



Universidad de Concepción



INFORME FINAL

“PLAN DE ACCIÓN MUNICIPAL FRENTE A INCENDIO FORESTAL”

TOMO I: DIAGNÓSTICO COMUNAL

Concepción, Agosto del 2019

Índice

Introducción.....	1
1. Antecedentes del Área de estudio	2
2. Propuesta metodológica	4
2.1. Etapas del estudio y objetivo general.....	4
2.2. Objetivos Específicos del estudio.....	4
2.3. Trabajo en Terreno Requerido por etapa	5
2.4. Productos por etapa	5
2.5. Producto FINAL	5
3. Definiciones Plan de Acción	5
4. Etapa 1: Recopilación, análisis y síntesis de diagnóstico en el contexto comunal.....	7
4.1. Recopilación, análisis y síntesis de diagnóstico	7
4.2. Comunicación con actores relevantes en este proyecto.....	9
4.3. Revisión/inspección/catastro de rutas de acceso, rutas de evacuación, zonas seguras y albergues temporales.	12
4.4. Expresión territorial del estudio (cartografías).	12
5. Resultados Etapa 1	14
5.1. Recopilación, análisis y síntesis del diagnóstico	14
5.1.1. Social.....	14
a) Variable demografía.....	14
b) Variable Socio-económica	20
c) Vivienda.....	26
d) Educación	29
e) Inmigración.....	29
f) Conclusiones.....	31
5.1.2. Medio Ambiente	31
a) Estructura del drenaje	31
b) Tendencias en las formas de propiedad rural.....	32
c) Microbasurales en la comuna de Penco	34
d) Ocurrencia de Incendios e impactos sobre coberturas del suelo en la comuna de Penco	37
e) Análisis climático	48
f) Conclusiones.....	51
5.1.3. Legal y Administrativo.....	51
a) Manual Práctico de Jurisprudencia Administrativa	53
b) Instrumentos sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica (desde su entrada en vigencia)	53
c) Otras políticas, Programas y Planes no sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica.....	58

d)	Otros instrumentos de gestión ambiental.....	63
e)	Normas de otro carácter que inciden indirectamente en PTM (Planificación Territorial con Enfoque Medioambiental).	63
f)	Gestión del riesgo de desastres versus Derecho de dominio	67
g)	Reflexiones finales para un plan de acción.....	68
5.1.4.	Base Cartográfica.....	69
5.2.	Comunicación con actores relevantes en este proyecto	72
5.2.1.	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas	74
5.2.2.	Identificación de instituciones u organizaciones que participan ante una emergencia.....	77
5.3.	Revisión/inspección/catastro de rutas de acceso, rutas de evacuación, zonas seguras y albergues temporales	78
5.3.1.	Área rural	79
a)	Primer Agua	79
5.3.2.	Área urbana	80
a)	Ríos de Chile.....	80
b)	Lord Cochrane	82
c)	Jaime Lea Plaza	84
d)	Geo Chile.....	86
e)	Sector Villa Alegre.....	87
f)	Villa El Aromo	88
g)	Villa Montahue	90
h)	La Greda.....	91
i)	Cosmito.....	93
5.4.	Expresión territorial del estudio	95
6.	Referencias	96
7.	Anexos	99

Índice de tablas

Tabla 1. Demografía poblacional según distrito censal.....	15
Tabla 2. Población según grupos de edad.	17
Tabla 3. Trama de clasificación socio-económica.	20
Tabla 4. Trama socioeconómica por unidad vecinal.....	22
Tabla 5. Sector económico según población que declara trabajar.	25
Tabla 6. Tipo de vivienda.	26
Tabla 7. Índice de materialidad de la vivienda.	27
Tabla 8. Origen de agua potable.	28
Tabla 9. Promedio años de escolaridad.	29
Tabla 10. Número de inmigrantes por grupos de edad.....	30
Tabla 11. Distribución de superficies.	31
Tabla 12. Distribución de superficies.	34
Tabla 13. Identificación de microbasurales en la comuna de Penco.....	35
Tabla 14. Ocurrencia de incendios y superficie afectada según cobertura del suelo a escala comunal.	41
Tabla 15. Plantaciones forestales afectadas por incendios a escala comunal.	45
Tabla 16. Factores críticos de decisión.....	54
Tabla 17. Activación del plan según nivel de impacto.	61
Tabla 18. Descripción objetivo lineamiento 1.....	62
Tabla 19. Cuadro resumen.	64
Tabla 20. Marco Legal para Planes de Emergencia	66
Tabla 21. Directorio de contactos actores claves preliminar.....	72
Tabla 22. Fortalezas y debilidades en materia de emergencia y de manejo del riesgo de incendio forestal a escala comunal.....	74
Tabla 23. Oportunidades y amenazas en materia de riesgo de emergencia y manejo del riesgo de incendio forestal a escala comunal.	75
Tabla 24. Estrategias priorizadas para superar las debilidades.....	76
Tabla 25. Anexo cartografías.....	95
Tabla 26. Directorio de actores claves para la gestión del riesgo de incendio forestal.....	100

Índice de figuras

Figura 1. Usos de suelo comunales.....	3
Figura 2. A) Fotografía sector Muelles de Penco y B) Incendios en sectores habitacionales 2017.....	3
Figura 3. Esquema metodológico por etapas del estudio.....	4
Figura 4. Posibles actores a considerar en el diagnóstico.....	10
Figura 5. Esquema participación relacionada con las Etapas del estudio.	11
Figura 6. Infografía de los Distritos Censales de Penco.....	16
Figura 7. Demografía poblacional según distrito censal.....	16
Figura 8. Demografía poblacional en porcentaje según distrito censal.....	17
Figura 9. Población según grupos de edad.....	17
Figura 10. Población según niveles de edad.	18
Figura 11. Pirámide de población año 2002.....	19
Figura 12. Pirámide de población año 2017.....	19
Figura 13. Porcentaje clasificación socioeconómico por tramo.	20
Figura 14. Distribución unidades vecinales.	21
Figura 15. Porcentaje trama socioeconómica por unidad vecinal.....	25
Figura 16. Porcentaje según población que declara trabajar.....	26
Figura 17. Tipo de vivienda.	27
Figura 18. Índice de materialidad de la vivienda.	28
Figura 19. Origen de agua potable.....	28
Figura 20. Promedio años de escolaridad.....	29
Figura 21. Porcentaje de inmigrantes según procedencia.....	30
Figura 22. Porcentaje de inmigrantes por grupos de edad.....	30
Figura 23. Sistemas de drenaje en la comuna.	32
Figura 24. Tenencia de la propiedad.....	33
Figura 25. Localización microbasurales.....	36
Figura 26. A) Microbasural Villa Montahue; B) Microbasural Población Ríos de Chile;.....	37
Figura 27. Ocurrencia de incendios a escala regional entre las temporadas 1984-1985 y 2016-2017.....	38
Figura 28. Ocurrencia de incendios de magnitud igual o superior a 200 ha a escala regional entre las temporadas 1984-1985 y 2016-2017.....	38
Figura 29. Ocurrencia de incendios a escala comunal.....	39
Figura 30. Distribución espacial de la ocurrencia de incendios forestales para el periodo 2004-2018.....	40
Figura 31. Distribución espacial de la frecuencia de eventos de incendios forestales para el periodo 2004-2018.....	40
Figura 32. Superficie regional afectada por incendios forestales.....	41
Figura 33. Superficie afectada por incendios forestales a escala comunal.....	43
Figura 34. Área afectada por incendios temporada 2016-2017.....	44
Figura 35. Plantaciones forestales, bosque nativo, matorrales y pastizales afectados por incendios a escala comunal.	45
Figura 36. Plantaciones de pino y eucaliptos afectados por incendios a escala comunal.....	47
Figura 37. Zona de interfaz en relación a la presencia de monocultivo forestal.....	47
Figura 38. Rosa de los vientos temporada de incendios A) 1998-1999 y B) 2016-2017.....	48
Figura 39. Distribución de velocidades temporada 2016-2017.....	48

Figura 40. Rosa de los vientos 24-26 de enero de 2017.....	49
Figura 41. Distribución de velocidades 24-26 de enero de 2017.....	49
Figura 42. Frecuencia de temperaturas temporada 2016-2017.....	50
Figura 43. Frecuencia de temperaturas 24-26 de enero de 2017.....	50
Figura 44. Días con temperaturas mayores a 25 ° (1 hora de duración).....	51
Figura 45. Modelo de análisis.....	53
Figura 46. Estructura base de datos espacial.....	70
Figura 47. Muestra mosaico comuna.....	71
Figura 48. Muestra variables topográficas.....	72
Figura 49. Sector Taller discusión FODA.....	74
Figura 50. Actores claves comuna de Penco. Los colores representan el nivel de importancia ante una emergencia (Verde=Muy importante-lidera, Amarillo= Importante-prioritario, colabora, Naranja=Menos importante, Rojo=No es importante, Plomo= Instituciones no mencionadas en el taller pero que mantienen comunicación con los distintos actores). El color de las flechas representa el nivel de comunicación (rojo=alto, azul=intermedio/bajo).....	78
Figura 51. A) Albergue; B) Zona de seguridad; C) Posible vía de evacuación y D) Posible zona segura.....	79
Figura 52. Localización de zonas de seguridad y albergues en sector Primer Agua.....	80
Figura 53. A) Matorrales; B) Plantaciones forestales; C) Ruta de evacuación y acceso y D) Zona de seguridad.....	81
Figura 54. Localización zonas de seguridad y albergues sector Ríos de Chile.....	82
Figura 55). A) Población Lord Cochrane; B) Zona de seguridad cancha Baquedano; C) Zona de seguridad plaza de Lirquén y D) Albergue Escuela Patricio Lynch.....	83
Figura 56. Localización zonas de seguridad y albergues sector Lord Cochrane.....	84
Figura 57. A) Población Jaime Lea Plaza y B) Albergue Gimnasio Municipal.....	85
Figura 58. Localización zonas de seguridad y albergues sector Jaime Lea Plaza.....	85
Figura 59. A) Población Geo Chile y B) Posible zona de seguridad.....	86
Figura 60. Localización zonas de seguridad y albergues sector Geo Chile.....	87
Figura 61. A) Calles Villa Alegre y B) Albergue.....	88
Figura 62. Localización zonas de seguridad y albergues, sector Villa Alegre.....	88
Figura 63. A) Población Villa El Aromo y B) Albergue Escuela Italia.....	89
Figura 64. Localización zona segura y albergues, sector Villa El Aromo.....	89
Figura 65. A) y B) Área de interfaz; C) Posible albergue Escuela Forjadores de Chile y D) Posible zona de seguridad.....	90
Figura 66. Localización zona de interfaz y albergues, sector Villa Montahue.....	91
Figura 67. A) Cortafuego población; B) Zona de seguridad; C) Albergue y D) Posible zona de seguridad.....	92
Figura 68. Localización zona de seguridad y albergues, sector de La Greda.....	93
Figura 69. A) Posible zona segura y B) Posible albergue.....	94
Figura 70. Localización Zonas seguras y albergues, sector Cosmito.....	94
Figura 71. Mapa de Actores en Gestión de Riesgo de Incendio Forestal.....	99

Introducción

Durante los últimos años una serie de incendios forestales han afectado la zona central del Chile, con efectos en la sociedad, economía y sistemas naturales. Los incendios pueden ser generados de forma natural o por acción del hombre; en Chile el 99,9% es provocado por el ser humano, de ahí su clasificación como amenaza antrópica. Las amenazas se definen como “la posibilidad de ocurrencia de un evento físico que puede causar algún tipo de daño a la sociedad”. Para que constituya un riesgo, deben estar presentes los factores de vulnerabilidad (*ej.* Económica, física, educacional) y exposición (*ej.* Bienes y personas), los que pueden determinar su potencial dañado (Olcina y Ayala-Carcedo, 2002, p.65; SUBDERE, 2011).

Así, el adecuado conocimiento y profundización de los factores del riesgo (amenaza, vulnerabilidad, exposición) es fundamental para su gestión, que también involucra los planes de emergencias comunales, planes de emergencia específicos y los planes de acción o de gestión. En éste sentido, las técnicas de teledetección y el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) facilitan el manejo, gestión y análisis de la información para la estimación de la probabilidad de que un fenómeno peligroso se dé en un lugar y en un momento determinado. Su tratamiento de los datos permite obtener una aproximación integrada y multidisciplinar del conocimiento de grandes extensiones y contar con información que permita gestionar de mejor forma una emergencia.

En el contexto anterior, también cobra importancia la participación ciudadana, como eje fundamental para asegurar los mecanismos de participación y validez de las acciones en los planes de manejo del riesgo; eje fundamental para transitar de comunidades vulnerables a resilientes, misión fundamental del marco de acción de SENDAI para el período 2015-2030. Con dichos componentes, el estudio y la gestión del riesgo por incendios es un aporte fundamental para la planificación territorial, protección y resiliencia de la población y protección ambiental de zonas urbanas y rurales.

Específicamente la comuna de Penco, se encuentra expuesta al peligro de incendio forestal, derivada de su emplazamiento geográfico limitada por plantaciones forestales. En efecto, el Plan Comunal de Protección de Incendios Forestales (CONAF, 2017d) reconoce a la comuna como “comuna crítica” en la materia. Así, el “*PLAN DE ACCIÓN MUNICIPAL FRENTE A INCENDIO FORESTAL*”, tiene por objetivo: “promover iniciativas específicas, pudiendo ser iniciativas de inversión, planificación y gestión del riesgo de desastre por incendio forestal orientadas a la coordinación y colaboración entre los diversos actores relevantes (ciudadanía, sector público y privado) de la comuna de Penco, poniendo énfasis en la población localizada en zonas mayormente expuestas a incendio forestal”, cuyo resultado se plasmará en un Plan oficial con un propósito, lineamientos e iniciativas a ejecutar de forma permanente y durante la fase de preparación de los incendios forestales (desde marzo a octubre).

El informe final del estudio se estructuró en tres tomos: a) Tomo I: diagnóstico comunal, b) tomo II: propuestas y acciones y c) Tomo III: plan de acción. El Tomo I, responde íntegramente al objetivo específico 1 del estudio: “Elaborar un diagnóstico base detallado de la situación tanto legal, administrativa y social, como de la planificación y gestión del riesgo de desastre frente al incendio forestal”. Para ello se identificó, seleccionó y recopiló información secundaria relevante para elaborar un diagnóstico comunal (de escala barrial, local y comunal) y se inició la comunicación inicial con actores relevantes en la materia y una revisión/inspección/catastro de rutas de acceso, rutas de evacuación, zonas seguras y albergues temporales identificados por las comunidades. La información generada fue apoyada mediante cartografías específicas.

1. Antecedentes del Área de estudio

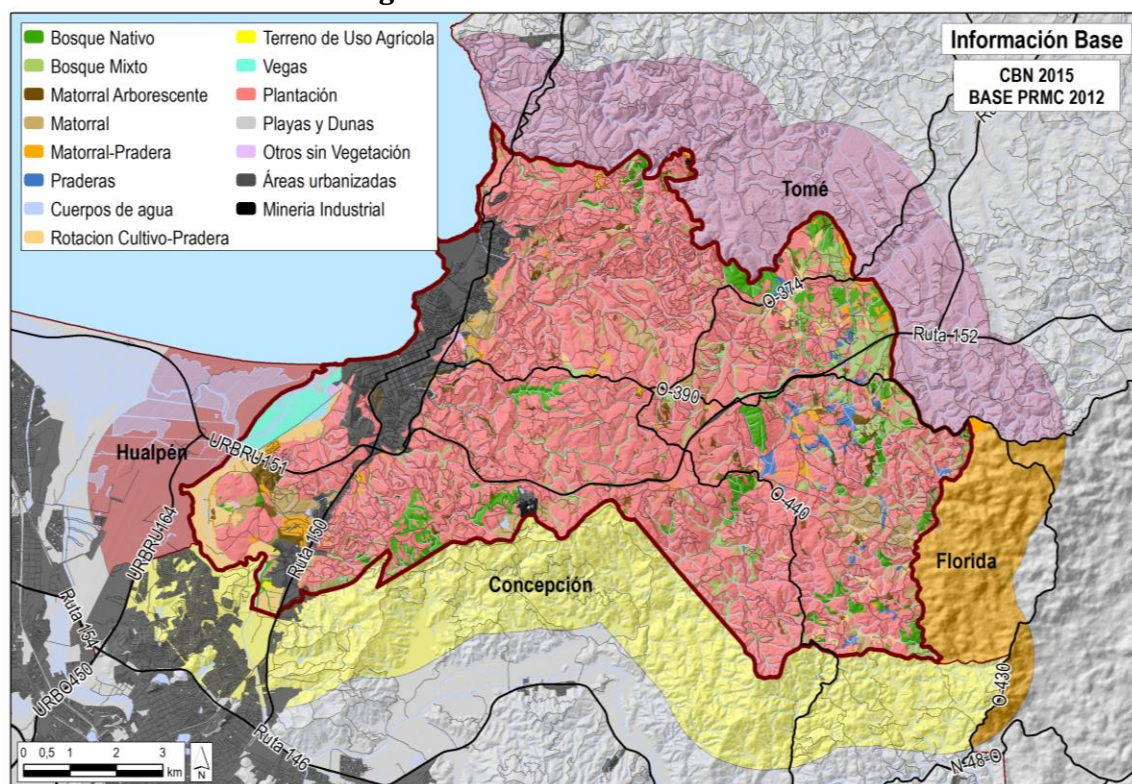
La comuna de Penco (36°S, 107,6 km²) se localiza en la región del Biobío, provincia de Concepción. Administrativamente, limita al norte con la comuna de Tomé, al sur con la comuna de Concepción, al este con la comuna de Florida y al oeste con la comuna de Talcahuano y la bahía de Concepción. Forma parte de un conjunto de comunas que integran el Área Metropolitana de Concepción (AMC). La comuna presenta una población de 47.367 habitantes, del cual el 99% se encontró localizado en el área urbana (INE, 2017), concentrada en dos sectores costeros: Penco y Lirquén. Respecto a la variable socioeconómica, el 60% de los hogares se encuentra ubicado en el primer tramo de menores ingresos, de acuerdo al Registro social de hogares, del Ministerio de Desarrollo Social, (2017).

Desde el punto de vista físico, su clima es mediterráneo templado húmedo con influencia oceánica, las precipitaciones en promedio alcanzan 1.250mm (GORE, 2014). A nivel geomorfológico, presenta una topografía accidentada por cerros y quebradas, se distinguen dos grandes unidades: la Cordillera de la Costa y las Planicies Litorales, sobre éstas últimas se desarrolla una pequeña llanura fluvial local.

Penco presenta diversos usos de suelo (Figura 1), de ellos destaca el uso urbano forestal. La superficie de este último alcanza las 5.871 hectáreas (Censo Agropecuario, 2007), llegando al límite urbano. Por otra parte, el número de viviendas en dicho sector se ha incrementado, por la presión por localizar nuevas áreas residenciales (Vásquez *et al.*, 2005) siendo estas viviendas las que se encuentran expuestas a incendios dada su cercanía a las plantaciones forestales. Según Rojas *et al.*, (2006), se da prioridad a la reducción del déficit de viviendas, en desmedro de la planificación urbana.

De acuerdo a CONAF, (2017b) el total de incendios forestales ocurrido entre las temporadas 1984-1985 a 2016-2017 ha sido de 2.904. Respecto a esta última temporada, se vieron afectadas 3.118 hectáreas, representando el 29% de la superficie comunal. Por ello, el presente Plan se focalizó en las áreas definidas como áreas de medio y alto riesgo de desastre por incendio forestal”, que corresponden a zonas de elevada altitud, aledañas a las plantaciones forestales y con mayor presencia de construcciones, como son las poblaciones de: Bosques del Sur, Loteo Cosmito, Condominio Fuentes de Vilumanque, Santa Rosa, San Jorge, La Greda, Nueva La Greda y El Boldero (Distrito Andalién), Villa Alegre y Villa Penco (Distrito Fábrica), Villa Belén, Bellavista Sur, Forjadores de Chile, Montahue y Mavidahue (Distrito Penco) El Aromo, Los Avellano (Distrito Margarita), Ríos de Chile, Miramar, Geo Chile, Séptimo de Línea, Andrés Bello, Antonio Varas, Vista Hermosa, Jaime Lea Plaza, Villa San Carlos, Gabriela Mistral, Vipla, Villa Valparaíso, Villa Renacer, Villa, El Esfuerzo, Padre Pedro Arregui y Loteo Baquedano (Distrito Lirquén). Representando 25% de la superficie comunal (2.682,6há).

Figura 1. Usos de suelo comunales.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a CONAF, (2017b) en un periodo de 6 años la superficie afectada por incendios alcanzó las 3.314 hectáreas, del cual el 84% se produjo entre los años 2016 y 2017. El evento del año 2017 fue de una gran magnitud, abarcó una extensa zona urbana y rural, viéndose afectados más de 4 sectores habitados al riesgo de incendio estructural en sus viviendas (Figura 2), correspondiendo a Villa Montahue, Villa Belén, La Greda, Cosmito, enlace Ruta Itata y el sector El Tranque ¹. Lo anterior se relaciona con el elevado porcentaje del territorio en riesgo de incendio forestal (69,78%), según estudio preliminar del Plan Regulador Comunal de Penco (2017).

Figura 2. A) Fotografía sector Muelles de Penco y B) Incendios en sectores habitacionales 2017.



Fuente: A) Consultor B) Biobío Chile, 25 de enero de 2017.

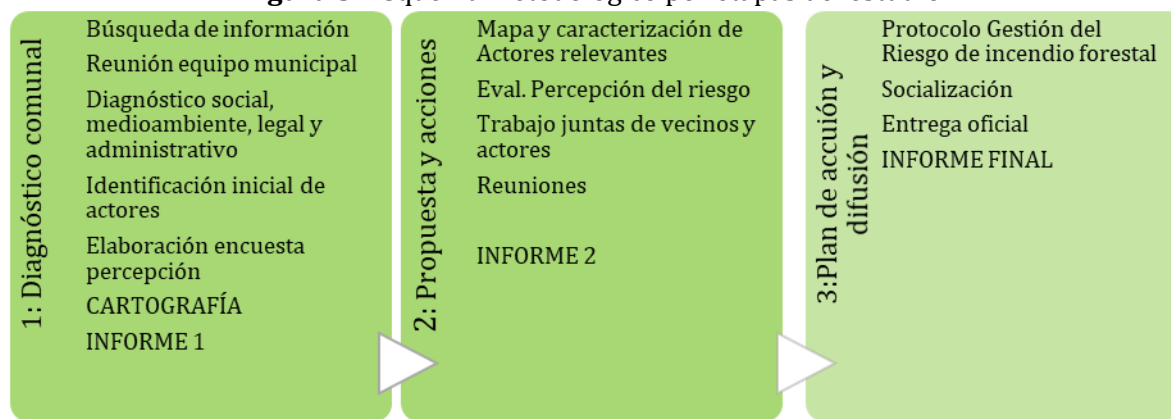
¹ Incendio en Penco: usuarios registran impactantes imágenes del siniestro.
<https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-del-bio-bio/2017/01/26/incendio-en-penco-usuarios-registran-impactantes-imagenes-del-siniestro.shtml>

2. Propuesta metodológica

2.1. Etapas del estudio y objetivo general

El “PLAN DE ACCIÓN MUNICIPAL FRENTE A INCENDIO FORESTAL”, “busca promover iniciativas específicas, pudiendo ser iniciativas de inversión, planificación y gestión del riesgo de desastre por incendio forestal orientadas a la coordinación y colaboración entre los diversos actores relevantes (ciudadanía, sector público y privado) de la comuna de Penco, poniendo énfasis en la población localizada en zonas mayormente expuestas a incendio forestal”. El estudio se estructura en 3 etapas según los términos técnicos de referencia, cuyos principales hitos se detallan en la Figura 3.

Figura 3. Esquema metodológico por etapas del estudio.



Fuente: Elaboración propia, según términos técnicos de referencia.

2.2. Objetivos Específicos del estudio

- Elaborar un diagnóstico base detallado de la situación tanto legal, administrativa y social, como de la planificación y gestión del riesgo de desastre frente al incendio forestal. Para lo anterior se debió identificar, seleccionar y recopilar información secundaria relevante para elaborar un diagnóstico comunal (de escala barrial, local y comunal) prospectivo respecto del riesgo de desastre por incendio forestal, considerando documentos que otorguen viabilidad legal ante eventuales acciones de protección, considerando la pertinencia del territorio administrativo, físico-natural y social.
- Elaborar un mapa de actores relevantes de escala local/comunal/provincial/regional/nacional, según metodología propuesta, con directa participación en acciones de prevención y mitigación local para la gestión municipal frente al incendio forestal.
- Identificar y evaluar la percepción del riesgo de desastre por incendio forestal por parte de la comunidad afectada o expuesta a causa de los últimos eventos ocurridos en la comuna de Penco. Para esto se debe elaborar una encuesta a ser aplicada al contexto local.
- Elaborar un Plan de Acción Municipal enfocado a generar acciones colaborativas entre los actores relevantes (Ciudadanía, Institucionalidad y Privados), orientadas a la prevención frente a incendios forestales, considerando como base tanto el diagnóstico, el mapa de actores relevantes, como la percepción del riesgo de la población mayormente afectada por incendios forestales. La finalidad de este Plan es permitir al

conjunto de actores relevantes, definir acciones eficaces (programas, planes y proyectos) frente al riesgo de incendio forestal, tanto en el corto, mediano, como largo plazo.

2.3. Trabajo en Terreno Requerido por etapa

- Entrevista con actores relevantes del plan (Etapa 1).
- Talleres de participación ciudadana (Etapa 2).
- Encuestas de percepción del riesgo (Etapa 2).
- Reuniones sobre el Plan, avance, y finalización del proyecto (Etapa 1, 2 y 3).
- Validación del Plan de Acción con actores claves (Etapa 3).
- Capacitación (Etapa 3).
- Socialización del Plan de Acción (Gestión del Riesgo) con entidades públicas relevantes, sociedad civil, empresarios y organizaciones comunitarias (Etapa 3).

2.4. Productos por etapa

- Análisis histórico de los eventos adversos en la comuna (Etapa 1).
- Mapas de peligros por incendios forestales (Etapa 2).
- Evaluación de la capacidad de respuesta, vulnerabilidad y percepción del riesgo.
- Mapa(s) de Riesgo de Incendio Forestales (Etapa 2).
- Plan de Acción Municipal frente a incendio forestal. Discusión sobre cómo abordar riesgos, planificación de actividades de mitigación (Etapa 3).
- Folletería y video informativo, difusión y capacitación (Etapa 3).

2.5. Producto FINAL

- Plan de Acción Municipal frente a incendio forestal (Etapa 3).

3. Definiciones Plan de Acción

Se incluyen una serie de definiciones necesarias de considerar en el desarrollo del Plan de Acción.

- **Alerta temprana:** Provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones identificadas, que permiten a individuos expuestos a una amenaza la toma de acciones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para una respuesta efectiva (ONEMI, 2014).
- **Amenaza o Peligro:** Evento físico y/o natural, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (ONEMI, 2014).
- **Capacidad:** La combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución de los objetivos acordados (UNISDR, 2009).
- **Desastre:** Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos (UNISDR, 2009).

- **Exposición:** La población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales (UNISDR, 2009).
- **Gestión del Riesgo:** El enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales (UNISDR, 2009).
- **Incendio Forestal:** Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso (CONAF, 2006).
- **Mitigación:** Disminución o limitación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines. (UNISDR, 2009). Son todas aquellas actividades tendientes a reducir o aminorar el riesgo, reconociendo que en ocasiones es imposible evitar la ocurrencia de un evento (ONEMI, 2002).
- **Reducción del Riesgo de Desastres:** El concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos (UNISDR, 2009).
- **Resiliencia:** En general se entiende como una entidad resiliente, aquella que tiene la capacidad de mantener y/o recuperar sus estructuras y funciones después de una perturbación. Algunos enfoques consideran que la resiliencia solo es aplicable a las personas, mientras que otros apuntan a la interdependencia entre los sistemas sociales y los ecológicos. Así entonces, tanto el contexto geográfico como el tejido social determinan la vulnerabilidad de un lugar frente a un potencial desastre, entendiendo ‘vulnerabilidad’ como concepto opuesto a la resiliencia. Sin embargo, el nivel de resiliencia base o inherente de una ciudad, no es necesariamente un indicador de su grado de recuperación con posterioridad a un desastre, pues qué tan resiliente sea variará en función de la severidad del evento y de las respuestas iniciales de la comunidad (González-Muzzio, 2013). En este ámbito, Cutter *et al.*, (2008) publicaron el modelo de resiliencia del lugar frente a los desastres².
- **Resiliencia Comunitaria:** En el contexto de la gestión de desastres es la “habilidad de un sistema humano de responder y recuperarse”. Incluye aquellas condiciones inherentes al sistema que le permiten absorber impactos y enfrentar el evento, así como los procesos adaptativos posteriores que facilitan la capacidad del sistema de reorganizarse, cambiar y aprender en respuesta al evento (González-Muzzio, 2013).
- **Resiliencia social:** Implica al menos tres procesos interconectados, a saber, a) Capacidad de respuesta de los stakeholders para enfrentar y superar todo tipo de adversidades, sean naturales o antrópicas; b) Capacidad adaptativa de los stakeholders para aprender de las experiencias pasadas y adaptarse a los desafíos

² El cual indica que antes de que ocurra un evento, el lugar presenta un nivel de vulnerabilidad y un grado de resiliencia inherentes al conjunto de sus componentes, que incluyen las dimensiones ecológica, social, económica, institucional, de infraestructura y de competencias de la comunidad. Y que, al producirse el evento, este presenta determinadas características generando respuestas inmediatas en la comunidad. La capacidad que esta tiene para absorber el impacto puede o no verse sobrepasada por los efectos del desastre y las respuestas iniciales. Cuando no es sobrepasada, el grado de recuperación es alto. Pero si la capacidad de la comunidad de absorber impactos es sobrepasada, se requiere de resiliencia adaptativa, es decir, de respuestas dinámicas y de permanente aprendizaje.

futuros en su vida cotidiana; y c) Capacidad transformativa de los stakeholders para crear conjuntos de instituciones que fomenten el bienestar individual y la creación de estructuras (físicas y sociales) sólidas y sostenibles para hacer frente a futuras crisis y riesgos (Balvarena *et al.*, 2017)

- **Riesgo:** Probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental) resultado de interacciones entre amenazas de origen natural o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad (ONEMI, 2015; ONEMI, 2016).
- **Stakeholders:** Todos aquellos individuos, grupos y organizaciones directamente influidos por la acción de otros a la hora de resolver un problema (Gray, 1989)
- **Vulnerabilidad:** Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales y ambientales, que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto negativo de las amenazas (ONEMI, 2015; ONEMI, 2016).
- **Zona de interfaz:** Área donde los combustibles forestales se encuentran adyacentes a casas, granjas, construcciones y otras dependencias o formación vegetal que entra en contacto con sectores edificados en áreas rurales o con áreas urbanas (CONAF, 2013)

4. Etapa 1: Recopilación, análisis y síntesis de diagnóstico en el contexto comunal

La fase de recopilación, análisis y síntesis de diagnóstico en el contexto comunal tuvo una duración de 60 días. Se inició con una reunión para presentar los alcances del proyecto, así como posibles ajustes en la metodología necesarios de ser abordados con el mandante.



4.1. Recopilación, análisis y síntesis de diagnóstico

Esta etapa involucró una revisión administrativa, legal, física (natural y construido), como social del territorio en estudio, en consideración de la temática de riesgo como eje de estudio. Se incluyeron los siguientes ejes:

- **Social:** Demografía poblacional de la comuna según distritos censales, organización territorial (organizaciones funcionales y territoriales), caracterización (vulnerabilidad) de la población afectada o mayormente expuesta y su localización en el territorio identificando el número de personas afectadas o expuestas a riesgo de incendio forestal, estado de regularización de viviendas. Además, indicadores que puedan dar cuenta de vulnerabilidades en el eje socio-económico.

En dicho eje fue relevante la información obtenida del CENSO (INE), Datos de Encuesta EFU, Registros de la Ficha Básica de Emergencia, FIBE, Registro Social de Hogares.

- **Medio Ambiente:** Cuya finalidad fue determinar el estado en relación a zonas con mayor exposición a amenaza de incendio forestal, caracterización de la cobertura vegetal y cobertura de suelo predominante en zonas de mayor exposición, hidrología de las zonas expuestas, patrones de propiedad del suelo; estado medioambiental de

los residuos domiciliarios (recolección, disposición) de la basura, morfología y estructura urbana de la ciudad (vialidad, edificios públicos e institucionales).

También, se incluyó una recopilación de los eventos históricos, que generaron una crisis o problema a la comuna de Penco. Se utilizaron diferentes fuentes, como la información proporcionada por el municipio, los mapas de peligro de CONAF, Catastro de silvicultura preventiva provincia de Concepción período 2017-2018 (CONAF), trabajos de tesis, y artículos de ciencia aplicada y literatura con descripciones de emergencias por incendios en comunas similares que puedan complementar el análisis frente a una posible emergencia.

- **Legal y Administrativo:** En el ámbito legal y administrativo se revisaron leyes, decretos, dictámenes, reglamentos y ordenanzas existentes y contextualizadas en el ámbito comunal en materias de riesgos según corresponda la escala de análisis (en este caso nacional, regional y comunal), vinculación eficaz con fuentes de financiamiento (programas, planes y proyectos) propios y externos.

Principalmente en el diagnóstico Legal y administrativo, fue incluido el análisis del marco orientador, principalmente referente a:

- **Marco regulatorio:** Se realizó una identificación de la normativa aplicable, con el fin de determinar la normativa existente, el campo de acción que ella permite y establecer si es posible la dictación de normas a escala comunal para la lograr la finalidad de este estudio.
- **Jurisprudencia:** Se investigó la existencia de fallos relativos a la materia de estudio, como por ejemplo el reciente fallo de la Corte Suprema en la causa rol 115-2018.
- **Lineamientos asociados a temáticas de riesgos de desastre en los siguientes Planes indicativos y normativos**
 - ✓ Política Forestal 2015-2035.
 - ✓ Política Nacional de Desarrollo Urbano PNDU 2014.
 - ✓ Plan Nacional de Protección Civil D.S. N°156/2002 de ONEMI.
 - ✓ Estrategia para el fortalecimiento de la gestión en incendios forestales 2017 Gobierno de Chile.
 - ✓ Estrategia Regional de Desarrollo 2015 – 2030, Gobierno Regional del Biobío.
 - ✓ Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Penco 2012 – 2016.
 - ✓ Plan de protección contra incendios forestales para la comuna de Penco. CONAF.
 - ✓ Plan de Evacuación frente a Incendios Forestales, comuna de Penco.
 - ✓ Plan municipal de prevención y mitigación de incendios forestales. Asociación de Municipalidades Región del Biobío.
 - ✓ Estudio preliminar de riesgos antrópicos (incendio forestal) de la primera modificación al Plan Regulador Comunal de Penco (2017).
 - ✓ Plan de Emergencia Municipal.
 - ✓ Catástrofe, habilitación de espacios públicos, Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato.
 - ✓ Informe de riesgo. Consecuencias del incendio de enero 2017, SECPLAN.
 - ✓ Informe incendios forestales comuna de Penco, DIDECO.

- **Manuales y planes locales**

- ✓ Manual medidas prediales de protección de incendios forestales, CONAF 2006.
- ✓ Guía para la elaboración de planes de emergencia". ONEMI.
- ✓ Control preventivo de incendios forestales". Empresa MADESAL.
- ✓ Plan local de prevención de incendios forestales, Penco Chico - El Aromo. Red de Prevención Comunitaria.
- ✓ Plan local de prevención de incendios forestales, La Greda-Santa Rosa. Red de Prevención Comunitaria.
- ✓ Plan local de prevención de incendios forestales, Montahue. Red de Prevención Comunitaria.
- ✓ Plan local de prevención de incendios forestales, Villa Alegre. Red de Prevención Comunitaria.
- ✓ Plan local de prevención de incendios forestales, Séptimo de Línea. Red de Prevención Comunitaria.
- ✓ Plan local de prevención de incendios forestales, Ríos de Chile. Red de Prevención Comunitaria.
- ✓ Plan local de prevención de incendios forestales, Primer Agua. Red de Prevención Comunitaria.

Finalizado el diagnóstico, se creó una base de datos con documentos e información espacial (SIG), además de información referente a exposición (por ejemplo: establecimientos educacionales, centros de salud, bomberos y otra infraestructura crítica). Dicho catastro es clave para las siguientes etapas.

4.2. Comunicación con actores relevantes en este proyecto.

La sub-etapa comprendió la identificación de actores claves para el desarrollo del estudio y entrevistas con posibles miembros del Plan de Acción y potencialmente del Comité de Protección Civil Comunal (Figura 4), que pueden ser relevantes para una acción frente a una crisis por incendio forestal.

En esta primera etapa, la proposición y elaboración de un mapa de actores claves o involucrados se realizó en conjunto con el equipo contraparte municipal y actores del sistema público-privado, que se sintetiza en:

- Un directorio de contactos (telefónico, mail, dirección).
- Un mapa de actores relevantes con su ubicación y área de influencia en una cartografía.

El mapa de actores relevantes involucró al sector municipal, sector privado, organizaciones funcionales y territoriales. A priori, para la ejecución de este plan se consideraron los siguientes actores como claves para generar esta red: líderes/as comunitarios, organizaciones territoriales, organizaciones funcionales, organizaciones gremiales, instituciones/Servicios públicos, Empresas de Servicios Básicos, Instituciones armadas y de orden, Universidades/Institutos, Personalidades civiles, políticas, etc., Organismos internacionales, y Organismos de respuesta; cuyo nexo común sea la gestión del riesgo en la comuna de Penco. En la Figura 4 se establece un esquema de posibles actores a involucrar, según la experiencia del consultor.

Figura 4. Posibles actores a considerar en el diagnóstico.

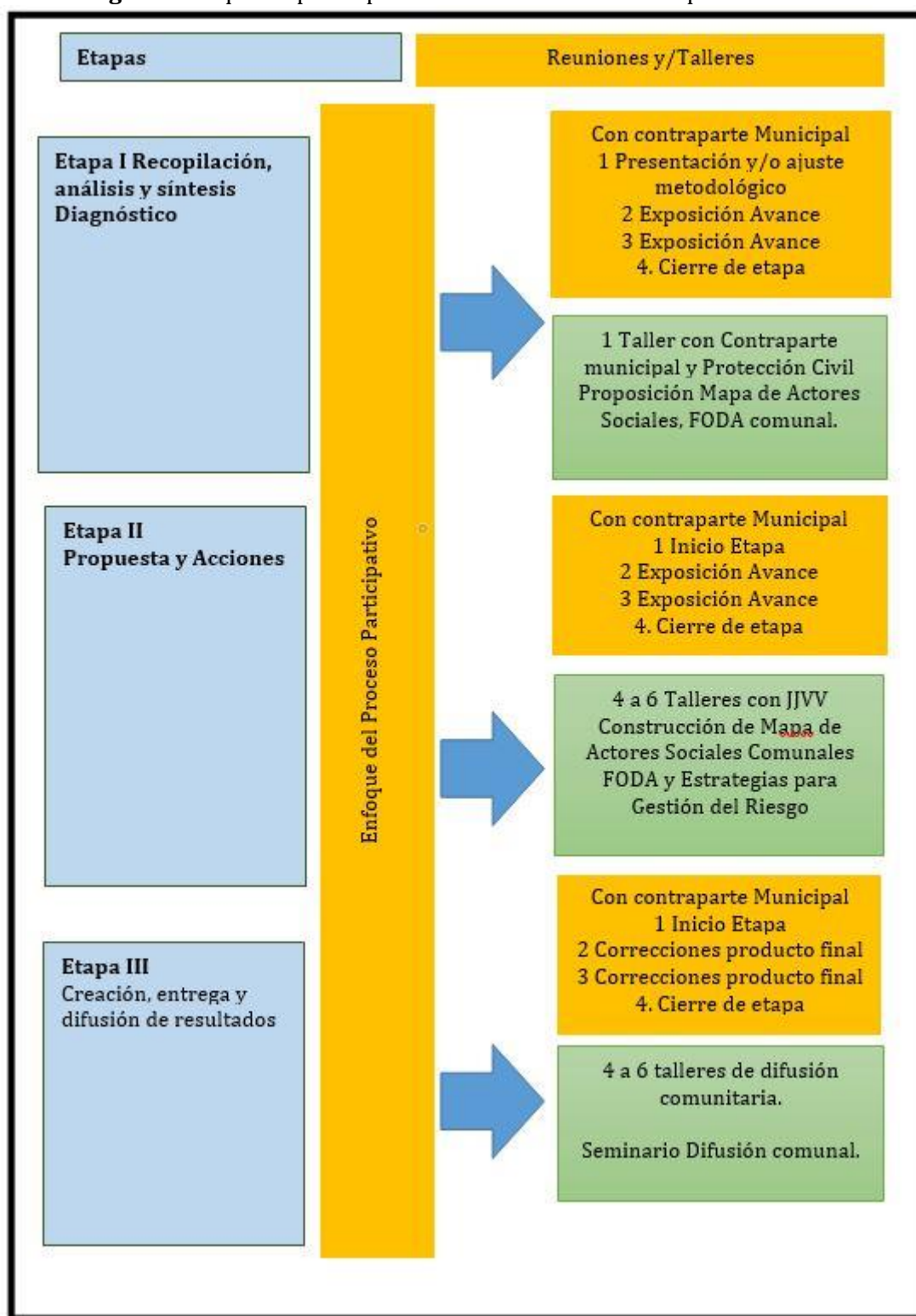


Fuente: Elaboración propia.

Es relevante para este mapa de actores interpretar su relación con la gestión del riesgo, como stakeholder o sujetos involucrados. Para ello, se realizaron entrevistas semi-estructuradas para determinar la articulación de actores –relaciones de confianza, liderazgo, etc. y sugerir posibles cambios en la forma de abordar el riesgo, con la finalidad de detectar elementos que requieran mejoras y/o modificaciones. Según la información obtenida, se construyeron diagramas iniciales de flujos entre las diversas instituciones/actores y su vinculación a nivel local, en conjunto con el directorio de contactos (telefónico, mail, dirección), como su ubicación y área de influencia en cartografía.

En el esquema siguiente, (Figura 5) se ofrece una visualización de cómo se abordó la participación comunitaria y de actores sociales, los cuales se presentan en todo el proceso de desarrollo del proyecto, alineándose las reuniones con la contraparte técnica del Municipio, según etapa de avance.

Figura 5. Esquema participación relacionada con las Etapas del estudio.



Fuente: Elaboración propia, según términos técnicos de la propuesta.

En este sentido, el esquema anterior, sugiere de forma adicional a la presentación del estudio a las comunidades, un evento de cierre del proyecto consistente en un seminario de difusión

del Plan de Acción Municipal, que involucre una exposición general de la comunidad y la entrega de los productos finales al equipo municipal.

4.3. Revisión/inspección/catastro de rutas de acceso, rutas de evacuación, zonas seguras y albergues temporales.

Consideramos fundamental, para un Plan de Acción frente a incendio forestal la revisión/inspección/catastro de rutas de acceso, rutas de evacuación, zonas seguras y albergues temporales. Se realizó una visita a terreno para analizar el estado o definición de zonas de evacuación y zonas de seguridad (en forma preliminar, sólo se tendrá una visión general de las zonas aptas con bajo/nulo peligro basada en la Etapa 2). Además, se efectuó un catastro de posibles rutas de evacuación, posibles zonas seguras, y estado de albergues (si corresponde).

4.4. Expresión territorial del estudio (cartografías).

Las cartografías fueron obtenidas mediante el uso de las tecnologías de la información geográfica, las que favorecen la construcción de decisiones de planeamiento tendientes, especialmente en el caso de estudio que nos ocupa a la minimización de los efectos de las amenazas, y vulnerabilidades (en suma, del riesgo) para el riesgo de incendio. La información espacial es una base fundacional en esta materia, y por tanto, requiere de la construcción de sistemas en los que consignar datos geográficos a una escala y grado de actualización adecuado. La metodología aplicada permitirá que el mandante (Municipalidad de Penco), y otros usuarios definidos en el proyecto, puedan leer, entender y hacer uso de la información espacial en forma independiente. Esta estrategia asegura transparencia en el significado y alcance de los productos.

En términos de requerimientos mínimos, se pueden plantear dos elementos básicos, vinculados a los estándares que políticas nacionales marcan en esta materia (a través de lo estipulado por la infraestructura de datos espaciales del Ministerio de Bienes Nacionales).

- El primero se vincula al sistema de proyección a utilizar en la información espacial producida, adoptando el elipsoide de referencia GRS-80, base del sistema de referencia geocéntrico para las américas (SIRGAS 2000), en su huso 18 Sur (por ser este en el que la comuna presenta la mayor parte de su superficie). O bien otro definido por el municipio; con una escala de salida 1:10.000.
- El segundo está asociado al proceso de construcción de metadatos de todas y cada una de las coberturas de información integradas, consignando información relativa a la fuente de las mismas, objetivos de su construcción y constricciones de aplicación y análisis.

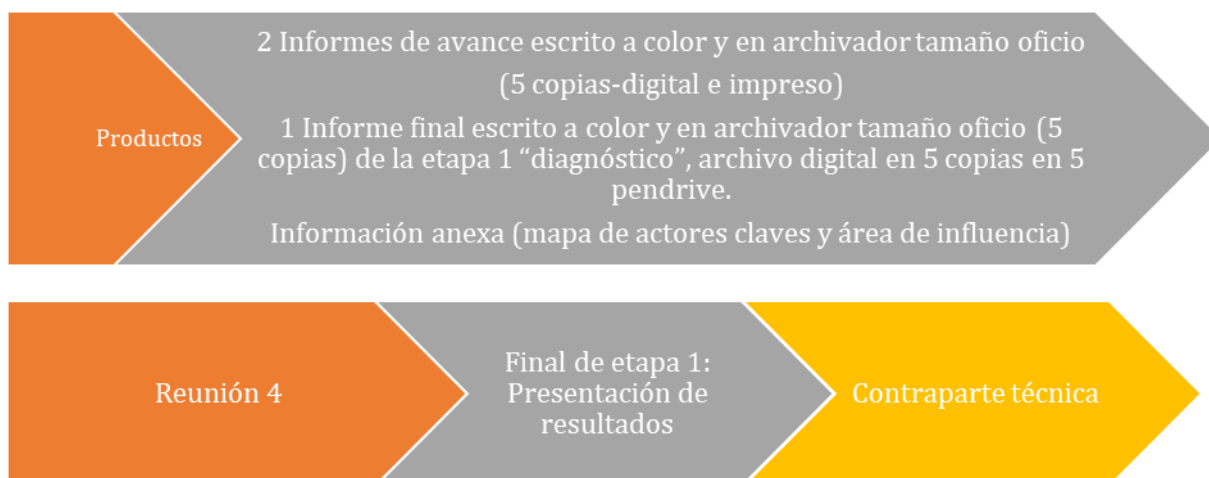
En esta materia, el soporte vital de la aplicación está contenido al uso de un sistema de información geográfica, entendido como software capaz de recopilar, desplegar y lanzar diferentes procesos analíticos de la misma. Otro componente se asocia a los formatos de la información espacial a integrar (entregados en pendrive para cada etapa), los que básicamente se vinculan al formato DWG, *shapefile* (para el modelo vectorial), y el formato de compresión *ECW* (para el modelo ráster). En caso de que el mandante requiera su generación en formatos nativos de otros softwares, se podrán también ajustar según requerimientos especiales. Adicionalmente, toda la información (susceptible de ser presentada en este software), fue aportada en el formato *KML* de *Google Earth*, por ser esta una herramienta de uso universal, accesible y de fácil implementación. Los metadatos se presentaron según la

norma ISO 19.115 del año 2014. Según las bases se identificaron los siguientes productos para la expresión espacial:

- Cartografía temática actualizada (hidrología, asentamientos humanos, topografía, cobertura de suelo, caminos primarios y secundarios, redes de agua potable).
- Cartografía con las poblaciones (o loteos) y Juntas de Vecinos que compone cada Unidad Vecinal, utilizando el último dato vigente.
- Cartografía de equipamiento comunal.

Adicionalmente, el municipio cuenta con un levantamiento aerofotogramétrico del área urbana de Penco de fecha 05 de abril de 2015, con última actualización en los meses de octubre y noviembre de 2015. El vuelo realizado por la empresa Aero Halcón el 03 de abril de 2015 a escala 1:1.000 resultando 41 imágenes cuya resolución espacial es de 25 cm/pixel. Además, dispone para el área de Penco de cartografías que incluyen capas en formato shp respecto de caminos, cotas, topografía, construcciones, redes de agua potable, energéticas (electricidad y gas) y propietario de predios de toda la comuna con identificación de superficies y roles en cuadro de atributos, entre otras capas y archivos kmz.

En la etapa se entregaron 2 informes de avance y un informe final, con sus respectivos respaldos digitales e impresos. Finalmente, se realizó una reunión de cierre de la etapa para presentar los resultados obtenidos.



5. Resultados Etapa 1

5.1. Recopilación, análisis y síntesis del diagnóstico

5.1.1. Social

Para analizar la comuna de Penco en su variable social, se debe contextualizar que la ciudad forma parte del sistema portuario del Área Metropolitana de Concepción (AMC) que integran San Vicente, Talcahuano, Coronel y en menor medida Lota. En este sistema portuario, la comuna posee dos recintos: Puerto Lirquén y Muelles Penco. Al formar parte integrante de este sistema portuario metropolitano, las actividades de Penco se relacionan con los servicios de intermediación (transporte, almacenamiento, comercio), productivos (forestales, industrial, construcción) y de reproducción social (servicios sociales, enseñanza, principalmente). Por ello, los rubros que generan mayor empleo son los inmobiliarios, servicios, transporte y comercio.

El área forestal ha tenido un creciente desarrollo, impulsado por el incremento de las plantaciones forestales en las áreas rurales de la comuna, y su relación de conectividad terrestre a áreas industriales como el Complejo Forestal e Industrial Itata (CFI) y a las zonas portuarias. Por ello, se observa como tendencia en las últimas décadas, la fuerte expansión de las plantaciones. Prácticamente, todos los suelos de aptitud forestal ya han sido plantados, representando un 87,9% de la superficie comunal, (Censo Agropecuario ,2007), cercanos a áreas urbanas con uso residencial. La infraestructura vial, que permite conectar la comuna con el exterior, corresponde a la Ruta 150 y la Ruta del Itata, caminos que, además, sirven para el transporte de diferentes productos y materias primas hacia los puertos de la comuna.

Penco tiene un rol de ciudad-puerto, constituyendo la puerta de acceso norte a operaciones portuarias, transporte y carga de productos y materias primas. Ello, se relaciona con las variables demográficas y sociales que exhibe la comuna en las últimas décadas.

Las variables demografía, condición socioeconómica, vivienda, educación e inmigración se incorporan en el análisis de la dimensión social del riesgo, en cuanto ellas permiten aproximarse a evaluar el grado de vulnerabilidad de la población que enfrenta una amenaza, entendiendo que estas cinco variables dan cuenta de las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza (Wilches-Chaux, 1993). En cada variable se busca establecer las personas o grupos de personas (ej. distritos, barrios) con mayor vulnerabilidad según sus características de cantidad de población, edad, nivel de pobreza, condiciones de la vivienda y nivel educativo. La variable inmigración, se ha agregado sólo por ser un fenómeno reciente en Chile y sería importante visualizar su comportamiento en términos de vulnerabilidad.

a) Variable demografía

La población de Penco se ha incrementado en los últimos períodos inter-censales, desde 46.016 habitantes en 2002 a 47.367 en 2017(Tabla 1 y Figura 7). Un crecimiento, que se puede interpretar como moderado dentro de las comunas del AMC, y donde San Pedro y

Coronel tuvieron el mayor crecimiento, mientras Lota y Talcahuano tuvieron un crecimiento menor³.

No obstante, la distribución espacial de los incrementos demográficos es desigual en la comuna, observándose que son las áreas de interface urbano rural y las áreas de relación con la comuna vecina de Concepción las que presentan los mayores incrementos. En efecto, al analizar el incremento poblacional de Penco por distrito censal, se observó que este es muy diferenciado. Son el distrito Andalién, Penco, Margaritas y Las Pataguas los que ven incrementada su población (Figura 6). Preliminarmente, se puede explicar el crecimiento de Andalién y Penco por la influencia del crecimiento residencial del AMC y la conexión vía ruta Concepción-Penco; y el de Margaritas y Las Pataguas, por la influencia de la Ruta 152 o del Itata. No es de extrañar que la actividad de la construcción haya sido pujante en la comuna en los últimos 15 años, con una intensa ocupación residencial orientada por las rutas de conexión de Penco con la ciudad de Concepción y el resto de la región.

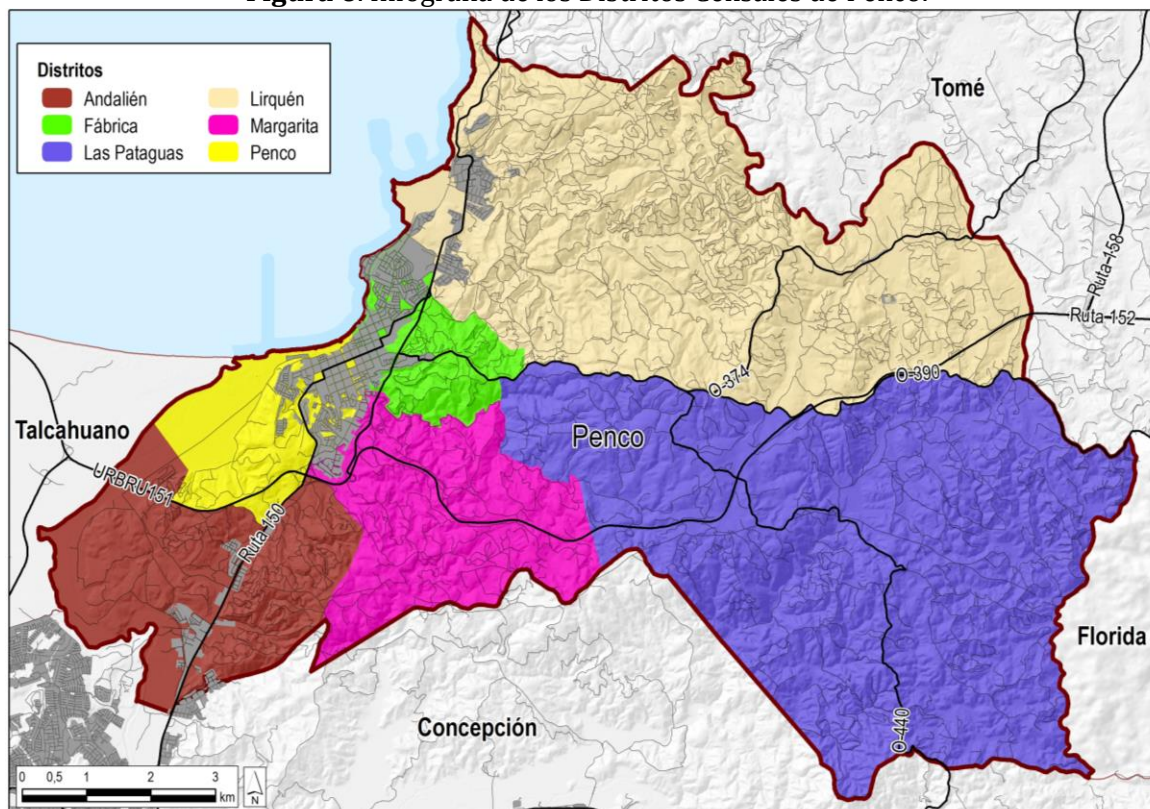
Tabla 1. Demografía poblacional según distrito censal.

Distritos	Censo 2002	Censo 2017	% Censo 2002	% Censo 2017
Penco	13.220	14.506	28,7	30,6
Fábrica	16.622	14.997	36,1	31,7
Lirquén	11.909	11.747	25,9	24,8
Las Pataguas	232	291	0,5	0,6
Margaritas	1.314	1.666	2,9	3,5
Andalién	2.719	4.160	5,9	8,8
Total	46.016	47.367	100	100

Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

³ Ordenadas de mayor a menor las comunas del AMC según el crecimiento intercensal de la población entre 2002 y 2017, resulta: San Pedro 63,84%; Coronel 21,70%; Hualqui 29,65%; Chiguayante 5,70%; Hualpén 5,82%; Tomé 4,78%; Concepción 3,48%; Penco 2,94%; Talcahuano -7,26%; Lota -11,31%.

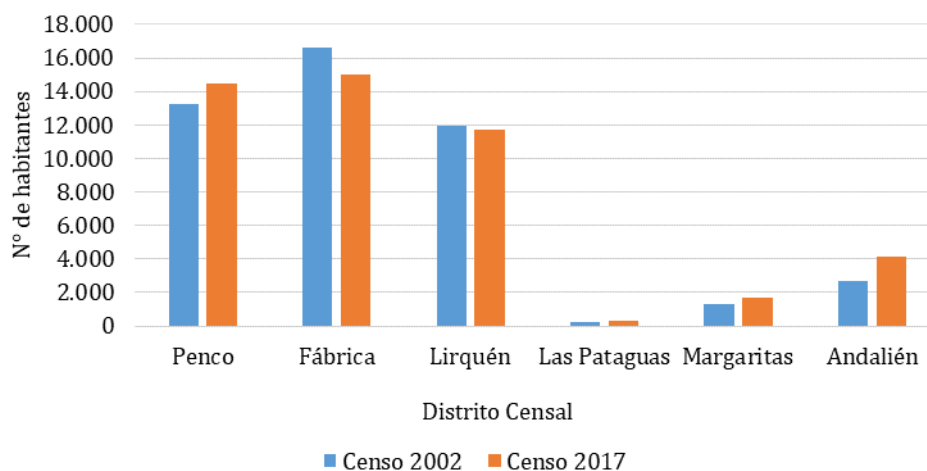
Figura 6. Infografía de los Distritos Censales de Penco.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 7, pierden fuerza los distritos Fábrica y Lirquén, que podríamos llamar interiores de la comuna, donde se observa una disminución de población. En este sentido, preliminarmente ello podría estar asociado a un menor impulso de la actividad pesquera e industrial en los últimos años y que estos distritos no forman parte aún de la actividad de construcción residencial, la que han absorbido los otros distritos.

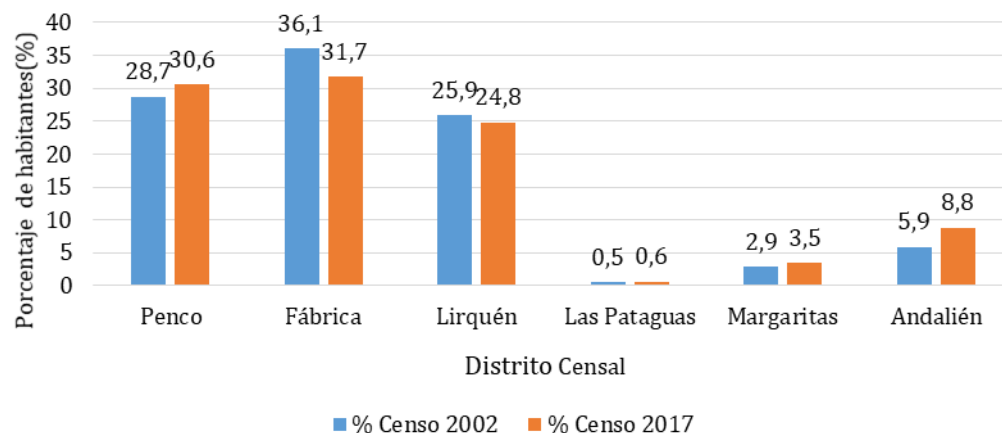
Figura 7. Demografía poblacional según distrito censal.



Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

En la Figura 8, se aprecia el incremento o disminución en % de la población según distrito, donde es claro que el impulso del crecimiento lo están recibiendo los distritos de conexión de la ciudad con el AMC, especialmente Andalién.

Figura 8. Demografía poblacional en porcentaje según distrito censal.



Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

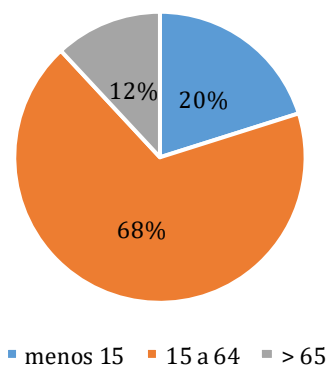
En segundo lugar, la distribución de la población de Penco según grupos de edad, muestra que es una comuna joven en la cual un 20% de la población se encontró en el rango de 0 a 14 años, un 68% en el rango de 15 a 64 años y sólo un 12% de la población se ubicó en el rango mayor a 65 años. Es decir, un 88% de la población al año 2017 tiene menos de 65 años (Tabla 2 y Figura 9).

Tabla 2. Población según grupos de edad.

Grupo de edad	Número de habitantes	%
< 15	9.519	20
15 a 64	32.196	68
> 65	5.652	12

Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

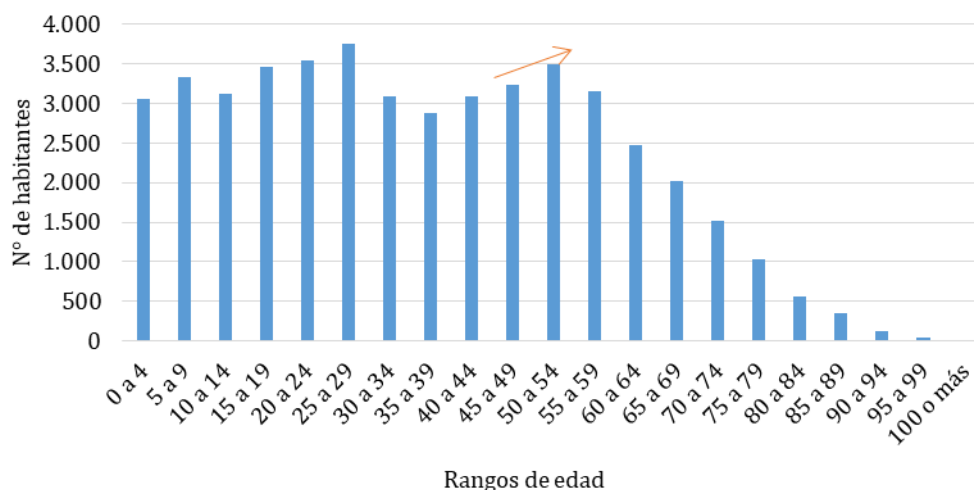
Figura 9. Población según grupos de edad.



Fuente: Elaboración propia.

No obstante, resulta importante notar que esta situación está en proceso de cambio y en los próximos años se incorporará a los adultos mayores de la comuna (mayores de 65 años) un grupo de población no menor, que presenta poco reemplazo. Ello se puede observar con claridad en la Figura 10, donde se destaca con una flecha lo que estaría ocurriendo en la comuna con la población entre 45 a 59 años de edad, la cual se incrementa rápidamente y que no sería reemplazada por los grupos etarios situados entre 30 a 44 años pues estos muestran menor fuerza en los números. Dicho de otra forma, actualmente entre un 10 a un 12% de la población de Penco pertenece a la tercera edad, pero esto podría incrementarse rápidamente.

Figura 10. Población según niveles de edad.

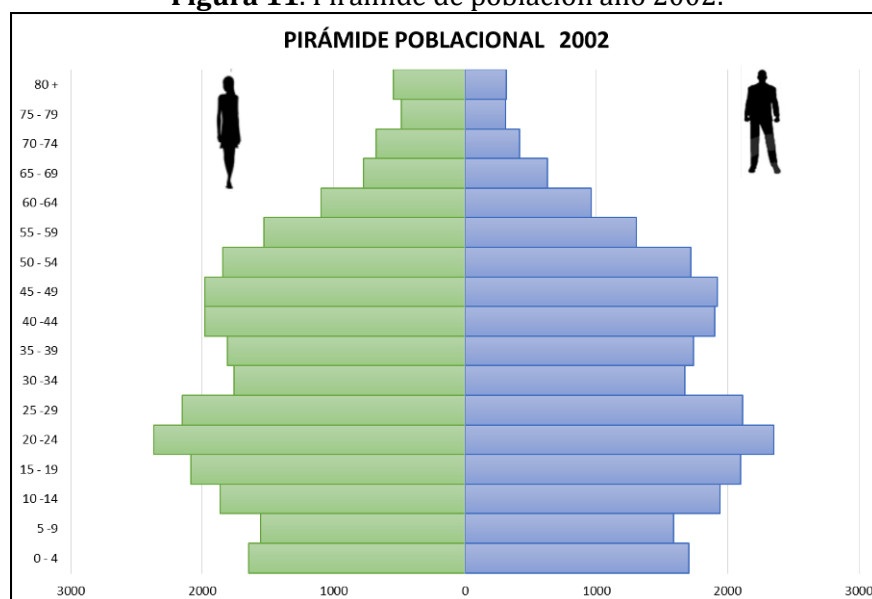


Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

Al respecto, al incorporar un análisis comparativo entre las pirámides de población de la comuna de Penco, de los años 2002 y 2017 saltan a la vista las diferencias en la distribución de los grupos quinquenales de edad, como se muestra en la Figura 11 y Figura 12.

Para el año 2002, la comuna de Penco mostraba una pirámide progresiva, con una base robusta de población joven hasta el quinquenio de 25 a 29 años, con un leve estrangulamiento en los quinquenios de 30 a 34 y de 35 a 39 años, y un progresivo descenso de población hacia los quinquenios de mayor edad. En esta pirámide, ya se advierten algunas tendencias de envejecimiento de población, como son una base pequeña en los grupos etarios de menos de 10 años y una ábside o cúpula sobre los 65 años que tiende a una vertical y no a una punta (Figura 11).

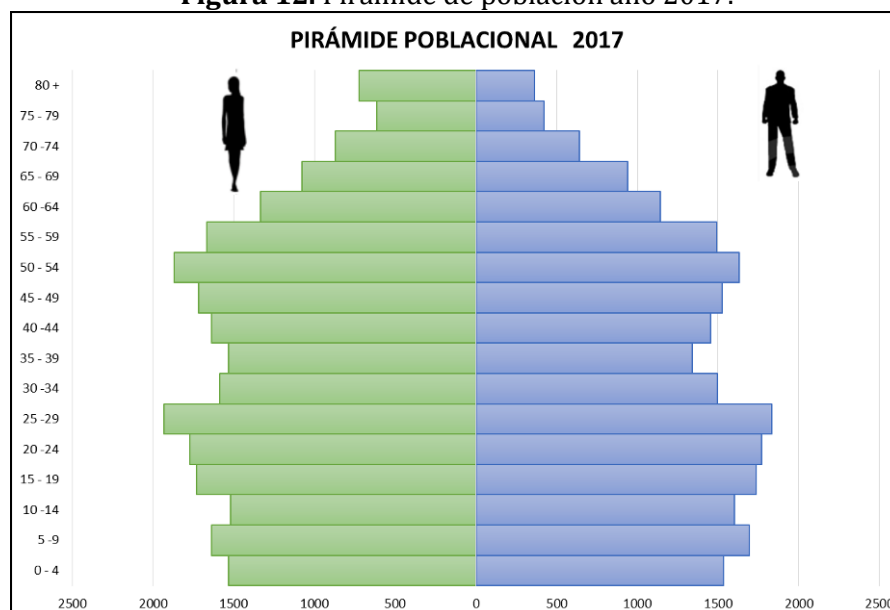
Figura 11. Pirámide de población año 2002.



Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

Por el contrario, la Figura 12 adquiere características de pirámide estancada cuya forma asemeja una campana, típica de una población que tiende al envejecimiento. La base de población con menos de 15 años es menos ancha que los grupos etarios que le siguen en edad, que en el caso de Penco van desde el grupo de 20-24 años al grupo 50-54 años. Y se observa que los grupos mayores de 50 años disminuyen menos en número, e incluso con un ensanchamiento en los grupos sobre 75 años. Ello indica que Penco ha completado su transición demográfica y tiende rápidamente al envejecimiento.

Figura 12. Pirámide de población año 2017.



Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

Por otra parte, si se observan las diferencias entre hombres y mujeres, se puede advertir que el envejecimiento se feminiza, ya en 2002 y con mayor fuerza en 2017 (Figura 11 y Figura 12). Ello representa un fuerte desafío para las políticas públicas centradas en el adulto mayor y en la generación de planos de prevención y emergencia frente a riesgos, obliga a tener una mirada especial sobre los grupos de la tercera edad.

b) Variable Socio-económica

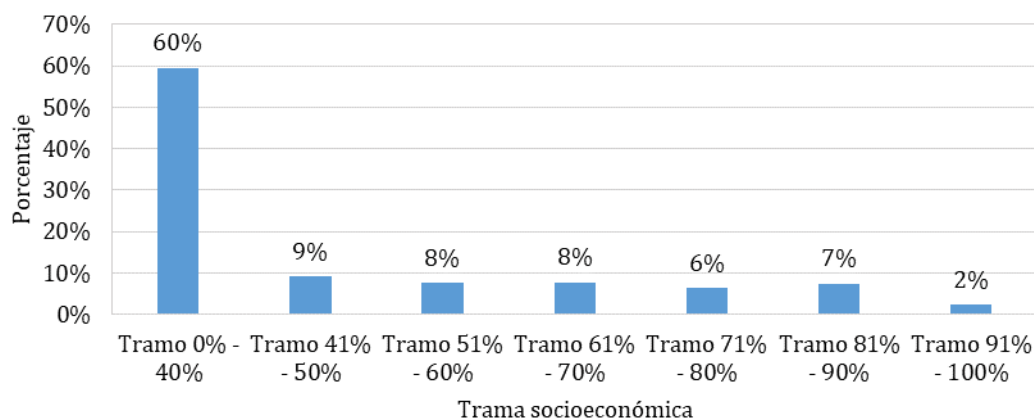
Respecto de la variable socioeconómica, según los tramos de calificación del registro social de hogares (CSE) del Ministerio de desarrollo social, que agrupa a hogares con similares niveles de ingresos y vulnerabilidad. La comuna de Penco presentó condiciones de vulnerabilidad mayor, ello porque como se puede observar en la Tabla 3 y Figura 13, es en el primer tramo de hogares calificados con el 40% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad en donde se concentra el 60% de los hogares de Penco.

Tabla 3. Trama de clasificación socio-económica.

Tramo de Calificación Socioeconómica (CSE)	%
Tramo 0% - 40%	59,5%
Tramo 41% - 50%	9,2%
Tramo 51% - 60%	7,6%
Tramo 61% - 70%	7,7%
Tramo 71% - 80%	6,3%
Tramo 81% - 90%	7,4%
Tramo 91% - 100%	2,3%

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social (2017).

Figura 13. Porcentaje clasificación socioeconómico por tramo.



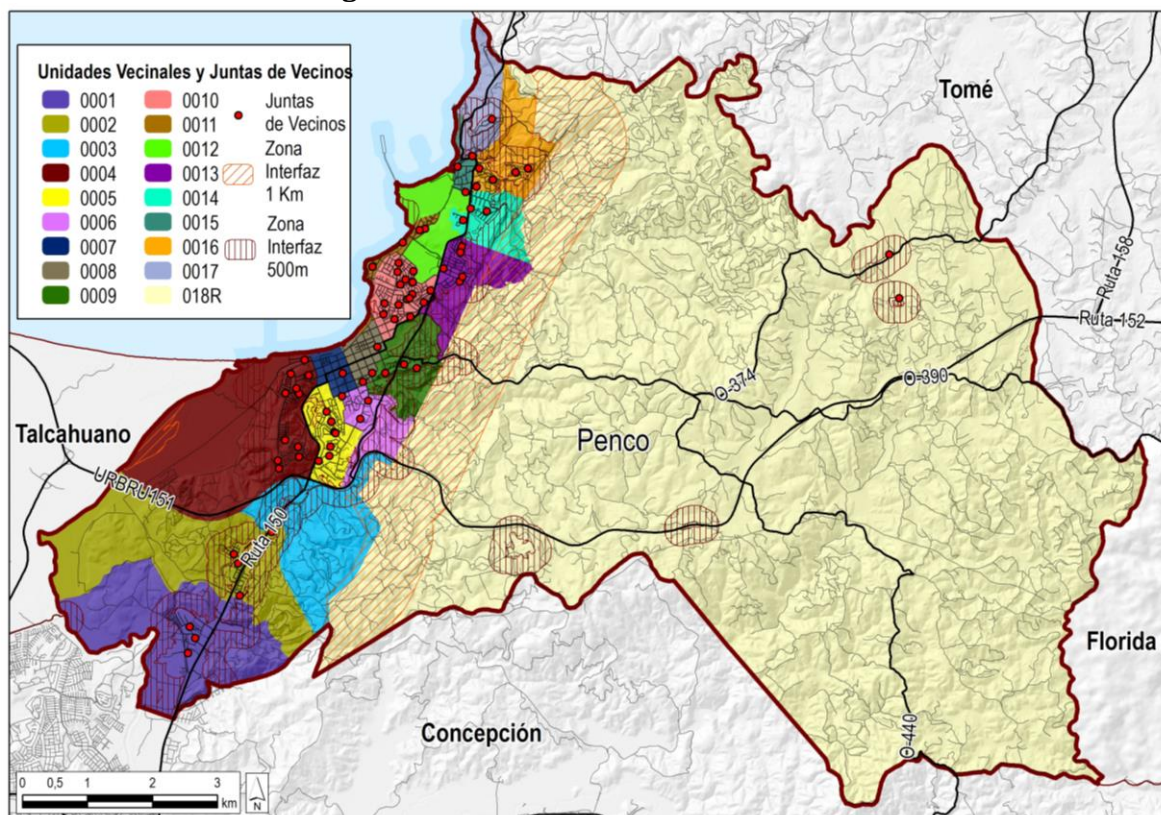
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, esta vulnerabilidad del grupo del primer tramo es transversal a las 18 unidades vecinales de la comuna (Figura 14), tal como se puede observar en la Tabla 4. Aquí, se destacan las unidades vecinales que están sobre este porcentaje, las que se concentran en las

unidades vecinales 1; 2; 3; 4; 9; 11; 15; 16 y 18. Esta última con un 81% de hogares en este tramo de mayor vulnerabilidad (Figura 15).

Al comparar esta distribución con la distribución espacial de las unidades vecinales, es posible inferir que las unidades vecinales más vulnerables en lo socioeconómico coinciden con las áreas de interface urbano, donde está presente la amenaza por incendio forestal (Figura 14).

Figura 14. Distribución unidades vecinales.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Trama socioeconómica por unidad vecinal.

U. Vecinal	Barrios	JVV	0% - 40%	41% - 50%	51% - 60%	61% - 70%	71% - 80%	81% - 90%	91% - 100%
UV 1	- Bosques del Sur - Loteo Cosmito - Portones de Cosmito - Condominio Fuentes de Vilumanque	- Bosque Del Sur - Villa Cosmito - Población Cosmito	69,5	8,7	6,6	5,7	4,9	3,7	0,9
UV 2	- La Greda - Nueva la Greda - Santa Rosa - San Jorge - El Boldo	- La Greda - Nuevo Horizonte - Santa Rosa - Villa El Boldo	64,4	10,1	8,8	3,9	6,0	6,1	0,7
UV 3	- El Boldo ⁴	*	62,5	0,0	8,3	16,7	0,0	12,5	0,0
UV 4	- Montahue I - Montahue II - Mavidahue I y II - Forjadores de Chile - Bellavista Sur - Villa Belén - Playa Negra	- Villa Montahue I - Agua Peumo II - Esperanza Villa Montahue - Lomas de Peumo - Altos de Mavidahue Etapa I y II. - Nueva Bellavista - Forjadores de Chile - Bellavista Sur - Población Villa Belén - Población Playa Negra Norte. - 5 Sur	63,1	10,1	8,4	6,5	6,3	4,3	1,2
UV 5	- Penco Centro Los Avellanos - El Aromo - Desiderio Guzmán - Los Radales - Lomas del Conquistador - Bahía Azul - Crav - Parque La Madera	- Crav-Desiderio Guzmán - Desiderio Guzmán - Villa Los Radales - Condominio Social Los de Maitén - Lomas del Conquistador - Bahía Azul - Sector recinto Crav Penco	45,1	10,8	9,0	7,6	9,2	13,4	4,9

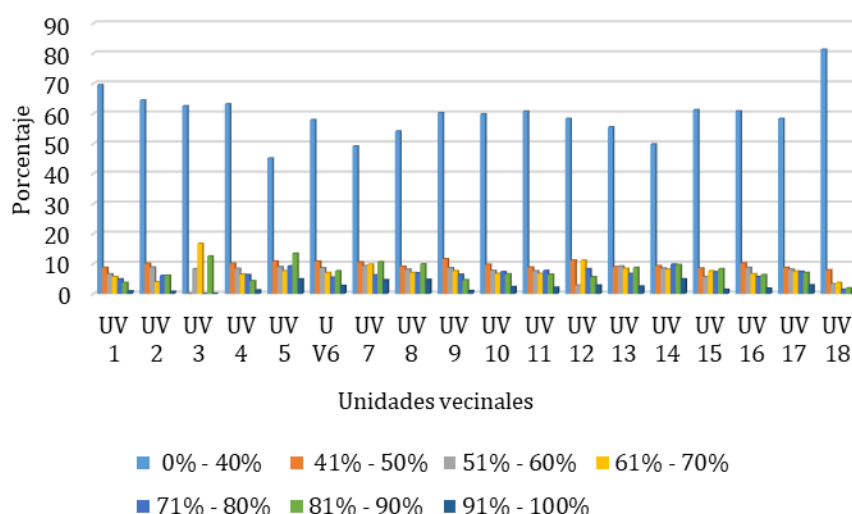
⁴ El Boldo es una población que se encuentra inserta en dos unidades vecinales. Pero su junta de vecinos se encuentra ubicada en la unidad vecinal 2.

U. Vecinal	Barrios	JVV	0% - 40%	41% - 50%	51% - 60%	61% - 70%	71% - 80%	81% - 90%	91% - 100%
UV 6	- Penco Centro - Los Avellanos - Hilario Contreras - Fech - El Boldo - La Ermita	- Penco Chico Sur - Membrillar-Penco Chico - La Ermita	57,9	10,8	8,6	7,0	5,4	7,6	2,7
UV 7	- Villa Marina	- Roberto Rossi Gamonal	49,1	10,5	9,3	9,8	6,2	10,6	4,6
UV 8	- Miraflores - Alcazar - Juan Díaz - Facundo Díaz - Remodelación Lord Cochrane	- Pedro de Valdivia - Penco Oriente - Lautaro	54,1	9,1	8,1	7,0	6,9	9,9	4,7
UV 9	- Villa Alegre - Villa Penco - Lote C-1 Villa Penco	- Villa Alegre - Villa Penco - Villarrica	60,2	11,6	8,6	7,6	6,4	4,6	1,0
UV 10	- Remodelación Lautaro - Corhabit - Villa El Jardín - Lomas de Penco - Bahía de Penco - La Unión - Juan Pérez Flores - Buena Vista - Villa Jazmín - Padre Pedro Arregui - Loteo Baquedano - Puerto Lirquén - Armando Jofré Baquedano - Mejoreros	- Población Corhabit - Penco Norte - Lomas de Peumo - Juan Pérez Flores - Unión Alto Cementerio - Población Villa El Jazmín - Villa Padre Arregui - Ignacio Carrera Pinto - Nueva Baquedano - Bloques Vista al Mar - Sector Villa El Jardín y Luis Zapata - General Baquedano - Villa Esperanza - Bernardo O'Higgins - Armando Jofré - Mejoreros	59,8	9,7	7,7	6,7	7,3	6,6	2,3
UV 11	- Hornos Calero - Cerro Verde Bajo - Mejoreros - Carlos Condell - La Conquista	- Hornos Calero - Cerro Verde Bajo - Carlos Condell - La Conquista	60,7	8,8	7,6	6,7	7,7	6,4	2,1
UV 12	- Santa Amalia	*	58,3	11,1	2,8	11,1	8,3	5,6	2,8

U. Vecinal	Barrios	JVV	0% - 40%	41% - 50%	51% - 60%	61% - 70%	71% - 80%	81% - 90%	91% - 100%
UV 13	- Villa Italia - Lord Cochrane - Vipla - El Esfuerzo - Villa Renacer - Villa Valparaíso	- Población Lord Cochrane - San José - Población Vipla - Población Villa El Esfuerzo - Villa Renacer	55,5	9,0	9,2	8,4	6,7	8,7	2,5
UV 14	- Jorge Baksai - Santa Amalia - Gabriela Mistral - Villa San Carlos - Jaime Lea Plaza - Vista Hermosa	- Villa Santa Amalia - Población Gabriela Mistral - Villa San Carlos	49,8	9,3	8,5	8,1	9,8	9,6	4,9
UV 15	- Caleta de Pescadores	- Malaquías Concha - Lirquén Centro	61,2	8,5	5,7	7,6	7,3	8,3	1,4
UV 16	- Jaime Lea Plaza - Héctor Navarro - Vista Hermosa - Antonio Varas - Andrés Bello - Séptimo de Línea - Geo Chile - Miramar	- Héctor Navarro - Vista Hermosa - Antonio Varas - Villa Geo Chile - Villa Miramar	60,8	10,2	8,7	6,6	5,7	6,3	1,8
UV 17	- Séptimo de Línea - Ríos de Chile	- Nueva Jerusalén - Ríos de Chile	58,3	8,7	8,1	7,5	7,4	7,0	2,9
UV 18 rural		- El Villorrio - Primer Agua	81,3	7,9	3,3	3,7	1,4	1,9	0,5

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social, (2017); Dideco Penco; Secplan Penco.

Figura 15. Porcentaje trama socioeconómica por unidad vecinal.



Fuente: Elaboración propia con base a Ministerio de Desarrollo Social (2017).

Respecto de los sectores económicos que declararon las personas en el último censo, cabe señalar que la gran mayoría 88% (Tabla 5 y Figura 16) está empleada en el sector terciario, de prestación de servicios. Es concordante con el rol que ha asumido Penco dentro de la estructura de ciudades pertenecientes al AMC con un fuerte énfasis en los servicios de transporte, portuario, comercio y servicios sociales, donde no siempre el lugar de trabajo está en la comuna, sino en las comunas vecinas del área metropolitana.

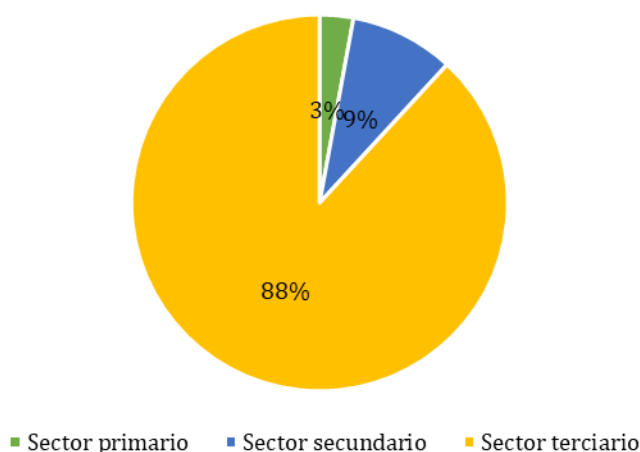
No obstante, pareciera que esta pertenencia al sector servicios está referida más bien a servicios personales, en ámbitos que no generan los mejores ingresos. Esto es algo que se debe profundizar para establecer una relación más certera entre trabajo y vulnerabilidad socioeconómica.

Tabla 5. Sector económico según población que declara trabajar.

Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
3%	9%	88%

Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

Figura 16. Porcentaje según población que declara trabajar.



Fuente: Elaboración propia con base a INE (2017).

c) Vivienda

Respecto de la vivienda, su materialidad y acceso a servicios básicos (Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8) cabe señalar que lo indicado en el censo de 2017 es concordante con una ciudad con buena materialidad, buen estado de la vivienda y buen acceso a servicios básicos, donde el agua potable es una variable decidora.

En torno a la vivienda (Figura 17), también los resultados indicaron el alto grado de urbanización, donde el tipo y materialidad de la vivienda son en su mayoría aceptables⁵, como casas y departamentos que llegan a un 97% del total censado, y solo destacan por su excepción tipos de vivienda calificadas como mediagua, choza o rancho (1,6 %) y con materialidad calificada como irrecuperable se encontró el 2% (Figura 18).

En este sentido, y enfatizando en las condiciones desfavorables llaman la atención los hogares provistos de pozo y camión aljibe, lo que indica también una vulnerabilidad comunal asociada con su ruralidad (Figura 19).

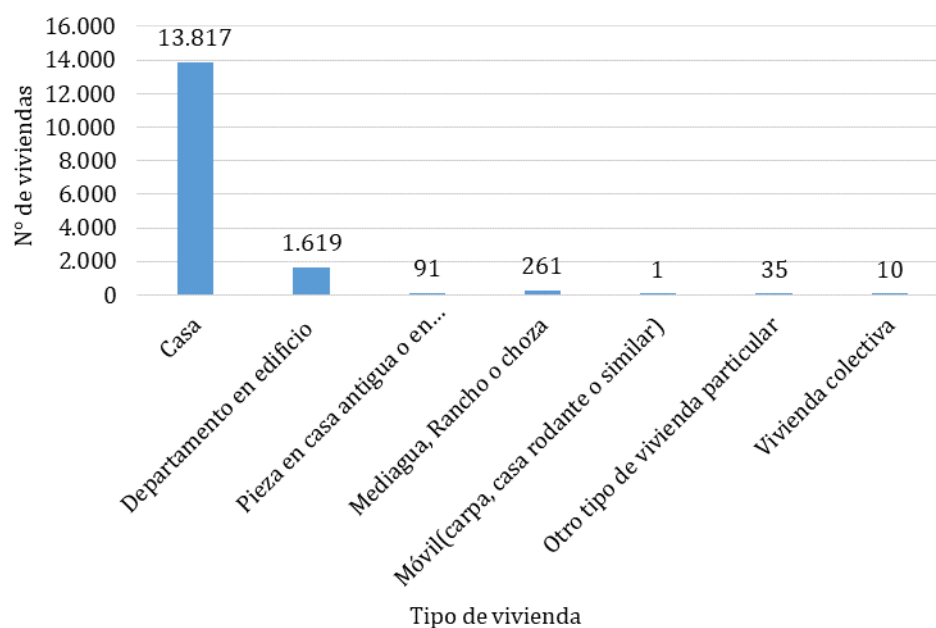
Tabla 6. Tipo de vivienda.

Total viviendas	Casa	Depto. en edificio	Pieza en casa antigua o conventillo	Mediagua, rancho o choza	Móvil (carpa, casa rodante o similar)	Otro tipo de vivienda particular	Vivienda Colectiva
15.834	13.817	1.619	91	261	31	35	10

Fuente: INE (2017).

⁵ Las categorías de vivienda según su materialidad como Aceptables, Recuperables o Irrecuperables están definidas por el INE para la aplicación de los Censos y por el Ministerio de Desarrollo Social: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen_def_vivienda.php

Figura 17. Tipo de vivienda.



Fuente: Elaboración propia con base a INE (2017).

Tabla 7. Índice de materialidad de la vivienda.

Total de viviendas particulares con moradores presentes	Viviendas con índice de materialidad aceptable	Viviendas con índice de materialidad recuperable	Viviendas con índice de materialidad irrecuperable	Viviendas con materialidad de paredes exteriores, cubierta de techo o piso ignorado
14.627	11.719	2.527	260	121

Fuente: INE, (2017).

Figura 18. Índice de materialidad de la vivienda.



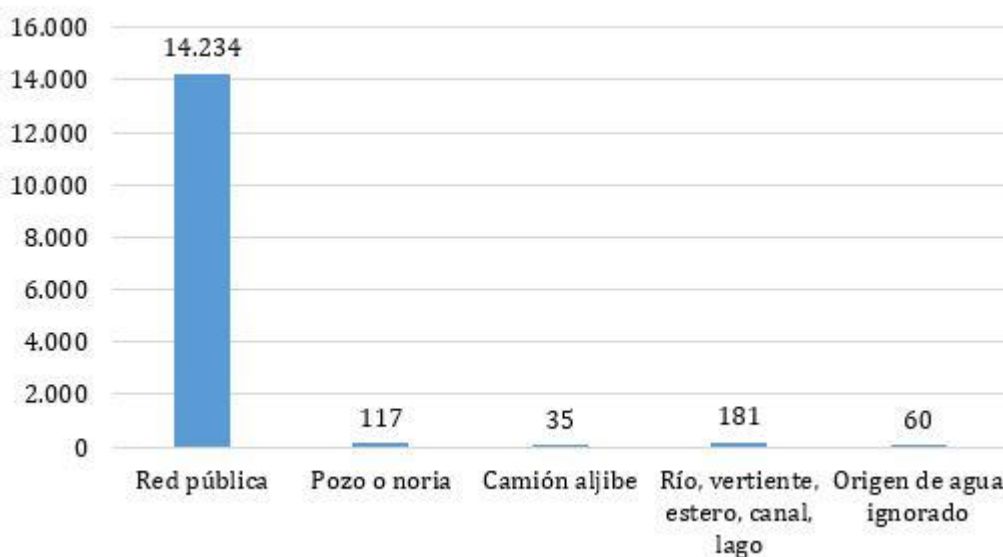
Fuente: Elaboración propia con base a INE (2017).

Tabla 8. Origen de agua potable.

Total de viviendas particulares con moradores presentes	Red pública	Pozo o noria	Camión aljibe	Río, vertiente, estero, canal o lago	Origen de agua ignorado
14.627	14.234	117	35	181	60

Fuente: INE (2017).

Figura 19. Origen de agua potable.



Fuente: Elaboración propia con base a INE (2017).

d) Educación

En el ámbito de analizar de la vulnerabilidad, tanto las variables físicas, asociadas a la vivienda, como las variables funcionales, asociadas a las características de los integrantes de las familias son relevantes (SUBDERE, 2011). En este sentido el nivel educacional de los jefes o jefas de hogar en Penco en general y de los barrios afectados por riesgo, puede incidir en la capacidad de reacción frente a una emergencia o en acciones de prevención. Usualmente, se estima que a mayor nivel educacional la población debiera ser menos vulnerable (Rojas y Martínez, 2011).

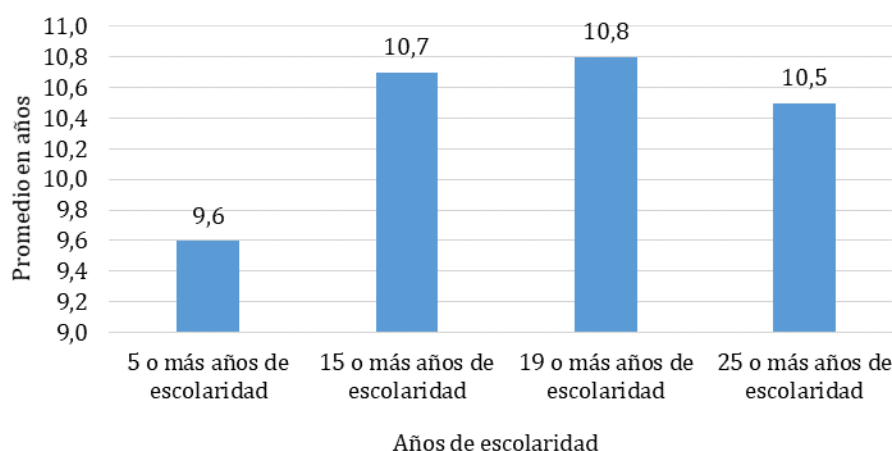
En este contexto, las cifras indican que la comuna de Penco tiene un alto nivel de escolaridad, destacando un promedio de 10,1 años de escolaridad de los jefes de hogar de la comuna (Tabla 9 y Figura 20). Un alto nivel de escolaridad en Penco indica una población menos vulnerable y mejor preparada para incorporarse a la gestión del riesgo.

Tabla 9. Promedio años de escolaridad.

5 o más años de escolaridad	15 o más años de escolaridad	19 o más años de escolaridad	25 o más años de escolaridad
9,6	10,7	10,8	10,5

Fuente: INE (2017).

Figura 20. Promedio años de escolaridad.



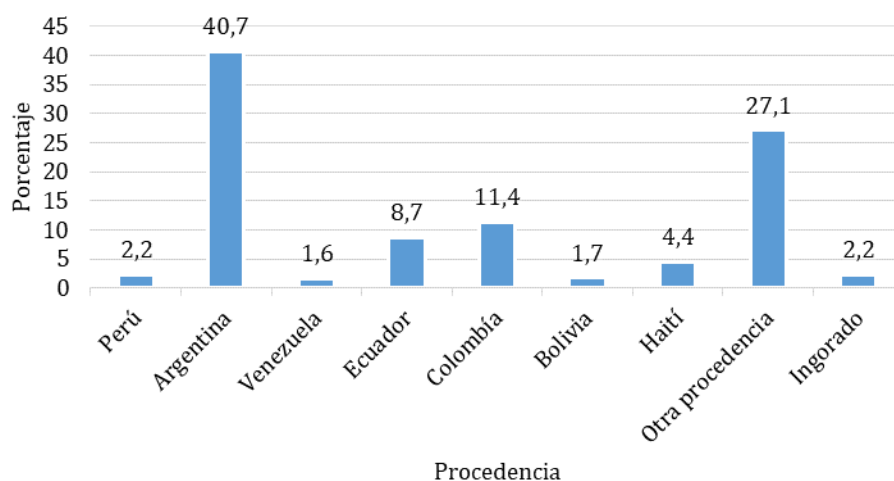
Fuente: Elaboración propia con base a INE (2017).

e) Inmigración

En el tema de inmigración, destaca que el principal inmigrante en la comuna es de procedencia Argentina, seguido del de otra procedencia, los cuales provienen de Norte América y Europa principalmente. Dentro de los países que le siguen se encuentra Colombia, Ecuador y Haití, a estos últimos se les denomina migración reciente. Es importante señalar que los inmigrantes Peruanos que llevan años viviendo en nuestro país, se encuentran en bajo porcentaje en esta comuna (Figura 21).

En segundo lugar, la distribución según grupos de edad en Penco, se encuentra principalmente en el rango entre los 14 y 64 años de edad, abarcando el 84,2%, es decir, Corresponde a una población apta para el trabajo debido al rango etario precisado (Tabla 10 y Figura 22). Por lo tanto, se puede suponer que dicha población migra a esta comuna por motivos laborales.

Figura 21. Porcentaje de inmigrantes según procedencia.



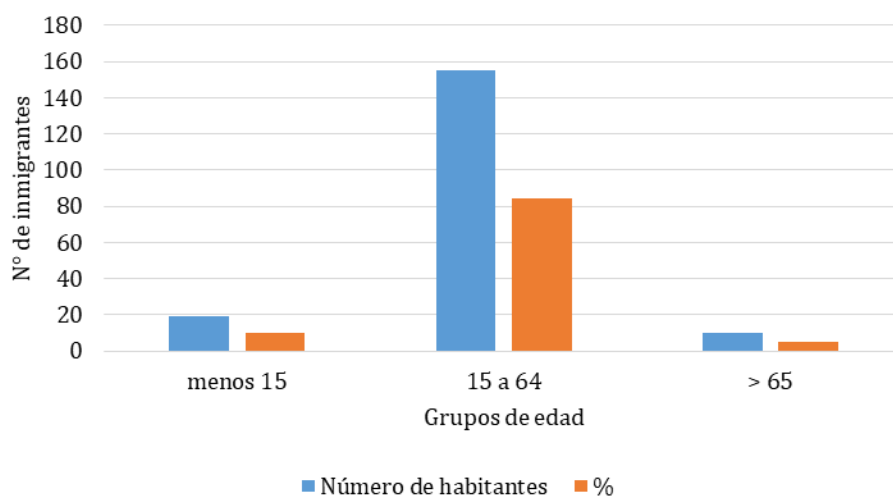
Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

Tabla 10. Número de inmigrantes por grupos de edad.

Grupo de edad	Número de habitantes	%
menos 15	19	10,3
15 a 64	155	84,2
> 65	10	5,4

Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

Figura 22. Porcentaje de inmigrantes por grupos de edad.



Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

f) Conclusiones

Ahora bien, en esta etapa de diagnóstico estas son cifras generales, las que debieran ser ratificadas o reinterpretadas en la segunda etapa, al momento de aplicar y analizar las encuestas de vulnerabilidad en los barrios específicos afectados por los incendios forestales recientes.

En síntesis, desde la perspectiva social la comuna de Penco se puede definir como una comuna de crecimiento lento, donde los distritos y barrios que tienen un mayor dinamismo son precisamente los que están localizados en la interface urbano rural. Con una población en proceso de envejecimiento paulatino, que en general presenta ingresos bajos.

5.1.2. Medio Ambiente

a) Estructura del drenaje

La comuna de Penco mantiene un elevado porcentaje de su territorio dentro del área de drenaje o cuenca hidrográfica asociada al río Andalién. Esta cuenca, cuya superficie total asciende a casi 80.000 hectáreas, incluye parte de los territorios comunales de Florida, Concepción, Tomé, Chiguayante, Hualqui, y el propio Penco.

Tal y como muestra la Figura 23 y Tabla 11, existen un total de 6 grandes sistemas de drenaje asociados a la comuna, siendo, en orden de importancia; río Andalién, estero Bellavista, estero Penco, estero Cabrito, quebrada Lo Marju y quebrada Honda.

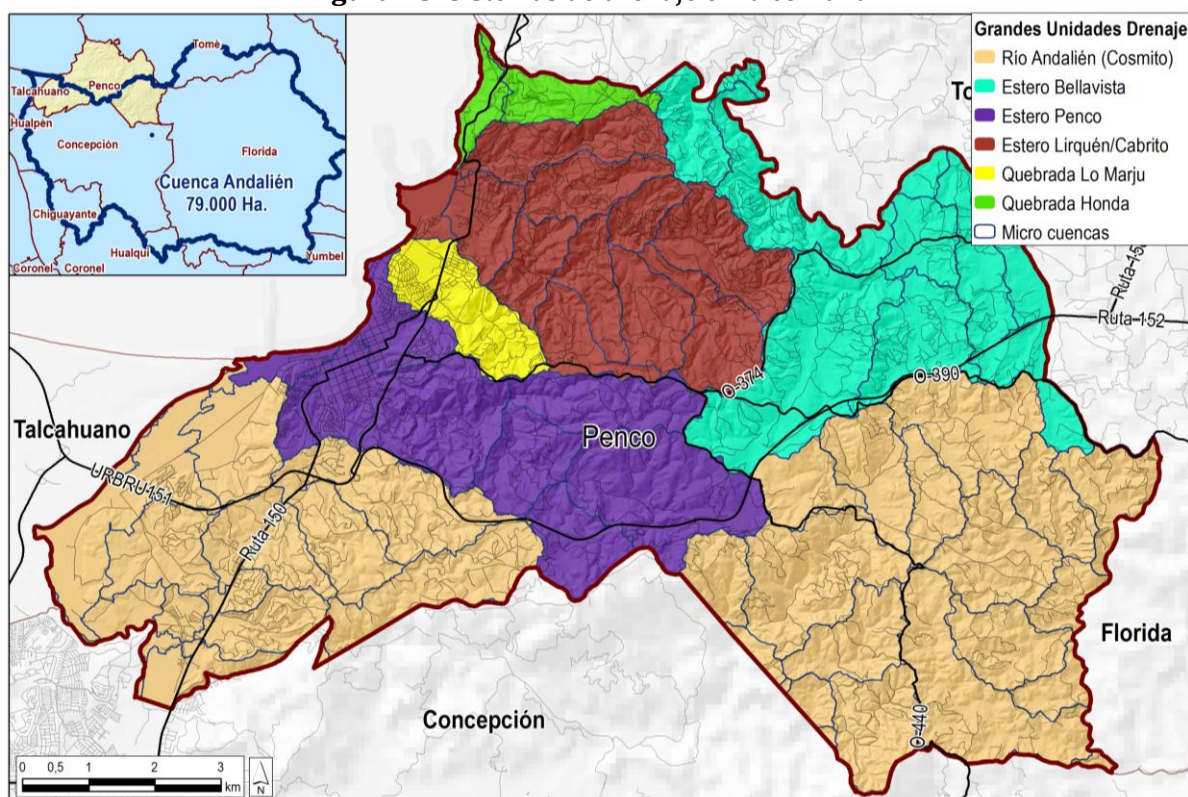
Del total de sistemas, 5 de ellos drenan hacia la bahía de Concepción, en el borde costero de la comuna de Penco, mientras que el sexto, Bellavista, drena hacia la comuna de Tomé.

Tabla 11. Distribución de superficies.

Sistema	Área (Há)	% Superficie Comunal
Río Andalién	5.217	48,4
Esteros Bellavista	1.742	16,2
Esteros Penco	1.691	15,7
Esteros Cabrito	1.655	15,4
Quebrada Lo Marju	268	2,5
Quebrada Honda	209	1,9

Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Sistemas de drenaje en la comuna.



Fuente: Elaboración propia.

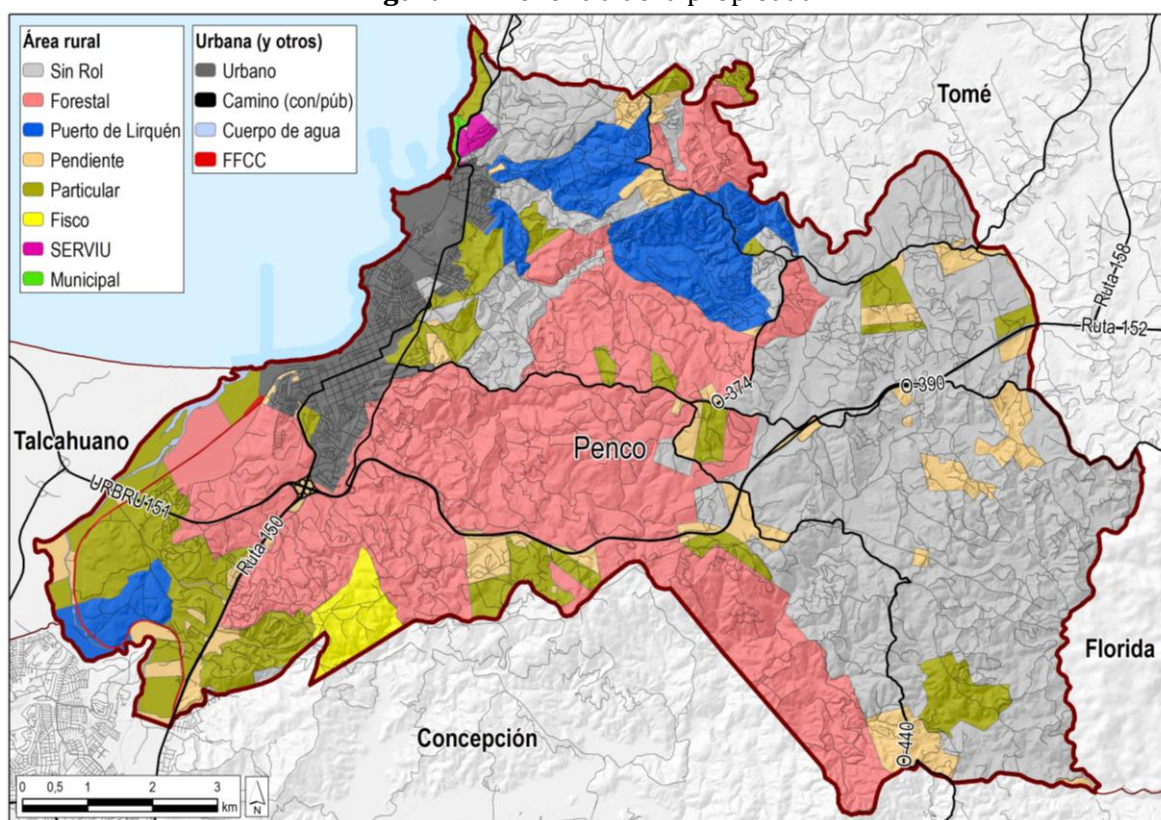
b) Tendencias en las formas de propiedad rural

Para el desarrollo del análisis de distribución de la propiedad rural en la comuna, se ha acudido a la fuente asociada al Servicio de Impuestos Internos (SII en adelante), extrayendo información referencial acerca de la propiedad de cada uno de los grandes predios en la comuna.

Es importante relevar que, según el método propuesto, el cual no considera desarrollar estudios más profundos y recopilación en base a otras fuentes (Conservador de Bienes Raíces), por no ser objetivo específico del estudio, existe una gran cantidad de propiedades para las que se desconocen su rol, por lo que resulta imposible catastrarlos. Además, este indicador debe considerarse como orientativo, por ser la tenencia de la tierra, una variable que evoluciona de forma muy rápida, ante todo, en una comuna que experimenta los requerimientos de suelo para desarrollo urbanístico. Este último comentario, se relaciona con los niveles de subdivisión a las que estas propiedades puedan estar sujetos en la actualidad.

Como muestra la Figura 24, las grandes tendencias en la propiedad comunal se han agrupado en dos macro categorías; rural, la que es objeto de análisis, urbana y otros vinculados (vialidad concesionada y pública, cuerpos de agua, o terrenos vinculados a ferrocarriles), la que no es analizada en este ítem.

Figura 24. Tenencia de la propiedad.



Fuente: Elaboración propia.

Una de las primeras faltas de información se asocia a la desactualización de la base de SII, existiendo una gran cantidad de propiedades que no presentan rol definido. Esta categoría se asocia a más del 35% de la superficie comunal, y es necesario considerar que, por la presencia de actividades productivas asociadas al monocultivo forestal, gran parte de esta superficie sea propiedad de compañías del rubro forestal.

Desde el punto de vista del objetivo de este estudio, es naturalmente destacable que más de un 30% de la superficie comunal esté vinculada a grandes compañías del sector forestal (Tabla 12). De las 23 grandes propiedades asociadas a esta tipología de empresa, 20 de ellas son propiedad de Forestal Celco (2.957,6 há), dos corresponden a Forestal Arauco (130,6 há), y una a Forestal Mininco (132,6 há).

Los propietarios particulares suponen poco más del 11% de la superficie comunal (encontrándose entre estas algunas compañías inmobiliarias como Santa Teresa S.A.), y el tercer actor en relevancia se asocia a la sociedad vinculada al Puerto de Lirquén, la que ostenta la propiedad de casi el 7% del territorio comunal. También destaca, desde el punto de vista de los actores territoriales, la presencia de una gran propiedad fiscal (Fundo las Margaritas), así como algunas propiedades asociadas a MINVU y la propia Municipalidad, al norte del Puerto.

Tabla 12. Distribución de superficies.

Ámbito	Tipo de propietario	Área (Ha)	% Ámbito	% Comuna
Urbana (y otros)	Urbano	539,7	78,9	5,0
	Camino (concesionado + público)	73,9	10,8	0,7
	Cuerpo de agua	61,5	9,0	0,6
	FFCC	9,2	1,3	0,1
	Total Urbano	684,3	100	6,3
Rural	Sin rol	3.807,4	37,7	35,3
	Forestal	3.410,3	33,8	31,6
	Particular	1.257,5	12,5	11,7
	Puerto Lirquén	742,5	7,4	6,9
	Pendiente	705,1	6,9	6,5
	Fisco	139,9	1,4	1,3
	SERVIU	25,2	0,2	0,2
	Municipal	9,5	0,1	0,1
	Total Rural	10.097,4	100	93,7

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de esta información supone un punto vital para el desarrollo del Plan de Acción Municipal frente a incendios, identificando a los principales actores territoriales (en términos de la extensión de su propiedad), dadas las complejidades que en el pasado han tenido que enfrentar los propios servicios de extinción y la Municipalidad, considerando todo lo que tiene que ver a la definición y mantención de zonas de interfaz entre el ámbito rural y forestal.

c) Microbasurales en la comuna de Penco

El inadecuado manejo de residuos sólidos constituye un problema de gran envergadura en casi todas las comunas del país, el cual deriva en una serie de efectos negativos en la calidad de vida de los habitantes. En términos generales, los principales impactos negativos asociados al inadecuado manejo de residuos sólidos domiciliarios son:

- **Afectación paisajística:** La disposición inadecuada de residuos tiene un efecto visual importante y deterioran la imagen ciudad, mermando sus posibilidades de desarrollo social y económico.
- **Riesgos para la salud de la población:** El equipamiento inadecuado o insuficiente disponible para la gestión de los residuos sólidos en la comuna, así como la conformación de microbasurales a causa de estas carencias, proveen condiciones favorables para la proliferación de plagas urbanas, como por ejemplo roedores y otros vectores que ponen en riesgo la salud de las personas.
- **Riesgos naturales y antrópicos:** Existen diversos riesgos naturales y antrópicos que se incrementan con la proliferación de microbasurales, tanto en los cerros como en el sector plano de la comuna. Los microbasurales ocupan laderas de quebradas y obstruyen sistemas de evacuación y contención de escurrimientos de aguas desde los sectores altos, saturándolos con residuos y tierras desprendidas por procesos erosivos, con lo que se aumentan los riesgos de aluviones en estos sectores. De otro lado, su presencia en zonas con abundante vegetación y maleza agrega material

combustible que favorece la posibilidad de ocurrencia de incendios en zonas con exposición de sectores habitados.

A continuación, se define qué es microbasural y se presenta un catastro actualizado de microbasurales de la comuna realizado por el Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de la Municipalidad de Penco. En él, se identificaron ocho microbasurales en distintos sectores de la comuna, los cuales serán cartografiados y complementados con información obtenida en terreno (Tabla 13 y Figura 25).

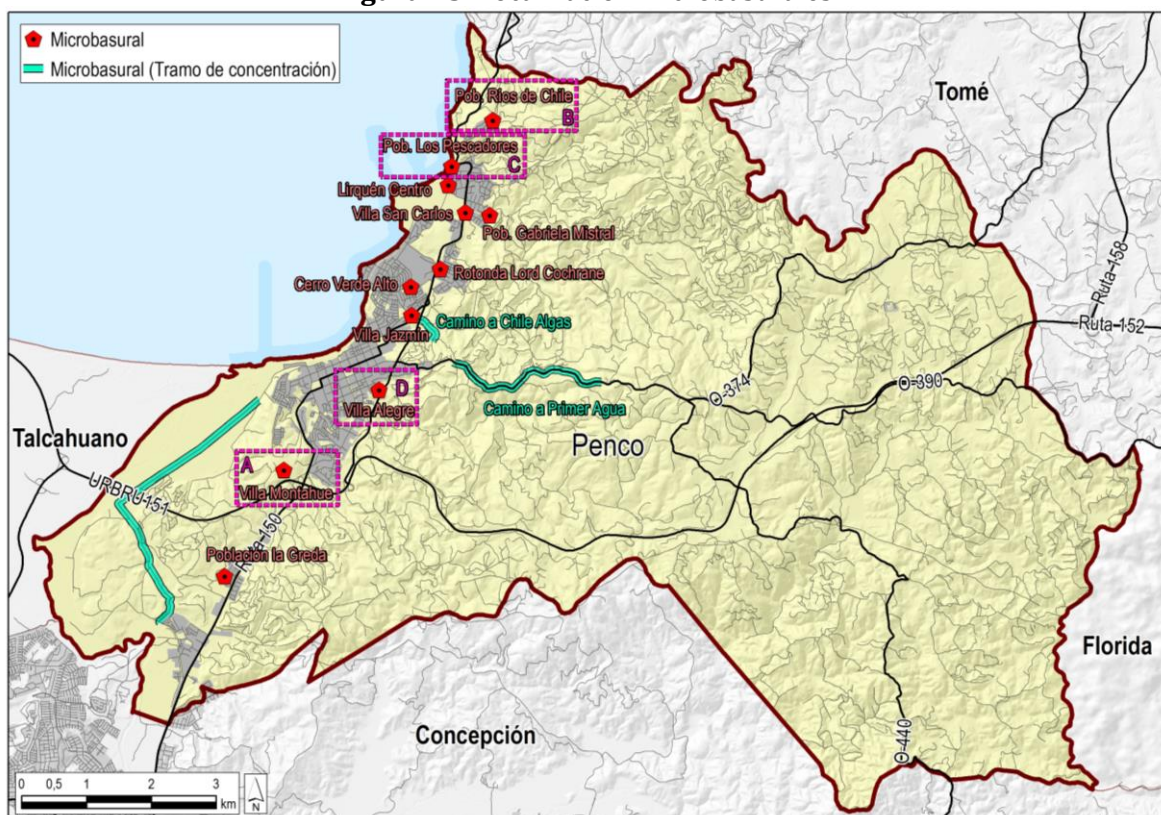
Según el Servicio Nacional de Salud, (2004) un microbasural corresponde a una disposición ilegal de residuos sólidos. Por disposición ilegal, se entiende a "todas las actividades de depósito realizadas sin ajustarse a la legislación y reglamentación vigente, sin un proyecto aprobado, ni una autorización de funcionamiento otorgada por los servicios competentes". En este contexto, microbasural se define como: "Terrenos con superficie inferior a una hectárea, en las cuales se deposita basura periódica o eventualmente; por lo general, de acceso directo: calles, callejones, riberas de cursos superficiales, cercanos a poblaciones. Los microbasurales están asociados a procesos espontáneos de disposición periódica de residuos. Los acopios resultantes presentan bajos volúmenes de desechos, por lo que son fácilmente recolectados por el servicio de aseo municipal. Principalmente, están asociados a productos residuales del hogar, que no son recogidos por el servicio municipal".

Tabla 13. Identificación de microbasurales en la comuna de Penco.

Sector o lugar	Dirección	Tipo (microbasural o vertedero irregular)
Camino a Playa Negra- sector Cosmito	Desde playa negra por todo el costado del camino a Cosmito (Camino costero)	Microbasural
Camino a Chile Algas (Ex empresa de Penco)	Frente al cementerio parroquial de Penco	Microbasural
Camino a Primer Agua	Camino a Primer Agua (camino rural)	Microbasural
Lirquén Centro (Delegación de Lirquén)	Se encuentra en el patio de la delegación de Lirquén	Microbasural
Cerro Verde Alto	Cancha Baquedano, intersección calle Domingo Santa María con Esmeralda	Microbasural
Población La Greda	En las cercanías a la escuela La Greda, en sitio eriazo	Microbasural
Villa Jazmín	Intersección calle Cementerio Norte con San Luis	Microbasural
Villa San Carlos	Calle Arturo Prat con Ruta 150. Frente a Gimnasio municipal de Penco	Microbasural
Población Gabriela Mistral	Calle Teniente Merino, detrás de sede jjvv y Estero Lirquén	Microbasural
Rotonda Lord Cochranne	Ruta 150 con acceso a Puerto Lirquén	Microbasural
Villa Montahue	Villa Montahue	Microbasural
Población Ríos de Chile	Población Ríos de Chile	Microbasural
Población Los Pescadores	Población Los Pescadores	Microbasural
Villa Alegre	Sector Norte Villa Alegre	Microbasural

Fuente: Elaboración propia con base Ilustre Municipalidad de Penco (2018).

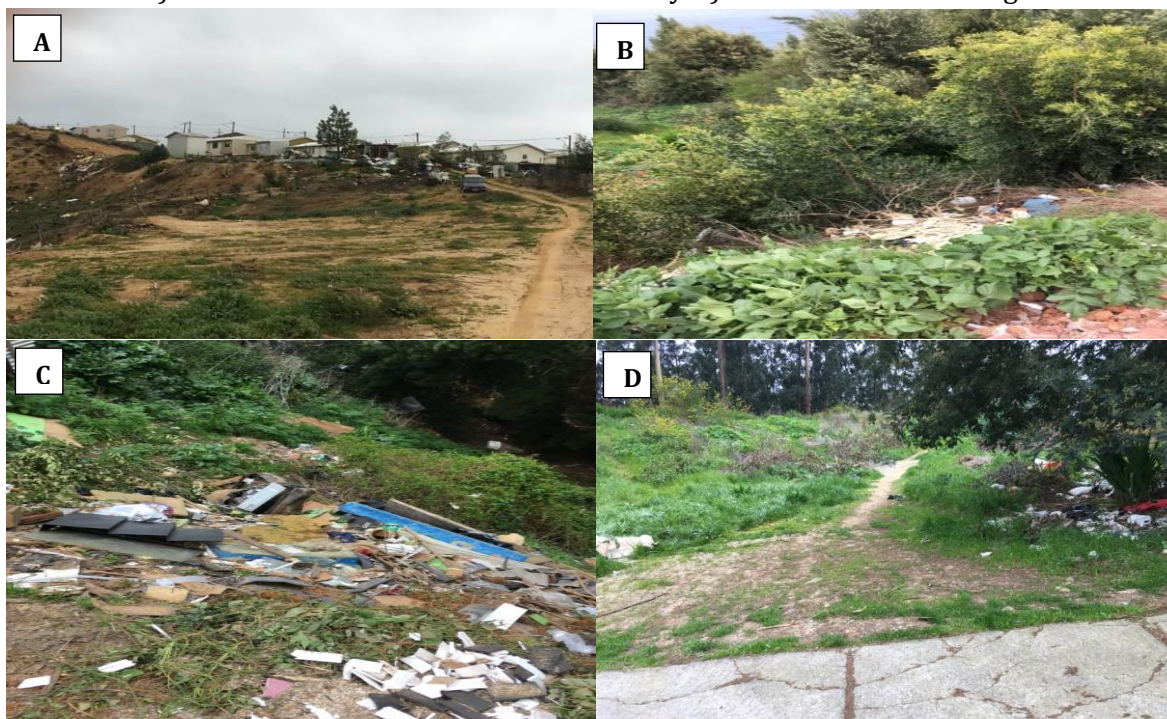
Figura 25. Localización microbasurales.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, es posible observar algunos microbasurales mencionados anteriormente (Figura 26).

Figura 26. A) Microbasural Villa Montahue; B) Microbasural Población Ríos de Chile; C) Microbasural Población los Pescadores y D) Microbasural Villa Alegre.



Fuente: Ilustre Municipalidad de Penco (2018).

d) Ocurrencia de Incendios e impactos sobre coberturas del suelo en la comuna de Penco

i. Introducción

Los incendios forestales son uno de los mayores agentes de degradación de los ecosistemas existentes en el mundo. Si bien el fuego forma parte de la dinámica natural de algunos hábitats, las perturbaciones de gran magnitud provocan un detrimento de sus funcionalidades. El fuego modifica los ciclos biogeoquímicos, produce cambios en la vegetación, suelo, fauna, procesos hidrológicos y geomorfológicos, calidad de las aguas e incluso cambios en la composición de la atmósfera (CONAF, 2017a).

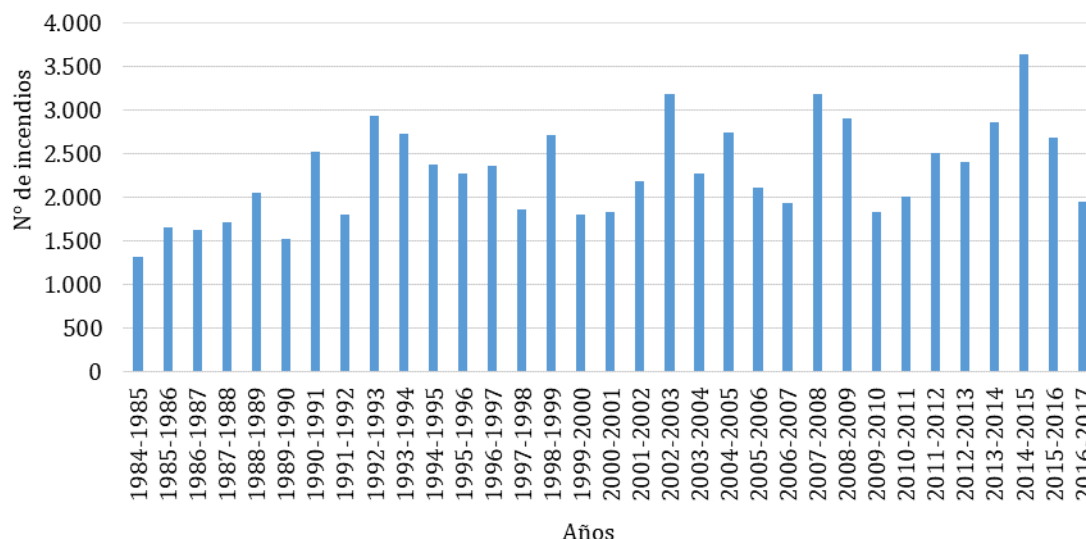
Los efectos de los incendios son pendiente y vegetación. Sin embargo, en un mismo ecosistema e incluso en un mismo incendio, la severidad y los efectos del fuego son diferentes según las condiciones bióticas, abióticas y los usos del suelo muy variados debido a los múltiples factores: biomasa disponible, intensidad (temperaturas alcanzadas y duración), área quemada, tiempo desde el último incendio, tipo de suelo, humedad, (CONAF, 2017a).

ii. Ocurrencia de Incendios Forestales

Según las estadísticas históricas sobre la ocurrencia y daño por incendios forestales de la Corporación Nacional Forestal, (CONAF, 2017b) en la región del Biobío han ocurrido 75.587 eventos entre las temporadas 1984-1985 a 2016-2017. Las temporadas que registran la mayor ocurrencia fueron 2002-2003 (3.185), 2007-2008 (3.193) y 2014-2015 (3.644) las que en total corresponden al 13% del total (Figura 27). Respecto a procesos de magnitud igual o superior a 200 há, en la región del Biobío han ocurrido 379 entre las temporadas 1984-1985 a

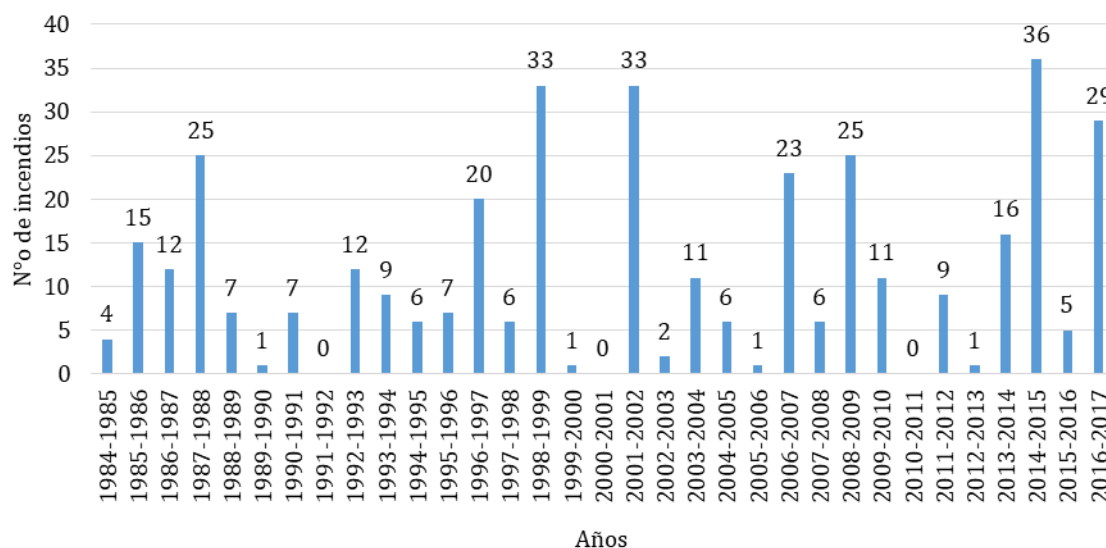
2016-2017. Las temporadas que registran la mayor ocurrencia fueron 1998-1999 (33), 2001-2002 (33) y 2014-2015 (36) las que en total corresponden al 27% del total (Figura 28). En ambas situaciones, coincide que la temporada con mayor número de incendios es 2014-2015.

Figura 27. Ocurrencia de incendios a escala regional entre las temporadas 1984-1985 y 2016-2017.



Fuente: Elaboración propia con base CONAF (2017b).

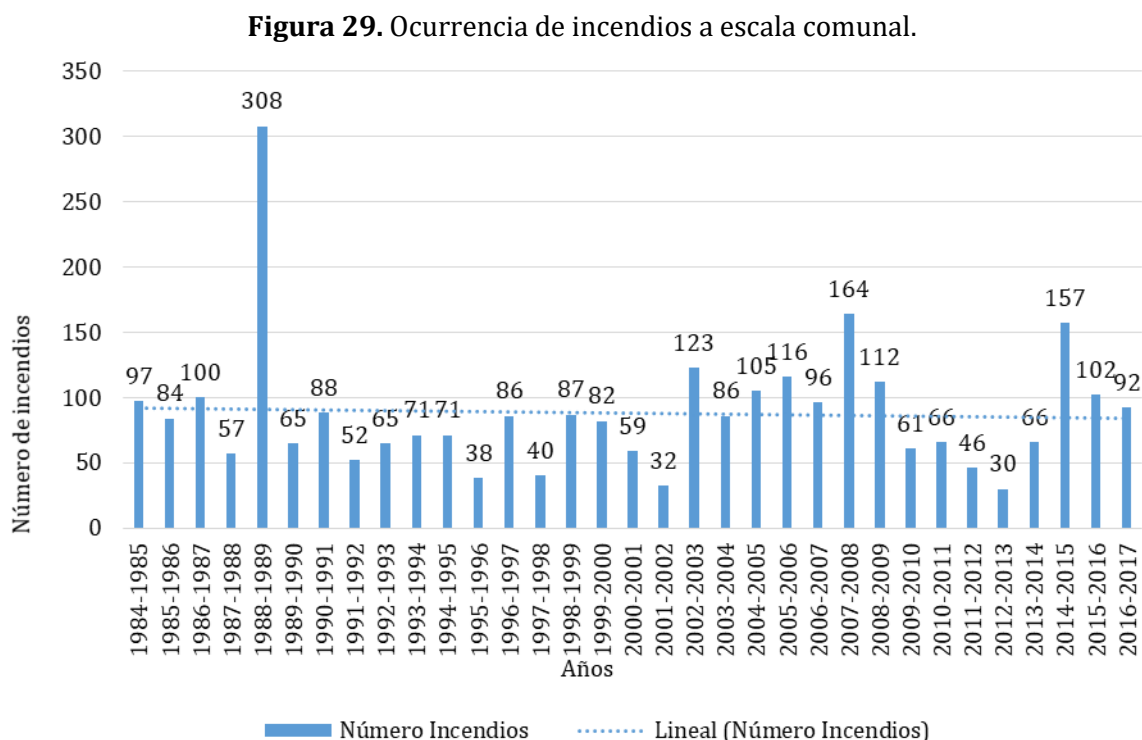
Figura 28. Ocurrencia de incendios de magnitud igual o superior a 200 ha a escala regional entre las temporadas 1984-1985 y 2016-2017.



Fuente: Elaboración propia con base CONAF (2017b).

A nivel comunal, el total de incendios forestales ocurridos entre las temporadas 1984-1985 a 2016-2017 es de 2.904. Las temporadas que registraron la mayor ocurrencia fueron 1988-1989(308 incendios), 2007-2008(164 incendios) y 2014-2015(157 incendios) lo que

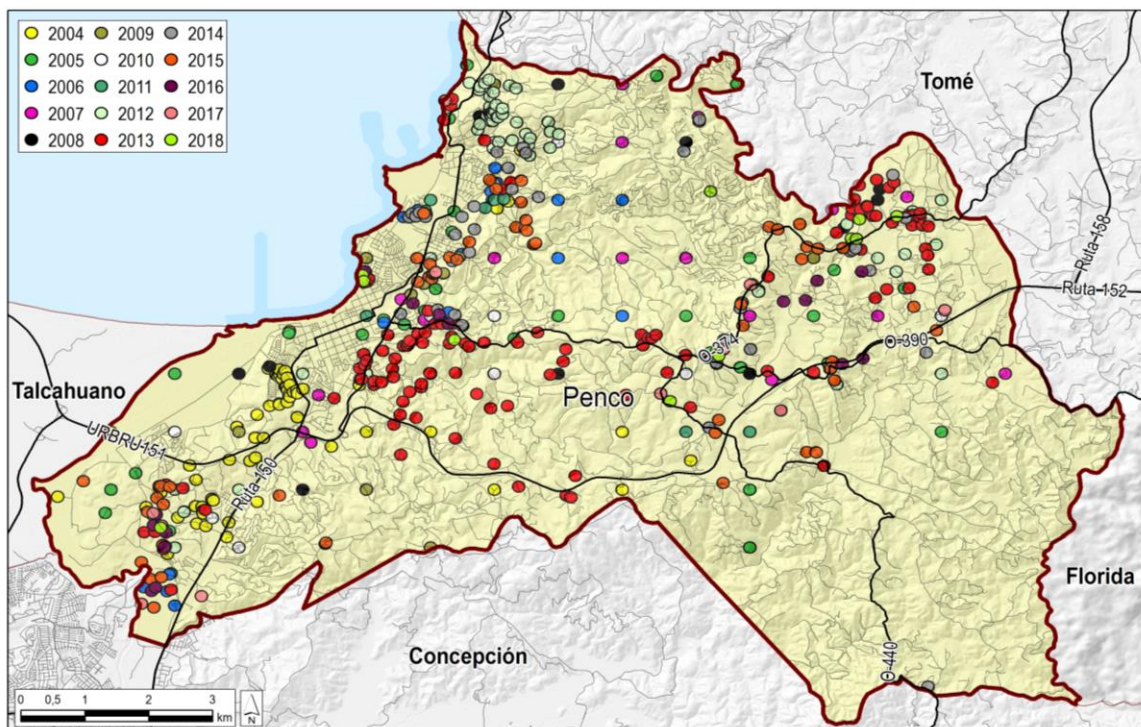
representó el 22% del total de incendios. En la Figura 29, se puede observar la tendencia de los eventos registrados.



Fuente: Elaboración propia con base CONAF, (2017b).

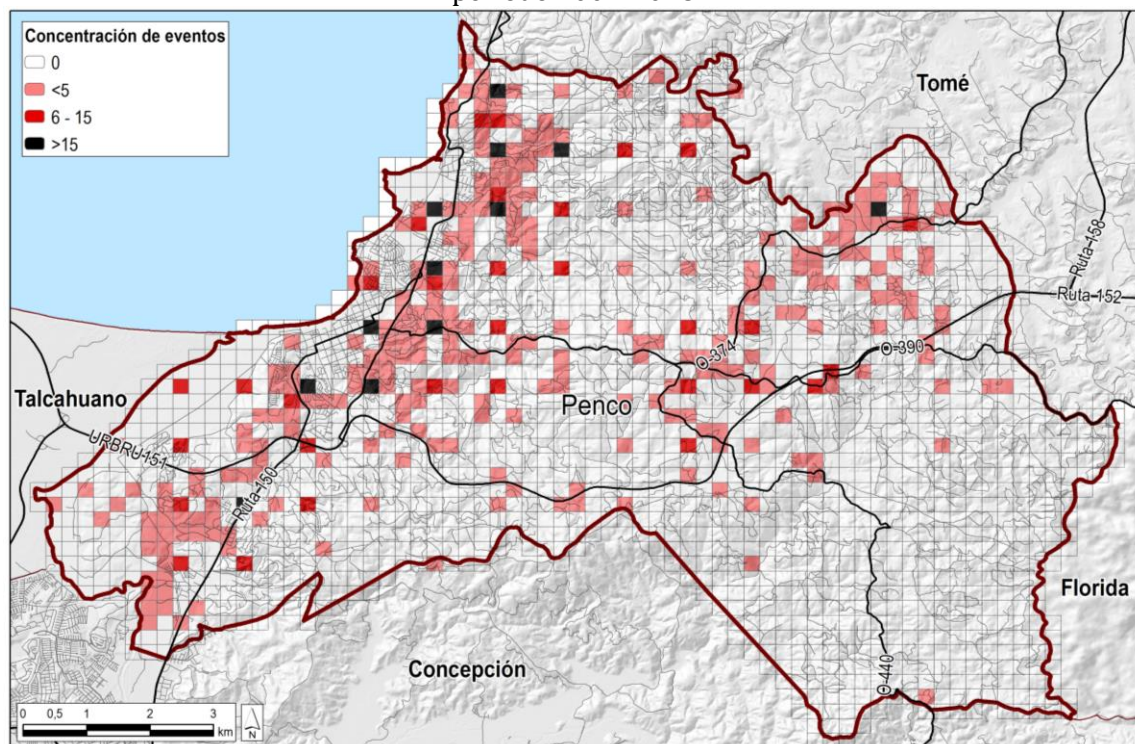
En relación a la distribución espacial de la ocurrencia de incendios forestales en la comuna, se observa que muchos de los eventos se concentraron en el área periurbana. Sin embargo, en el sector noreste de la comuna también se observa una concentración de eventos (Figura 30 y Figura 31).

Figura 30. Distribución espacial de la ocurrencia de incendios forestales para el periodo 2004-2018.



Fuente: Elaboración propia con base CONAF (2018).

Figura 31. Distribución espacial de la frecuencia de eventos de incendios forestales para el periodo 2004-2018.

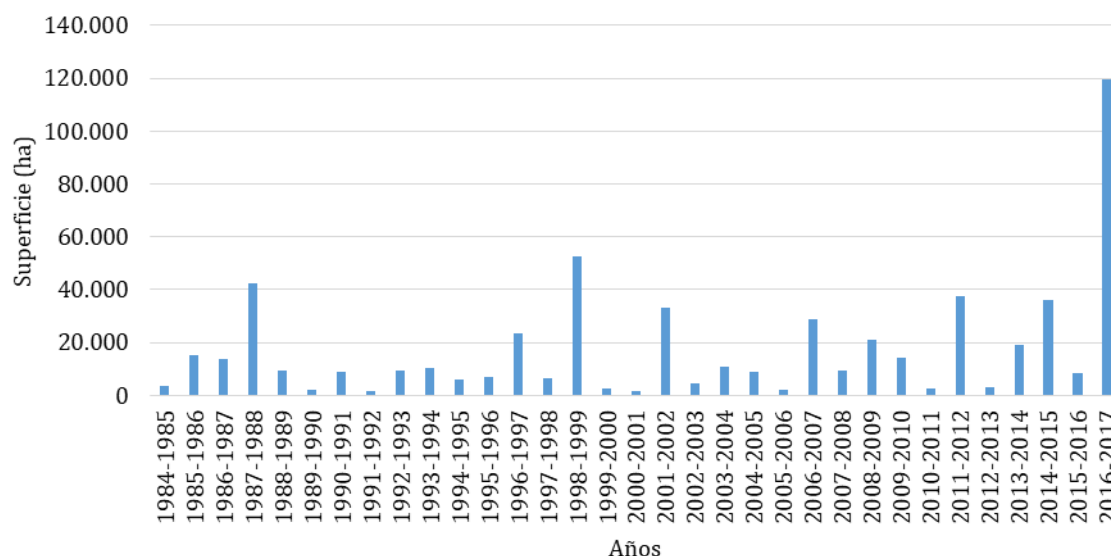


Fuente: Elaboración propia con base CONAF (2018).

iii. Impacto sobre cobertura de suelo

A escala regional, la superficie total afectada por incendios forestales entre las temporadas 1984-1985 a 2016-2017 fue de 575.295,4 há⁶. La temporada con la mayor superficie afectada corresponde a la 2016-2017 en la cual, se quemaron 119.409 há que representan el 21% de la superficie total en el período de análisis (Figura 32).

Figura 32. Superficie regional afectada por incendios forestales.



Fuente: Elaboración propia, con base CONAF (2017b).

Por su parte, en la comuna de Penco la superficie total afectada por incendios forestales entre las temporadas 1984-1985 a 2016-2017 fue de 12.331,9 há. Las temporadas con mayor superficie afectada fueron 1998-1999 (4.192,6 há) y 2008-2009 (2.054,3 há) (Tabla 14). En la Figura 33, no es posible observar una clara relación entre la superficie afectada y las temporadas con mayor ocurrencia. Esto hace suponer que, en algunos casos, independiente de la ocurrencia, los incendios fueron más difíciles de controlar.

Tabla 14. Ocurrencia de incendios y superficie afectada según cobertura del suelo a escala comunal.

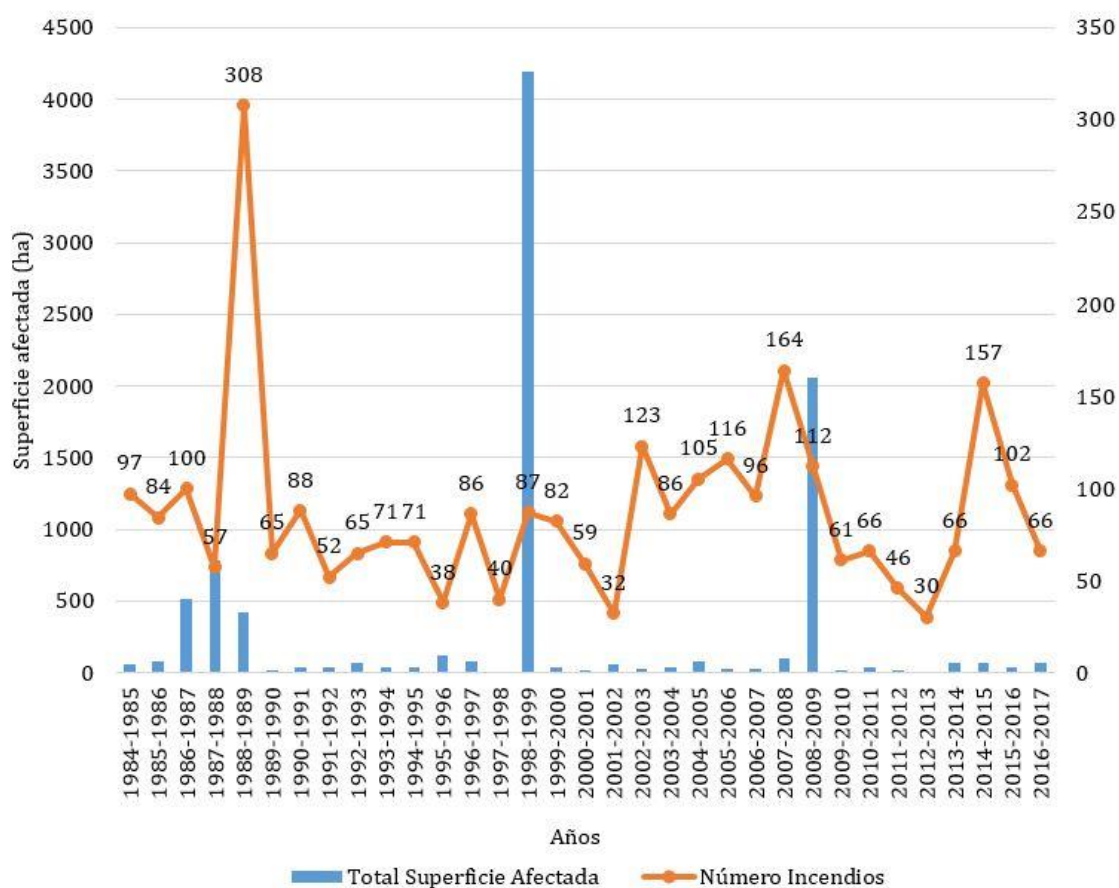
Año	Número Incendios	Plantaciones Forestales (Há)	Bosque Nativo (Há)	Matorral (Há)	Pastizales (Há)	Otras Superficies Afectadas (Há)	Total Superficie Afectada (Há)
1984/85	97	41,3	0,4	13,8	2,9	0,0	58,4
1985/86	84	48,1	0,4	17,6	3,4	10,0	79,5
1986/87	100	113,7	0,1	52,0	6,9	338,8	511,5
1987/88	57	326,2	133,2	70,5	83,7	174,1	787,7
1988/89	308	171,4	10,3	95,2	82,3	58,7	417,8
1989/90	65	6,9	0,3	6,0	2,0	4,3	19,5
1990/91	88	7,3	0,0	11,0	10,2	13,0	41,5

⁶ Superficie regional involucrada en el análisis es de 3.709 km²

Año	Número Incendios	Plantaciones Forestales (Há)	Bosque Nativo (Há)	Matorral (Há)	Pastizales (Há)	Otras Superficies Afectadas (Há)	Total Superficie Afectada (Há)
1991/92	52	5,5	0,4	3,6	1,5	29,1	40,0
1992/93	65	58,2	0,0	7,9	1,2	1,3	68,6
1993/94	71	18,2	0,4	12,8	6,9	2,1	40,4
1994/95	71	18,2	0,4	12,8	6,9	2,1	40,4
1995/96	38	104,6	0,0	10,1	2,3	0,0	117,0
1996/97	86	63,3	0,6	16,9	1,4	2,0	84,2
1997/98	40	3,9	0,0	1,9	2,4	0,0	8,2
1998/99	87	3.111,4	96,6	807,2	177,1	0,3	4.192,6
1999/00	82	10,6	0,4	9,6	0,6	18,0	39,2
2000/01	59	10,2	0,1	6,6	0,5	4,2	21,4
2001/02	32	50,8	0,0	5,9	0,3	0,0	57,0
2002/03	123	5,7	0,5	21,9	2,4	1,2	31,7
2003/04	86	10,1	1,9	23,4	3,4	0,0	38,7
2004/05	105	40,5	0,8	23,8	9,0	0,0	74,1
2005/06	116	9,1	0,4	11,3	2,9	0,4	24,1
2006/07	96	9,2	0,1	8,9	3,5	1,0	22,7
2007/08	164	47,5	5,0	30,9	8,7	4,1	96,1
2008/09	112	1.770,3	1,1	245,4	36,6	0,9	2.054,3
2009/10	61	3,1	0,0	5,7	3,2	0,5	12,4
2010/11	66	6,2	0,3	29,9	1,1	1,0	38,4
2011/12	46	7,0	1,2	2,9	4,8	1,7	17,6
2012/13	30	0,8	0,3	2,7	1,5	0,1	5,4
2013/14	66	35,9	9,7	19,6	1,8	1,6	68,5
2014/15	157	9,7	0,0	24,1	29,12	3,1	66,0
2015/16	102	14,0	0,4	21,6	2,4	0,6	39,0
2016/17	92	3.351,8	12,3	38,7	72,2	2,6	3.118
Total	2.904	9.490,6	2.77,3	1.671,9	574,9	676,9	12.331,9

Fuente: Elaboración propia con base CONAF (2017b).

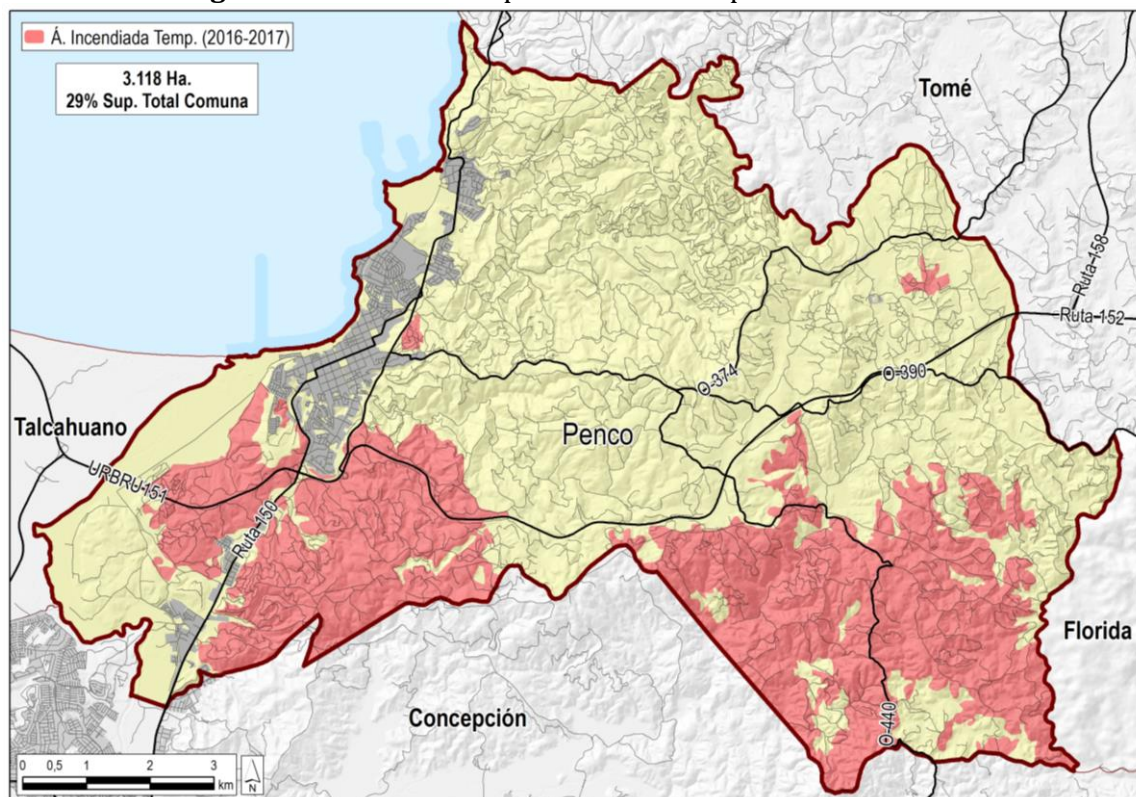
Figura 33. Superficie afectada por incendios forestales a escala comunal.



Fuente: Elaboración propia con base CONAF (2017b).

A continuación, en la Figura 34 se muestra el área afectada por incendios en la temporada 2016-2017, es de 3.118 há el cual correspondió al 29% de la superficie comunal.

Figura 34. Área afectada por incendios temporada 2016-2017.

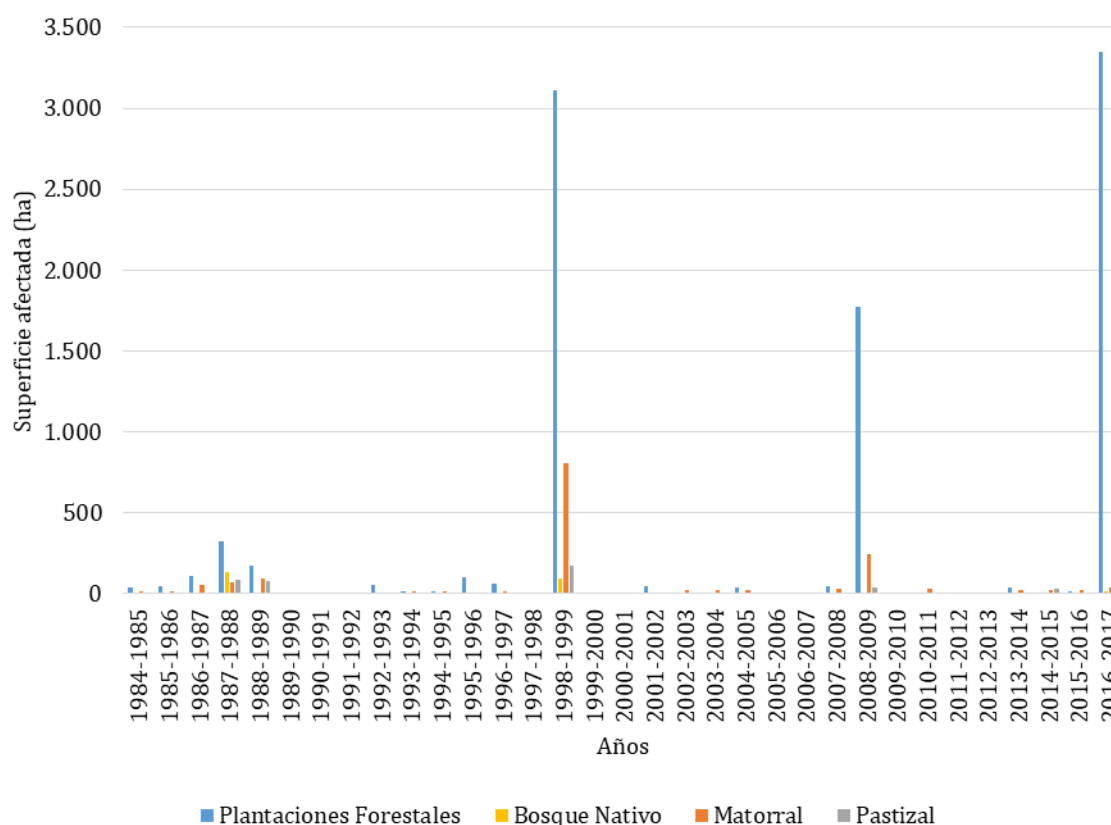


Fuente: Elaboración propia.

Al desagregar los datos según coberturas de suelo se puede observar que el mayor daño ocurrió sobre plantaciones forestales, matorrales, pastizales y bosque nativo (Tabla 14 y Figura 35). En efecto, entre la temporada 1984-1985 a 2016-2017 fueron afectadas 6.174,7 há de plantaciones forestales lo que equivale al 67% de la superficie total afectada por incendios. Las temporadas más críticas fue 1998-1999 y 2016-2017 afectándose una superficie forestal de 3.111,4 y 2.351,8 hectáreas respectivamente, lo cual representa el 68% del total de plantaciones forestales afectadas (Tabla 14 y Figura 35). Por otra parte, cabe destacar que la temporada con mayor superficie de bosque nativo afectada (133,2 há) corresponde a 1987-1988 (Tabla 14 y Figura 35)⁷.

⁷ Superficie comunal involucrada en el análisis es de 107,3 km²

Figura 35. Plantaciones forestales, bosque nativo, matorrales y pastizales afectados por incendios a escala comunal.



Fuente: Elaboración propia con base CONAF (2017b).

Al desagregar las plantaciones forestales se puede observar que entre las temporadas 1984-1985 a 2016-2017 el 68% (6.575,7há) corresponden a plantaciones de pino insignie y 30% (2.883,3ha) a plantaciones de eucaliptos (Tabla 15 y Figura 36).

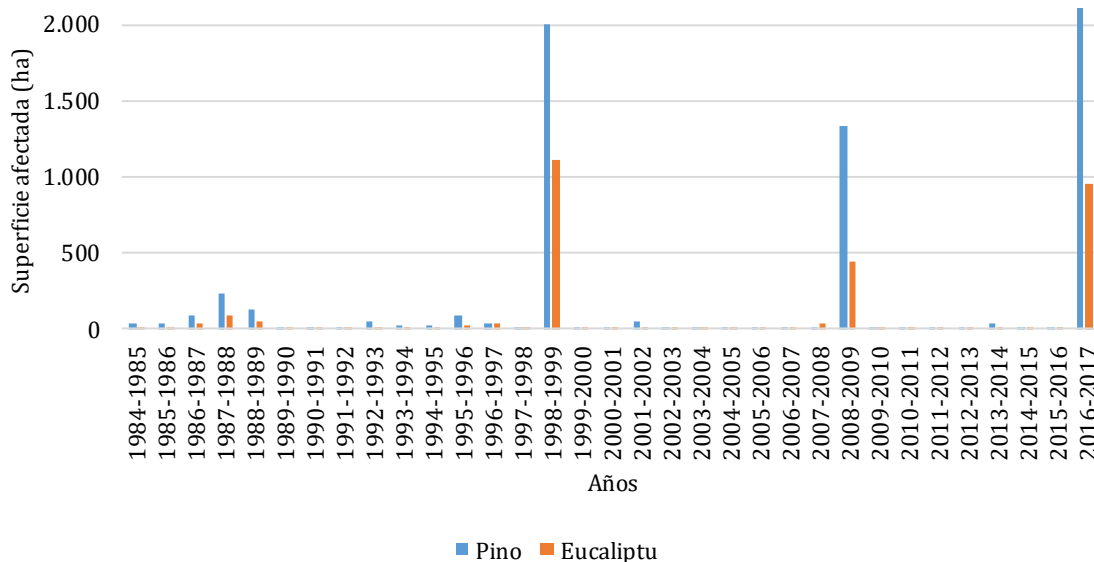
Tabla 15. Plantaciones forestales afectadas por incendios a escala comunal.

Año	Plantaciones de Pino (Há)	Plantaciones de Eucalipto (Há)	Otras (Há)	Total Plantaciones Forestales (Há)
1984/85	33,4	7,9	0,0	41,3
1985/86	35,7	12,4	0,0	48,1
1986/87	83,7	30,0	0,0	113,7
1987/88	235,8	90,5	0,0	326,2
1988/89	122,3	49,1	0,0	171,4
1989/90	5,3	1,6	0,0	6,9
1990/91	4,3	3,0	0,0	7,3
1991/92	3,5	2,0	0,0	5,5
1992/93	51,8	6,4	0,0	58,2
1993/94	14,2	4,0	0,0	18,2

Año	Plantaciones de Pino (Há)	Plantaciones de Eucalipto (Há)	Otras (Há)	Total Plantaciones Forestales (Há)
1994/95	14,2	4,0	0,0	18,2
1995/96	80,9	23,8	0,0	104,6
1996/97	29,5	33,8	0,0	63,3
1997/98	1,1	2,9	0,0	4,0
1998/99	2.004,2	1.107,2	0,0	3.111,4
1999/00	8,5	2,1	0,0	10,6
2000/01	0,5	9,7	0,0	10,2
2001/02	49,0	1,8	0,0	50,8
2002/03	1,4	4,3	0,0	5,7
2003/04	3,9	6,1	0,0	10,1
2004/05	12,4	9,3	18,8	40,5
2005/06	2,2	6,9	0,0	9,1
2006/07	0,4	8,8	0,0	9,2
2007/08	11,4	36,0	0,0	47,5
2008/09	1.334,5	435,8	0,0	1770,3
2009/10	0,4	2,6	0,0	3,1
2010/11	4,0	2,2	0,0	6,2
2011/12	1,6	5,4	0,0	7,0
2012/13	0,3	0,5	0,0	0,8
2013/14	33,1	2,8	0,0	36,0
2014/15	3,4	6,3	0,0	9,7
2015/16	3,6	10,5	0,0	14,0
2016/17	2.385	954	12,8	3.351,8
Total	6.575,7	2.883,3	31,57	9.490,6

Fuente: Elaboración propia con base CONAF (2017b).

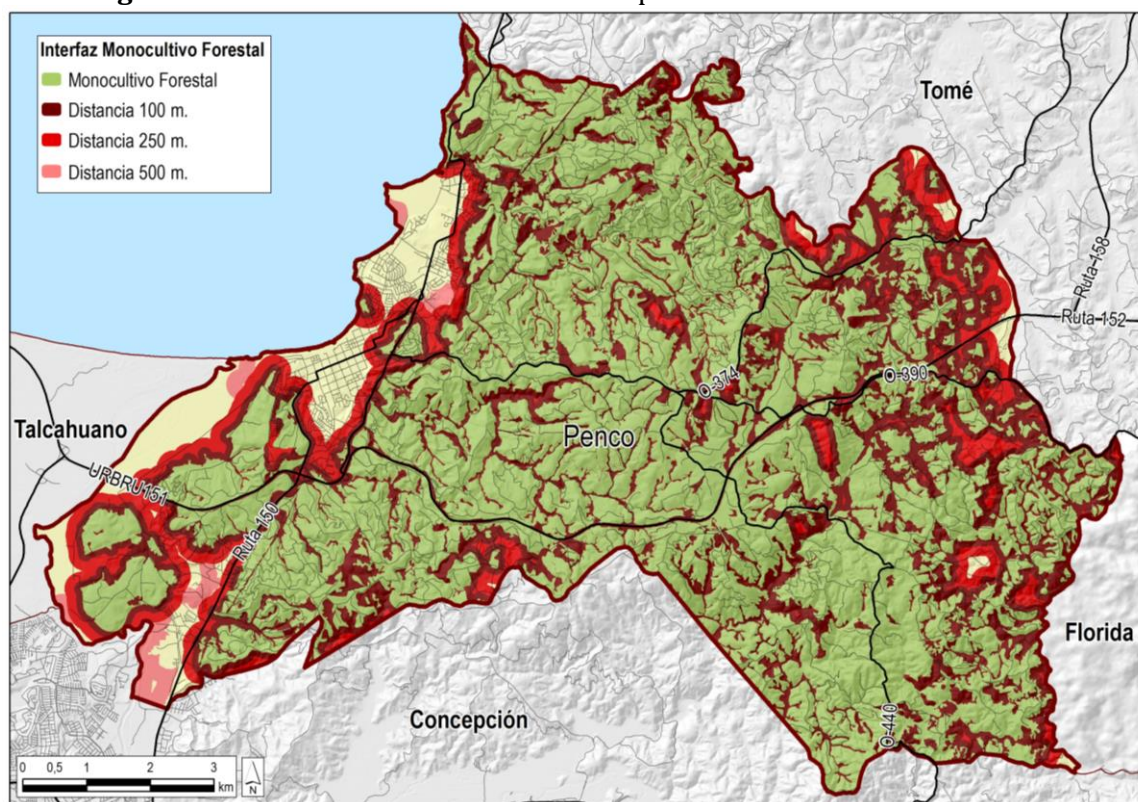
Figura 36. Plantaciones de pino y eucaliptos afectados por incendios a escala comunal.



Fuente: Elaboración propia con base CONAF, (2017b).

En la Figura 37, se muestran las zonas de interfaz en relación con la presencia de monocultivo forestal respecto a áreas periurbanas e infraestructura vial.

Figura 37. Zona de interfaz en relación a la presencia de monocultivo forestal.



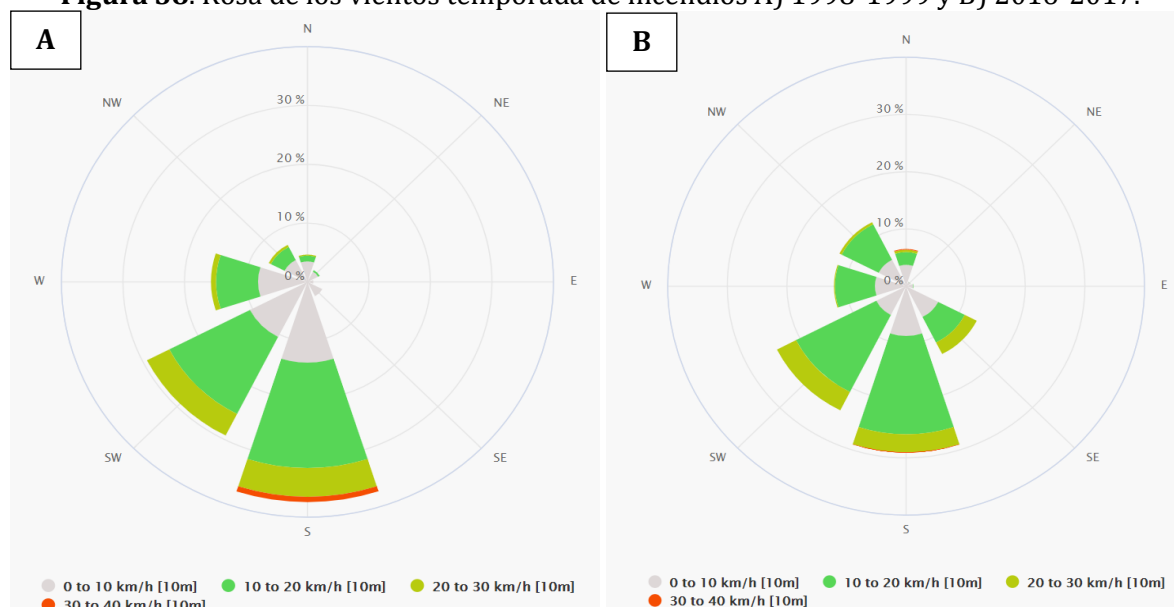
Fuente: Elaboración propia.

e) Análisis climático

i. Viento

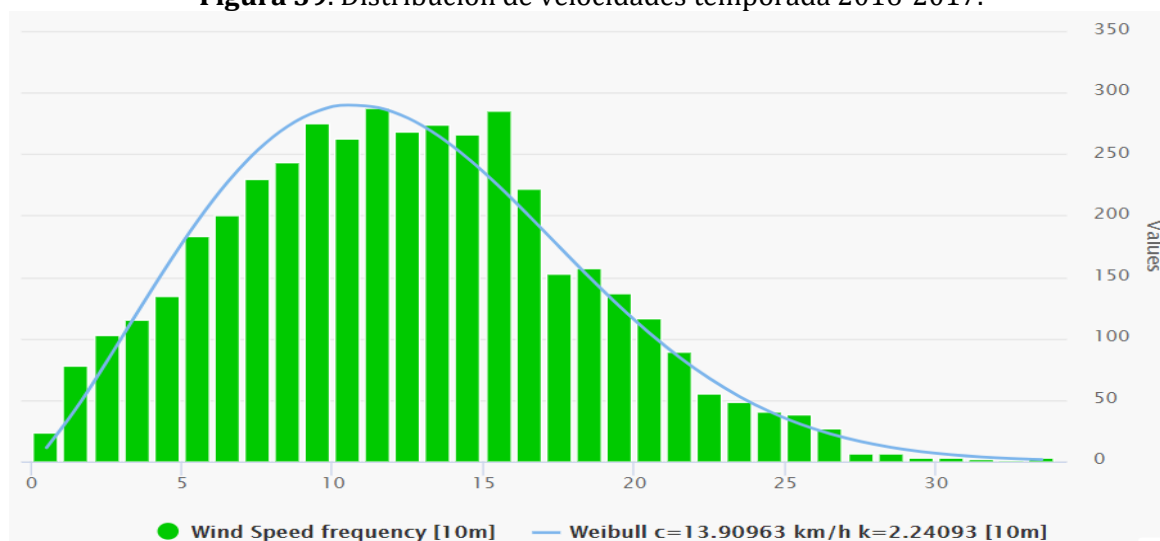
La Figura 38, muestra la rosa de los vientos para dos temporadas de incendio en la comuna (1998-1999/2016-2017). En ambos casos predomina la dirección sur (S), suroeste (SW), coherente con las condiciones climáticas de verano con predominio del Anticiclón del Pacífico. Para ambas temporadas la distribución de velocidades fue similar; para la temporada 2016-2017 aproximadamente un 35% de las velocidades se situaron entre 0-10 km/h, mientras que un 53% ocurrió entre 10-20 km/h, el porcentaje restante fueron vientos superiores a los 20 km/h, dicha distribución se observa en Figura 39.

Figura 38. Rosa de los vientos temporada de incendios A) 1998-1999 y B) 2016-2017.



Fuente: Meteoblue.

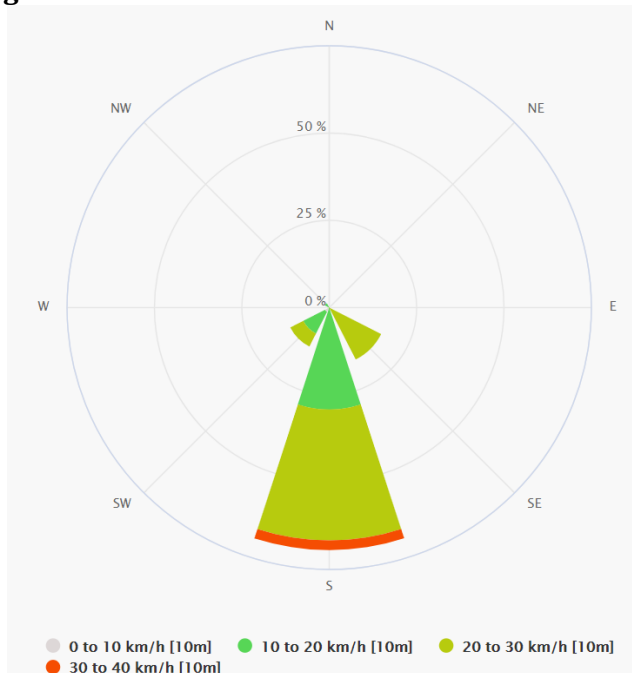
Figura 39. Distribución de velocidades temporada 2016-2017.



Fuente: Meteoblue.

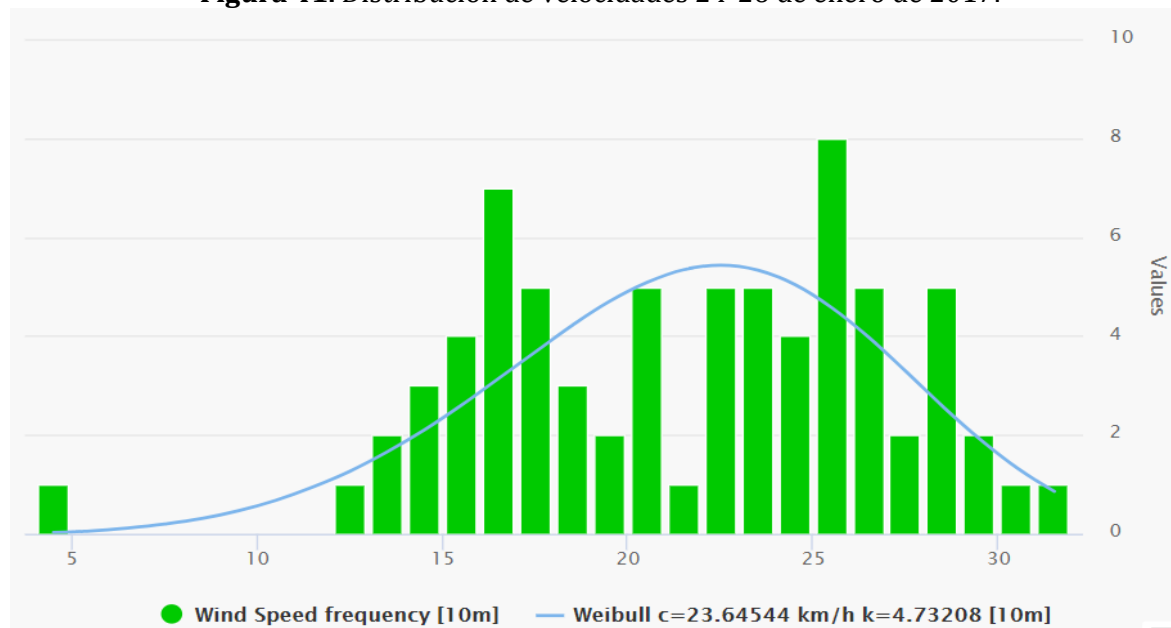
Un análisis más preciso se presenta para las condiciones del incendio de enero de 2017, la Figura 40 ilustra la rosa de los vientos para los días 24-25-26 de enero. Se observó una dirección sur predominante, consistente con el análisis anterior. A nivel de distribución de velocidades con componente sur, el 29% del viento se ubicó entre 10-20 km/h, un 38% entre 20-30 km/h, mientras que en un 3% se superaron los 30 km/h, condición que favorece la propagación de incendios forestales. Una distribución más detallada se muestra en la Figura 41.

Figura 40. Rosa de los vientos 24-26 de enero de 2017.



Fuente: Meteoblue.

Figura 41. Distribución de velocidades 24-26 de enero de 2017.



Fuente: Meteoblue.

ii. Temperatura

En relación con las temperaturas en la comuna de Penco, la temporada de incendios forestales presenta temperaturas que oscilan entre 10-20°C, con una distribución máxima en el rango de 12,5 a 15°C (Figura 42). Sin embargo, durante la ocurrencia de procesos de incendios, las temperaturas tienden al aumento (Figura 43), en efecto se observa una mayor concentración sobre los 20°C, como ocurre en el caso del incendio de enero de 2017. Una vista histórica de los días del año que presentan temperaturas por sobre los 25°C desde el año 1986, mostró una distribución entre los meses de noviembre y abril (concordante con la temporada de incendios forestales), con una mayor ocurrencia entre enero-febrero (Figura 44).

Figura 42. Frecuencia de temperaturas temporada 2016-2017.

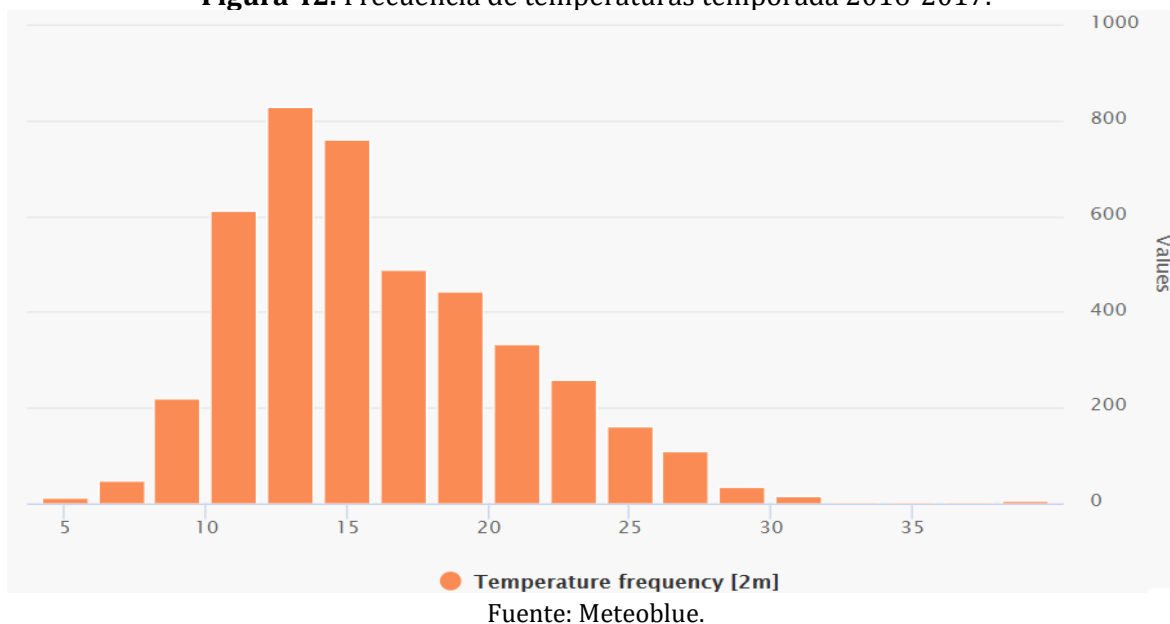


Figura 43. Frecuencia de temperaturas 24-26 de enero de 2017.

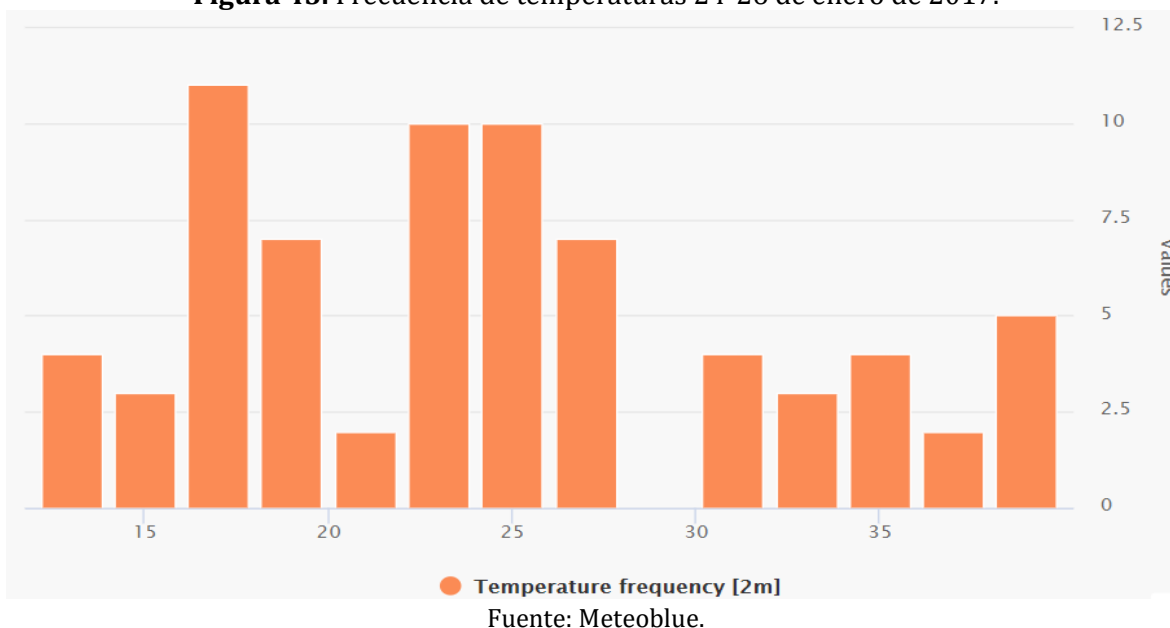
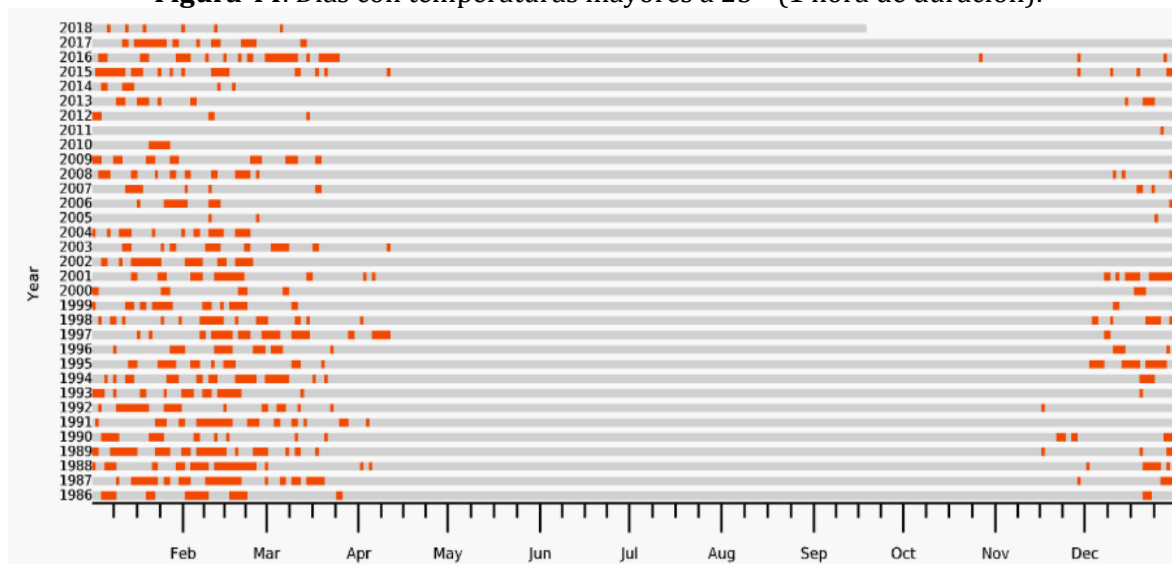


Figura 44. Días con temperaturas mayores a 25 ° (1 hora de duración).



Fuente: Meteoblue.

f) Conclusiones

El total de incendios forestales registrados en la comuna de Penco entre las temporadas 1984-1985 a 2016-2017 es de 2.904. Las temporadas que registran la mayor ocurrencia fueron 1988-1989 (308 incendios), 2007-2008 (164 incendios) y 2014-2015 (157 incendios) lo que representa el 22% del total de incendios.

Las coberturas de suelo mayormente afectada entre las temporadas 1984-1985 a 2016-2017 fueron las plantaciones forestales (9.490,6 há), matorrales (1.671,9 há), pastizales (574,88 há) y bosque nativo (277,32 há). El mayor daño ocurrió en la temporada 1998-1999 afectándose una superficie de 4.192,6 hectáreas, lo que representa el 45% de la superficie total afectada por incendios.

5.1.3. Legal y Administrativo

En primer lugar, se describe un glosario de siglas, acrónimos y abreviaturas que se mencionaran en los siguientes párrafos.

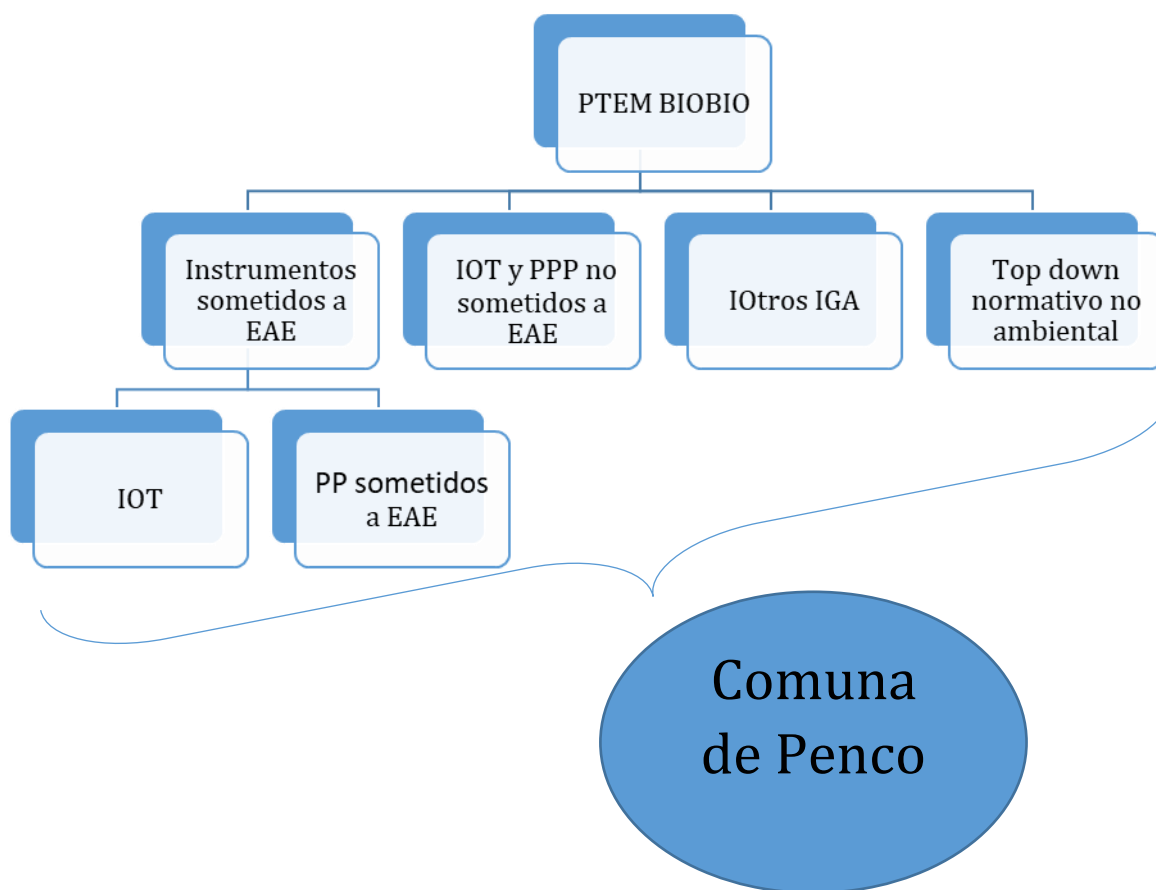
- **APL:** Acuerdo de Producción Limpia.
- **CONAF:** Corporación Nacional Forestal.
- **DGA:** Dirección General de Aguas.
- **DIPLAR:** Dirección de Planificación Regional.
- **EAE:** Evaluación Ambiental Estratégica.
- **EIA:** Evaluación de Impacto Ambiental.
- **ERD:** Estrategia Regional de Desarrollo.
- **GORE:** Gobierno Regional.
- **IGA:** Instrumentos de Gestión Ambiental.
- **IOT:** Instrumento de Ordenamiento Territorial.
- **ONEMI:** Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior.
- **PNDU:** Política Nacional de Desarrollo Urbano.

- **PRDU:** Plan Regional de Desarrollo Urbano.
- **PNOT:** Política Nacional de Ordenamiento Territorial.
- **PROT:** Plan Regional de Ordenamiento Territorial.
- **PPP:** Políticas, programas y planes.
- **PRMC:** Plan Regulador Metropolitano Concepción.
- **PRC:** Plan Regulador Comunal.
- **PTM:** Planificación Territorial con Enfoque Medioambiental.

A fin de analizar el marco regulatorio relacionado con riesgo de incendio forestal en radio urbano y rural, a la luz de los términos de referencia del presente encargo, se optó por un enfoque de análisis territorial que considera elementos del Pensamiento Estratégico, enfoque propio de la geografía (en el cual se funda el marco lógico de la Evaluación Ambiental Estratégica); Top Down (de análisis de políticas públicas); y ambos a la luz de los Instrumentos de Gestión Ambiental establecidos en la Ley N°19.300 sobre Bases del Medioambiente (Vera, 2017).

La Gestión Ambiental se vale de la institucionalidad ambiental de un estado y de los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) de los que dicha institución dispone. En este marco, la EAE es la herramienta que ayuda a incorporar la dimensión ambiental en las decisiones estratégicas relativas a políticas, planes y programas (PPP) de forma efectiva y anticipada tanto sobre los beneficios y oportunidades como sobre los riesgos y escenarios de conflicto, poniendo en valor las iniciativas desplegadas para alcanzar los escenarios deseados (Unión Europea; Gobierno de Chile, 2009). Más que una herramienta, la variedad de conceptos y aplicación de la EAE, ha llevado a muchos especialistas a plantear que debe ser vista como una “familia de herramientas”, que incluye desde enfoques más ligados a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos, hasta las evaluaciones de sustentabilidad ambiental y social que últimamente han ampliado el alcance a nivel de Políticas, Programas y Planes (PPP) (Goodland, 1997 citado por Unión Europea y Gobierno de Chile, 2009). De este modo, a continuación, se presenta un breve esquema conforme al cual se desarrolló el marco normativo solicitado (Figura 45).

Figura 45. Modelo de análisis.



Fuente: Elaboración Propia.

a) Manual Práctico de Jurisprudencia Administrativa

Más que un instrumento normativo en sí, se trata de una recopilación sistematizada de los distintos dictámenes y oficios emanados de la Contraloría General de la República, con motivo de la toma de razón de planes reguladores comunales, intercomunales, metropolitanos, y regionales de desarrollo urbano, y se incorpora como tal en la medida que ordena dichos dictámenes y oficios en torno a temáticas relevantes como competencia de órganos intervinientes, determinación de áreas de riesgo y alcance de los distintos tipos de uso de suelo.

b) Instrumentos sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica (desde su entrada en vigencia)

La Evaluación Ambiental Estratégica fue incorporada como Instrumento de Gestión Ambiental a la ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medioambiente, a través de la ley N°20.417. Sin embargo, hasta que se dictó el reglamento de dicha ley, que establece el procedimiento de

Evaluación Ambiental Estratégica, de acuerdo a lo señalado en el Artículo N°2 transitorio del D.S. N°40/2012, se indica que se consideran evaluados estratégicamente los planes calificados mediante el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental atinentes al proyecto y aquellos planes calificados ambientalmente antes de la entrada en vigencia de la Ley N°20.417 y los vigentes antes de la dictación de la Ley N°19.300.

i. Instrumentos de Ordenamiento Territorial (IOT)

a. Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC)

El vigente data del año 2003, sin perjuicio de que actualmente se encuentra uno nuevo en proceso de aprobación, específicamente en la etapa de Evaluación Ambiental Estratégica.

b. Informe Ambiental PRMC

Dado que el nuevo Plan Regulador Metropolitano de Concepción, que incluye a la comuna de Penco, se encuentra en proceso de elaboración desde hace al menos 5 años, consideramos relevante el informe ambiental del mismo, como parte del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, y de las reflexiones que en torno al riesgo de incendio forestal se llevan a cabo en el mismo documento:

- **Área rural normada, Obj. 4.1, punto 2:** Establece criterios de gradualidad de la intensidad de ocupación poblacional del territorio (subdivisión predial) en el uso de las facultades normativas que tiene el instrumento de planificación, a partir del reconocimiento adecuado de las diversas aptitudes y vocaciones preferentes. Es decir, considera establecer limitaciones a la ocupación de población de los territorios de mayor interface entre las actividades forestales y el desarrollo urbano, favoreciendo condiciones de control de riesgos asociados a incendios forestales⁸ (Secretaría Regional Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2017).

- **Conservación de espacios de valor natural:** Los efectos de la urbanización colindante a zonas de alta relevancia ecológica o de presencia de masa forestal representan un incremento de la amenaza de incendios forestales y recurrencia de riesgos geofísicos.

A continuación, se indican los factores críticos de decisión respecto a la conservación de espacios de valor natural (Tabla 16).

Tabla 16. Factores críticos de decisión.

Protección y/o Conservación de espacios de valor natural		
Criterios de evaluación	Indicador	Tendencias
Definición de un marco normativo que incorpore a las áreas de alta relevancia ecológica no sujetas a protección en el área de planificación.	Áreas de valor natural o de alta relevancia ecológica incorporadas al sistema de áreas verdes y parques intercomunales.	Los acelerados procesos de urbanización que se observan en los territorios contiguos a las áreas de mayor relevancia ecológica incrementan su deterioro.
Definición de un marco normativo para las áreas de	Disposiciones normativas orientadas a controlar la	Los procesos de atomización predial de las áreas de alta

⁸ El informe ambiental es parte del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica al cual debe ser sometido todo Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, así lo establece el inciso segundo del art. N°36 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones "De conformidad al inciso quinto del artículo 7 bis de la ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, el anteproyecto de plan regulador que se elabore contendrá un informe ambiental, que será remitido al Ministerio del Medio Ambiente para sus observaciones."

Protección y/o Conservación de espacios de valor natural		
Criterios de evaluación	Indicador	Tendencias
alta relevancia ecológica en el territorio rural de planificación.	intensidad de ocupación de los territorios de mayor relevancia ecológica.	relevancia ecológica, provocan una clara reducción de los relictos de vegetación nativa existente.

Fuente: SEREMINVU (2017).

- Coordinación y consulta a órganos de administración del estado: El informe ambiental en este punto lleva a cabo un proceso de consulta en que incorpora observaciones de las distintas municipalidades que integran este plan metropolitano, destacando en torno a los riesgos de incendio forestal la intervención de la I. Municipalidad de Penco, que señala como observación en el punto “Entorno natural” que:

- Se debe generar zona de interface (faja cortafuego) entre centros poblados y actividades silvoagropecuarias (protección contra incendios forestales).

Ante lo cual el propio informe considera que:

- Toda área rural circundante al límite urbano y de extensión urbana presenta baja intensidad de ocupación, sin embargo, no está entre las facultades del IPT (Instrumentos de Planificación Territorial) de establecer prescripciones relativas a la actividad silvícola.

Asimismo, se destaca una observación similar de parte de la I. Municipalidad de Tomé, que señaló en el punto Entorno Natural “Falta definir fajas de protección en el entorno a centros urbanos consolidados (peligros de incendios, anchos menores a lo establecido por la ley)”. A ello el informe responde que “El criterio de protección fue incorporado en la definición de la zonificación del área rural.”

c. PRC: Plan Regulador Comunal de Penco.

En su Artículo N°3.12, establece normas sobre Riesgo de Incendios Forestales remitiéndose al Capítulo VIII.3 del PRMC (se refiere al vigente del año 2003, ya abordado en este documento). Además, establece la categoría de Zona de Protección de Áreas de valor natural (ZP -6). Refiriéndose a la terraza baja del río Andalién y a las zonas de interés natural ubicadas en el sector “Landa”, que representan las quebradas y cursos de agua, donde se constata, la presencia de bosque nativo. Siendo una zona no edificable, por constituir una Zona de Valor Natural.

Dentro de sus usos permitidos, es un área verde sin construcciones. En el sector “Landa” se permiten excepcionalmente miradores, circuitos ecológicos, glorietas y pasarelas en puntos que no afecten al ecosistema. Dentro de los usos prohibidos, se encuentran todos los usos de suelo no mencionados expresamente como usos permitidos y los indicados en el Artículo N°3.4 de esta ordenanza. Se prohíbe expresamente el uso de suelo residencial.

El Plan Regulador Metropolitano de Concepción vigente, data del año 2003 y no fue sometido a Evaluación Ambiental, debido a la fecha de su entrada en vigencia, anterior a la Ley N°19.300 y la Ley N°20.417.

En su capítulo VIII.3 establece un párrafo completo titulado “Normas sobre riesgo de Incendios Forestales”, el cual, atendida su relevancia para los efectos del presente estudio, se transcribe y analiza a continuación.

-Artículo N°8.3.1: Las normas sobre riesgo de incendios forestales se aplicarán a la parte del área de planificación metropolitana que, por su condición de contacto entre las áreas habitadas y el bosque, presenta un alto riesgo de incendios forestales. Para tal efecto, se definen las siguientes normas mínimas de edificación, urbanización, vialidad metropolitana y prevención de incendios forestales.”

- Artículo N°8.3.2: Los planes reguladores comunales deberán identificar las áreas de riesgo de incendio forestal y establecer las normas urbanísticas aplicables a las edificaciones, que contribuyan a su prevención.

- Artículo N°8.3.3: Las urbanizaciones colindantes con áreas de bosques deberán distanciarse de éstos a lo menos 25 metros de ancho, conformando una faja de terreno, en la cual no se permitirán edificaciones. Dicha faja deberá considerar una accesibilidad adecuada y/o una vía de borde aptas para el tránsito vehicular, según lo permitan las condiciones topográficas, y una red hídrica que contemple grifos emplazados a no más de 100m de esta faja.

- Artículo N°8.3.4: Los costados de las calzadas de las vías estructurantes de nivel metropolitano, colindantes con áreas de bosques, deberán contemplar tres fajas consecutivas de seguridad:

- Berma o faja de a lo menos 3 metros de ancho, sin vegetación.
- Faja cortafuego de a lo menos 5 metros de ancho, libre de bosque.
- Faja de a lo menos 5 metros de ancho, de bosque podado y libre de residuos.

- Artículo N°8.3.5: Las municipalidades, dentro del ámbito de sus atribuciones, establecerán normas de prevención de incendios forestales, a través de ordenanzas municipales. Mientras éstas no se dicten, se aplicarán las siguientes normas mínimas para el área urbana de contacto y para el área silvícola de interface:

- En las áreas urbanas de contacto se deberá considerar una faja de 100m de ancho que contemple la reducción del combustible seco en áreas exteriores, la eliminación de fuentes generadoras de incendios forestales y la implementación de planes vecinales de emergencia.
- En las áreas silvícolas de interface, que corresponden a los primeros 4.000m de terreno medidos desde el límite con el área urbana, se deberán formular planes de protección predial contra incendios forestales, prohibir el uso de fuego para la eliminación de desechos agrícolas y forestales, implementar cortafuegos perimetrales y poda de vegetación circundante en todos los caminos y senderos comprendidos en esta área y formular planes especiales de protección de incendios forestales para aquellas áreas de mayor riesgo, definidas por CONAF.

- Artículo N°8.3.6: Sin perjuicio de las normas mínimas establecidas precedentemente, las municipalidades en conjunto con la CONAF deberán establecer exigencias adicionales de edificación, urbanización y de cumplimiento de las disposiciones de manejo y resguardo de las áreas de mayor riesgo de incendio forestal. Estas normas deberán incluirse en las ordenanzas locales aludidas en el inciso primero del artículo anterior.

Además, establece la categoría de Zona de Protección de Áreas de valor natural (ZP-6). Refiriéndose a la terraza baja del Río Andalién y a las zonas de interés natural ubicadas en el sector “Landa”, que representan las quebradas y cursos de agua, donde se constata, la

presencia de bosque nativo. Siendo una zona no edificable, por constituir una Zona de Valor Natural.

Dentro de sus usos permitidos, es un área verde sin construcciones. En el sector “Landa” se permiten excepcionalmente miradores, circuitos ecológicos, glorietas y pasarelas en puntos que no afecten al ecosistema. Dentro de los usos prohibidos, se encuentran todos los usos de suelo no mencionados expresamente como usos permitidos y los indicados en el artículo N°3.4 de esta Ordenanza. Se prohíbe expresamente el uso de suelo residencial.

En lo que respecta a la actividad forestal, versus los usos de suelo permitido de acuerdo a las zonificaciones de un plan regulador, ésta no se condice con ninguno de los 6 tipos de uso de suelo definidos en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en el artículo N°2.1.24.

Por otra parte, el manual para la confección de ordenanzas de los Instrumentos de Planificación Territorial elaborado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo de fecha 5 de febrero de 2018, y que complementa circular ORD. N°0353 de fecha 29.05.2009, DDU N°219 y DDU N°227, incorpora un mecanismo de protección a los recursos forestales, bajo el siguiente supuesto, respecto de actividad “insalubre o contaminante” al señalar: *“el que por destinación o por las operaciones o procesos que en ellos se practican o por los elementos que se acopian, dan lugar a consecuencias tales como vertimientos, desprendimientos, emanaciones, trepidaciones, ruidos, que puedan llegar a alterar el equilibrio del medio ambiente por el uso desmedido de la naturaleza o por la incorporación a la biósfera de sustancias extrañas, que perjudican directa o indirectamente la salud humana y ocasionan daños a los recursos agrícolas, forestales, pecuarios, piscícolas u otros”*.

ii. Políticas y planes

a. Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), región del Biobío.

Si bien se trata de un instrumento que no se encuentra vigente, ya que actualmente se encuentra en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, en su anteproyecto desarrolla la gestión del riesgo de incendios forestales al hablar en el punto N°6.1.3.3 de “Desarrollo sostenible del Sistema Regional de Asentamientos Humanos”, el cual considera condiciones mínimas básicas para todos los asentamientos humanos, especialmente para las “otras entidades urbanas relevantes” no incluidas en las jerarquías recién expuestas y que corresponden a capitales comunales (Gobierno Regional del Biobío, 2015b). En este sentido, para todas las jerarquías del Sistema Regional de Asentamientos Humanos, incluidas las “otras entidades urbanas relevantes”, que cuentan en la actualidad, o prevean contar con Planes Reguladores Comunes, el PROT sugiere: “la implementación en los bordes urbanos de una zona buffer, cuyo rol será la protección ante riesgos de incendios forestales, así como la revitalización económica de las periferias urbanas, normalmente afectadas por procesos de precariedad socioeconómica”(Gobierno Regional del Biobío, 2017b)”. Si bien se trata de un instrumento de planificación que a la fecha no es vinculante para los instrumentos de planificación territorial desde lo normativo⁹, permite dar continuidad y coherencia a las políticas públicas que se han decidido desde el nivel central para todo el país, y darles

⁹ Se espera que a partir de la entrada en vigencia del proyecto de ley sobre descentralización y nuevas competencias para gobiernos regionales el PROT se transforme en un instrumento vinculante. (<http://www.descentralizacion.subdere.gov.cl/proyectosdeley/proyectedeleyfr.html>).

pertinencia a un nivel regional o comunal, como sucede con la nueva Política Nacional de Ordenamiento Territorial¹⁰

c) Otras políticas, Programas y Planes no sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica

i. Instrumentos de Ordenamiento Territorial no sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica

a. PRMC Vigente (2003)

El Plan Regulador Metropolitano de Concepción vigente data del año 2003, no fue sometido a Evaluación Ambiental, debido a la fecha de su entrada en vigencia, anterior a la Ley N°19.300 y la Ley N°20.417.

En su capítulo VIII.3 establece un párrafo completo titulado “Normas sobre riesgo de Incendios Forestales”, el cual, atendida su relevancia para los efectos del presente estudio, se transcribe a continuación.

- **Artículo N°8.3.1:** Las normas sobre riesgo de incendios forestales se aplicarán a la parte del área de planificación metropolitana que, por su condición de contacto entre las áreas habitadas y el bosque, presenta un alto riesgo de incendios forestales. Para tal efecto, se definen las siguientes normas mínimas de edificación, urbanización, vialidad metropolitana y prevención de incendios forestales.

- **Artículo N°8.3.2:** Los planes reguladores comunales deberán identificar las áreas de riesgo de incendio forestal y establecer las normas urbanísticas aplicables a las edificaciones, que contribuyan a su prevención.

- **Artículo N°8.3.3:** Las urbanizaciones colindantes con áreas de bosques deberán distanciarse de éstos a lo menos 25 metros de ancho, conformando una faja de terreno, en la cual no se permitirán edificaciones. Dicha faja deberá considerar una accesibilidad adecuada y/o una vía de borde aptas para el tránsito vehicular, según lo permitan las condiciones topográficas y una red hídrica que contemple grifos emplazados a no más de 100 m de esta faja.

- **Artículo N°8.3.4:** Los costados de las calzadas de las vías estructurantes de nivel metropolitano, colindantes con áreas de bosques, deberán contemplar tres fajas consecutivas de seguridad:

- Berma o faja de a lo menos 3 metros de ancho, sin vegetación.
- Faja cortafuego de a lo menos 5 metros de ancho, libre de bosque.
- Faja de a lo menos 5 metros de ancho, de bosque podado y libre de residuos.

- **Artículo N°8.3.5:** Las Municipalidades, dentro del ámbito de sus atribuciones, establecerán normas de prevención de incendios forestales, a través de ordenanzas municipales. Mientras

¹⁰ Esta política, en lo pertinente, señala “Debido a la falta de una efectiva planificación del desarrollo urbano en las últimas décadas, sumada la desregulación de la ubicación de usos en zonas rurales, una gran parte de la población se ve expuesta a diversas amenazas naturales potenciadas por la conducta antrópica. En este sentido, la inadecuada delimitación de las zonas de riesgo o de protección, sin criterios ambientales, funcionales, y administrativos integrados, han devenido en un aumento de vulnerabilidad de los asentamientos humanos (Arenas, Lagos e Hidalgo, 2010 citado por Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2017).”

éstas no se dicten, se aplicarán las siguientes normas mínimas para el área urbana de contacto y para el área silvícola de interface:

- En las áreas urbanas de contacto se deberá considerar una faja de 100m de ancho que contemple la reducción del combustible seco en áreas exteriores, la eliminación de fuentes generadoras de incendios forestales, y la implementación de planes vecinales de emergencia.
- En las áreas silvícolas de interface, que corresponden a los primeros 4.000 metros de terreno medidos desde el límite con el área urbana, se deberán formular planes de protección predial contra incendios forestales, prohibir el uso de fuego para la eliminación de desechos agrícolas y forestales, implementar cortafuegos perimetrales y poda de vegetación circundante en todos los caminos y senderos comprendidos en esta área y formular planes especiales de protección de incendios forestales para aquellas áreas de mayor riesgo, definidas por CONAF.

- **Artículo N°8.3.6:** Sin perjuicio de las normas mínimas establecidas precedentemente, las municipalidades en conjunto con la CONAF deberán establecer exigencias adicionales de edificación, urbanización y de cumplimiento de las disposiciones de manejo y resguardo de las áreas de mayor riesgo de incendio forestal. Estas normas deberán incluirse en las ordenanzas locales aludidas en el inciso primero del artículo anterior.

ii. Políticas y planes no sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica.

a. Política forestal 2015-2035.

Se trata de un instrumento orientador en torno a los ejes estratégicos elaborado en conjunto por CONAF y el Ministerio de Agricultura, considerando la visión de distintos actores del mundo público, privado y de la sociedad civil. Destacamos, sin embargo, que más allá de establecer ciertos lineamientos, no establece atribuciones ni presupuestos para que éstos puedan llevarse a cabo, ni tampoco fue sometida a un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica. Dicho esto, se detallan a continuación párrafos del documento que dicen relación con gestión del riesgo de incendios.

- **4to Eje Estratégico” Protección y Restauración del Patrimonio forestal”:** Establece conservar e incrementar el patrimonio forestal del estado, desarrollar los bienes y servicios ambientales y restaurar y proteger la biodiversidad que brindan los recursos y ecosistemas forestales.

Específicamente, en el objetivo de Impacto 4.1 dentro de sus atribuciones se encuentra el “Restaurar el patrimonio forestal afectado por diversos tipos de catástrofes naturales e intervenciones antrópicas, especialmente aquellas áreas que han sufrido los efectos de incendios forestales, erupciones volcánicas o aluviones, y que tienen consecuencias negativas sobre el suelo, el agua y la biodiversidad”.

b. Política nacional de Desarrollo Urbano.

Se refiere a riesgos naturales en su capítulo 3 sobre Equilibrio Ambiental, Objetivo 3.2, el cual señala “Identificar y considerar los riesgos naturales y antrópicos”, objetivo que a su vez se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

-Objetivo N°3.2.1: Fomentar la investigación y estudio sobre los riesgos naturales y antrópicos asociados al uso del territorio para asentamientos humanos, incorporando dicha información a los Instrumentos de Planificación Territorial.

-Objetivo N°3.2.2: Integrar el concepto de reducción de riesgo de desastres en los Instrumentos de Planificación Territorial de las diferentes escalas.

-Objetivo N°3.2.3: Complementar las disposiciones sobre riesgos naturales incorporadas en los Instrumentos de Planificación Territorial con planes de monitoreo, de gestión de emergencias, de información y capacitación ciudadana. Asegurar que se construyan y señalen adecuadamente las vías de evacuación y las áreas de seguridad.

-Objetivo N°3.2.4: Establecer reglas objetivas para el emplazamiento de construcciones en áreas de riesgo, bajo requisitos de estudios específicos, de medidas de prevención o la ejecución de obras de resguardo o mitigación.

-Objetivo N°3.2.5: Fomentar en todas las escalas la gestión y prevención de riesgos por pasivos ambientales.

c. Plan específico de emergencia por variable de riesgo de incendios forestales.

Documento elaborado por ONEMI, establece acciones coordinadas entre distintos organismos públicos en el marco de una emergencia por incendio forestal. Es por ello que este plan en su integridad es relevante en estas materias, sin perjuicio de lo cual se destacan algunos aspectos principales del mismo: Su objetivo general es “Establecer las acciones de respuesta que desarrolla el nivel nacional, en las distintas fases operativas, ante situaciones de emergencia, desastre y/o catástrofe, ocasionadas por la ocurrencia de incendios forestales, a través de la coordinación de organismos técnicos y de primera respuesta, para brindar protección a las personas, sus bienes y medio ambiente”. Sus Objetivos Específicos son:

- Relacionar los mecanismos de alerta técnico y alertas al Sistema de Protección Civil con la activación del presente plan.
- Detallar los roles, funciones, coordinación interinstitucional y capacidades de organismos pertenecientes al Comité de Operaciones de Emergencia y organismos técnicos asociados a incidentes ocasionados por incendios forestales.
- Individualizar los sistemas de comunicación técnica e información a la comunidad y medios de comunicación.
- Vincular las particularidades del Plan Específico de Emergencia por Incendios Forestales con planes de emergencia del nivel nacional, regional, sectorial y los Planes Específicos de Emergencia por Incendios Forestales de los distintos niveles administrativos.

A continuación, en la Tabla 17 se define la activación del plan, a partir del Nivel III (Emergencia Compleja).

Tabla 17. Activación del plan según nivel de impacto.

Nivel	Descripción	Coordinación	Clasificación
Nivel I	Situación que es atendida con recursos locales del organismo habitualmente disponibles.	Nivel local	Emergencia
Nivel II	Situación que es atendida con recursos locales adicionales dispuestos para emergencias, sin exceder su capacidad de respuesta.	Nivel comunal	Emergencia mayor
Nivel III-se activa Plan de Emergencia	Situación que excede la capacidad local y/o comunal de respuesta.	COE nivel provincial y/o regional	Emergencia compleja
Nivel IV-se activa Plan de Emergencia	Situación que sobrepasa la capacidad regional comunal de respuesta.	COE nivel nacional	Desastre

Fuente: ONEMI, (2018).

Adicionalmente, se definen los siguientes hitos que determinan la activación del presente plan:

- Activación del Sistema Nacional de Alertas, a partir de la activación de una Alerta Roja en una o más comunas que involucren la activación del COE Nacional o Mesa Técnica Nacional.
- Incendios en áreas forestales próximas que amenacen sectores poblados, instalaciones críticas y/o estratégicas, que involucren la activación del COE Nacional o Mesa Técnica Nacional.
- Afectación por incendios forestales en Áreas Silvestres Protegidas, que involucren la activación del COE Nacional o Mesa Técnica Nacional.
- A petición fundada por un organismo perteneciente al COE Regional, solicitado a través de la autoridad regional.

d. Estrategia regional de desarrollo 2015-2030.

Elaborada por el Gobierno Regional del Biobío, establece los objetivos y lineamientos en torno a los cuales se proyecta el desarrollo de la región.

Su lineamiento 1 establece, el “Contribuir al bienestar de todos los habitantes de la región del Biobío, promoviendo condiciones de equidad, seguridad, acceso a condiciones de vida dignas y cuidado medioambiental; con énfasis en la inclusión social de los niños, jóvenes, mujeres, mapuches, adultos mayores, sectores medios y población en condiciones de vulnerabilidad, atendiendo en forma especial aquellos territorios rurales de la región con débil infraestructura social y crecimiento económico”.

Este lineamiento establece financiamiento desde el Programa de Fortalecimiento de Territorios rurales, que incluye el fortalecimiento de municipios rurales en la gestión del riesgo de desastres (Tabla 18).

Tabla 18. Descripción objetivo lineamiento 1.

Lineamiento	1
Nombre	Programa fortalecimiento de territorios rurales
Objetivos	✓ Fortalecer capacidades en los municipios rurales relacionados con la planificación estratégica, fomento productivo, cuidado medioambiental y gestión de riesgo de desastres. ✓ Mejorar la cobertura de los servicios públicos en los sectores rurales. ✓ Fomentar el acceso a servicios básicos. ✓ Generar asistencia técnica para la formulación de proyectos para los municipios del sector rural. ✓ Apoyo a la educación con pertinencia territorial en sectores rurales, con énfasis en la enseñanza media técnico-profesional.

Fuente: GORE (2015).

A su vez, establece en su lineamiento IV: “Implementar un sistema de ciudades que dé soporte en forma eficiente a los procesos regionales de creación de valor, aumentando su competitividad, proporcionando altos niveles de calidad de vida a sus habitantes y visitantes; mediante una adecuada infraestructura, así como una gestión eficiente y eficaz de la planificación urbana”. Este lineamiento en su objetivo Estratégico N°4.2 se propone “Incrementar sustancialmente la calidad de vida en las ciudades de la región, fortaleciendo la infraestructura, la movilidad, la gestión de riesgos de desastres, la calidad ambiental y la seguridad ciudadana”. Más específicamente en la letra d) del mismo “Fortalecer la planificación y gestión de riesgos de desastres en las ciudades de la región, para proteger la vida de las personas y mitigar los eventuales impactos que puedan afectar la competitividad.”. Lamentablemente, al llevar ello a líneas de financiamiento a fines, no señala ninguna enfocada en gestión del riesgo de desastres.

e. Plan de protección contra incendios forestales para la comuna de Penco.

Elaborado por el Departamento de Protección contra Incendios Forestales dependiente de CONAF, Provincia de Concepción, Región del Biobío, diagnostica la comuna, historia y estadísticas de ocurrencia de incendios forestales en la comuna, definiendo áreas prioritarias en la comuna, distinguiendo entre:

- Áreas de interfaz urbano-forestal.
- Áreas de infraestructura crítica, estableciendo además medidas de protección contra incendios forestales.

La atribución de CONAF para dictar los planes de protección emana del decreto N°728, de 1970, del Ministerio de Justicia, el cual concedió personalidad jurídica a la corporación denominada "Corporación de Reforestación", y aprobó los estatutos que le regirían, cuya continuadora es CONAF en virtud del decreto N°455, de 1973. Dicho decreto en su art. N°3 letra f) establece la facultad de CONAF para elaborar y ejecutar planes nacionales y regionales de protección y conservación de los recursos forestales del país, especialmente en cuanto se refiere, en lo pertinente, a la prevención y combate de incendios. A su vez, el decreto N°733, de 1982, del Ministerio de Interior, establece, en el inciso primero de su artículo N°1°, que la prevención y combate de incendios forestales constituirá normal y fundamental tarea y responsabilidad del Ministerio de Agricultura, quien la ejercerá por intermedio de la Corporación Nacional Forestal, sin perjuicio de las funciones que, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes, le competen a Carabineros y a Investigaciones de Chile. Añade, en lo pertinente, el inciso segundo del aludido precepto, que la Corporación Nacional Forestal

tendrá por función asegurar el desarrollo de las actividades de protección contra incendios forestales¹¹.

d) Otros instrumentos de gestión ambiental.

Los Instrumentos de gestión ambiental están definidos y desarrollados en la Ley N°19.300 sobre bases del medioambiente, y son, además de la Evaluación Ambiental Estratégica: Educación e investigación; Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA); Normas de calidad, Normas de emisión; Preservación y conservación; Planes de Manejo; Prevención y Descontaminación y Áreas Bajo protección oficial. En lo pertinente, destacan: Planes de Manejo, Preservación y conservación, y Áreas bajo protección oficial, sin que se hayan encontrado en la comuna de Penco instrumentos de gestión ambiental de esta índole.

e) Normas de otro carácter que inciden indirectamente en PTEM (Planificación Territorial con Enfoque Medioambiental).

Retomando la clasificación inicial conforme a la cual se desarrolló el conjunto de políticas, planes, programas y otros instrumentos en los que se manifestaba la Planificación Territorial Estratégica con Enfoque Medioambiental, dejamos para la parte final todas las principales normas en diversos niveles jerárquicos que resultan de utilidad práctica en la gestión del riesgo de incendios forestales al otorgar facultades a organismos del servicio público o establecer prohibiciones que contribuyen a prevenir incendios forestales.

i. Ley general de urbanismo y construcción (LGUC) y Ordenanza general de urbanismo y construcción (OGUC) en la definición de áreas de riesgo dentro de los PRC.

En primer lugar, establece procedimiento y atribuciones de la municipalidad en la elaboración de un Plan Regulador Comunal. Sobre el particular, la OGUC establece en su Artículo N°2.1.10. que “El Plan Regulador Comunal será confeccionado, en calidad de función privativa, por la Municipalidad respectiva, y estará conformado por los siguientes documentos... d) El fundamento de las proposiciones del Plan, sus objetivos, metas y antecedentes que lo justifican, en base a los siguientes estudios especiales: Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental, con sus respectivas áreas de restricción y condiciones para ser utilizadas de acuerdo a las disposiciones contempladas en los artículos N°2.1.17 y N°2.1.18 de este mismo Capítulo.”. El art. N°2.1.17 de la ordenanza, permite que en los planes reguladores puedan definirse áreas restringidas al desarrollo urbano, destacando dentro de ellas las llamadas “áreas de riesgo” que luego define como “aquellos territorios en los cuales, previo estudio fundado, se limite determinado tipo de construcciones por razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes, que requieran para su utilización la incorporación de obras de ingeniería o de otra índole suficientes para subsanar o mitigar tales efectos”. Este artículo, es de especial importancia en la gestión del riesgo de incendios forestales, ya que, si bien no contempla expresamente a los incendios forestales como determinantes de zonas de riesgo, ello sí se ha logrado justificar en distintos PRC mediante estudio fundado de organismos como la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego de CONAF, lo cual ha sido abordado en distintos dictámenes (Tabla 19) de la Contraloría General de la República (Contraloría General de la República, 2014).

¹¹ Dictamen N°9.369 de Fecha: 24 de noviembre del 2009 de la Contraloría General de la República.

Tabla 19. Cuadro resumen.

Instrumentos		Fecha	Relación con ámbito legal
Manual de Instructivos vigentes sobre la aplicación de la normativa de urbanismo y construcciones			Considerando el alto número de circulares generales de la División de Desarrollo Urbano (DDU) destinadas a impartir instrucciones, para la aplicación de la Ley General de Urbanismo, se ha estimado conveniente editarlas mediante un Manual, en el que se incorpora una sistematización de los diversos temas, con el propósito de que los diferentes actores de los procesos vinculados con el quehacer del urbanismo y la construcción, cuenten con un documento de apoyo.
Circulares de la DDU	N°219	29 de mayo de 2009	Instruye sobre el ámbito de acción del Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano en el área urbana y rural.
	N°269	18 de junio de 2014	Instruye a los municipios para que incorporen el Riesgo por Amenaza de Incendio en la formulación y/o modificación de sus respectivos Planes Reguladores Comunales, así como también a las Secretarías Regionales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para efectos de la formulación y/o modificación de Planes Reguladores Intercomunales. Para ello deberá considerarse: - La identificación del territorio bajo amenaza de riesgo por incendio en un estudio fundado, y - La definición del área de riesgo correspondiente, en el plan regulador respectivo, en base a dicho estudio. La identificación del territorio bajo amenaza de riesgo por incendio, sobre el cual aplicarán las disposiciones del artículo N° 2.1.17 de la OGUC actualmente vigente.
	N°398	5 de Febrero de 2018	Instruye respecto a la elaboración de Ordenanzas para los Planes Reguladores Comunales, Seccionales y Enmiendas mediante el “Manual para la confección de Ordenanzas de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT).
Norma de manejo de prevención y protección contra incendios forestales en zonas rurales y de interfaz urbano-rural de CONAF		Actualizada el 2018	Norma aplicable a plantaciones forestales para la construcción de fajas libre de vegetación y cortacombustibles. Tiene como objetivo proteger las plantaciones forestales de los incendios que se puedan originar dentro o fuera del predio, permitiendo además la protección de la población que habita en los sectores aledaños. Deberá ser ingresada a CONAF junto con la “Solicitud relativa al D.L. N° 701 de 1974”, acompañada de la “Autorización de Ingreso al Predio” respectiva.
Manual práctico de jurisprudencia Administrativa sobre planes reguladores		2014	Compendio de dictámenes de Contraloría General de la República y divisiones que digan relación con planes reguladores comunales (PRC);

Instrumentos	Fecha	Relación con ámbito legal
comunales, intercomunales y metropolitanos, y regionales de desarrollo urbano y Contraloría General de la República		intercomunales y metropolitanos y (PRM) regionales de desarrollo urbano (PRDU).
Dictamen de la Contraloría General de la República N° 46.454	2009	Se pronuncia sobre la naturaleza jurídica de los planes de manejo forestales, estableciendo que no constituyen derecho adquirido, ya que constituyen incentivos concedidos por un tiempo limitado determinado por ley.

Fuente: Elaboración propia.

Al respecto es importante señalar que estos mismos dictámenes han señalado reiteradamente que el “previo estudio fundado” a que se refiere la norma citada debe de relacionarse con la definición de “Estudio de riesgo” que el art. N°1.1.2 hace señalando que es el *“documento técnico elaborado por uno o más profesionales especialistas, cuyo objetivo es definir peligros reales o potenciales para el emplazamiento de asentamientos humanos”*

Resulta de gran importancia destacar en este punto que el Ministerio de Vivienda y Urbanismo ha dado instrucciones expresas tanto a sus secretarías regionales como a las municipalidades en la circular de la Dirección de Desarrollo Urbano (DDU) N°269 del 18 de junio de 2014 en el sentido de establecer a través de este mecanismo el riesgo por amenaza de incendio en los planes reguladores intercomunales o metropolitanos y planes reguladores comunales respectivamente al señalar:

“Respecto de lo anterior -al hablar de las áreas de riesgo reguladas en el art. N°2.1.17 de la OGUC- es menester señalar que, en el contexto del desarrollo urbano – materia regulada por los instrumentos de planificación territorial- el riesgo por incendio corresponde eminentemente a un riesgo generado por la actividad o intervención humana y en consecuencia, para su incorporación a los planes reguladores intercomunales y/o comunales deberá ser considerado como tal. En virtud de lo anteriormente señalado, por la presente se instruye a los Municipios para que incorporen el Riesgo por Amenaza de Incendio en la formulación y/o modificación de sus respectivos Planes Reguladores Comunales, así como también a las Secretarías Regionales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para efectos de la formulación y/o modificación de Planes Reguladores Intercomunales. Para ello deberá considerarse, en todo caso:

- La identificación del territorio bajo amenaza de riesgo por incendio en un estudio fundado.
- La definición del área de riesgo correspondiente, en el plan regulador respectivo, en base a dicho estudio. La identificación del territorio bajo amenaza de riesgo por incendio, sobre el cual aplicarán las disposiciones del artículo N°2.1.17 de la OGUC actualmente vigente”.

ii. Normativa que emana de la potestad reglamentaria (art. N°32 de la constitución de la república) delegada en diversos ministerios, que entrega diversas competencias a CONAF.

- Decreto N°4363/1931 (texto que aprueba la Ley de Bosques): Cuyo art. N°22 establece penalidades a quienes causen incendios forestales, y la Ley N°20.653, del 2013, que modificó

al art, N°22 de la Ley de Bosques. CONAF se coordina con Investigaciones y Carabineros de Chile para proveerles de la información que requieran con el fin de apoyar la labor que éstos últimos realizan.

- **Decreto Supremo N°276/1980:** Para evitar que se produzcan incendios forestales establece que el uso del fuego, para eliminar desechos vegetales en terrenos agrícolas y forestales, sólo se realizará en forma de quema controlada, es decir, circunscribiendo al fuego a un área previamente delimitada y aplicando normas técnicas de preparación de la vegetación y de encendido del fuego con el fin de mantenerlo bajo control. El Plan de Protección contra incendios forestales para la comuna de Penco, remitido a la Cámara de Diputados por el Sr. Alcalde de la I. Municipalidad de Penco reconoce como único instrumento comunal relativo a estas materias el presente decreto supremo.

- **D.F.L. N°850/ 1997:** Establece la necesidad y responsabilidad de mantención de la faja fiscal de caminos públicos. Al analizar la distribución espacial de los incendios forestales es fácil observar que se localizan en un porcentaje importante en torno a la red vial. Por tanto, es prioritario donde existe riesgo de incendios forestales eliminar la vegetación combustible de la faja contigua al camino, para reducir la probabilidad de ocurrencia de un incendio, si existe una conducta que lo inicie. Si se inicia un incendio, la carencia de combustible hará que la propagación del fuego sea la mínima. En esta materia, CONAF y el Ministerio de Obras Públicas trabajan en forma coordinada.

- **D.F.L. N°4/2006:** Existe un número importante de incendios forestales que se originan a partir de tendidos eléctricos, siendo necesario mantener en buen estado las fajas de seguridad para prevenir incendios. CONAF, en varias regiones, está trabajando en forma coordinada con la Superintendencia de Electricidad y Combustibles y con las empresas eléctricas.

En materia de Planes de emergencia, el marco normativo y legal vigente se presenta en la Tabla 20.

Tabla 20. Marco Legal para Planes de Emergencia

Instrumento / Marco Legal	Descripción
Constitución Política de la República de Chile (art. 1º, inciso quinto)	Dispone que es deber del Estado "dar protección a la población y a la familia". De ello se desprende que es el Estado, ente superior de la nación, es el encargado de la función pública denominada Protección Civil.
Ley N°16.282 dictada en el año 1965	Disposiciones permanentes para casos de sismos o catástrofes. Texto refundido, coordinado y sistematizado del Título I de esa ley fue fijado por D.S. N°104, de 1977, de Interior. Otorga facultades para declarar Zona de catástrofe.
D.L. N°369, de 1974	Crea la Oficina Nacional de Emergencia con el carácter de servicio público centralizado dependiente del Ministerio del Interior, cuya misión es la planificación, coordinación y ejecución de las acciones destinadas a prevenir o solucionar los problemas derivados de sismos o catástrofes.
Ley N°18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades	Ley N°18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades. Su texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por D.S. N°622 de 1992, de Interior. Dispone expresamente, que estas corporaciones autónomas de derecho público pueden desarrollar directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia. Resulta pertinente anotar que las municipalidades deberán

Instrumento / Marco Legal	Descripción
	actuar, en todo caso, dentro del marco de los planes nacionales y regionales que regulen la respectiva actividad.
Decreto N°156 de Interior, del 12/03/2002	Establece el Plan Nacional de Protección Civil, el cual consulta los aspectos preventivos, de mitigación, preparación y alertamiento temprano, respondiendo a los compromisos internacionales suscritos por Chile en la “Década Internacional de Reducción de Desastres Naturales” y a la modernización del propio Sistema Nacional de Protección Civil.
D.S. N°38 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, promulgado el 11 de enero del 2011	Modifica Decreto N°156 y determina constitución de los Comités de Operaciones de Emergencia Regionales, Provinciales y Comunales, con el carácter de comisiones de trabajo permanentes, presididos por el Intendente, Gobernador o Alcalde respectivo, y la constitución de los Centros de Operaciones de Emergencia, C.O.E, esto es el lugar físico que debe ser habilitado por la respectiva Autoridad Regional, Provincial y Comunal, para que se constituyan en él, en su oportunidad, las personas encargadas de administrar las emergencias o desastres que se produzcan.
Decreto N°156 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, de 2002	Aprueba Plan Nacional de Protección Civil.
D.S. N°509, de 1983, Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Reglamento de la Antedicha Ley Orgánica.
Ley Orgánica Constitucional de los Estados de Excepción N°18.415	Regula los Estados de Excepción Constitucional.

Fuente: Elaboración propia.

f) Gestión del riesgo de desastres versus Derecho de dominio

No hay lugar a dudas a partir de lo ya desarrollado que la actividad forestal en el ordenamiento territorial constituye una verdadera pugna entre dos bienes jurídicos protegidos que gozan de rango constitucional: por un lado el derecho de las personas a la integridad física, consagrado en el artículo N°19 en el numeral 2 de la Constitución Política de la República, que sustenta y justifica la gestión del riesgo de desastres naturales en torno a asentamientos humanos; y por otro lado el derecho de propiedad, consagrado también en el artículo N°19 numeral 24 de nuestra carta magna, que da sustento a la doctrina de los derechos adquiridos, e incluso en nuestro país se extrema y se extiende hasta la propietarización de los derechos mismos.

Lo cierto es que se trata de una disputa que no ha logrado zanjarse del todo y que nuestro ordenamiento jurídico no aborda en forma integral. Así las cosas, son muchas las normativas involucradas, que, si bien se definen en parte desde la definición de lo urbano y lo rural dónde puede o no desarrollarse la actividad forestal, esto deberá en definitiva ser analizado caso a caso. En efecto, en la comuna de Penco muchos son los planes de manejo que se sustentan en el DL N°701, que en tanto sigan vigentes, y sean cumplidos por sus titulares, impiden la tala de una plantación, por mucho riesgo de incendio forestal que la misma implique para un asentamiento urbano cercano. Esto sucede respecto de planes reguladores comunales como intercomunales, por ejemplo, que han expandido su radio urbano o de expansión urbana

respectivamente hacia áreas en las cuales ya existían planes de manejo asociados a plantaciones forestales anteriores¹².

g) Reflexiones finales para un plan de acción

- Conviene analizar en detalle si el PRMC (2003) vigente ha cumplido con las exigencias del art. N°2.1.17 sobre áreas de riesgo al establecer las normas citadas (arts. N°8.3.1 a N°8.3.4) al tratar sobre el riesgo de incendios forestales, en concreto, si éstas cumplen con los dos requisitos copulativos ya enunciados establecidos por la circular de la Dirección de Desarrollo Urbano (DDU) N°269 del 18 de junio de 2014. La potestad para modificar el plan corresponde a la Secretaría Regional del MINVU. Ahora bien, encontrándose un nuevo PRMC en vías de entrar en vigencia, más bien habría que destinar esfuerzos a que en éste se establezcan áreas de riesgo debidamente fundadas en la referida circular.
 - Lo propio respecto del PRC de Penco. Si éste establece normas sobre riesgo de incendio forestal, remitiéndose a las del antiguo PRMC, al cesar éste en su vigencia las normas que a él se remiten también dejan de estar vigentes. Respecto a este plan regulador también aplica el comentario la circular de la DDU N°269 aludida. En particular se recomienda respaldar el área de riesgo en un estudio fundado por profesional especializado y que dicha área se encuentre debidamente delimitada en un plano detallado.
 - El que un PRC o PRMC se encuentre vigente no obsta que se pueda obtener la inaplicabilidad por inconstitucionalidad del mismo, pese al control por parte.
 - Se sugiere consultar en este proceso el Manual para la confección de ordenanzas de los Instrumentos de Planificación Territorial elaborado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo de fecha 5 de febrero de 2018. Este detalla el proceder para planes reguladores urbanos y para planes intercomunales a través de ejemplos que puedan servir de guía.
 - Cabe mencionar que resulta especialmente relevante poner de manifiesto que en paralelo a la modificación del PRC o elaboración de uno nuevo deberá éste someterse al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica ante la Seremi de Medioambiente (Ley 19.300, 20.417 y Reglamento de esta última), procedimiento en que podrá insumarse toda la información relevante sobre plan de emergencia y diagnóstico de zonas de alto riesgo de incendios forestales dentro de la comuna.
 - Estrategia: En las zonas definidas como de interfaz hay que distinguir entre uso de suelo urbano sobre el cual no exista planes de manejo, plantaciones regidas por planes de manejo dentro del radio urbano y plantaciones fuera del radio urbano:
- **Sobre el uso del suelo dentro del radio urbano:** Conforme a lo establecido en DDU N°398, p. 110, una vez definidas las áreas de riesgo conforme al procedimiento establecido en el art. N°2.1.17 de la OGUC, se establecerán como usos de suelo permitidos: Áreas Verde y edificaciones con destinos complementarios al área verde; Espacio Público. Y por contrapartida, usos de suelo prohibidos: Todos los no señalados como permitidos, y expresamente

¹² Ver Dictamen de la Contraloría General de la República N°46.454 Fecha: 25-VIII-2009

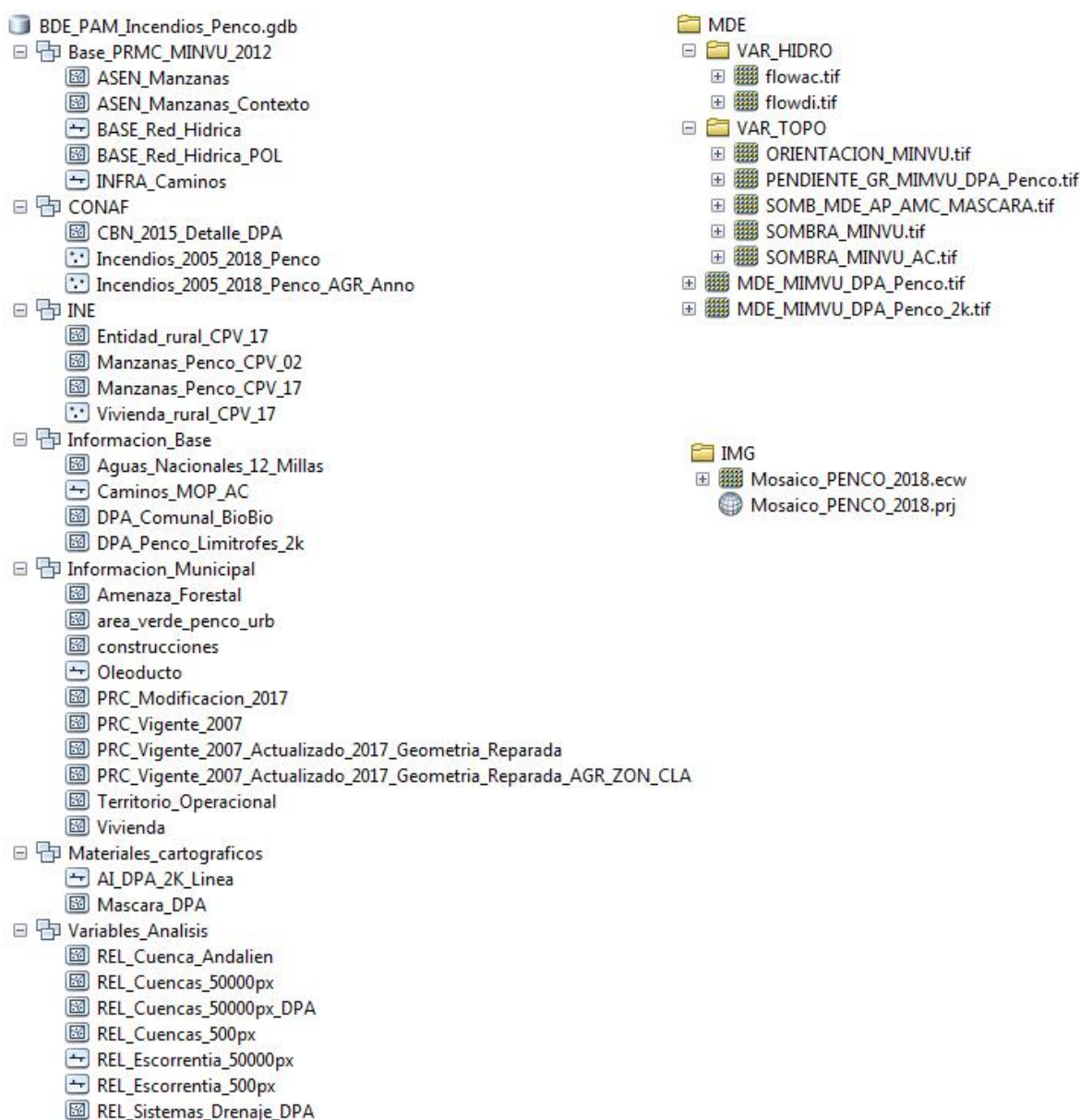
vivienda y equipamiento de clases de educación, salud, seguridad y servicios públicos. (DDU 398).

- **Sobre plantaciones forestales dentro de área de interfaz dentro del radio urbano:** Progresivamente las áreas de riesgo de incendio forestal declaradas conforme a lo indicado, irán extendiéndose sobre la superficie plantada en que actualmente existen planes de manejo vigentes. Una vez que dichas plantaciones sean explotadas, y el titular requiera un nuevo plan de manejo, éste no podrá ser otorgado por encontrarse el terreno en un área de riesgo de incendio forestal definido por el PRC. (Dictamen de la Contraloría General de la República N°46.454)
- **Sobre plantaciones forestales dentro de área de interfaz fuera del radio urbano:** Corresponderá sostener una lógica similar a la letra anterior, considerando que esta vez la declaratoria de área de riesgo deberá enmarcarse dentro del plan regulador metropolitano de Concepción vigente del año 2003 (art. N° 2.1.7 de la OGUC).

5.1.4. Base Cartográfica

En el siguiente apartado se mencionan los avances implementados en materia de construcción de la base de datos espacial (BDE en adelante), asociada al Plan de Acción Municipal frente a incendio forestal. La BDE recopila conjuntos de información de diferente naturaleza, tanto de carácter vectorial como ráster, y se asocia a la integración de todos los repositorios de información consultados, los que se agrupan por área temática dentro del repositorio principal. Se debe resaltar de nuevo que lo presentado en este avance tiene carácter preliminar, ya que el volumen de información revisada es muy destacable. Tal y como muestra la Figura 46, los contenidos vectoriales se presentan en el formato Geodatabase, y las hojas ráster en formato TIF, en la entrega final se integrará toda la información a un repositorio único.

Figura 46. Estructura base de datos espacial.



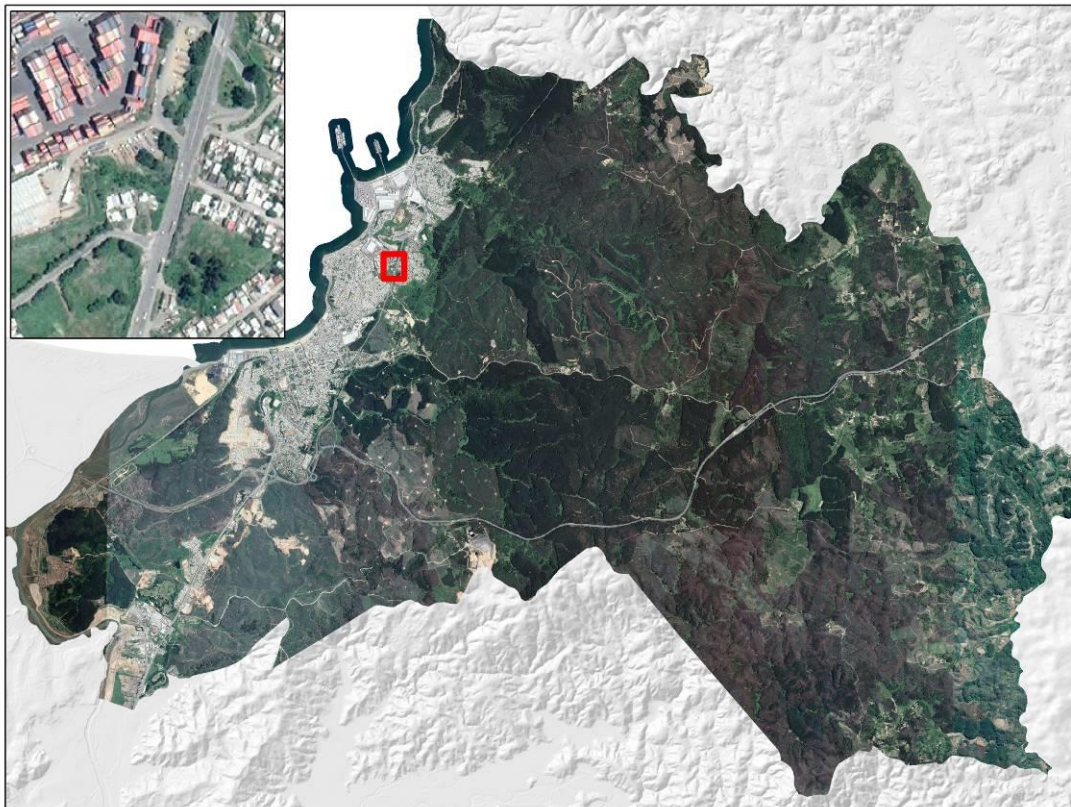
Fuente: Elaboración propia.

Hasta el momento, se han integrado más de 40 coberturas vectoriales provenientes de distintas fuentes, desde la propia Municipalidad, con información de Plan Regulador Comunal (vigente y actualizaciones), edificaciones, áreas verdes, etc., hasta información desarrollada por la Corporación Nacional Forestal (ocurrencia de incendios, catastro de bosque nativo, etc.), pasando por la recientemente liberada información especializada del Censo de Población y Vivienda de 2017 (también 2002), y otros insumos base como los vinculados a la actualización del Plan Regulador Metropolitano desarrollado por SEREMI MINVU.

Ejemplificado en la Figura 47, además de la recopilación de imágenes georreferenciadas de alta resolución para el área urbana de la comuna (aportadas por la Municipalidad), se ha construido un mosaico satelital en color real de alta resolución espacial (1,3 metros, lo que

garantiza una escala analítica máxima de en torno a 1:5.000), que será utilizado como base para la interpretación de aquellos elementos asociados al entorno rural. Esta imagen fue desarrollada a partir de la base de Google Earth Pro, rectificándola en base a coberturas de precisión conocida para la comuna.

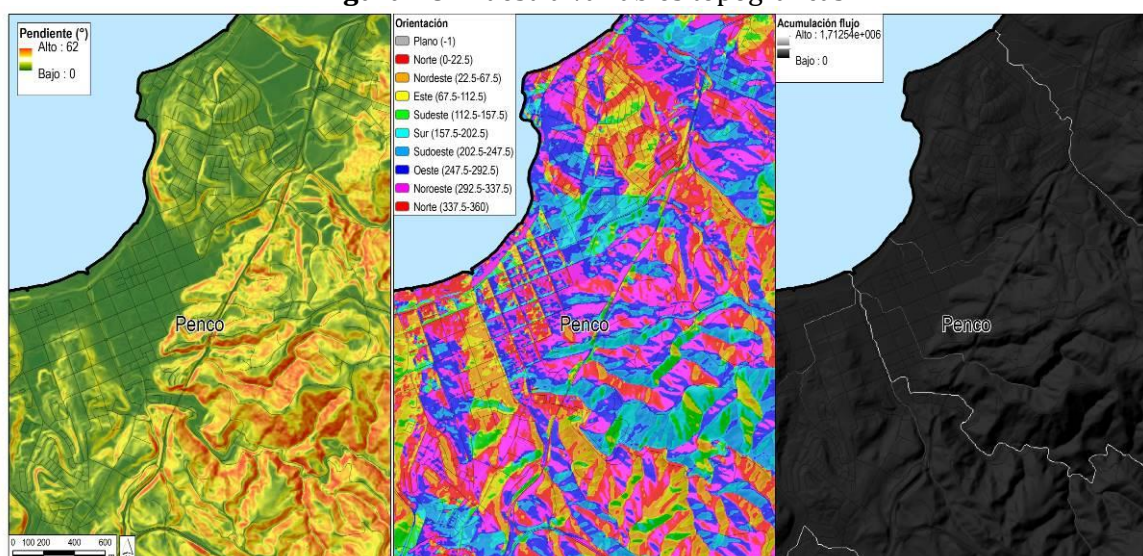
Figura 47. Muestra mosaico comuna.



Fuente: Elaboración propia.

El segundo conjunto de información ráster relevante se asocia al derivado del Modelo Digital de Elevaciones. Para este caso, se integró la base mencionada proveniente de la actualización del PRMC (SEREMI MINVU, 2013), el cual fue generado a partir de tecnología LIDAR, y presenta una resolución espacial de 5 metros. Como muestra la Figura 48, diferentes parámetros topográficos e hidrográficos han sido calculados a partir de este insumo, algunos de ellos de marcadísima relevancia para posteriores procesos de modelamiento de peligrosidad.

Figura 48. Muestra variables topográficas.



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Comunicación con actores relevantes en este proyecto

Para la comunicación con actores claves del proyecto y la obtención de información relevante para un Plan de Acción frente a riesgo de incendio forestal, se realizó un Taller con miembros del Comité de Protección Civil y organizaciones e instituciones comunales. El trabajo con los miembros del Comité de Protección Civil, organizaciones e instituciones comunales, contó con un total de 28 asistentes (Tabla 21) y se realizaron dos actividades principales: a) Un análisis FODA y b) Identificación de instituciones u organizaciones que participen ante una emergencia y su nivel de importancia.

Tabla 21. Directorio de contactos actores claves preliminar.

Nombre	Institución	Mail	Teléfono
Juana Tralma	Municipalidad de Penco		966008372
Esteban Llanos	DIDECO	ellanos@penco.cl	966280751
Rita Vargas	Dirección de administración en Salud (DAS)	rvargas@penco.cl	2261371
Carlos Saavedra	Dirección administración en Salud (DAS)	c.saavedra@penco.cl	946356348
Mariana Contreras	Red de prevención comunitaria	mariana.contreras@reddeprevencion.cl	994351400
Cristian Llancao	Forestal Arauco	cristianllancao@arauco.cl	961598176
Alondra Bustos	Dirección de Educación Municipal (DEM)	abustos@educapenco.cl	98634182
Daniel Valderrama	Dirección de Obras Municipales (DOM)	dvalderrama@penco.cl	985197444

Nombre	Institución	Mail	Teléfono
Jorge Valenzuela	Bomberos		
Rodrigo Soto	Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN)	rsoto@penco.cl	966281625
Nirvana Sánchez	Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN)	nsanchez@penco.cl	44975590
Álvaro Saavedra	Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL)	alvarosaavedrarales@gmail.com	998062955
Gubernaldo Belmar	Unión Comunal del Adulto Mayor de Penco (U.C.A.M)		962925432
Cesar Jara	Unidad táctica Cóndor Chile	unidadtacticacondorchile@gmail.com	999096186
Luis López	Unidad táctica Cóndor Chile	unidadtacticacondorchile@gmail.com	999096186
Claudio Andrade	Unidad táctica Cóndor Chile	unidadtacticacondorchile@gmail.com	999096186
Leonardo Meza	Dirección de Tránsito y Transporte Público	leonardo.meza@penco.cl	2261331
Ramón Turra	Seguridad municipal		2261473
Iván Cifuentes	Bombero	2comandante@gmail.com	964420038
Vanessa Morales	Forestal Arauco	vanessa.morales@arauco.cl	994503491
Carmen Canales	Cruz Roja		994544612
Patricio Valera	Centro Cultural Penco	phatty58@hotmail.com	954077098
Gonzalo Sáez	Municipalidad de Penco	gsaez@penco.cl	990724894
Karolina Villamo	Carabineros de Chile		965771996
Renato Orellana	Carabineros de Chile	reorellana3278gmail.com	978999233
Miguel Mora	CGE Tomé	mmora@CGE.cl	
Viviana Pinargote	CESFAM Penco	cesfam@penco.cl	981560687
Claudio Mora	Municipalidad de Penco	cmora@penco.cl	982303028

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

El trabajo fue planteado mediante un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) sobre el manejo del riesgo de incendio forestal a nivel comunal en Penco (Figura 49). Ello, con el fin de tener una visión rápida del estado de la situación en relación con el riesgo en la comuna y los aspectos estratégicos que pueden verse afectados en situaciones de emergencia. Finalmente, se priorizaron las debilidades más importantes y se propusieron estrategias para cerrar las brechas identificadas.

La Tabla 22, expresa el resumen de las Fortalezas y Debilidades; en Penco hay aspectos importantes a destacar, por ejemplo: las instituciones se conocen y se comunican entre sí, existe una brigada de incendios por parte de Forestal Arauco, se ha capacitado a la población a través de la red de prevención y existe un interés tanto por la comunidad como por el municipio en temas de emergencias. En el caso de las debilidades, destaca la constante interrupción de servicios básicos en sectores rurales, la carencia de señalética de emergencia, no existe un catastro del número de hogares con personas con discapacidad, postradas ni enfermos dependientes, poca conciencia ecológica y limitación de personal.

Figura 49. Sector Taller discusión FODA.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Fortalezas y debilidades en materia de emergencia y de manejo del riesgo de incendio forestal a escala comunal.

Fortalezas	Debilidades
Buena comunicación entre diferentes instituciones	No hay catastro de las personas postradas ni enfermos dependientes de alimentos
Existe una brigada contra incendios por parte forestal Arauco en la comuna	Inexistencia de comunicación entre salud municipal y hospital de Lirquén
Buena distribución en la comuna de las unidades de bomberos	Falta reforzar números de emergencia en la comunidad
Red SAMU se encuentra capacitado para manejo de intoxicación, lesiones y quemaduras	Falta señalética de emergencia en caso de incendio
COE comunal se encuentra conformado para enfrentar riesgos y amenazas, donde cada institución tiene clara su función	Falta difusión de iniciativas de prevención de riesgos en general
Existe trabajo comunitario	Radio de Penco no tiene contacto con las instituciones encargadas de la emergencia por lo que no puede difundir la información al instante

Fortalezas	Debilidades
Hay interés en temas de emergencia por parte de las instituciones y la comunidad	Poca conciencia ecológica en sectores de cortafuegos en los cuales la población bota basura y se toman los terrenos
Se creó la red de prevención comunitaria y actualmente existen 7 comités de prevención en la comuna donde se ha capacitado a la comunidad en caso que se produzca una emergencia	Escasez de agua en sectores rurales. Ejemplo sector Primer Agua
Existe buena comunicación entre los comités de prevención con las empresas e instituciones	Falta de mantención de los cortafuegos municipales
Cruz roja participa activamente en las emergencias dando da contención, apoyo y capacitando a la comunidad	Limitación de personal
Trabajo en red en los centros de salud (hospital, SAR, CESFAM) y además, el nuevo SAR cuenta con más recursos físicos	Falta de conectividad a zonas rurales lo que genera que se queden aislados al momento que se produzca una emergencia
Se mantiene los cortafuegos dentro del año	Falta de control para evitar el surgimiento de microbasurales y la instalación de edificaciones en la zona de interfaz
Existe buena organización entre los vecinos al momento de enfrentar una emergencia	No existe un levantamiento de información de productos peligrosos con que trabajen las empresas
La municipalidad ha invertido en recursos hacia los bomberos	Inexistencia de trazado de ruta de evacuación
	No existe una distribución adecuada del número de bomberos que trabaja en el día y noche
	En zonas rurales no existe señalética que indique la dirección de la calle
	No hay protocolo de evacuación
	Falta de recursos económicos
	Falta de identificación de familias que viven en sectores rurales en caso de incendios
	Ineficiente diseño vial, dado que la mayoría de los accesos al borde forestal son por pasajes muy estrechos.
	Escasa dotación policial en la comuna

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, fueron reconocidas un conjunto de oportunidades y amenazas (Tabla 23). Destacan las oportunidades de incorporar actores privados en materia de prevención ante emergencias y la buena comunicación con instituciones a nivel regional, En el ámbito de las amenazas, se encontró carencia de abastecimiento de agua y la dependencia hacia Concepción en caso de alguna emergencia, cercanía de las plantaciones a las viviendas y falta de regulación legal.

Tabla 23. Oportunidades y amenazas en materia de riesgo de emergencia y manejo del riesgo de incendio forestal a escala comunal.

Oportunidades	Amenazas
Incorporar actores privados en materia de prevención ante emergencias	No contar con abastecimientos de agua propia (comuna) y depender así de Concepción
Regular el tráfico y la dirección de tránsito municipal	Gran cantidad de plantaciones forestales aledañas a viviendas, rutas de evacuación y de acceso

Oportunidades	Amenazas
Informar a toda la comunidad acerca de los planes de salud y de emergencia de desastres	Falta de información respecto a la tendencia de materiales o químicos tóxicos para la población por parte de las empresas privadas
Buena comunicación con instituciones a nivel comunal y regional	La ubicación geográfica de la comuna, al encontrarse ubicada en la costa y rodeada de bosques
Buena disposición de instituciones regionales hacia respuestas de autoridades comunales	Cantidad de material combustible (forestal)
	Falta de regulación legal para implementar medidas preventivas de exigencias a las empresas forestales para cortafuegos en zona de interfaz
	Monitoreo de grifos es trimestralmente por ESSBIO
	La dirección de los incendios forestales es cambiante debido al viento y la morfología del lugar
	Planta de ESSBIO se ubica cerca de plantaciones forestales
	Microbasurales en sitios privados son peligrosos en términos de sanidad

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 24, muestra diversas debilidades priorizadas durante el taller con actores relevantes del estudio, los cuales plantearon estrategias para la superación de las brechas encontradas.

Tabla 24. Estrategias priorizadas para superar las debilidades.

Debilidades	Estrategias
No hay catastro de las personas postradas ni enfermos dependientes de alimentos	Generar catastro único de población postrada, crónica y de capacidades diferentes desde sectores en conjunto con el municipio e instituciones de salud de la comuna
Falta de mantención de los cortafuegos municipales	Mantener cortafuegos municipales y particulares
Radio de Penco no tiene contacto con las instituciones encargadas de la emergencia por lo que no puede difundir la información al instante	Masificación de información a través de medios de comunicación local
Falta difusión de iniciativas de prevención de riesgos en general	Fomentar la participación ciudadana en iniciativas de planificación de emergencias
Falta de control para evitar el surgimiento de microbasurales y la instalación de edificaciones en la zona de interfaz	Estrategia de gestión del riesgo de incendios forestales
Poca conciencia ecológica en sectores de cortafuegos en los cuales la población bota basura y se toman los terrenos	Ordenanza municipal de poda y limpieza
Escasez de agua en sectores rurales. Ejemplo sector Primer Agua	Puntos de abastecimiento de agua en distintos lugares de la comuna
Escasa dotación policial en la comuna	El aumento de rotación debe tener inducción breve para que tomen decisiones pertinentes
No hay comunicación entre salud municipal y hospital de Lirquén	Catastro de todas las familias con su localización geográfica que cuenten con adultos mayores y personas postradas o con alguna discapacidad
Falta reforzar números de emergencia en la	

Debilidades	Estrategias
comunidad	
Falta señalética de emergencia en caso de incendio	
Limitación de personal.	
Falta de conectividad a zonas rurales lo que genera que se queden aislados al momento que se produzca una emergencia	
No existe un levantamiento de información de productos peligrosos en empresas	
Inexistencia de trazado de ruta de evacuación.	
No existe una distribución adecuada del número de bomberos que trabaja en el día y noche	
En zonas rurales no existe señalética que indique la dirección de la calle	
No hay protocolo de evacuación	
Falta de identificación de familias que viven en sectores rurales en caso de incendios	
Falta de recursos económicos	
Ineficiente diseño vial, dado que la mayoría de los accesos al borde forestal son por pasajes muy estrechos	

Fuente: Elaboración propia.

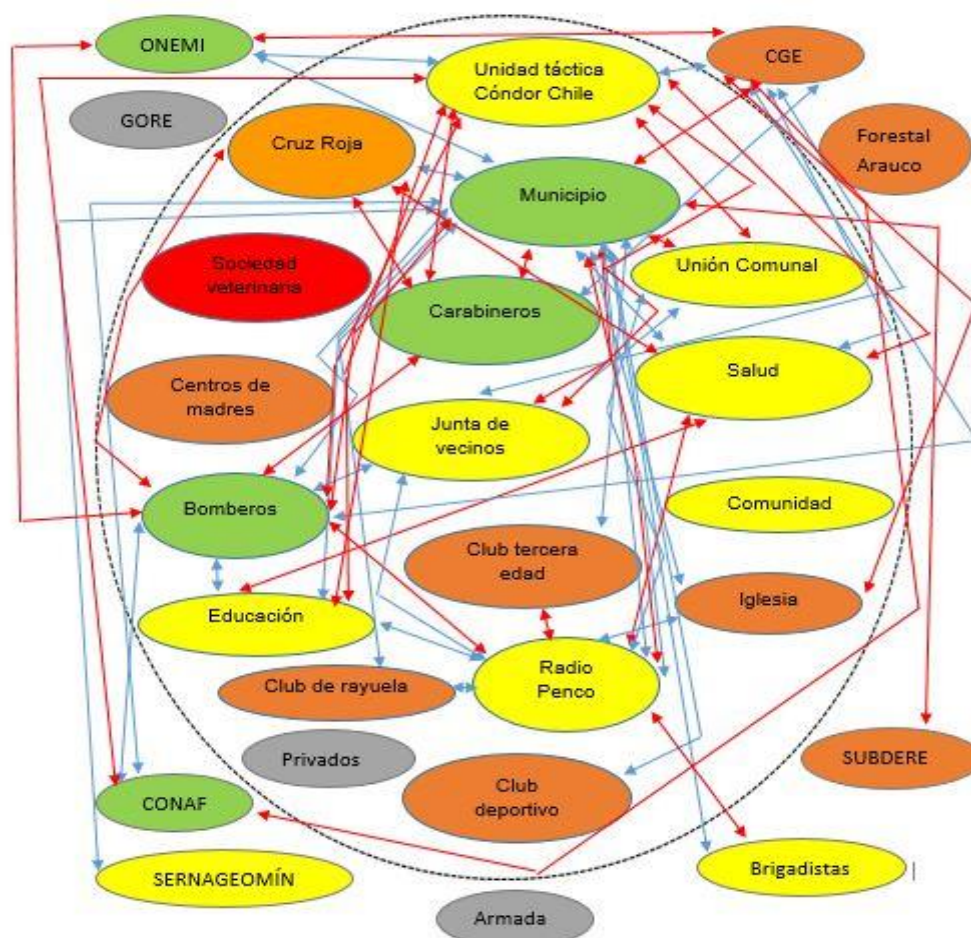
5.2.2. Identificación de instituciones u organizaciones que participan ante una emergencia

Con el objeto de identificar los actores claves que participan ante una emergencia y determinar su nivel de importancia, así como el grado de comunicación, se aplicó una entrevista semi estructurada y de discusión grupal. Se obtuvo un diagrama de comunicación (tipo Venn) entre las diversas instituciones/actores y su vinculación a nivel comunal y regional. Además del nivel de importancia ante una emergencia.

Los participantes identificaron 20 organizaciones/instituciones de relevancia: Salud, Educación, Bomberos, Carabineros, Junta de vecinos, Unión comunal, Municipio, CONAF, SERNAGEOMÍN, ONEMI, Brigadistas, Iglesia, Club/clubes deportivos, Centros de madres, Club de tercera edad, Club de rayuela, Unidad táctica Cóndor Chile, Comunidad, Sociedad Veterinaria y la Radio. El grado de importancia y relaciones de comunicación de los actores se ilustra en la Figura 50.

Entre las instituciones u organizaciones que lideran la emergencia, se encontró bomberos, carabineros, el municipio, CONAF y ONEMI. En un nivel de importancia que son prioritarios y que colaboran, se reportaron 9 instituciones-organizaciones como: salud, educación, juntas de vecinos, unión comunal, SERNAGEOMÍN, brigadistas, unidad táctica cóndor Chile, comunidad y la radio. Las organizaciones con menor nivel de confianza correspondieron a: la iglesia, club deportivo, centros de madres, club de tercera edad y club de rayuela. El nivel de comunicación se ubicó mayoritariamente en niveles medios y bajos entre las diversas instituciones. Se destacó el municipio, bomberos, Cruz Roja y la Unidad táctica cóndor Chile como entes centrales de comunicación.

Figura 50. Actores claves comuna de Penco. Los colores representan el nivel de importancia ante una emergencia (Verde=Muy importante-lidera, Amarillo= Importante-prioritario, colabora, Naranja=Menos importante, Rojo=No es importante, Plomo= Instituciones no mencionadas en el taller pero que mantienen comunicación con los distintos actores). El color de las flechas representa el nivel de comunicación (rojo=alto, azul=intermedio/bajo).



Fuente: Elaboración propia.

5.3. Revisión/inspección/catastro de rutas de acceso, rutas de evacuación, zonas seguras y albergues temporales

Para determinar el estado de las rutas de acceso, rutas de evacuación, zonas de seguridad y albergues, se procedió a realizar una inspección en terreno en los sectores que se han visto afectados por incendios forestales de acuerdo al Plan de evacuación frente a incendios forestales. En cada sector, se realizaron observaciones del terreno en relación a: presencia de señalética de emergencia, estado de las zonas de seguridad y albergues.

Se recorrió un total de 10 sectores de la comuna de Penco. En términos generales, se evidenció que no existe señalética de emergencia en caso de incendio y la población se encuentra rodeada de plantaciones forestales. En el siguiente apartado se describe cada sector visitado.

5.3.1. Área rural

a) Primer Agua

Primer Agua es un sector rural que se encuentra camino a San Rafael. De acuerdo al Plan de evacuación frente incendio a forestal, el albergue de esta localidad queda ubicado en la Escuela Primer Agua, la cual se encuentra al costado de la carretera rodeada de plantaciones. En el caso de la zona de seguridad, corresponde a un terreno húmedo por lo cual se entiende por qué lo denominaron terreno seguro (Figura 51-A y B). Es importante señalar, que no se identificó señalética de emergencia en este sector. Y al consultar a los habitantes si evacuaron durante el evento de incendios ocurridos en el año 2017, ellos afirmaron que permanecieron en sus hogares. Respecto al estado de las rutas, la vía que conecta Primer Agua y la ruta O-374 hacia San Rafael se encuentra en buen estado (Figura 51-C), por lo que se podría considerar como vía de evacuación, lo mismo en el caso de la ruta que lo une hacia Lirquén. Como otra zona de seguridad, se podría considerar la cancha de tierra que se encuentra al costado del camino (Figura 51- D).

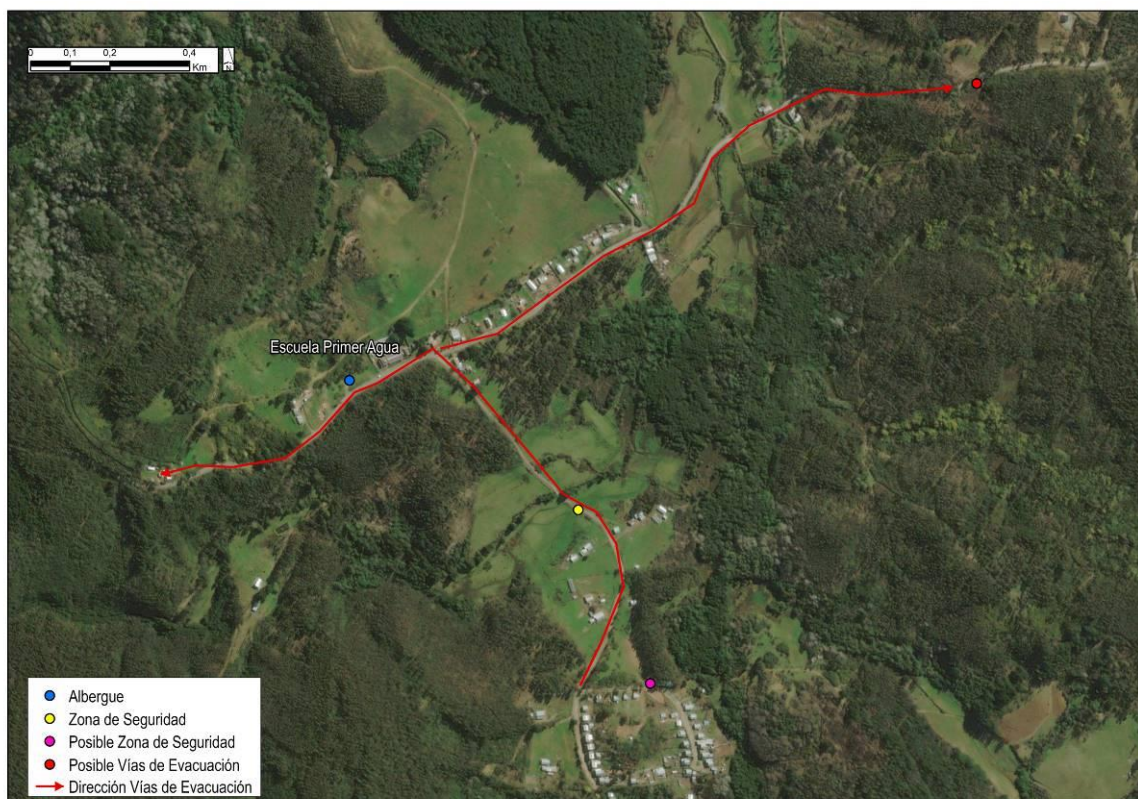
A continuación, en la Figura 52 es posible visualizar espacialmente el albergue, la zona de seguridad, la posible zona de seguridad, la dirección y posible ruta de evacuación.

Figura 51. A) Albergue; B) Zona de seguridad; C) Posible vía de evacuación y D) Posible zona segura.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 52. Localización de zonas de seguridad y albergues en sector Primer Agua.



Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Área urbana

a) Ríos de Chile

La población Ríos de Chile se encuentra ubicada en los cerros de Lirquén, rodeada de matorrales propensos a incendiarse y de plantaciones forestales con un área de interfaz de 30 metros aproximadamente, como es posible observar en la Figura 53-A y B. Es importante señalar, que no existe señalética de emergencia y que la única ruta de evacuación y de acceso es la ruta 150 hacia el mirador y plaza de Lirquén (Figura 53-C y D), por lo tanto, su proceso de evacuación sería más lento. A continuación, en la Figura 54 es posible observar la localización de la zona de seguridad, el albergue determinado por el municipio y la dirección de evacuación que tienen los habitantes, por lo que resulta importante poder establecer otros lugares como puntos de encuentro ante una emergencia por la distancia que deberán recorrer los habitantes hacia Lirquén, considerando que un proceso de evacuación se realiza caminando.

Figura 53. A) Matorrales; B) Plantaciones forestales; C) Ruta de evacuación y acceso y D) Zona de seguridad.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 54. Localización zonas de seguridad y albergues sector Ríos de Chile.



Fuente: Elaboración propia.

b) Lord Cochrane

El sector Lord Cochrane se encuentra ubicado al oriente de la comuna de Penco, rodeado de pastizales y matorrales y con viviendas colindantes a estos en las alturas (Figura 55-A). De acuerdo al Plan de evacuación frente a incendios desarrollado por la municipalidad, las zonas de seguridad se encuentran fuera del cuadrante poblacional y son la cancha Baquedano y la plaza de Lirquén (Figura 55-B y C). En el caso de los albergues se encuentran; Escuela Patricio Lynch (Figura 55-D), Gimnasio Municipal de Lirquén y Escuela Jorge Montt, siendo el primero el único que se encuentra a una distancia prudente, dado que los procesos de evacuación se realizan caminando. Respecto a la variable señalética, no se identificó en la población y la ruta de evacuación sería hacia Lirquén o Penco. A continuación, en la Figura 56 es posible visualizar las distancias anteriormente mencionadas.

Figura 55). A) Población Lord Cochrane; B) Zona de seguridad cancha Baquedano; C) Zona de seguridad plaza de Lirquén y D) Albergue Escuela Patricio Lynch.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 56. Localización zonas de seguridad y albergues sector Lord Cochrane.



Fuente: Elaboración propia.

c) Jaime Lea Plaza

La población Jaime Lea Plaza se encuentra ubicada en una zona de alta peligrosidad por incendio forestal, dada la cercanía de la zona de interfaz de las viviendas (Figura 57-A). Es importante señalar, que nuevamente no se observó señalética de emergencia en esta población. Respecto a las zonas de seguridad identificadas por la comuna, estas se encuentran mirando hacia al frente de la población como es posible observar en la Figura 58. El albergue correspondiente al Gimnasio Municipal se encontró ubicado hacia la ruta 150 (Figura 57-B).

Figura 57. A) Población Jaime Lea Plaza y B) Albergue Gimnasio Municipal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 58. Localización zonas de seguridad y albergues sector Jaime Lea Plaza.



Fuente: Elaboración propia.

d) Geo Chile

Para la población Geo Chile, se identificó señalética en caso de tsunamis, no así, en caso de incendios. En relación a esto último, se identificó como posible zona de seguridad la multicancha en la calle los Cipreses (Figura 59-A y B) dado que los lugares planteados por el municipio se encuentran más alejados de la población y no consideran que los procesos de evacuación se producen a pie. A continuación, en la Figura 60 es posible observar lo mencionado.

Figura 59. A) Población Geo Chile y B) Posible zona de seguridad.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 60. Localización zonas de seguridad y albergues sector Geo Chile.



Fuente: Elaboración propia.

e) Sector Villa Alegre

El sector de Villa Alegre se encuentra rodeado de matorrales y plantaciones forestales, estas últimas localizadas aproximadamente a 300 metros de las viviendas (Figura 62). Es importante mencionar, que nuevamente no fue posible visualizar señalética de emergencia y que las calles son muy angostas por lo que podría dificultar un proceso de evacuación (Figura 61-A). Respecto a las zonas de seguridad y albergues, se encuentra la escuela Los conquistadores, siendo esta, identificada por la municipalidad (Figura 61-B), la escuela Isla de Pascua y escuela Penco. Como zona segura se identifica la plaza de Penco y la cancha Cerro Porteño. A continuación, en la Figura 62 se visualizará espacialmente la distribución de las zonas seguras y albergues.

Figura 61. A) Calles Villa Alegre y B) Albergue.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 62. Localización zonas de seguridad y albergues, sector Villa Alegre.



Fuente: Elaboración propia.

f) Villa El Aromo

El sector Villa El Aromo es una población de altos recursos económicos, la cual se encuentra ubicada al sureste de la comuna y las viviendas se encuentran colindantes a los bosques cómo es posible observar en la Figura 63-A. Respecto a la variable señalética, no se encontró en el sector y para realizar un proceso de evacuación la población debe dirigirse hacia Penco Centro, como es en el caso del albergue que se encuentra en la escuela Isla de Pascua o en la

escuela Italia (Figura 63-B). A continuación, en la Figura 64 se aprecia la distribución espacial de los albergues y zonas seguras para la población.

Figura 63. A) Población Villa El Aromo y B) Albergue Escuela Italia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 64. Localización zona segura y albergues, sector Villa El Aromo.



Fuente: Elaboración propia.

g) Villa Montahue

Villa Montahue es un sector que se encuentra altamente poblado, rodeado de matorrales y plantaciones forestales. Como es posible observar en la Figura 65-A y B se ha realizado una zona buffer entre las plantaciones y la zona habitada, respecto al área quemada tras el incendio del año 2017. Es importante señalar, que no se observó señalética de emergencia. Frente a la consulta de evacuación, la población señaló que no realizan. Respecto a zonas seguridad y albergues, se identificó la Escuela Forjadores de Chile como posible albergue, la cual se encuentra ubicada en dicho sector y como posible zona de seguridad transitoria, la multicancha localizada en la población Bellavista Norte (Figura 65- C y D), ya que consideramos que es importante que se reúnan primero en el sector y para luego dirigirse a los terrenos de seguridad que se encuentran fuera del radio. Esto debido a que el municipio tiene consideradas como albergues a escuelas que se encuentran fuera del sector, dentro de las cuales estimamos apropiada, la Escuela Penco, ubicada a una distancia razonable. En la Figura 66 se visualiza la localización de las posibles zonas de seguridad y albergues de la población Villa Alegre.

Figura 65. A) y B) Área de interfaz; C) Posible albergue Escuela Forjadores de Chile y D) Posible zona de seguridad.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 66. Localización zona de interfaz y albergues, sector Villa Montahue.



Fuente: Elaboración propia.

h) La Greda

El sector la Greda se encuentra ubicado al sur de la comuna de Penco, se encuentra rodeada de cortafuegos o áreas sin plantación forestal actual como es posible observar en la Figura 67-A, donde se observa el límite del incendio del año 2017. Al consultar a la población sobre el proceso de evacuación en dicha instancia, afirmaron que se dirigieron hacia la plaza y Escuela de la población (Figura 67- B-C) siendo esta última considerada como albergue por parte del municipio. Como posible zona segura, se podría considerar la multicancha ubicada en la población Santa Rosa (Figura 67-D). Es importante señalar, que nuevamente no se contó con señalética de emergencia, sin embargo, la población posee conocimiento sobre lugares seguros. En la Figura 68 se muestra espacialmente el albergue, la zona de seguridad y la posible zona de seguridad.

Figura 67. A) Cortafuego población; B) Zona de seguridad; C) Albergue y D) Posible zona de seguridad.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 68. Localización zona de seguridad y albergues, sector de La Greda.



Fuente: Elaboración propia.

i) Cosmito

El sector de Cosmito se encuentra en el sur de la comuna de Penco hacia Concepción. Es importante señalar, que al momento de una emergencia los pobladores deben evacuar hacia la Población la Greda de acuerdo Plan de evacuación de la municipalidad, el que establece como zonas seguras la multicancha que se encuentra en Santa Rosa (Población la Greda), la plaza y la escuela de la población La Greda (Figura 67-B-C y D). Como posible zona de seguridad y albergues se consideró la cancha y el jardín infantil localizado en la población (Figura 69-A y B). En la Figura 70, se aprecia espacialmente el albergue, la zona de seguridad y la posible zona de seguridad.

Figura 69. A) Posible zona segura y B) Posible albergue.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 70. Localización Zonas seguras y albergues, sector Cosmito.



Fuente: Elaboración propia.

Las zonas mencionadas, deben ser validadas y revisadas en la etapa 2 del estudio y constituyen una evaluación preliminar.

5.4. Expresión territorial del estudio

A continuación, en anexos (Tabla 25) se entregarán los siguientes mapas:

Tabla 25. Anexo cartografías

Nombre carta	Código	Área
Cartografía de diagnóstico: Hidrología y topografía	Mapa 1	Comunal
Cartografía de diagnóstico: Caminos y usos de suelo	Mapa 2	Comunal
Cartografía de diagnóstico: Asentamientos y agua potable	Mapa 3	Comunal
Cartografía de diagnóstico: Equipamientos e infraestructura	Mapa 4	Urbana
Cartografía de diagnóstico: Unidades vecinales y juntas de vecinos	Mapa 5	Urbana
Cartografía de diagnóstico: Poblaciones	Mapa 6	Urbana

Fuente: Elaboración propia.

Nota:

1. Carta de vientos: La carta de vientos fue reemplazada por un análisis de temperaturas y vientos incluido en el diagnóstico de medio ambiente.

6. Referencias

BALVARENA, P.; ASTIERA, M.; GURRI, F.; Y ZERMEÑO-HERNÁNDEZ, F. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, volumen n° 88, pp. 141-149.

CENSO AGROPECUARIO. (2007). Informe metodológico. VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, CONAF. (2017a). Análisis de afectación y severidad de los incendios forestales ocurridos en enero y febrero de 2017 sobre los usos de suelo y los ecosistemas naturales presentes entre las regiones de Coquimbo y Los Ríos de Chile. Informe Técnico. 56 p. Santiago, Chile.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, CONAF. (2017b). Estadísticas históricas de incendios forestales.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, CONAF (2017c). Plan Comunal de Protección de Incendios Forestales para la comuna de Penco.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, CONAF. (2017d). Plan de protección contra incendios forestales para la comuna de Penco.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTA, CONAF. (2016). Política forestal 2015-2035.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, CONAF. (2013). Viviendo con los incendios forestales. Guía para trabajar con habitantes rurales y de la interfase urbano/rural.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, CONAF. (2006). Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales VIII Región. Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. (2014). Manual práctico de jurisprudencia administrativa sobre planes reguladores comunales, intercomunales y metropolitanos, y regionales de desarrollo urbano.

GONZÁLEZ-MUZZIO, C.(2013). El rol del lugar y el capital social en la resiliencia comunitaria posdesastre. Aproximaciones mediante un estudio de caso después del terremoto del 27/F. *EURE (Santiago)*, 39(117), 25-48.

GOBIERNO REGIONAL, GORE. (2015a). Estrategia Regional de Desarrollo 2015.

GOBIERNO REGIONAL, GORE (2015b). Plan regional de Ordenamiento Territorial. (Anteproyecto).

GOBIERNO REGIONAL, GORE. (2014). Proyecto Análisis de Riesgos de Desastres y Zonificación Costera, región del Biobío. Expediente Comunal Penco.

GRAY, B. (1989). Collaborating: Finding common ground for multiparty problems. San Francisco, Jossey-Bass.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE PENCO (2017). Estudio Preliminar Plan Regulador Comunal. Memoria explícita.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE. (2017). Censo de Población y Vivienda. Gobierno de Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE. (2002). Censo de Población y Vivienda. Gobierno de Chile.

MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL. (2017). Sistema integrado de información social con desagregación territorial.

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, MINVU. (2014). Política Nacional de Desarrollo Urbano.

OLCINA, J. Y AYALA-CARCEDO, F. (2002). Riesgos naturales, conceptos fundamentos y clasificación. En: Ayala-Carcedo F. y Olcina, J. (coord.). Riesgos Naturales. Barcelona: Ariel S.A, 2002.

OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (2009). Terminología sobre la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA DEL MINISTERIO DEL INTERIOR, ONEMI. (2018). Plan específico de emergencia por variable de riesgo de incendios forestales.

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIAS DEL MINISTERIO DEL INTERIOR, ONEMI. (2016). Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Gobierno de Chile.

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA DEL MINISTERIO DEL INTERIOR, ONEMI. (2015). Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Gobierno de Chile.

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA DEL MINISTERIO DEL INTERIOR, ONEMI. (2014). Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Gobierno de Chile.

ROJAS, J.; AZÓCAR, G.; MUÑOZ, M.; VEGA, C.; KINDLER, A. y KABISH, S. (2006). Atlas social y ambiental del Área Metropolitana de Concepción Región del Biobío, Chile. Transformaciones sociodemográficas y ambientales 1992 -2002. Concepción: Universidad de Concepción.

SERVICIO DE SALUD. (2004). Información General relativa a residuos domiciliarios. Servicio de Salud Metropolitano de Ambiente. Santiago, Chile.

SECRETARIA REGIONAL MINSTERIAL DE VIVIENDA Y URBANISMO DEL MINISTERIO DE URBANISMO Y VIVIENDA, SERVIU. (2017). Informe Ambiental Plan regulador metropolitano de Concepción.

SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO, SUBDERE. (2011). Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Gobierno de Chile, 147 pp.

UNION EUROPEA Y GOBIERNO DE CHILE. (2009). Marco Conceptual para una EAE en Chile.

VÁSQUEZ, A.; RIVEROS, S. y ROMERO, H. (2005) Sustentabilidad del desarrollo urbano del Gran Concepción. En: Santiago, XXVI Congreso Nacional y XVI Congreso Internacional de Geografía, Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

VERA, F. (2017). Relación entre organismos públicos regionales y grandes empresas mineras en la implementación de política pública medioambiental. Santiago de Chile.

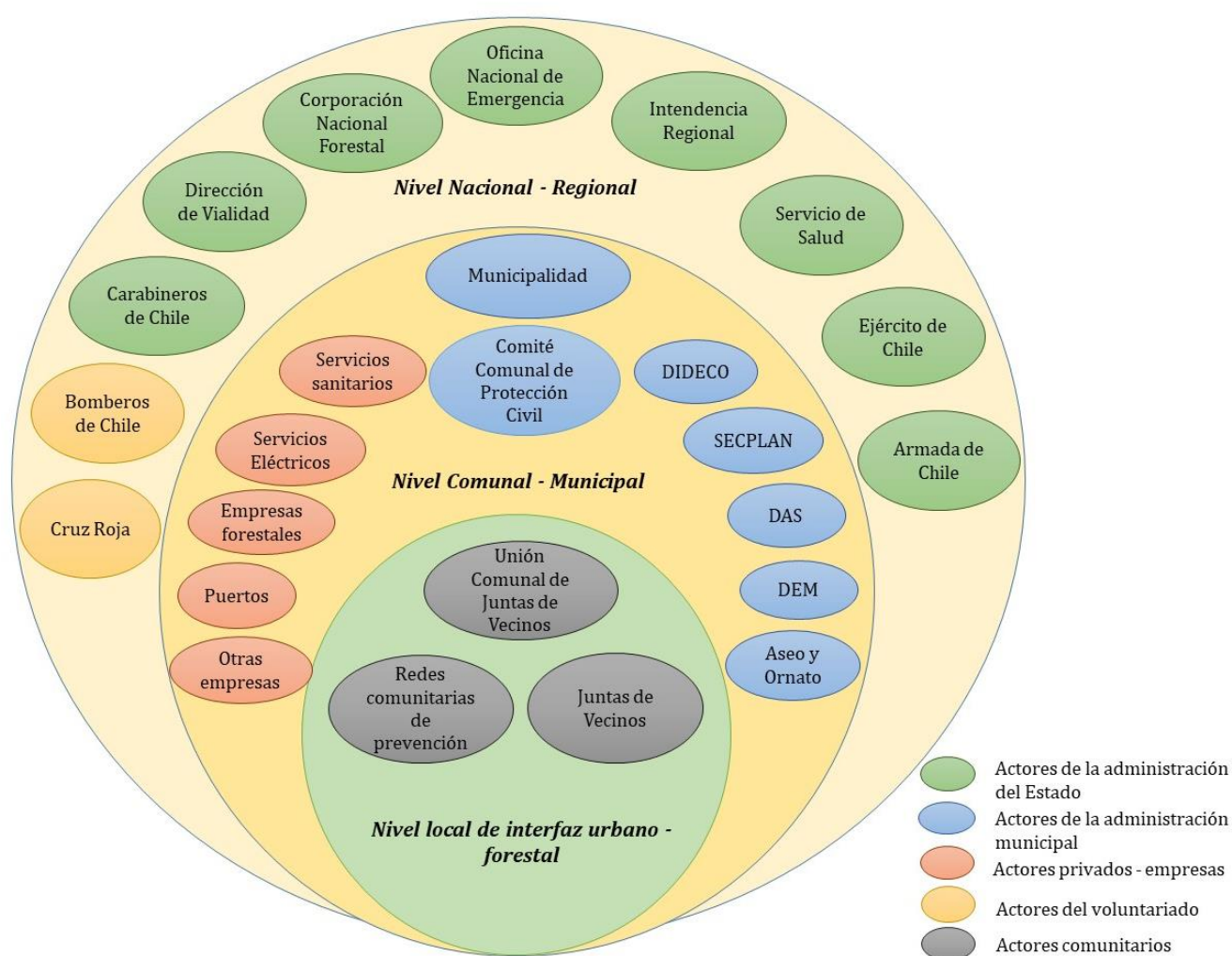
WILCHES-CHAUX, G. (1993). La vulnerabilidad global. En: MASKREY, A. (compilador). *Los Desastres No Son Naturales*. La Red. Disponible en Internet: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm>.

7. Anexos

A continuación, en la Figura 71 y Tabla 26 se presenta el directorio de actores claves para la gestión del riesgo de incendio forestal, el cual incluye:

- Actores de organismos públicos.
- Actores de organismos públicos municipales.
- Actores de la sociedad civil - voluntariado.
- Actores de la sociedad civil - comunitarios.
- Actores privados – empresas y gremios.

Figura 71. Mapa de Actores en Gestión de Riesgo de Incendio Forestal.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Directorio de actores claves para la gestión del riesgo de incendio forestal.

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
Actores de organismos públicos			
Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) Ricardo Toro Director Nacional	Nacional	- Planificar, coordinar, organizar, asesorar y supervisar las actividades del Sistema Nacional de Protección Civil para reducir el riesgo de desastres a través de la mitigación, preparación, alerta, respuesta y rehabilitación con el objeto de reducir la pérdida de vidas, disminuir los impactos económicos, los efectos medioambientales y proteger los modos de vida, contribuyendo al desarrollo sostenible.	Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Oficina de Atención Ciudadana: Av. Beauchef 1671, Santiago. Teléfono 6005867700
Corporación Nacional Forestal (CONAF) José Rebolledo Director Ejecutivo	Nacional	- Prevención y control de incendios forestales, cuyo objetivo es reducir el riesgo de ocurrencia a través de la incorporación de tecnología de punta a los planes de prevención y combate de incendios, y así también incentivar un cambio cultural en la sociedad a través de la educación, considerando los nuevos escenarios que ha provocado el fenómeno del cambio climático en nuestro país, generando alianzas público-privadas con todos los actores involucrados.	Oficina Nacional: Paseo Bulnes 285, Santiago, Chile. Teléfono: +56(2) 26630000
Dirección Regional de ONEMI Carolina Zambrano Directora Regional	Regional	- Coordinar la activación, movilización y apoyo de organismos que así lo ameriten, en materias de combate de incendios forestales. Ejecutar campañas de sensibilización y educación a la comunidad respecto de las medidas preventivas y de mitigación para evitar la ocurrencia o aminorar el impacto de los incendios forestales.	Oficina regional: Víctor Lamas 1030 - Concepción Teléfono: (56) 224018575 czambrano@onemi.gov.cl
Encargada Gestión del Riesgo - ONEMI Andrea Aravena	Regional	- Coordinar la activación, movilización y apoyo de organismos que así lo ameriten, en materias de combate de incendios forestales. Ejecutar campañas de sensibilización y educación a la comunidad respecto de las medidas preventivas y de mitigación para evitar la ocurrencia o aminorar el impacto de los incendios forestales.	Oficina regional: Víctor Lamas 1030 - Concepción Teléfono: (56) 224018575 aaravena@onemi.gov.cl
Corporación Nacional Forestal (CONAF) Biobío Juan Hinojosa Director Regional	Regional	- Identificar y determinar técnicamente el nivel de alerta para el Sistema de Protección Civil requerido. - Activar y desactivar nivel de alerta. - Colaborar y asesorar a municipios en la detección de zonas de	Oficina regional: Rengo 345 Concepción Teléfono: (56) 41 2624062 E-mail: biobio.oirs@conaf.cl

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
		interfaz con requerimientos de silvicultura a fin de que estos últimos adopten medidas para disminuir la condición de vulnerabilidad de estos sectores frente a los incendios forestales. - Ejecutar y promover campañas de sensibilización y educación a la comunidad respecto de las medidas preventivas y de mitigación para evitar o aminorar el impacto de los incendios forestales.	
Dirección de Vialidad Claudio Deney Director Regional Francisco Soto Oficina Provincial de Vialidad Concepción	Regional	- Coordinar medidas de silvicultura preventiva (limpieza de fajas fiscales) en carreteras a autopistas de administración propias y concesionadas, con el fin de disminuir la vulnerabilidad de esos sectores frente a incendios forestales. - Colaborar con maquinaria pesada en la construcción de cortafuegos, remoción de escombros, faenas de remolque u otro trabajo que de acuerdo a las circunstancias se requiera.	Dirección Regional: Av. Prat 501, 5° piso, Concepción Teléfonos:(41) – 2852044 Dirección Oficina Provincial: Ruta 150, Km 6.5 Camino de Penco Teléfonos:41-2852142
SEREMI de Salud Héctor Muñoz Seremi	Regional	- Otorgar información sobre el estado de la red de salud (pública, municipal y privada). - Disponer de los recursos humanos y físicos para responder a la continuidad de salud (activación y despliegue de equipos de respuesta de salud pública y clínico asistencial). - Conformar comités operativos de emergencia (COE) en los distintos niveles. - Fortalecer la vigilancia epidemiológica y control de los riesgos ambientales.	Dirección: O'Higgins 241, Concepción. Teléfono central: (+56 41) 2726 100
Servicio de Salud Carlos Grant del Río Director Servicio de Salud Concepción	Provincial	- Atender en la red de urgencias los heridos derivados de la emergencia. - Requerir de medios privados toda atención especializada de casos que con sus propios medios no pudiera acoger. - Informar a ONEMI y las autoridades la cuantificación e identificación de personas, tipo de lesión y gravedad, tanto de las que hayan sido atendidas en el lugar de emergencia como los casos derivados a centros asistenciales.	Dirección: Rengo 345, Concepción. Teléfono central: (+56 41) 2688 422

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
		- Coordinar todos los medios de salud presente en el sitio ya sean propios o de otros organismos que se presenten a apoyar en la atención de lesionados estableciendo un propio puesto de comando.	
Carabineros de Chile Gral. Rodrigo Medina Jefe VIII Zona de Carabineros Biobío Comunal 3ª Comisaría Penco	Regional Comunal	- Disponer de servicios de orden y seguridad suficientes, que permitan el resguardo de las personas y sus bienes en el área del incendio forestal. Para realizar una operación efectiva de emergencia - Designar un oficial de enlace para coordinar el trabajo técnico con el Jefe de Incendio y los otros organismos participantes del control del incidente. - Efectuar cortes de tránsito en carreteras o vías secundarias con el propósito de permitir el aterrizaje y abastecimiento de aviones para el combate de incendios forestales y/o rescate y evacuación de personas utilizando medios aéreos. - Realizar patrullajes preventivos en sectores de ocurrencia reiterada de incendios, especialmente en situaciones de emergencia. - Velar por el cumplimiento de la normativa asociada al uso del fuego.	3a. Comisaría Penco Bernardo O'Higgins 418 22141318 Penco
Armada de Chile Jefe de la Defensa del Biobío, Contraalmirante Carlos Huber Capitanía de Puerto	Regional Comunal	- Operar propio sistema de protección de las instalaciones de la Base Naval de Talcahuano frente a incendios forestales - Mantener permanente contacto con CONAF y Bomberos para la oportuna coordinación de recursos de apoyo. - Evaluar posibles apoyos con medios aéreos, terrestres y marítimos, ante la necesidad de efectuar rescate, evacuación de heridos y transporte de personal de combate. - En caso de incendios forestales que afecten a las instalaciones de la Base Naval o sus cercanías, coordinar con CONAF y otros organismos de apoyo, la acción de los recursos de combate.	En Penco: Capitanía de Puerto de Lirquén-Tomé Teléfono: (41) 2385136 – 2385137
Ejército de Chile	Regional	- Concurrir a solicitud de ONEMI con las unidades BRIFE (Brigadas de refuerzo de incendios forestales del Ejército) a apoyar el combate de incendios forestales, donde seguirán las	Dirección: Calle Bernardo O'Higgins 875, Concepción, Región del Biobío Teléfono: (41) 221 8016

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
		indicaciones técnicas del Jefe de Incendio de CONAF, realizando un trabajo en segunda línea. - A requerimiento de la Dirección Regional de ONEMI, evaluar posibles apoyos con medios ante la necesidad de efectuar rescate, evacuación de heridos y transporte de personal de combate, a través de sus unidades UFE (Unidades Fundamentales de Emergencia).	
Investigaciones de Chile PDI Jefe Regional: Prefecto Inspector Sergio Claramunt	Regional Comunal		Región Policial del Biobío Sede Concepción Dirección: Angol 815, Concepción Correo electrónico: ocrepol@investigaciones.cl
Actores de organismos públicos municipales			
Alcalde Ilustre Municipalidad de Penco Víctor Hugo Figueroa	Comunal	- Activar y presidir el Comité Comunal de Protección Civil y Comité de Operaciones de Emergencia, en aquellas oportunidades que en su territorio se registre una emergencia forestal. - Disponer de una planificación de emergencia considerando las zonas más vulnerables según un historial previo de incendios forestales. - Ejecutar campañas de sensibilización y educación a la comunidad respecto de las medidas preventivas y de mitigación para evitar o aminorar el impacto de los incendios forestales.	Dirección: O'Higgins 500, Penco
Coordinador comunal de Emergencia. Responsable Mando de coordinación Esteban Llanos DIDECO	Comunal	- Gestionar y dirigir. - Representar al señor Alcalde frente a instituciones de emergencia - Alertar a los servicios, instituciones y la comunidad. - Asumir secretaría ejecutiva COE comunal y asesorar al alcalde. - Designar un encargado para tomar acta del COE.	Dirección: O'Higgins 500, Penco

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
		- Coordinar y gestionar la información proporcionada por los miembros del COE comunal. - Asegurar la comunicación entre el Director Comunal de Emergencia y CAT Regional. - Coordinar a nivel comunal y al sistema regional de Protección civil, en relación con acciones de preparación, prevención, respuesta, recuperación y rehabilitación. - Responsable de guardar registro visual y escrito de la Emergencia - Actualizar los Planes de Emergencia Comunales posterior a la emergencia en el CPC. - Proporcionar información espacial sobre puntos críticos - Recibir ayuda gubernamental de ONEMI.	
Administrador Municipal Freddy Neira		- Disponer del personal municipal para integrar las tareas derivadas de la contingencia, implementando sistemas de turnos. - Coordinar el abastecimiento de combustibles de vehículos de emergencia y equipos de generación eléctricos municipales. - Asesorar y realizar las gestiones para adquisiciones de insumos, materiales y requerimientos para la gestión del riesgo y de la emergencia, según el estado financiero del municipio. - Asegurar el funcionamiento de las dependencias que alberguen al COE. - Recibir ayuda por parte de ONEMI.	Dirección: O'Higgins 500, Penco 41-2261455 – pretamal@penco.cl Alumbrado Público: Claudio Mora 41-2459227- cmora@penco.cl
Secretaria Comunal de Planificación SECPLAN Rodrigo Soto Director		- Proporcionar información espacial (cartografía) actualizada sobre elementos que permitan gestionar de forma adecuada la emergencia. - Articulación de equipos sectoriales con pertinencia en trabajo geográfico. - Proporcionar información espacial sobre zonas vulnerables de la comuna, atendiendo a diversas características (edad, morbilidad, densidades, pobreza, etc). - Proporcionar información espacial de puntos críticos, según	41-2261418 rsoto@penco.cl

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
		informes de equipos: DOM, Emergencias, Tránsito y Delegaciones. - Recibir ayuda de ONEMI.	
Director de Obras Municipales Pablo Aguayo Director	Comunal	- Entregar información referente al estado de las construcciones, ya sea, habitaciones, comerciales, edificios de uso público y privado, tanto urbanos como rurales. - Proporcionar un registro de profesionales idóneos para prestar apoyo en las evaluaciones a las edificaciones que lo requieran. - Disponer de ser posible maquinaria pesada para labores de la emergencia. - Remociones de escombros y demoliciones. - Mantener un catastro actualizado de los edificios o construcciones que revistan peligro de la comuna. - Mantener un plan de enlace de coordinación entre personal SERVIU, que operará en la evaluación de daños. - Proporcionar información espacial sobre puntos críticos.	41-2261439 // 41-2261440 paguayo@penco.cl
Dirección de Tránsito Osvaldo González Director		- Responsable de mantener la infraestructura y conectividad vial de la comuna. - Mantenerse informado del estado de las rutas según información de Carabineros. - Solicitar o gestionar alternativas de conectividad durante emergencia con Carabineros o Armada. - Proporcionar información espacial sobre puntos críticos. - Responsable del funcionamiento de los semáforos y señales reglamentarias de la comuna.	Dirección: O'Higgins 500, Penco 41-2261324 ogonzalez@penco.cl
Dirección Atención de Salud (DAS) Rafael González Director	Comunal	- Responsable de la red de salud comunal y entregar información de su estado. - Disponer de los recursos humanos y físicos para responder a la continuidad de salud (activación y despliegue de equipos de respuesta de salud municipal). - Evaluar y habilitar puntos de atención de heridos. - Disponer de personal profesional de apoyo para atención de salud en albergues.	Dirección: O'Higgins 654 Penco 41-2261359 Fono Cesfam Penco: 041 – 2261386 Mail: cesfam@penco.cl

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
		- Entregar un reporte diario, solo en periodo de emergencia al COE. - Restablecer la operatividad de los centros de salud comunales - Coordinación con la SEREMI de salud para la certificación de albergues.	
Aseo, ornato y medio ambiente Gonzalo Sáez Director	Comunal	- Entregar información respecto a la situación de canales, condiciones de las calles, sumideros de aguas lluvias. - Contar con información sobre los sitios potencialmente contaminados, con presencia de basurales que puedan representar un potencial riesgo para la población. - Gestionar o la construcción de cortafuegos. - Entregar información y educación sanitaria posterior a la Emergencia, considerando recomendaciones y acciones para el control de focos de infección. - Proporcionar, gestionar o coordinar el abastecimiento de agua mediante camiones aljibes y camiones cisternas durante la emergencia a vehículos de bomberos y/o aeronaves - Una mayor comunicación entre entidades en la emergencia misma, para poder hablar, coordinar y realizar los trabajos en el momento que se esté desarrollando la emergencia. Para ello debería haber un canal de radio comunicación municipal destinada exclusivamente para el trabajo de la emergencia. - Disposición de camiones aljibe, entrega de agua en caso de emergencia.	Dirección: O'Higgins 500, Penco 41-2261301 gsaez@penco.cl
Dirección de Educación Municipal Oscar Cruces Director		- Poner a disposición del COE durante una emergencia, la infraestructura educacional comunal para ser destinados y utilizados como albergues y/o centro de operaciones. - Mantener habilitados los establecimientos educacionales que se encuentran dispuestos como albergues y/o centro de operaciones. - Velar por el cumplimiento, actualización y práctica del PISE Plan Integral de Seguridad Escolar en cada uno de los establecimientos educacionales de la comuna, con la	Los Carrera 230, Penco

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
		participación de miembros del CPC.	
Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO) Esteban Llanos Director	Comunal	- Administrar albergues. - Proporcionar alojamiento a brigadas y/o personal de apoyo de emergencias. - Coordinar traslado de damnificados a los albergues. - Mantener los elementos necesarios para agilizar la entrega de ayuda social. - Calificar la calidad de los damnificados. - Evaluar daños sobre las personas y sus bienes utilizando los formatos establecidos del Plan Nacional de Protección Civil. - Provisión de alimentación a albergados según la capacidad de respuesta municipal. - Registrar la ayuda mediante una plantilla en común. - Coordinar campañas solidarias. - Recolección de albergados (Encargado biblioteca, deportes y cultura, educación extraescolar). - Apoyo mantención emergencias agrícolas. - Coordinar la distribución de agua potable en la zona de emergencia o donde se requiera en conjunto con Aseo, Ornato y Medio Ambiente. - Apoyar entrega de agua mediante camiones aljibes. - Reparación e instalación de viviendas de emergencia. - Reposición de techumbres y otros.	Dirección: O'Higgins 500, Penco 41-2261432 – ellanos@penco.cl
Comité de Protección civil y emergencias (CPC)		- Coordinación del sistema local de protección civil (ABC). - Realizar reuniones periódicas. - Revisión periódica, actualización del Plan Comunal de Emergencia y Planes por variable de riesgo de Incendio Forestal. - Monitorear el cumplimiento del Plan de Acción frente a Incendio Forestal. - Difusión a la comunidad del Plan de Emergencia. - Evaluar los sitios vulnerables y puntos críticos de incendio forestal.	

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
		- Fomentar planes de Educación coordinados en materia de incendios forestales. - Proveer capacitaciones coordinadas en materia de incendios forestales. - Supervisar el estado de la señalética comunal. - Crear instancias de participación de las comunidades - Programación de Simulación y Simulacro de Evacuación. - Fomentar labores de silvicultura preventiva - Comunicación Permanente con los entes técnicos municipales y regionales.	
1. ACTORES DE LA SOCIEDAD CIVIL - VOLUNTARIADO			
Bomberos de Chile, Consejo Regional del Biobío Presidente regional Dino Olivieri Bomberos de Penco Superintendente: Armando Chávez Comandante: Christian Rivas Números de Compañía: 4	Regional Comunal	- Operar sistemas de protección frente a incendios forestales, los que están orientados a combatir aquellos incendios forestales ubicados en la interface urbano-rural, en los que exista amenaza a viviendas, centros poblados, obras públicas y servicios vitales. Aplicarán sus propios protocolos de apoyo cercano entre los distintos Cuerpos de Bomberos, cuando la situación así lo amerite. En situaciones de alerta roja la movilización de recursos será coordinada con ONEMI. - Coordinar con CONAF y ONEMI información de focos que hayan sido avisados a sus centrales de coordinación. - Cooperar en el abastecimiento de agua de aviones cisterna en la medida que cuente con los recursos para proporcionar dicho servicio.	Consejo Regional del Biobío Dirección: Castellón N° 46, Concepción. teléfonos: (41) 2106209 - 2106198 consejo8@bomberos.cl presidente08@bomberos.cl jor08@bomberos.cl anb8@bomberos.cl coordinador08@bomberos.cl Bomberos de Penco: Dirección: Freire 202 Teléfono: (41) 2453670
Cruz Roja Penco Presidenta Ana Dávila	Comunal	- Disponer de su personal y medios en lugares solicitados por el COE, en apoyo a la atención de enfermos y heridos - Apoyar en atención en albergues y centros de salud primaria, según requerimientos del COE - Apoyar en otras actividades según sus competencias	Dirección: Freire 525, Penco (41) 245 1728 filial.penco@cruzroja.cl
Actores de la sociedad civil -comunitarios			
Unión Comunal de Juntas	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el	Freire 515, Penco

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
de Vecinos Romualdo Sáez Presidente		Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	(41) 2452105
Junta de Vecinos Sector Vipla Malvina Fierro Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Juan Costa Lirquén 100 Penco 97018567
JJ. VV Villa Alegre Elizabeth Gallozo Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Villa Alegre 260, Penco
JJ. VV Villa Italia Ingrid Barra Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Venecia 130, Penco 989531969
JJ. VV Villarrica Syrian Delgado Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Villarrica 153, Penco 98319477
JJ. VV Lord Cochrane Desiree Saumon	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Los Canelos 225, Penco
JJ. VV Villa El Esfuerzo María Castro Lagos	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Los Maños 221, Penco
JJ. VV Villa Renacer Marlene Cisterna Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Los Maños 405, Penco 41- 2386320
JJ. VV Lomas De Peumo Aida Contreras Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Bellotos 10, Penco 973649381
Junta de Vecinos Villa El Esfuerzo Gloria Molina Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Villa El Boldo S/N Penco 986905726
JJ. VV Nuevo Horizonte Pascuala Luengo Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Pablo Neruda 150. Población Nueva La Greda. Camino a Penco 973151704

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
JJ. VV Santa Rosa Jeaneet Salazar Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Rene Schneider 61, Penco 990418469
JJ. VV Nueva La Greda Haidde Villagrán Elsa Pereira	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Dirección: Central S/N, Penco 999788363
JJ. VV Villa Cosmito Ester Antilef Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia	Calle Tres S/N, Penco 76176413
Junta de Vecinos Villa Belén Fernando Bravo Presidente	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Pasaje 11 - Villa Belén 5 Penco 931114886
JJ. VV Villa Penco Viviana Gajardo Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Villa Penco Manzana, Penco 87226412
JJ.VV Comité Desiderio Guzmán Margarita Durán Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Jorge Ross 84, Penco 41-3329128
JJ. VV Membrillar Penco Chico Rubén Fuentes Presidente	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	San Francisco S/N, Penco 41- 2452105
JJ. VV Villa Los Radales Mario Fuentealba Presidente	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Antares con Cruz del Sur S/N, Penco 41- 2451485 78697957
JJ. VV Villa Montahue 1 Doris Langevin Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	El Radal 6, Penco 82704218
JJ. VV Esperanza Villa Montahue Claudia Fernández Presidenta	Comunal	- Coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Calle Los Tineos 90, Penco 56263174

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
Unidad táctica Cóndor Chile Encargado: César Jara	Comunal	- Organización funcional de voluntarios, su rol es coordinar con sus asociados las misiones que le encomiende el Comité Comunal de Protección Civil y Emergencia.	Dirección: Freire 202 999096186 unidadtacticacondorchile@gmail.cl
Actores privados - Empresas y gremios			
Corporación Chilena de la Madera (CORMA) Emilio Uribe C Gerente regional Biobío y Ñuble. María Soledad Reyes Secretaria Técnica Área Forestal	Nacional Regional	- Gremio empresarial colabora en la Promoción de una cultura de seguridad forestal, participando de campañas comunicacionales como “Alto a los Incendios Forestales”, orientada a la prevención de incendios forestales, procurando generar conciencia en las comunidades aleñadas a zonas con mayor riesgo de ocurrencia de incendios. - Promoción entre sus afiliados de acuerdos de producción limpia, mejorando estándares de tratamiento de residuos, eficiencia energética, seguridad y salud ocupacional, entre otros.	Dirección: Salas 277, Concepción Fono: (+56 41) 2911823
Celulosa Arauco y Constitución S.A. (Celco, Celulosa Arauco o Forestal Arauco) Jefe de Área Penco Tomé: Oscar Olivares – Edith Fredes.	Regional Comunal	- Establecer con CONAF convenios de coordinación y cooperación para el combate de incendios forestales, intercambiando información de pronósticos, alertas, recursos, avisos de focos, ocurrencia y daño. Conformación de Redes de Prevención - En Emergencia, operar sus propios sistemas de presupresión y supresión de incendios forestales para la protección de sus predios e inmediaciones.	Los Canelos 71 San Pedro de la Paz (41) 228 2093 edith.fredes@arauco.cl
Forestal Mininco – CMPC Subgerencia de Patrimonio Norte Administrador Patrimonial Sector Escuadrón. Teresa Bravo P.	Regional Comunal	- Establecer con CONAF convenios de coordinación y cooperación para el combate de incendios forestales, intercambiando información de pronósticos, alertas, recursos, avisos de focos, ocurrencia y daño. Conformación de Redes de Prevención - En Emergencia, operar sus propios sistemas de presupresión y supresión de incendios forestales para la protección de sus predios e inmediaciones.	Los Canelos 79 San Pedro de la Paz Tel: 041-2857300 Fax: 041-2373431 teresa.bravo@cmpc.cl
Empresa MADESAL (área estratégica forestal) Gerente General Fernando	Regional Comunal	- Establecer con CONAF convenios de coordinación y cooperación para el combate de incendios forestales, intercambiando información de pronósticos, alertas, recursos,	Dirección gerencia forestal: Arteaga Alemparte 8983, Concepción,

Actor	Nivel	Función/ Capacidades	Localización
Sáenz P. Área Penco: Daniel Gómez M.		avisos de focos, ocurrencia y daño. Conformación de Redes de Prevención. - En Emergencia, operar sus propios sistemas de presupresión y supresión de incendios forestales para la protección de sus predios e inmediaciones.	Teléfono: 41 279-5500 fernandosaenz@madesal.cl danielgomez@madesal.com 998244778
Empresas de Servicios Sanitarios - ESSBIO Subgerencia Zonal		- Informar sobre el estado del sistema de agua potable y alcantarillado en la Comuna. - Proveer alternativas de rehabilitación de los sistemas de agua potable y alcantarillado. - Responsable de informar los planes operativos, para el restablecimiento del servicio. - Disponer de personal o cuadrillas de emergencias las 24 horas. - Activar un plan de contingencia para la distribución de agua potable.	Avenida Prat 199 Torre B, piso 15, Concepción
Compañía General de Electricidad (CGE) Jefe Asuntos Corporativos Zona Sur CGE Susana Flores Guzmán		- Mantener fajas de servidumbre bajo sus tendidos. - Informar sobre el estado del sistema eléctrico de la Comuna Responsable de informar los planes operativos, para el restablecimiento del servicio. - Disponer de brigadas para las emergencias eléctricas. - Apoyar en un plan de contingencia para la provisión de electricidad a unidades críticas durante la emergencia.	Dirección: Barros Arana 64 Concepción safloresg@cge.cl
Puerto de Lirquén Juan Pablo Castillo		- Operar sus propios sistemas de prevención y supresión de riesgos, entre ellos incendios forestales para la protección de sus predios e inmediaciones.	juan.castillo@puertolirquen.cl

Fuente: Elaboración propia.