



PLAN PROVINCIAL DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

TOLEDO
2021-2025



Castilla-La Mancha
Consejería de Desarrollo Sostenible



infocam
Incendios Forestales
Castilla-La Mancha

Relación de Tablas

<i>Tabla 1 Elementos Geomorfológicos de Protección Especial.</i>	8
<i>Tabla 2 Datos climáticos-Temperatura.</i>	15
<i>Tabla 3 Datos climáticos-Precipitación media anual.</i>	15
<i>Tabla 4 Mamíferos incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas en la provincia de Toledo.</i>	23
<i>Tabla 5 Aves incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas en la provincia de Toledo.</i>	24
<i>Tabla 6 Reptiles incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas en la provincia de Toledo.</i>	25
<i>Tabla 7 Peces incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas en la provincia de Toledo.</i>	25
<i>Tabla 8 Parques Nacionales presentes en la provincia de Toledo.</i>	26
<i>Tabla 9 Reservas Naturales presentes en la provincia de Toledo.</i>	26
<i>Tabla 10 Reservas Fluviales presentes en la provincia de Toledo.</i>	27
<i>Tabla 11 Microreservas presentes en la provincia de Toledo.</i>	27
<i>Tabla 12 Monumentos Naturales presentes en la provincia de Toledo.</i>	28
<i>Tabla 13 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Padrón Municipal a 1 de enero de cada año.</i>	32
<i>Tabla 14 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Encuesta de Población Activa del IV trimestre de cada año.</i>	33
<i>Tabla 15 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Encuesta de Población Activa del IV trimestre de cada año.</i>	35
<i>Tabla 16 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Contabilidad Regional de España. Base 2010. Excluidos impuestos netos. Nota: Datos provisionales año 2016.</i>	36
<i>Tabla 17 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del MITRAMISS. Centros de cotización y afiliados a la Seguridad Social. 31 de diciembre de cada año.</i>	37
<i>Tabla 18 Criterios de clasificación del peligro histórico de incendios.</i>	43
<i>Tabla 19 Clasificación del Subíndice de Comportamiento Dinámico.</i>	47
<i>Tabla 20 Clasificación del Subíndice de Comportamiento Energético.</i>	48
<i>Tabla 21 Clasificación del Índice de Peligro.</i>	49
<i>Tabla 22 Clasificación del Índice de Presencia Humana.</i>	50
<i>Tabla 23 Clasificación del Índice de accesibilidad.</i>	55
<i>Tabla 24 Clasificación de la Vulnerabilidad</i>	60
<i>Tabla 25 Clasificación del Riesgo.</i>	61
<i>Tabla 26 Distribución del nº de incendios forestales por meses y años.</i>	62
<i>Tabla 27 Distribución de la frecuencia de incendios forestales en % por meses y años.</i>	63
<i>Tabla 28 Distribución del nº de incendios forestales por hora y años.</i>	65
<i>Tabla 29 Distribución de la frecuencia de incendios forestales en % por horas y años.</i>	66
<i>Tabla 30 Distribución del origen de incendios forestales por grupo de causa.</i>	69

Tabla 31 Distribución del origen de incendios forestales por causa.	69
Tabla 32 Distribución del % de las causas que originan incendios forestales.	71
Tabla 33 Distribución en % de las principales causas que originan incendios forestales.	74
Tabla 34 Planificación de la superficie anual a tratar el Toledo.	82
Tabla 35 Planificación de la red de puntos de agua a realizar en Toledo.	83
Tabla 36 Planificación de la superficie a tratar con pastoreo controlad el Toledo.	84
Tabla 37 Planificación de la superficie a tratar con quemas prescritas el Toledo.	85
Tabla 38 Red de vigilancia fija en la provincia de Toledo.	88
Tabla 39 Red de vigilancia fija en la provincia de Toledo	89
Tabla 40 Vehículos autobomba pesado y retenes terrestres en la provincia de Toledo.	92
Tabla 41 Autobomba-Retén en la provincia de Toledo.	92
Tabla 42 Resumen de medios de prevención en la provincia de Toledo.	102
Tabla 43. Relación entre densidad de incendio y peligro histórico.	2
Tabla 44. Probabilidad de ignición.	4
Tabla 45. Peso de la probabilidad de ignición.	5
Tabla 46. Coeficiente de ignición.	5
Tabla 47. Peso de la intensidad lineal.	7
Tabla 48. Asignación de valores de peligrosidad.	7
Tabla 49. Peso de la densidad de población.	8
Tabla 50. Peso de la categoría del espacio natural protegido.	9
Tabla 51. Peso del uso del suelo.	10
Tabla 52. Velocidad característica de cada tipo de vía.	12
Tabla 53. Caracterización del modelo de combustible para transitabilidad.	13
Tabla 54. Peso de accesibilidad.	14
Tabla 55. Peso asignado al modelo de combustible para la apertura manual de líneas de defensa.	15
Tabla 56. Peso asignado a la pendiente para la apertura manual de líneas de defensa.	15
Tabla 57. Rendimiento para la apertura mecanizada de líneas de defensa según modelo de combustible y rango de pendiente.	16
Tabla 58. Coste de trabajo asignado a medios aéreos de ala fija.	17
Tabla 59. Longitud de descarga característica de medios aéreos de ala fija por modelo de combustible.	17
Tabla 60. Peso asignado al rendimiento tipo para medios aéreos de ala fija.	18
Tabla 61. Velocidad de trabajo y coste tipo determinado para medios aéreos de ala rotatoria.	18
Tabla 62. Longitud de descarga tipo para medios aéreos de ala rotatoria por modelo de combustible.	19
Tabla 63. Rendimiento tipo para medios aéreos de ala rotatoria.	19
Tabla 64. Criterio de clasificación de la vulnerabilidad.	20
Tabla 65. Criterio de clasificación del riesgo.	21

Relación Figuras

<i>Figura 1. Zonas de Alto Riesgo (ZAR).</i>	5
<i>Figura 2 Geología y Litología de la provincia de Toledo.</i>	11
<i>Figura 3 Cuencas hidrológicas de la provincia de Toledo.</i>	13
<i>Figura 4 Edafología de la provincia de Toledo.</i>	14
<i>Figura 5 Fitoclimatología de la provincia de Toledo.</i>	16
<i>Figura 6 Datos Ginfor sobre matorral en Castilla-La Mancha.</i>	17
<i>Figura 7 Datos Ginfor sobre matorral en la provincia de Toledo.</i>	18
<i>Figura 8 Sectorización biogeográfica de la provincia de Toledo.</i>	19
<i>Figura 9 Series de Vegetación de la provincia de Toledo.</i>	21
<i>Figura 10 Espacios Naturales Protegidos de la provincia de Toledo.</i>	29
<i>Figura 11 Zonas de Red Natura 2000 de la provincia de Toledo.</i>	30
<i>Figura 12. Evolución temporal del número de incendios forestales y superficie total afectada por los incendios forestales en la provincia de Toledo entre los años 2000 y 2019.</i>	39
<i>Figura 13. Evolución temporal de la fracción de incendios forestales en porcentaje por grupo de causa en la provincia de Toledo desde el año 2000 hasta el año 2019.</i>	39
<i>Figura 14 Riesgo en función de la peligrosidad y vulnerabilidad.</i>	41
<i>Figura 15 Esquema de estimación del Peligro.</i>	42
<i>Figura 16 Esquema de estimación del Vulnerabilidad.</i>	43
<i>Figura 17 Índice de Peligro Histórico.</i>	44
<i>Figura 18 Índice de Comportamiento Potencial.</i>	46
<i>Figura 19 Subíndice de Ignición.</i>	47
<i>Figura 20 Subíndice de Comportamiento Dinámico.</i>	48
<i>Figura 21 Subíndice de Comportamiento Energético.</i>	49
<i>Figura 22 Ilustración 8 Índice de Peligro.</i>	50
<i>Figura 23 Índice de Presencia humana.</i>	51
<i>Figura 24 Índice de Daño Potencial.</i>	52
<i>Figura 25 Índice de Daño Potencial Económico.</i>	52
<i>Figura 26 Índice de Daño Potencial Ecológico.</i>	53
<i>Figura 27 Índice de Dificultad de Extinción.</i>	54
<i>Figura 28 Índice de Accesibilidad.</i>	55
<i>Figura 29 Índice de Apertura de línea de defensa manual.</i>	56
<i>Figura 30 Índice de Apertura de línea de defensa mecanizada.</i>	57
<i>Figura 31 Índice de Eficacia de Medios Aéreos de Ala fija.</i>	58
<i>Figura 32 Índice de Eficacia de Medios Aéreos de Ala rotativa.</i>	59
<i>Figura 33 Índice de Vulnerabilidad.</i>	60
<i>Figura 34 Índice de Riesgo.</i>	61
<i>Figura 35 Distribución espacial de la densidad de incendios forestales por meses.</i>	64
<i>Figura 36 Distribución espacial de la densidad de incendios forestales horas.</i>	67

<i>Figura 37 Distribución espacial de la densidad de incendios forestales en EPMB y EP.</i>	68
<i>Figura 38 Distribución espacial de las principales causas que originan incendios forestales.</i>	74
<i>Figura 39 Localización de la red de vigilancia fija y móvil de la provincia de Toledo.</i>	90
<i>Figura 40 Localización de los medios terrestres de extinción de la provincia de Toledo (año 2019).</i>	95
<i>Figura 41 Localización de los medios aéreos de extinción de la provincia de Toledo (año 2019).</i>	95
<i>Figura 42 Localización de los medios de prevención de la provincia de Toledo.</i>	103

Contenido

Relación de Tablas	2
Relación Figuras	4
Contenido	6
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	2
2.1. FUNDAMENTOS DEL DERECHO DEL CONTENIDO	4
3. OBJETIVOS	5
4. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y VIGENCIA	6
5. DESCRIPCIÓN DE LA PROVINCIA	7
5.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA	7
5.2. LÍMITES Y CABIDAS	7
5.3. MEDIO FÍSICO	7
5.3.1 Geomorfología	7
5.3.2 Geología y litología	8
5.3.3 Hidrología	11
5.3.4 Edafología	13
5.3.5 Clima	14
5.4. MEDIO NATURAL	16
5.4.1 Vegetación	16
5.4.2 Fauna silvestre	22
5.4.3 Espacios protegidos	26
5.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO	31
5.5.1 Demografía. Sectores económicos	31
5.5.2 Distribución general de las tierras	37
5.5.3 Régimen de propiedad de los montes	38
5.5.4 Problemas socioeconómicos relacionados con los incendios forestales	38
6. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PELIGRO Y RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN LA PROVINCIA DE TOLEDO	39
6.1 Recopilación Cartográfica	40

6.2 Indicadores espaciales	40
6.3 Análisis del Riesgo	41
6.3.1 PELIGRO	43
6.3.2. VULNERABILIDAD	50
6.4 INDICADORES TEMPORALES	61
6.4.1 Índice de frecuencia de incendios mensual. IFIM	62
6.4.2 Índice de frecuencia de incendios horaria. IFIH	65
6.4.3 Otros índices de frecuencia de incendios	68
6.4.4 Causalidad	68
7. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN	75
7.1. ACCIONES DIRIGIDAS A LA POBLACIÓN	75
7.1.1 Conciliación de intereses	76
7.1.2 Información y concienciación	76
7.2. ACCIONES DIRIGIDAS AL MEDIO FÍSICO	77
7.2.1 RED DE ÁREAS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES (RAD)	77
7.2.2 Red Viaria	78
7.2.3 Red de Puntos de Agua	79
7.3. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	80
7.4. ACTUACIONES EN LA PROVINCIA	80
7.4.1 TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS ASOCIADOS A LA RAD	81
7.4.2. TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS NO ASOCIADOS A LA RAD	85
8. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN	88
8.1. TIPOLOGÍA E INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS Y MEDIOS DE VIGILANCIA	88
8.1.1 Red de Vigilancia Móvil (vehículos patrullas)	88
8.1.2 Red de Vigilancia Fija (Torres de vigilancia)	89
8.1.3 CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LA RED DE VIGILANCIA FIJA.	90
9. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN	90
9.1. TIPOLOGÍA E INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN	90
9.2. TIPOLOGÍA E INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE PREVENCIÓN	95
10. CALENDARIO DE APLICACIÓN DEL PLAN	104
11. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN	104
11.1 INDICADORES DE EJECUCIÓN	104
11.2. INDICADORES DE EFICACIA	106

11.3. PROGRAMAS DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN	107
<i>ANEXO I: METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO</i>	<i>1</i>
2.1. Presencia Humana	8
<i>ANEXO II: CARTOGRAFÍA</i>	<i>22</i>

1. INTRODUCCIÓN

La gestión emergencias por incendios forestales requieren de un proceso de planificación de las acciones, las cuales deben versar sobre cuestiones propiamente operativas de la gestión de la emergencia, como otras que se desarrollen en el ámbito de la prevención, entendiendo como tal la acción de reducir la probabilidad de ocurrencia de un suceso, así como la reducción o mitigación de las potenciales consecuencias del mismo, de forma anticipada.

Si de incendios forestales se trata, éstos deben ser concebidos como un fenómeno intrínseco al medio natural, al cual modela y lo define. Tal es el grado de interacción de uno y otro, que se puede afirmar que el fenómeno del incendio forestal y el medio natural en el ámbito biogeográfico de este documento, son inseparables, llevando a entender el incendio forestal como algo inevitable. Así, toda política de prevención de incendios forestales diseñada desde un enfoque reduccionista para evitar la ocurrencia de tal fenómeno está condenada inexorablemente al fracaso.

Sin embargo, una visión más amplia y realista de los incendios forestales conduce a la administración forestal a diseñar políticas que persigan la reducción del riesgo, dirigiendo su foco hacia la mitigación de las consecuencias negativas del fuego en el medio natural, a la vez que se potencien aquellas cualidades potencialmente positivas o beneficiosas. La gestión forestal debe considerar el fuego, no como agente a excluir del medio, sino como un fenómeno a gestionar, con la capacidad de determinar el modo en el que éste debe formar parte del medio natural, para así alcanzar el objetivo de prevención de incendios forestales, que no debe ser otro sino la reducción del riesgo de incendio forestal.

Para acometer la defensa de un territorio frente a incendios forestales, es parte importante el análisis del mismo, que permita, a través de una diagnosis del problema, diseñar las acciones preventivas pertinentes, optimizadas para el territorio en cuestión y su problemática. Dada la amplitud de circunstancias que pueden dar origen al problema, la gestión preventiva debe ser diseñada a través de una concepción holística del problema, incorporando acciones dirigidas hacia el medio natural y su población.

Procede, en este punto, definir el concepto de riesgo. En un sentido amplio, la Real Academia Española lo define en su primera acepción como “contingencia o proximidad de un daño”. Queda, el concepto de riesgo, por consiguiente, asociado a un daño o fenómeno de consecuencias consideradas negativas de ocurrencia probable. Según el RD 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales, el riesgo de incendio queda definido como la “combinación de la probabilidad de que se produzca un incendio y sus posibles consecuencias negativas para personas, bienes y medio ambiente”, en coherencia con el concepto de riesgo definido por la RAE.

Habiendo aceptado la idoneidad de diseñar actuaciones preventivas dirigidas a la reducción del riesgo, se debe aceptar de igual modo que tales acciones pueden fijar su objetivo en la reducción de la probabilidad de ocurrencia del incendio forestal y en conseguir, al mismo tiempo, un medio natural menos vulnerable, entendiendo la vulnerabilidad como una evaluación de las pérdidas provocadas por el incendio forestal.

La disminución de la vulnerabilidad del medio puede ser perseguida mediante dos estrategias (complementarias): aumentar la resistencia y aumentar la resiliencia. Si bien es aceptado que el cambio global que actualmente rige el medio natural lo conduce hacia un escenario en el que los incendios adquieren mayor intensidad y tamaño, así como incendios de comportamiento extremo más frecuentes, intentar conseguir estructuras más resistentes es una opción viable solamente en situaciones donde el daño potencial del incendio sea muy elevado, tales como en situaciones de interfaz urbano-forestal. Así, el aumento de la resiliencia, conseguido a través de estructuras forestales con mayor capacidad de recuperación tras el incendio forestal se erige como la estrategia preferente para las políticas forestales. Esta resiliencia sólo se alcanzará mediante una gestión forestal capaz de reducir la severidad potencial de los incendios forestales a través de estructuras capaces de reducir la intensidad del fuego a niveles lo suficientemente bajos como para permitir una mejor y más rápida recuperación del medio. Otras actuaciones, aquellas que persiguen aumentar la resistencia del medio, sobre áreas estratégicamente localizadas (Red de Áreas de Defensa) permitirán implementar maniobras de extinción de manera segura en primer lugar, y con cierta probabilidad de éxito en segunda instancia.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Es en febrero de 2014 cuando, por Resolución de 9 de febrero de la Dirección General de Montes y Espacios Naturales, se aprueba el Plan Director de defensa contra Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, conteniendo las bases para la elaboración de los siguientes Planes de Defensa contra incendios forestales, a escala comarcal.

En diciembre de ese mismo año, se aprueba por Resolución de 24 de diciembre, de la Dirección General de Montes y Espacios Naturales, 5 anexos al documento anterior, 1 por cada provincia. Estos anexos constituyen una concreción mayor del Plan Director, intermedio entre éste y los planes comarcales. Así, aparecen los Planes de Defensa Provinciales.

En 2017, por Resolución de 10/02/2017, de la Dirección General de Política Forestal y Espacios Naturales, se aprueban cinco Planes de Defensa comarcales:

- Plan Comarcal de Defensa contra Incendios Forestales de la Sierra de Alcaraz y Segura (Albacete).
- Plan Comarcal de Defensa contra Incendios Forestales de las Hoces de los Ríos Cabriel y Júcar y Ramblas del Este (Albacete).

- Plan Comarcal de Defensa contra Incendios Forestales del Campo de Calatrava Sur (Ciudad Real).
- Plan Comarcal de Defensa contra Incendios Forestales Vertientes del Tajuña (Guadalajara).
- Plan Comarcal de Defensa contra Incendios Forestales de la Jara (Toledo).

En 2020, durante la fase de redacción del presente documento, mediante Resolución de 19/02/2020, de la Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad, se inicia expediente de participación de pública de varios Planes de Defensa comarcales, que a continuación se relacionan:

- 1) Sierra de Alcaraz y Segura (Albacete). Adenda al PCDIF aprobado.
- 2) Ramblas de la Zona Este de la provincia de Albacete (Albacete).
- 3) Sierra de Alcaraz Norte (Albacete).
- 4) Zona Sureste de la provincia de Albacete (Albacete).
- 5) Estribaciones de la Sierra de Alcaraz (Albacete).
- 6) Sierra del Relumbrar (Albacete y Ciudad Real).
- 7) Lagunas de Ruidera (Albacete y Ciudad Real).
- 8) Montes de Toledo Centro (Ciudad Real y Toledo).
- 9) Montes Oeste de Ciudad Real (Ciudad Real).
- 10) Sierra Morena y Sierra Madrona (Ciudad Real).
- 11) Campo de Calatrava (Ciudad Real). Revisión PCDIF vigente.
- 12) Alcarria – Serranía Alta (Cuenca).
- 13) Hoces del Cabriel (Cuenca).
- 14) Palancares Sierra y Tierra Muerta (Cuenca).
- 15) Serranía Alta (Cuenca).
- 16) Serranía Baja (Cuenca).
- 17) Serranía Media Norte (Cuenca).
- 18) Serranía Media Sur (Cuenca).
- 19) Bascuñana-Campichuelo (Cuenca).
- 20) Altomira (Cuenca y Guadalajara).
- 21) Alto Tajo (Guadalajara).
- 22) Sierrerueta (Guadalajara).
- 23) Vertientes del Henares (Guadalajara).
- 24) Parameras del Noreste de Guadalajara y Sierra de Caldereros (Guadalajara).
- 25) Sierra Norte (Guadalajara).
- 26) Montes de Toledo Este (Toledo).

- 27) La Jara (Toledo). Revisión PCDIF vigente.
- 28) Sierra de San Vicente (Toledo).
- 29) Vertientes de la margen izquierda del Río Tajo (Toledo).

2.1. FUNDAMENTOS DEL DERECHO DEL CONTENIDO

El artículo 43 de la Ley 43/2003, de Montes, dictamina que *“corresponde a las Administraciones públicas competentes la responsabilidad de la organización de la defensa contra los incendios forestales. A tal fin, deberán adoptar, de modo coordinado, medidas conducentes a la prevención, detección y extinción de los incendios forestales, cualquiera que sea la titularidad de los montes”*.

Igualmente, en su artículo 48 establece la competencia para las Comunidades Autónomas para la definición y declaración de las Zonas de Alto Riesgo en su territorio, así como la obligatoriedad de redacción y aprobación de un plan de defensa para tales áreas. En el mismo artículo (art. 48.3) establece, además, el contenido mínimo de tales planes de defensa:

3. Todas estas zonas dispondrán de un Plan de Defensa que, además de todo aquello que establezca el correspondiente Plan autonómico de emergencias, deberá considerar como mínimo:

a) Los problemas socioeconómicos que puedan existir en la zona y que se manifiesten a través de la provocación reiterada de incendios o del uso negligente del fuego, así como la determinación de las épocas del año de mayor riesgo de incendios forestales.

b) Los trabajos de carácter preventivo que resulte necesario realizar, incluyendo los tratamientos selvícolas que procedan, áreas cortafuegos, vías de acceso y puntos de agua que deban realizar los propietarios de los montes de la zona, así como los plazos de ejecución.

c) Asimismo, el plan de defensa contendrá las modalidades de ejecución de los trabajos, en función del estado legal de los terrenos, mediante convenios, acuerdos, cesión temporal de los terrenos a la Administración, ayudas o subvenciones o, en su caso, ejecución subsidiaria por la Administración.

d) El establecimiento y disponibilidad de los medios de vigilancia y extinción necesarios para dar cobertura a toda la superficie forestal de la zona, con las previsiones para su financiación.

e) La regulación de los usos que puedan dar lugar a riesgo de incendios forestales.

Posteriormente, en epígrafe 4 (art. 48.4), otorga a las Comunidades Autónomas la capacidad para declarar las actuaciones del Plan de Defensa de interés general:

4. La normativa de las comunidades autónomas determinará las modalidades para la redacción de los planes de defensa y podrá declarar de interés general los trabajos incluidos en aquéllos, así como determinar, en cada caso, el carácter oneroso o gratuito de la ejecución subsidiaria por la Administración.

Dentro del marco normativo autonómico aparece el artículo 58.4 de la Ley 3/2008, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha, que establece el deber para propietarios de montes privados de permitir la ejecución de las labores de prevención de incendios forestales:

4. Los propietarios de montes privados deberán permitir la ejecución de las labores de carácter preventivo que se determinen para la defensa contra los incendios cuando éstas afecten a sus predios.

Es el Plan Especial de Emergencia por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, aprobado por Orden 187/2017 de 20 de Octubre de la Consejería de Hacienda y Administraciones Públicas, el documento que da cumplimiento al artículo 48 de la Ley 43/2003, de Montes, al declarar las Zonas de Alto Riesgo (ZAR) en su anexo II. Adicionalmente, establece las Zonas de Riesgo Medio (ZRM) como aquellos terrenos forestales no incluidos en las ZAR.

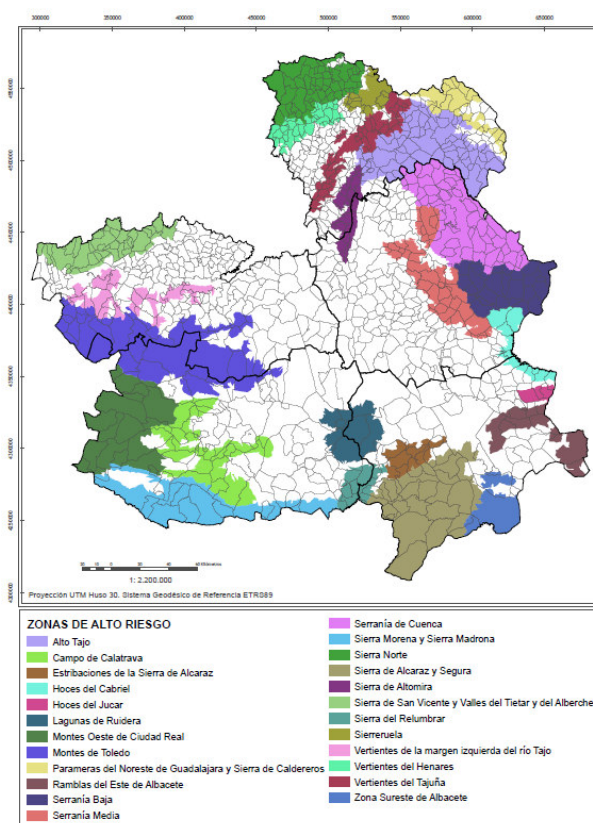


Figura 1. Zonas de Alto Riesgo (ZAR).

3. OBJETIVOS

Si bien los Planes de Defensa es el documento que regirá en última instancia las actuaciones preventivas sobre una comarca, acorde a Plan Director (escala regional), el Plan Provincial de Defensa pretende servir de una primera aproximación al Plan de Defensa Comarcal, de tal modo que ayude a priorizar la elaboración y posterior aprobación de los diferentes Planes de Defensa de una provincia. Con ello se facilitará la posterior redacción de estos documentos, al haber avanzado un trabajo de análisis del territorio, diagnóstico del problema y priorización de actuaciones.

En el transcurso de tiempo que no exista un Plan de Defensa comarcal, el Plan de Defensa provincial servirá de instrumento para la organización y gestión de la defensa contra incendios forestales, especialmente en lo referente a las medidas preventivas.

Paralelamente, el Plan Provincial permite alcanzar el grado de cohesión y coherencia necesario entre los diferentes Planes de Defensa Comarcales con objeto de aumentar la eficacia de los mismos en su objetivo, que no es otro sino la reducción del riesgo de incendio de forestal sobre el territorio en cuestión.

En aras de facilitar la trasposición y concreción del análisis y medidas preventivas contenidas en el Plan Provincial al Plan de Defensa comarcal, el contenido y metodología del primero será similar, en la medida de lo posible, al contenido del segundo, el cual queda establecido por el Plan Director regional de Defensa, sin perjuicio de lo establecido tanto en la Ley 43/2003, de Montes en su artículo 48.3 y la Ley 3/2008, de Montes y Gestión Forestal Sostenible, que en su artículo 62.2 establece dictámenes similares a la ley básica:

2. Para cada una de estas zonas se formulará un plan de defensa que, además de lo que establezca el Plan Especial de Emergencia por Incendios Forestales, deberá prever, al menos, lo siguiente:

a) Problemas socioeconómicos que puedan existir en la zona y que se manifiesten a través de la provocación reiterada de incendios o del uso negligente del fuego, así como la determinación de las épocas del año de mayor riesgo de incendios forestales.

b) Los trabajos de carácter preventivo que resulte necesario realizar, incluyendo los tratamientos selvícolas que procedan, áreas cortafuegos, vías de acceso y puntos de agua que deban realizar los propietarios de los montes de la zona, así como los plazos de ejecución. Asimismo, contendrá las modalidades de ejecución de los trabajos en función del estado legal de los terrenos, ya sea mediante convenios, acuerdos, cesión temporal de los terrenos a la Administración, ayudas o subvenciones o, en su caso, a través de la ejecución subsidiaria por la Administración.

c) El establecimiento y disponibilidad de los medios de vigilancia y extinción necesarios para dar cobertura a toda la superficie forestal de la zona, con las previsiones para su financiación.

d) La regulación de los usos que puedan dar lugar a riesgo de incendios forestales.

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y VIGENCIA

Dentro de las competencias que la Ley 43/2003, de Montes, otorga a las comunidades autónomas para organizar la defensa contra incendios forestales, así como la adopción de “*medidas conducentes a la prevención, detección y extinción de los incendios forestales, cualquiera que sea la titularidad de los montes*”, el presente documento será de aplicación en la provincia de Castilla-La Mancha referida en el título del presente documento.

Así mismo, la vigencia del presente documento será de 5 años desde su aprobación. A pesar de tener un ámbito de aplicación geográfico superior al Plan de Defensa comarcal, no tiene un orden jerárquico

superior a éste, sino al contrario; lo recogido y planificado por el Plan de Defensa comarcal prevalece sobre lo dictaminado por el Plan de Defensa provincial. La mayor precisión del documento comarcal, junto con el carácter de obligada redacción para las Zonas de Alto Riesgo, le confiere a éste mayor rango jerárquico en cuantas cuestiones divergentes pudiesen surgir entre ambos.

Por este motivo, el Plan de Defensa provincial no perderá vigencia mientras no exista, debidamente aprobado y vigente, un Plan de Defensa comarcal. En áreas para las cuales no se prevea la elaboración y aprobación de Planes de Defensa comarcal, tales como las Zonas de Riesgo Medio, el Plan de Defensa provincial será el documento de planificación en materia de defensa contra incendios forestales de mayor jerarquía.

5. DESCRIPCIÓN DE LA PROVINCIA

5.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA

El presente documento tiene por objeto La provincia de Toledo está situada en el centro de España, siendo una de las 5 provincias de Castilla-La Mancha de la cual es su capital la ciudad de Toledo. Al norte se encuentra el Sistema Central y al sur los Montes de Toledo, la provincia es atravesada de oriente a occidente por el río Tajo.

5.2. LÍMITES Y CABIDAS

Limita al norte con Ávila (Castilla y León) y Madrid, al este con la provincia de Cuenca y al sur con la de Ciudad Real, en el extremo occidental limita con Cáceres (Extremadura). La provincia se encuadra entre las coordenadas: de latitud norte, extremo septentrional 40º 19' y meridional de 39º 16' y longitud de sus extremos oriental y occidental de 2º 54' W y 5º 24' W respectivamente.

Tiene una extensión superficial de 15.370 km² representando el 19,3% de la extensión del territorio castellano-manchego cuenta con 204 de los 919 de los municipios de Castilla-La Mancha y con una densidad de población de 44,69 hab/km² (Datos 2018).

La provincia de Toledo posee, según los datos de avance del 3^{er} Inventario Forestal Nacional, algo más de 506.000 ha de terreno forestal, lo que supone el 33% de su superficie total. Estos datos de avance del 3^{er} Inventario Forestal Nacional indican que el 16,5% de la superficie forestal de la provincia pertenece a montes declarados de Utilidad Pública.

5.3. MEDIO FÍSICO

5.3.1 GEOMORFOLOGÍA

Castilla-La Mancha, tercera comunidad autónoma española por extensión, se localiza estratégicamente en el centro peninsular. Una gran parte de su superficie se encuentra integrada en la submeseta sur, lo que condiciona que la mayor parte del territorio, aproximadamente el 67%, se encuentre en altitudes entre los 600 y los 1000 m.

La provincia de Toledo contiene los siguientes elementos geomorfológicos de protección especial:

Tabla 1 Elementos Geomorfológicos de Protección Especial.

ELEMET.PROTECC.ESPECIAL	SUPERFICIE (HA.)
Berrocales	16660,28312
Cerro testigo	98,96189
Dolinas	34,36629
Gargantas	419,83147
Lagunas salinas	336,06693
Lagunas y zonas endorréicas	2598,59812
Lanchares en granitos	1456,39601
Llanuras de inundación	4017,3816
Monte isla	1940,54925
Pedrizas en relieve	10360,43831
Terrazas fluviales	62926,31267
Tobas	36,18391
Uvalas	74,31257
(en blanco)	536,89135
Total general	101496,5735

5.3.2 GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

La complejidad orográfica de la provincia de Toledo condiciona la existencia de su medio natural caracterizado por una gran diversidad. Esta diversidad espacial de la provincia de Toledo, con sus 15.370 km², queda marcada por la confluencia de tres de las grandes regiones fisiográficas de la península: El Macizo Hespérico o Ibérico, las cuencas o Depresiones Cenozoicas y las Coberteras Mesozoicas, siendo sus características fisiográficas más destacadas:

- La elevada altitud, situándose en torno a los 590 m de altitud media, con una distribución altimétrica bastante bien zonada.
- Un 40,9% de la superficie total de la provincia se sitúa a cotas comprendidas entre 201 y 600 m.s.n.m.; 56,1% a cotas comprendidas entre 601 y 1000 m.s.n.m.; y el 3% restante a cotas por encima de los 1000m.
- La presencia de fuertes contrastes espaciales, entre las sierras o relieves montañosos pertenecientes a la zona Centroibérica del Macizo Hespérico y a las Coberteras Mesozoicas

en el extremo suroriental de la provincia, que contrastan con la Fosa del Tajo (depresión terciaria).

- o Los terrenos más elevados se localizan preferentemente en la mitad meridional (las plataformas de la Mesa de Ocaña-Tarancón, la meseta cristalina de Toledo y las elevaciones de los Montes de Toledo); las zonas de menor cota corresponden a la mitad septentrional (campillas, terrazas y vegas de los ríos principales asociados a la depresión del Tajo). En contraste con esta clara distribución altimétrica destacar la presencia de terrenos llanos en la mitad meridional (llanuras de la Mancha) y elevaciones montañosas en la mitad septentrional (Sierra de San Vicente).

Desde el punto de vista general de las características geológicas, dentro de la provincia de Toledo se han distinguido las siguientes unidades: El Macizo Hespérico o Ibérico, las cuencas o depresiones cenozoicas y las coberteras mesozoicas.

El Macizo Hespérico o Ibérico está constituido por las formaciones que se organizaron en torno al ciclo hercínico. En la provincia de Toledo los materiales correspondientes a esta etapa evolutiva aparecen localizados tanto en el dominio de los Montes de Toledo y sus rampas y plataforma septentrionales, como en el Sistema Central, representado por el Bloque del Piélagos y sus plataformas y rampas occidentales. El macizo herciniano de la Meseta o bloque hespérico constituye una unidad geológica bien diferenciada dentro de la Península Ibérica, con unidades montañosas de altitud media que son los residuos de cordilleras antiguas formadas al final del Paleozoico. El posterior arrasamiento de estos relieves ha dado lugar a aplastamientos generalizados que desdibujan las directrices originales del plegamiento.

Tanto los Montes de Toledo como el Sistema Central pertenecen a la zona estructural denominada zona Centroibérica, cuyos rasgos característicos son la presencia de rocas plutónicas (grandes batolitos de granitoides) recubiertos por rocas metamórficas, de grado de transformación variable (de casi nulo a alto), así como el carácter discordante entre las formaciones del ciclo Hercínico (formaciones paleozoicas) y el substrato sobre el que se apoyan prehercínico (preordovícico). Los materiales preordovícicos que constituyen el substrato (Precámbricos y Cámbricos) son de medio a bajo grado de transformación metamórfica y esencialmente de carácter detrítico, predominando las pizarras y en menor medida las grauvacas, areniscas y conglomerados, aunque en ocasiones aparecen niveles carbonatados y volcánicos.

Las cuencas o depresiones cenozoicas de la provincia de Toledo están constituidas por la Fosa del Tajo y la plataforma de transición entre estas y las planicies de la Mancha (plataformas y depresiones de los valles del río Algodor y Cigüela), aunque es más correcto identificar estas últimas como unidad de transición.

Son las depresiones rellenadas por los sedimentos coetáneos a la elevación de los relieves de la Meseta, que en este caso provienen del Sistema Central, de los Montes de Toledo y de la Sierra de

Altomira; y que presentan espesores de hasta 2,5-3,5 km, pero que en la provincia de Toledo no superan los 1000 – 1500 m

Se trata de materiales depositados por cursos fluviales que emergían de los relieves y se expandían por la llanura (abanicos aluviales) y que en ocasiones llegaban a formar lagunas efímeras en el centro de la cuenca.

Las facies correspondientes a estos ambientes de sedimentación presentan una progresión granulométrica desde los bordes, donde aparecen los elementos más groseros, hacia el centro de la cuenca donde aparecen los elementos más finos que dan paso a los depósitos evaporíticos y químicos de las facies lacustres.

Hacia el interior de la cuenca estas arenas disminuyen rápidamente de tamaño de grano (facies medias del abanico) y comienzan a tener importantes niveles de depósitos de tamaño fino de arcillas y limos propios de llanuras de inundación (facies distales del abanico), que dan paso por último a las facies lagunares constituidas por depósitos evaporíticos y químicos del interior de la cuenca.

En el interior de la cuenca, los niveles se han bien diferenciados, pudiendo establecer tres unidades: *unidad inferior o salina, unidad intermedia y unidad superior*. Es en esta última sobre la que aparecen depósitos detríticos asociados a procesos de génesis de rañas (largas y suaves pendientes) y de terrazas fluviales (costras y series arcillo-arenosas o Series Rojas de la Mesa de Ocaña).

Las coberteras mesozoicas en la provincia de Toledo aparecen en el extremo sureste de la misma (Mancha Toledana). Se trata de relieves predominantemente calcáreos que forman plataformas y lomas. Son formaciones fundamentalmente carbonáticas correspondientes a facies marinas, y representan el límite oriental del Macizo Hespérico, dando paso a los relieves alpinos. Presenta una estructura de plegamiento apretado de orientación general norte-sur, que hacia la Mancha se transforman en relieves de plataforma.

Completan el conjunto de los materiales presentes en la provincia de Toledo las formaciones superficiales o depósitos recientes, de edades Cuaternario y Plioceno, que tapizan fosilizando a todos los materiales más antiguos. Es posible hablar de:

- Rañas: Depósitos de abanico de piedemonte
- Aluviones de la red fluvial incluyendo los fondos de valle y sistema de terrazas.
- Depósitos lagunares y mixtos de depresiones semiendorreicas
- Depósitos de vertiente (colusiones y canchales)
- Glacis de recubrimiento

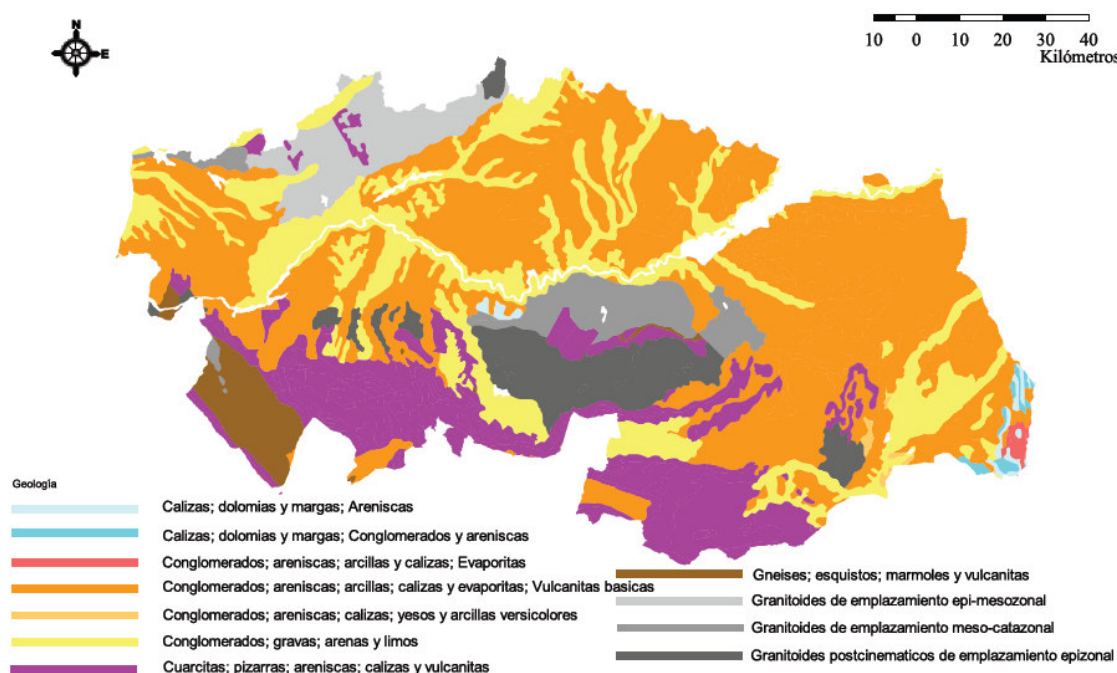


Figura 2 Geología y Litología de la provincia de Toledo.

5.3.3 HIDROLOGÍA

Desde el punto de vista hidrográfico la provincia de Toledo pertenece en su mayoría a la cuenca del río Tajo 1,2 millones de hectáreas y en menor proporción a la del Guadiana unas 0, millones de hectáreas. Dentro de la cuenca del Tajo, además del río que la da nombre, los principales cauces de la provincia de Toledo, todos ellos afluentes del río Tajo, son el Guadarrama, Alberche, Algodor, Torcón, Pusa y Sangrera entre otros.

A la cuenca del Guadiana pertenecen los ríos Cigüela, y Riansares que drenan la Mancha Toledana, así como varios arroyos de las cuencas del Bullaque y Estena, que drenan la vertiente meridional de los Montes de Toledo.

HIDROGEOLOGÍA

Una definición de unidad hidrogeológica puede ser: “Uno o varios acuíferos que se agrupan a efectos de conseguir una administración del agua racional y eficaz”.

En la provincia de Toledo, cuyo territorio lo comparten dos cuencas hidrográficas; Tajo y Guadiana, se han definido un total de siete unidades hidrogeológicas, así como un conjunto de formaciones de baja permeabilidad que si bien disponen de capacidad para satisfacer demandas puntuales, no poseen un volumen de recursos utilizables a escala regional.

Unidades Hidrogeológicas → En la cuenca del Tajo, el aprovechamiento de recursos subterráneos ha sido tradicionalmente poco explotado salvo excepciones como el sistema de abastecimiento de Madrid. No obstante, en la práctica puede hablarse de una explotación conjunta debido al proceso natural de interacción entre las fases superficial y subterránea, gracias al cual un porcentaje apreciable de la aportación natural pasa por una fase subterránea, contribuyendo de esta forma al mantenimiento del flujo de base de los ríos.

La cuenca hidrográfica del Tajo cuenta con un total de 13 unidades hidrogeológicas que se enumeran a continuación:

- UH 01 Albarracín-Cella-Molina de Aragón
- UH 02 Tajuña-Montes Universales
- UH 03 Torrelaguna-Jadraque
- UH 04 Guadalajara
- UH 05 Madrid-Talavera
- UH 06 La Alcarria
- UH 07 Entrepeñas
- UH 08 Ocaña
- UH 09 Tiétar
- UH 10 Talaván
- UH 11 Zarza de Granadilla
- UH 12 Galisteo
- UH 13 Moraleja

Del total de unidades hidrogeológicas de la cuenca del Tajo únicamente la Unidad hidrogeológica 3.09 “Tiétar”, la Unidad hidrogeológica 3.05 “Madrid-Talavera”; la Unidad hidrogeológica 3.08 “Ocaña” y una pequeña parte de la Unidad hidrogeológica 3.06 “La Alcarria” se enmarcan dentro de la provincia de Toledo (superficie inferior a 1 km² dentro de la provincia de Toledo).

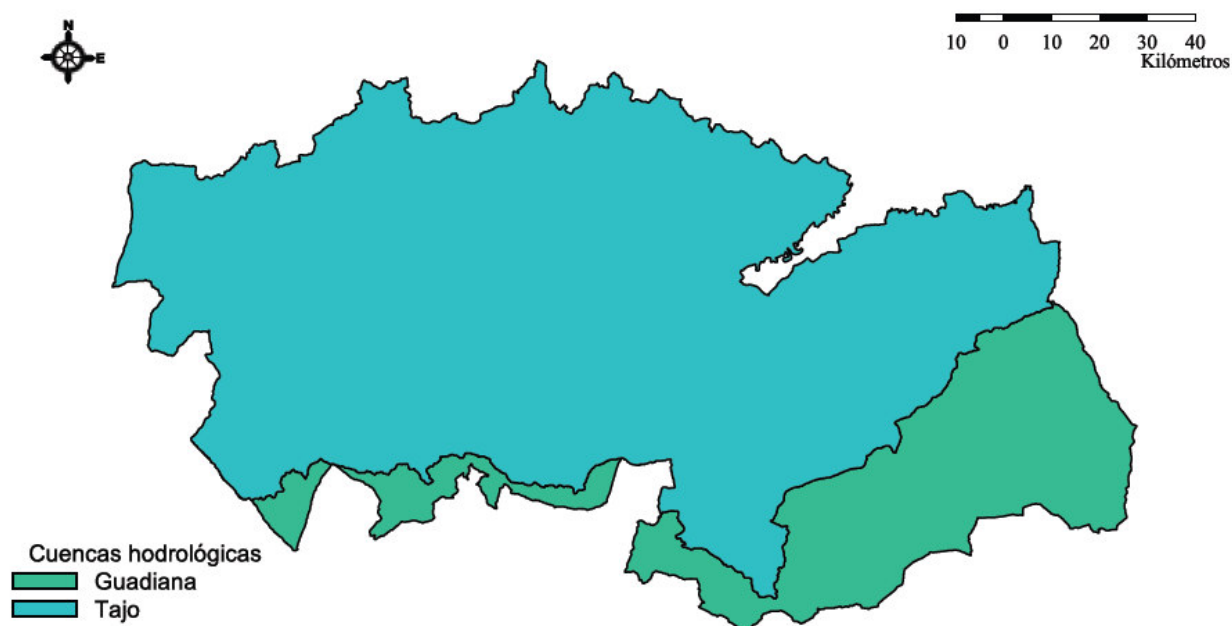


Figura 3 Cuencas hidrográficas de la provincia de Toledo.

5.3.4 EDAFOLOGÍA

En la provincia de Toledo podemos encontrar tres órdenes edáficos según la Clasificación Americana de Suelos, Entisol, Inceptisol y Alfisol, ordenados de menos a mayor desarrollo edáfico.

Los primeros, suelos muy incipientes sin un claro horizonte edáfico y dominancia de materiales minerales, se encuentran en la provincia muy relacionados con las zonas de influencia de los grandes ríos de la principalmente, Tajo, Guadarrama y Alberche. Los Inceptisols si bien presentan horizontes de diagnóstico bien desarrollados carecen de horizontes de profundidad de alteración o de alteración total, típicos de superficies jóvenes, son los más abundantes en la provincia encontrándolos en las zonas donde la erosión y las migraciones oblicuas impiden la formación de determinados horizontes lo que frenan su evolución, los encontramos en las zonas con cierta altitud y pendiente. Por último, los suelos más evolucionados de la provincia, los Alfisols, con la característica principal es que presentan levigación de arcillas, los encontramos principalmente en las zonas más bajas y llanas de la provincia, como en la mayor parte de la cuenca del Guadarrama, las cotas bajas de la del Alberche, los afluentes al sur del Tajo de la zona al este y sur de Talavera de la Reina y en la parte alta de la cuenca del río Algodor en el sureste.

Los subórdenes y grupos son los normales de los regímenes xéricos.



Figura 4 Edafología de la provincia de Toledo.

5.3.5 CLIMA

Según la clasificación climática de Rivas-Martínez podemos encontrar en la provincia de Toledo los siguientes pisos bioclimáticos y ombroclimas:

- La mayoría de la provincia de Toledo pertenece al piso mesomediterráneo, que habitualmente alcanza los 900-1.000 m.s.n.m.
- El supramediterráneo aparece aislado en la Sierra de San Vicente y en las partes elevadas de los Montes de Toledo.
- El Ombroclima dominante es el seco, el subhúmedo aparece en las zonas montañosas, Montes de Toledo centro-occidentales y el ombroclima húmedo solo se presenta en áreas reducidas del valle del Tiétar.

Tabla 2 Datos climáticos-Temperatura.

Piso bioclimático	Tª media anual	Media mínimas del mes más frío	Media máximas del mes más frío	Meses heladas
Termomediterráneo	>17	>5	>14	XII-II
Mesomediterráneo	13 a 17	-1 a 5	8 a 14	XI-IV
Supramediterráneo	8 a 13	-4 a -1	3 a 8	X-V
Oromediterráneo	4 a 8	-7 a -4	0 a 3	IX-VI
Crioromediterráneo	<4	<-7	<0	I-XII

Tabla 3 Datos climáticos-Precipitación media anual.

Ombroclima	Precipitación media anual (mm)
Semiárido	200-350
Seco	350-600
Subhúmedo	600-1.000
Húmedo	1.000-1.600

A continuación, se detalla el sistema fitoclimático desarrollado por Allué Andrade en su obra “Atlas Fitoclimático de España”, por permitir establecer una correspondencia biunívoca entre clima y vegetación y por ser la información de partida que el Plan director de protección y defensa contra incendios forestales de Castilla-La Mancha establece para la obtención del mapa de riesgo por clima.

Están presentes en la provincia de Toledo los subtipos fitoclimáticos IV(VI)₁, IV₁, IV₃, IV₄ y VI(IV)₂, distribuidos de la siguiente manera:

- IV(VI)₁ Mediterráneo subhúmedo de tendencia centroeuropea podemos encontrarlo en tres zonas la parte más oriental de la provincia, la parte sur, donde se encuentran los montes de Toledo, desde Turlueque y La Sagra hasta la parte nororiental de Sevilleja de la Jara (con enclavados del VI(IV)₂) y en la zona occidental de La Sagra hasta Yepes.
- IV₁ Mediterráneo árido cálido con estíos secos siguiendo el eje Toledo, Villamuelas, La Guardia Tembleque Villacañas y Villanueva de los caballeros más la zona de La Puebla de Montalbán.

- IV₃ Mediterráneo genuino cálido seco desde Carranque a San Martín de Montalbán (a excepción de la isla de La Puebla de Montalbán) y de Villarrubia de Santiago a la mitad oriental de Yepes, más Seseña
- IV₄ Mediterráneo genuino cálido menos seco de inviernos cálidos desde Mérida-Los Navalmorales hasta el extremo occidental de la provincia (con enclavados del VI(IV)₂).
- VI(IV)₂ Nemoral, centroeuropeo en las zonas más altas de la provincia.



Figura 5 Fitoclimatología de la provincia de Toledo.

5.4. MEDIO NATURAL

5.4.1 VEGETACIÓN

Castilla-La Mancha es la tercera comunidad autónoma en extensión (casi 8 millones de hectáreas). Contiene una vegetación rica y variada.

Región Mediterránea (6 provincias biogeográficas) y Subregión Mediterránea Occidental (1 provincia). Bioclimáticamente, Castilla-La Mancha está dominada por el clima mediterráneo con marcada sequía estival.

Los pisos bioclimáticos más representados abarcan desde el termo hasta el oromediterráneo. También templado submediterráneo en zonas más frescas y húmedas.

El rango altitudinal desde los 400 hasta los 2.300 msnm.

En Castilla-La Mancha no existe estudios específicos que cuantifiquen detalladamente las formaciones de matorral.

- Resultados de IFN3 (año 2005).
 - Superficie forestal en CLM es superior a 3,5 millones de has (45% de la superficie regional).
 - 2,70 millones de has arboladas (77% de superficie forestal de CLM).
 - 0,80 millones de has matorral y herbáceas (23% de superficie forestal de CLM).
- Resultados GINFOR. Herramienta web para obtener información sobre existencias forestales y modelos de combustible. (IFN3, Teledetección y muestreos específicos)
 - 1,4 millones de has matorral (40% de superficie forestal de CLM).
 - 0,56 millones de has matorral arbolado (15,6 % de superficie forestal de CLM).

Resultados GINFOR

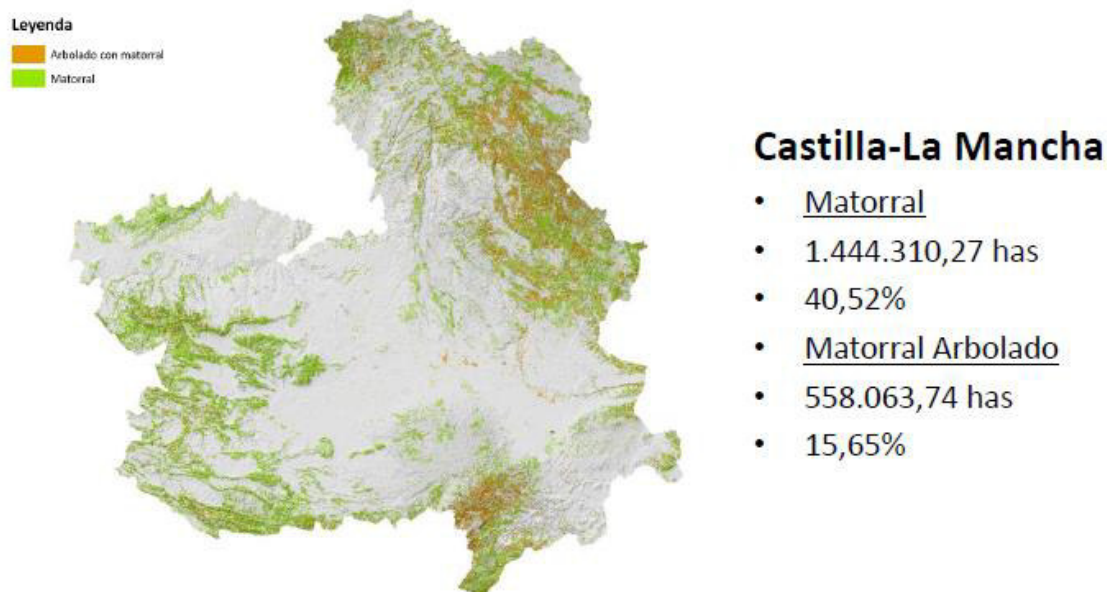


Figura 6 Datos Ginfor sobre matorral en Castilla-La Mancha.

Leyenda

- Arbolado con matorral
- Matorral

**Toledo**

- Matorral
- 251.128,49 has
- 49,59%
- Matorral Arbolado
- 17.679,06 has
- 3,49%

Figura 7 Datos Ginfor sobre matorral en la provincia de Toledo.

Por otro lado, desde el punto de vista geobotánico, y siguiendo la clasificación de Rivas-Martínez, en la región tienen presencia seis provincias biogeográficas con los siguientes nueve sectores: Guadarrámico, Toledano-Tagano, Mariánico-Monchiquense, Celtibérico-Alcarreño, Maestracense, Manchego, Valenciano-Tarraconense, Murciano y Subbético.

El sector de mayor extensión, aunque también el más degradado por la acción humana, es el Manchego, seguido del Celtibérico-Alcarreño, Toledano-Tagano y Mariánico- Monchiquense.

De extensión menor, pero con comunidades vegetales de gran interés, son los sectores Maestracense, Guadarrámico y Subbético. Completan el cuadro dos pequeñas manifestaciones marginales de los sectores Murciano y Valenciano-Tarraconense. Dependiendo de la litología general, del piso bioclimático y del ombroclima, se han definido para estos dominios biogeográficos un total de 20 grandes series zonales de vegetación, que engloban tanto las asociaciones climácicas como subseriales más representativas de la Comunidad.

En la provincia de Toledo tienen presencia tres sectores: Manchego, Toledano-Tagano y Guadarrámico. Este último perteneciente a la subprovincia Carpetana y al Sistema Central.

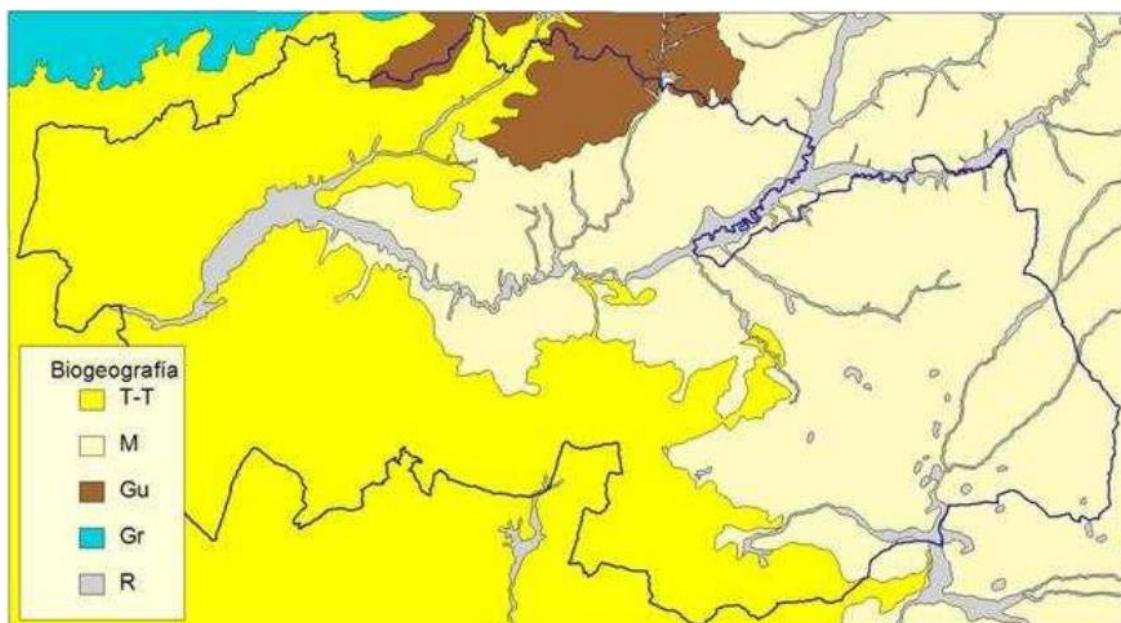


Figura 8 Sectorización biogeográfica de la provincia de Toledo.

SERIES ZONALES

La distribución de cada serie zonal, agrupadas según la formación vegetal que la especie dominante crea, es:

ROBLEDALES

Son las formaciones vegetales que constituyen el piso más elevado en la provincia encontrándose su superficie por lo tanto en cota altas de la sierra de San Vicente y Montes de Toledo. Las series de vegetación de presentes son:

- · 18a Serie supramediterránea carpetano-iberico-alcarrena subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (*Luzulo forsteri*-*Querceto pyrenaicae sigmetum*). VP, robledales de melojos. Faciación típica o subhúmeda. Ocupa la parte más elevada de la Sierra de San Vicente.
- · 18f Serie supramediterránea luso-extremadurensis silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (*Sorbo torminalis*-*Querceto pyrenaicae sigmetum*). VP, robledales de melojos. En las cotas más elevadas de los Montes de Toledo.
- · 18h Serie mesomediterránea luso-extremadurensis húmeda de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (*Arbutus*-*Querceto pyrenaicae sigmetum*). VP, robledales de melojos. Aparece como el penúltimo piso de la zona sureste de la Sierra de San Vicente.

ENCINARES

Son las formaciones vegetales que ocupan mayor extensión en la Provincia. La encina se distribuye por todo el espacio castellano-manchego, a excepción de las zonas oromediterráneas o de ombroclima semiárido. Las series de vegetación de la encina son:

- · 22b Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi- Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. El área natural de esta serie se extiende por las llanuras sedimentarias de la provincia, dominando su mitad más oriental.
- · 24ab Serie supra-mesomediterránea guadarrámica, iberico-soriana, celtiberico-alcarrena y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Faciación mesomediterránea o de *Retama sphaerocarpa*. Su extensión natural aparece en superficies importantes a ambos lados de la divisoria de aguas del Tiétar-Alberche y Alberche-Guadarrama.
- · 24c Serie mesomediterránea luso-extremadurenses silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Faciación típica. Ocupa grandes extensiones de las penillanuras y pies de los Montes de Toledo, dominando la mitad occidental de la provincia.
- · 24ca Serie mesomediterránea luso-extremadurenses silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Pyro bourgaeanae- Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Faciación termófila marianicomonchiquense con *Pistacia lentiscus*. Pequeño enclave en la zona norte del término municipal de Ajofrín.
- · 24cb Serie mesomediterránea luso-extremadurenses silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Pyro bourgaeanae- Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Faciación termófila toledanotagana con *Olea sylvestris*. Pequeñas extensiones en los municipios de Valdeverdeja conectando con el río Tajo y La Estrella y Navalmorealejo en la margen derecha del arroyo Anguilucha.
- · 24cc Serie mesomediterránea luso-extremadurenses silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Faciación mesófila con *Quercus faginea*. Aparece en importantes superficies de los Montes de Toledo y en la Sierra de San Vicente por debajo de los robledales.

ALCORNOCAL

- o · 23c Serie mesomediterránea luso-extremadurenses y bética subhúmedo-húmeda de *Quercus suber* o alcornoque (*Sanguisorbo agrimonoides-Querceto suberis sigmetum*). VP, alcornocales. Faciación típica silicícola. En los Montes de Toledo, en varias zonas por debajo de las de robledal.

RIPARIAS

- o · I Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos(R). Siguiendo los principales ríos de la provincia y afluentes.
- o · la Geomacroserie riparia silicícola mediterráneo-iberoatlántica (alisedas). Tramos menores de 20 km aguas arriba de la confluencia del arroyo de Nadinós con el Río Guadyerbas en ambos cauces y el arroyo Marigarcía a su paso por los municipios de Santa Olalla y Otero.

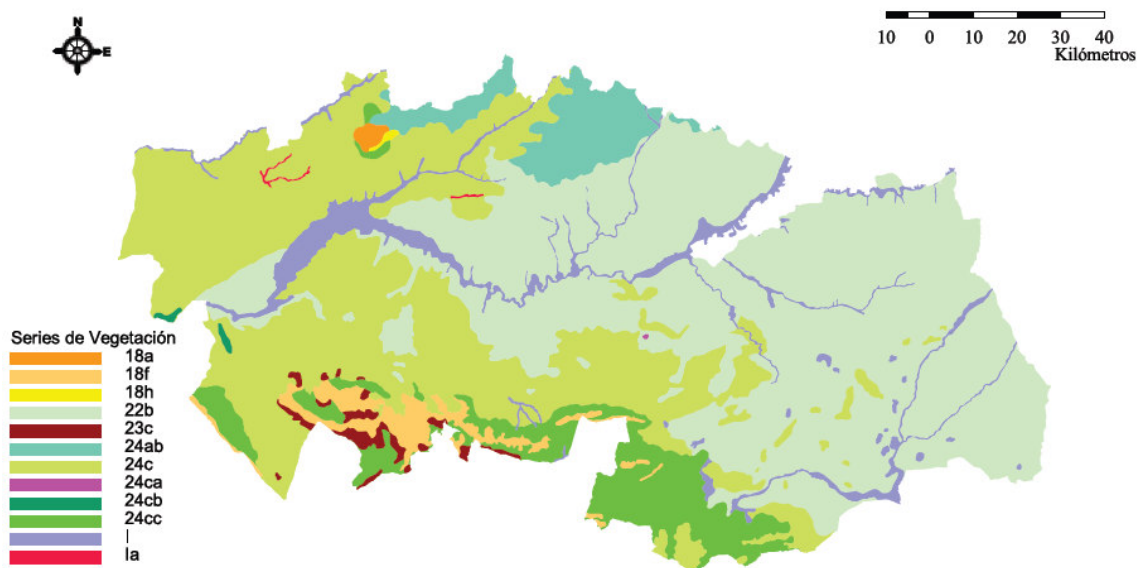


Figura 9 Series de Vegetación de la provincia de Toledo.

5.4.2 FAUNA SILVESTRE

La norma española encargada de la conservación de especies silvestres, es la ley 4/89, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre. Está prohibido capturar cualquier animal que no esté calificado como pieza de caza, salvo que resulte necesario conforme a las excepciones señaladas en el artículo 28 de esta Ley.

La Ley 4/89 autoriza la creación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, creado según el R.D. 439/90, donde se incluyen en el Anejo I, las especies en peligro de extinción, y en Anejo II las declaradas de interés especial.

En Castilla – La Mancha, está en vigor la Ley 9/1999, del 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, en la que se genera el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, donde se inscriben las especies de fauna y flora que, teniendo carácter autóctono y manteniendo poblaciones estables o presencia constatada en Castilla – La Mancha, se encuentren sometidas a factores peculiares de amenaza o posean un interés especial para la región, requiriendo medidas específicas de protección, que no serán inferiores a las que otorga el Catálogo Nacional

Se encuentran en **Toledo** especies ligadas a los diferentes hábitats que se hay en la provincia como los esteparios, los humedales, bosque mediterráneo, bosques de coníferas, de caducifolias, de galería, matorrales y otros. Para dar una idea de las distintas especies que han sido localizadas en la provincia de Toledo se ha recurrido al Inventario Español de especies terrestre que el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente pone a disposición pública.

Aparecen citadas un total de 269 especies (15 de anfibios, 160 de aves, 53 de mamíferos, 22 de peces y 19 de reptiles). Entre las cuales y siguiendo el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Número de taxones incluidos según el RD 139/2011 y su actualización por la Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, se encuentran:

MAMÍFEROS

Lynx pardinus (Lince Ibérico) en peligro de extinción. *Galemys pyrenaicus* (Desmán Ibérico) en peligro de extinción en el Sistema Central y vulnerable en el resto. *Miniopterus schreibersii* (Murciélago de la Cueva), *Rhinolophus ferrumequinum* (Murciélago grande de herradura) y *Rhinolophus mehelyi* (Murciélago mediano de herradura), vulnerables.

AVES

Aegypius monachus (Buitre Negro), *Ardeola ralloides* (Garcilla Cangrejera), *Cercotrichas galactotes* (Alzacola), *Ciconia nigra* (Cigüeña Negra), *Circus pygargus* (Aguilucho Cenizo), *Milvus milvus* (Milano Real), *Neophron percnopterus* (Alimoche Común) y *Oxyura leucocephala* (Malvasía Cabeciblanca), en peligro de extinción.

Aquila adalberti (Águila Imperial Ibérica), *Botaurus stellaris* (Avetoro Común), *Chersophylus duponii* (Alondra de Dupont), *Chlidonias niger* (Fumarel Común), *Emberiza schoeniclus* (Escribano Palustre),

Hieraaetus fasciatus (Águila-Azor Perdicera), Marmaronetta angustirostris (Cerceta Pardilla), Pterocles alchata (Ganga Ibérica), Pterocles orientalis (Ganga Ortega) y Tetrax tetrax (Sisón Común), vulnerables.

PECES

Anaecypris hispanica (Jarabugo), en peligro de extinción.

Por otra parte, en el Catálogo de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha: Decreto 33/1998, de 05/05/1998, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha, modificado por Decreto 200/2001, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. La fauna presente en la provincia tiene la siguiente categoría:

Tabla 4 Mamíferos incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas en la provincia de Toledo.

Nombre científico	Nombre Común	Estado
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán ibérico	Peligro de Extinción
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	Vulnerable
<i>Lynx pardinus</i>	Lince ibérico	Peligro de Extinción
<i>Microtus cabreræ</i>	Topillo de Cabrera	Vulnerable
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Vulnerable
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	Vulnerable
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Vulnerable
<i>Myotis nattereri</i> / <i>M. escalerae</i>	Murciélagos ratoneros grises	Vulnerable
<i>Plecotus auritus</i>	Orejudo dorado	Vulnerable
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	Vulnerable
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Vulnerable
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Murciélago mediano de herradura	Vulnerable
<i>Sorex granarius</i>	Musaraña ibérica	Vulnerable

Tabla 5 Aves incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas en la provincia de Toledo.

Nombre científico	Nombre Común	Estado
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor Común	Vulnerable
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán Común	Vulnerable
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Carricerín Real	Vulnerable
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre Negro	Vulnerable
<i>Alcedo atthis</i>	Martín Pescador Común	Vulnerable
<i>Aquila adalberti</i>	Águila Imperial Ibérica	Peligro de Extinción
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila Real	Vulnerable
<i>Ardea purpurea</i>	Garza Imperial	Vulnerable
<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla Cangrejera	Peligro de Extinción
<i>Asio flammeus</i>	Búho Campestre	Vulnerable
<i>Botaurus stellaris</i>	Avetoro Común	Peligro de Extinción
<i>Bubo bubo</i>	Búho Real	Vulnerable
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña Negra	Peligro de Extinción
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo Acuático	Vulnerable
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera Europea	Vulnerable
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho Lagunero Occidental	Vulnerable
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho Pálido	Vulnerable
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho Cenizo	Vulnerable
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca Europea	Vulnerable
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra de Dupont	Vulnerable
<i>Chlidonias hybrida</i>	Fumarel Cariblanco	Vulnerable
<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel Común	Vulnerable
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico Menor	Vulnerable
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio Común	Vulnerable
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo Primilla	Vulnerable
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Vulnerable
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán Europeo	Vulnerable
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Pagaza Piconegra	Vulnerable
<i>Glareola pratincola</i>	Canastera Común	Vulnerable

Nombre científico	Nombre Común	Estado
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila-azor Perdicera	Peligro de Extinción
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo Común	Vulnerable
<i>Luscinia svecica</i>	Pechiazul	Vulnerable
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Cerceta Pardilla	Peligro de Extinción
<i>Milvus milvus</i>	Milano Real	Vulnerable
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche Común	Vulnerable
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete Común	Vulnerable
<i>Otis tarda</i>	Avutarda Común	Vulnerable
<i>Oxyura leucocephala</i>	Malvasía Cabeciblanca	Peligro de Extinción
<i>Panurus biarmicus</i>	Bigotudo	Vulnerable
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamenco Común	Vulnerable
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín Cuellinegro	Vulnerable
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón Común	Vulnerable
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga Ibérica	Vulnerable
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga Ortega	Vulnerable
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta Común	Vulnerable
<i>Sterna albifrons</i>	Charrancito Común	Vulnerable
<i>Tadorna tadorna</i>	Tarro Blanco	Vulnerable
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón Común	Vulnerable

Tabla 6 Reptiles incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas en la provincia de Toledo.

Nombre científico	Nombre Común	Estado
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	Vulnerable
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	Vulnerable

Tabla 7 Peces incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas en la provincia de Toledo.

Nombre científico	Nombre Común	Estado
<i>Anaocypris hispanica</i>	Jarabugo	Vulnerable

5.4.3 ESPACIOS PROTEGIDOS

En la provincia existen varias figuras de protección, desde Parque Nacional hasta Monumento natural, Microrreservas, Reservas fluviales, los espacios de la Red Natura 2000 y zonas sensibles como las áreas de crías de varias especies emblemáticas.

PARQUES NACIONALES

Tabla 8 Parques Nacionales presentes en la provincia de Toledo.

NOMBRE	DECRETO	T.M.	ha
Cabañeros	Ley 33/1995, de 20 de noviembre	Hontanar y Los Navalucillos	40855,98*

*La superficie es la del espacio protegido completa, mayoritariamente ubicado en la provincia de Ciudad Real.

Aunque la mayor parte del Parque Nacional de Cabañeros se encuentra en la provincia de Ciudad Real, 5.686 ha se encuentran en la provincia de Toledo.

RESERVAS NATURALES

Tabla 9 Reservas Naturales presentes en la provincia de Toledo.

NOMBRE	DECRETO	T.M.	ha	ha ZPP
Laguna de Peñahueca	134/2005, de 4 de octubre	Villacañas	178,75	208,76
Laguna de la Sal	29/2006, de 14 de marzo	Villanueva de los Caballeros	56,85	96,45
Laguna de Tirez	35/2006, de 28 de marzo	Villacañas	199,4	158,711
Lagunas Grande y Chica de Villanueva de los Caballeros	83/2006 de 20 de junio	Villanueva de los Caballeros	303	261,91
Laguna de la Albardiosa	84/06 de 20 de junio	Lillo	79,75	113,09
Lagunas de El Longar, Alttillo Grande Y Alttillo Chica	85/06 de 20 de junio	Lillo	407,07	303,69
Las Lagunas y Albardinales del Cigüela	139/2011, de 22 de marzo	Quero, Villacañas y Villanueva de los Caballeros	2979,7*	1847,29*

Todas las Reservas naturales de Toledo se encuentran en su parte suroriental en la zona de La Mancha y todas forman parte del LIC y Zepa Humedales de La Mancha. En todas ellas viene reflejado el dato de superficie y el de la superficie de su Zona Periférica de Protección. La práctica totalidad de las hectáreas de las Lagunas y Albardinales del Cigüela se encuentra en la parte Toledana, perteneciendo a terrenos de Ciudad Real únicamente 82,1 ha.

RESERVAS FLUVIALES

Tabla 10 Reservas Fluviales presentes en la provincia de Toledo.

NOMBRE	DECRETO	T.M.	ha	ha ZPP
Sotos del río Milagro	286/2003 de 7 de octubre	Las Ventas con Peñaguilera	939,3*	316,3*
Sotos del río Guadyrbas y arenales del Baldío de Velada	35/2002, de 12 de marzo	Cervera de los Montes, Mejorada, Montesclaros, Navamorcuende, Oropesa, Parrillas, Sotillo de las Palomas, Segurilla y Velada	1666	27975,01

*La superficie es la del espacio protegido completa, superior a la parte que se encuentra dentro de la provincia.

La Reserva fluvial de Sotos del río Milagro supone en la provincia unas 30 ha y otras 35,5 ha de Zona Periférica de Protección aproximadamente. Ambas se encuentran además dentro de la Red Natura 2000.

MICRORRESERVAS

Tabla 11 Microreservas presentes en la provincia de Toledo.

NOMBRE	DECRETO	T.M.	ha	ha ZPP
Saladares de Villasequilla	1/2004 de 4 de enero	Villasequilla y Yepes	121,58	-
Área crítica de la <i>Vella pseudocytisus</i> sp. <i>pseudocytisus</i>	119/05, de 27 de septiembre	Ocaña y Ontígola	145,17	2491,99
Saladares de Huerta de Valdecarábanos	262/2004 de 5 de octubre	Huerta de Valdecarábanos	263,69	-

NOMBRE	DECRETO	T.M.	ha	ha ZPP
Salobral de Ocaña	291/2003, de 3 de noviembre	Ocaña y Ontígola	319,64	-
Laguna de Los Carros	303/2007, de 4 de diciembre	Quero	38,45*	149,79*
Turbera de Valdeyernos	319/2003, de 16 de diciembre	Los Yébenes	3,93	131,96
Rincón del Torozo	44/2002, de 2 de abril	Puerto de San Vicente	344,37	622,71
Garganta de Las Lanchas	71/2003, de 6 de mayo	Robledo del Mazo y Sevilleja de la Jara	435,7	-

*La superficie es la del espacio protegido completa, superior a la parte que se encuentra dentro de la provincia.

Al igual que en otros espacios protegidos de la provincia, la Laguna de Los Carros comparte superficie con otra provincia, en este caso Ciudad real y la superficie en Toledo es de unas 16 ha, de 72 ha de espacio protegido y zona periférica. Todas se encuentran dentro de espacios de la Red Natura 2000 y de la reserva de la biosfera La Mancha Húmeda.

MONUMENTOS NATURALES

Tabla 12 Monumentos Naturales presentes en la provincia de Toledo.

NOMBRE	DECRETO	T.M.	ha
Barrancas de Castrejón y Calañas	224/2010, de 26 de octubre	Albarreal de Tajo, Burujón y La Puebla de Montalbán	217,07

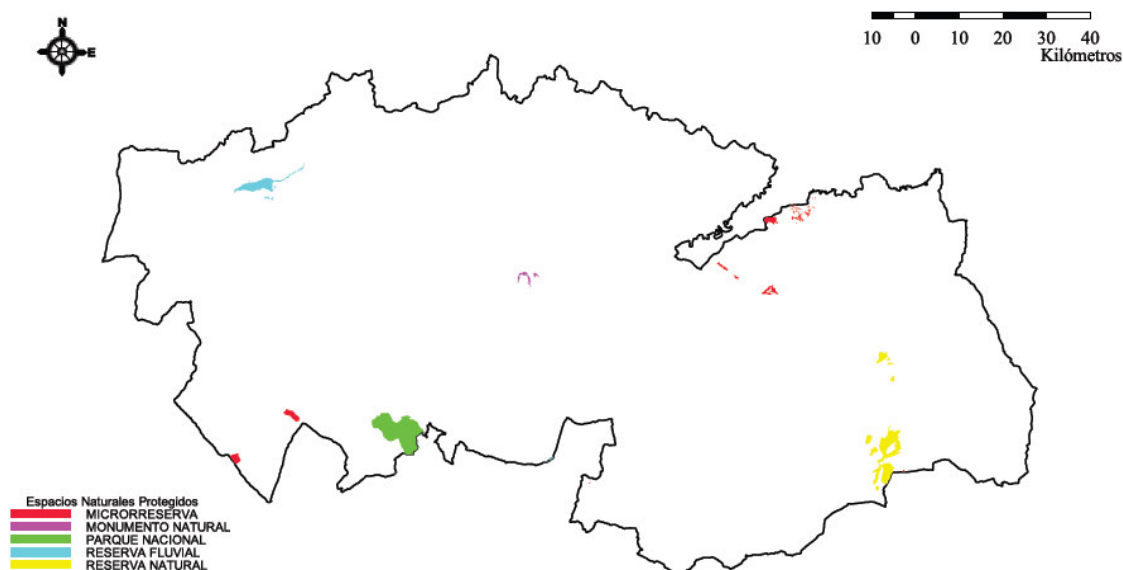


Figura 10 Espacios Naturales Protegidos de la provincia de Toledo.

En cuanto a otras zonas con protección y zonas sensible existen en la provincia:

RED NATURA 2000

LIC-ZEPA: Humedales de La Mancha; Llanuras de Oropesa, Lagartera y Calera y Chozas; Montes de Toledo; Ríos de la cuenca media del Guadiana y laderas vertientes; Ríos de la margen izquierda y berrocales del Tajo; Río Tajo en Castrejón, Islas de Malpica de Tajo y Azután;

LIC: Barrancas de Talavera; Complejo lagunar de La Jara; Estepas Salinas de Toledo; Mina de La Nava de Ricomalillo; Rincón del Toro; Sierra de San Vicente y Valles del Tiétar y Alberche; Sotos del río Alberche; Yesares del Valle del Tajo.

ZEPA: Área esteparia de La Mancha Norte; Área esteparia de la margen derecha del Guadarrama; Carrizales y sotos del Jarama y Tajo; Pinar de Almorox; Valle del Tiétar y embalses de Rosarito y Navalcán.

En total 14 LICs y 11 ZEPAs de los cuales 7 tienen ambas categorías y 1 el LIC de la de San Vicente y Valles del Tiétar y Alberche coincide en toda su extensión con parte de las ZEPAs de Pinar de Almorox y Valle del Tiétar y embalses de Rosarito y Navalcán. Esto supone un 27,7% del territorio de la provincia está incluido en la red Natura 2000.

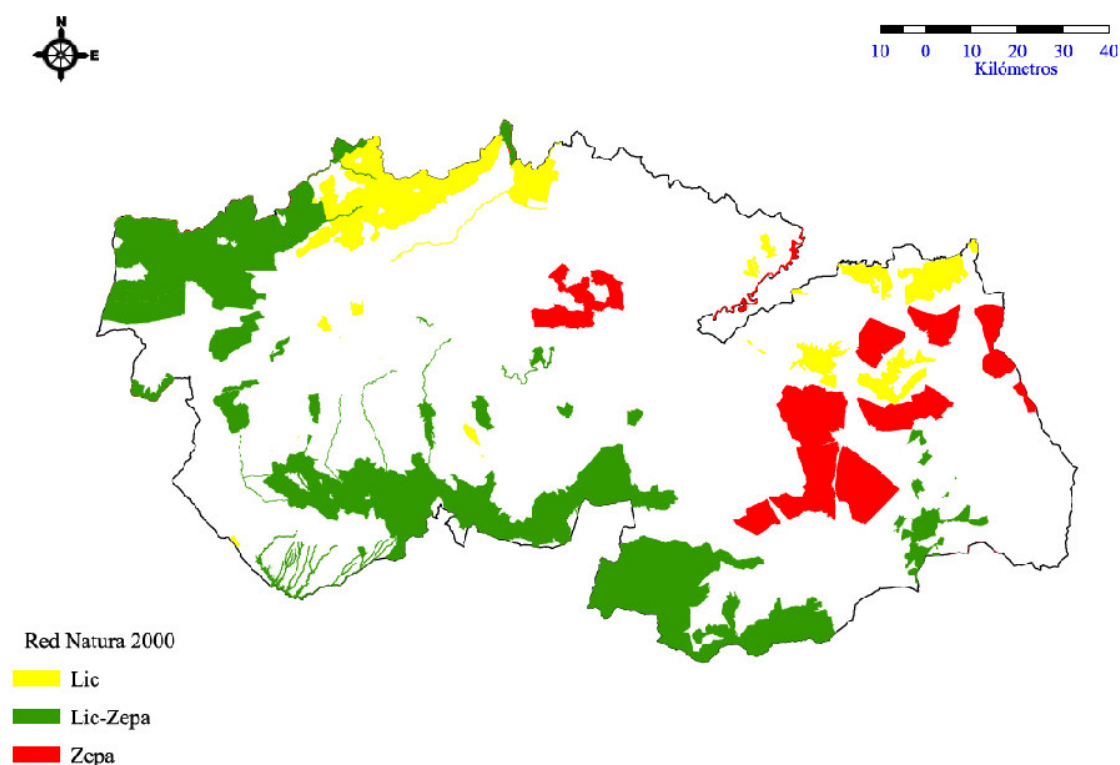


Figura 11 Zonas de Red Natura 2000 de la provincia de Toledo.

REFUGIOS DE FAUNA

Laguna del Longar, Lagunas del Altillo (Grande y Chica) y Laguna de Albardiosa; Lobera, Labrados del Castillo y Ortigales; Charcones de Miguel Esteban; Embalse de El Rosario; El Dehesón del Encinar; Lagunas Grande y Chica de Villafranca, Embalse de Navalcán; Embalse de Cazalegas; Embalse de Castrejón; Embalse de Azután; El Borril; Dehesa Presa Rubia, Rabo de Pastrana y Largas de Cigüela. Unas 6.300 ha.

ÁREAS CRÍTICAS, ZONAS DE IMPORTANCIA Y ZONAS DE DISPERSIÓN

Área crítica de la Vella pseudocytisus sp. pseudocytisus ocupa la misma superficie que la microrreserva del mismo nombre y su zona periférica de protección.

Área crítica del Águila Imperial Ibérica situada en los extremos sur y nor-noroccidental de la provincia representa el 14,9% de la superficie de Toledo, su zona de importancia, hacia la mitad occidental de la provincia un 71% y su zona dinámica, hacia el sur un 16,4% de la provincia.

Área crítica del Buitre Negro situada en dos puntos al sur representa el 0,7% de la superficie provincial y su zona de importancia también hacia la mitad occidental como el Águila Imperial un 69%.

Área crítica de la Cigüeña negra situada en los extremos sur y noroccidental, el 9,5% y su zona de importancia de mayor tamaño, pero distribución similar al área crítica un 31 %.

Área crítica y zona de importancia del Lince Ibérico, al sur de la provincia suponen un 5,7% y 26 % respectivamente.

ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

Tanto de tipo lineal (Crestas apalachenses, Cárcavas y Escarpes) como de tipo superficial (Berrocales, Cerros testigo, Dolinas, Gargantas, Lagunas salinas, Lagunas y zonas endorreicas, Lanchares en granitos, Llanuras de inundación, Montes isla, Pedrizas en relieve terrazas fluviales, Tobas y por último Uvalas) están repartidas por toda la provincia sumando unos 123 km los primeros y algo más de 100.000 ha los segundos.

RESERVA DE LA BIOSFERA

La Reserva de la Biosfera La Mancha Húmeda, que comparten las provincias de Albacete, Ciudad Real, Cuenca y Toledo se introduce por el sureste en la provincia estando directamente relacionado con el LIC-ZEPA Humedales de La Mancha.

5.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.5.1 DEMOGRAFÍA. SECTORES ECONÓMICOS

En este apartado se muestran los principales indicadores demográficos, económicos y del mercado de trabajo de la provincia de Toledo, con objeto de ofrecer una panorámica socioeconómica de la misma. Los datos se han elaborado a partir de los ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística.

La provincia de Toledo cuenta con 204 de los 919 municipios de Castilla-La Mancha, con una extensión media por municipio de 78 km², por encima de la media nacional que es de 63 km² pero por debajo de la regional que es 89km². Siendo Los Yébenes el mayor municipio con sus casi 680 km² y el menor El Puente del Arzobispo que no llega a 4 km² y llegando a 100 km² casi la cuarta parte de sus municipios. Se puede apreciar una disminución de la superficie municipal de Sur a Norte, encontrándose los más extensos en la zona suroriental.

La población de la provincia de Toledo para el año 2018 supuso el 33,84 % de la población total de Castilla-La Mancha, con una densidad por km² muy superior a la media de la Comunidad Autónoma, siendo ésta de 44,72 habitantes/km², 19 puntos por encima de la densidad media de Castilla-La

Mancha. La densidad de población por km² en España fue mayor, con 92,3 habitantes/km². La variación interanual de población en esta provincia fue de 0,08 %, siendo negativa en el resto de provincias de la Comunidad Autónoma, exceptuando Guadalajara que se incrementó en un 0,39 %, cifra más parecida a la variación interanual estatal, 0,32 %. En Castilla-La Mancha disminuyó un 0,23 %.

Tabla 13 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Padrón Municipal a 1 de enero de cada año.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN ÁMBITO GEOGRÁFICO					
Ámbito geográfico	2014	2015	2016	2017	2018
Toledo	699.136	693.371	688.672	686.841	687.391
Castilla-La Mancha	2.078.611	2.059.191	2.041.631	2.031.479	2.026.807
España	46.771.341	46.624.382	46.557.008	46.572.132	46.722.980

La pirámide de población en la provincia de Toledo muestra una base más estrecha en los tramos de edad más temprana y un ensanchamiento en los tramos de 35 a 59 años.

Si tomamos como referencia los mayores de 64 años veremos que el 17,84 % del total correspondió a este colectivo que relacionado, a su vez, con la población menor de 16 años (17,45 % de la población de Toledo), nos muestra el Índice de envejecimiento, por cada 100 jóvenes menores de 16 años hay 102 mayores de más de 64 años. Si comparamos el Índice de envejecimiento, en Castilla-La Mancha por cada 100 menores de 16 años hubo 116 mayores de 64 años; y en España, por cada 100 jóvenes menores de 16 años hubo 121 personas mayores de 64.

Con relación al intervalo de edad comprendido entre 90 y 94 años, el 65,94 % fueron mujeres, con un Índice de envejecimiento mayor que el de los hombres; en Toledo por cada 100 mujeres menores de 16 años hubo 116 mujeres mayores de 64 años, sin embargo, por cada 100 hombres menores de 16 años hubo 89 hombres mayores de 64 años.

Solamente el 8,80 % de la población de la provincia de Toledo era extranjera, de los que el 50,35 % eran hombres y el 49,65 %, mujeres. Cifras similares a las de la población española de Toledo ya que los hombres representaron el 50,26 % y el 49,74 %, mujeres. En España, el 10,13 % de la población eran personas extranjeras, el 50,14 % hombres y el 49,86 % mujeres; y en Castilla-La Mancha el 8,08 %, el 51,06 % hombres y el 48,94 % mujeres.

ACTIVOS, OCUPADOS Y PARADOS (EPA)

En el año 2018 la tasa de actividad en la provincia de Toledo fue de 59,26 %, situándose por encima de la tasa de actividad de Castilla-La Mancha y España, 59,06 y 58,61 % respectivamente. El mayor número de activos se concentró en el intervalo de edad 25-54 años. Así fue en el ámbito nacional y autonómico también.

En la provincia de Toledo hubo 7.700 personas activas menos que el pasado año, 7.000 hombres y 700 mujeres. En términos relativos, la variación interanual fue de -2,03 %; por sexos, hombres, -3,6 % y -0,4 %, mujeres. Fue el colectivo de hombres el que tuvo unas cifras de variación respecto a 2017 menos favorables, ya que fue el colectivo que más personas activas perdió.

El sector económico con mayor número de personas activas fue el sector servicios, en los tres ámbitos geográficos, Toledo, Castilla-La Mancha y España. El sector industrial se posicionó en segundo lugar, pero a gran distancia del sector servicios.

La tasa de empleo en Toledo fue del 48,89 % (en el Gráfico Nº 3 se puede observar un ligero crecimiento del empleo en Toledo), la de Castilla-La Mancha 49,52 %, con unas centésimas de diferencia, y en España fue del 50,14 %, por encima de las tasas de empleo provinciales y autonómicas.

En la provincia de Toledo hubo 300 hombres ocupados menos y 3.600 mujeres ocupadas más que el 2017. La variación interanual fue de 1,2 %. La variación por sexos fue, -0,2 % hombres y 3,4 % mujeres. Fueron los hombres los que perdieron ocupados respecto a 2017.

Tabla 14 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Encuesta de Población Activa del IV trimestre de cada año.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ACTIVA E INACTIVA SEGÚN SEXO					
Sexo	2014	2015	2016	2017	2018
Activos (en miles)	339,8	336,6	339,6	339,9	332,2
Hombres	193,7	190,9	192,6	193,9	186,9
Mujeres	146,1	145,7	146,9	146,0	145,4
Ocupados (en miles)	244,4	242,6	260,0	270,8	274,1
Hombres	149,6	145,8	156,5	164,9	164,6
Mujeres	94,8	96,8	103,4	105,9	109,5
Parados (en miles)	95,4	94,0	79,6	69,1	58,1
Hombres	44,1	45,1	36,1	29,0	22,2
Mujeres	51,3	48,9	43,5	40,1	35,9
Inactivos (en miles)	218,4	220,8	217,7	216,5	228,4
Hombres	88,1	90,5	88,5	86,6	95,6
Mujeres	130,3	130,3	129,2	129,9	132,8

Respecto a la tasa de paro en la provincia de Toledo (17,50 %) continuó la tendencia descendente, 2,83 % menos que el pasado año. Sin embargo, comparada con la tasa de paro autonómica y estatal, la provincia de Toledo tuvo una cifra más alta de personas paradas, siendo la tasa de Castilla-La Mancha de 16,16 % y de España de 14,45 %.

Hubo 11.000 personas paradas menos que en 2017 y 11.900 personas inactivas más. En función del sexo de las personas paradas e inactivas, hubo 6.800 hombres y 4.200 mujeres menos; en cuanto a los inactivos, 9.000 hombres y 2.900 mujeres más.

En valores relativos, hubo un 15,9 % menos de parados en 2018 respecto a 2017. Fueron los hombres los que tuvieron una variación interanual más importante (-23,4 %); las mujeres tuvieron una variación de -10,5 %.

La cifra de los inactivos es la más alta de todo el periodo 2014-2018, con una variación interanual respecto a 2017 de 5,5 %. Por sexos: hombres, 10,4 % y mujeres, 2,2 %.

La posición de los hombres en las cifras de población activa y de ocupada ha seguido siendo mucho mejor que la posición de las mujeres. Fueron más del 56 % de las personas activas y más del 60 % de la población. Para las mujeres quedan las cifras altas en paradas e inactivas, casi el 62 % de las personas paradas fueron mujeres y el 58 % de las personas inactivas también.

POBLACIÓN ACTIVA Y OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO

En el año 2018 el sector servicios supuso el 60,60 % de las personas activas, -2,20 % que Castilla-La Mancha y -9,00 % que España. El sector servicios se situó en primer lugar en cuanto a número de personas activas, con una diferencia de 43,4 puntos porcentuales con el siguiente sector con más personas activas, sector industrial. Asimismo, podemos observar que el sector servicios se posicionó con los mejores resultados de población activa de los últimos cinco años, con una tasa de variación anual (2018-2017) de 5,67 %.

También es destacable el incremento de población activa del sector de la construcción con una variación interanual (2018-2017) de 5,95 %, tuvo un peso dentro de la población objeto de estudio del 8,6 %, superior al peso estatal (6,2 %) y autonómico (7,8%).

En sentido negativo fueron los datos de población activa del sector de la agricultura, -43,35 % de variación respecto de 2017. También decreció la cifra de parados que buscan su primer empleo o que dejaron su último empleo hace más de 1 año, representando el 9,1 % de la población activa, siendo 10.800 personas menos que en el año 2017.

La población ocupada en Toledo en 2018 fue de 274.100 personas, un 1,22 % más que en el año 2017. Se concentró en el sector servicios, que aumentó en 2018 respecto a 2017 en un 6,81 %, con un peso del 67,5 % del total de población ocupada en la provincia de Toledo. Si comparamos con el peso del sector servicios en los ámbitos geográficos superiores podemos observar que también en el ámbito estatal y autonómico se concentró el mayor número de personas ocupadas, con un peso de 75,4 y 69,6 %, respectivamente.

La población ocupada del sector de la construcción aumentó un 11,30 % respecto del año anterior, 2.700 personas. Tiene un peso del 9,7 % sobre el total de población ocupada. Son el sector agrícola y el sector industrial los afectados por una variación negativa respecto al año 2017, -49,31 y -1,15 %, respectivamente. En los ámbitos nacional y autonómico hubo un comportamiento similar respecto de los dos sectores mencionados.

Las mujeres ocupadas tuvieron un alto nivel de concentración en el sector servicios en los tres ámbitos geográficos.

Tabla 15 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Encuesta de Población Activa del IV trimestre de cada año.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ACTIVA Y OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO					
Sector económico	2014	2015	2016	2017	2018
Activos (en miles)	339,8	336,6	339,6	339,9	332,2
Agricultura	13,2	19,2	22,5	26,3	14,9
Industria	47,5	48,4	54,0	55,2	57,2
Construcción	20,1	22,9	23,2	26,9	28,5
Servicios	196,8	192,4	193,8	190,4	201,2
Parados ¹	62,2	53,7	46,1	41,2	30,4
Ocupados (en miles)	244,4	242,6	260,0	270,8	274,1
Agricultura	9,8	13,3	15,4	21,7	11,0
Industria	40,7	44,4	50,0	52,1	51,5
Construcción	16,6	19,7	20,3	23,9	26,6
Servicios	177,3	165,2	174,2	173,2	185,0

¹ Parados que buscan primer empleo o han dejado su último empleo hace más de 1 año.

Los parados que han dejado su último empleo hace 12 meses o menos, se clasifican por el sector económico correspondiente a dicho empleo.

DATOS ECONÓMICOS

Según datos del INE (2016), el PIB de Toledo fue el 31,73 % del PIB de Castilla-La Mancha y el 1,10 % del PIB de España. Por sectores económicos el PIB correspondiente al sector servicios tuvo un peso mayor que el resto de los sectores, en España supuso el 73,58 %, en Castilla-La Mancha el 62,12 % y en Toledo el 62,05 %.

Tabla 16 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Contabilidad Regional de España. Base 2010. Excluidos impuestos netos. Nota: Datos provisionales año 2016.

PIB POR ÁMBITO GEOGRÁFICO Y SECTOR ECONÓMICO. DATOS ABSOLUTOS Y EN PORCENTAJE						
Sector económico	Datos absolutos. Miles de €			Porcentaje		
	Toledo	CLM	España	Toledo	CLM	España
Agricultura	766.435	3.308.032	31.335.000	6,87	9,15	2,97
Industria	2.608.351	8.040.104	190.375.000	23,39	21,54	17,59
Construcción	857.866	2.684.375	64.751.000	7,69	7,19	5,87
Servicios	6.920.282	22.505.202	771.006.000	62,05	62,12	73,58
Total	11.152.934	3.308.032	31.335.000	100,00	100,00	100,00

El siguiente sector económico en función del peso fue el industrial que representó el 17,59 % del PIB nacional, teniendo más peso en el PIB autonómico y provincial. El sector industrial en el PIB autonómico fue del 21,54 % y en el PIB provincial el 23,39 %. El PIB del sector industrial de Toledo fue el 31,73 % del PIB del sector industrial de Castilla-La Mancha y el 1,46 % de España.

El PIB del sector de la construcción tuvo un peso del 5,87 % a nivel nacional, 7,19 % en la comunidad autónoma y 7,69 % en la provincia de Toledo. En puntos porcentuales hay una variación respecto del año anterior de 0,25 en España, 0,49 en Castilla-La Mancha y 0,58 en Toledo

Si atendemos al PIB de Toledo en el sector agrícola (6,87 %), observamos que tuvo menor peso que en la Comunidad Autónoma (9,05 %), pero es más de dos veces superior al peso en España (2,97 %) en términos relativos. El PIB del sector agrícola de Toledo supuso el 23,84 % del mismo parámetro en Castilla-La Mancha y el 2,55 % de España.

AFILIACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL (E EVOLUCIÓN DE LOS CENTROS DE COTIZACIÓN Y AFILIADOS)

En Toledo en el año 2018 se concentró el 31,01 % de las empresas de Castilla-La Mancha y el 1,26 % de las de España.

El 32,46 % de los trabajadores de la región trabajó en Toledo. Éstos representan el 1,21 % del total de trabajadores de España.

Siguió la tendencia de crecimiento en la creación de empresas, con 1,06 % más de empresas que el año anterior, aumento ligeramente inferior al que tuvo la comunidad autónoma, pero por debajo del conjunto del estado, que prácticamente se mantuvo igual.

La afiliación tuvo un mejor comportamiento con un incremento en la afiliación provincial (3,83 %), por debajo del que tuvo el año anterior (4,47 %) y en términos parecidos al del ámbito autonómico, pero por encima del de España.

Tabla 17 Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del MITRAMISS. Centros de cotización y afiliados a la Seguridad Social. 31 de diciembre de cada año.

EVOLUCIÓN DE LOS CENTROS DE COTIZACIÓN Y AFILIADOS POR ÁMBITO GEOGRÁFICO						
		2014	2015	2016	2017	2018
Centros de cotización	Toledo	24.879	25.596	25.782	26.015	26.290
	CLM	80.308	82.532	83.324	83.442	84.770
	España	2.033.065	2.076.735	2.086.083	2.084.745	2.091.488
Afiliados	Toledo	195.283	202.240	210.538	219.955	228.377
	CLM	605.181	626.910	651.082	677.593	704.348
	España	16.651.884	17.180.590	17.741.897	18.331.107	18.914.563

A pesar del mayor peso de afiliación masculina (58,73 %), se observa que la diferencia entre ambos sexos se fue atenuando lentamente en los últimos años, ya que la afiliación femenina aumentó más (4,49 %) que la masculina (3,37 %).

5.5.2 DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS TIERRAS

Dentro del 1.536.056 ha de la provincia de Toledo el reparto es el siguiente: el 64,2% terreno agrícola suponiendo el terreno forestal un 32,9%, prácticamente la mitad, siguen en importancia de superficie el calificado como terreno artificial 2% y por últimos agua y humedales con un 0,6% y 0,3% respectivamente.

La mayoría de los terrenos forestales se localizan en la zona sur y suroeste de Toledo (Montes de Toledo) y en la zona noroccidental (Sierra de San Vicente, Valle del Tiétar y lado norte de la cuenca del Alberche), así como entorno a alguno de los principales cauces de la provincia principalmente al sur del Tajo.

Por otra parte, es en los Montes de Toledo donde encontramos la mayor superficie de montes de propiedad pública, siendo la zona sur-céntrica donde están las fincas privadas de mayor extensión y una parte importante también de fincas públicas. Por último, es la parte noroccidental la que presentaría un mayor desequilibrio entre propiedad pública y privada siendo la mayoría de carácter privado y con una extensión media menor que las propiedades del sur de la provincia, algo parecido ocurre con las propiedades que siguen los afluentes del sur del río Tajo, siendo estas de un tamaño medio mayor.

Dentro de la comunidad de Castilla-La Mancha, Toledo es la segunda provincia en superficie agrícola y la última en terreno forestal. Del terreno forestal se considera monte arbolado el 74,71% de la superficie, siendo el restante 25,29% matorral, pastizal y herbazal. El 75,2% del terreno arbolado esta cubierto por frondosas, el 13,1 son masas mixtas y el 11,7% coníferas.

5.5.3 RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LOS MONTES

Dentro de la comunidad de Castilla-La Mancha, Toledo es la última provincia en superficie forestal pública y la tercera en superficie forestal privada.

En número totales la superficie forestal privada de la provincia es de 388.406 ha, únicamente 90.589 ha de titularidad pública y 27.373 ha que se desconoce la propiedad. El tamaño medio de la parcela de propiedad privada es de 30,4 ha, muchas superando varias las 1.000 ha y alguna las 2.000 ha. Las parcelas de propiedad pública como es lógico, suponen un menor número y mayor superficie media 93,8 ha. La superficie de los terrenos forestales de propiedad desconocida equivale al 28,8% de la superficie de titularidad pública y un 5,17% del total forestal.

5.5.4 PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS RELACIONADOS CON LOS INCENDIOS FORESTALES

El principal problema socioeconómico actual, probablemente gira entorno a la creciente alarma social ante los grandes incendios o ante los incendios de interfaz urbano-forestal y a la continuada tendencia iniciada en la segunda mitad del siglo XX del abandono rural (y por tanto la explotación de sus recursos) y el aumento de la demanda de nuevos servicios al medio natural.

Este hecho ha tenido variadas consecuencias, por un lado, la reducción del aprovechamiento directo de los diferentes recursos naturales, lo que ha significado una reducción del paisaje en mosaico que ofrecía ante los incendios forestales múltiples y variadas oportunidades de control. Además, el aprovechamiento de estas materias primas naturales creaba estructuras vegetales más defendibles y con menor carga de combustible.

Por otro lado, surgen nuevas exigencias de uso y disfrute e incluso de habitabilidad de zonas enclavadas en la matriz forestal o agroforestal, esto supone que una población menos adaptada al medio natural interactúe directamente con él, principalmente en las épocas de mayor riesgo de incendios y se ha creado un nuevo tipo de incendio, los que ocurren en la Interfaz Urbano-Forestal, todavía novedosa para los diferentes dispositivos de lucha contra incendios y que multiplica la mayoría de riesgos y exigencias en la emergencia.

Pasando de una emergencia casi exclusivamente forestal a una emergencia multisectorial donde van a verse involucrados distintos tipos de medios en la lucha contra la emergencia. Evacuación de poblaciones, corte de suministro eléctrico, corte de carreteras, pérdida de bienes inmuebles, pérdida de vidas humanas tanto de combatientes como de personas ajenas, se tienen que unir a los siempre conocidos de pérdida económica directa por el aprovechamiento de los recursos naturales, la pérdida ecológica o el elevado coste económico que supone la propia extinción de la emergencia.

La evolución temporal del número de incendios forestales y la superficie forestal total afectada por estos muestran estabilidad, no detectando patentes tendencias crecientes.

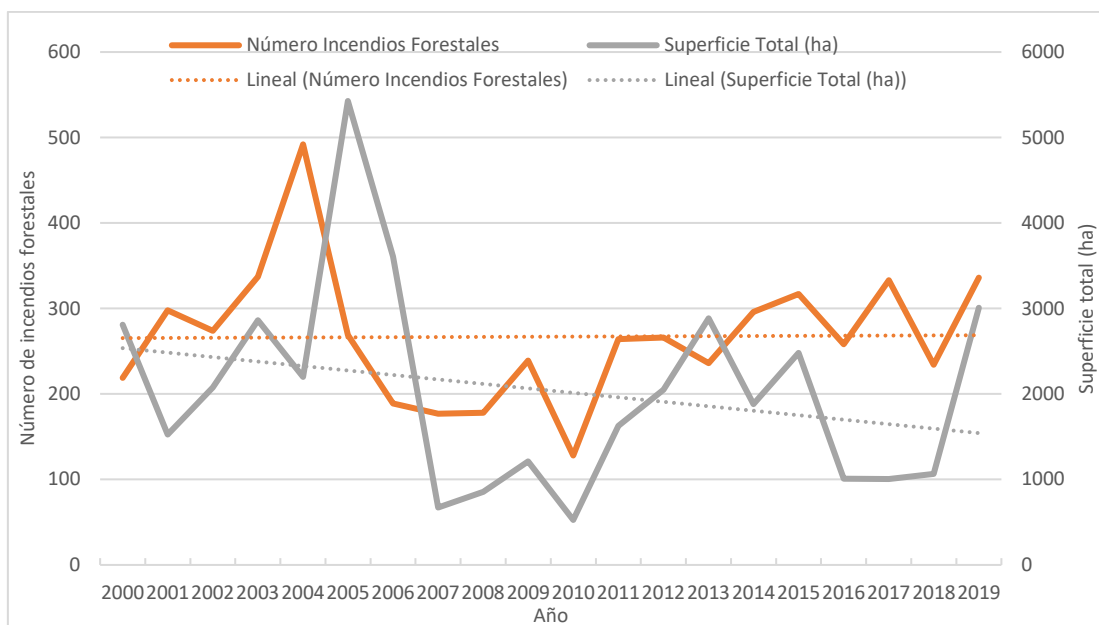


Figura 12. Evolución temporal del número de incendios forestales y superficie total afectada por los incendios forestales en la provincia de Toledo entre los años 2000 y 2019.

En cuanto a la distribución de causas se refiere, cabe destacar el dominio de los incendios con origen antrópico, representando un 84 %; 46 % los incendios con origen en negligencias y causas accidentales y 38 % los incendios intencionados. Cabe destacar la marcada tendencia creciente de los incendios intencionados en la provincia de Toledo entre los años 2000 y 2019.

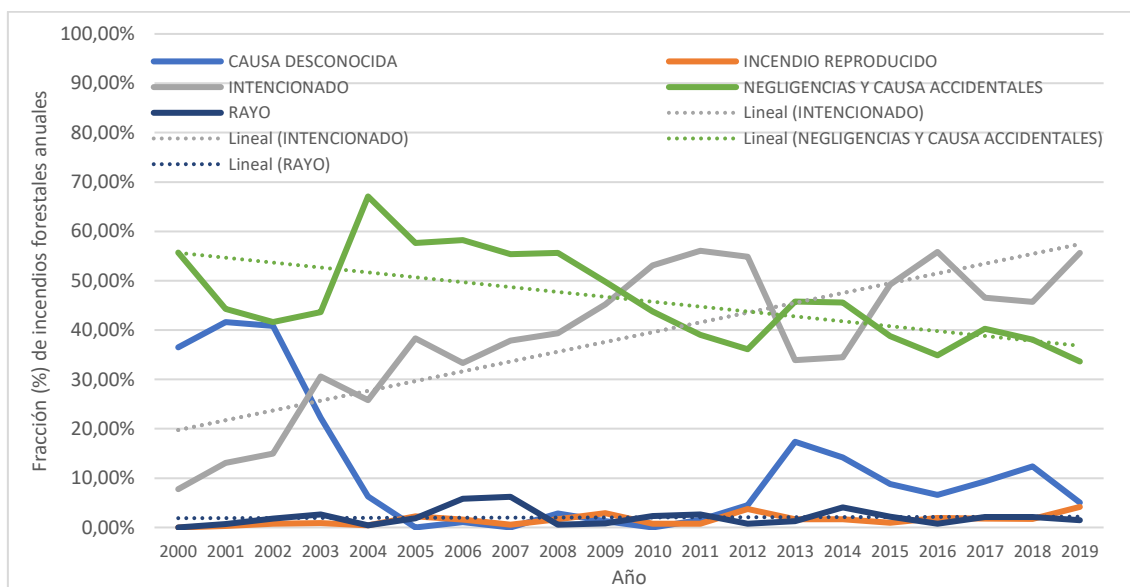


Figura 13. Evolución temporal de la fracción de incendios forestales en porcentaje por grupo de causa en la provincia de Toledo desde el año 2000 hasta el año 2019.

6. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PELIGRO Y RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN LA PROVINCIA DE TOLEDO

6.1 Recopilación Cartográfica

A continuación, se van a citar la cartografía empleada para la obtención de los siguientes indicadores y posteriormente en su apartado correspondiente se describirá brevemente su procesamiento para la obtención de los diferentes resultados.

Para el análisis de riesgo se ha seguido el mismo empleado en el Plan Director de defensa contra incendios forestales de Castilla-La Mancha.

La cartografía inicial es la siguiente:

- Modelo digital de elevaciones
- Mapa de pendientes (Porcentaje)
- Zonas protegidas (ENP, AC de fauna y flora y Red Natura 2000)
- Mapa forestal (3^{er} Inventario Forestal Nacional)
- Modelos de combustible de Scott & Burgan para Castilla-La Mancha
- Red viaria, procedentes del BCN25 (Autovías y autopistas, carreteras, caminos, pistas y sendas)
- Líneas de ferrocarril, procedentes del BCN25
- Red fluvial y de masas de agua, procedentes del BCN25
- Núcleos de población, procedentes del BCN25
- Ubicación de áreas recreativas y campamentos
- Atlas climático
- Hojas y cuadrículas de la DGCN
- Ubicación de las bases terrestres y aéreas del dispositivo
- Densidad de población, procedente del JRC dependiente de la Comisión Europea
- Ubicación de los incendios ocurridos en el decenio de análisis, procedentes del sistema FIDIAS

6.2 Indicadores espaciales

Ámbito geográfico del análisis: Regional, recortado a la provincia.

Serie temporal considerada: desde el 01/01/2009 al 31/12/2018, el último decenio con todos los datos actualizados y definitivos.

6.3 Análisis del Riesgo

De acuerdo con la definición de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, el riesgo es el resultado de la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

En la aparición y propagación de los incendios forestales intervienen una serie de factores, que determinan el riesgo y cuyo conocimiento proporciona información de gran importancia para la planificación de los trabajos de prevención y extinción.

Estos factores están divididos en dos grupos principales: los factores intrínsecos del territorio que determinan cómo se comportará un incendio una vez iniciado y los factores extrínsecos que determinan la predisposición a la ocurrencia de un incendio y a sufrir un daño.

Del conocimiento de la información territorial, así como del resto de factores que influyen en el inicio y propagación de los incendios forestales, se elabora una metodología que permite conocer el riesgo de que se produzca un incendio en una zona, su posible evolución y la afectación a bienes naturales o no.

El conocimiento del riesgo de incendio forestal contribuye a llevar a cabo una adecuada política de prevención y a una optimización en la asignación de los medios de vigilancia y extinción, además de informar y alertar a los ciudadanos para que extremen las precauciones en sus actividades en el medio rural, así como tomar medidas excepcionales para la prevención de incendios.

Para la determinación del riesgo se analizan dos factores: la peligrosidad y la vulnerabilidad. El riesgo viene definido por la integración de ambos factores.



Figura 14 Riesgo en función de la peligrosidad y vulnerabilidad.

PELIGRO: Posibilidad de que se produzca un incendio forestal en un lugar y un momento determinados. (RD 893/2013). Factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural o tecnológico que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente, matemáticamente expresado como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un cierto sitio y en cierto período de tiempo.

El análisis del riesgo y peligro conforme al espacio no tiene otro objeto que definir las zonas en las que centrar los esfuerzos destinados, tanto a la prevención de incendios forestales, como a su extinción, por ser en ellas donde mayor probabilidad de ocurrencia existe, o donde una vez iniciado el potencial incendio forestal, se comportará con mayor virulencia.

Aquí se trabaja con dos índices: Peligro histórico y comportamiento potencial.

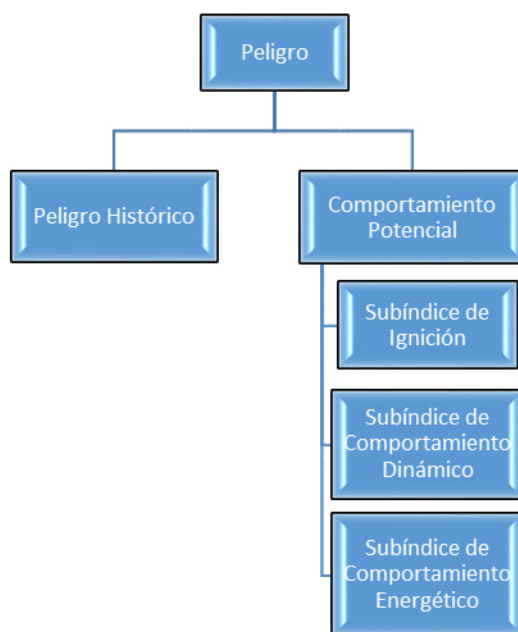


Figura 15 Esquema de estimación del Peligro.

VULNERABILIDAD: Grado de pérdidas o daños que pueden sufrir, ante un incendio forestal, la población, los bienes y el medio ambiente (RD 893/2013). Se refiere a la existencia de elementos de interés económico, ecológico, social o cultural que pueden verse afectados por un eventual fenómeno peligroso. Teniendo en cuenta las capacidades del dispositivo de extinción frente a un posible incendio. Predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas, y por lo tanto su evaluación contribuye en forma fundamental al conocimiento del riesgo mediante interacciones del elemento susceptible con el ambiente peligroso.

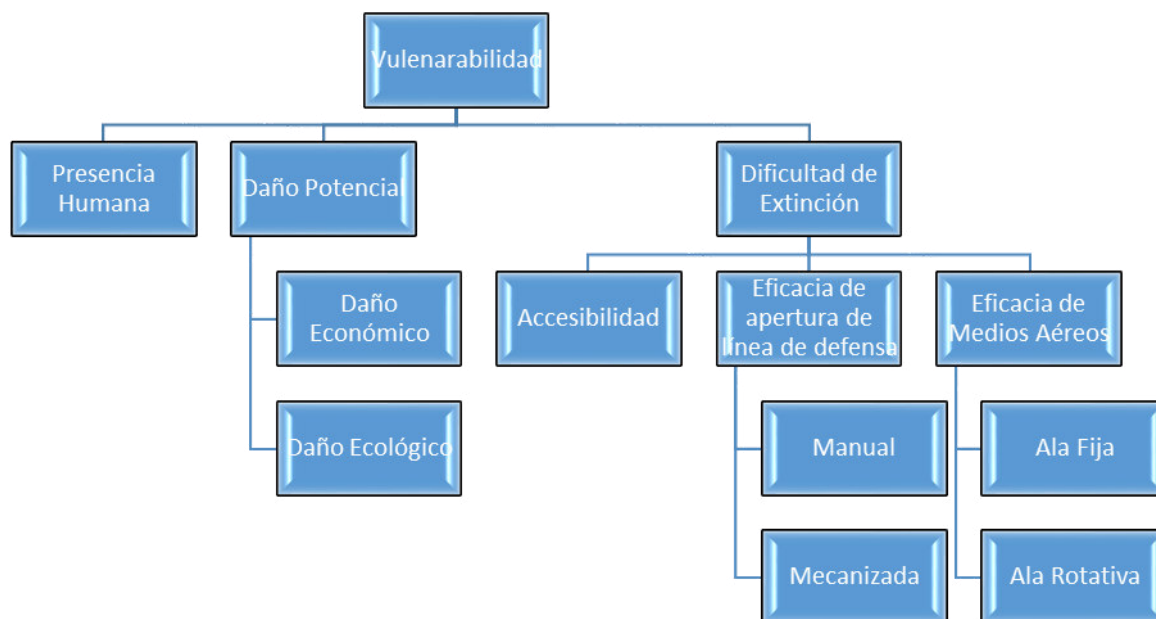


Figura 16 Esquema de estimación del Vulnerabilidad.

Partiendo de esta metodología, propuesta en el Plan Director de Defensa contra Incendios Forestales, así como de los datos utilizados para la determinación del Índice de Riesgo Regional, se ha obtenido el índice de riesgo para la provincia de Toledo.

6.3.1 PELIGRO

6.3.1.1 Peligro Histórico

El Peligro histórico nos indica las partes del territorio donde se han producido una mayor concentración de incendios en el decenio de análisis y se obtiene mediante la aplicación de la fórmula del índice de frecuencia de Incendios Forestales especializado; Proporciona información del número más probable de incendios a lo largo de un año en un lugar determinado.

Para calcular dicho índice se han tomado los datos referentes a los incendios forestales registrados en FIDIAS del último decenio completo (1/1/2009 – 31/12/2018).

Tabla 18 Criterios de clasificación del peligro histórico de incendios.

Incendios/km ² /decenio	Reclasificación	Peligro Histórico
0	0	Sin recurrencia
0,00001 – 0,0047	1	Poco recurrente
0,00471 – 0,0126	2	
0,01261 – 0,0259	3	Algo recurrente
0,02591 – 0,0482	4	
0,04821 – 0,0858	5	recurrente
0,08581 – 0,1490	6	

Incendios/km ² /decenio	Reclasificación	Peligro Histórico
0,14901 – 0,2553	7	Muy recurrente
0,25531 – 0,4340	8	
0,43401 – 0,7344	9	
0,73441 – 1,2398	10	Altamente recurrente

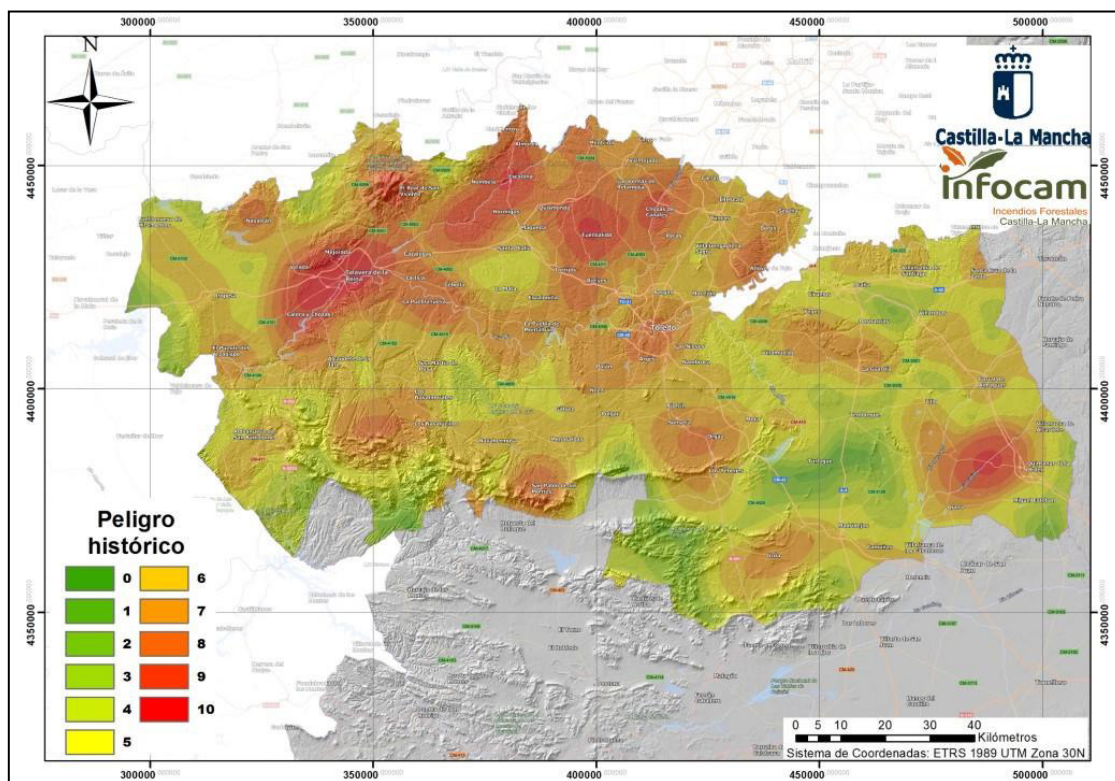


Figura 17 Índice de Peligro Histórico.

6.3.1.2 Comportamiento Potencial

Este índice analiza los factores ambientales que condicionan la mayor o menor facilidad de la vegetación para entrar en ignición y propagar el fuego, en este sentido los grados diferentes de inflamabilidad y combustibilidad representan caracterizaciones de gran importancia para la evaluación del comportamiento. Es decir, el comportamiento potencial depende de las características de la vegetación y de los diferentes factores ambientales y orográficos que influyen en la generación y comportamiento del fuego (humedad de los combustibles, pendiente y dirección y modulo del viento local).

Para poder generar dicho índice es necesario crear previamente 3 subíndices, la combinación de los tres subíndices.

$$I_{ComPot} = (I_{Ig} + I_{Ca} + I_{Ce}) / 3$$

Siendo:

I_{IG}: Subíndice de Ignición.

I_{CD}: Subíndice de Comportamiento Dinámico.

I_{CE}: Subíndice de Comportamiento Energético.

Para la generación de todos los subíndices se parte de unos mismos datos de origen y la simulación de escenarios de incendios forestales. Los datos de partida son los que se describen a continuación:

- Modelos de combustible: La capa de modelos de combustible de Scott & Burgan para Castilla-La Mancha.
- Pendiente: La pendiente se ha obtenido del MDT, a través de un ráster de 25x25 m de celda.
- Temperatura: La temperatura considerada ha sido la media de las máximas del periodo junio-septiembre, 38º C (Percentil 66% de la estadística de incendios forestales, superficies de más de 500 ha).
- Orientación: La orientación se ha obtenido del MDT, a través de un ráster de 25x25 m de celda.
- Vientos: La velocidad de viento que se ha considerado es de 25 km/h. Se ha obtenido de la estadística de incendios forestales, al considerar las condiciones climatológicas registradas para los incendios de más de 500 ha. producidos en la región, para el periodo 2005-2017, tomando el percentil 66% de la estadística.
- Humedad de los combustibles: La humedad de los combustibles se ha obtenido de la estadística de incendios forestales, al considerar las condiciones climatológicas registradas para los incendios de más de 500 ha. producidos en toda la región, para el periodo 2005-2017. Para obtener la humedad de los combustibles finos muertos de 1 HR y 10 HR, se ha utilizado el percentil 66% de la estadística. La humedad de los combustibles finos muertos de 100 HR se ha obtenido sumando una unidad a la obtenida para 10 HR. Para la humedad general de los combustibles vivos se ha utilizado un valor de 60%, y para la humedad de los combustibles herbáceos vivos un 30%.

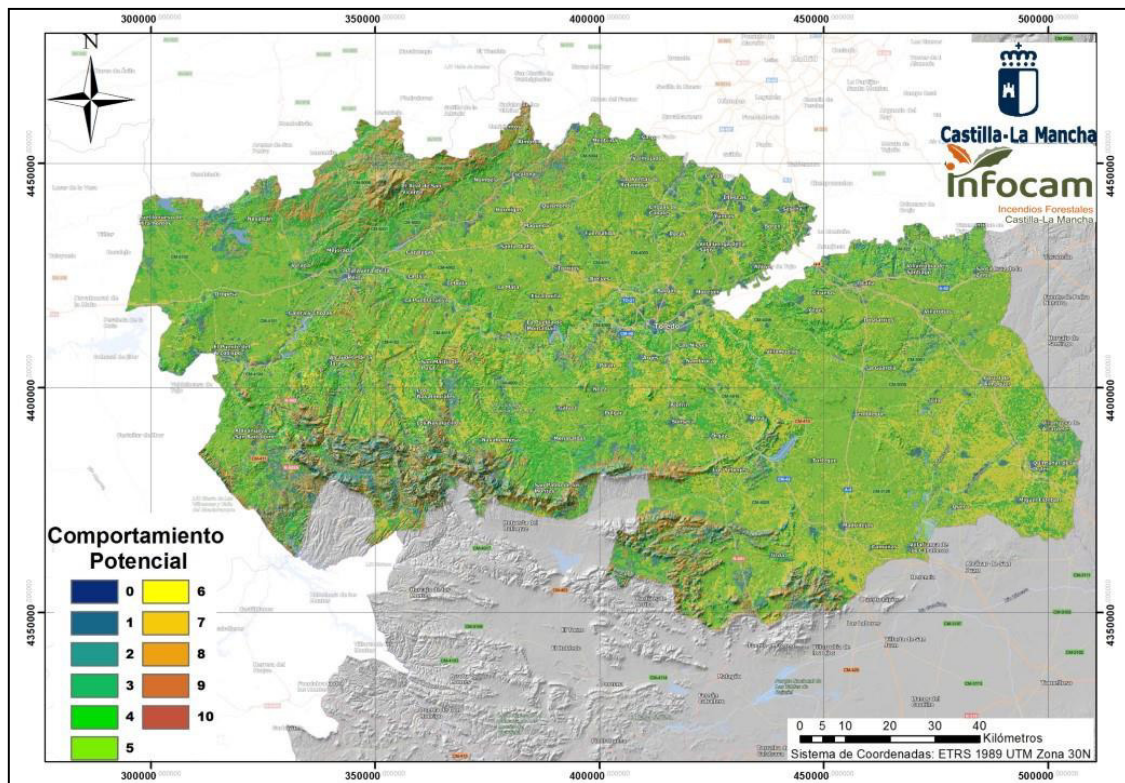


Figura 18 Índice de Comportamiento Potencial.

Subíndice de Ignición (Iig)

Mediante el subíndice de ignición, se determinará la facilidad que presentan las acumulaciones de restos vegetales finos muertos para entrar en combustión tras la aplicación de una fuente de calor. Este subíndice viene a indicar la mayor o menor predisposición que presentan los combustibles para aceptar energía calórica y comenzar las reacciones de oxidación que determinan la combustión. Se calcula mediante la expresión:

$$Iig = \sum P_{i_{mi}} \times C_{i_{mi}}$$

Dónde:

$P_{i_{mi}}$: Peso de la **probabilidad de ignición** del modelo m_i

$C_{i_{mi}}$: **Coefficiente de ignición** característico de cada modelo de combustible propuesto por Rodríguez y Silva.

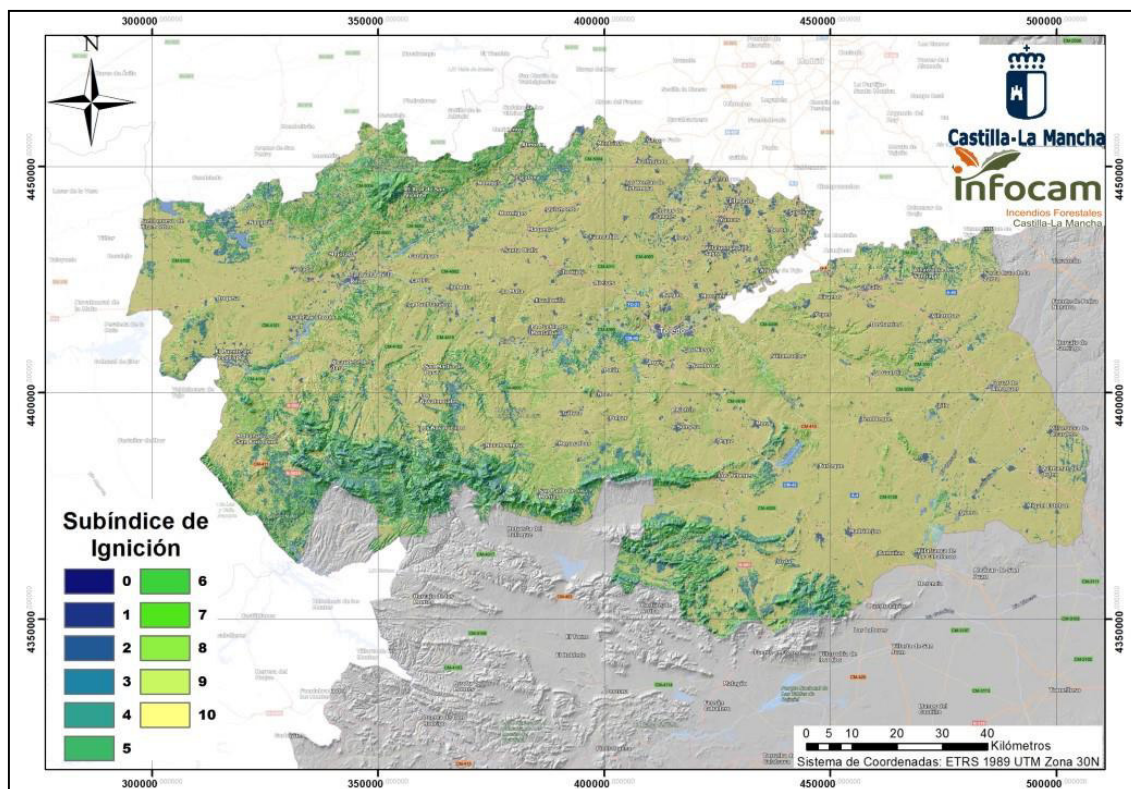


Figura 19 Subíndice de Ignición.

Subíndice de Comportamiento Dinámico

A través del subíndice de comportamiento dinámico, se evaluará la mayor o menor facilidad que tienen los combustibles afectados por la ignición para dar continuidad a las reacciones de oxidación. Esta continuidad dependerá de varios factores: la propia combustibilidad de la vegetación, la influencia de la pendiente del terreno y de la velocidad del viento. En definitiva, este subíndice aportará la posible evolución espacial que presentará el frente de llamas en su libre propagación.

Tabla 19 Clasificación del Subíndice de Comportamiento Dinámico.

I _{CD}	Velocidad de propagación (m/min)
1	< 2,5
2	2,5-5
3	5-7,5
4	7,5-10
5	10-12,5
6	12,5-15
7	15-17,5
8	17,5-20
9	20-22,5
10	> 22,5

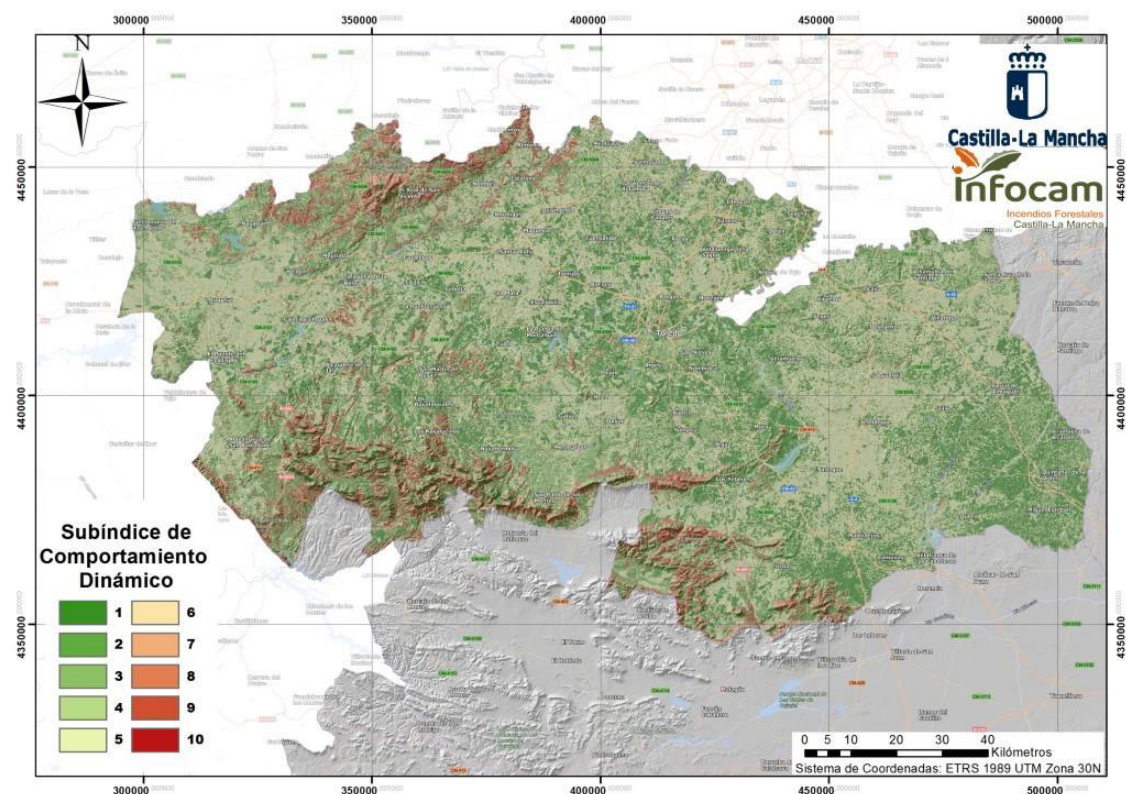


Figura 20 Subíndice de Comportamiento Dinámico.

Subíndice de comportamiento energético

Representa la peligrosidad de un incendio consolidado. Con él se viene a representar la expresión completa del proceso de combustión, una vez que desde la ignición se han enlazado las reacciones de oxidación. De esta forma, se evaluará la posible continuidad de las llamas desde elementos que ya han entrado en combustión, hacia los contiguos, que se encuentran en fase de precalentamiento.

Tabla 20 Clasificación del Subíndice de Comportamiento Energético.

I_{CE}	Intensidad lineal del frente de avance (Kcal/m/sg)
1	<170
2	170 - 375
3	375 - 545
4	545 - 715
5	715 - 885
6	885 - 1.055
7	1.055 - 1.225
8	1.225 - 1.400
9	1.400 - 1.565
10	> 1.565

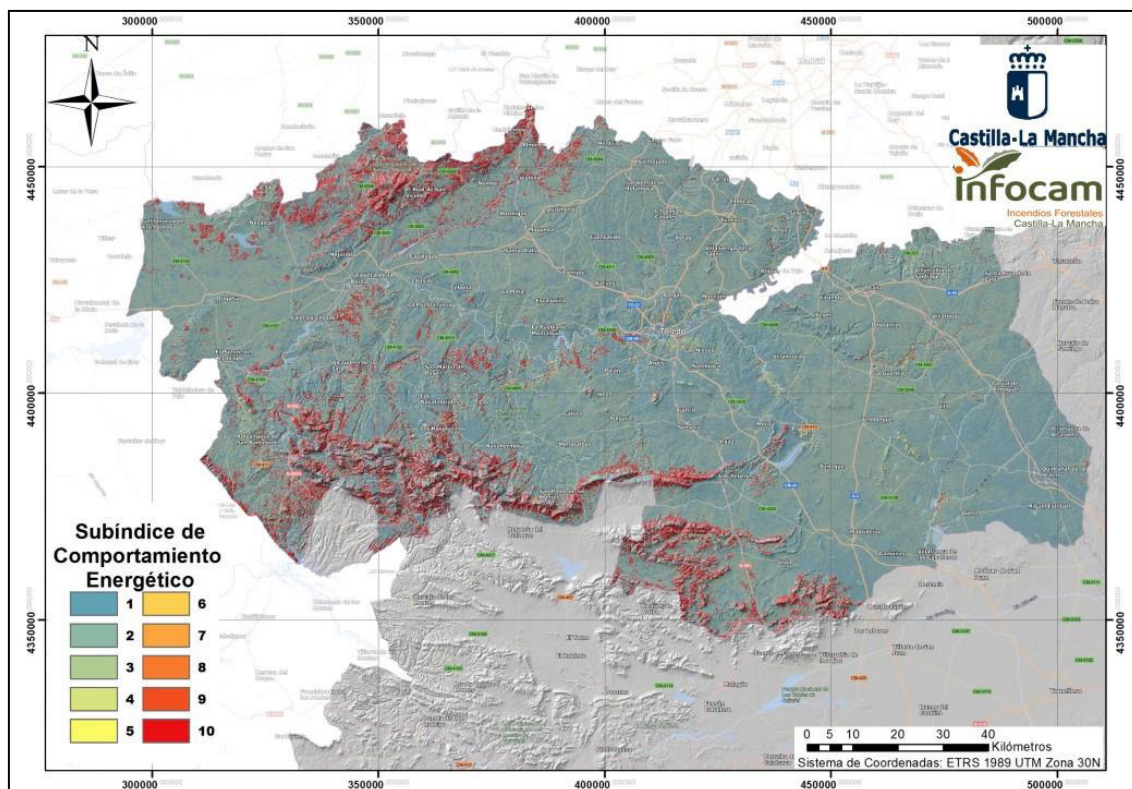


Figura 21 Subíndice de Comportamiento Energético.

Índice de Peligro

De acuerdo con el Plan Director de Defensa Contra Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, la **Peligrosidad** se calcula como la suma de los índices anteriores, de tal modo:

$$\text{Peligrosidad} = \text{Peligro Histórico} + \text{Comportamiento Potencial}$$

Puesto que cada uno de los índices presenta valores comprendidos entre 1-10, los valores del peligro oscilan entre 2-20. Para mantener la clasificación que establece el Plan Director de Defensa Contra Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, es necesario reclasificar la imagen de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 21 Clasificación del Índice de Peligro.

Peligrosidad	Criterio (Clasificación del Peligro)
Baja	2-7
Media	7-14
Alta	15-21

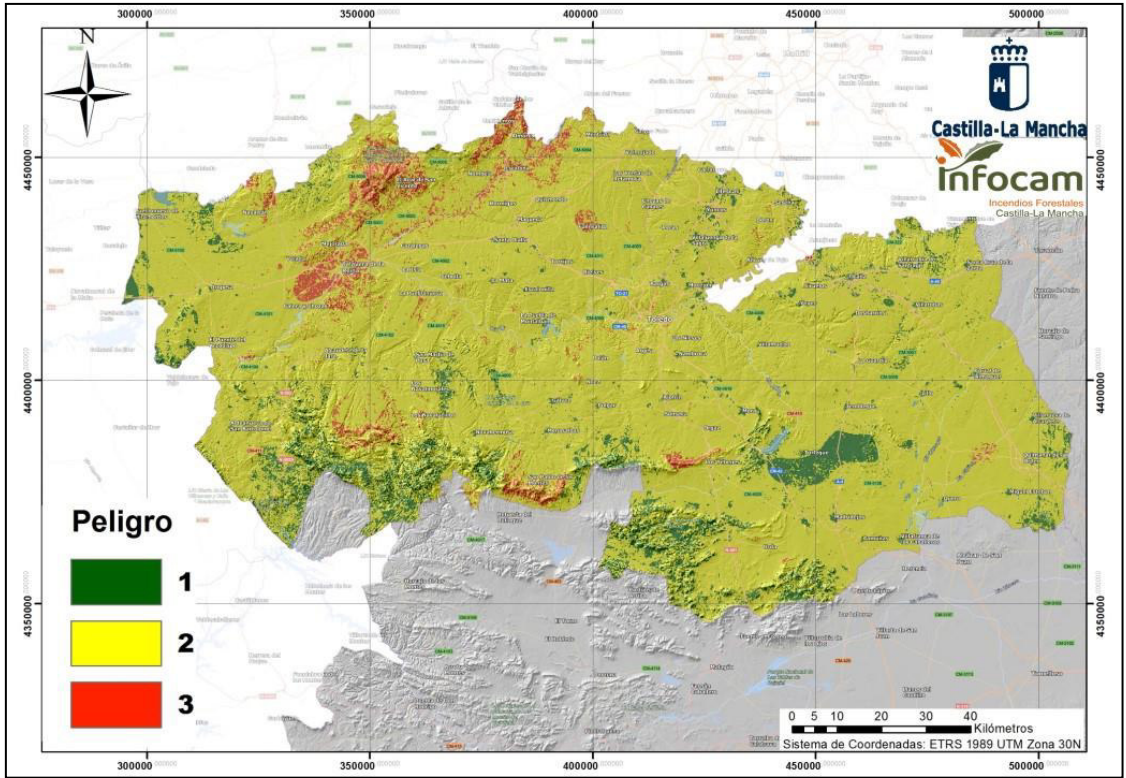


Figura 22 Ilustración 8 Índice de Peligro.

6.3.2. VULNERABILIDAD

6.3.2.1 Presencia Humana

Se pretende evaluar el daño producido por un incendio forestal que impacta sobre núcleos habitados, en función de la densidad de población.

Tabla 22 Clasificación del Índice de Presencia Humana.

Presencia Humana	Densidad de Población (Número de Habitantes/m²)
1	0 - 0,1645
2	0,16451 - 0,33975
3	0,339751 - 0,49375
4	0,493751 - 0,6585
5	0,65851 - 0,82325
6	0,823251 - 0,98775
7	0,987751 - 1,1525
8	1,15251 - 1,317
9	1,3171 - 1,48175
10	1,48175 - 1,6465

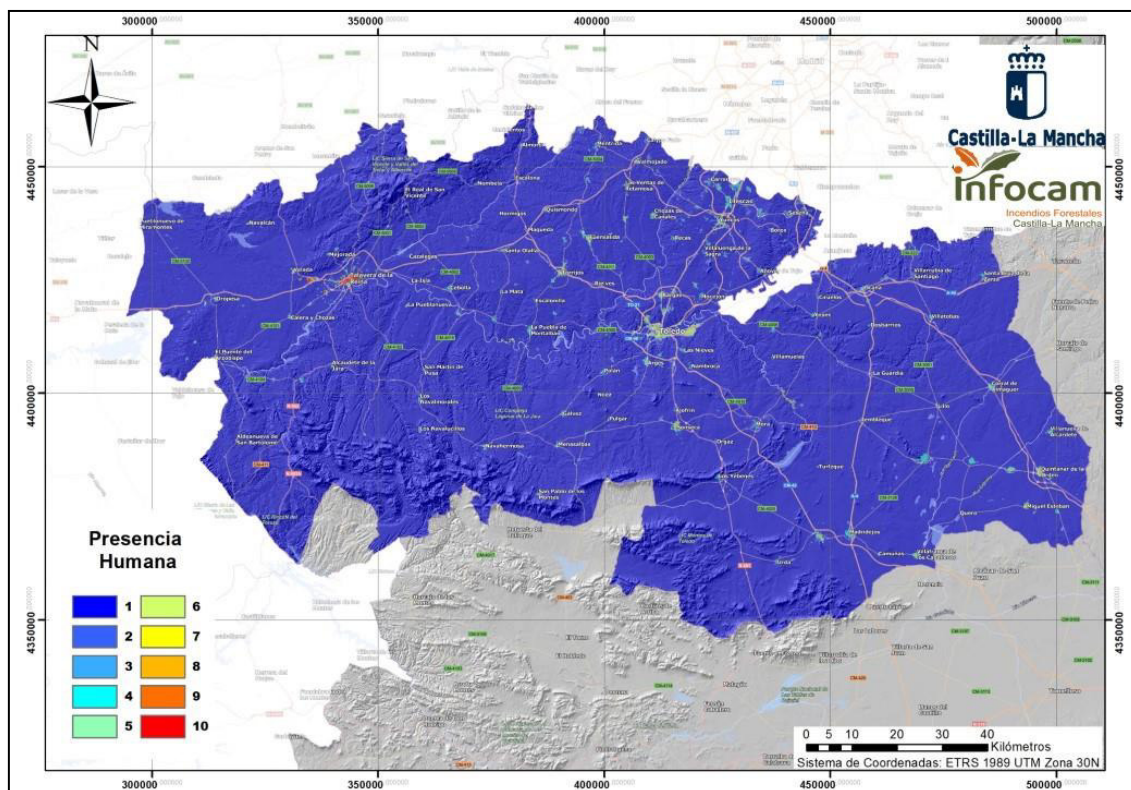


Figura 23 Índice de Presencia humana.

6.3.2.2 Daño potencial

Mediante el presente índice se pretende fijar valores del grado de pérdida producida por el paso de un incendio, desde el punto de vista tanto económico como ambiental. Se ha aplicado el “triaje” de prioridad de defensa (Vidas humanas<Bienes materiales<Monte).

Ambos subíndices se han integrado de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Daño Potencial} = 0,8x V_{\text{economica}} + 0,2V_{\text{ecologica}}$$

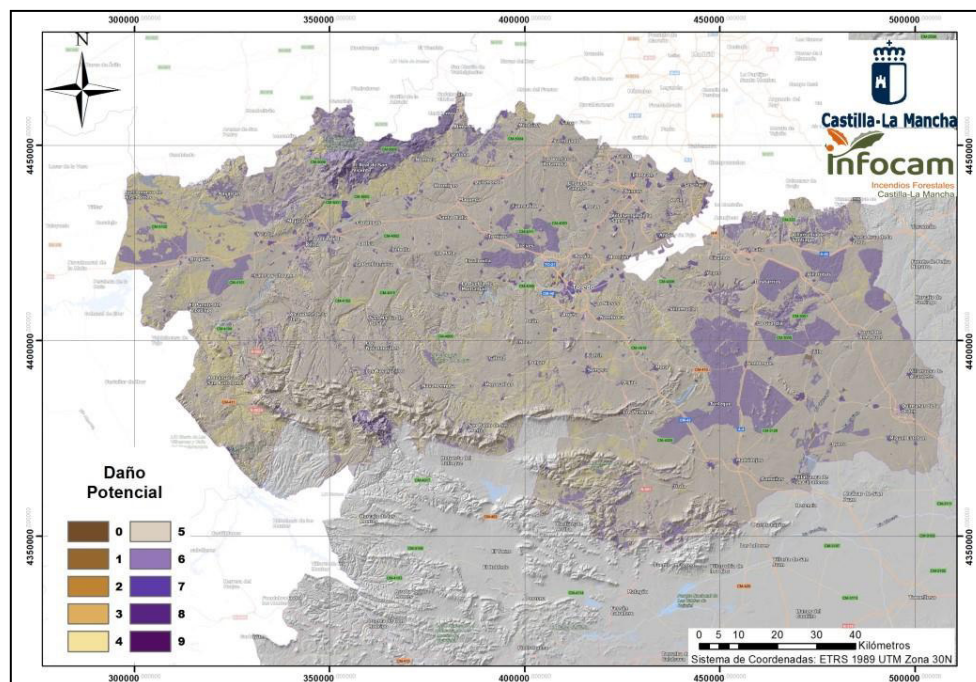


Figura 24 Índice de Daño Potencial.

Daño potencial económico

Mediante este índice, se ponderan los daños económicos ocasionados por el paso de incendio. Clasificando el territorio en función del uso del suelo.

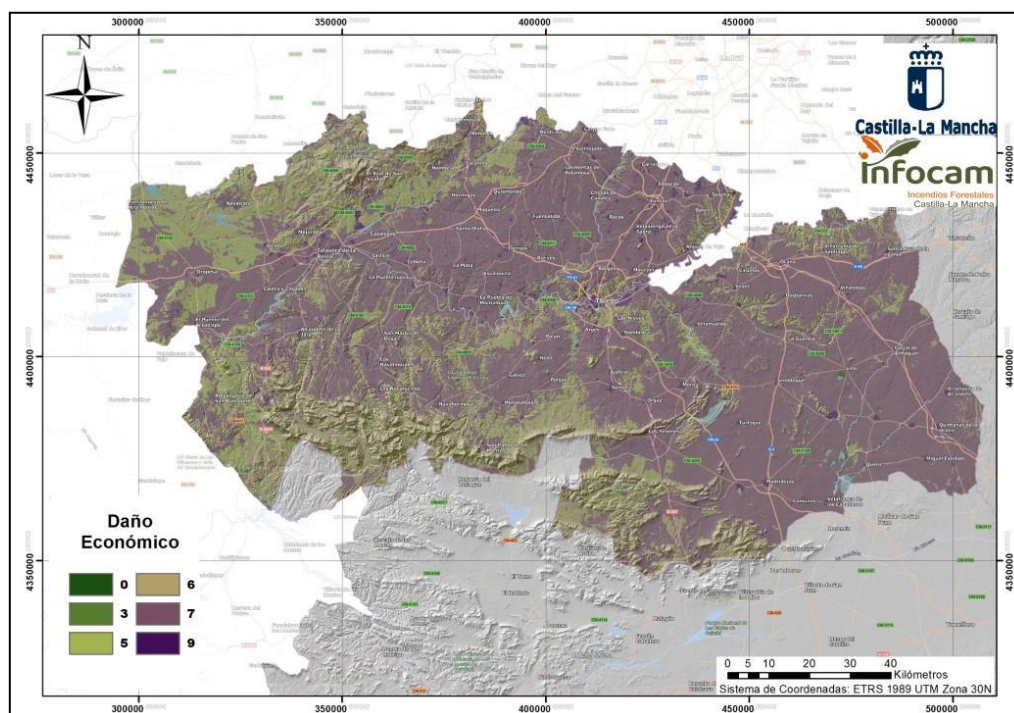


Figura 25 Índice de Daño Potencial Económico.

Daño potencial ecológico

Mediante este índice, se ponderan los daños ecológicos ocasionados por el paso de incendio, en función de las figuras de protección ambiental que ostenta el territorio.

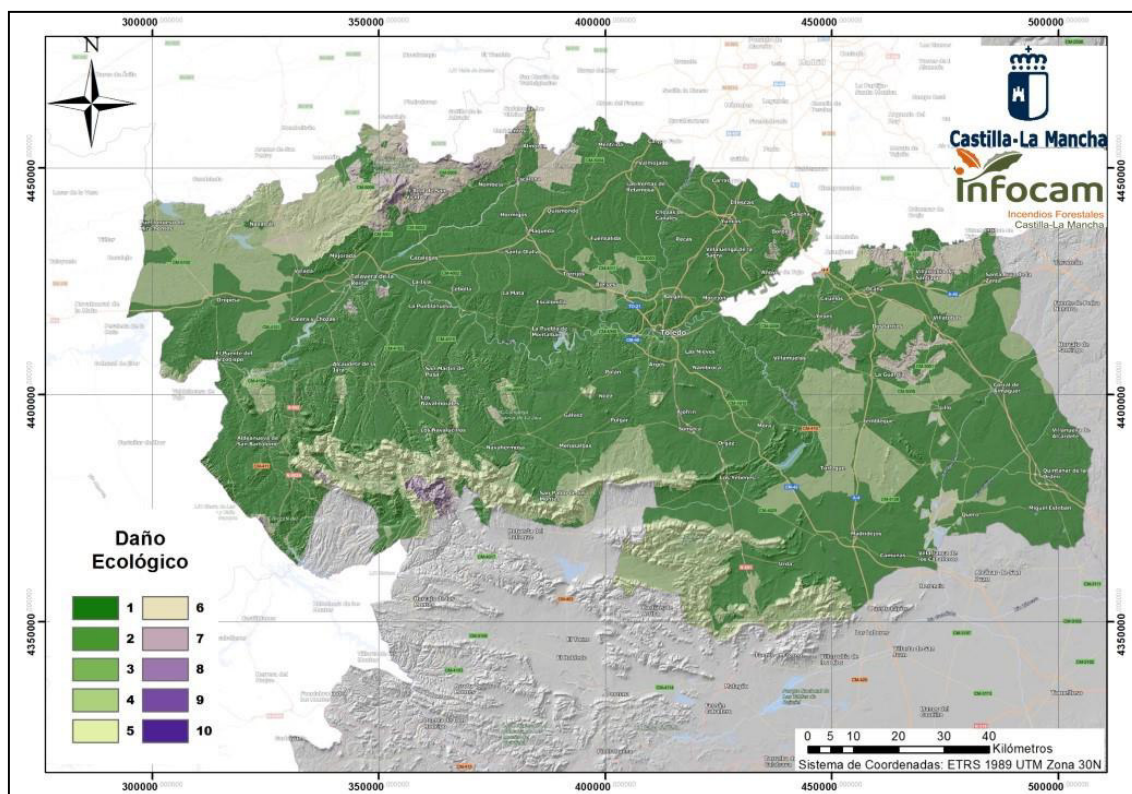


Figura 26 Índice de Daño Potencial Ecológico.

6.3.2.3 Dificultad de Extinción

Para el análisis de la dificultad para la extinción en las zonas de estudio se ha seguido la metodología propuesta por Rodríguez y Silva, introduciendo ciertas modificaciones, apoyadas en análisis SIG que se considera aumentan la fiabilidad de los resultados.

Para el cálculo de la dificultad de extinción se ha aplicado la siguiente fórmula, tomada de los métodos de cálculo de riesgo en estructuras por el método de puntos:

$$I_{dex} = (I_{ce}) / ((I_{acces} + I_{aldman} + I_{aldmec} + I_{exAF} + I_{exAR}) / 10)$$

Dónde:

I_{dex} : Índice de dificultad para la extinción. (valor 1-10)

I_{ce} : Índice de comportamiento energético. (Valor 1-10).

I_{acces} : Índice de accesibilidad. (Valor 1-10).

I_{aldman} : Índice de apertura de línea de defensa manual (Valor 0 – 10).

I_{aldmec} : Índice de apertura de línea de defensa mecanizada (Valor 0-10).

I_{exAF} : Índice de extinción con medios aéreos de ala fija (Valor 0 – 10).

I_{exAR} : Índice de extinción con medios aéreos de ala rotatoria (Valor 0 – 10).

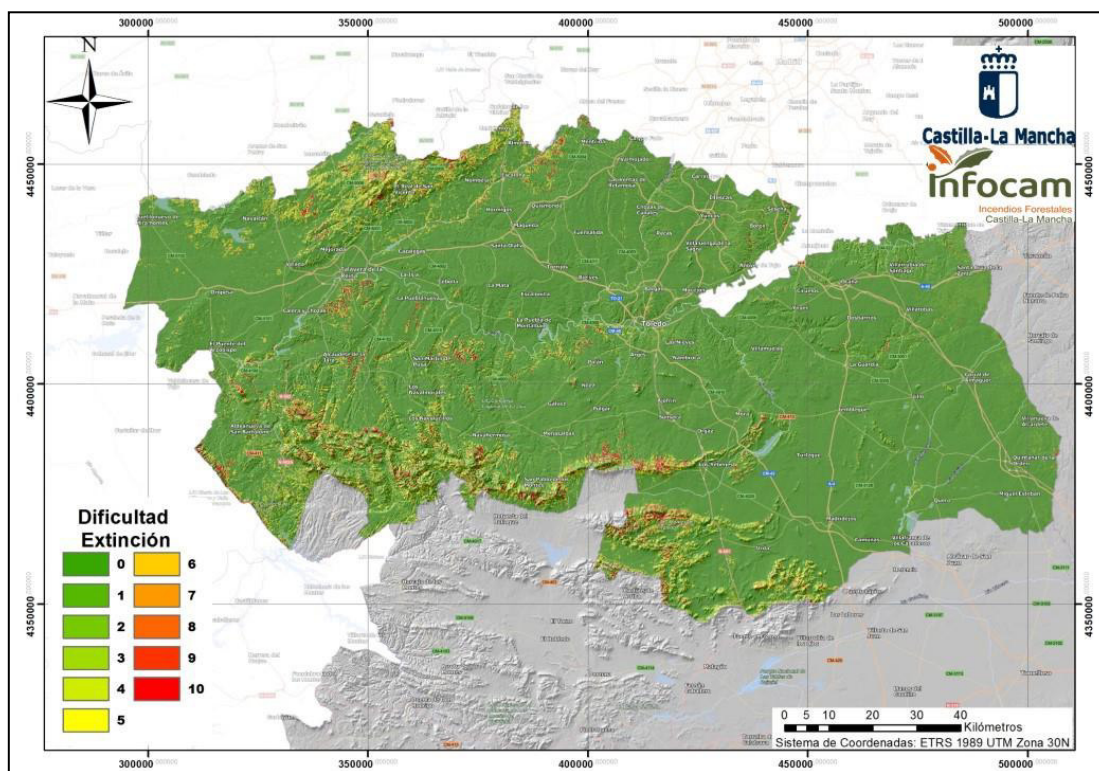


Figura 27 Índice de Dificultad de Extinción.

Accesibilidad

Se considera un factor importante para la dificultad de extinción lo accesible que sea el terreno donde se produzca el incendio; se ha analizado la accesibilidad del terreno desde las bases donde se ubican los medios de extinción adscritos al SEIF clasificando el territorio según el tiempo de acceso a los diferentes puntos del mismo.

El índice nos da información del tiempo de respuesta de los medios terrestres a la hora de acometer la extinción de un incendio en esa zona, pudiendo priorizar en los lugares más inaccesibles el uso de los medios aéreos.

Tabla 23 Clasificación del Índice de accesibilidad.

I _{Acces}	Tiempo (min)
10	0-5
9	5-10
8	10-15
7	15-20
6	20-30
5	30-50
4	50-70
3	70-90
2	90-120
1	>120

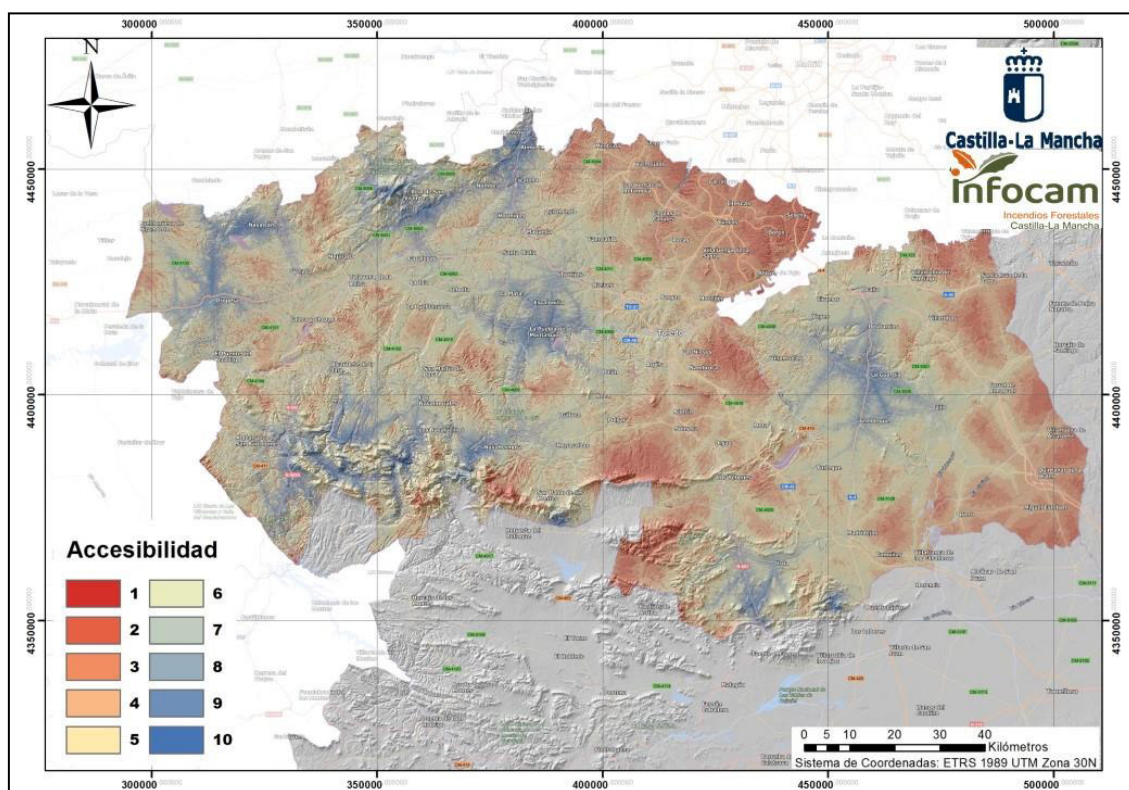


Figura 28 Índice de Accesibilidad.

Apertura de líneas de defensa manual

Mediante el siguiente índice se pretende evaluar la facilidad que presenta el territorio a la apertura de líneas de defensa, mediante el uso de herramienta manual.

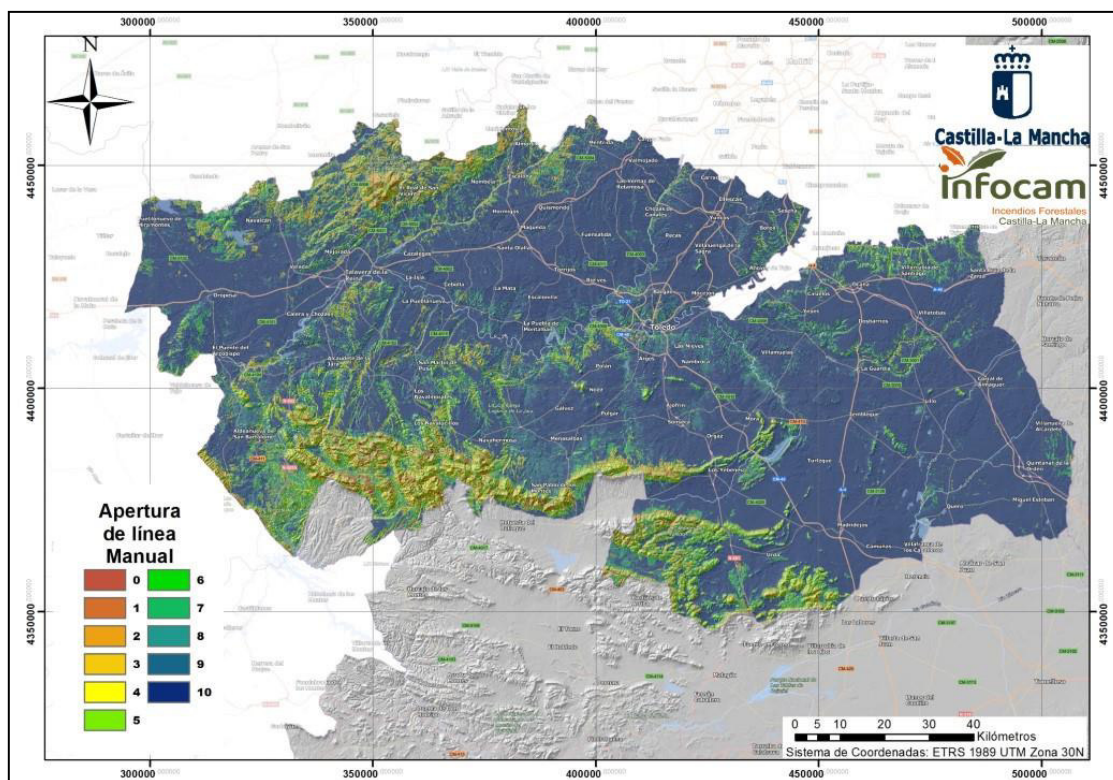


Figura 29 Índice de Apertura de línea de defensa manual.

Apertura de líneas de defensa mecanizada

Mediante el siguiente índice se pretende evaluar la facilidad que presenta el territorio a la apertura de líneas de defensa, mediante el uso de maquinaria pesada, de uso habitual en la extinción de incendios.

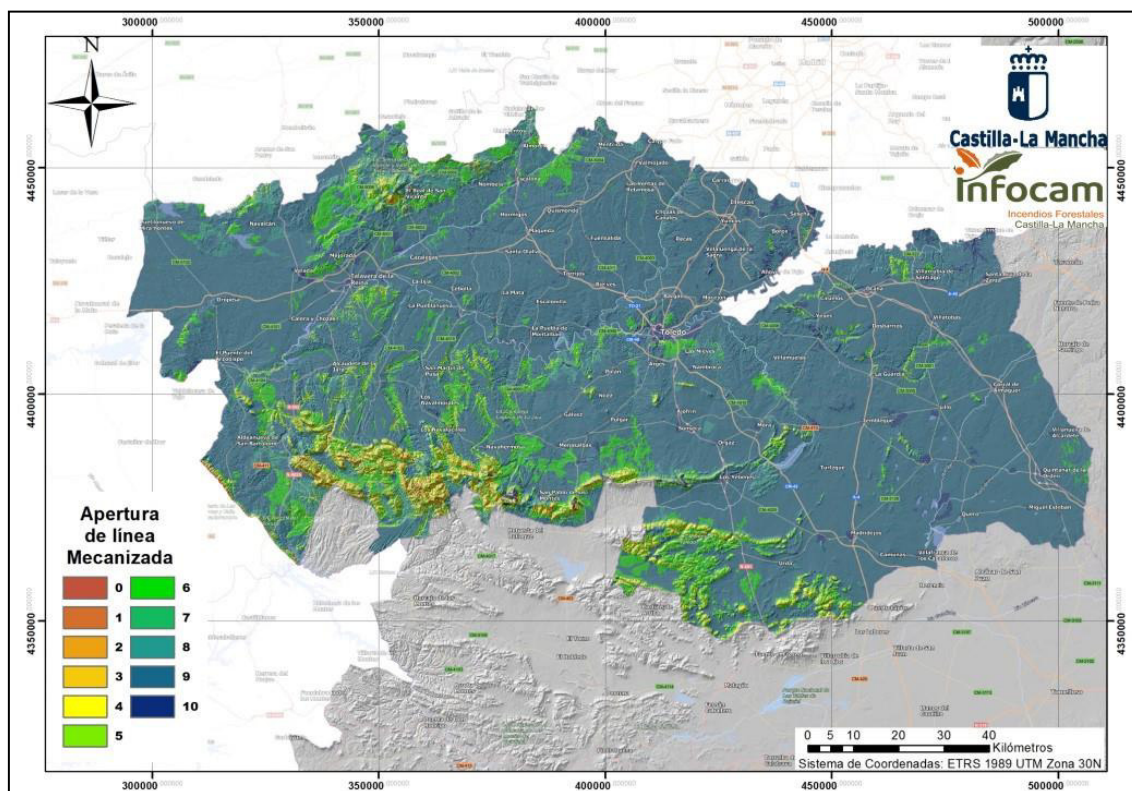


Figura 30 Índice de Apertura de línea de defensa mecanizada.

Eficacia de Medios Aéreos de Ala Fija

El índice estima el rendimiento de los medios aéreos de ala fija, pertenecientes al dispositivo, evaluando la cadencia de descarga de los medios desde las bases de carga hasta todos los puntos del territorio, así como la capacidad extintora de los mismos.

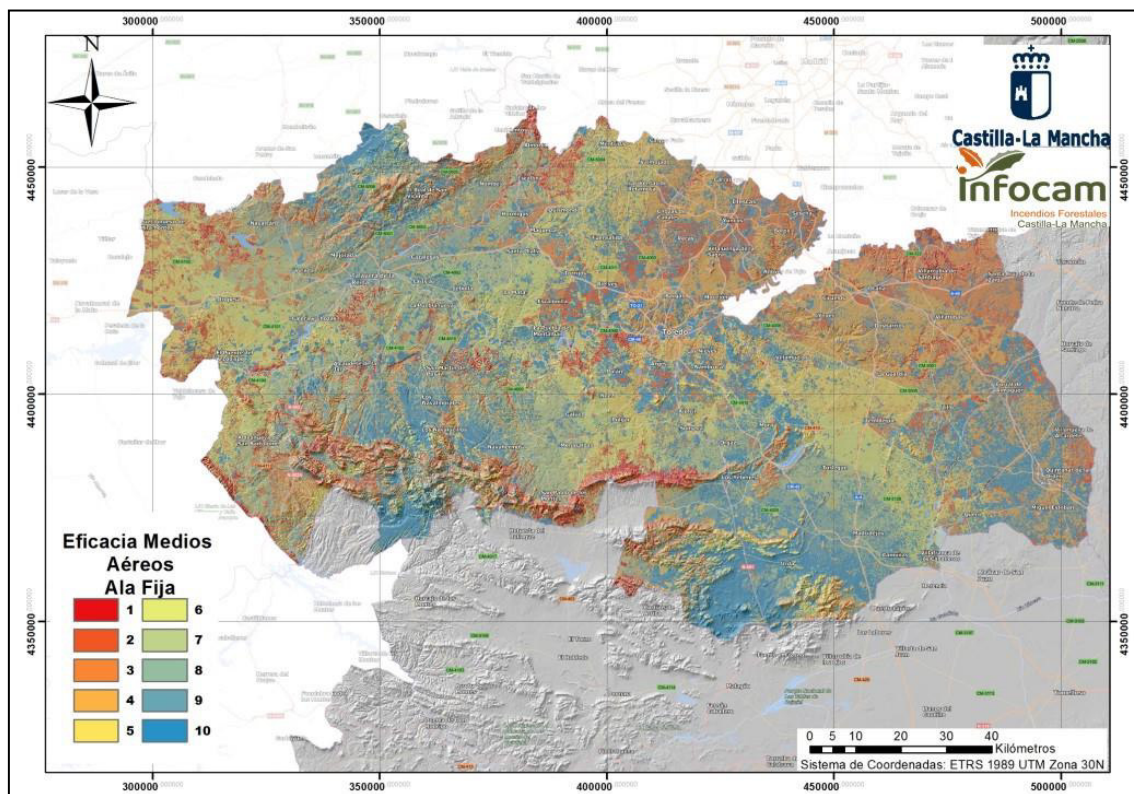


Figura 31 Índice de Eficacia de Medios Aéreos de Ala fija.

Eficacia de Medios Aéreos de Ala Rotativa

El índice estima el rendimiento de los medios aéreos de ala rotatoria, pertenecientes al dispositivo, empleando las especificaciones de un helicóptero “Tipo mediano”. Tomando la cadencia de descarga a todos los puntos del territorio desde los puntos de agua existentes y evaluando el hipotético rendimiento de las descargas en función del modelo de combustible.

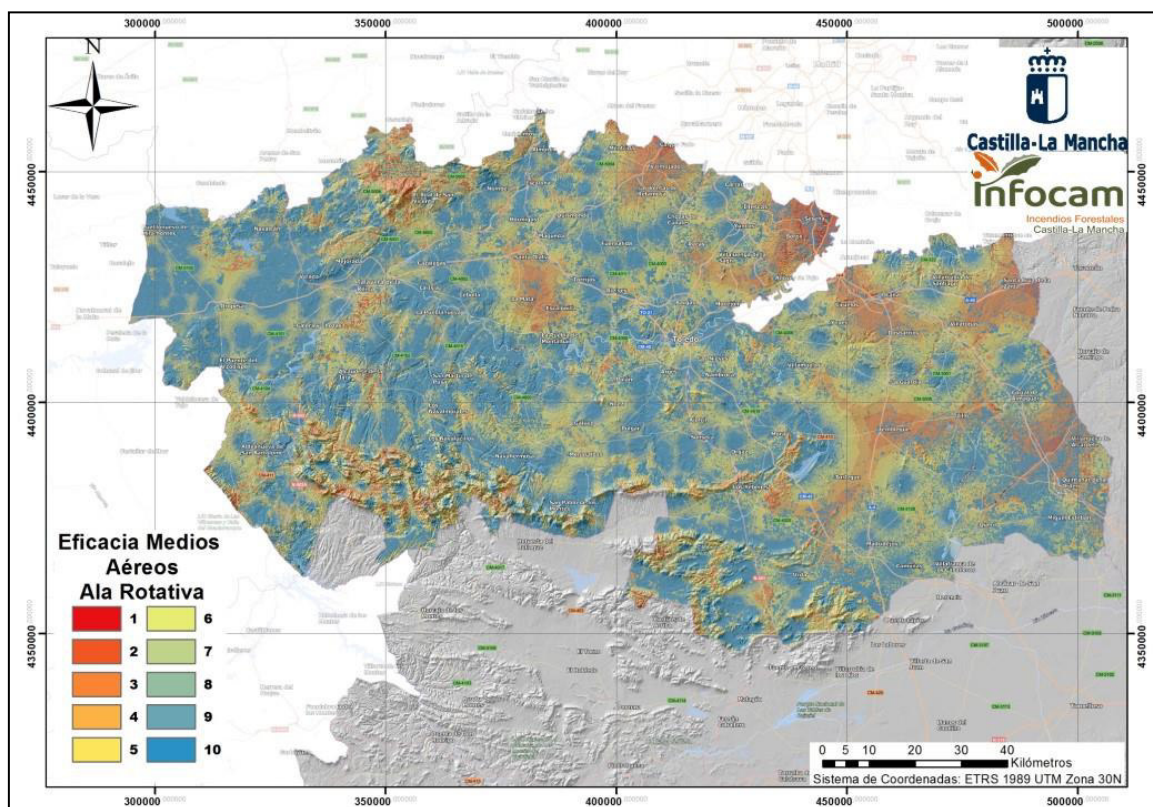


Figura 32 Índice de Eficacia de Medios Aéreos de Ala rotativa.

Índice de Vulnerabilidad

De acuerdo con la metodología desarrollada por Rodríguez y Silva, la Vulnerabilidad se calcula como la suma de los índices anteriores, promediándolo por la superficie que ocupa cada uno, en este caso las celdas son de 25m², uniformes en todos los cálculos, luego, para cada pixel la vulnerabilidad responderá a la siguiente expresión.

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Daño Potencial} + \text{Dificultad de la extinción} + \text{Presencia humana}$$

Tabla 24 Clasificación de la Vulnerabilidad

Vulnerabilidad	Intervalo
Baja	1-7
Media	8-14
Alta	15-21

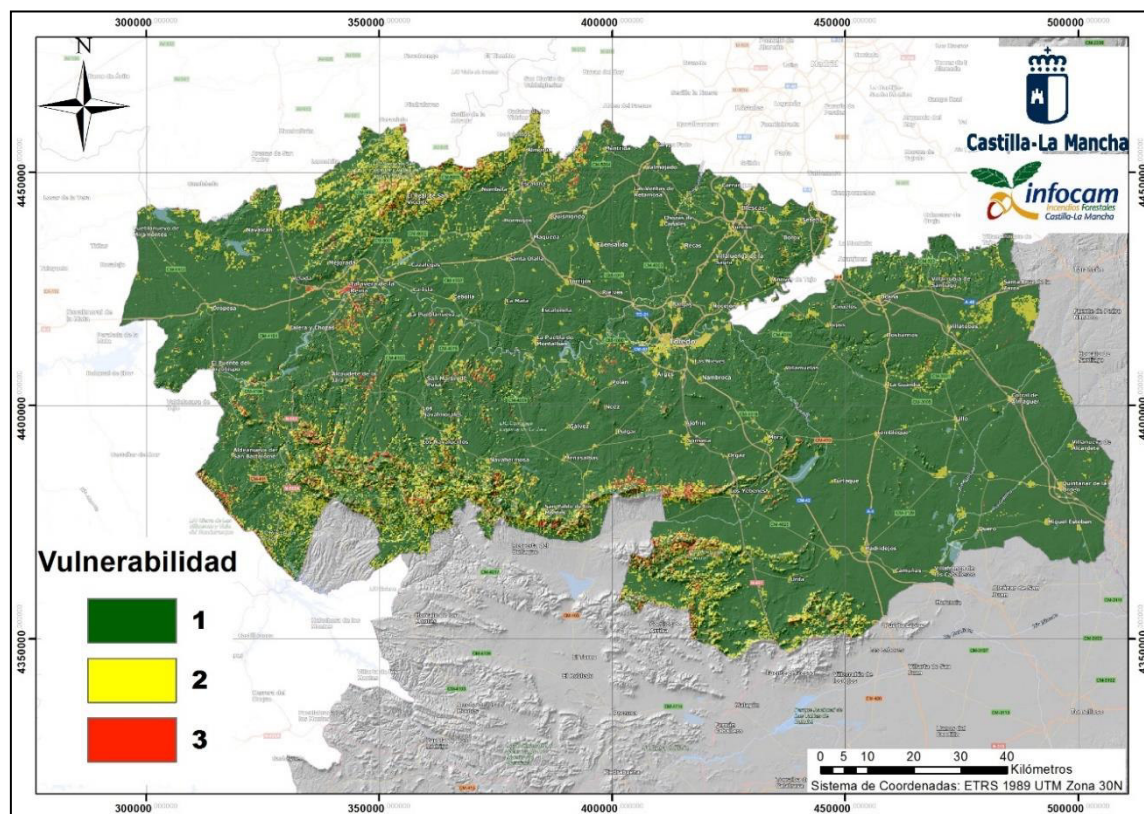


Figura 33 Índice de Vulnerabilidad.

Índice de Riesgo

De acuerdo con la definición de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, el riesgo es el resultado de la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes. Por lo que se va estimar como:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligrosidad} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Puesto que ambos toman valores entre 1 y 3, los valores del Riesgo calculado de acuerdo a expresión se encuentran entre 1-9, por lo que nuevamente es necesario reclasificar la imagen, para que coincida con los criterios planteados en el Plan director de defensa contra incendios.

Tabla 25 Clasificación del Riesgo.

RIESGO	Clasificación de RIESGO
Baja	1-3
Media	4-6
Alta	7-9

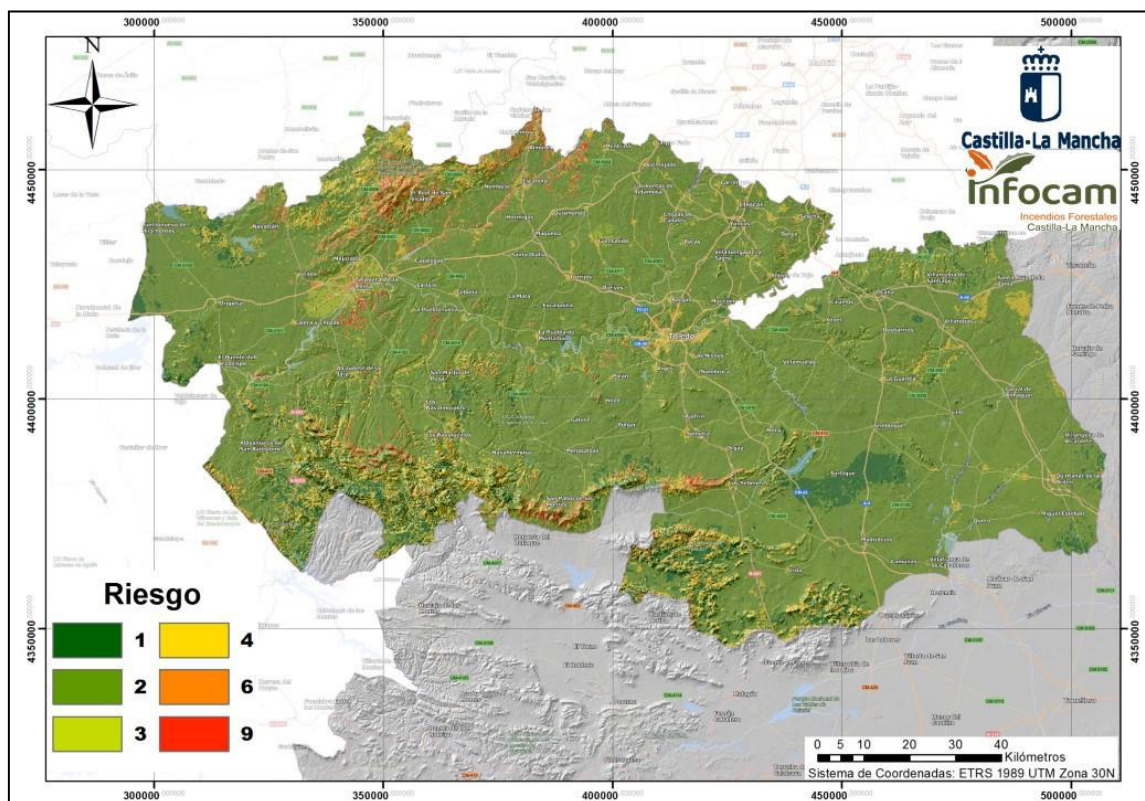


Figura 34 Índice de Riesgo.

6.4 INDICADORES TEMPORALES

Se analizará la evolución del peligro a escala temporal. Se distinguen tres niveles de escalas temporales:

- o mensual
- o diario
- o horario

Para este análisis se utilizará la serie histórica de 2009-2018, en la espacialización de los datos hay que tener presente que se realizarán todos los cálculos referidos a Km².

6.4.1 INDICE DE FRECUENCIA DE INCENDIOS MENSUAL. IFIM

El IFIM es el siguiente:

$$\text{IFIM} = (1/a) * \sum(nm/n)$$

a Número de años de la serie

nm Número de incendios en el mes m

n Número de incendios en el año

Tabla 26 Distribución del nº de incendios forestales por meses y años.

Distribución	Meses												Total
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2009	0	5	11	10	40	41	43	39	21	17	12	0	239
2010	0	0	5	8	9	12	26	37	17	11	3	0	128
2011	1	6	7	5	2	18	55	56	64	45	1	4	264
2012	6	49	52	14	26	33	33	32	13	8	0	0	266
2013	1	1	2	5	9	28	57	61	43	16	5	8	236
2014	3	6	24	15	58	54	38	52	33	11	1	1	296
2015	11	15	40	24	31	36	48	32	29	24	9	18	317
2016	1	16	24	14	15	31	39	40	53	21	3	1	258
2017	16	5	20	35	29	43	41	35	36	37	28	8	333
2018	8	35	5	7	12	13	52	47	26	24	2	3	234
Total	47	138	190	137	231	309	432	431	335	214	64	43	2571

Tabla 27 Distribución de la frecuencia de incendios forestales en % por meses y años.

Frecuencia (%)	Meses												F. de cada año
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2009	0,00	2,09	4,60	4,18	16,74	17,15	17,99	16,32	8,79	7,11	5,02	0,00	9,30
2010	0,00	0,00	3,91	6,25	7,03	9,38	20,31	28,91	13,28	8,59	2,34	0,00	4,98
2011	0,38	2,27	2,65	1,89	0,76	6,82	20,83	21,21	24,24	17,05	0,38	1,52	10,27
2012	2,26	18,42	19,55	5,26	9,77	12,41	12,41	12,03	4,89	3,01	0,00	0,00	10,35
2013	0,42	0,42	0,85	2,12	3,81	11,86	24,15	25,85	18,22	6,78	2,12	3,39	9,18
2014	1,01	2,03	8,11	5,07	19,59	18,24	12,84	17,57	11,15	3,72	0,34	0,34	11,51
2015	3,47	4,73	12,62	7,57	9,78	11,36	15,14	10,09	9,15	7,57	2,84	5,68	12,33
2016	0,39	6,20	9,30	5,43	5,81	12,02	15,12	15,50	20,54	8,14	1,16	0,39	10,04
2017	4,80	1,50	6,01	10,51	8,71	12,91	12,31	10,51	10,81	11,11	8,41	2,40	12,95
2018	3,42	14,96	2,14	2,99	5,13	5,56	22,22	20,09	11,11	10,26	0,85	1,28	9,10
F. de cada mes	1,83	5,37	7,39	5,33	8,98	12,02	16,80	16,76	13,03	8,32	2,49	1,67	

A continuación, se muestra la distribución espacial de la frecuencia de los incendios forestales por meses, que no es sino una media de todos los meses de la serie histórica. Para ello se ha utilizado una espacialización de densidad mediante el algoritmo Kernel con un radio de búsqueda de 10 km y un tamaño del píxel de salida de 100 m (se ha utilizado este tamaño porque para el cálculo no tiene relevancia y se aligera el proceso, la visualización es buena para este nivel de detalle).

El resultado final es una distribución espacial de la densidad de incendios de cada mes expresada en Km²/año.

$$\text{IFIM (Km}^2 \text{ / año)} = (1/a) * \sum(nm/n)$$

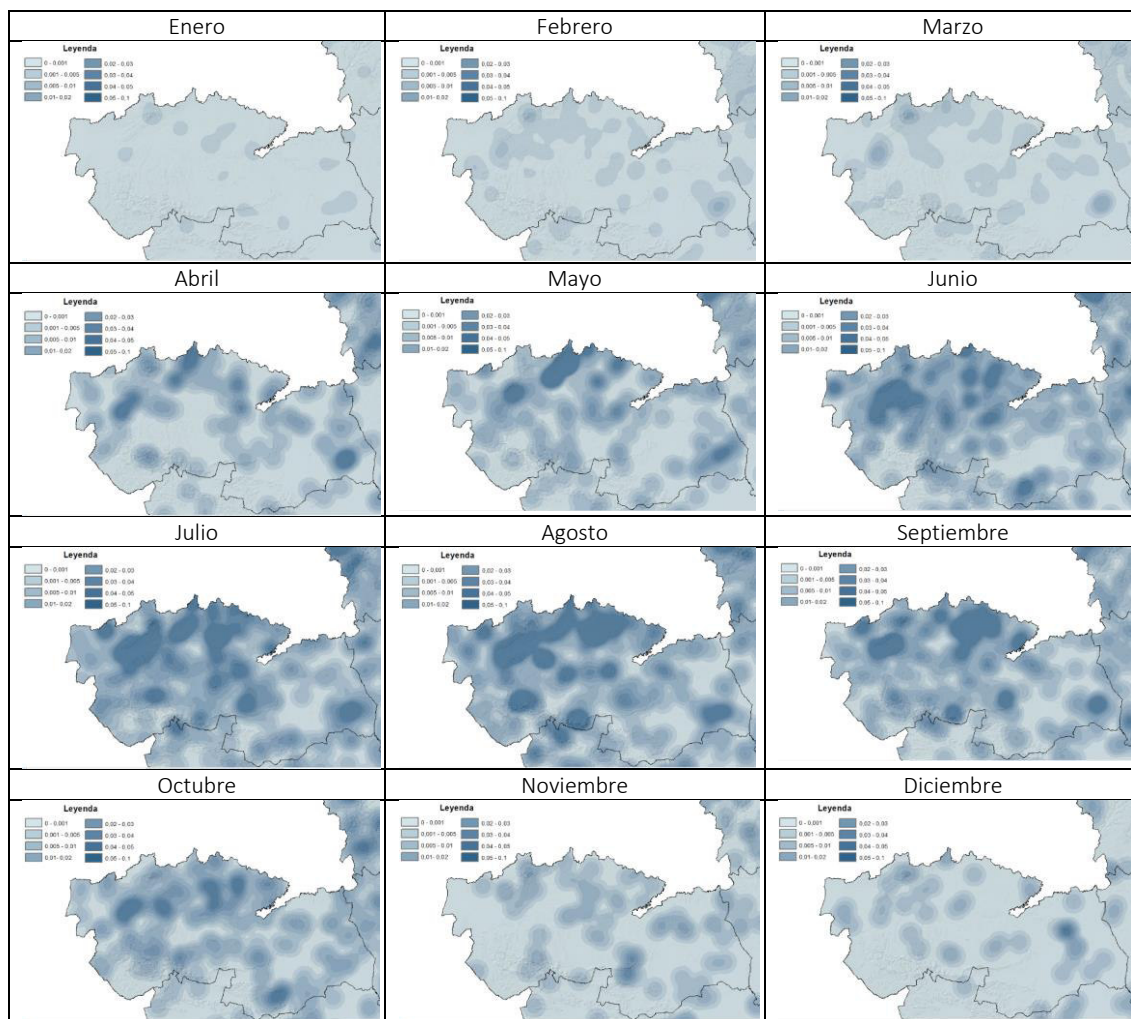
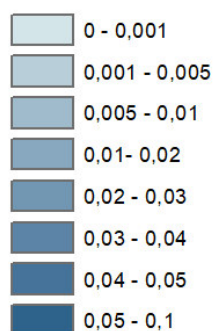


Figura 35 Distribución espacial de la densidad de incendios forestales por meses.

Leyenda utilizada para representar el índice de Frecuencia de Incendios Mensual:

Leyenda



Se ha utilizado esta leyenda para poder visualizar de una forma simple la distribución de la densidad de incendios en la provincia.

CONCLUSIONES

La mayor cantidad de incendios se distribuye desde el mes de junio al mes de octubre.

La distribución tiene una tendencia clara a no haber gran cantidad incendios en el cuadrante SE de la provincia, sin embargo, la mayor concentración de incendios está en la zona de Talavera de la Reina y alrededores y el N de la provincia.

6.4.2 ÍNDICE DE FRECUENCIA DE INCENDIOS HORARIA. IFIH

El IFIH es el siguiente:

$$IFIH = (1/a) * \sum(nh/n)$$

a Número de años de la serie

nh Número de incendios en el mes m

n Número de incendios en el año

El planteamiento es igual al expuesto para el IFIM, solo que, en vez de referido a meses, referido a las horas del día.

Tabla 28 Distribución del nº de incendios forestales por hora y años.

Distribución Hora	Año										Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
0	2	0	2	2	1	2	3	2	2	2	18
1	2	4	3	3	1	1	4	6	5	4	33
2	1	1	2	1	4	0	2	2	2	1	16
3	1	2	0	0	0	5	1	0	0	2	11
4	2	3	1	1	1	0	1	1	1	1	12
5	1	1	0	0	2	5	1	0	3	3	16
6	0	0	3	1	3	4	0	1	0	0	12
7	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8
8	1	0	1	2	1	4	1	1	2	0	13
9	7	1	2	6	3	5	5	2	3	4	38
10	10	2	2	6	4	4	9	8	10	3	58
11	14	9	17	12	9	12	15	12	17	9	126
12	22	6	25	13	20	16	13	15	20	11	161
13	17	11	21	21	14	23	27	23	24	16	197
14	21	11	31	18	13	22	29	21	23	13	202
15	12	11	20	23	29	26	29	23	26	25	224
16	28	15	35	23	28	40	41	28	46	32	316
17	21	10	21	35	26	36	35	26	37	30	277
18	29	15	31	37	23	39	36	23	39	23	295
19	19	7	23	24	26	24	20	20	36	17	216
20	15	4	9	18	13	8	17	20	17	26	147

Distribución	Año										Total
21	5	7	6	11	7	10	14	5	11	5	81
22	2	3	5	6	5	7	10	10	4	2	54
23	6	4	3	3	2	2	3	8	5	4	40
Total	239	128	264	266	236	296	317	258	333	234	2571

Tabla 29 Distribución de la frecuencia de incendios forestales en % por horas y años.

Frecuencia (%)	Año										F. de cada hora
Hora	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
0	11,11	0,00	11,11	11,11	5,56	11,11	16,67	11,11	11,11	11,11	0,70
1	6,06	12,12	9,09	9,09	3,03	3,03	12,12	18,18	15,15	12,12	1,28
2	6,25	6,25	12,50	6,25	25,00	0,00	12,50	12,50	12,50	6,25	0,62
3	9,09	18,18	0,00	0,00	0,00	45,45	9,09	0,00	0,00	18,18	0,43
4	16,67	25,00	8,33	8,33	8,33	0,00	8,33	8,33	8,33	8,33	0,47
5	6,25	6,25	0,00	0,00	12,50	31,25	6,25	0,00	18,75	18,75	0,62
6	0,00	0,00	25,00	8,33	25,00	33,33	0,00	8,33	0,00	0,00	0,47
7	12,50	12,50	12,50	0,00	12,50	12,50	12,50	12,50	0,00	12,50	0,31
8	7,69	0,00	7,69	15,38	7,69	30,77	7,69	7,69	15,38	0,00	0,51
9	18,42	2,63	5,26	15,79	7,89	13,16	13,16	5,26	7,89	10,53	1,48
10	17,24	3,45	3,45	10,34	6,90	6,90	15,52	13,79	17,24	5,17	2,26
11	11,11	7,14	13,49	9,52	7,14	9,52	11,90	9,52	13,49	7,14	4,90
12	13,66	3,73	15,53	8,07	12,42	9,94	8,07	9,32	12,42	6,83	6,26
13	8,63	5,58	10,66	10,66	7,11	11,68	13,71	11,68	12,18	8,12	7,66
14	10,40	5,45	15,35	8,91	6,44	10,89	14,36	10,40	11,39	6,44	7,86
15	5,36	4,91	8,93	10,27	12,95	11,61	12,95	10,27	11,61	11,16	8,71
16	8,86	4,75	11,08	7,28	8,86	12,66	12,97	8,86	14,56	10,13	12,29
17	7,58	3,61	7,58	12,64	9,39	13,00	12,64	9,39	13,36	10,83	10,77
18	9,83	5,08	10,51	12,54	7,80	13,22	12,20	7,80	13,22	7,80	11,47
19	8,80	3,24	10,65	11,11	12,04	11,11	9,26	9,26	16,67	7,87	8,40
20	10,20	2,72	6,12	12,24	8,84	5,44	11,56	13,61	11,56	17,69	5,72
21	6,17	8,64	7,41	13,58	8,64	12,35	17,28	6,17	13,58	6,17	3,15
22	3,70	5,56	9,26	11,11	9,26	12,96	18,52	18,52	7,41	3,70	2,10
23	15,00	10,00	7,50	7,50	5,00	5,00	7,50	20,00	12,50	10,00	1,56
F. de cada año	9,30	4,98	10,27	10,35	9,18	11,51	12,33	10,04	12,95	9,10	

A continuación, se muestra la distribución espacial de la frecuencia de los incendios forestales por horas, que no es sino una media de todas las horas de la serie histórica. Para ello se ha utilizado una espacialización de densidad mediante el algoritmo Kernel con un radio de búsqueda de 10 km y un tamaño del píxel de salida de 100 m (se ha utilizado este tamaño porque para el cálculo no tiene relevancia y se aligera el proceso, la visualización es buena para este nivel de detalle).

El resultado final es una distribución espacial de la densidad de incendios de cada hora expresada en Km²/año.

$$IFIH \text{ (Km}^2/\text{año)} = (1/a) * \sum(nh/n)$$

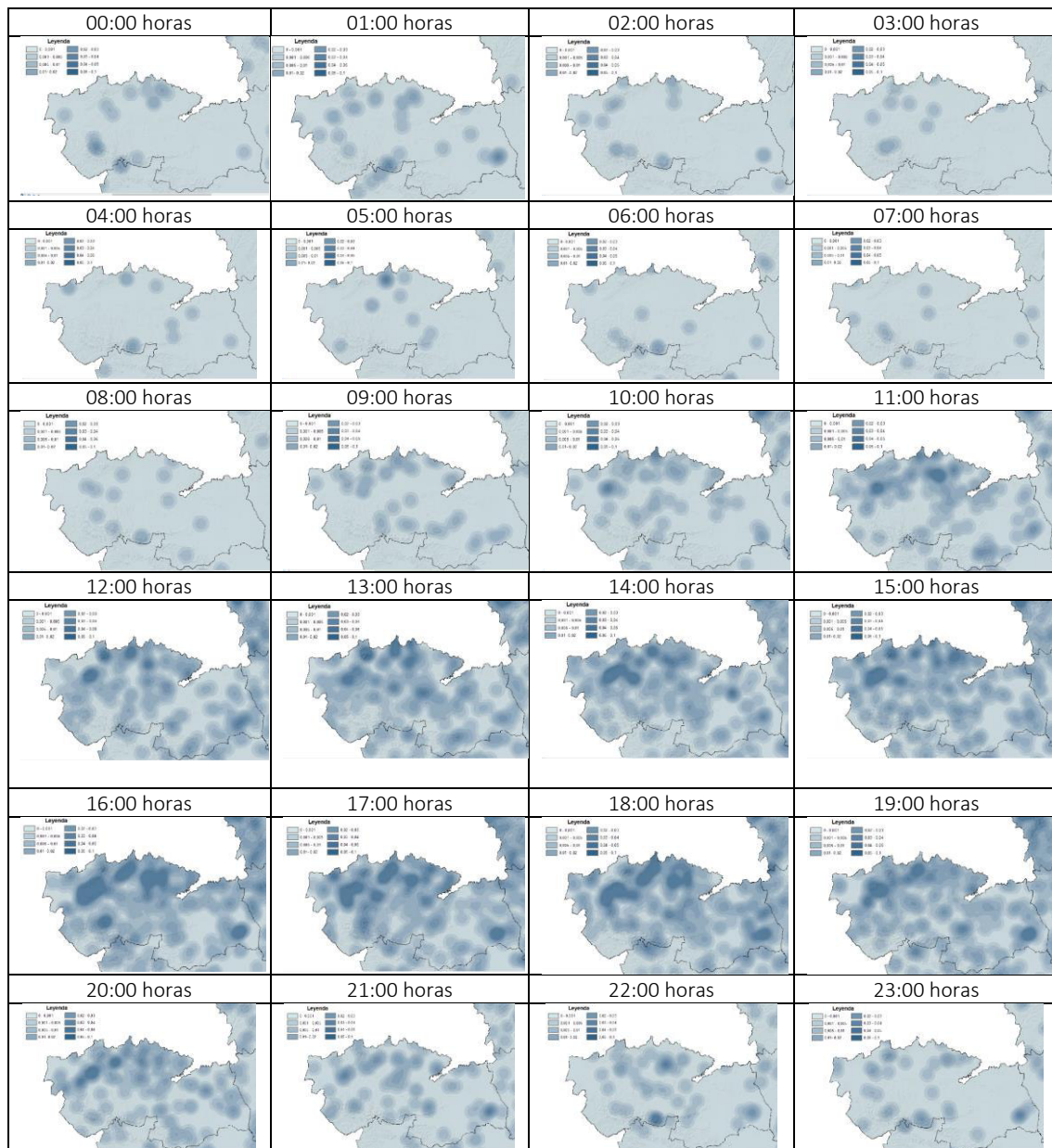


Figura 36 Distribución espacial de la densidad de incendios forestales horas.

CONCLUSIONES

La mayor cantidad de incendios forestales se originan entre las 11:00 del mediodía y las 20:00 de la tarde.

La distribución espacial tiene la misma tendencia que en el caso anterior, algo normal, puesto que los incendios se sitúan en los mismos lugares.

6.4.3 OTROS ÍNDICES DE FRECUENCIA DE INCENDIOS

Se aplica el planteamiento anteriormente expuesto para determinar la densidad de incendios en las épocas de peligro medio y bajo (EPMB) y la época de peligro alto (EPA), expresadas en $\text{Km}^2/\text{año}$.

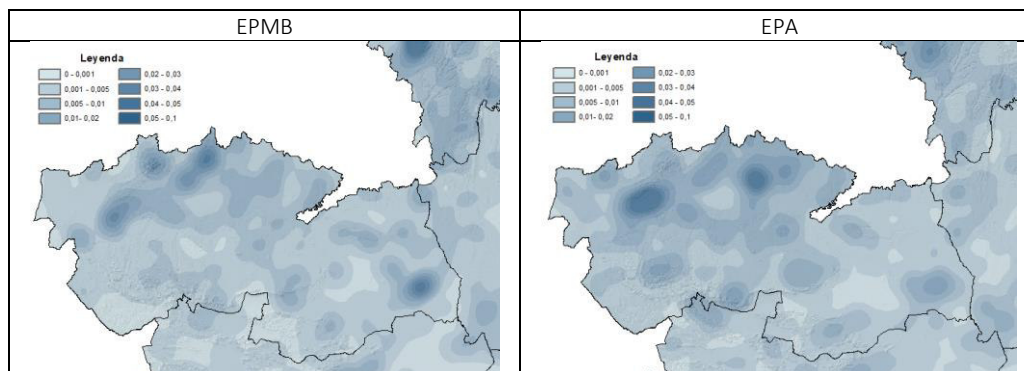


Figura 37 Distribución espacial de la densidad de incendios forestales en EPMB y EP.

CONCLUSIONES

Tanto en EPMB como en EPA los incendios forestales se distribuyen en las proximidades de Talavera de la Reina y el N de la provincia, además existe una zona con una alta densidad en el municipio de La Puebla de Almoradiel.

Cabe destacar que en EPA el número de incendios forestales es mayor de forma general en toda la provincia.

6.4.4 CAUSALIDAD

El análisis por grupo de causa no esclarece la causa del origen, sin embargo, realizando un análisis por causa, aporta una información más detallada, la cual arroja el origen y la proporción de las causas que originan la mayor cantidad de incendios forestales durante la serie de años indicada.

Tabla 30 Distribución del origen de incendios forestales por grupo de causa.

Distribución por Grupo Causa	Año											%
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	
causa desconocida	3	0	4	12	41	42	28	17	31	29	207	8,05
incendio reproducido	7	1	2	10	4	5	3	5	6	4	47	1,83
intencionado	108	68	148	146	80	102	156	144	155	107	1214	47,22
negligencias y causas accidentales	119	56	103	96	108	135	123	90	134	89	1053	40,96
rayo	2	3	7	2	3	12	7	2	7	5	50	1,94
total	239	128	264	266	236	296	317	258	333	234	2571	

Como se ha comentado en el punto anterior por el grupo de causa no se llega a conocer bien el origen de los incendios forestales. Por eso se ha preferido realizar la causalidad analizando el origen de los incendios por su causa.

Tabla 31 Distribución del origen de incendios forestales por causa.

Distribución por causa	año										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	total
causa desconocida	3	0	4	12	41	42	28	17	31	29	207
escape de vertedero	5	0	5	3	0	5	3	0	2	2	25
ferrocarril	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	5
fumadores	9	7	13	15	21	20	10	11	13	7	126
hogueras	6	2	6	2	1	2	1	3	6		29
incendio reproducido	7	1	2	10	4	5	3	5	6	4	47
intencionado	108	68	148	146	80	102	156	144	155	107	1214
líneas eléctricas	14	5	16	10	20	9	21	11	21	11	138
maniobras militares	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	5
motores y máquinas (accidentes de vehículos)	0	0	0	1	1	0	0	2	2	2	8
motores y máquinas (cosechadoras)	6	3	5	5	8	6	7	3	2	6	51
motores y máquinas (maquinaria fija)	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	4
motores y máquinas (otros)	9	3	0	1	2	6	6	1	5	7	40
motores y máquinas (sin especificar)	0	0	3	7	5	0	0	0	0	2	17
motores y máquinas (vehículos ligeros y pesados)	1	4	5	3	7	4	0	4	5	3	36

Distribución por causa	año										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	total
otras negligencias (actividades apícolas)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
otras negligencias (fuegos artificiales)	1	1	0	2	0	0	0	0	2	1	7
otras negligencias (juegos de niños)	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	6
otras negligencias (otras)	6	3	1	1	0	12	12	5	16	10	66
otras negligencias (restos de poda de urbanización)	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
otras negligencias (sin especificar)	0	0	4	3	2	0	0	0	0	0	9
quema agrícola (otras quemas agrícolas)	2	1	0	0	1	2	1	2	5	2	16
quema agrícola (quema de bordes de acequias)	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	5
quema agrícola (quema de lindes y bordes de fincas)	2	1	1	2	0	2	2	2	0	0	12
quema agrícola (quema de rastrojos)	4	1	2	0	4	5	3	4	1	1	25
quema agrícola (quema de restos de poda)	19	4	9	8	5	17	13	12	8	2	97
quema agrícola (sin especificar)	4	0	5	4	9	6	18	7	14	14	81
quema de basura	17	4	9	6	6	17	7	10	14	10	100
quema de matorral (focos de animales nocivos)	0	0	0	0	0	2	0	0	00	0	2
quema de matorral (otras)	2	2	0	0	0	1	1	0	0	2	8
quema de matorral (para limpieza de caminos o sendas)	0	1	1	1	1	2	2	2	1	0	11
quema de matorral (sin especificar)	4	0	2	3	2	2	2	1	4	1	21
quema para reg. pastos (otras quemas para pastos)	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	4
quema para reg. pastos (quemas de herbáceas)	1	1	2	1	0	1	1	1	0	0	8
quema para reg. pastos (quemas de matorral)	0	0	4	2	0	2	0	3	1	2	14
quema para reg. pastos (sin especificar)	5	0	3	3	3	3	0	1	4	1	23
rayo	2	3	7	2	3	12	7	2	7	5	50
trabajos forestales	1	6	4	12	6	3	7	4	3	3	49
total	239	128	264	266	236	296	317	258	333	234	2571

Tabla 32 Distribución del % de las causas que originan incendios forestales.

Distribución (%)	Año										F. de cada causa
CAUSA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	%
causa desconocida	1,45	0,00	1,93	5,80	19,81	20,29	13,53	8,21	14,98	14,01	8,05
escape de vertedero	20,00	0,00	20,00	12,00	0,00	20,00	12,00	0,00	8,00	8,00	0,97
ferrocarril	0,00	20,00	0,00	0,00	20,00	20,00	0,00	20,00	20,00	0,00	0,19
fumadores	7,14	5,56	10,32	11,90	16,67	15,87	7,94	8,73	10,32	5,56	4,90
hogueras	20,69	6,90	20,69	6,90	3,45	6,90	3,45	10,34	20,69	0,00	1,13
incendio reproducido	14,89	2,13	4,26	21,28	8,51	10,64	6,38	10,64	12,77	8,51	1,83
intencionado	8,90	5,60	12,19	12,03	6,59	8,40	12,85	11,86	12,77	8,81	47,22
líneas eléctricas	10,14	3,62	11,59	7,25	14,49	6,52	15,22	7,97	15,22	7,97	5,37
maniobras militares	0,00	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	40,00	0,00	20,00	0,00	0,19
motores y máquinas (accidentes de vehículos)	0,00	0,00	0,00	12,50	12,50	0,00	0,00	25,00	25,00	25,00	0,31
motores y máquinas (cosechadoras)	11,76	5,88	9,80	9,80	15,69	11,76	13,73	5,88	3,92	11,76	1,98
motores y máquinas (maquinaria fija)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,16
motores y máquinas (otros)	22,50	7,50	0,00	2,50	5,00	15,00	15,00	2,50	12,50	17,50	1,56
motores y máquinas (sin especificar)	0,00	0,00	17,65	41,18	29,41	0,00	0,00	0,00	0,00	11,76	0,66
motores y máquinas (vehículos ligeros y pesados)	2,78	11,11	13,89	8,33	19,44	11,11	0,00	11,11	13,89	8,33	1,40
otras negligencias (actividades apícolas)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,08
otras negligencias (fuegos artificiales)	14,29	14,29	0,00	28,57	0,00	0,00	0,00	0,00	28,57	14,29	0,27
otras negligencias (juegos de niños)	16,67	0,00	33,33	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,23
otras negligencias (otras)	9,09	4,55	1,52	1,52	0,00	18,18	18,18	7,58	24,24	15,15	2,57

Distribución (%)	Año										F. de cada causa
CAUSA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	%
otras negligencias (restos de poda de urbanización)	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
otras negligencias (sin especificar)	0,00	0,00	44,44	33,33	22,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35
quema agrícola (otras quemas agrícolas)	12,50	6,25	0,00	0,00	6,25	12,50	6,25	12,50	31,25	12,50	0,62
quema agrícola (quema de bordes de acequias)	0,00	40,00	0,00	0,00	40,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
quema agrícola (quema de lindes y bordes de fincas)	16,67	8,33	8,33	16,67	0,00	16,67	16,67	16,67	0,00	0,00	0,47
quema agrícola (quema de rastrojos)	16,00	4,00	8,00	0,00	16,00	20,00	12,00	16,00	4,00	4,00	0,97
quema agrícola (quema de restos de poda)	19,59	4,12	9,28	8,25	5,15	17,53	13,40	12,37	8,25	2,06	3,77
quema agrícola (sin especificar)	4,94	0,00	6,17	4,94	11,11	7,41	22,22	8,64	17,28	17,28	3,15
quema de basura	17,00	4,00	9,00	6,00	6,00	17,00	7,00	10,00	14,00	10,00	3,89
quema de matorral (matorral próximo a edificaciones)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
quema de matorral (otras)	25,00	25,00	0,00	0,00	0,00	12,50	12,50	0,00	0,00	25,00	0,31
quema de matorral (para limpieza de caminos o sendas)	0,00	9,09	9,09	9,09	9,09	18,18	18,18	18,18	9,09	0,00	0,43
quema de matorral (sin especificar)	19,05	0,00	9,52	14,29	9,52	9,52	9,52	4,76	19,05	4,76	0,82
quema para reg. pastos	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	25,00	0,00	0,16

Distribución (%)	Año										F. de cada causa
CAUSA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	%
(otras quemas para pastos)											
quema para reg. pastos (quemas de herbáceas)	12,50	12,50	25,00	12,50	0,00	12,50	12,50	12,50	0,00	0,00	0,31
quema para reg. pastos (quemas de matorral)	0,00	0,00	28,57	14,29	0,00	14,29	0,00	21,43	7,14	14,29	0,54
quema para reg. pastos (sin especificar)	21,74	0,00	13,04	13,04	13,04	13,04	0,00	4,35	17,39	4,35	0,89
rayo	4,00	6,00	14,00	4,00	6,00	24,00	14,00	4,00	14,00	10,00	1,94
trabajos forestales	2,04	12,24	8,16	24,49	12,24	6,12	14,29	8,16	6,12	6,12	1,91
F. de cada año	9,30	4,98	10,27	10,35	9,18	11,51	12,33	10,04	12,95	9,10	

Se hace interesante incidir en algunas de las causas que con diferencia originan la mayor parte de los incendios forestales. Agrupando todas las que tienen en común un origen agrícola (marcadas en azul en la tabla anterior), que son:

- Motores y máquinas (cosechadoras)
- Quema agrícola (otras quemas agrícolas)
- Quema agrícola (quema de bordes de acequias)
- Quema agrícola (quema de lindes y bordes de fincas)
- Quema agrícola (quema de rastrojos)
- Quema agrícola (quema de restos de poda)
- Quema agrícola (sin especificar)

Y las causas desconocidas, los incendios intencionados y los originados por rayo (marcadas en rojo), quedando de la siguiente manera:

Tabla 33 Distribución en % de las principales causas que originan incendios forestales.

Distribución en (%)	% de las principales causas
CAUSA	
causa desconocida	8,05
intencionado	47,22
motores y máquinas (cosechadoras)	1,98
quema agrícola (otras quemas agrícolas)	0,62
quema agrícola (quema de bordes de acequias)	0,19
quema agrícola (quema de lindes y bordes de fincas)	0,47
quema agrícola (quema de rastrojos)	0,97
quema agrícola (quema de restos de poda)	3,77
quema agrícola (sin especificar)	3,15
rayo	1,94
Total	85,02

Se realiza un análisis a través del algoritmo Kernel, tal y como se ha realizado en los apartados anteriores, pudiendo visualizar donde cada una de las causas tiene una mayor o menor incidencia en la provincia, expresada esta densidad en Km² / año.

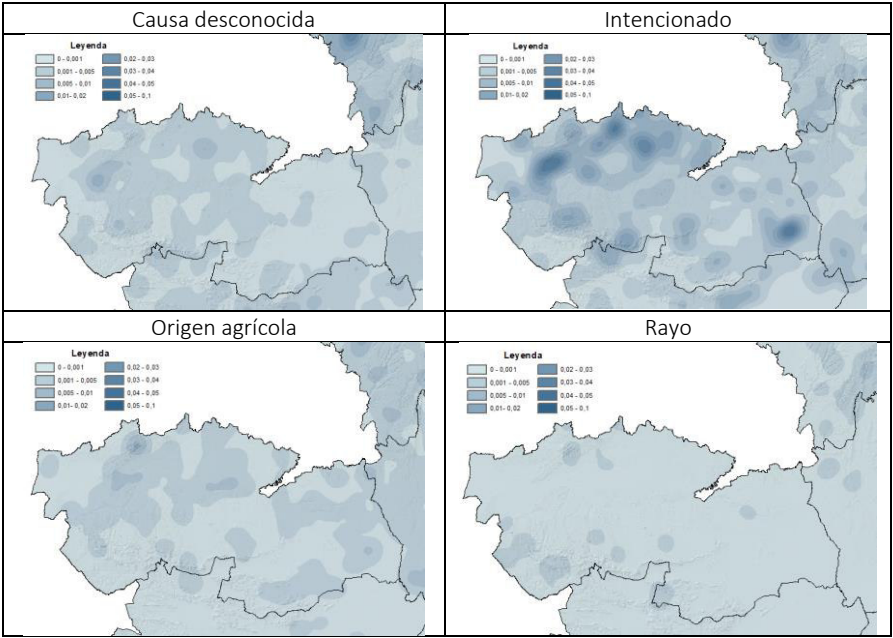


Figura 38 Distribución espacial de las principales causas que originan incendios forestales.

CONCLUSIONES

Una vez analizado el resultado de los índices expuestos, se establece una serie de conclusiones que faciliten la labor de diagnóstico de la situación respecto a la problemática de los incendios forestales en el territorio estudiado. Así, se comprueba que la mayor parte de los incendios forestales tiene un origen antrópico, destacando los incendios intencionados y su tendencia creciente. En el lado opuesto, aparecen con escasa importancia los incendios causados por rayo.

7. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN

Se entiende por acciones de prevención, por un lado, todos aquellos trabajos, realizados con anterioridad al inicio y desarrollo de un incendio forestal, consistentes en la construcción de infraestructuras que ayuden a disminuir los daños que puedan causar los incendios forestales, dentro de estos daños hay que destacar la protección de vidas humanas del personal interviniente en las operaciones de extinción, vidas de personal civil, además, de bienes y del patrimonio forestal y natural. Y, por otro lado, aquellas acciones cuya puesta en marcha disminuya el riesgo de incendios forestales.

Quedan divididas del siguiente modo:

- Acciones dirigidas a la población.
- Acciones dirigidas al medio físico, que se agrupan en las siguientes actuaciones:
 - Red de áreas de defensa: selvicultura preventiva.
 - Actuaciones de selvicultura no pertenecientes a una red de defensa.
 - Red viaria o vías de acceso.
 - Red de puntos de agua.

7.1. ACCIONES DIRIGIDAS A LA POBLACIÓN

Como se ha descrito anteriormente, en el diagrama sobre causalidad de incendios forestales, las causas principales que originan los incendios forestales en la provincia de Toledo son antrópicas (intencionados y quemas agrícolas (negligencias) que posteriormente impactan con zona boscosa o matorral). Del análisis de estos datos podemos deducir que las acciones dirigidas a la población son

importantes para incidir en la reducción de número de igniciones que puedan provocar incendios forestales.

Estas acciones se pueden agrupar bajo las siguientes líneas de trabajo:

- Conciliación de intereses.
- Información y concienciación.
- Regulación del uso del fuego.
- Acciones sancionadoras.

7.1.1 CONCILIACIÓN DE INTERESES

El monte es fuente de diferentes recursos y servicios. La utilización de estos, por diferentes sectores de actividad en el mismo territorio, hace que en ocasiones generen conflictos entre estos, los cuales pueden repercutir en un aumento de la siniestralidad.

Es por ello que desde la administración se haga hincapié en la conciliación de intereses de las diferentes partes, promoviendo reuniones donde participen estos.

Reuniones que se deberán de llevar a cabo, fundamentalmente, en las zonas donde se tengan identificados estos conflictos, al objeto de poner en común las necesidades de cada sector sobre el territorio y acordar medidas en las que no se vean perjudicados unos sectores frente a otros.

7.1.2 INFORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN

Se entiende como fundamental la información y concienciación de la población respecto de la importancia de nuestros ecosistemas forestales y la grave pérdida que suponen los incendios forestales sobre los recursos y servicios que proporciona, todo ello bajo el principio básico de que no se respeta lo que no se conoce.

Esta información y concienciación se podrá llevar a cabo a través de campañas publicitarias en los diversos medios de comunicación con alcance a la población en general y con un alcance más local a la población que habita y/o desempeña su actividad en el entorno natural través de charlas y/o mesas redondas.

La educación especialmente en edades tempranas es una forma muy adecuada de inculcar modelos de comportamientos no lesivos con el medio ambiente. En este sentido se promoverán actividades en colegios encaminadas a la educación en valores hacia el respeto a la naturaleza y los posibles riesgos que conllevan ciertos comportamientos, todo ello con la colaboración de la Consejería de Educación.

Estas actividades se apoyarán en una programación elaborada por la administración competente en materia de educación ambiental.

7.2. ACCIONES DIRIGIDAS AL MEDIO FÍSICO

Se entiende por acciones de prevención dirigidas al medio físico a todos aquellos trabajos realizados con anterioridad al inicio de un incendio forestal, consistentes en la construcción de infraestructuras que ayuden a disminuir los daños que puedan causar los incendios forestales, dentro de estos daños hay que destacar la protección de vidas humanas del personal interviniente en las operaciones de extinción, vidas de personal civil, además, de bienes y del patrimonio forestal y natural y a limitar su propagación, así como a facilitar las operaciones durante la extinción.

Estos trabajos se dividen en tres grupos de acciones:

- Red de áreas de defensa: silvicultura preventiva.
- Red viaria o vías de acceso.
- Red de puntos de agua.

7.2.1 RED DE ÁREAS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES (RAD)

Se define en el Plan Director Regional la Red de Áreas de Defensa Contra Incendios Forestales, como el conjunto de actuaciones de cambio en la estructura de la vegetación, orientadas a la protección del medio frente a los incendios forestales y al aumento de la seguridad de la población y de los integrantes de los dispositivos de extinción de incendios forestales. Esta red, permitirá establecer líneas de control frente al incendio forestal, facilitará las labores de extinción y mejorará la seguridad y eficacia de los medios de extinción.

De forma general, este tipo de redes se plantean con alguno, o ambos, de los siguientes fines. Por un lado, las áreas de defensa constituyen elementos de ruptura de la continuidad de la vegetación, que fraccionando de esta forma el territorio consiguen la minimización de la superficie potencialmente afectada por el fuego forestal (Velasco, 2000) (1).

Por otro lado, pueden ser aquellas zonas en las que la vegetación natural se modifica para conseguir otra de menor cantidad de biomasa e inflamabilidad, con el fin de facilitar el control de los incendios forestales que eventualmente lleguen hasta ella, pudiendo servir de base para establecer actuaciones de los medios de extinción. Es decir, "aquella superficie estratégicamente localizada en la que la cubierta de la vegetación densa, pesada o inflamable se ha cambiado permanentemente a una de un volumen más bajo del combustible o de inflamabilidad reducida" (Green, 1977)(2), que además pueda servir de base para poder atacar el avance del fuego con mayor seguridad y eficacia (Agee *et al.*, 2005)(3).

Por tanto, los **objetivos** planteados para el diseño de la RAD del presente plan son los siguientes:

- Crear elementos de ruptura de la continuidad de la vegetación o de pérdida de alineación (Campbell, 1995) (4) del incendio forestal, creando zonas en las que la estructura de la vegetación mejore el comportamiento del incendio, disminuyendo su velocidad de propagación e intensidad, intentando situarlas dentro de los límites de capacidad de extinción. De esta forma, además, se mejora la seguridad de los combatientes durante las labores de extinción.
 - Proteger infraestructuras e instalaciones civiles o industriales situadas dentro del medio natural y que puedan suponer un problema de protección civil ante un eventual incendio forestal.
 - Tratar zonas concretas del territorio que requieran de una actuación específica por ser zonas que puedan desencadenar un comportamiento fuera de capacidad de extinción o bien tengan un efecto multiplicador en la propagación de los frentes de un incendio forestal que discurra por ellas.
- (1) Velasco (2000) Planificación de redes de áreas cortafuegos Capítulo 14.2 La defensa contra incendios forestales: Fundamentos y experiencias. Ed McGraw Hill.
- (2) Green, 1977 Green, L.R. 1977. Fuelbreaks and other fuel modification for wildland fire control. USDA Agr. Hdbk. 499.
- (3) Agee J.K. et al, 2005 The Use of Fuelbreaks in Landscape Fire Management.
- (4) Campbell, D. 1995. The Campbell Prediction System: A wild Land Fire Prediction System and Language. D. Campbell ed. 2nd edition, 129 p.
- Tratar zonas concretas del territorio que permitan una mayor penetrabilidad y seguridad de las unidades de intervención en el momento de abordar la emergencia por incendio forestal, estas estructuras aportaran una mayor accesibilidad (viales, areas de toma de aeronaves, etc), y una mayor seguridad (mayor número de zonas seguras, rutas de escape, posibilidad de apoyo a la hora de implementar maniobras de intervención y control, etc.).

Los requisitos, tipología de infraestructuras y diseño de la RAD se establecen en: Resolución de 09/02/2015 de la Dirección general de Montes y espacios Naturales por la que se aprueba el **Plan Director de Defensa de Incendios Forestales de Castilla-La Mancha**.

7.2.2 RED VIARIA

Se entiende por red viaria al conjunto de vías existentes, que reúnen las condiciones mínimas de transitabilidad para los vehículos asociados al dispositivo de extinción de incendios. Dentro de esta red puede haber desde carreteras asfaltadas hasta simples accesos a otras infraestructuras.

Objetivos

Los accesos son de vital importancia para las actuaciones del dispositivo de Prevención y Extinción de Incendios Forestales. Se buscan principalmente dos objetivos en el proceso de estudio y propuesta de actuaciones de la red viaria en los Planes de Defensa contra Incendios Forestales:

- Adquirir un mayor conocimiento de la ubicación y estado de mantenimiento de caminos y pistas. Con ello se consigue una mejor respuesta ante la emergencia, mejorar la planificación y eficiencia de los recorridos usados en las labores de vigilancia y disuasión.
- Una vez conocido el punto anterior, planificar las actuaciones de mejora en las vías que se considere necesario, con el objetivo de incrementar la accesibilidad y penetrabilidad de la zona, así como crear un acceso más rápido y seguro a los medios de extinción.

Además, la red viaria forma parte de la red de áreas de defensa, de forma que es la encargada de dar accesibilidad a estas infraestructuras y, en ocasiones, de conformar la zona de transitabilidad de las mismas.

La Tipología y directrices se establecen en: Resolución de 09/02/2015 de la Dirección general de Montes y espacios Naturales por la que se aprueba el Plan Director de Defensa de Incendios Forestales de Castilla-La Mancha.

7.2.3 RED DE PUNTOS DE AGUA

Llamaremos red de puntos de agua, a la red hídrica de abastecimiento de agua de la cual puedan hacer uso los medios de extinción, tanto terrestres como aéreos.

Tener una red de puntos de agua completa y clasificada es fundamental, habida cuenta de que éste elemento constituye la herramienta básica en la lucha contra los incendios forestales.

Objetivos

- Obtener una red de puntos de agua completa, clasificada y funcional para su uso durante la extinción por los medios aéreos y terrestres.
- Conseguir que todo el territorio forestal que abarca el plan tenga un punto de agua cercano para su utilización en la extinción tanto para los medios terrestres como para los medios aéreos.
- Adecuar la vegetación circundante de los puntos de agua existentes para hacerlos accesibles a los medios aéreos.

La Tipología, localización y características constructivas se establecen en: Resolución de 09/02/2015 de la Dirección general de Montes y espacios Naturales por la que se aprueba el **Plan Director de Defensa de Incendios Forestales de Castilla-La Mancha**.

7.3. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

En sintonía con el Plan Director Regional de Defensa contra incendios Forestales de Castilla-La Mancha los Planes Provinciales y Comarcales servirán de instrumentos para recopilar la información y así facilitar la elaboración de:

- Redacción de planes municipales de prevención de incendios.
- Planes de Autoprotección contra Incendios Forestales de aquellas zonas más vulnerables que puedan verse afectadas, conforme a lo establecido en la legislación de montes autonómica (art. 58.9) y de acuerdo con los criterios definidos en los Anexo II y III de la Directriz Básica de planificación de protección civil de emergencia por Incendios Forestales (RD 893/2013, 15 de noviembre).
- El establecimiento e implementación de los incendios tipo, mediante el estudio del histórico de incendios y la meteorología. El objetivo es el de clasificar los incendios tipo en el territorio para de ese modo optimizar, con la ayuda de herramientas informáticas de simulación la gestión de las infraestructuras de defensa y extinción.
- Establecimiento de las Zonas de Régimen Homogéneo, es decir, obtener la recurrencia de incendios en el territorio que permita una mejor gestión de la ecología del fuego.
- Promover el uso de las quemas prescritas como técnica para el mantenimiento de infraestructuras de la RAD, planificadas en el presente Plan, integrada en lo posible con programas de formación y entrenamiento de los miembros del dispositivo de extinción de incendios.

7.4. ACTUACIONES EN LA PROVINCIA

El presente documento tiene por objeto El diseño de la Red Provincial de Áreas de Defensa, definido según los criterios establecidos en apartados anteriores.

El ámbito territorial de la red diseñada se corresponde con, al menos, las Zonas de Alto Riesgo (ZAR) de incendios forestales definidas para la provincia de Toledo conforme al Plan Especial de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha. No obstante, para dar coherencia a la red y cumplir con los mencionados criterios de diseño ha sido necesario contener en la misma superficie no incluidas dentro de ZAR.

Cabe destacar en este sentido que la superficie de actuación incluida en la Red es tanto de titularidad pública (Montes de Utilidad Pública, Vías Pecuarias, etc.) como de titularidad privada (fincas privadas).

Dado que las actuaciones planificadas en el presente documento no están declaradas hasta el momento de utilidad pública y/o interés social, suele existir gran dificultad para la ejecución de trabajos en terrenos particulares, llegando a ser imposible en la mayoría de los casos. No obstante, durante la vigencia del presente documento, se dedicarán los esfuerzos necesarios para la obtención de acuerdos, permisos o convenios con aquellos propietarios de terrenos donde existan prioridades importantes de actuación, todo ello en aras de cumplir con los objetivos generales del presente Plan.

Se presenta a continuación, a modo de tabla resumen, la cuantificación de las actuaciones planteadas en el presente plan:

7.4.1 TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS ASOCIADOS A LA RAD

Las zonas en las cuales se podrán realizar tratamientos selvícolas estarán definidas en una capa en formato shp, donde se han determinado las posibles zonas a tratar en el periodo de vigencia del presente Plan, y se han diseñado en función de los objetivos y criterios técnicos comentados anteriormente.

El diseño de la Red de Áreas de Defensa (RAD), tiene como base la Rad diseñada en los Planes Comarcales de Defensa Contra Incendios Forestales, actualmente y durante periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), se están redactando y actualizando algunos de estos Planes, por lo que cabe la posibilidad de actualizar la Rad definida en el formato Shp para realizar la ejecución de los tratamientos.

En los últimos tres años, periodo de ejecución (2017-2019), en la provincia de Toledo se han ejecutado anualmente superficies que oscilan entre las 1200 y 1500ha. Para determinar la superficie planificada a tratar en el próximo periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), se ha determinado como unidad estándar anual el máximo de ejecución en un año.

En el caso de la provincia de Toledo se corresponde con 1500ha/año. Por tanto, para periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025) se ha planificado un total de 7.500 ha. a ejecutar.

En relación con la superficie planificada para periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), comentar que:

- La planificación superficial a ejecutar de 7.500 ha. no constituirá una superficie tope, pudiéndose ejecutar una superficie mayor a la estimada o planificada.
- No es necesario ajustar la superficie de ejecución anual a la superficie anual estándar. Pudiendo variar en función de las anualidades.

Tabla 34 Planificación de la superficie anual a tratar el Toledo.

PROVINCIA	TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE ANUAL (HA)
TOLEDO	TRATAMIENTO SELVÍCOLA	1.500
TOTAL (PERIODO 2021-2025)		7.500

No obstante, en referencia a este punto se establece que la consideración para la ejecución tratamientos selvícolas quedará condicionada a la evolución en las necesidades en el territorio regional, debiendo concretarse y ajustando en base a la redacción de los Planes Comarcales de Defensa Contra Incendios Forestales, por lo que podrán ampliarse con posterioridad para que se ajusten a la realizada en la región.

CONSTRUCCIÓN O MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD

La selección o mejora, y la priorización de la red viaria para dar accesibilidad a las diferentes ZAR, se abordará en la incorporación de un anexo específico al presente plan o en su defecto en la redacción de los planes comarcales asociados a cada ZAR.

La consideración para la ejecución de vías de acceso quedará condicionada a la evolución en las necesidades en el territorio regional, debiendo concretarse y ajustando en base a la redacción de los Planes Comarcales de Defensa Contra Incendios Forestales, por lo que podrán ampliarse con posterioridad para que se ajusten a la realizada en la región.

RED DE PUNTOS DE AGUA

Las zonas en las cuales se ubicarán los nuevos puntos de agua estarán definidas en una capa en formato shp, donde se han determinado las posibles áreas de ubicación y el número de puntos de agua nuevos para el periodo de vigencia del presente Plan. La ubicación de este tipo de estructuras se ha diseñado en función de los objetivos y criterios técnicos definidos para este tipo de estructuras.

El diseño de la Red de puntos de agua, se define dentro de los Planes Comarcales de Defensa Contra Incendios Forestales, actualmente y durante periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), se están redactando y actualizando los citados Planes, por lo que cabe la posibilidad de actualizar la red de puntos definida en formato shp para el periodo del presente Plan.

Para determinar red de puntos de agua en el próximo periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), se ha recurrido a las redes de puntos de agua definidas en los Planes Comarcales de Defensa Contra Incendios Forestales, Planes de Defensa que hayan finalizado o estén en fase de finalización y tengan ya una red de puntos de agua definida.

En la provincia de Toledo se han incorporado para el presente Plan, las redes de puntos de agua de los Planes Comarcales de Defensa Contra Incendios Forestales de Montes de Toledo Centro y Montes de Toledo Este, con un total de 38 nuevos puntos.

Tabla 35 Planificación de la red de puntos de agua a realizar en Toledo.

PROVINCIA	INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE (UD)
TOLEDO	PUNTOS DE AGUA	38
TOTAL		38

La consideración para la ejecución de puntos de agua quedará condicionada a la evolución en las necesidades en el territorio regional, debiendo concretarse y ajustando en base a la redacción de los Planes Comarcales de Defensa Contra Incendios Forestales, por lo que podrán ampliarse con posterioridad para que se ajusten a la realizada en la región.

PASTOREO CONTROLADO

Las zonas en las cuales se podrán realizar mantenimiento de la red de áreas de defensa mediante pastoreo controlado estarán definidas en una capa en formato shp, donde se han determinado las posibles zonas a tratar en el periodo de vigencia del presente Plan, y se han diseñado en función de los objetivos y criterios técnicos de los planes de pastoreo.

En los últimos dos años, periodo 2018-2019, en la provincia de Toledo se han ejecutado anualmente superficies que oscilan entre las 70 y 40 ha, y para la anualidad de 2020 están planificadas dentro de los planes de pastoreo otras 40ha. Para determinar la superficie planificada a tratar en el próximo periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), se ha determinado como unidad estándar anual el máximo de ejecución en un año.

En el caso de la provincia de Toledo se corresponde con 70 ha/año. Por tanto, para periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025) se ha planificado un total de 350 ha potenciales a ejecutar.

En relación con la superficie planificada para periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), comentar que:

- La planificación superficial a ejecutar de 350 ha no constituirá una superficie tope, pudiéndose ejecutar una superficie mayor a la estimada o planificada.
- No es necesario ajustar la superficie de ejecución anual a la superficie anual estándar. Pudiendo variar en función de las anualidades.

Tabla 36 Planificación de la superficie a tratar con pastoreo controlado en Toledo.

PROVINCIA	INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE (HA)
TOLEDO	MANTENIMIENTO DE RED DE ÁREAS DE DEFENSA	350
TOTAL		350

La consideración para la ejecución de mantenimiento por medio del pastoreo controlado quedará condicionada a la evolución en la ejecución de los tratamientos de la Red de Áreas de Defensa, y las necesidades que surjan en la planificación operativa en anualidades posteriores, por lo que su ajuste y selección deberá realizarse en anualidades sucesivas.

QUEMAS PRESCRITAS

De entre todos los objetivos habituales que pueden llevar a la ejecución de una quema prescrita (Regeneración de pastos, Defensa de infraestructuras, Eliminación de restos, Gestión de hábitat, Conciliación de intereses, etc.) vamos a citar a continuación los que van a ser más comunes en las quemaduras prescritas de este plan, distinguiendo sobre todo los encaminados a la gestión:

1.- Gestión: los presentes en terrenos en los que se va a realizar este tratamiento como uno más dentro de las superficies objetivo del presente proyecto.

En los terrenos en los que se va a aplicar este tipo de tratamiento, se pretende aumentar la eficacia de las técnicas aplicadas en las labores preventivas mediante la normalización de esta técnica. El objetivo final es el mismo que el descrito para los tratamientos preventivos en el plan: la reducción de la carga de combustible y modificación o regeneración de estructuras propagadoras del fuego enfocadas a la disminución de intensidad de los incendios forestales.

- Eliminación de residuos derivados de otros tratamientos. Quemaduras a monte tendido (en general residuos inferiores a 100h y cargas no muy elevadas).
- Tratamiento de áreas con quemaduras prescritas.

Selección de parcelas para este tipo de tratamiento preventivo:

Las parcelas a seleccionar con este fin deberían extraerse de las zonas planteadas en la RAD anteriormente citada, especialmente en los casos de eliminación de residuos derivados de otros tratamientos, ya que la RAD ya realiza una selección de zonas en las que se hace indispensable algún tipo de tratamiento para modificar el modelo del territorio y poder hacer más asumible la extinción de un incendio en caso de producirse. De ese modo, basta con localizar de entre todos los terrenos propuestos para tratar por este plan en cuáles de ellos se hace posible la aplicación de la técnica de quemaduras prescritas.

Actualmente en la provincia de Toledo la gestión de quemas prescritas se encuentra en fase inicial (formación de cuadrillas especializadas, vinculada a proyectos de investigación que justifiquen y definan las características de su uso, etc.). Para la anualidad 2019 estaba planificada una superficie en torno a 15 ha, para años anteriores la superficie tratada era muy inferior (1-2 ha.).

Para determinar la superficie planificada a tratar en el próximo periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), se ha determinado como unidad estándar anual la superficie preparada para ejecución durante el año 2019. En el caso de la provincia de Toledo se corresponde con 15 ha/año. Por tanto, para periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025) se ha planificado un total de 75 ha. a ejecutar.

En relación con la superficie planificada para periodo hábil de ejecución definido por el presente proyecto (anualidades 2021-2025), comentar que:

- La planificación superficial a ejecutar de 75 ha. no constituirá una superficie tope, pudiéndose ejecutar una superficie mayor a la estimada o planificada.
- No es necesario ajustar la superficie de ejecución anual a la superficie anual estándar. Pudiendo variar en función de las anualidades.

Tabla 37 Planificación de la superficie a tratar con quemas prescritas el Toledo.

PROVINCIA	INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE (HA)
TOLEDO	ÁREAS QUEMAS PRESCRITAS	75
TOTAL		75

La consideración para la ejecución de mantenimiento por medio de quemas prescritas quedará condicionada a la evolución en la ejecución de los tratamientos de la Red de Áreas de Defensa, y las necesidades que surjan en la planificación operativa en anualidades posteriores, por lo que su ajuste y selección deberá realizarse en anualidades sucesivas.

7.4.2. TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS NO ASOCIADOS A LA RAD

ACTUACIONES DE SELVICULTURA PREVENTIVA NO PERTENECIENTES A UNA RED DE DEFENSA

El abandono continuado de los usos tradicionales que en los ecosistemas forestales se venía realizando, desde las últimas décadas, proporciona una mayor vulnerabilidad de las masas forestales frente a los incendios, siendo estos de mayor intensidad y extensión por no presentar las masas forestales discontinuidades que puedan frenar la propagación del incendio.

Por ello se hace necesaria una actuación sobre estos ecosistemas forestales que proporcione una mayor estabilidad y oportunidad de defensa de los medios de extinción frente a los incendios forestales, haciendo especial hincapié, en aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los

incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas preventivas, entre las que cita el establecimiento de planes de defensa contra incendios.

En consecuencia, en este apartado se incluyen todos los tratamientos de selvicultura preventiva que resulte necesario realizar, al objeto de dar continuidad a la Red de áreas de defensa, previa autorización del propietario de los terrenos y a petición de la Administración, y del mismo modo aquellos tramos o sectores de vías de comunicación que por su interés fuera necesario ejecutar al objeto de dar continuidad a la Red de áreas de defensa, determinando en cada caso, el carácter oneroso o gratuito de la ejecución subsidiaria por la Administración.

RED DE ÁREAS PROTEGIDAS DE LA PROVINCIA DE TOLEDO

Sin menor importancia son las actuaciones que se pudieran desarrollar en los espacios naturales protegidos, caracterizados por presentar diversos ecosistemas que permiten una gran diversidad de fauna y flora, en consecuencia, del mayor número de usuarios que durante el periodo estival visitan estos espacios.

Es por ello, que se contempla en este plan actuaciones a desarrollar en estos espacios, como lo son manejo del combustible, la red viaria y las condiciones de seguridad que deben cumplir las áreas de uso público y las infraestructuras necesarias de apoyo a los sistemas de vigilancia y extinción de incendios forestales y que debido al tipo de vegetación presente y las restricciones impuestas por la normativa sectorial de los mismos en cuanto a las actuaciones sobre la vegetación silvestre, no es posible aplicar la tradicional selvicultura preventiva.

Por todo lo anterior, se desarrollarán actuaciones que incidan en la modificación de la vegetación existente con objeto de dificultar la propagación de los incendios forestales, proponiéndose sistemas de modificación del combustible para minimizar el riesgo de inicio y propagación del incendio forestal y las infraestructuras de apoyo a los sistemas de vigilancia para los siguientes espacios:

NOMBRE DEL ESPACIO	TERMINO MUNICIPAL
Microrreserva Garganta de las Lanchas	Robledo del Mazo
Microrreserva Laguna de los Carros	Alcázar de San Juan, Quero
Microrreserva Saladares de Huerta de Valdecarábanos	Huerta de Valdecarábanos
Microrreserva Saladares de Villasequilla	Villasequilla, Yepes
Monumento Natural Barrancas de Castrejón y Calaña	Albarreal de Tajo, Burujón, Puebla de Montalbán (La)
Monumento Natural Barrancas de Castrejón y Calaña	Burujón
Reserva Fluvial Sotos del río Milagro	Retuerta del Bullaque, Ventas con Peña Aguilera (Las)
Reserva Natural Laguna de La Albardiosa	Lillo
Reserva Natural Laguna de la Sal	Villafranca de los Caballeros
Reserva Natural Laguna de Peñahueca	Villacañas
Reserva Natural Laguna de Tirez	Villacañas
Reserva Natural Lagunas de El Longar, Altillo Grande y Altillo Chica	Lillo
Reserva Natural Lagunas Grande y Chica de Villafranca de los Caballeros	Villafranca de los Caballeros
Reserva Natural Lagunas y Albardinales del Gigüela	Alcázar de San Juan, Quero, Villacañas, Villafranca de los Caballeros
Yesares del Valle del Tajo	Santa Cruz de la Zarza, Ocaña, Villarrubia de Santiago, Ontígola, Noblejas

INTERFAZ URBANO FORESTAL

Considerada la interfaz urbano-forestal como la zona en la que se combinan usos residenciales, productivos o recreativos en un ámbito con vegetación forestal en su entorno, desde el punto de vista de los incendios forestales, se plantea no sólo la emergencia habitual en terreno forestal, sino su afectación a la población, las viviendas, las vías de comunicación, las zonas industriales, etc.

Estas circunstancias complejas requieren soluciones específicas, tanto desde el punto de vista de la prevención como de la extinción de incendios forestales, en un territorio toledano donde la interfaz urbano-forestal ha ido aumentando en las últimas décadas. Sírvese por ejemplo los casos de las numerosas urbanizaciones localizadas en los términos municipales de Escalona, Almorox, Navahermosa, El casar de Escalona, Cardiel de los Montes, etc.

En este sentido se realizará una faja perimetral de 35 metros a la zona urbana, no pudiendo sobrepasar el arbolado el 35 % de fcc, con una distribución homogénea del arbolado sobre el terreno y un espaciamiento mínimo entre pies de 6 metros, que se deberán de podar hasta 1/3 de su altura hasta un máximo de 5 metros. El estrato arbustivo se desbrozará para que ocupe un máximo del 15 por ciento de la superficie y estando las plantas separadas un mínimo de 3 metros priorizando las especies vegetales de menor combustibilidad y que mantienen durante el verano un alto contenido hídrico, como pudieran ser:

<i>Olea europea</i> <i>Prunus avium</i> <i>Buxus sempervirens</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Pistacia terebinthus</i> <i>Rhamnus alaternus</i> <i>Hedera helix</i> <i>Daphne gnidium</i> <i>Ruscus aculeatus</i> <i>Rubia peregrina</i>	<i>Smilax aspera</i> <i>Viburnum tinus</i> <i>Quercus sp.</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Arbutus unedo</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Rubus sp.</i> <i>Ononis tridentata</i> <i>Osyris alba</i> <i>Halimium sp.</i> <i>Atriplex halimus</i> <i>Tamarix sp.</i>
--	--

En el caso de existir un Plan de Autoprotección de las infraestructuras, las actuaciones preventivas se ajustaran al mismo.

DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

El dominio público hidráulico constituye uno de los elementos del territorio más amenazados en cuanto a su propia esencia y existencia, debido a su elevada vulnerabilidad. Es por ello que se acometerán actuaciones de limpieza y control de la vegetación invasiva y/o obstructiva en Dominio Público Hidráulico, en tramos que se encuentren a menos de 50 metros de la interfaz urbano-forestal y/o zonas de alto y medio riesgo por incendio forestal, para reducir el riesgo de incendio y aumentar la capacidad de desagüe.

Se procurará sobre las márgenes de *ríos* y *arroyos* se tratará de mantener o inducir masas lineales, integradas por especies ripícolas y por tanto higrófilas y de baja inflamabilidad.

Se contará con los permisos necesarios por parte de las respectivas Confederaciones donde se desarrollen los trabajos.

8. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN

En cuanto a la red de vigilancia de la provincia de Toledo, no se han registrado cambios en los últimos 5 años, o las variaciones han sido poco significativas. En cuanto a planificación, actualmente tampoco se plantea ningún cambio significativo de la red actual.

Una adecuada vigilancia y detección que permita la rápida localización de los conatos de incendio, junto con un adecuado sistema de comunicaciones que permita alertar rápidamente a la central de mando de la provincia y movilizar los medios contra incendios que correspondan para que intervengan en el siniestro en el menor tiempo posible, es muy importante para evitar que un incendio forestal alcance un tamaño tal que dificulte o exceda la capacidad de extinción.

8.1. TIPOLOGÍA E INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS Y MEDIOS DE VIGILANCIA

En la provincia de Toledo actualmente existen dos redes de vigilancia dedicadas a la detección y alerta de un incendio: red de vigilancia móvil (vehículos patrullas) y red de vigilancia fija (torres de vigilancia).

8.1.1 RED DE VIGILANCIA MOVÍL (VEHÍCULOS PATRULLAS)

Unidad motorizada con capacidad de transporte y generalmente abastecimiento de agua (capacidad inferior a 1000 litros), con funciones de vigilancia o extinción, con dotación al menos de un conductor-operador de vehículo patrulla, experto en su manejo y dotada de enlace radio estandarizado, además para las funciones de extinción contarán con un ayudante.

Actualmente las patrullas con las que cuenta la provincia son 6 diurnas y 2 nocturnas, cuya relación se adjunta en el siguiente listado:

Tabla 38 Red de vigilancia fija en la provincia de Toledo.

Código	Denominación
P-523-N	Patrulla Nocturna de Toledo
P-514-N	Patrulla Nocturna de Talavera
P-521	Patrulla de Maqueda

P-522	Patrulla de Yuncos
P-523	Patrulla de Toledo
P-532	Patrulla de Villatobas
P-533	Patrulla de Corral de Almaguer
P-514	Patrulla de Talavera

8.1.2 RED DE VIGILANCIA FIJA (TORRES DE VIGILANCIA)

Distribuidas por la provincia están también los puestos fijos de vigilancia, bien torres o bien casetas que aprovechando puntos elevados de la provincia tienen una visión amplia de la zona que les rodea.

Actualmente la provincia de Toledo tiene 10 puestos de vigilancia fija más 1 en Quintos de Mora perteneciente a la Administración General del Estado. Su código y denominación se adjuntan en la siguiente tabla.

Tabla 39 Red de vigilancia fija en la provincia de Toledo

Código	Denominación	Altura (m)
T-513	El Piélago	15,5
T-521	Almorox	20
T-535	La Calderina	0
T-541	Dehesa Boyal	0
T-542	Hontanar	6
T-543	San Pablo	5
T-544	Los Aljibes	0
T-545	La Nava de Don Diego	7,5
T-551	La Estrella	3
T-552	El Castillazo	10
	Quintos de Mora	6

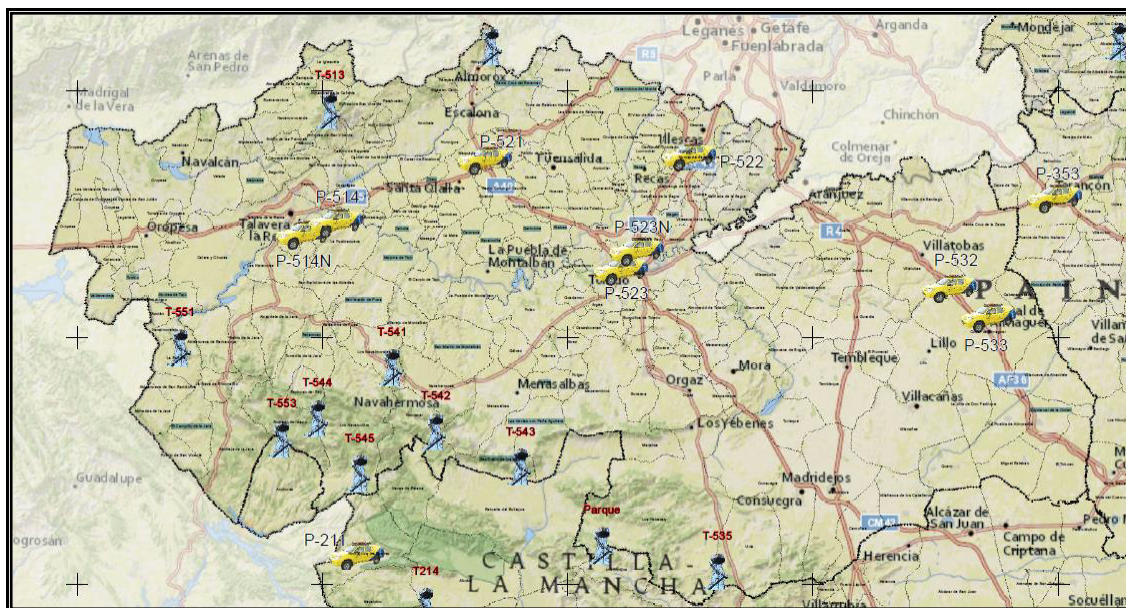


Figura 39 Localización de la red de vigilancia fija y móvil de la provincia de Toledo.

8.1.3 CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LA RED DE VIGILANCIA FIJA.

La construcción o habitabilidad, y la priorización de la red de vigilancia fija para reducir las zonas fuera de visión de las superficies de las ZAR se abordará en la incorporación de un anexo específico al presente plan o en su defecto en la redacción de los planes comarcales asociados a cada ZAR.

9. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN

En el siguiente apartado se especifican las diferentes unidades que conformar el dispositivo de lucha contra incendios forestales adscrito a la provincia de Toledo.

9.1. TIPOLOGÍA E INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN

Centro Operativo Provincial (COP)

Centro de coordinación de medios a nivel provincial con ubicación física en la ciudad de Toledo. En época de peligro alto está operativo las 24h que completan en tres turnos el personal asignado al control de radio y teléfono (emisoras), también componen el elenco de personal un operador Fidiar (control de medios y apoyo a emisoras) con turno de presencia física de 10h en horario de 11 – 21h,

un técnico COP con dos turnos de mañana y tarde (Gestión del centro operativo, toma de decisiones en respuesta a la emergencia y operatividad del dispositivo), un técnico de la unidad de análisis y planificación (UNAP) con turno de presencia física de 10h en horario de 11 – 21h (Apoyo al técnico COP y seguimiento de emergencias). En época de peligro bajo-medio con operatividad de mañana y de tarde con presencia de personal adscrito a control de radio y teléfono.

BIFOR B

Brigada de incendios helitransportada que cuenta con especialistas (6 de forma general, con posibilidad de crecimiento) y un jefe al mando. Estas brigadas son transportadas por helicópteros que una vez depositada la cuadrilla en la zona de incendio actúan conjuntamente con el personal de tierra, lanzado agua por medio de un helibalde con capacidad entre 900 y 1.500 l de agua, aunque también pueden echar retardante de corta duración.

Con 2 bases en la provincia, una en Talavera de la Reina, B-51 y B-52 (según turno de trabajo) y la formación Talavera que actualmente la conforman dos helicópteros ligeros (H-51 y H52). La otra brigada con base en Robledo del Buey (T.M. Los Navalucillos), B-53 y B-54 (según turno de trabajo) y H-53 como helicóptero de tipo medio.

Brigada Terrestre

Unidad básica de ataque del plan INFOCAM. Está compuesta por especialistas (cuatro de forma general incluyendo el conductor) en lucha contra incendios forestales al mando de un responsable de brigada y dotada de medios para un primer ataque y el establecimiento de un primer enlace de radio estandarizado.

Vehículo Autobomba Pesado

Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua (capacidad comprendida entre 3.000 y 4.500 litros) con dotación de al menos un Conductor-Operador de vehículo autobomba experto en su manejo y dotada de enlace radio estandarizado. De forma general contará con al menos un ayudante, aunque también puede ser operada por el Conductor-Operador y la ayuda de una Brigada Terrestre, BIFOR A o BIFOR B.

Actualmente tanto Brigadas Terrestres como Vehículo Autobomba Pesado, comparten base y en general trabajan de manera conjunta, existiendo 8 bases donde se ubican ambas unidades, estas son:

Tabla 40 Vehículos autobomba pesado y retenes terrestres en la provincia de Toledo.

Código	Ubicación
A-512 y R-512	Navalcán
A-513 y R-513	Navamorcuende
A-534 y R-534	Madridejos
A-541 y R-541	Los Navalucillos
A-542 y R-542	Navahermosa
A-543 y R-543	San Pablo de los Montes
A-551 y R-551	Sevilleja de la Jara
A-553 y R-553	Robledo del Mazo

Autobomba-Retén

Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua con capacidad de transporte y abastecimiento de agua (capacidad comprendida entre 3.000 y 4.500 litros), formada por un vehículo autobomba de doble cabina con un Conductor-Operador de vehículo autobomba experto en su manejo y dotada de enlace radio estandarizado.

Además, cuenta con al menos tres ayudantes de vehículo autobomba, pudiendo ser alguno de ellos y en determinadas unidades un Responsable de Retén. También puede ser operada por el Conductor-Operador y la ayuda de una Brigada Terrestre, BIFOR A o BIFOR B.

Igual que con las unidades anteriormente descritas, hay 8 bases distribuidas por la provincia de Toledo:

Tabla 41 Autobomba-Retén en la provincia de Toledo.

Código	Ubicación
D-511	Oropesa
D-514	Garciotún
D-521	Almorox
D-524	La Puebla de Montalbán
D-531	La Guardia
D-535	Urda
D-552	Espinoso del rey
D-554	Anchuras

Vehículo Nodriza

Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua (capacidad superior a 10.000 litros) con dotación de al menos un Conductor-Operador de vehículo autobomba experto en su manejo y dotada de enlace radio estandarizado.

De forma general contará con al menos un ayudante, aunque también puede ser operada por el Conductor-Operador y la ayuda de una Brigada Terrestre, BIFOR A o BIFOR B.

Actualmente existe una en la provincia, con base en Talavera de la Reina, distintivo: N-51.

Avión de carga en Tierra (AT)

Avión con capacidad de uno 3.500l., siendo el único medio de la región que actualmente tiene la posibilidad de trabajar con retardante a largo plazo lo que ofrece mayor prestación que las descargas de agua únicamente.

Es un medio de carácter regional, actualmente (referente a último periodo de extinción, 2019) hay 2 unidades con base en la provincia, en Quinto de Don Pedro, con distintivo: Víctor 4 (V-4) y Víctor 5 (V-5).

Helicóptero Bombardero

Helicóptero pesado, utilizado únicamente como bombardero que puede realizar descargas superiores a los 4.500l.

Como el anterior, es un medio de carácter regional que actualmente tiene su base en la provincia de Toledo, en Quinto de Don Pedro, con distintivo: Kilo 1 (K-1).

Aeronave de Coordinación de Medios Aéreos

Avión de coordinación de medios aéreos cuyo principal objetivo es organizar el tráfico de las aeronaves que intervienen en un incendio forestal garantizando la seguridad, eficacia y eficiencia de las operaciones aéreas en el AVI (Área de Vuelo del Incendio). El equipo de trabajo de esta unidad lo componen: el Coordinador de Medios Aéreos encargado de realizar la coordinación aérea, un operador de cámara que realiza labores de apoyo al coordinador y captura y reporte de imágenes, y un piloto que dirige la aeronave.

Medios con carácter regional, actualmente (referente a último periodo de extinción, 2019) hay 2 unidades con base en la provincia, en Quinto de Don Pedro, con distintivos: ACO 1 y ACO 2.

Bulldozer (Maquinaria pesada)

Unidad de trabajo compuesta por un Bulldozer, Camión góndola que lo transporta y vehículo guía-señalización de apoyo, sus componentes son los conductores de los diversos vehículos.

Actualmente (referente a último periodo de extinción, 2019) hay 3 unidades con base en la provincia, de Toledo, ubicadas en Sevilleja de la Jara (M-55), Santa Olalla (M-52) y Urda (M-53).

BRIF-A

Brigada de refuerzo de incendios forestales helitransportada del dispositivo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que cuenta con especialistas (14 de forma general), capataces (2) y un jefe al mando (con carácter general un ingeniero de Montes o Forestal). Estas brigadas son transportadas por 2 helicópteros de tipo medio, que una vez depositada la cuadrilla en la zona de incendio actúan conjuntamente con el personal de tierra, lanzado agua por medio de un helibalde con capacidad de 1.500 l de agua, aunque también pueden echar retardante de corta duración.

Los medios del Ministerio son de cobertura Nacional por lo que todos sus medios pueden actuar en cualquier parte del territorio español. De dichos medios lo que tienen Despacho Automático (zona de actuación preconcebida) en la provincia de Toledo son BRIF-A de La Iglesuela (Toledo) y la BRIF-B de Puerto del Pico (Ávila), con la mitad de componentes de una BRIF-A y un solo helicóptero.

Retén de Quintos de Mora

Unidad compuesta por camión autobomba y retén terrestre con vehículo, ubicado en el MUP, Quintos de Mora, gestionado por el MAGRAMA.



Figura 40 Localización de los medios terrestres de extinción de la provincia de Toledo (año 2019).



Figura 41 Localización de los medios aéreos de extinción de la provincia de Toledo (año 2019).

9.2. TIPOLOGÍA E INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE PREVENCIÓN

Los medios humanos destinados a la prevención de incendios forestales tienen su origen en las unidades de intervención y vigilancia que constituyen el Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales (SEIF).

La distribución provincial de los diferentes medios de prevención es similar a su distribución durante la Campaña de Extinción y atiende a criterios de agrupación entorno a unidades de intervención, utilizando como punto de encuentro el núcleo urbano del municipio en el que se encuentre la base de referencia del medio principal.

Los medios de prevención se agrupan en cuadrillas de trabajo, dentro de las cuales se establecen diferentes categorías profesionales en función de las diferentes tareas desempeñadas por los trabajadores. Estas categorías profesionales son las siguientes:

Capataz: Realizan las funciones de capataz aquellos trabajadores que tienen la categoría de Responsable de retén en el periodo de extinción. Dirigen los trabajos del personal asignado a su cargo, siendo los responsables del rendimiento y de la ejecución de los trabajos de acuerdo a los criterios técnicos del Director de Obra. En la implementación de quemas prescritas, desarrollan puestos propios del equipo de ignición y control.

Conductor VTT: Realizan las funciones de conductor aquellos trabajadores que tienen la categoría de conductor VTT en el periodo de extinción. Son los encargados de trasladar al personal desde el punto de encuentro al tajo. No pueden realizar trabajos preventivos que utilicen maquinaria auxiliar como motosierra y/o desbrozadora. En la implementación de quemas prescritas, desarrollan puestos propios del equipo de ignición y control.

Especialista Forestal: Realizan estas funciones el resto de personal no encuadrado en las dos anteriores. Son los operarios encargados del manejo de maquinaria auxiliar (motosierra, desbrozadora y podadora) para realizar los trabajos de desbroce, apeo, tronzado, poda, resalveo, etc. También realizan las labores de eliminación de restos, bien a través de la quema en montones o bien a través del acordonado para su posterior trituración por medios mecánicos. En la implementación de quemas prescritas, desarrollan puestos propios del equipo de ignición y control.

La composición de las cuadrillas de trabajos preventivos es:

Comarca de Talavera de la Reina

Cuadrilla de Oropesa

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Autobomba-Retén Oropesa	D-511	10
TOTAL		10

Cuadrilla de Navalcán

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Brigada terrestre Navalcán	R-512	8
Autobomba Navalcán	A-512	0
TOTAL		8

Cuadrilla de Navamorcuende

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Brigada terrestre Navamorcuende	R-513	11
Autobomba Navamorcuende	A-513	4
Torre de El Piélagos	T-513	2
TOTAL		17

Cuadrilla de Garciotún

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Autobomba-Retén Garciotún	D-514	11
Otras unidades		3
Nodriza	N-51	4
TOTAL		18

Cuadrilla de Talavera de La Reina

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Bifor B Talavera de La Reina + Emisoristas	B-514	17
TOTAL		17

Comarca de Torrijos-Toledo

Cuadrilla de Almorox

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Autobomba-Retén Almorox	D-521	11
Torre de Almorox	T-521	2
Patrulla de Maqueda	P-521	2
TOTAL		15

Cuadrilla de Toledo-Yuncos- La Puebla de Montalbán

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Patrulla Toledo	P-523	3
Patrulla Nocturna Toledo	P-523 N	4
Patrulla Yuncos	P-522	4
Autobomba-Retén La Puebla de Montalbán	D-524	10
TOTAL		21

Comarca de Ocaña

Cuadrilla de La Guardia- Villatobas-Corral de Almaguer

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Autobomba-Retén La Guardia	D-531	8
Patrulla Corral de Almaguer	P-533	4
Otras unidades		2
TOTAL		14

Comarca de Madridejos

Cuadrilla de Madridejos

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Brigada terrestre Madridejos	R-534	10
Autobomba Madridejos	A-534	3
TOTAL		13

Cuadrilla de Urda

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Autobomba-Retén Urda	D-535	11
Torre de La Calderina	T-535	2
Emisoristas Quinto de Don Pedro		2
Otras unidades		2
TOTAL		17

Comarca de Los Navalmorales

Cuadrilla de San Pablo de Los Montes

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Brigada terrestre San Pablo de Los Montes	R-543	13
Autobomba San Pablo de Los Montes	A-543	4
Torre de San Pablo de Los Montes	T-543	2
TOTAL		19

Cuadrilla de Navahermosa

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Brigada terrestre Navahermosa	R-542	11
Torre de Hontanar	T-542	2
TOTAL		13

Cuadrilla de Los Navalucillos

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Brigada terrestre Los Navalucillos	R-541	13
Autobomba Los Navalucillos	A-541	4
Torre de La Dehesa Boyal	T-541	2
Torre de Los Aljibes	T-544	1
TOTAL		20

Cuadrilla de Robledo del Buey

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Bífor B Robledo del Buey + Emisoristas	B-53 y B-54	11
Torre de La Nava de Don Diego	T-545	1
TOTAL		12

Comarca de la Jara

Cuadrilla de Espinoso del Rey

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Autobomba-Retén Espinoso del Rey	D-552	8
TOTAL		8

Cuadrilla de Robledo del Mazo

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Brigada terrestre Robledo del Mazo	R-553	10
Autobomba Robledo del Mazo	A-553	2
Torre del Castillazo	T-553	2
TOTAL		14

Cuadrilla de Sevilleja de La Jara - Anchuras

COMPOSICIÓN	CÓDIGO	PERSONAL
Brigada terrestre Sevilleja de La Jara	R-551	10
Autobomba Sevilleja de La Jara	A-551	4
Torre de La Estrella	T-551	2
Autobomba-Retén Anchuras	D-554	6
TOTAL		22

TABLA RESUMEN

Tabla 42 Resumen de medios de prevención en la provincia de Toledo.

CUADRILLA	PERSONAL
Oropesa	10
Navalcán	8
Navamorcuende	17
Garciotún	18
Talavera de La Reina	17
Almorox	15
Toledo-Yuncos- La Puebla de Montalbán	21
La Guardia-Villatobas-Corral de Almaguer	14
Madridejos	13
Urda	17
San Pablo de Los Montes	19
Navahermosa	13
Los Navalucillos	20
Robledo del Buey	12
Espinoso del Rey	8
Robledo del Mazo	14
Sevilleja de La Jara- Anchuras	22
TOTAL	258

El número total de trabajadores destinados a las labores de prevención asciende a **258** (a fecha de 12/03/2020). Esta cifra es susceptible de variar con carácter anual e incluso a lo largo del periodo en el cual se llevan a cabo las actividades preventivas (periodo en el último quinquenio, desde octubre a mayo). Dependiendo:

De los medios que se activen para realizar trabajos de extinción de incendios forestales durante el periodo de peligro medio y bajo, o en el caso de otras circunstancias excepcionales (grandes nevadas, apoyo a otras administraciones (caso reciente Pandemia Covid-19, etc.).

Del número de medios y personal del dispositivo que conformen el dispositivo de extinción, en un periodo económico estable la plantilla es menos variable que en un periodo de crisis donde puede ser susceptible de recortes, incluso manteniendo el mismo número de unidades, respetando en el último caso la dotación mínima de cada unidad.

De la condición de personal fijo en la plantilla, en ocasiones el personal interino no mantiene la relación contractual a lo largo de toda una anualidad.

Otras circunstancias.

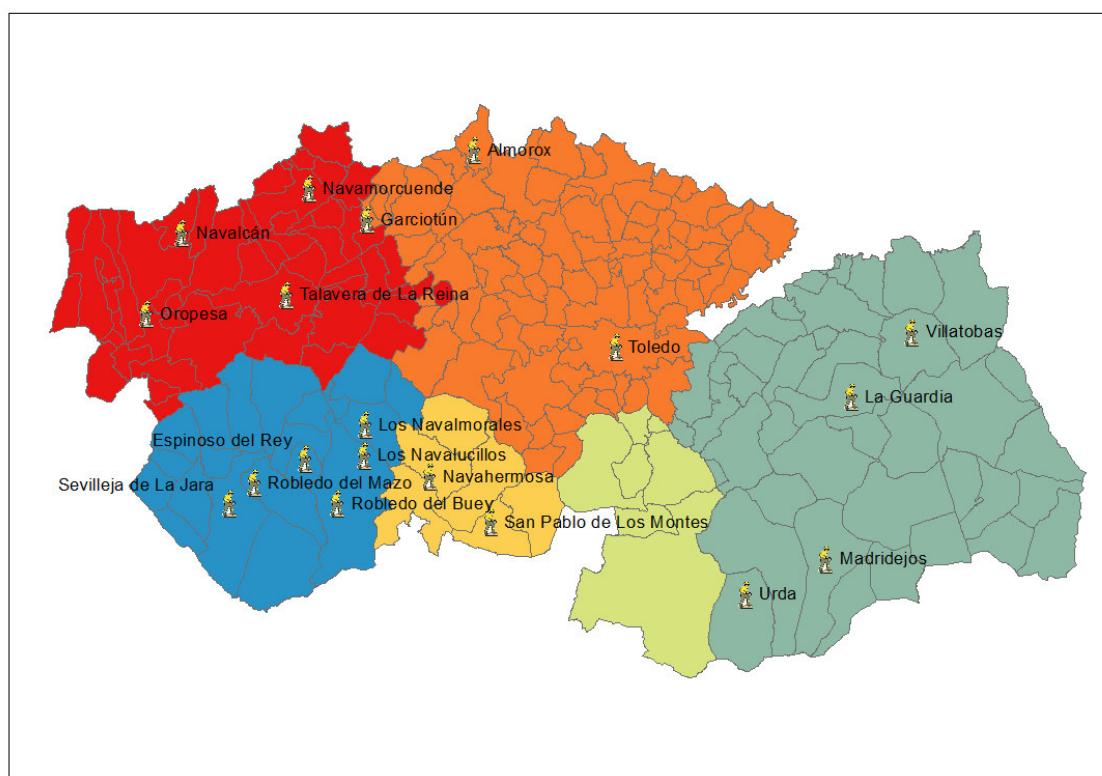


Figura 42 Localización de los medios de prevención de la provincia de Toledo.

CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LA RED DE MEDIOS DE EXTINCIÓN TERRESTRES.

La construcción o habitabilidad, y la priorización de la red de medios de extinción terrestres se abordará en la incorporación de un anexo específico al presente plan o en su defecto en la redacción de los planes comarcales asociados a cada ZAR.

CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LA RED DE MEDIOS DE EXTINCIÓN AÉREOS.

La construcción o habitabilidad, y la priorización de la red de medios de extinción aéreos se abordará en la incorporación de un anexo específico al presente plan o en su defecto en la redacción de los planes comarcales asociados a cada ZAR.

10. CALENDARIO DE APLICACIÓN DEL PLAN

Si bien la vigencia de este Plan Provincial de Defensa Contra Incendios Forestales queda supeditada a la existencia de un Plan de Defensa Contra Incendios Forestales comarcal vigente, el calendario de aplicación de las actuaciones contenidas en el presente documento se fija para un periodo de 5 años, el comprendido entre 2021 y 2025. Todas las actuaciones contempladas en el Plan Provincial de Defensa Contra Incendios Forestales deben ser ejecutadas conforme a las prescripciones y condiciones técnicas recogidas en proyectos de ejecución, los cuales tendrán un carácter, normalmente anual y derivarán de éste.

En definitiva, las actuaciones preventivas recogidas en el presente documento sirven como base para el diseño y desarrollo de futuros Planes de Defensa Contra Incendios Forestales de ámbito comarcal, así como para el desarrollo de proyectos de ejecución anuales. No tiene, por consiguiente, este documento, carácter de proyecto, precisando de un proyecto para su correcta ejecución.

11. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN

Con el objeto principal de seguimiento y control de la ejecución del Plan de Defensa Contra Incendios Forestales se pretende además, evaluar la eficacia de las medidas propuestas y convertirlo en un plan dinámico que permita llevar a cabo una corrección y mejora continua del mismo; debiendo sufrir aquellas modificaciones que se consideren oportunas.

Para esta labor, se redactará anualmente, y de forma paralela y coordinada con el proyecto anual, un informe que evalúe la ejecución del Proyecto Anual anterior. Este informe deberá hacer referencia, tanto a la cantidad y calidad de la ejecución, como a la eficacia de las medidas propuestas.

11.1 INDICADORES DE EJECUCIÓN

El control de las medidas propuestas se llevará a cabo mediante indicadores, tanto de cantidad como de calidad. Así, los indicadores de cantidad reflejarán la fracción ejecutada sobre lo planificado para cada anualidad. Por tanto, estos indicadores deben ser medidos en el informe de periodicidad anual que se redactará por personal de la Consejería con competencias en materia de incendios forestales.

El seguimiento y control de la ejecución se refiere tanto a la alerta y detección como a la prevención y la extinción. Puesto que el grueso de este plan son las medidas de prevención, los indicadores se centrarán en ellas. Se utilizarán los siguientes indicadores:

E1 = Presupuesto anual ejecutado / Presupuesto anual planificado

E2 = Sup Áreas De lucha Orden 1 ejecutadas anualidad / Sup Áreas De lucha Orden 1 planificadas anualidad

E3 = Sup Áreas De lucha Orden 2 ejecutadas anualidad / Sup Áreas De lucha Orden 2 planificadas anualidad

E4 = Long. mejora de camino ejecutada anualidad / Long mejora de camino planificada anualidad

E5 = Número puntos de agua ejecutados anualidad / Número puntos de agua planificados anualidad

E6 = Sup. tratamientos selvícolas en masa ejecutada anualidad / Sup. tratamientos selvícolas en masa planificada anualidad.

Estos indicadores deberán ser calculados, también, en términos absolutos. Esto es, medirán lo ejecutado hasta el momento sobre lo planificado hasta el momento, considerando lo ejecutado y planificado en anteriores anualidades.

Para el control de la calidad de la ejecución, el informe deberá prestar especial atención a las características de las medidas que se proponen.

En las áreas de contención, áreas de protección de infraestructuras y, en su caso, áreas estratégicas:

- Ancho total del área de contención.
- Ancho de cada una de las bandas que la componen: banda de decapado, banda de desbroce total, y banda auxiliar.
- Existencia de combustible forestal fino y medio (1 hora, y 10 horas de tiempo de retardo).
- Fracción de cabida cubierta en las bandas de desbroce total y de la banda auxiliar.
- Eliminación de residuos selvícolas.
- Desembosque de madera, cuando proceda.
- Poda de los pies arbóreos del área de lucha.
- Transitabilidad de los vehículos todo-terreno por el área de lucha.
- Accesibilidad de los vehículos todo-terreno por el área de lucha.

En los tratamientos selvícolas en masa:

- Desbroce selectivo preferente de las especies más inflamables.
- Altura de poda del arbolado.
- Altura de tocón máxima de 10 cm.
- Densidad de pies.
- Desembosque de madera.
- Eliminación de residuos; tamaño máximo del residuo de 8 cm.

En la mejora de caminos:

- Ancho final del camino mejorado
- Existencia de cunetas, dimensión de las mismas, y calidad de refino del talud de las
- Cunetas
- Calidad del refino de la explanación; existencia de baches

En los puntos de agua:

- Dimensiones
- Camino de acceso
- Plataforma de aspiración; dimensiones y calidad de la explanada
- Posibles pérdidas de agua del depósito
- Malla de vallado
- Balizamiento de la malla
- Vía aérea de penetración de medios aéreos

11.2. INDICADORES DE EFICACIA

La evaluación del grado de eficacia del Plan se basará en el estudio y análisis de la evolución del comportamiento de casos de incendios y el impacto que las infraestructuras ejecutadas tuvieron sobre el mismo. El equipo o comité técnico que evalúe la eficacia deberá conocer el comportamiento que adquirieron los incendios, para estudiar el grado de eficacia de la RAD, ya sea por auto-extinción del incendio (posible sólo en condiciones muy favorables), o porque sirvieron de apoyo a los medios de extinción.

Un aspecto muy importante es la accesibilidad de los medios a las áreas de implementación de maniobras y la transitabilidad o movilidad de los vehículos todo-terreno por las mismas.

En cuanto a los puntos de agua, se deberá hacer especial mención a su tamaño, dictando si el volumen de agua que albergan fue suficiente para acometer las labores de extinción de los incendios para los

que se utilizó. No menos importante será la accesibilidad a los mismos, tanto de medios aéreos como de medios terrestres.

11.3. PROGRAMAS DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

Por último, sólo cabe indicar que, tanto el informe anual como el informe final, redactado al terminar el horizonte temporal del plan, esto es, 5 años, dictarán una serie de mejoras a llevar a cabo en el siguiente periodo, basándose en los indicadores de ejecución y eficacia comentados, o en otras circunstancias o aspectos no recogidas en este documento y que el técnico que redacte el informe considere oportunas.

De este modo, las correcciones emitidas en cada informe anual, serán llevadas a cabo en los posteriores, y las correcciones emitidas por el informe final se llevarán a cabo en siguientes horizontes temporales.

En definitiva, se trata de conseguir un plan dinámico que sufra actualizaciones y mejoras de forma continua.

ANEXOS

ANEXO I: METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

1. PELIGROSIDAD

Probabilidad de que ocurra un fenómeno o de que adquiriera una magnitud importante. Factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural o tecnológico que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente, matemáticamente expresado como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un cierto sitio y en cierto período de tiempo.

El análisis del riesgo y peligro conforme al espacio no tiene otro objeto que definir las zonas en las que centrar los esfuerzos destinados, tanto a la prevención de incendios forestales, como a su extinción, por ser en ellas donde mayor probabilidad de ocurrencia existe, o donde una vez iniciado el potencial incendio forestal, se comportará con mayor virulencia.

En el presente plan se trabaja con índices: Peligro histórico y comportamiento potencial.

1.1 Peligro Histórico

El Peligro histórico nos indica las partes del territorio, durante el decenio, en las cuales se ha producido una mayor concentración de incendios. Se obtiene mediante la aplicación de la fórmula del índice de frecuencia de Incendios Forestales especializado; Proporciona información del número más probable de incendios a lo largo de un año en un lugar determinado.

Para calcular dicho índice se han tomado los datos referentes a los incendios forestales registrados en FIDIAS del último decenio completo (1/1/2009 – 31/12/2018). Los datos empleados para cada uno de los incendios del histórico son los siguientes:

- Código FIDIAS de identificación del incendio.
- Fecha (día/Mes/Año).
- Coordenadas X e Y proyectadas en ETRS1989 UTM Zona 30.

Estos datos, se han procesado mediante sistemas de información geográfica para obtener una nube de puntos, formada por cada uno de los lugares en los que se han localizado los incendios

El índice de Peligro histórico espacial se obtiene mediante la aplicación de la fórmula del índice de **densidad Kernel** (*Arctoolbox/Spatial analyst tools/ Density /Kernel density*) con un radio de búsqueda de 10 km y un tamaño del píxel de salida de 25 m.

Realizado el análisis de densidad se obtiene una imagen ráster, cuyos valores oscilan entre 0 y 1,24 incendios/km². Con el fin de poder mantener el criterio empleado en planes de defensa redactados con anterioridad, se reclasifica la imagen ráster, en 10 categorías.

Para esto se opta por emplear el método de “intervalos geométricos”, por el cual, se minimiza la suma de cuadrados del número de elementos de cada clase, creando un equilibrio entre los cambios resaltados en los valores centrales y en los valores extremos.

Una vez realizada la clasificación de los valores de la imagen, las clases de Peligro Histórico se muestran a continuación:

Tabla 43. Relación entre densidad de incendio y peligro histórico.

Incendios/km ² /decenio	Reclasificación	Peligro Histórico
0	0	Sin recurrencia
0,00001 – 0,0047	1	Poco recurrente
0,00471 – 0,0126	2	
0,01261 – 0,0259	3	Algo recurrente
0,02591 – 0,0482	4	
0,04821 – 0,0858	5	recurrente
0,08581 – 0,1490	6	
0,14901 – 0,2553	7	Muy recurrente
0,25531 – 0,4340	8	
0,43401 – 0,7344	9	
0,73441 – 1,2398	10	Altamente recurrente

1.2 Comportamiento Potencial

Este índice analiza los factores ambientales que condicionan la mayor o menor facilidad de la vegetación para entrar en ignición y propagar el fuego, en este sentido los grados diferentes de inflamabilidad y combustibilidad representan caracterizaciones de gran importancia para la evaluación del comportamiento. Es decir, el comportamiento potencial depende de las características de la vegetación y de los diferentes factores ambientales y orográficos que influyen en la generación y comportamiento del fuego (humedad de los combustibles, pendiente y dirección y módulo del viento local).

Para poder generar dicho índice es necesario crear previamente 3 subíndices, la combinación de los tres subíndices mediante la fórmula que se muestra a continuación, dará como resultado el índice de comportamiento potencial.

$$I_{ComPot} = (I_{Ig} + I_{Cd} + I_{Ce}) / 3$$

- Siendo:
- I_{Ig} : Subíndice de Ignición.
- I_{Cd} : Subíndice de Comportamiento Dinámico.
- I_{Ce} : Subíndice de Comportamiento Energético.

- Para la generación de todos los subíndices se parte de unos mismos datos de origen. Los datos de partida son los que se describen a continuación:
- Modelos de combustible: La capa de modelos de combustible de Scott & Burgan. Es necesario indicar que se han modificado los siguientes modelos de combustibles. Se han convertido el modelo SH1 a SH2 y el modelo SH2 a SH5.
- Pendiente: La pendiente se ha obtenido del MDT, a través de un ráster de 25x25 m de celda.
- Temperatura: La temperatura considerada ha sido la media de las máximas del periodo junio-septiembre.
- Orientación: La orientación se ha obtenido del MDT, a través de un ráster de 25x25 m de celda.
- Vientos: La velocidad de viento que se ha considerado es de 25 km/h. Se ha obtenido de la estadística de incendios forestales, al considerar las condiciones climatológicas registradas para los incendios de más de 500 ha. producidos en la región, para el periodo 2005-2017, tomando el percentil 66% de la estadística.
- Humedad de los combustibles: La humedad de los combustibles se ha obtenido de la estadística de incendios forestales, al considerar las condiciones climatológicas registradas para los incendios de más de 500 ha. producidos en toda la región, para el periodo 2005-2017. Para obtener la humedad de los combustibles finos muertos de 1 HR y 10 HR, se ha utilizado el percentil 66% de la estadística. La humedad de los combustibles finos muertos de 100 HR se ha obtenido sumando una unidad a la obtenida para 10 HR. Para la humedad general de los combustibles vivos se ha utilizado un valor de 60%, y para la humedad de los combustibles herbáceos vivos un 30%.

1.2.1 Subíndice de ignición (Iig)

Mediante el subíndice de ignición, se determinará la facilidad que presentan las acumulaciones de restos vegetales finos muertos para entrar en combustión tras la aplicación de una fuente de calor. Este subíndice viene a indicar la mayor o menor predisposición que presentan los combustibles para aceptar energía calórica y comenzar las reacciones de oxidación que determinan la combustión.

La obtención y valoración de las distintas variables que influyen en el subíndice de ignición se realizará de la siguiente forma:

Probabilidad de ignición (Pimi)

Se obtendrá utilizando la tabla que utiliza el programa Behave. Entrando en dicha tabla con los parámetros que se piden se obtiene la probabilidad de ignición en tanto por ciento. Los parámetros necesarios son:

- Temperatura: 38º C (Percentil 66% de la estadística de incendios forestales, superficies de más de 500 ha.)

- Humedad de los combustibles finos muertos (HCFM) de 1 hora: 3% (Percentil 66% de la estadística de incendios forestales, superficies de más de 500 ha.)
- Porcentaje de sombreado (Fcc): se toma la información de fracción de cabida cubierta del área de estudio como indicativo del sombreado. Esta información se extrae de la cartografía del IFN3, creando una capa vectorial.

A continuación, se muestra la tabla que aplica el software *Behave*, que se utiliza para calcular la probabilidad de ignición, entrando con los datos de temperatura media máxima y la humedad del combustible fino muerto.

Tabla 44. Probabilidad de ignición.

Fcc (% sombra)	T ^º (°C)	Humedad del combustible fino muerto % (HCFM %)															
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0-10	40 +	100	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	30	20	20	20	10
	35-40	100	90	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10
	30-35	100	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	25-30	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	20	10	10
	20-25	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	15-20	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10	10
	10-15	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	5-10	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	0-5	90	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
10-50	40 +	100	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	20	10
	35-40	100	90	80	70	60	50	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10
	30-35	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	25-30	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	20-25	100	80	70	60	50	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	15-20	90	80	70	60	50	50	40	30	30	20	20	20	20	10	10	10
	10-15	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	5-10	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	0-5	80	70	60	50	50	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10	10
50-90	40 +	100	90	80	70	60	50	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10
	35-40	100	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	30-35	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	25-30	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	20-25	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10	10
	15-20	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	10-15	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	5-10	90	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	0-5	80	70	60	50	50	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10	10
100	40 +	100	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	35-40	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	20	10	10
	30-35	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	25-30	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10	10
	20-25	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	15-20	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	10-15	90	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	5-10	80	70	60	50	50	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10	10
	0-5	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10	10

Esta información se valora mediante la asignación de un peso, en función de los datos máximos y mínimos de probabilidad que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 45. Peso de la probabilidad de ignición.

Probabilidad de ignición (%)	Peso	Probabilidad de ignición (%)	Peso
0-10	1	51-60	6
11-20	2	61-70	7
21-30	3	71-80	8
31-40	4	81-90	9
41-50	5	91-100	10

Este peso que representa la probabilidad de ignición, que se incorpora en la capa vectorial que contiene los datos de Fcc extraídos del IFN3.

Coefficiente de ignición (Ci_{mi})

Mediante la tabla de coeficientes de ignición característicos de cada modelo de combustible UCO40 creada por Rodríguez y Silva (2010), se realiza una adaptación de esta información a la capa de modelos de combustible de Scott y Burgan (2005) de la región. Se crea una capa vectorial con los datos que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 46. Coeficiente de ignición.

Modelo	Ci	Modelo	Ci	Modelo	Ci	Modelo	Ci
GR1	1	GS2	0,73	SH8	0,48	TL4	0,16
GR2	0,98	GS3	0,61	SH9	0,59	TL5	0,22
GR3	0,96	GS4	0,55	TU1	0,3	TL6	0,19
GR4	0,94	SH1	0,18	TU2	0,35	TL7	0,2
GR5	0,92	SH2	0,2	TU3	0,4	TL8	0,24
GR6	0,9	SH3	0,64	TU4	0,4	TL9	0,28
GR7	0,88	SH4	0,68	TU5	0,45	SB1	0,1
GR8	0,86	SH5	0,5	TL1	0,15	SB2	0,095
GR9	0,84	SH6	0,62	TL2	0,17	SB3	0,09
GS1	0,85	SH7	0,55	TL3	0,18	SB4	0,085

Finalmente se genera el subíndice de ignición para la zona de estudio, transformando las capas vectoriales de probabilidad de ignición y coeficiente de ignición, a formato ráster, de 25x25 m de resolución, y aplicando la fórmula para su obtención que se muestra a continuación, mediante la herramienta “raster calculator”.

$$Iig = \sum P_{i_{mi}} \times C_{i_{mi}}$$

$P_{i_{mi}}$: Peso de la **probabilidad de ignición** del modelo m_i

$C_{i_{mi}}$: **Coefficiente de ignición** característico de cada modelo de combustible propuesto por Rodríguez y Silva.

El resultado es una capa ráster con el valor del subíndice de ignición, con un tamaño de celda de 25x25 m, cuya escala de valores se moverá entre 0-10.

1.2.2 Subíndice de comportamiento dinámico (Icd)

A través del subíndice de comportamiento dinámico, se evaluará la mayor o menor facilidad que tienen los combustibles afectados por la ignición para dar continuidad a las reacciones de oxidación. Esta continuidad dependerá de varios factores: la propia combustibilidad de la vegetación, la influencia de la pendiente del terreno y de la velocidad del viento. En definitiva, este subíndice aportará la posible evolución espacial que presentará el frente de llamas en su propagación.

La obtención y valoración de las distintas variables que influyen en el subíndice de comportamiento dinámico se realiza de la siguiente forma:

$$I_{CD} = C_{dmi}$$

Cdmi: **Peso asignado**, en función de la velocidad de propagación.

Se calcula utilizando el programa *Wildfire Analyst*, simulando varios incendios en la zona de estudio.

Se configura la simulación, con un viento general de 25 km/h y la humedad de los combustibles finos muertos se configura: 1h en 4%, 10h en 6%, 100h en 7%. La humedad de la vegetación herbácea se configura en un 30%, y la humedad de la vegetación viva en un 60 %. Estos valores se obtienen de los datos registrados en las estadísticas de incendios forestales, analizando las condiciones climatológicas para los incendios de más de 500 ha, para el periodo 2005-2017, seleccionando el percentil 66 % de cada variable. Una obtenida la capa que indica las velocidades de propagación, se exporta la información al programa Arcgis para reclasificar los valores conforme se muestra a continuación:

Velocidad de propagación (m/min)	Peso
< 2,5	1
2,5-5	2
5-7,5	3
7,5-10	4
10-12,5	5
12,5-15	6
15-17,5	7
17,5-20	8
20-22,5	9
> 22,5	10

1.2.3 Subíndice de comportamiento energético (Ice).

Representa la peligrosidad de un incendio consolidado. Con él se viene a representar la expresión completa del proceso de combustión, una vez que desde la ignición se han enlazado las reacciones de oxidación. De esta forma, se evaluará la posible continuidad de las llamas desde elementos que ya han entrado en combustión, hacia los contiguos, que se encuentran en fase de precalentamiento. Los valores se han obtenido mediante la simulación en *Wildfire Analyst*, empleando los mismos parámetros de configuración que para el índice anterior.

Siendo:

$$I_{ce} = I_{af}$$

I_{af} : Peso asignado para la Intensidad lineal del frente de avance (Kcal/m/sg)

Una obtenida la capa que indica la Intensidad lineal del frente de avance, se exporta la información a un sistema de información geográfica para reclasificar los valores conforme se muestra a continuación:

Tabla 47. Peso de la intensidad lineal.

Intensidad lineal del frente de avance (Kcal/m/sg)	Peso
<170	1
170 - 375	2
375 - 545	3
545 - 715	4
715 - 885	5
885 - 1.055	6
1.055 - 1.225	7
1.225 - 1.400	8
1.400 - 1.565	9
> 1.565	10

De acuerdo con el Plan Director de Defensa Contra Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, la **Peligrosidad** se calcula como la suma de los índices anteriores, de tal modo:

$$\text{Peligrosidad} = \text{Peligro Histórico} + \text{Comportamiento Potencial}$$

Puesto que cada uno de los índices presenta valores comprendidos entre 1-10, los valores de la peligrosidad oscilan entre 2-20. Para mantener la clasificación que establece el Plan Director de Defensa Contra Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, es necesario reclasificar la imagen de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 48. Asignación de valores de peligrosidad.

Peligrosidad	Criterio (Clasificación de Peligrosidad)
Baja	2-7
Media	8-14
Alta	15-20

2. VULNERABILIDAD

Se define vulnerabilidad, al daño tanto ecológico como económico que una zona puede sufrir en el caso de producirse un incendio en ella, es decir se trata de una clasificación del territorio en base al valor que tiene respecto a los dos aspectos antes indicados.

Para el cálculo del índice de vulnerabilidad se evalúa la información por un lado desde el punto de vista ecológico, clasificando los diferentes ecosistemas, barajando variables como la especie, fcc y estado de la masa, pendiente de la estación; por otro lado desde el punto de vista de la protección, valorando las diferentes figuras que afectan al territorio; y por último desde el punto de vista económico, valorando los bienes y servicios que se perderían en el caso de la ocurrencia de un incendio.

2.1. Presencia Humana

Operamos con la capa obtenida del JRC (*Join Research Center*), organismo dependiente de la Comisión Europea, generada durante el proyecto GHSL (*Global Human Settlement Landsat*) por el cual, mediante la aplicación de algoritmos de clasificación supervisado basado en el aprendizaje automático simbólico, (machine learning y análisis de Big Data). Información obtenida en:

http://cidportal.jrc.ec.europa.eu/ftp/jrc-opendata/GHSL/GHS_POP_GPW4_GLOBE_R2015A/GHS_POP_GPW42015_GLOBE_R2015A_54009_250/V1-0/GHS_POP_GPW42015_GLOBE_R2015A_54009_250_v1_0.zip

Para más información sobre el proyecto GHS: <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/index.php>

Los datos obtenidos, nos informan de sobre la densidad de población contenida en cada pixel, de 250 m.

Se reclasifican los valores de los píxeles en una escala de 0-10, para calcular el índice de presencia humana, empleando los mismos intervalos de clasificación que en los planes redactados con anterioridad, para mantener la homogeneidad y poder comparar los resultados.

Tabla 49. Peso de la densidad de población.

Densidad de Población (Número de Habitantes por m ²)	I _{Pres Hum}
0 - 0,1645	1
0,16451 - 0,33975	2
0,339751 - 0,49375	3
0,493751 - 0,6585	4
0,65851 - 0,82325	5
0,823251 - 0,98775	6
0,987751 - 1,1525	7
1,15251 - 1,317	8
1,3171 - 1,48175	9

Densidad de Población (Número de Habitantes por m ²)	I _{Pres Hum}
1,48175 - 1,6465	10

2.2. Daño potencial

2.2.1. Daño potencial ecológico

Para el cálculo de este índice se han tenido en cuenta los espacios que ostentan figuras ecológicas de protección dentro de la región, así como el posible efecto de escorrentía asociado a precipitaciones que se puedan producir tras el paso del fuego. Es necesario asumir, que tanto la graduación del daño producido por paso del fuego, como el peso asignado a cada uno de los valores (figuras de protección y pendiente), es subjetivo y por lo tanto abierto a debate. Pese a ello, se obtiene unos resultados que posibilitan la graduación del nivel de daño, que es en definitiva el objetivo que se pretende. En el caso de la pendiente, se ha empleado la clasificación de pendientes del modelo USLE (Ecuación Universal de Perdida de Suelo, en castellano) desarrollada por el NRCS del USDA (Servicio de conservación de los Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en castellano), con el fin de acotar la subjetividad anteriormente mencionada.

Las capas que han sido consideradas y su valor de daño potencial asignado son:

Tabla 50. Peso de la categoría del espacio natural protegido.

PROTECCIÓN		Daño	Peso
Red Natura		5	60%
E.NAT.PROTEG.		9	
Z.Protec.Prioritaria		7	
Esp.Proteg.		7	
Pendiente	0-3%	3	40%
	3-12%	5	
	12-30%	7	
	>30%	9	

Partiendo del Modelo Digital de Elevaciones de la región, se genera un mapa de pendientes empleando la herramienta “Slope” (Arctoolbox/ Spatial Analyst Tools/ Surface/ Slope), la imagen ráster que obtenida, se clasifica mediante la herramienta “Reclassify” (Arctoolbox/ Spatial Analyst Tools/ Reclass/ Reclassify), que permite asignar a cada rango de pendientes el daño estimado. En el caso de las figuras de protección, se ha empleado la capa de polígonos que contiene la información relativa a las mismas, se ha creado un nuevo campo en la tabla de atributos que lleva asociada dicha capa, en la cual se ha incluido el peso asignado a cada figura; posteriormente dicho polígono, se ha reconvertido en ráster ejecutando la herramienta “Polygon to Raster”(Arctoolbox/ Conversion Tools/ To Raster/ Polygon To Raster), utilizando como “valor del ráster” el nuevo campo agregado a la tabla de atributos.

Por último ambos ráster se han fusionado en uno, mediante el empleo de la “*Raster Calculator*” (*Arctoolbox/ Spatial Analyst Tools/ Map Algebra/ Raster Calculator*), multiplicando los ráster por el Peso asignado a cada uno, obteniéndose como resultado una capa raster de 25x25 metros, cuyos valores oscilan entre 1 y 9.

2.2.2. Daño potencial económico

Como sucede en la valoración del daño potencial ecológico, es necesario fijar un valor al grado de pérdida producida por el paso del fuego desde el punto de vista económico. En este caso, aplicando el criterio de triaje de prioridad de defensa (Vidas humanas< Bienes materiales< Monte), se han asignado valores de forma subjetiva, nuevamente abiertos a debate, pero que como sucede en el caso anterior permite evaluar el daño.

En base al IFN3 (3º Inventario Forestal Nacional), se crea un nuevo campo en la tabla de atributos asociada a la capa, en la cual se asignan los valores a cada una de las teselas de vegetación, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 51. Peso del uso del suelo.

Uso (valor)	N1	N2	N3
Forestal Sin aprov. (3)	1	1	4
		2	4
		5	
		6	3
		7	4
Ganadero (5)	1	1	3
		2	2
		4	-
		7	3
Forestal Con aprov. (6)	1	1	1
		1	2
		2	1
		2	2
		3	1
		3	2
		6	1
		6	2
		6	3
		7	1
		7	2
Agrícola (7)	2	-	-
Urbano / Industrial (9)	3	-	-

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	FCC %
1 <u>USO FORESTAL</u>	1 <u>MONTE ARBOLADO</u>	1 <u>BOSQUE</u>	>=20
		2 <u>BOQUE DE PLANTACIONES</u>	
		3 <u>BOSQUE ADEHESADO</u>	
		4 <u>COMPLEMENTOS DEL BOSQUE</u>	
	2 <u>MONTE ARBOLADO BALO</u>	1 <u>BOSQUE</u>	>=10 Y <20
		2 <u>BOQUE DE PLANTACIONES</u>	
		3 <u>BOSQUE ADEHESADO</u>	
		4 <u>COMPLEMENTOS DEL BOSQUE</u>	
	3 <u>MONTE TEMPORALMENTE DESARBOLADO</u>	1 <u>TALAS</u>	CUALQUIERA
		2 <u>INCENDIOS</u>	
		3 <u>FENÓMENOS NATURALES</u>	
	4 <u>MONTE DESARBOLADO</u>		<5
	5 <u>MONTE SIN VEGETACIÓN SUPERIOR</u>		0
	6 <u>ÁRBOLES FUERA DEL MONTE</u>	1 <u>RIBERA ARBOLADA</u>	CUALQUIERA
		2 <u>BOSQUETES PEQUEÑOS</u>	
		3 <u>ALINEACIONES ESTRECHAS</u>	
		4 <u>ÁRBOLES SUELTOS</u>	
	7 <u>MONTE ARBOLADO DISPERSO</u>	1 <u>BOSQUE</u>	>=5 Y <10
		2 <u>BOQUE DE PLANTACIONES</u>	
		3 <u>BOSQUE ADEHESADO</u>	
		4 <u>COMPLEMENTOS DEL BOSQUE</u>	
2 <u>USO AGRÍCOLA</u>			
3 <u>USO ELEMENTOS ARTIFICIALES/IMPRODUCTIVOS</u>			
4 <u>USO HUMEDAL</u>			
5 <u>USO AGUA</u>			

Se reconvierte de polígono a raster empleando “Polygon to Raster” (Arctoolbox/ Conversion Tools/ To Raster/ Polygon To Raster), obteniendo un raster de 25x25m.

Resultado

Se han ponderado nuevamente los pesos de ambos peligros potenciales (económico y ecológico) y mediante la ejecución de una “*Raster Calculator*”, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Daño Potencial} = 0,8x V_{\text{economica}} + 0,2V_{\text{ecologica}}$$

De este modo obtenemos una única imagen ráster, con el daño potencial, con una resolución de 25m. para toda la región.

2.3. Dificultad de la extinción

Para el análisis de la dificultad para la extinción en las zonas de estudio se ha seguido la metodología propuesta por Rodríguez y Silva, introduciendo ciertas modificaciones, apoyadas en análisis SIG que se considera aumentan la fiabilidad de los resultados.

La información utilizada para evaluar la dificultad para la extinción es:

- Accesibilidad, se considera un factor importante para la dificultad de extinción lo accesible que sea el terreno donde se produzca el incendio; se ha analizado la accesibilidad del terreno desde las bases donde se ubican los medios de extinción adscritos al SEIF clasificando el territorio según el tiempo de acceso a los diferentes puntos del mismo.
- Apertura de línea de defensa, en base a la vegetación existente y a la pendiente.

- Efectividad de los Medios Aéreos, en función de la cadencia con que los medios aéreos pertenecientes al SEIF alcanzan cada punto del territorio, desde los diferentes puntos de carga y la capacidad extintora de los mismos.

2.3.1. Accesibilidad

Para el cálculo del índice de accesibilidad, se realiza un análisis de coste distancia, que calcula el tiempo que se tarda en alcanzar cada celda del territorio desde un punto de origen, calculando el tiempo de llegada en base a un raster de coste, que nos indica el tiempo a emplear al recorrer un metro del terreno en base a lo que exista en el (carretera, camino, senda o tipo de modelo de combustible), y aplicando factores correctores por la orografía del terreno (calcula la distancia real en base al perfil del terreno) y de la pendiente (aumenta el tiempo de tránsito a medida que aumenta la pendiente).

El índice nos da información del tiempo de respuesta de los medios terrestres a la hora de acometer la extinción de un incendio en esa zona, pudiendo priorizar en los lugares más inaccesibles el uso de los medios aéreos.

Para la generación del índice se han utilizado las siguientes informaciones:

- Red de vías de la zona (Autopistas/Autovías, carreteras, caminos, pistas y sendas).
- Red ferroviaria.
- Mapa de modelos de combustible (Scott & Burgan)
- Red fluvial y masas de agua.
- Modelo digital del terreno.
- Ubicación de las bases de los medios de extinción terrestres.

Sobre la capa vectorial de cada vía, se aplica un buffer, o área de influencia, de 20m mediante la herramienta "Buffer" (Arctoolbox/ Analyst Tools/ Proximity/ Buffer), a cada capa se le añade un nuevo campo en la tabla de atributos denominado "acces" en el cual se reflejan la inversa de la velocidad de desplazamiento sobre cada tipo de vía, expresada en 1.000s/m, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 52. Velocidad característica de cada tipo de vía.

	Tipo	V (km/h)	V (m/s)	1/V (s/m)	1.000/V (1000s/m)
Vías	Autopistas/autovías	80	22,222	0,045	45
	Carreteras	80	22,222	0,045	45
	Caminos	15	4,1666667	0,24	240
	Pistas	15	4,1666667	0,24	240
	Sendas	5	1,3888889	0,72	720
Barreras	Ferrocarriles	0	0	9.999.999	9.999.999
	Ríos	0	0	9.999.999	9.999.999
	Embalses	0	0	9.999.999	9.999.999

Las velocidades de tránsito se han fijado como la media de los vehículos de extinción terrestres (nodrizas, autobombas, vtt y patrullas).

Asignados los valores al nuevo campo, se convierten los polígonos a ráster, mediante la herramienta “Polygon to Raster” (Arctoolbox/Conversion Tools/ To Raster/ Polygon to Raster)

Value field: Acces

Cellsize: 25

La capa de modelos de Scott & Burgan, se ha reclasificado sustituyendo, de acuerdo con las siguiente tabla.

Tabla 53. Caracterización del modelo de combustible para transitabilidad.

Combustibles	Tipo	Nº S&B	V (km/h)	V (m/s)	1/V (s/m)	1.000/V (1000s/m)
	descampados	95 97 y 99	50	13,88889	0,072	72
	Sembrado alto	93	5	1,388889	0,72	720
	cultivos de secano	94	5	1,388889	0,72	720
	urbano	91 y 96	4	1,111111	0,9	900
	Pastos	101-102	4	1,111111	0,9	900
	Pastos - Matorral	121-122	3	0,833333	1,2	1.200
	Matorral bajo	141-142	2,75	0,763889	1,30909	1.310
	Matorral alto	145 y 147	2,25	0,625	1,6	1.600
	Hojarasca- Matorral	161 - 165	2,25	0,625	1,6	1.600
	Hojarasca	182-188	2,75	0,763889	1,30909	1.310

Las velocidades de tránsito para los modelos de combustible se han obtenido según el peso que Rodríguez y Silva asigna al parámetro d_c de penetrabilidad.

De cara a unir todas las capas, se crea un ráster ejecutando la herramienta “Create Raster Dataset” (Arctoolbox/ Data Management Tools/Raster/Raster Data Set/Create Raster Dataset).

Cellsize: 25

Spatial Reference for Raster: ETRS 89 UTM Zone 30

Para unir las capas, empleamos la herramienta “Mosaic” (Arctoolbox/Data Management Tools/Raster/Raster Data Set/Mosaic).

Acces_mod_comb+Acces_rios+Acces_embalses+Acces_ferrocarril

Mosaic Operator: MAXIMUM

Volvemos a emplear la herramienta “Mosaic”, para unir la capa anterior con las de las vías:

Mosaico1+Acces_autovia+Acces_carreteras+Acces_caminos+Acces_pistas+Acces_sendas

Mosaic Operator: MINIMUM

Obteniendo la capa de COSTES.

Con el fin de asegurarnos que, en el análisis, todos los medios parten de sus bases, a través de vías de comunicación, bien sea desde carreteras, pistas o caminos, se emplea nuevamente la herramienta “Buffer”, en este caso de 500m sobre los puntos donde se ubican las bases.

Puesto que es necesario tener en cuenta el efecto de la pendiente, sobre la velocidad de desplazamiento de los medios, se opta por emplear la herramienta “*Path Distance*” (*Arctoolbox/Spatial Analysttools/Distance/Path Distance*), mediante la cual se ejecuta un algoritmo de procesamiento que, en base al modelo digital de elevaciones, es capaz de implementar el efecto de la pendiente.

Input raster or feature source data: Buffer_medioesterrestres500

Input cost raster: COSTES

Vertical factor parameter:

Input vertical raster: mdt

Vertical factor: Symmetric Inverse Linear

Es necesario dividir los valores del ráster generado por 60.000, para obtener el resultado de este en minutos, puesto que las unidades de la capa de costes que hemos creado vienen expresadas en 1.000s/m.

Una vez convertimos los valores a minutos reclasificamos las superficies en función del tiempo, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 54. Peso de accesibilidad.

Tiempo (min)	I _{acess}
0-5	10
5-10	9
10-15	8
15-20	7
20-30	6
30-50	5
50-70	4
70-90	3
90-120	2
>120	1

2.3.2. Apertura de líneas de defensa

2.3.2.1. Apertura de línea manual

El índice se calcula del siguiente modo:

$$I_{am} = (Trh) * Cp$$

Trh: Peso asignado a la tasa de rendimiento en extinción manual según modelo de combustible.

Cp: Coeficiente de ajuste según el tipo de pendiente promedio existente.

Refleja la dificultad de extinción manual en función del modelo de combustible existente y de la pendiente de los terrenos. El índice toma un valor de 1 a 10, teniendo el valor más alto los mayores rendimientos.

Para la generación del índice se han utilizado las siguientes informaciones:

- Mapa de pendientes generado a partir del MDE.
- Mapa de modelos de combustible.

Los pesos asignados en función del modelo de combustible, tomados de Rodríguez y Silva, son:

Tabla 55. Peso asignado al modelo de combustible para la apertura manual de líneas de defensa.

Rendimiento por persona en apertura de líneas de defensa (m/h)	Modelos de combustible	Nº del modelo Scott & Burgan	Peso asignado
<5	R3,R4	185-189	1
6-10	RI,R2	181-184	2
11-15	M7,M9	145 y 147	3
16-20	M5, M8	146 y 149	4
21-25	M6,M3,M4	143-144	5
26-30	HPM4, HPM5	164-165	6
31-35	HR1,HR2,HR3,HR4,HR5,HR6,HR7,HR8,H R9,M1,M2	141-142 y 161-163	7
36-40	HPM1,HPM2,HPM3,PM4	123-124	8
41-45	P7,P8,P9,PM1,PM2	103-122	9
>46	P1,P2,P3,P4,P5,P6	93-102	10

Con el modelo digital del terreno, generamos la capa de pendientes, ejecutando la herramienta “Slope”, y procedemos a reclasificarla, con la herramienta “Reclassify”, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 56. Peso asignado a la pendiente para la apertura manual de líneas de defensa.

Intervalo de pendiente	Cp
0 – 15 %	1
16 – 30 %	0,8

Intervalo de pendiente	Cp
31 – 45 %	0,6
45 – 60 %	0,5
> 60 %	0,3

Mediante la ejecución de la herramienta “*Raster Calculator*”, obtenemos una capa raster de 25x25m de resolución cuyo rango de valores que oscila entre 1-10.

2.3.2.2. Apertura de línea mecanizada

El presente índice se ha calculado, empleando la tabla de rendimientos de construcción de líneas en una sola pasada del *Appendix D Manual S-232 Dozer Boos*; tomando como referencia los tractores Tipo 2, cuyas características se ajustan a las de los vehículos empleados por el dispositivo (potencia entre 150 y 220CV.).

Dado que los valores de rendimiento recogidos en dicha tabla, diferencia entre apertura de línea en ascenso y en descenso, y con el fin de tomar un único valor, se ha decidido emplear los valores de rendimiento de las operaciones en ascenso, puesto que su valor es inferior, situando nuestras estimaciones en un “rango de seguridad”.

Para la generación del índice se han utilizado las siguientes informaciones:

- Mapa de pendientes generado a partir del MDE.
- Mapa de modelos de combustible de Rothermel.

Los pesos asignados, tomados de *García Egido*, son:

Tabla 57. Rendimiento para la apertura mecanizada de líneas de defensa según modelo de combustible y rango de pendiente.

Modelo de Combustible (Rothermel)	Pendientes clase 1 (0-25%)	Pendientes clase 2 (26-40%)	Pendientes clase 3 (41-55%)
1,2,3	1770	1167	704
4	644	362	101
5	1770	1167	704
6	1026	523	181
7	1026	543	181
8	1770	1167	704
9,11,12	644	362	101
10,13	342	201	60

Se ha considerado que pendientes superiores a las contempladas en la tabla, no son superables por la maquinaria pesada, puesto que en línea de máxima pendiente el vuelco de la maquinaria se produce entorno a valores del 60% de pendiente, mientras que el vuelco lateral (en curva de nivel) se produce cuando la maquinaria transita por pendientes próximas al 30%.

Por lo tanto, se ha asignado un rendimiento de 0, en aquellas superficies cuya pendiente es superior al 55%.

A continuación, reclasificamos los rendimientos con valores de 0-10, en este caso tomamos valores de 0 en las zonas ocupadas por masas de agua, áreas urbanas y en las que anteriormente hemos fijado como impracticables debido a la pendiente, teniendo el valor más alto los mayores rendimientos.

2.3.3. Extinción con medios aéreos

En este apartado se ha estimado las capacidades de extinción de los diferentes tipos de medios aéreos pertenecientes al dispositivo, por lo que diferenciamos:

- o Medios aéreos de ala fija.
- o Medios aéreos de ala rotativa.

2.3.3.1. Extinción con medios de ala fija

El índice estima el rendimiento de los medios aéreos de ala fija, pertenecientes al dispositivo.

Tabla 58. Coste de trabajo asignado a medios aéreos de ala fija.

Tipo	Vtrabajo(km/h)	Coste Ida (s/m)	Coste Ida+vuelta (s/m)
Avión de Carga en Tierra	230	0,01565	0,01565x2= 0,03131

Es necesario generar un raster, “*Create Raster Dataset*” que, de acuerdo con la tabla anterior, cada pixel de 25x25m tendrá un valor de 0,03131 min.

A continuación, mediante la herramienta “*Cost Distance*” (*Arctoolbox/Spatial Analysttools/Distance/Cost Distance*), obtenemos para cada punto de la región, el tiempo que tarda los aviones de carga en tierra, en ir y volver a sus bases de origen o pistas auxiliares en las cuales puedan realizar operaciones de carga.

Es necesario dividir los valores del raster generado por 60, para obtener el resultado del mismo en minutos, puesto que las unidades de la capa de costes que hemos creado, vienen expresadas en s/m.

A continuación, estimamos las longitudes de las descargas en función de los modelos de combustible (Unidad de Coordinación de medios Aéreos del dispositivo INFOCAM).

Tabla 59. Longitud de descarga característica de medios aéreos de ala fija por modelo de combustible.

Modelos de combustible	Longitudes de descarga AT802 (m)
1, 2	600
3	300
4	90
5	250
6	150
7	150
8, 9	60
10	60

Modelos de combustible	Longitudes de descarga AT802 (m)
11	60

Al dividir, mediante la herramienta “*Raster Calculator*”, obtenemos para cada punto del territorio el rendimiento de las descargas de los aviones de carga en tierra (m/min).

La Tasa de rendimiento en la extinción con aviones de carga en tierra se ha calculado el tiempo que consume la máquina en vuelo, sin tener en cuenta el tiempo que tarda en aproximar, carga y despegar. A continuación, se reclasifica con los siguientes valores:

Tabla 60. Peso asignado al rendimiento tipo para medios aéreos de ala fija.

Rendimiento (m/min)	I_{exAF}
<5	10
6 – 10	9
11 – 15	8
16 – 20	7
21 – 25	6
25 – 30	5
31 – 40	4
41 – 60	3
61 – 80	2
> 80	1

El índice toma un valor de 1 a 10, teniendo el valor más alto los mayores rendimientos.

2.3.3.2. Extinción con medios de ala rotatoria

El índice estima el rendimiento de los medios aéreos de ala rotatoria, pertenecientes al dispositivo, empleando las especificaciones de un helicóptero “Tipo mediano”.

Tabla 61. Velocidad de trabajo y coste tipo determinado para medios aéreos de ala rotatoria.

Tipo	Vtrabajo(km/h)	Coste Ida (s/m)	Coste Ida+vuelta (s/m)
Helicóptero Medio	148	0,02432	0,02432x2= 0,04864

De igual modo, es necesario generar un raster, “*Create Raster Dataset*”, en el que de acuerdo con la tabla anterior, cada pixel de 25x25m tendrá un valor de 0,04864 min.

Mediante la herramienta “*Cost Distance*” (*Arctoolbox/Spatial Analysttools/Distance/ Cost Distance*), obtenemos para cada punto de la región, el tiempo que tarda los medios aéreos de ala rotaria, en ir y volver desde los puntos en los puntos de agua.

Es necesario dividir los valores del raster generado por 60, para obtener el resultado del mismo en minutos, puesto que las unidades de la capa de costes que hemos creado vienen expresadas en s/m.

A continuación, estimamos las longitudes de las descargas en función de los modelos de combustible (Proyecto SINAMI; Rodríguez y Silva).

Tabla 62. Longitud de descarga tipo para medios aéreos de ala rotatoria por modelo de combustible.

Modelos de combustible	Longitudes de descarga (m)
1, 2	95
3	85
4	25
5	45
6	30
7	20
8, 9	15
10	15

Al dividir, mediante la herramienta “*Raster Calculator*”, obtenemos para cada punto del territorio el rendimiento de las descargas de los helicópteros.

La tasa de rendimiento de los medios aéreos de ala rotativa ha estimado el tiempo que consume la máquina en vuelo, sin tener en cuenta el tiempo que tarda en aproximar, carga y despegar. A continuación se reclasifica según los siguientes valores:

Tabla 63. Rendimiento tipo para medios aéreos de ala rotatoria.

Rendimiento (m/min)	I _{exAR}
<4	1
5 - 8	2
9 - 12	3
13 - 16	4
17 - 21	5
21 - 30	6
31 - 40	7
41 - 50	8
51 - 60	9
> 60	10

El índice toma un valor de 1 a 10, teniendo el valor más alto los mayores rendimientos.

2.3.4. Dificultad de la extinción

Para evaluar la dificultad para la extinción y caracterizar el territorio en base a este aspecto, se solapan y ponderan todos los índices generados anteriormente que influyen en este factor.

Para el cálculo de la dificultad de extinción se ha aplicado la siguiente fórmula, tomada de los métodos de cálculo de riesgo en estructuras por el método de puntos:

$$I_{dex} = (I_{ce}) / ((I_{acces} + I_{aldman} + I_{aldmec} + I_{exAF} + I_{exAR}) / 10)$$

Dónde:

- I_{dex} : Índice de dificultad para la extinción. (valor 1-10)
- I_{ce} : Índice de comportamiento energético, obtenido de acuerdo con la formulación indicada para obtener el peligro potencial. (Valor 1-10).
- I_{acces} : Índice de accesibilidad. (Valor 1-10).
- I_{aldman} : Índice de apertura de línea de defensa manual (Valor 0 – 10).
- I_{aldmec} : Índice de apertura de línea de defensa mecanizada (Valor 0-10).
- I_{exAF} : Índice de extinción con medios aéreos de ala fija (Valor 0 – 10).
- I_{exAR} : Índice de extinción con medios aéreos de ala rotatoria (Valor 0 – 10).

Resultado de la Vulnerabilidad:

De acuerdo con la metodología desarrollada por Rodríguez y Silva, la **Vulnerabilidad** se calcula como la suma de los índices anteriores, promediándolo por la superficie que ocupa cada uno, en este caso las celdas son de 25m², uniformes en todos los cálculos, luego, para cada pixel la vulnerabilidad responderá a la siguiente expresión.

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Daño Potencial} + \text{Dificultad de la extinción} + \text{Presencia humana}$$

La vulnerabilidad oscila entre 1-21. Con el fin de presentar los resultados del mismo modo que el Plan director de defensa contra incendios, y los Planes Comarcales de Defensa Contra Incendios Forestales ya redactados, se reclasifica de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 64. Criterio de clasificación de la vulnerabilidad.

Vulnerabilidad	Criterio (Clasificación de Vulnerabilidad)
Baja	1-7
Media	8-14
Alta	15-21

3. RIESGO:

De acuerdo con la definición de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, el riesgo es el resultado de la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes. Por lo que se va estimar como:

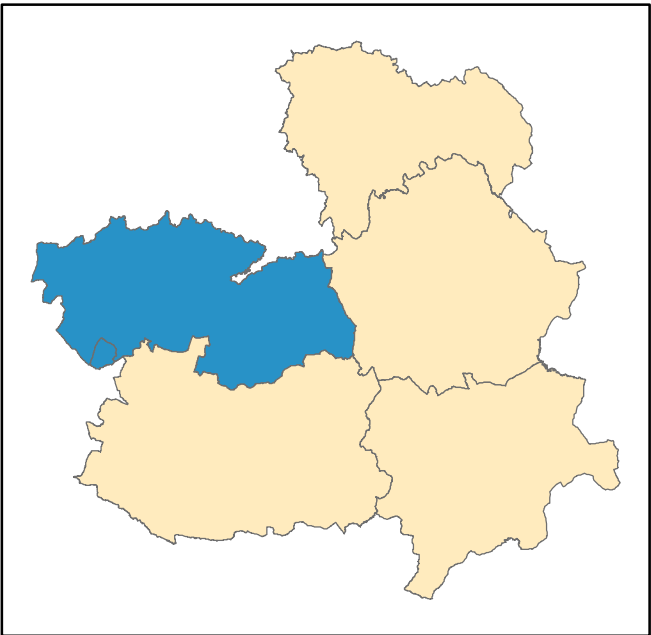
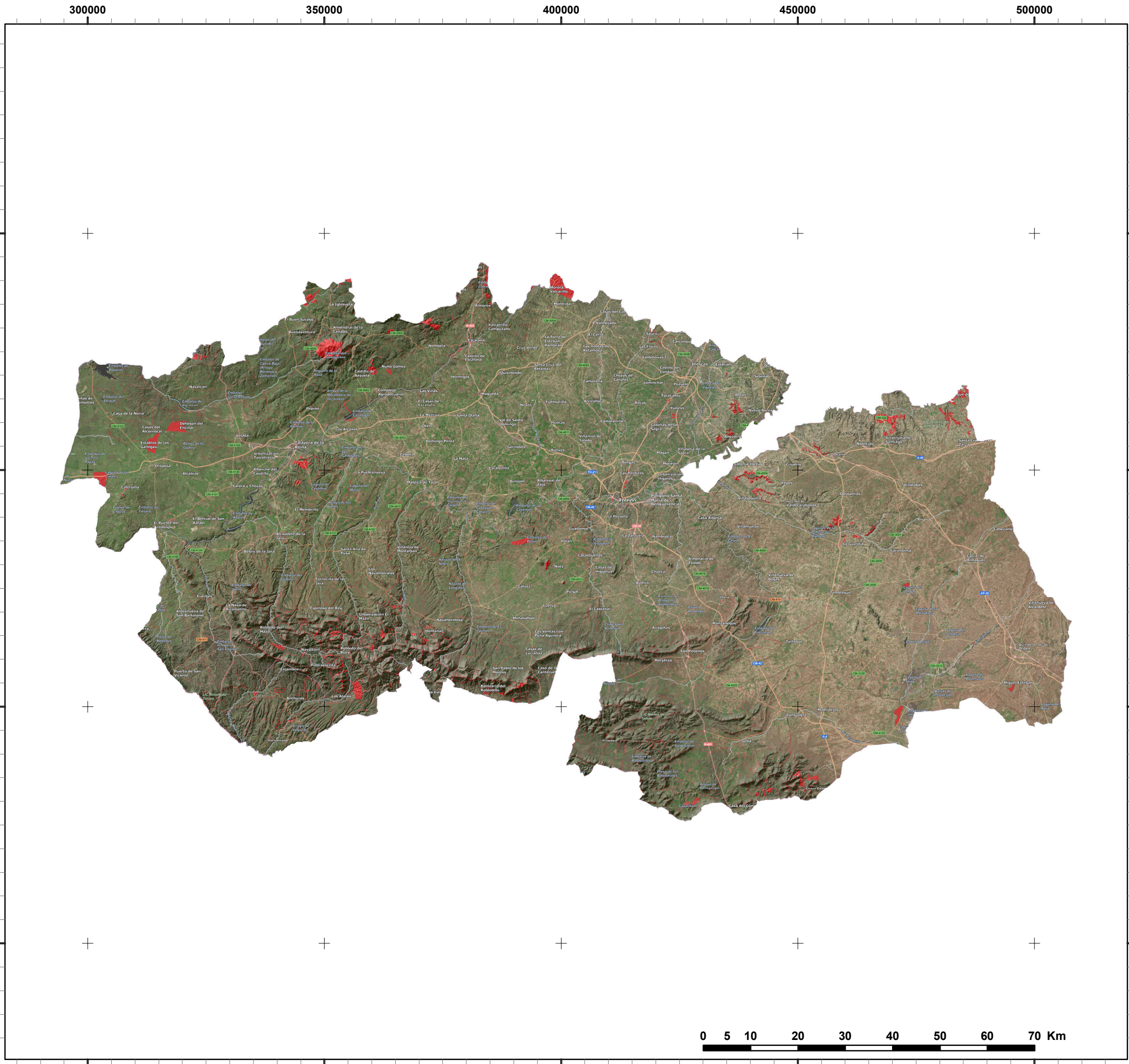
$$\text{Riesgo} = \text{Peligrosidad} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Puesto que ambos toman valores entre 1 y 3, los valores del Riesgo calculado de acuerdo con la expresión se criterios planteados en el Plan director de defensa contra incendios.

Tabla 65. Criterio de clasificación del riesgo.

RIESGO	Clasificación de RIESGO
Baja	1-3
Media	4-6
Alta	7-9

ANEXO II: CARTOGRAFÍA



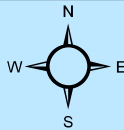
PLAN PROVINCIAL DE DEFENSA
CONTRA INCENDIOS FORESTALES

TOLEDO

ANUALIDADES 2021 - 2025

ETRS 1989 UTM ZONA 30N

Escala 1:800.000



LEYENDA:
 SELVICULTURA PREVENTIVA