McCaffrey, S., Odion, D., Schoennagel, T. y Syphard, A. (2014). Learning to coexist with wildfire. *Nature* **515** pp.58-66. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/267778667\\_Learning\\_to\\_coexist\\_with\\_wildfire](https://www.researchgate.net/publication/267778667_Learning_to_coexist_with_wildfire) [consultado el 12 octubre 2020]

Mowery, M. (2018). Living on the Edge: Get to Know Your WUI. Recuperado de <https://www.planning.org/blog/blogpost/9141903/> [consultado el 11 octubre 2020].

Municipalidad de Linares (2020). Plan Comunal de Protección Civil. Comuna de Linares pp.4-11 Recuperado de <https://www.corporacionlinares.cl/> [consultado el 08 noviembre 2020].

National Geographic (2010). Incendios. Medio Ambiente. Recuperado de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/incendios> [consultado el 13 agosto 2020].

Luhmann, N. (1998). *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. México D.F.: Anthropos, Universidad Iberoamericana, Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de [https://kupdf.net/download/sistemas-sociales-lineamientos-para-una-teor-iacute-a-general-luhmann-niklas\\_5914bd7edc0d607763e5e554\\_pdf](https://kupdf.net/download/sistemas-sociales-lineamientos-para-una-teor-iacute-a-general-luhmann-niklas_5914bd7edc0d607763e5e554_pdf) [consultado el 22 septiembre 2020].

O'Brien, G., O'Keefe, P., Gadema, Z. y Swords, J. (2010). Approaching disaster management through social learning. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, **19**(4), 498-508. Recuperado de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09653561011070402/full/html> [consultado el 03 octubre 2020].

O'Brien, G. (2008). UK emergency preparedness: a holistic response? *Disaster Prevention and Management: An international Journal*, vol. **17** Iss **2** pp 232-243. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/4146907.pdf> [consultado el 11 octubre 2020].



OCDE (2014). Recomendación del Consejo sobre la Gobernanza de Riesgos Críticos. Dirección de Gobernanza Pública y Desarrollo Territorial OECD. Foro de Alto Nivel de la OCDE sobre Riesgos Recuperado de <https://www.oecd.org/gov/risk/Critical-Risks-Recommendation-Spanish.pdf> [consultado el 07 noviembre 2020].

Oddi, F. (2018). Fire Regime. Encyclopedia of Wildfires and Wildland-Urban Interface (WUI) Fires. SL Manzello (ed.). Recuperado de [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-51727-8\\_73-1.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-51727-8_73-1.pdf) [consultado el 31 octubre 2020].

Paasi, A. (2003). Territorio. En Agnew, John, Mitchell, Katharyne y Gerard Toal (editores 2003). Un compañero de la geografía política. Blackwell, Oxford, págs. 109-122 Recuperado de [https://www.academia.edu/2241429/Paasi\\_Anssi\\_2003\\_Territory\\_In\\_Agnew\\_John\\_Mitchell\\_Katharyne\\_and\\_Gerard\\_Toal\\_editors\\_2003\\_A\\_Companion\\_to\\_Political\\_Geography\\_Blackwell\\_Oxford\\_pp\\_109\\_122?auto=download&ssrv=nrrc](https://www.academia.edu/2241429/Paasi_Anssi_2003_Territory_In_Agnew_John_Mitchell_Katharyne_and_Gerard_Toal_editors_2003_A_Companion_to_Political_Geography_Blackwell_Oxford_pp_109_122?auto=download&ssrv=nrrc) [consultado el 9 septiembre 2020].

Parudy, J. (2015). After Nature: A Politics for the Anthropocene. Reviewed by C. Ann Vitous Journal of Ecological Anthropology. Recuperado de <https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1225&context=jea> [consultado el 23 septiembre 2020].

Parra, F. (2007). La cultura del territorio: la naturaleza contra el campo. Ciudad y Territorio Estudios Territoriales, XXXIX (151) p.28. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/75753> [consultado el 24 septiembre 2020].

Pereira, J., Alexandre, P., Campagnolo, M., Massada, A., Radeloff, V. y Silva, P. (2018). Defining and Mapping the Wildland-Urban Interface in Portugal. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/328944061\\_Defining\\_and\\_Mapping\\_the\\_Wildland-Urban\\_Interface\\_in\\_Portugal](https://www.researchgate.net/publication/328944061_Defining_and_Mapping_the_Wildland-Urban_Interface_in_Portugal) [consultado el 12 octubre 2020].

Pérez de Armiño, K. (2005). Preparación ante desastres. Recuperado de <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/175> [consultado el 11 octubre 2020].

Popescu, G. (2012). Bordering and Ordering the Twenty-first Century. Lanham: Rowman and Littlefield.

Pyne, F. (2017). Big Fire; or, Introducing the Pyrocene. Fire 2018, 1, 1 Recuperado de <https://scihub.wikicn.top/10.3390/fire1010001> [consultado el 24 septiembre 2020].

Radeloff, V., Helmers, D., Kramer, H., Mockrin, M., Alexandre, P., Bar-Massada, A., Butsic, V., Hawbaker, T., Martinuzzi, S., Syphard, A. y Stewart, S. (2018). Rapid growth of the US wildland-urban interface raises wildfire risk. Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 115, no. 13, pp.3314–3319.

Ramírez, P. (2019). Cambio en los usos de suelo, vulnerabilidad del territorio e incendios forestales. El caso de estudio Las Máquinas, Región del Maule, Chile. Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Geografía. Máster en estudios territoriales. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/hdl\\_2072\\_367596/TFM\\_PriscilaRamirezAliaga.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/hdl_2072_367596/TFM_PriscilaRamirezAliaga.pdf) [consultado el 1 de noviembre 2020].



Ramírez, A. (2016). Sack: Territorialidad humana. Anotaciones. Recuperado de <https://alonsoramirezcover.com/2016/08/16/sack-territorialidad-humana/> [Consultado el 10 septiembre 2020].

Sánchez, L. (2015). De territorios, límites, bordes y fronteras: una conceptualización para abordar conflictos sociales. *Revista de Estudios Sociales* n°53 julio pp. 175-179 Recuperado de <https://journals.openedition.org/revestudsoc/9399> [consultado el 9 septiembre 2020].

Sánchez-Molina, G. (2018). Caracterización, Evolución e Incidencia de los Grandes Incendios Forestales en el Noroeste de España. Recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/15519/SanchezMolinaPandoGabrie1.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [consultado el 1 noviembre 2020].

Sanz, A. (2018). Reconstrucción de los escenarios del fuego en la Sierra de Enguera. Trabajo de Fin de Máster. Facultad de Geografía e Historia Departamento de Geografía Universidad Complutense de Madrid. pp. 22-23.

Satendra y Kaushik, A. (2014). *Forest Fire Disaster Management*. National Institute of Disaster Management, Ministry of Home Affairs, New Delhi. Recuperado de <https://nidm.gov.in/pdf/pubs/forest%20fire.pdf> [consultado el 03 octubre 2020].

Seamon, D. y Sowers, J. (2008). *Place and Placelessness*, Edward Relph. recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/251484582\\_Place\\_and\\_Placelessness\\_Edward\\_Relph](https://www.researchgate.net/publication/251484582_Place_and_Placelessness_Edward_Relph) [consultado el 15 septiembre 2020].

Sibley, D., Jackson, P., Atkinson, D. y Washbourne, N. (2005). *Cultural Geography: A Critical Dictionary of Key Concepts*. Nueva York: I. B. Tauris. Recuperado de <http://uilis.unsyiah.ac.id/oer/files/original/f434530b3275ce7cffe6cb534ebb16f.pdf> [consultado el 20 septiembre 2020].

Schauenberg, T. (2020). El cambio climático y la deforestación aumentan el riesgo global. *Ecología*. WD Made for minds. Recuperado de <https://p.dw.com/p/3VxB> [consultado el 19 agosto 2020].

Slovic, P., Finucane, M., Peters, E. y MacGregor, D. (2004). Risk as Analysis and Risk as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk, and Rationality. *Risk Analysis*, 24(2), 311–322 Recuperado de <https://sci-hub.st/10.1111/j.0272-4332.2004.00433.x> [consultado el 04 octubre 2020].

SUBDERE (2020). Linares. Recuperado de <http://www.subdere.gov.cl/divisi%C3%B3n-administrativa-de-chile/gobierno-regional-del-maule/provincia-de-linares/linares> [consultado el 08 noviembre 2020].

Terradas, J. (2001). *Ecología Urbana*. Cuadernos de Medio Ambiente: Rubes. Recuperado de [http://blog.creaf.cat/wp-content/uploads/2018/10/Ecologia-urbana\\_ESP.pdf](http://blog.creaf.cat/wp-content/uploads/2018/10/Ecologia-urbana_ESP.pdf) [consultado el 22 septiembre 2020].

Tonini M, Parente J and Pereira M G 2018 Global assessment of rural–urban interface in Portugal related to land cover changes *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 18 1647–64 Recuperado de <https://sci-hub.st/10.5194/nhess-18-1647-2018> [consultado el 17 octubre 2020].



Turco, M., Bedía, J., Di Liberto, F., Fiorucci, P., von Har-denber, J., Koutsias, N., Llasat, M.C., Xystrakis, F. y Provenzale, A. (2016). Decreasing fires in Mediterranean. PLoS ONE, 11(3). Recuperado de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0150663#sec001> [consultado el 13 agosto 2020].

UNISDR (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Preparación. Recuperado de [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf) [consultado el 11 octubre 2020].

Urquiza, A. y Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. L'Ordinaire des Amériques, 218 p.3 Recuperado de <https://journals.openedition.org/orada/1774> [consultado el 22 septiembre 2020].

Velasco, I. (2011). La expansión del área urbana de Segovia. Transformación paisajística del entorno rural periurbano. Urbanismo expansivo de la utopía a la realidad. XXII Congreso De Geógrafos Españoles Universidad de Alicante pp. 779-789 Recuperado de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/48432/1/Congreso-AGE-2011-Libro-2\\_62.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/48432/1/Congreso-AGE-2011-Libro-2_62.pdf) [consultado el 12 octubre 2020].

Vélez Muñoz, R. (2007). Experiences in Spain of Community Based Fire Management. Presented at Wild fire 2007 – 4th International Wildland Fire Conference. Sevilla (España). Recuperado de [https://gfmco.online/doc/cd/SESIONES\\_Tematicas/ST2/Velez\\_SPAIN\\_DGB\\_ExpeEnglish.pdf](https://gfmco.online/doc/cd/SESIONES_Tematicas/ST2/Velez_SPAIN_DGB_ExpeEnglish.pdf)

Viedma, O., Moity, J. y Moreno, M. (2015). Changes in landscape fire-hazard during the second half of the 20th century: Agriculture abandonment and the changing role of driving factors. Agriculture, Ecosystems & Environment Volume 207, pp.126-140 Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880915001437?via%3Dihub> [consultado el 21 agosto 2020].

Vinyamata, E. (1998). La resolución de conflictos: un nuevo horizonte. Educación social: Revista de intervención socioeducativa, ISSN 1135-8629, Nº 8 pp.8-10. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/39107657.pdf> [consultado el 11 octubre 2020].

Yang J, Tian H, Tao B, Ren W, Kush J, Liu Y, Wang Y. (2014) Spatial and temporal patterns of global burned area in response to anthropogenic and environmental factors: reconstructing global fire history for the 20th and early 21st centuries. J Geophys Res Biogeosci 119:249–263 Recuperado de <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2013JG002532> [consultado el 31 octubre 2020].