



PLAN PROVINCIAL DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

CUENCA
2021-2025



Castilla-La Mancha
Consejería de Desarrollo Sostenible



infocam
Incendios Forestales
Castilla-La Mancha

Relación de Tablas

Tabla 1. Embalses de Cuenca. _____	14
Tabla 2. Datos climatológicos en la Provincia de Cuenca (2014). Fuente: Anuario Estadístico. INE. ____	19
Tabla 3. Espacios Naturales Protegidos de la provincia de Cuenca. _____	39
Tabla 4. Distribución de la superficie forestal de Cuenca según tipo de propiedad. _____	43
Tabla 5. Clasificación de la densidad anual de incendio para formar el Peligro Histórico. _____	48
Tabla 6. Clasificación de la velocidad de propagación. _____	52
Tabla 7. Clasificación de la intensidad lineal. _____	53
Tabla 8. Clasificación del Peligro. _____	54
Tabla 9. Clasificación de la densidad de población. _____	55
Tabla 10. Clasificación del tiempo de llegada del primer medio de extinción terrestre. _____	59
Tabla 11. Clasificación de la Vulnerabilidad. _____	63
Tabla 12. Clasificación del Riesgo. _____	64
Tabla 13. Número de incendios forestales por mes y año. _____	66
Tabla 14. Frecuencia de incendios forestales por mes y año. _____	66
Tabla 15. Número de incendios forestales por hora de detección y año. _____	68
Tabla 16. Frecuencia de incendios forestales por hora de detección y año. _____	69
Tabla 17. Número de incendios forestales por Grupo de Causa. _____	72
Tabla 18. Número de incendios forestales por Causa y año. _____	72
Tabla 19. Fracción de incendios (%) por Causa y año. _____	74
Tabla 20. Fracción de incendios forestales de las principales causas. _____	76
Tabla 21. Densidad de incendios forestales de las principales causas. _____	77
Tabla 22. Cuantificación de las actuaciones de selvicultura preventiva planificadas en la provincia de Cuenca. _____	83
Tabla 23. Puntos de agua planificados en la provincia de Cuenca. _____	85
Tabla 24. Cuantificación de la superficie a gestionar mediante pastoreo controlado en la provincia de Cuenca. _____	85
Tabla 25. Cuantificación de la superficie a gestionar mediante quemas prescritas en la provincia de Cuenca. _____	85
Tabla 26. Relación de medios de vigilancia fija en la provincia de Cuenca. _____	87
Tabla 27. Relación de patrullas en la provincia de Cuenca. _____	87
Tabla 29. Construcción de Puestos de Vigilancia Fija planificadas en la provincia de Cuenca. _____	2
Tabla 30. Relación de medios de extinción terrestres en la provincia de Cuenca. _____	4
Tabla 31. Relación entre densidad de incendio y peligro histórico. _____	2
Tabla 32. Probabilidad de ignición. _____	4
Tabla 33. Peso de la probabilidad de ignición. _____	5
Tabla 34. Coeficiente de ignición. _____	5
Tabla 35. Peso de la intensidad lineal. _____	7

<i>Tabla 36. Asignación de valores de peligrosidad.</i>	7
<i>Tabla 37. Peso de la densidad de población.</i>	8
<i>Tabla 38. Peso de la categoría del espacio natural protegido.</i>	9
<i>Tabla 39. Peso del uso del suelo.</i>	10
<i>Tabla 40. Velocidad característica de cada tipo de vía.</i>	12
<i>Tabla 41. Caracterización del modelo de combustible para transitabilidad.</i>	13
<i>Tabla 42. Peso de accesibilidad.</i>	14
<i>Tabla 43. Peso asignado al modelo de combustible para la apertura manual de líneas de defensa.</i>	15
<i>Tabla 44. Peso asignado a la pendiente para la apertura manual de líneas de defensa.</i>	15
<i>Tabla 45. Rendimiento para la apertura mecanizada de líneas de defensa según modelo de combustible y rango de pendiente.</i>	16
<i>Tabla 46. Coste de trabajo asignado a medios aéreos de ala fija.</i>	17
<i>Tabla 47. Longitud de descarga característica de medios aéreos de ala fija por modelo de combustible.</i>	17
<i>Tabla 48. Peso asignado al rendimiento tipo para medios aéreos de ala fija.</i>	18
<i>Tabla 49. Velocidad de trabajo y coste tipo determinado para medios aéreos de ala rotatoria.</i>	18
<i>Tabla 50. Longitud de descarga tipo para medios aéreos de ala rotatoria por modelo de combustible.</i>	19
<i>Tabla 51. Rendimiento tipo para medios aéreos de ala rotatoria.</i>	19
<i>Tabla 52. Criterio de clasificación de la vulnerabilidad.</i>	20
<i>Tabla 53. Criterio de clasificación del riesgo.</i>	21

Relación Figuras

<i>Figura 1. Zonas de Alto Riesgo (ZAR).</i>	5
<i>Figura 2. Comarcas naturales de la provincia de Cuenca.</i>	7
<i>Figura 3. Localización de la provincia de Cuenca en Castilla-La Mancha.</i>	8
<i>Figura 4. Mapa geológico de la provincia de Cuenca.</i>	9
<i>Figura 5. Mapa litológico de Cuenca.</i>	10
<i>Figura 6. Mapa hidrológico de Cuenca.</i>	11
<i>Figura 7. Mapa edafológico en la provincia de Cuenca.</i>	17
<i>Figura 8. Clasificación climática de Köppen – Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares. Fuente: AEMET.</i>	18
<i>Figura 9. Precipitación media anual. Fuente AEMET.</i>	19
<i>Figura 10. Precipitaciones en Cuenca en el periodo 1971-2000.</i>	20
<i>Figura 11. Temperatura media anual. Fuente AEMET.</i>	21
<i>Figura 12. Temperatura media anual de las mínimas. Fuente AEMET.</i>	21
<i>Figura 13. Temperatura media anual de las máximas. Fuente AEMET.</i>	22
<i>Figura 14. Temperaturas mensuales en la provincia de Cuenca (1971 – 2000).</i>	23
<i>Figura 15. Unidades Naturales en la provincia de Cuenca.</i>	24
<i>Figura 16. Mapa fitoclimático de la provincia de Cuenca.</i>	25
<i>Figura 17. Series de vegetación en la provincia de Cuenca.</i>	28
<i>Figura 18. Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Microreservas en la Provincia de Cuenca.</i>	39
<i>Figura 19. Municipios de la provincia de Cuenca y su número de habitantes.</i>	41
<i>Figura 21. Sector económico de Castilla-La Mancha respecto a la Industria, Construcción y Servicios.</i>	41
<i>Figura 23. Distribución del uso del suelo en la provincia de Cuenca.</i>	42
<i>Figura 24. Propiedades de los montes en la Provincia de Cuenca.</i>	43
<i>Figura 23. Evolución temporal del número de incendios forestales y la superficie total afectada por éstos en la provincia de Cuenca entre los años 2000 y 2019.</i>	44
<i>Figura 24. Evolución temporal de la fracción porcentual de incendios forestales por grupo de causa en la provincia de Toledo entre los años 2000 y 2019.</i>	44
<i>Figura 25. Integración de Peligro y Vulnerabilidad para formar el Riesgo.</i>	46
<i>Figura 26. Esquema de estimación del Peligro.</i>	47
<i>Figura 27. Esquema de estimación del Vulnerabilidad.</i>	48
<i>Figura 28. Distribución espacial del Peligro Histórico.</i>	49
<i>Figura 29. Distribución espacial del Comportamiento Potencial.</i>	51
<i>Figura 30. Distribución espacial del subíndice de Ignición.</i>	52
<i>Figura 31. Distribución espacial del subíndice de Comportamiento Dinámico.</i>	53
<i>Figura 32. Distribución espacial del subíndice de Comportamiento Energético.</i>	54
<i>Figura 33. Distribución espacial del Peligro.</i>	55
<i>Figura 34. Distribución espacial de la Presencia Humana.</i>	56

<i>Figura 35. Distribución espacial del Daño Potencial.</i>	57
<i>Figura 36. Distribución espacial del Daño Potencial Económico.</i>	57
<i>Figura 37. Distribución espacial del Daño Potencial Ecológico.</i>	58
<i>Figura 38. Distribución espacial de la Dificultad de Extinción.</i>	59
<i>Figura 39. Distribución espacial de la Accesibilidad.</i>	60
<i>Figura 40. Distribución espacial de la Apartura de línea de defensa manual.</i>	61
<i>Figura 41. Distribución espacial de la Apartura de línea de defensa mecanizada.</i>	61
<i>Figura 42. Distribución espacial de la Eficacia de Medios Aéreos de Ala Fija.</i>	62
<i>Figura 43. Distribución espacial de la Eficacia de Medios Aéreos de Ala Rotativa.</i>	63
<i>Figura 44. Distribución espacial de la Vulnerabilidad.</i>	64
<i>Figura 45. Distribución espacial del Riesgo.</i>	65
<i>Figura 46. Densidad mensual de incendios.</i>	67
<i>Figura 47. Densidad de incendios forestales por hora de detección.</i>	71
<i>Figura 48. Densidad de incendios forestales por Época de Peligro.</i>	71
<i>Figura 49. Distribución de la Red de Áreas de Defensa en la provincia de Cuenca.</i>	83
<i>Figura 50. Distribución actual de puntos de agua para helicóptero en la provincia de Cuenca.</i>	84
<i>Figura 51. Distribución actual de puntos de agua para helicóptero en la provincia de Cuenca.</i>	84

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	8
5.3. MEDIO FÍSICO	8
5.3.1. Geomorfología	8
5.3.2. Geología y litología	9
5.3.3. Hidrología	10
5.3.4. Edafología	14
5.3.5. Clima	17
5.3.6. Medio natural	23
5.3.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO	40
6. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PELIGRO Y RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN LA PROVINCIA DE CUENCA	45
6.1. Recopilación Cartográfica	45
6.2. Indicadores espaciales	46
6.3. Análisis del Riesgo	46
6.3.1. PELIGRO	48
6.3.2. VULNERABILIDAD	55
6.4. INDICADORES TEMPORALES	65
6.4.1. Índice de frecuencia de incendios mensual. IFIM	65

6.4.2.	Índice de frecuencia de incendios horaria. IFIH	68
6.4.3.	Otros índices de frecuencia de incendios	71
6.5.	Causalidad	72
7.	DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN	78
7.1.	ACCIONES DIRIGIDAS A LA POBLACIÓN	78
7.1.1.	Conciliación de interés	78
7.1.2.	Información y concienciación	79
7.1.3.	Regulación del uso del fuego	79
7.1.4.	Acciones sancionadoras	79
7.2.	ACCIONES DIRIGIDAS AL MEDIO FÍSICO	79
7.2.1.	Red de áreas de defensa contra incendios forestales (RAD)	79
7.2.2.	Red viaria	80
7.2.3.	Red de puntos de agua	81
7.3.	ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	82
7.4.	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA	82
7.4.1.	TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS ASOCIADOS A LA RAD	82
7.4.2.	CONSTRUCCIÓN Y MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD	83
7.4.3.	UBICACIÓN DE PUNTOS DE AGUA	83
7.4.4.	PASTOREO	85
7.4.5.	QUEMAS PRESCRITAS	85
8.	DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN	86
8.1.	INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN	87
8.2.	CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LA RED DE VIGILANCIA FIJA	2
9.	DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN	2
9.1.	INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN EXISTENTES	3
9.2.	CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LOS CENTROS DE COORDINACIÓN PROVINCIAL	4
9.3.	CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LA RED DE MEDIOS DE EXTINCIÓN TERRESTRES	5
9.4.	CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LA RED DE MEDIOS DE EXTINCIÓN AÉREOS	5
10.	CALENDARIO DE APLICACIÓN DEL PLAN	5
11.	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN	5

11.1 INDICADORES DE EJECUCIÓN	6
11.2. INDICADORES DE EFICACIA	7
11.3. PROGRAMAS DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN	8
<i>ANEXO I: METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO</i>	<i>1</i>
<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.

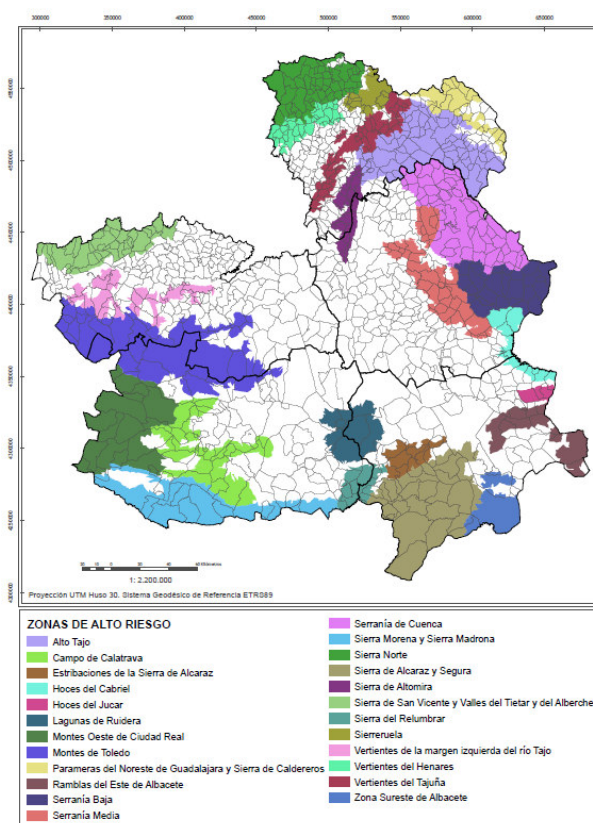


Figura 1. Zonas de Alto Riesgo (ZAR).

3. OBJETIVOS

Si bien los Planes de Defensa es el documento que registrará 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, diagnosis 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 ámbito de aplicación del Plan es la provincia de Cuenca, situada en la zona E de la región de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (CLM), comprendiendo ésta una de las cinco provincias que la conforman. Su territorio es drenado por 3 cuencas principales: Tajo, Guadiana y Júcar. La capital de la provincia es homónima con la misma, Cuenca

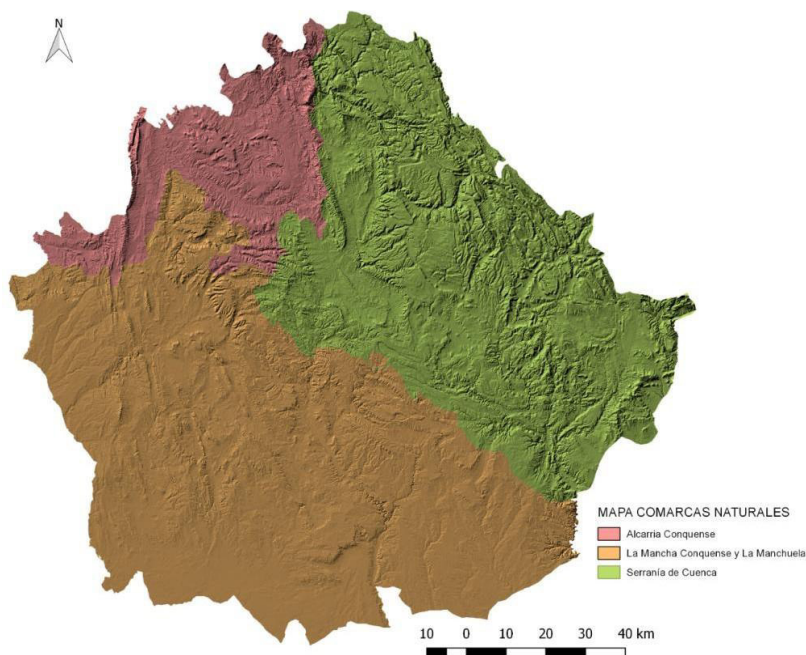


Figura 2. Comarcas naturales de la provincia de Cuenca.

La Diputación provincial de Cuenca divide la provincia en 3 grandes comarcas:

- o La Alcarria conquense.
- o La Mancha y la Manchuela conquense, zona de transición entre la Mancha y la Serranía conquense. La Mancha a su vez puede dividirse en la Mancha Alta y la Mancha Baja
- o Serranía conquense. Dividida a su vez en Serranía Alta, Serranía Media-Campichuelo y Serranía Baja.

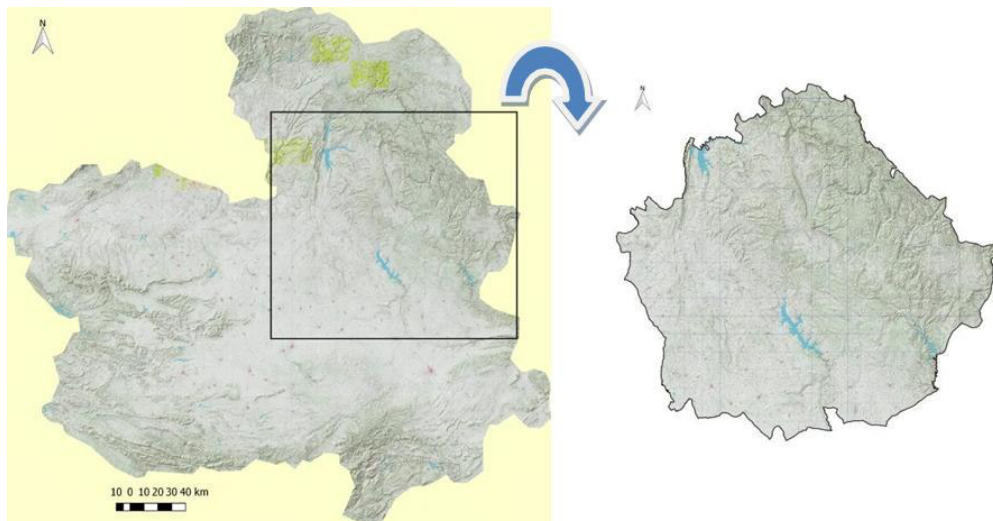


Figura 3. Localización de la provincia de Cuenca en Castilla-La Mancha.

5.2. LÍMITES Y CABIDAS

Ubicada en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, limita al norte con Guadalajara, al noreste con Teruel, al este con Valencia, al sur con Albacete y al oeste con Toledo y Madrid. Su extensión es de 17.141 km² y cuenta con 238 municipios.

5.3. MEDIO FÍSICO

La orografía de la provincia se halla condicionada por los conjuntos montañosos pertenecientes a las cordilleras Ibérica y Oretana. La primera discurre de Norte a Sur y la segunda de Este a Oeste, presentándose la intersección de ambas en los Altos de Cabrerías. En esta zona se separan las cuencas de los ríos Tago y Guadiana, con desembocadura en el Atlántico, de la del río Júcar, que vierte en el Mediterráneo.

5.3.1. GEOMORFOLOGÍA

Las unidades geomorfológicas presentes en la provincia de Cuenca se dividen en: el Sistema Ibérico y la Meseta Central, la Submeseta Sur.

En la provincia existen tres zonas claramente diferenciadas por su morfología, divididas a su vez en diversas comarcas o sistemas montañosos. La zona de llanura de la Meseta Sur, una gran llanura uniforme con poco relieve, que comprende las comarcas de la Mancha. La zona de la sierra, que

comprende a la [serranía de Cuenca](#), es un sector del [Sistema Ibérico](#) donde predominan rocas calizas en las que se ha formado un original modelado [kárstico](#), por la existencia de montañas de escasa altura y cimas planas y la [zona de transición](#) que comprende las comarcas de La Alcarria y La Manchuela que es una comarca típicamente manchega, es decir, absolutamente llana, pero que se rompe con el curso de dos ríos Júcar y Cabriel.

5.3.2. [GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA](#)

Desde el punto de vista geológico los terrenos de la provincia pertenecen a las eras Mesozoica (Jurásico, Triásico y Cretácico) y la era Cenozoica junto con las sub eras Terciaria (Paleógeno y Neógeno) y Cuaternaria, estando el Paleozoico poco representado. En el Sistema Ibérico abundan las calizas y dolomías mesozoicas del Cretácico, mientras que en La Mancha y la Alcarria predominan los sedimentos detríticos Terciarios de Neógeno.

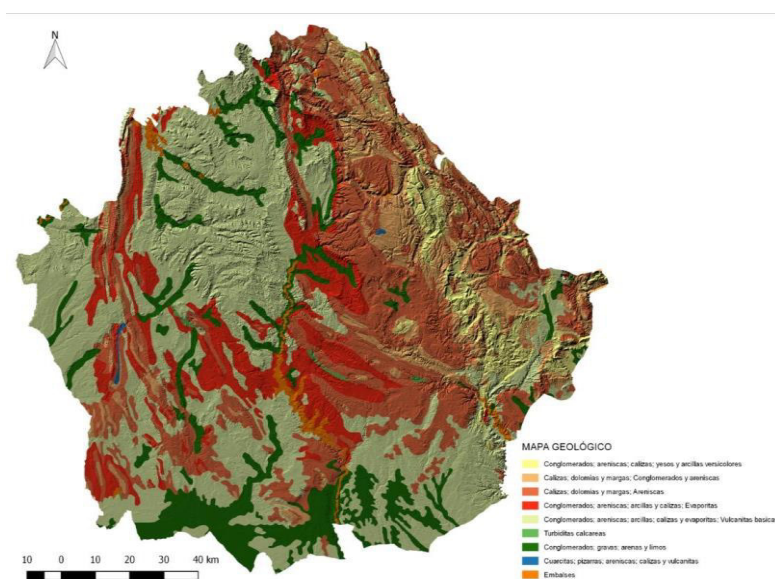


Figura 4. Mapa geológico de la provincia de Cuenca.

De la [Era Mesozoica](#) se localizan materiales del Triásico, Jurásico y Cretácico.

El Triásico está localizado en la Serranía Baja y Palancares. Litológicamente está formada por conglomerados, areniscas, calizas, yesos y arcillas versicolores.

Por lo que respecta al Jurásico, localizado en la Serranía conquense y en la Mancha, de menor extensión, formado por conglomerados y areniscas y en contacto con la anterior, se intercalan series del Sistema Jurásico-Cretácico formado por calizas, dolomías y margas.

El Cretácico, ampliamente representado por toda la provincia principalmente en la Serranía Media y parte W de la Serranía Baja y Palancares. Litológicamente está representada por calizas, dolomías, margas y areniscas.

Encontramos litológicamente representadas por conglomerados, areniscas, arcillas y calizas además de evaporitas, la zona de transición entre la era Mesozoica y Cenozoica, principalmente en los alrededores del embalse de Alarcón y algunos otros enclaves.

La Era Cenozoica, está representada por materiales del Terciario y Cuaternario.

El Terciario ocupa la mayor parte de la zona de la Mancha, la Manchuela y la Alcarria, con depresiones más o menos bien definidas. Principalmente por el Neógeno del Mioceno aunque encontramos algunos enclaves del Paleógeno de turbiditas calcáreas en los municipios de Zafra de Zánchar, Las Valeras, Chumillas, Fuertescusa y Paracuellos. Es en síntesis una formación integrada por arcillas, areniscas y conglomerados, sobre la que yace una potente formación de calizas y evaporitas y algunas vulcanitas básicas.

Por último, el Cuaternario se encuentra presente en pequeños afloramientos en la zona centro de la provincia y en la Alcarria, pero principalmente al sur en la Mancha baja lindando con Albacete en donde se localizan del Pleistoceno, conglomerados, gravas, arenas y limos.

De la Era Paleozoica se localizan en muy pequeña escala en los municipios de Buenache de la Sierra, Hontanaya, Puebla de Almenara, Saelices y Almonacid del Marquesado unos enclaves de cuarcitas, pizarras, areniscas, calizas y vulcanitas.

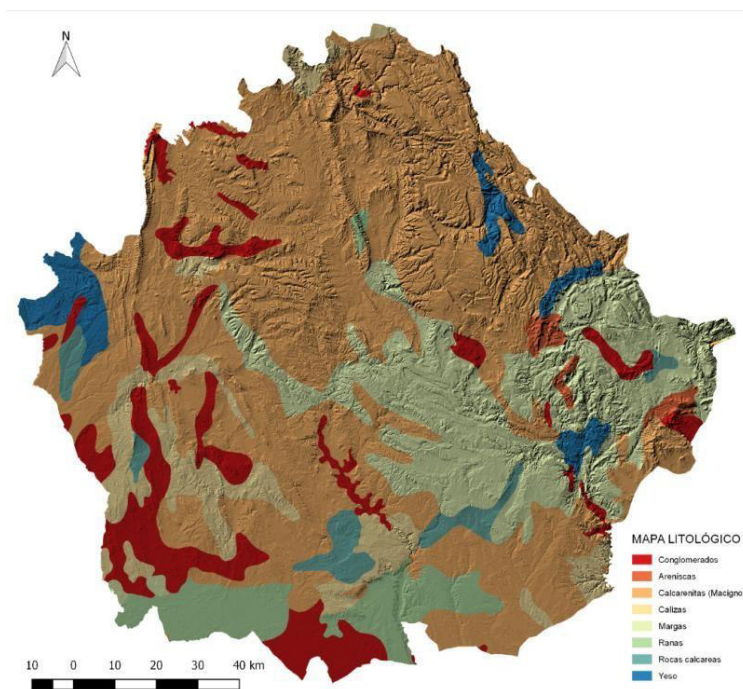


Figura 5. Mapa litológico de Cuenca.

5.3.3. HIDROLOGÍA

La provincia de Cuenca presenta una extensa red fluvial que se distribuye en tres grandes cuencas. Por un lado se encuentra la del Tajo y la del Guadiana que vierten al Atlántico y por otro lado la del

Júcar, que van a desembocar al Mediterráneo. Estas cuencas fluviales se localizan al norte y noroeste la del Tajo, al sur y sureste, la del Júcar y la del Guadiana al sur y suroeste.

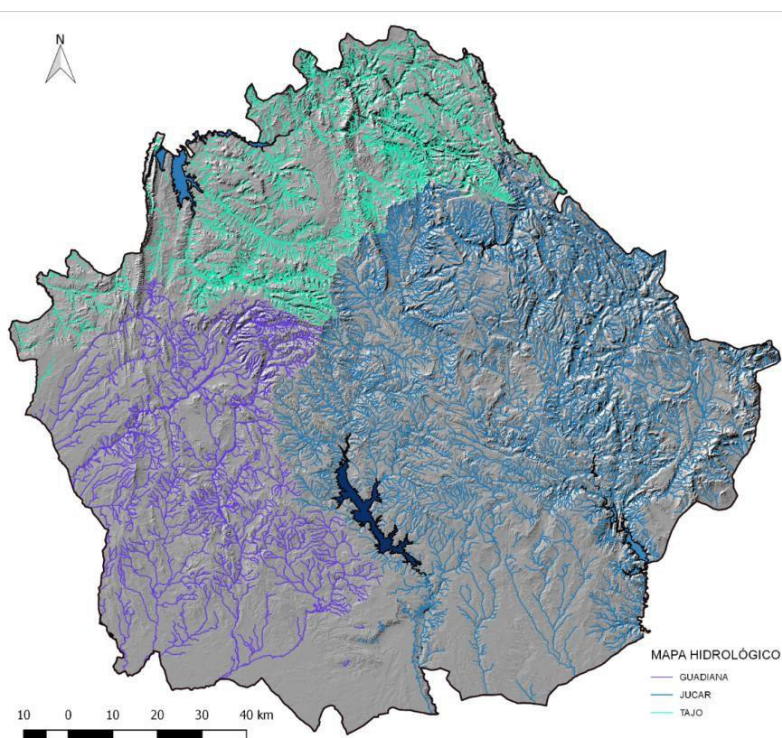


Figura 6. Mapa hidrológico de Cuenca.

Las unidades hidrogeológicas de las cuencas del Júcar, del Tajo y del Guadiana se describen a continuación:

5.3.3.1. Unidades hidrogeológicas:

CUENCA DEL JÚCAR (08):

- **UH 02: MONTES UNIVERSALES.** Aparte de la provincia de Cuenca también ocupa parte de Teruel, Valencia. Tiene una superficie aflorante de alta permeabilidad de 1300 Km². Está compuesta fundamentalmente por materiales del Triásico – Jurásico – Cretácico. La alimentación del sistema procede fundamentalmente de la infiltración del agua de lluvia, estimándose ésta en 330 Hm³ /año. Descarga a los ríos Tajo, Cabriel, Mayor del Molinillo y, en este sistema de explotación, a los ríos Turia y Ebrón. El volumen de agua extraído mediante bombeos, destinados a la satisfacción de la demanda de tipo urbano, es despreciable. En algunos puntos de la unidad aparecen concentraciones elevadas de nitratos,
- **UH 04: VALLANCA.** En la provincia de Cuenca, presenta una superficie aflorante de alta permeabilidad de 210 Km², y está constituida por formaciones acuíferas del Jurásico-Cretácico. La alimentación del sistema proviene de la infiltración del agua de lluvia, estimándose en unos 25 Hm³ /año. El sistema drena hacia los ríos Cabriel y Vallanca. El uso

del agua subterránea se reduce al abastecimiento de la escasa población existente en el sistema. En algún punto, presenta problemas de contaminación por nitratos.

- **UH 15: ALPUENTE.** Tiene una superficie aflorante de alta permeabilidad de 640 km², con materiales pertenecientes al Jurásico. Las entradas al acuífero proceden fundamentalmente de la infiltración de lluvia, estimándose en 75 Hm³ /año. Las salidas se producen por descarga a los ríos Turia y Tuéjar, y extracciones (0,5 Hm³) para demandas pequeñas de tipo urbano. En algunos puntos de la unidad aparecen concentraciones elevadas de nitratos.
- **UH 17: SERRANIAS DE CUENCA.** Ocupa la parte central de dicha provincia, con una superficie aflorante de alta permeabilidad de 2.600 Km², de formaciones acuíferas del Triásico-Jurásico-Cretácico. La alimentación del sistema procede de la infiltración del agua de lluvia y cauces y aportes laterales procedentes de otras unidades, estimándose una cifra global de recarga superior a 500 Hm³. La descarga se produce a través de los cauces de los ríos Júcar, Guadazaón, Moscas, Martín y Cabriel. Los bombeos anuales, fundamentalmente con usos urbanos, son de escasa importancia.
- **UH 18: LAS SERRANIAS.** Está constituida por formaciones acuíferas del Jurásico- Cretácico. La alimentación del sistema proviene de la infiltración del agua de lluvia, estimándose en unos 142 Hm³ /año. La descarga se produce por drenaje hacia los ríos Turia y Magro, y transferencia (30 Hm³) a las U.HG. 23 (Buñol-Cheste) y 24 (Utiel- Requena). El uso del agua subterránea se destina al abastecimiento de la población existente en el sistema, con un volumen anual medio de bombeos de 2 Hm³.
- **UH 24: UTIEL – REQUENA.** Con una superficie aflorante de alta permeabilidad de 330 Km², con materiales del Mioceno-Cuaternario, ocupa la Plana de Utiel. La alimentación del sistema procede de la infiltración del agua de lluvia (25 Hm³) y aportes laterales procedentes de la U.GH. 18 (10 Hm³). La descarga se produce por drenaje al río Magro y bombeos (15 Hm³), fundamentalmente con usos urbanos y agrícolas. Los recursos de la unidad presentan problemas de calidad para abastecimiento, y elevadas concentraciones de nitratos en algunas zonas.
- **UH 29: MANCHA ORIENTAL.** Con una superficie aflorante de alta permeabilidad de 3.300 Km², se sitúa en el extremo oriental de la llanura manchega. La formación acuífera está constituida por materiales de edades diferentes (Jurásico, Cretácico y Mioceno). Las entradas de agua proceden de la infiltración de lluvia y de los ríos Jardín, Quéjola, Lezuza y Cañada del Quintanar (315 Hm³ /año); infiltración de excedentes de riego (10 Hm³) y transferencias de otras unidades (15 Hm³). Las salidas se producen fundamentalmente por drenaje de los ríos Júcar y Cabriel y extracciones para la dotación de regadíos y bombeos urbanos e industriales; el incremento en los últimos años del volumen de extracciones se traduce en un decremento del drenaje por los ríos Júcar y Cabriel. La explotación del acuífero conlleva así mismo el descenso de las reservas del sistema, por lo que presenta problemas de sobreexplotación local. Los recursos de la unidad presentan problemas de calidad para abastecimiento, y elevadas concentraciones de nitratos en algunas zonas.

CUENCA DEL TAJO (03):

- **UH 02: TAJUÑA –MONTES UNIVERSALES.** Tiene formaciones carbonatadas medias, (Cortes de Tajuña, Formación Carbonatada de Chelva y Formaciones del Cretácico superior). Tiene baja cantidad en nitratos. El área de masa de agua subterránea de 3602.51 km², 1253.77 km² en la provincia de Cuenca.
- **UH 07: ENTREPEÑAS.** Tiene formaciones carbonatadas medias. Tiene baja cantidad en nitratos. El área de masa de agua subterránea de 269.54 km², 123.61 km² en la provincia de Cuenca.
- **UH 08: OCAÑA.** Los acuíferos principales de esta masa de agua son las arenas arcósicas pliocenas y las calizas del Páramo miocenas (calizas nodulosas o litográficas con intercalaciones margosas), cuyo espesor puede llegar a los 20 m. Los límites hidrogeológicos de la masa lo constituyen, al Norte y al Sur, los depósitos terciarios de facies margosas y evaporíticas de baja permeabilidad. El límite Este coincide con la divisoria hidrológica de las cuencas del Tajo y Guadiana. La recarga de agua de la masa se establece a partir de la infiltración directa del agua de lluvia que se registra sobre sus afloramientos. Las descargas subterráneas se producen hacia el arroyo Melgar, afluente del Tajo, que actúa como límite suroriental de la masa de agua, y a través de manantiales, que se localizan en el contacto de las calizas del Páramo con el sustrato margoso y evaporítico del Mioceno. El área de masa de agua subterránea de 946.31 km², 94.41 km² en la provincia de Cuenca.

CUENCA DEL GUADIANA (04):

- **UH 01: SIERRA DE ALTOMIRA.** Compuesto por calizas y dolomías mesozoicas que se comportan como un acuífero libre que queda semi confinado cuando se encuentra situado en forma de sinclinal bajo los sedimentos terciarios. La formación geológica permeable se produce hacia los cauces de los ríos y arroyos. El cálculo aproximado del valor de drenaje acuífero-río de 42 hm³ /año, para el sistema acuífero nº 19 (Sierra de Altomira). Se encuentran ecosistemas fluviales de los ríos Gigüela, Saona y Záncara.
- **UH 02: LILLO –QUINTANAR.** La edad de los acuíferos es del Terciario. Tiene una infiltración de lluvia y cauces de 54 Hm³ / año. Se encuentran los ecosistemas fluviales de los ríos Riansares, Amarguillo y Gigüela.
- **UH 04: MANCHA OCCIDENTAL.** La edad de los acuíferos es del Mesozoico – Terciario con una infiltración de lluvia y cauces de 260 Hm³ / año. Se encuentra los ecosistemas fluviales de los ríos Gigüela y Riansares.

Los embalses más representativos son el Alarcón y Contreras pertenecientes a la cuenca del Júcar y el embalse de Buendía perteneciente a la cuenca del Tajo.

Tabla 1. Embalses de Cuenca.

EMBALSES	AREA (ha)
AZUD DE LOS NUEVOS	0,949371
AZUD DEL CONCEJO	1,309218
AZUD DE LA LOSA	1,450866
EL BATANEJO	1,504845
SALTO DE VALDERRIVAS	2,327078
ESTREMERIA	4,916612
LA RUIDERA	5,506379
VILLORA	5,811959
PICAZO, EL/CONTRAEMBALSE DECASTILLEJOS	8,271612
EL BATANEJO	10,500652
LA TOSCA	14,738188
LA LASTRA	20,877321
EL HENCHIDERO	26,236693
LA TOSCA	31,026261
MOLINO DE CHINCHA	41,402155
EL BUJIOSO	64,193977
LA TOBA	97,888548
BOLARQUE	204,844097
CONTRERAS	2240,232612
BUENDIA	5784,123447
ALARCON	8011,272363

5.3.4. EDAFOLOGÍA

En la provincia de Cuenca podemos encontrar tres órdenes edáficos según la clasificación taxonómica americana Soil Taxonomy (USDA-NRCS) Inceptisol, Entisol y Alfisol, ordenados de menor a mayor desarrollo edáfico.

Orden Inceptisoles:

Los primeros, representados mayoritariamente en toda la provincia exceptuando algunas manchas en la Serranía Baja, en la Mancha Alta y Baja, y algunos enclaves en la Alcarria.

Los Inceptisoles son suelos jóvenes que todavía no han evolucionado, por lo que no han desarrollado los horizontes y por tanto presentan uno o más horizontes de diagnóstico. Su falta de madurez es manifiesta en el perfil, que suele conservar cierta semejanza con el material originario, sobre todo si éste es muy resistente. En las regiones donde la evapotranspiración excede a la precipitación en alguna estación del año, los Inceptisoles se localizan sobre superficies jóvenes post pleistocenas. Estos suelos pueden permanecer en equilibrio con el ambiente o evolucionar paulatinamente hacia otro orden caracterizado por un grado determinado de madurez. Pero si se forman en pendiente, pueden desaparecer con el tiempo a causa de la erosión. No se le permiten horizontes óxicos, nítricos o sálicos, ni la presencia de plintita en fase continua, así como tampoco argílico, nítrico o kándico.

El orden de los Inceptisoles incluye una amplia variedad de suelos, y por tanto, la aptitud es diversa. La mayoría de los Inceptisoles tienen un aprovechamiento forestal pero también son suelos de praderas o tierras de cultivo. Son buenos suelos para pastos siempre que la humedad no falte y también sustentar el aprovechamiento agrícola, aunque con mucha frecuencia presentan reacción ácida y para ser productivos requieren encalados y fertilización. Cuando se localizan en pendientes un aprovechamiento idóneo es el bosque, pero la pérdida de la vegetación frecuentemente conduce a la erosión.

Suborden Ochrept:

El suborden que se encuentra en el ámbito del plan es el Ochrept, correspondiendo con suelos que presentan horizonte cámbico con un epipedón óchrico, cuyas características principales son: pobre en materia orgánica, poca profundidad, colores claros, estructura moderada, con elevada pedregosidad y en ocasiones suelo duro a muy duro en seco.

- Grupo Xerochrept:

El régimen de humedad es xérico y el de temperatura mésico en casi toda la provincia, con lo que en la zona se encuentran suelos del grupo Xerochrept, que son Inceptisoles formados sobre depósitos del Pleistoceno u Holoceno en régimen de humedad y temperatura xérico y térmico o mésico, respectivamente. Corresponde a suelos pardo calizos sobre material no consolidado. El perfil representativo es ABC; presentan una profundidad de alrededor de 60-70 cm, pH superior a 7 y textura arcillo-limosa. Son suelos con carbonato cálcico libre en todo el perfil y pobres en materia orgánica. Se trata de suelos con una capacidad productiva media-alta, estando limitados por su bajo nivel de nutrientes y alta erosionabilidad.

Inceptisol Orchrept Xerochrept.

- Grupo Ustochrept

Además, encontramos en la Serranía Alta el grupo Ustochrept, el régimen de humedad es ústico.

Inceptisol Orchrept Ustochrept.

- Grupo Cryochrept:

Por último, encontramos en la Serranía Alta el grupo Cryochrept, el régimen de humedad es crílico o pergélico.

Inceptisol Orchrept Cryochrept.

Orden Entisoles:

Los Entisoles son suelos inmaduros con pocas características de diagnóstico y algo de materia orgánica. Los encontramos en la Alcarria, en los municipios de Canalejas del Arroyo, Cañaveras, Huete y Villas de la Ventosa. En la Mancha Alta en los municipios de Torrejoncillo del Rey, Saelices, Torrubia del Campo, Almendros, Rozalén del Monte, Pozorrubio de Santiago, Villamayor de Santiago, Villar de Cañas y Villarejo de Fuentes. En la Serranía Baja los municipios de Cañada del Hoyo, Carboneras de Guadazaón, Fuentelespino de Moya, el sur de Campillos de Paravientos y Landete.

Entisol Fluvent Xerofluvent n/a Fluvaquent.

Entisol Orthent Xerorthent Xerochrept Haploxeralf asociados a depósitos aluviales y terrazas jóvenes con un régimen de humedad "xérico.

Entisol Orthent Xerorthent + Xerofluvent Xerochrept n/a.

Orden Alfisoles:

Por último, los suelos más evolucionados de la provincia, los Alfisoles, con la característica principal es que presentan un horizonte de acumulación de arcillas y no desaturados, suelos de ambiente relativamente húmedo, los encontramos principalmente en la en la Mancha Alta en los municipios de Torrubia del Campo, Villarubio, El Acebrón y Tresjuncos. En la Mancha Baja, en los municipios de Atalaya del Cañavate, Tebar, Cañadajuncosa, Sisante y Honrubia. En la Manchuela en los municipios de Valhermoso de la Fuente, Motilla del Palancar y Campillo de Altobuey. Y algunos enclaves en la Serranía Baja en el municipio de Landete.

Alfisol Xeralf haploxeralf Xerochrept n/a.

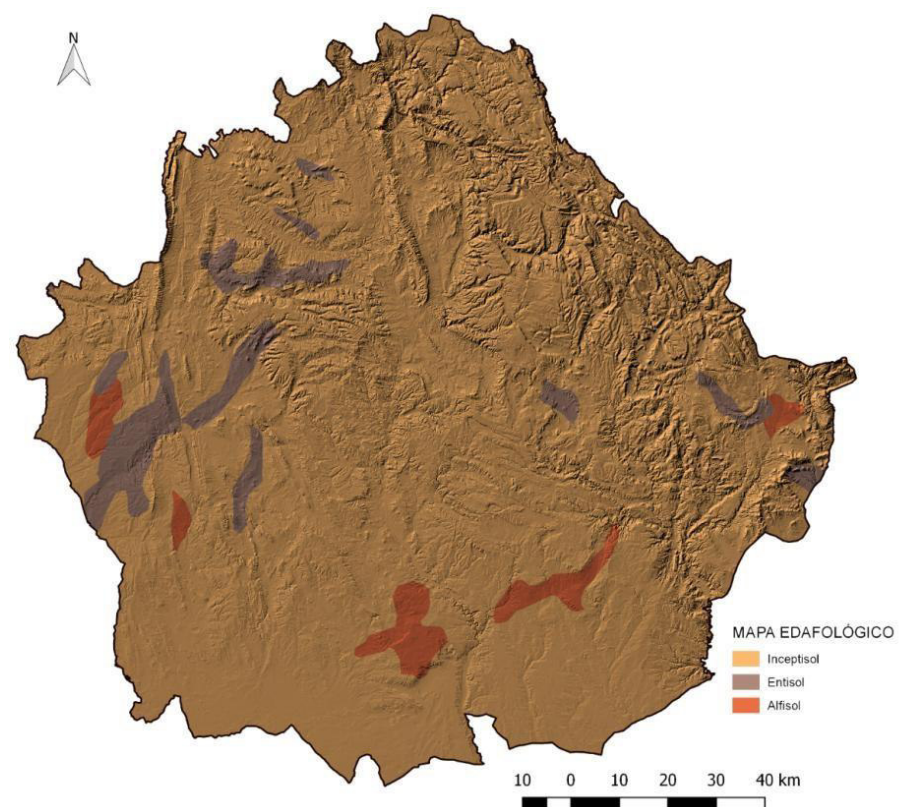


Figura 7. Mapa edafológico en la provincia de Cuenca.

5.3.5. CLIMA

A una escala nacional, según los datos de la publicación Atlas Climáticos Ibérico, siguiendo la clasificación de Köppen, tal y cómo se puede observar en la ilustración, el clima de la provincia de Cuenca corresponde a un clima fundamentalmente “Csa” y “Cfa” en la zona nororiental, con algunas manchas en la Alcarria y Serranía Baja de clima “Cfb” y algunas manchas en el límite sur de la provincia de clima “BSk”.

Los climas tipo C, son climas templados donde la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0 y 18°C.

El *subtipo Cs*, se define para aquellos climas con un periodo marcadamente seco en verano. Además, la letra “a”, indica una temperatura media del mes más cálido superior a 22°C, es decir con verano caluroso y la letra “b”, indica una temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22°C y con cuatro meses o más con una temperatura media superior a 10°C, es decir con verano templado.

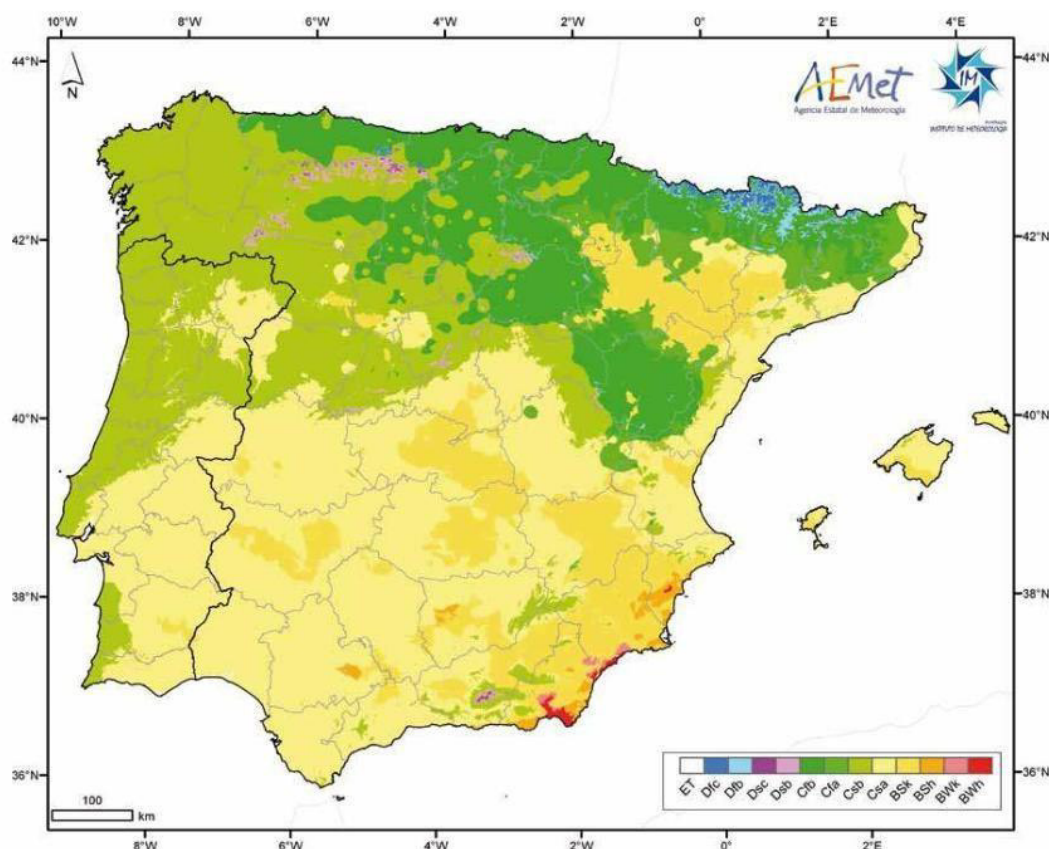


Figura 8. Clasificación climática de Köppen – Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares. Fuente: AEMET.

El *subtipo Cf*, se define para aquellos climas con un periodo sin estación seca. Y la letra “b” con verano templado, descrito anteriormente.

En lo referente al clima de tipo B, la clasificación de Köppen, hace referencia a los climas áridos, indicando como *subtipo BS* (estepa) a aquel cuya precipitación anual alcance la mitad del valor establecido acorde con la fórmula establecida para los climas de tipo B:

$P=20(T+7)$: precipitación repartida a lo largo del año; $P=20T$: verano seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre otoño-invierno); $P=20(T+14)$: invierno seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre primavera-verano);

Donde P es la precipitación total anual en mm y T es la temperatura media anual en °C. En la región ibérica se observan únicamente los dos primeros casos.

Köppen distingue, además, la variedad cálida, en este caso, con la letra “k” (BSk), cuando la temperatura media anual está por encima de los 18°C (Chazarra, y otros).

Tabla 2. Datos climatológicos en la Provincia de Cuenca (2014). Fuente: Anuario Estadístico. INE.

TEMPERATURA MEDIA		PRECIPITACIÓN ACUOSA TOTAL		NÚMERO DE HORAS DE SOL	
2014	Cuenca (Cº)	2014	Cuenca (mm)	2014	Cuenca
Enero	5,9	Enero	78,6	Enero	91
Febrero	5,4	Febrero	93,6	Febrero	81
Marzo	9,5	Marzo	35,2	Marzo	202
Abril	14,3	Abril	37,1	Abril	208
Mayo	16,3	Mayo	9,1	Mayo	264
Junio	20,7	Junio	42,8	Junio	270
Julio	22,9	Julio	13,4	Julio	313
Agosto	24,2	Agosto	0,2	Agosto	323
Septiembre	20,6	Septiembre	45,9	Septiembre	--
Octubre	16,7	Octubre	33,9	Octubre	194
Noviembre	9,7	Noviembre	122,0	Noviembre	106
Diciembre	6,1	Diciembre	32,8	Diciembre	186

5.3.5.1. Precipitación

La provincia de Cuenca presenta un clima principalmente mediterráneo, pero dependiendo de las precipitaciones se establecen las siguientes zonas pluviométricas:

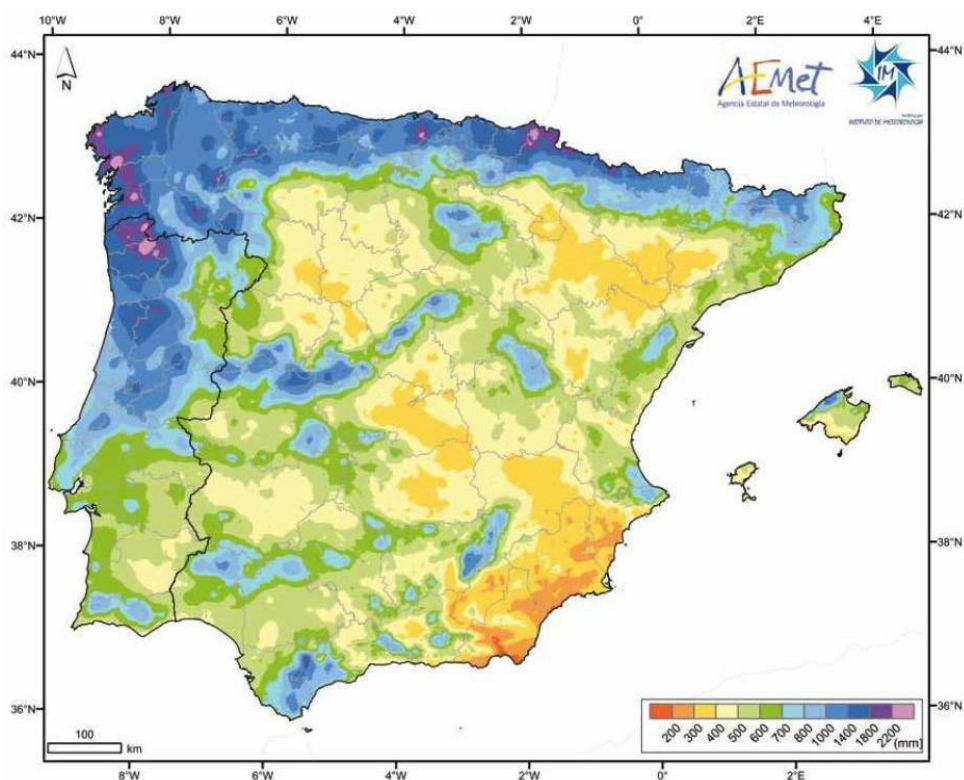


Figura 9. Precipitación media anual. Fuente AEMET.

Zona Manchega o "banda seca" que atraviesa la región por el centro con una dirección Noroeste - Sudeste, y se caracteriza por la escasez de precipitaciones, entre 300 y 400 mm.

Zona lluviosa situada en el Norte de la provincia de Guadalajara y Este de la de Cuenca y otras áreas montañosas de la región, donde las precipitaciones superan los 700 mm y en algunos casos llegan a superar los 1.000 mm.

Las precipitaciones se caracterizan también por su variabilidad, oscilando la media anual entre los 537mm., superando este valor en la Serranía Alta con quense de unos 800mm. de media y no alcanzándolo en las zonas más llanas de La Mancha y La Manchuela.

Se registran las precipitaciones más abundantes en los meses de diciembre y mayo con una media de 60 mm. y una mínima de 15,4 mm. en el mes de julio. La precipitación máxima diaria característica es en el mes de julio de unos 70 mm. y mayo de 65,5 mm. contrastando con el mes de marzo que solo alcanza 20 mm.

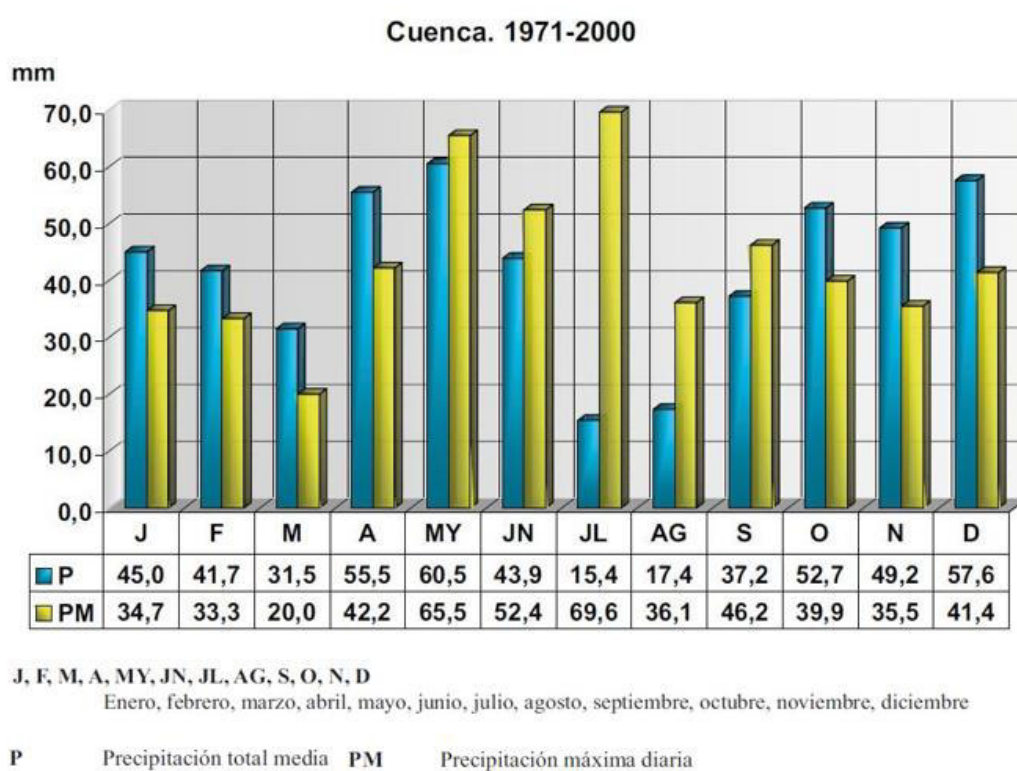


Figura 10. Precipitaciones en Cuenca en el periodo 1971-2000.

5.3.5.2. Temperatura

La temperatura media anual de la provincia de Cuenca, ronda los 12,4°C. Superándose este valor en las áreas meridionales de 15°C y habiendo una disminución en los municipios situados en posiciones más elevadas, como la Serranía Alta con quense de unos 10°C. Siendo el mes más frío enero con una mínima de 4°C y la temperatura del mes más cálido, julio, alcanzando un valor medio de 22,8°C.

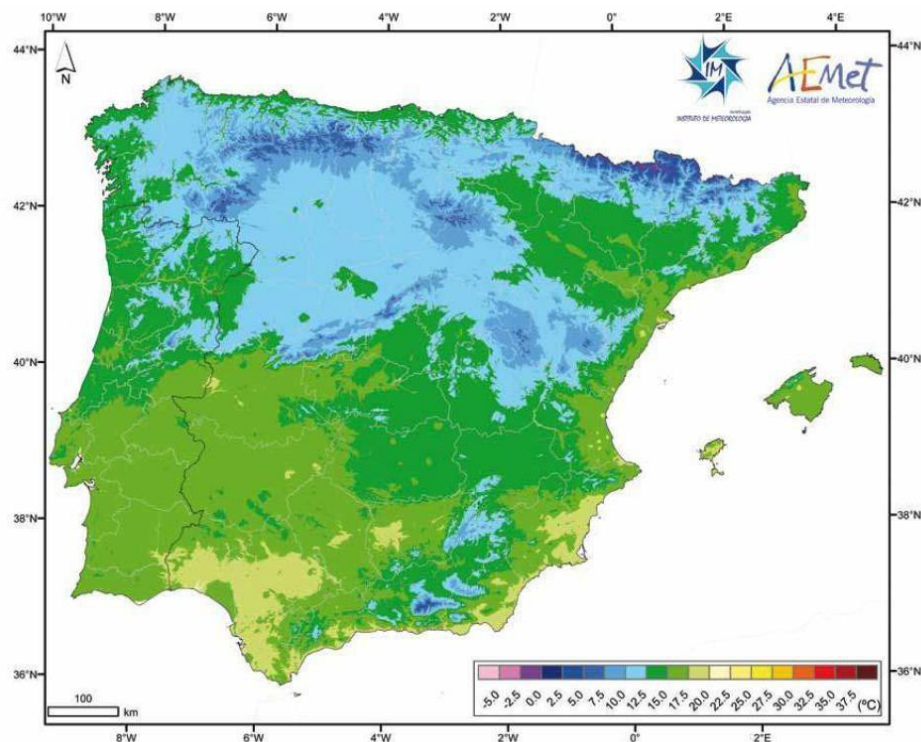


Figura 11. Temperatura media anual. Fuente AEMET.

La temperatura media de las mínimas anuales es 5,7°C, siendo el mes más frío enero con una mínima de -1,3°C y los meses más cálidos julio y agosto con una mínima de 14,1°C.

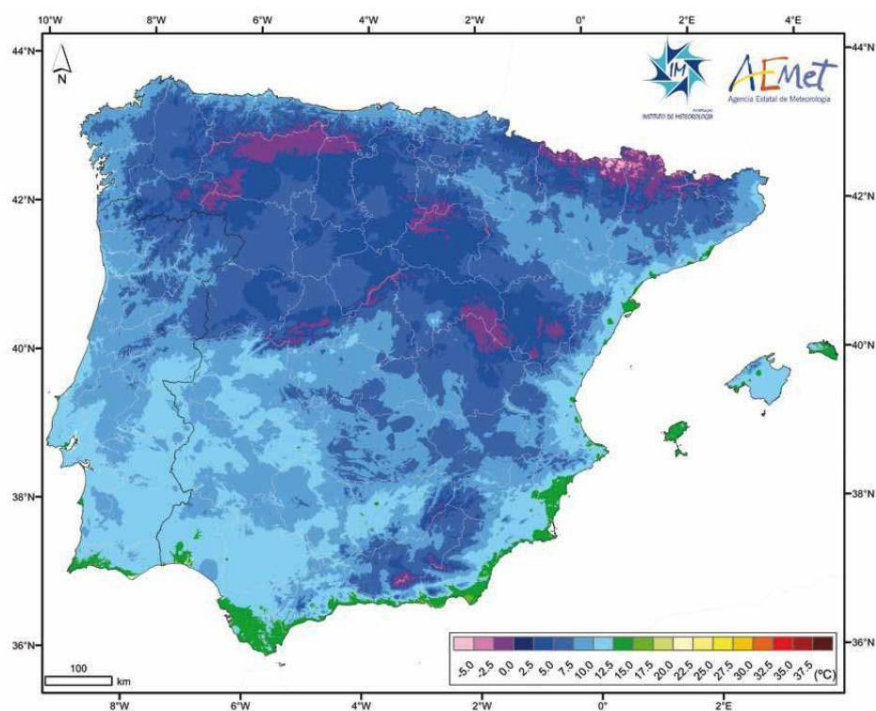


Figura 12. Temperatura media anual de las mínimas. Fuente AEMET.

Se observan que los valores mínimos de la temperatura media anual de las mínimas se registran principalmente en la Serranía Alta y los valores máximos en la zona sur occidental en la Mancha Baja conquense.

La temperatura media de las máximas anuales es 19,1°C, siendo el mes más frío enero con una máxima de 9,2°C y el mes más cálido julio con una máxima de 31,7°C.

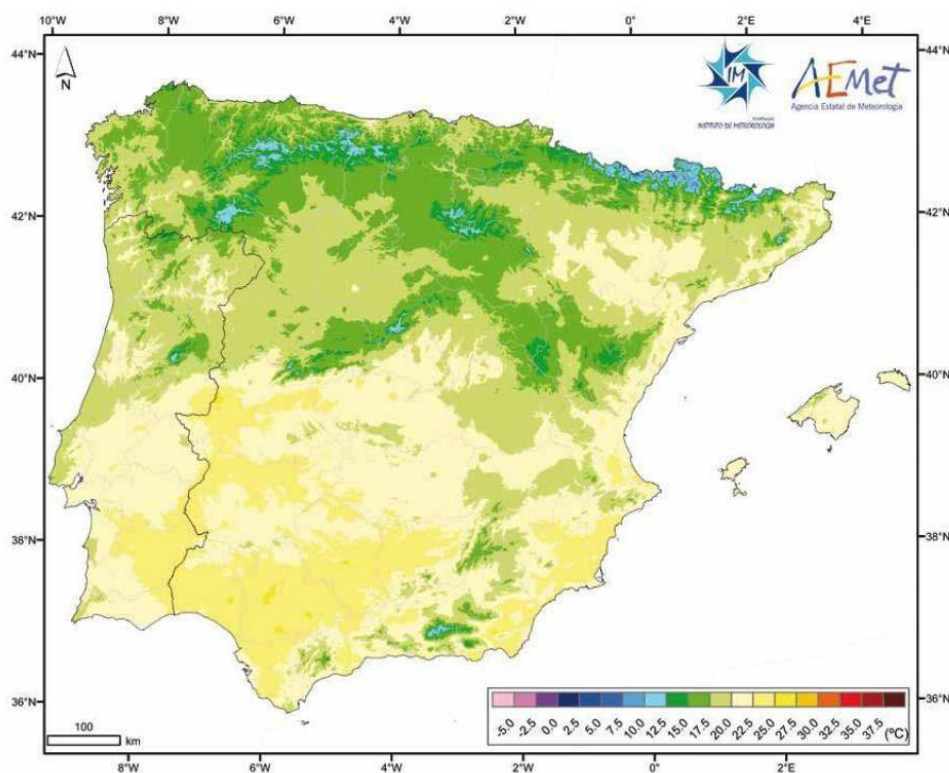
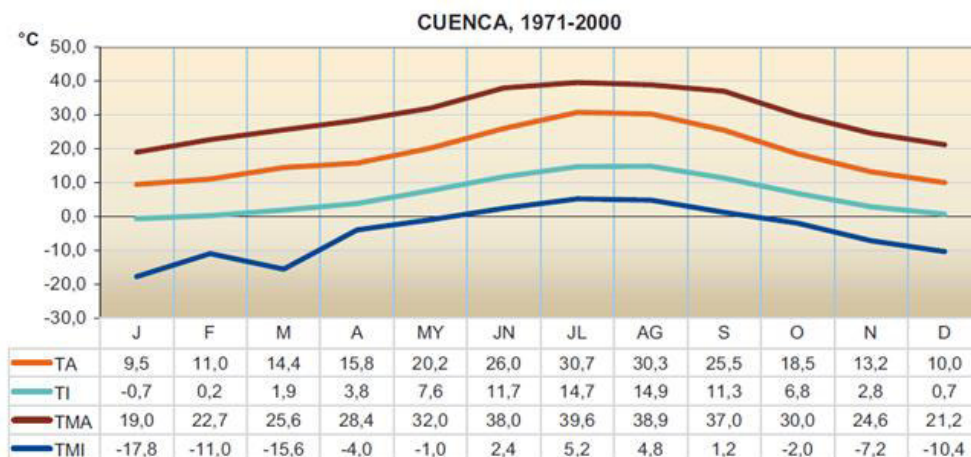


Figura 13. Temperatura media anual de las máximas. Fuente AEMET.

Se observan que los valores mínimos de la temperatura media anual de las máximas se registran principalmente en la Serranía Alta de unos 17,5°C y los valores máximos en la zona sur occidental en la Mancha Baja conquense y la Manchuela la zona más al este lindando con Albacete y la Comunidad Valenciana con unos valores de 22,5°C.

A continuación se representa una gráfica de las temperaturas medias de las máximas, de las mínimas y sus absolutas, registradas por las estaciones meteorológicas de la provincia entre los años 1971 y 2000.

A nivel representativo, observamos unas temperaturas máximas absolutas de 39,6°C en el mes de julio y unas temperaturas mínimas absolutas de -17,8 en enero.



J, F, M, A, MY, JN, JL, AG, S, O, N, D

Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre

TA	Temperatura media de las máximas	TMA	Temperatura máxima absoluta
TI	Temperatura media de las mínimas	TMI	Temperatura mínima absoluta

Figura 14. Temperaturas mensuales en la provincia de Cuenca (1971 – 2000).

5.3.6. MEDIO NATURAL

5.3.6.1. Vegetación

La diversidad orográfica y la diversidad de substratos geológicos caracterizan a la provincia, estas hacen que las comunidades vegetales se presenten a su vez en una amplia gama, comprendiendo un buen número de comunidades clímax, etapas seriales y comunidades condicionadas topográfica o edáficamente. Podemos distinguir varios pisos de vegetación que se corresponden con el dominio climático de distintas comunidades de bosque.

5.3.6.2. Unidades Naturales

Dentro de la provincia existen tres unidades naturales perfectamente definidas con las correspondientes particularidades que cada zona posee:

Una pequeña zona en la parte sureste perteneciente a la unidad natural de Área de influencia levantina, lindando con las provincias limítrofes de Valencia, en las Hoces del Cabriel y con Teruel, en la Serranía Baja.

La Mancha y llanuras interiores considerada como Manchuela y la Mancha Alta y Baja que suele tener menos masa forestal, un clima más árido y algo más cálido que la Serranía (especialmente en verano).

Y por último la perteneciente a la unidad natural del Sistema Ibérico y Alcarrias considerada como Serranía conquense y la Alcarria con mayor masa forestal, un clima más frío y lluvioso que en los anteriores.

Las particularidades de cada unidad determinarán una vegetación diferente en cada una de ellas.

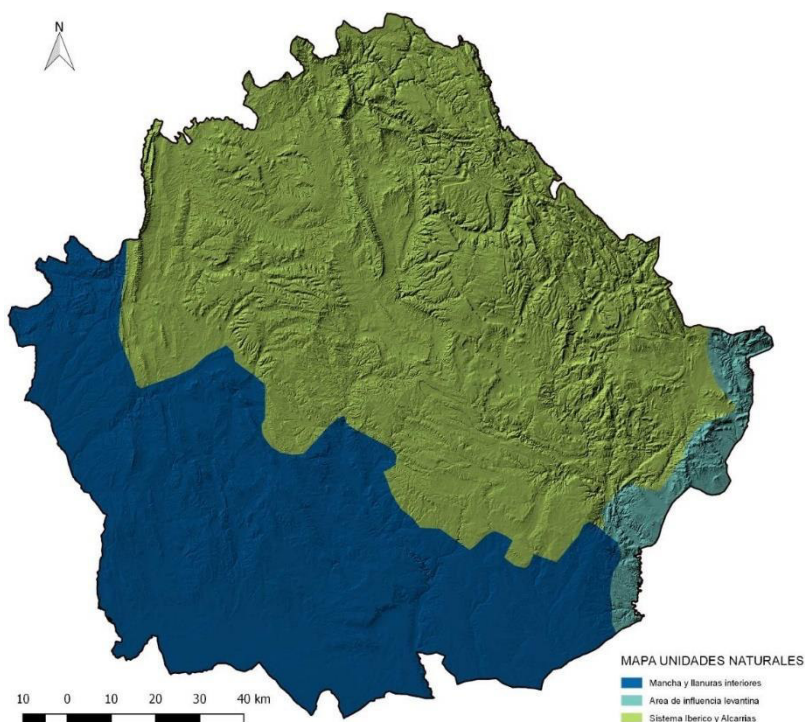


Figura 15. Unidades Naturales en la provincia de Cuenca.

5.3.6.3. Zonas Fitoclimáticas

El clima es uno de los factores más determinantes en la composición vegetal de una determinada zona, según la clasificación del Atlas Fitoclimático de España (Allué, JL, 1990) tenemos dos zonas fitoclimáticas definidas dentro de la comarca: el Subtipo Mediterráneo IV(VI)1 cuya asociación de vegetación potencial es de lentiscales, coscojares, acebuchales, encinares (*Quercus ilex rotundifolia*) y encinares alsinares (*Quercus ilex ilex*), el Subtipo Nemoral VI(IV)1 y VI(IV)2 cuya asociación de vegetación potencial es de quejigares, melojares o rebollares, encinares alsinares, robledales pubescentes y pedunculados y hayedos. Y el Subtipo Oroborealoide VIII(VI) cuya asociación de vegetación potencial son pinares de silvestre, pinares moros, robledales pubescentes, hayedos, pastos alpinos y alpinoideos.

La zona Mediterránea coincide con las zonas más llanas, la Mancha y la Manchuela, la Nemoral coincide con la Serranía y la Alcarria y la Oroborealoide con la Serranía Alta limitrofe con Teruel.

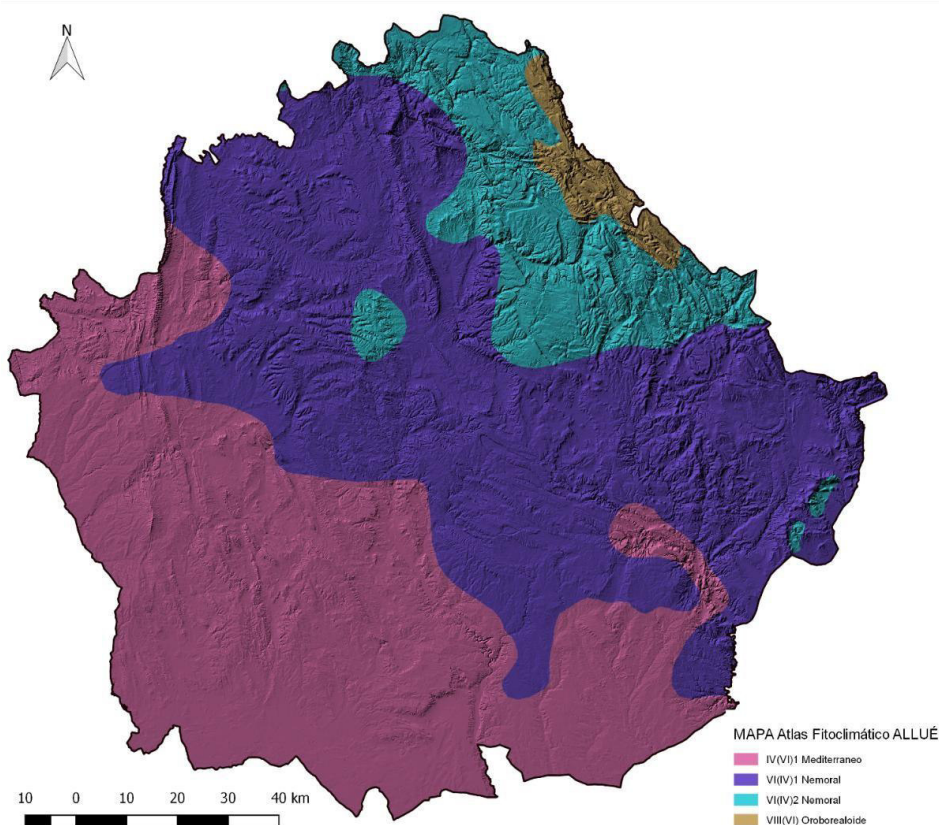


Figura 16. Mapa fitoclimático de la provincia de Cuenca.

5.3.6.4. Series de Vegetación

Los pisos de vegetación que hay pertenecen todos a la misma Región que es la Región II Mediterránea y dentro de la Provincia podemos definir tres pisos climáticos: el Piso Mesomediterráneo, Piso Supramediterráneo y Piso Oromediterráneo.

Desde el punto de vista geobotánico, y siguiendo la clasificación de Rivas-Martínez, en la provincia tienen presencia 2 provincias biogeográficas, Mediterránea Ibérica Central y también Catalano Provenzal Balear, con los siguientes sectores:

Celtibérico-Alcarreño, Maestracense, Manchego, Valenciano-Tarraconense.

De las 20 series zonales, dependientes de piso bioclimático y ombroclima definidas para los dominios biogeográficos en la provincia de Cuenca están presentes las siguientes:

Encinares:

Siendo las formaciones vegetales que ocupan mayor extensión en Castilla-La Mancha. 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 presentes en la provincia de Cuenca son:

- Serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila (*Bupleur origidi* - *Querceto rotundifoliae* S.). El área natural de esta serie se extiende por las llanuras sedimentarias de la Comunidad.
- Serie supramediterránea bética basófila (*Berberi di hispanicae* - *Querceto rotundifoliae* S.). Dentro de Castilla-La Mancha está únicamente representada en la Sierra de Alcaraz.
- Serie supramediterránea castellana-maestrazgo-manchega basófila (*Junípero thuriferae* - *Querceto rotundifoliae* S.). Se localiza en las zonas de Alcarria y páramos de Guadalajara, Serranía de Cuenca y Campo de Montiel.

Los matorrales de degradación del encinar, variados según su serie original, forman romerales, tomillares, jarales, cantuesares, retamares, etc., que ocupan una enorme extensión también en la provincia de Cuenca, indicando el área potencial de distribución de los encinares.

Coscojares:

Pertenecientes a la serie *Rhamno lycioidis* – *Quercetum coccíferae*, y constituyen la etapa de máximo biológico estable en las zonas semiáridas del este. Como especies acompañantes se citan el espio negro (*Rhamnus lycioides*) y el aladierno (*Rhamnus alaternus*) con sub piso de espartales; son característicos también los escobillares y tomillares.

Melojares:

Ocupan una reducida extensión, estando limitados a sistemas montañosos de suelo ácido. Presentes en determinados de la Serranía de Cuenca (Cañete, Valdemorillo, Poyatos, Boniches y Sierra de Valdemeca). Suele ir acompañado de otras especies arbóreas como serbales (*Sorbus torminalis* y *Sorbus aria*), tejo (*Taxus baccata*) o acebo (*Ilex aquifolium*).

Quejigares:

Sustituyen ecológicamente a los encinares sobre suelos profundos y húmicos entre 800 y 1.200 m, y alternan con encinares, alcornocales, sabinars y pinares de laricio. Aparecen acompañados de arces (*Acer monspessulanum*, *A. opalus*) y serbales (*Sorbus aria*, *S. domestica*, *S. torminalis*) y rosáceas arbustivas (rosas, guillomos, majuelos, etc.).

Las series de vegetación de los quejigares son:

Meso supramediterránea alcarreño-manchega basófila (*Cephalanthero longifoliae* y *Querceto fagineae* S). Incluye la mayor parte de los quejigares de Castilla-La Mancha. Su área potencial se extiende desde las Alcarrias de Guadalajara hasta la Serranía de Cuenca.

Sabinars

La sabina albar (*Juniperus thurifera*) forma el genuino bosque de las parameras de Cuenca. Ocupa las altas mesetas llanas (1.000 - 1.400 m) y las laderas expuestas donde las condiciones climáticas son más rigurosas y el suelo posee una menor capacidad de retención.

La sabina rastrera (*Juniperus sabina*) se instala en el piso bioclimático oromediterráneo, alcanzando alturas de 1.800 m en la Serranía de Cuenca (Sierras de S. Felipe y Montes Universales).

Las series de vegetación de la sabina albar son:

- Supramediterránea maestrazgo ibérico - alcarreña (*Junipereto hemisphaerico thuriferae* S.). Corresponde a los genuinos bosques de las parameras de Guadalajara y Cuenca, que ocupan siempre las altas mesetas llanas (1.000 - 1.400 m) y las laderas expuestas, donde las condiciones climáticas son más duras y encuentran menos competencia.
- Mesosupramediterránea manchego-aragonesa de la sabina albar (*Junipereto phoeniceo-thuriferae* S.). La serie tiene un carácter más termófilo que la anterior, y su área, dentro de Castilla-La Mancha, se extiende por las provincias de Cuenca.

Las series de vegetación de la sabina rastrera son:

- Oromediterránea maestrazgo-conquense basófila (*Sabino-pineto sylvestris* S.). Ocupa las altas sierras del Maestrazgo, alcanzando la Serranía de Cuenca (Sierra de San Felipe y Montes Universales), en alturas comprendidas entre los 1.500 y los 1.800 m.

Pinares:

Ocupan actualmente una gran extensión en la región castellano-manchega. La especie más abundante es el pino laricio o salgareño (*P. nigra subsp. salzmanii*) que predomina en la Serranía de Cuenca, sureste. En segundo lugar se encuentra el pino resinero o rodeno (*P. pinaster*), abundante en el este de la provincia de Cuenca; y el pino carrasco (*P. halepensis*) dominante en zonas secas del Este y manchas aisladas en la Sierra de Altomira. Menor extensión ocupan el pino albar (*P. sylvestris*), en la Serranía Alta de Cuenca; y el pino piñonero (*P. pinea*) localizado en las llanuras manchegas, especialmente en una banda entre el límite provincial de Cuenca con Albacete.

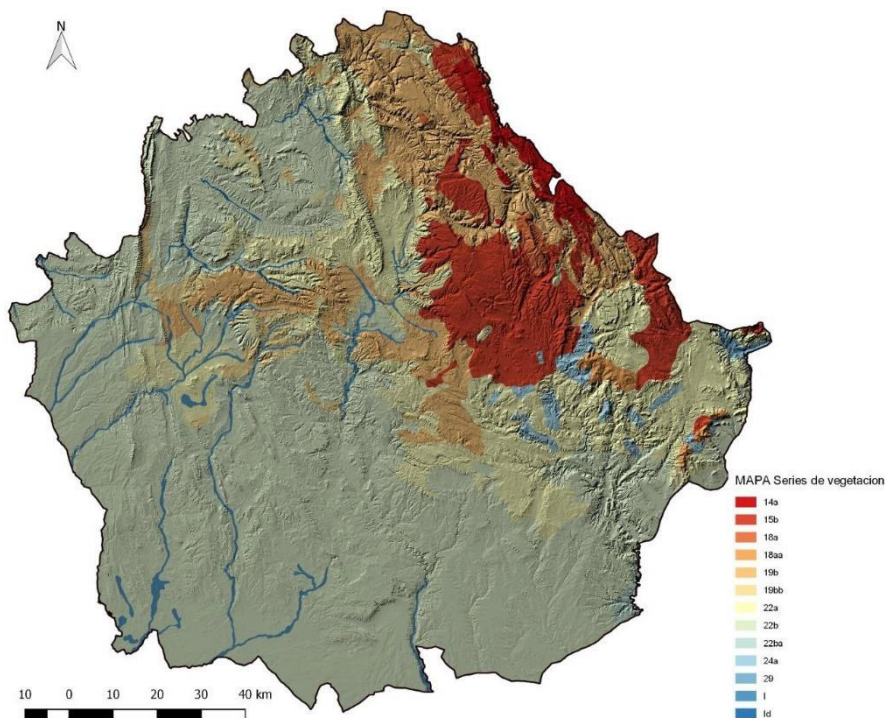


Figura 17. Series de vegetación en la provincia de Cuenca.

Ilustración 1: Series de vegetación en la provincia de Cuenca.

Dentro de estos tres pisos y de acuerdo con el Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas-Martínez, 1987), publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la vegetación potencial en esta zona, se corresponde con las siguientes series de vegetación climática:

14a Serie oromediterránea maestrazgo-conquense basófila de *Juniperus sabina* o *sabina rastrera* (*Sabino-Pinetum sylvestris sigmetum*). VP, pinares y sabinas rastreros.

15b Serie Supramediterránea maestracense y celtibérico-alcarrena de *Juniperus thurifera* o *sabina albar* (*Junipereto hemisphaerico-thuriferae sigmetum*). VP, sabinas albares.

18a Serie supramediterránea carpetano-iberico-alcarrena subhumeda silicicola de *Quercus pyrenaica* o *roble melojo* (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*). VP, robledales de melojos.

18aa Serie supramediterránea carpetano-iberico-alcarrena subhumeda silicicola de *Quercus pyrenaica* o *roble melojo* (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*). VP, robledales de melojos.

19b Serie Supra-mesomediterránea castellano manchega basófila de *Quercus faginea*. *Cephalanthero-Querceto fagineae sigmetum*. 19bb Serie Supra-mesomediterránea castellano- alcarreno-manchega basófila de *Quercus faginea* o *quejigo* (*Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum*). Faciación de *Quercus coccifera* o mesomediterránea.

22a Serie Supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o *encina* (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

22b Serie Mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o *encina* (*Bupleurorigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

22ba Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleurorigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

24a Serie supra-mesomediterránea guadarramica, iberico-soriana, celtiberico-alcarrena y leonesa silicicola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

29 Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiarida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares.

I Geo mega series riparias mediterráneas y regadíos (R).

Id Geo macro serie riparia basófila mediterránea (olmedas).

5.3.6.4. Fauna silvestre

La elevada variedad de ambientes que encontramos en la provincia dan lugar a una alta biodiversidad faunística, desde las zonas altas de montaña, como la Serranía de Cuenca hasta las zonas de llanura como la Mancha. Todo ello con hábitats muy dispares, desde fauna de las lagunas estacionales y embalses hasta la fauna de cultivos y la fauna de las zonas de sierra.

Aves

Las aves son el grupo de vertebrados con mayor número de especies en la zona. Los valles y cañones fluviales excavados por los diferentes ríos presentes en la zona de estudio son área de nidificación de un elevado número de parejas reproductoras de aves rupícolas, tales como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el cernícalo (*Falco tinnunculus*) y el búho real (*Bubo bubo*). Tan solo hay una pareja de águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) por encontrarse sensiblemente fuera de su hábitat óptimo. Otras especies propias de estos medios son chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*), cuervo (*Corvus corax*), el avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*), vencejo común (*Apus Apus*), vencejo real (*Apus melba*), roquero solitario (*Monticola solitarius*), paloma bravía (*Columba livia*) y paloma zurita (*Columba oenas*).

La gran extensión y continuidad de los pinares, permite la presencia de una comunidad de aves forestales muy característica. Entre las aves rapaces, son frecuentes el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), azor (*Accipiter gentilis*), gavián (*Accipiter nisus*), alcotán (*Falco subbuteo*), ratonero (*Buteo buteo*), Milano real (*Milvus milvus*), Milano negro (*Milvus migrans*), Autillo europeo (*Otus scops*) y cárabo (*Strix aluco*). Fuera del grupo de las aves rapaces, son especies nidificantes habituales el arrendajo (*Garrulus glandarius*), pico picapinos (*Dendrocopos major*), pito real (*Picus viridis*), chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*), chotacabras cuellirrojo o chotacabras pardo (*Caprimulgus ruficollis*), zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), carbonero garrapinos (*Parus ater*), herrerillo capuchino (*Parus cristatus*), agateador común (*Certhia brachydactula*), trepador azul (*Sitta europea*), piquituerto (*Loxia curvirostra*) (IE) cuco común (*Cuculus canorus*), paloma torcaz (*Columba palumbus*). Una muy variada comunidad de passeriformes (Mosquiteros, carboneros, mito, mirlo común, mirlo acuático europeo, zorzal charlo, zarceros, trepadores,

arrendajos, pinzones, terrera común, pardillo común, jilguero común, verderón europeo, verdecillo, cetia ruiseñor, Alondra de Dupont, grajo, corneja negra, petirrojo europeo, golondrina, collalbas, oropéndola, gorriones...).

La comunidad de aves asociada al matorral y los cultivos, encuentra una amplia representación en la zona: cogujada común (*Galerida cristata*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), bisbita campestre (*Anthus campestris*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo (*Athene noctua*), abejaruco (*Merops apiaster*), codorniz común (*Coturnix coturnix*), tórtola europea (*Streptopelia turtur*), tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), Avefría europea (*Vanellus vanellus*).

Entre las aves asociadas a humedales, lagunas, embalses y ríos destacan el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el buitón (*Cisticola juncidis*), el carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*), la garza real (*Ardea cinerea*), la focha común (*Fulica atra*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*) y zampullín común o zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis*). Dentro de la comunidad de aves riparias con presencia en las Hoces, cabe destacar el martín pescador (*Alcedo atthis*).

Mamíferos

De entre los insectívoros puede destacarse el topo ibérico (*Talpa occidentalis*) y la musaraña común (*Crocidura russula*). Entre los quirópteros, son destacables varias especies de murciélagos de cueva como el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus mehelyi*), murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*), murciélago orejudo gris (*Plecotus austriacus*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*). Estos y también en buena medida muchas de las especies trogloditas anteriores utilizan las oquedades de los grandes árboles como refugio y lugar de cría e invernada.

Entre los roedores, son destacables la ardilla roja (*Sciurus vulgaris*), ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), topillo común (*Microtus duodecimcostatus*), topillo de Cabrera (*Microtus cabreræ*), lirón careto (*Eliomys quercinus*), ratón común (*Mus musculus*), ratón moruno (*Mus spretus*) y rata parda (*Rattus norvegicus*). Junto con lagomorfos como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), de presencia puntual en la zona, y la liebre (*Lepus granatensis*), particularmente frecuente en sabinares, matorrales y tomillar-pradera, suelen constituir el principal recurso trófico de muchos carnívoros terrestres y aves rapaces.

Los carnívoros con poblaciones en la zona son la comadreja (*Mustela nivalis*), el turón (*Mustela putorius*), la garduña (*Martes foina*), el tejón (*Meles meles*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el gato montés (*Felis silvestris*) y la nutria (*Lutra lutra*).

Son 3 las especies de artiodáctilos presentes en la zona, el jabalí (*Sus scrofa*) mantenía poblaciones naturales en la zona y ha experimentado una expansión en la última mitad del siglo

El corzo (*Capreolus capreolus*) ha recolonizado de forma natural el territorio a finales del siglo XX tras haber sido extinguido. El ciervo (*Cervus elaphus*) se encontraba igualmente extinto y fue reintroducido en la década de 1960 en el parque del Hosquillo y en la Reserva de Caza “Serranía de Cuenca”.

Peces

Los tramos fluviales de la zona se caracterizan en general por aguas duras, ricas en calcio y de elevada alcalinidad. Se trata en todos los casos de tramos salmonícolas, aunque hay presentes varias especies de ciprínidos. Se han inventariado un total de 16 especies de peces. La loina del Júcar (*Parachondrostoma arrigonis*), prácticamente desaparecida de la zona, es endémica de la cuenca del Júcar. Son endemismos ibéricos el barbo mediterráneo (*Barbus guraonis*), barbo cabecicorto (*Barbus microcephalus*), la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), el cacho (*Squalius pyrenaicus*), el calandino (*Squalius alburnoides*), el gobio ibérico (*Gobio lozanoi*), la colmilleja (*Cobitis paludica*), así como la Pardilla (*Chondrostoma lemmingii*) es endémica de España; otras dos son especies autóctonas de distribución amplia: el barbo común (*Barbus bocagei*) y la trucha (*Salmo trutta*).

Son introducidas la boga de río (*Chondrostoma polylepis*), la carpa (*Cyprinus carpio*), lucio europeo (*Esox lucius*) y pez sol (*Lepomis gibbosus*).

Reptiles y anfibios

Se constata la presencia de nueve especies de anfibios y trece de reptiles. Las especies de anfibios presentes son *Alytes obstetricans*, *Discoglossus jeanneae*, *Pelobates cultripes*, *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, *Rana perezi*, *Hyla arborea*, *Pelodytes punctatus* y *Pleurodeles waltl*.

Las especies localizadas de reptiles son *Tarentola mauritanica*, *Acanthodactylus erithrurus*, *Lacerta lepida*, *Podareis hispanica*, *Psammmodromus algirus*, *P. hispanicus*, *Coronella girondica*, *Elaphe scalaris*, *Malpolon monspessulanum*, *Natrix maura*, *Natrix natrix*, *Vipera latasti*.

Invertebrados

El grupo mejor conocido es el de los lepidópteros, para el que la zona es un lugar clásico de recolección. Algunas especies destacadas son *Parnassius apollo*, *Artogeia ergane*, *Eumedonia eumedon*, la doncella de ondas (*Euphydryas aurinia*), *Maculinea arion*, *Erebia zapateri*, *Iolana iolas*, *Zygaena carniolica*, *Zygaena ignifera*, *Rhagades predotae*, *Graellsia isabellae*.

Dada la importancia de los bosques en la zona, es preciso hacer referencia a los coleópteros del complejo saproxílico indicadores de bosques maduros: *Esolus pygmaeus*, *Enochrus halophilus*, *Anacaena bipustulata*, *Helophorus brevipalpis* y *Herophydrus musicus*. Otros coleópteros destacables en la zona son *Agabus didymus*, *Agabus bipustulatus*, *Agabus nebulosus*, *Bidessus pumilus*, *Dryops gracilis*, *Dryops sulcipennis*, *Colymbetes fuscus*, *Elmis maugetii maugetii*, *Dytiscus marginalis*, *Aulonogyrus striatus*, *Graptodytes varius*, *Graptodytes castilianus*, *Gyrinus urinator*, *Haliplus lineatocollis*, *Haliplus mucronatus*, *Haliplus obliquus*, *Hydraena carbonaria*, *Hydrochus flavipennis*, *Hydroporus discretus*, *Hydroporus lucasi*, *Hydroporus tessellatus*, *Hygrotus inaequalis*, *Hyphydrus aubei*, *Ilybius meridionalis*, *Laccobius sinuatus*, *Laccophilus minutus*, *Laccophilus hyalinus*, *Nebrioporus*

sansii, *Noterus laevis*, *Ochthebius viridis fallaciosus*, *Orectochilus villosus*, *Oulimnius major*, *Scarodytes halensis*, *Stictonectes epipleuricus* y *Yola bicarinata*.

La presencia en la zona de abundantes cursos de agua con una alta calidad hace que las comunidades de invertebrados acuáticos sean importantes. Son destacables algunos odonatos de aguas limpias como la libélula cernícalo (*Onychogomphus uncatus*) y el caballito del diablo *Coenagrion mercuriale*, el anfípodo de manantiales *Gammarus ibericus*, los plecópteros de aguas puras *Brachyptera arcuata* y *Rhabdiopteryx christinae*, y el cangrejo de río (*Austropotamobius italicus*), para el que la zona concentra la mayor parte de las poblaciones de la provincia de Cuenca y una proporción importante del total de la Comunidad Autónoma.

5.3.6.5. Espacios protegidos

Dentro de la provincia de Cuenca, nos encontramos con espacios catalogados con algún tipo de protección. La mayor superficie protegida lo es mediante la Red Natura 2000, como LIC. También se encuentran Espacios Naturales Protegidos catalogados como Parque Natural.

El concepto de Espacio natural protegido (en adelante EPN) se introduce en la *Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre*, para conseguir la protección de aquellos espacios que contengan elementos y sistemas naturales de especial interés o valores naturales sobresalientes. En dicha Ley se establece su clasificación en:

A partir de esta normativa básica, la Comunidad Autónoma de Castilla-la Mancha ha desarrollado una legislación propia relativa a conservación de la naturaleza y ENP, que se concentra en la *Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza*, modificada por la *Ley 8/2007, de 15 de marzo*. La Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, establece en su artículo 61 que la Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha deberá incluir las áreas naturales que resulten representativas de los ecosistemas de la región, así como las que contengan importantes manifestaciones de hábitat de protección especial y especies de fauna y flora amenazadas.

Los **Parques Naturales** son áreas naturales, poco transformadas por la ocupación o explotación humanas, que en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente.

En la provincia encontramos los siguientes parques naturales:

- Parque Natural del Alto Tajo: situado entre el sureste de la provincia de Guadalajara y el nordeste de la de Cuenca, constituyendo un amplio sistema de hoces naturales en el curso alto del río Tajo y sus afluentes a su paso por estas provincias y de extensos bosques que los rodean, con una gran diversidad climática, topográfica y geológica. Fue creado en el año 2000 como parte del desarrollo del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) con una superficie de 105.721 ha más otras 68.824 ha de Zona Periférica de Protección y comprendiendo ambas zonas partes o totalidades de hasta 44 municipios. A su vez se establecieron varias Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de acuerdo con la Red Natura 2000. Con la creación de estos espacios naturales se pretende proteger varios lugares de importancia geomorfológica y

micro hábitats de interés florístico, y diversas especies de flora y fauna. Este extenso espacio natural está vertebrado por el río Tajo y junto con sus afluentes de cabecera han labrado sobre los páramos de caliza uno de los **sistemas de hoces y cañones fluviales más importantes de España**. En el Alto Tajo se puede encontrar una gran diversidad de paisajes: cursos fluviales, bosques de ladera, hoces y roquedos, parameras, espacios abiertos y en todos ellos presentan gran diversidad de especies de flora y fauna con gran valor ecológico. A su vez, la ley prevé el establecimiento de una Zona de Influencia Socioeconómica para la que se aplica un Plan de Desarrollo Sostenible con el fin de fijar población en los pueblos de la zona, generar empleo, impulsar la cohesión comarcal y fomentar la promoción externa del parque natural y de esta área de influencia socioeconómica.

- Parque Natural Serranía de Cuenca: situado en el nordeste de la provincia española de Cuenca, próximo en su extremo noroccidental al Parque Natural del Alto Tajo, formando parte del Sistema Ibérico Meridional e incluyendo buena parte de la conocida como Serranía Alta de Cuenca. Ocupa una superficie aproximada de 73.000 hectáreas en 11 municipios y fue creado mediante la Ley 5/2007 de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. En él se hallan bellos y espectaculares paisajes y lugares, algunos de los cuales están catalogados como Sitio Natural de Interés Nacional o Monumento Natural. La protección de este espacio reconoce la importancia de sus masas forestales, especialmente pinares, su diversidad florística, geológica, geomorfológica y faunística. Su situación en el núcleo montañoso más meridional del Sistema Ibérico, separando las vertientes hidrográficas de las fachadas atlántica y mediterránea, le confiere un elevado valor biogeográfico. El relieve de la zona está dominado por altas parameras o “muelas” sobre las que se pueden apreciar los efectos del modelado kárstico, destacando las hoces y cañones, así como lapiaces y relieves ruiniformes, denominados localmente tormagales o ciudades encantadas.

Dentro del Parque Natural Serranía de Cuenca y en sus proximidades se encuentran los siguientes parajes:

- Ciudad Encantada, declarada Sitio Natural de Interés Nacional.
- Nacimiento del Río Cuervo, Monumento Natural.
- Parque Cinegético Experimental de El Hosquillo.
- Callejones de Las Majadas.
- Lagunas de Cañada del Hoyo, Torcas de Los Palancares y Tierra Muerta, Monumento Natural.
- Torcas de Lagunaseca, Monumento Natural.
- Hoz de Beteta y Sumidero de Mata Asnos, Monumento Natural.
- Valle del río Escabas.
- Reserva Natural de la Laguna del Marquesado.
- Laguna de Uña y Embalse de La Toba.

- Nacimiento del río Júcar.
- Ventano del Diablo y cortados del Júcar.
- Laguna del Tobar.
- Hoz del Solán de Cabras.
- Hoz de Tragavivos.

Las **Reservas Naturales** son espacios naturales cuya creación tiene por finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial.

- Complejo lagunar de Ballesteros: declarado reserva natural en febrero de 2002, con una superficie de 219 hectáreas, repartidas entre los términos municipales de Arcas del Villar, Villarde Olalla y Valdetórtola, en la provincia de Cuenca. Está incluido en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) “Complejo Lagunar de Arcas”. Originado a consecuencia de procesos kársticos sobre los materiales margo- yesos presentes en esta zona central de la provincia de Cuenca. El complejo lagunar de Ballesteros es un conjunto de más de 35 dolinas y uvalas, muchas de las cuales albergan lagunas estacionales o permanentes, y que se sitúan en una depresión plan atravesada por el río San Martín.
- Complejo lagunar de Manjavacas: declarado reserva natural en diciembre de 2001, con una superficie de 750 hectáreas, y una zona periférica de protección de 314 hectáreas. Incluido en la Red Natura 2000, formando parte del LIC y ZEPA Humedales de la Mancha. Forma parte de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, y es Humedal de Importancia Internacional según el Convenio Ramsar. Incluye los Refugios de Fauna de la Laguna de Manjavacas y de la Laguna de Alcahozo. Está formada por 4 lagunas: Manjavacas, Sánchez Gómez y La Dehesilla en el término municipal de Mota del Cuervo (Cuenca) y la laguna de Alcahozo en Pedro Muñoz (Ciudad Real). La avifauna ligada a Manjavacas es el valor más importante de la misma, que tanto en las épocas de invernada, paso o nidificación, confieren a la laguna una importancia de carácter internacional. La importancia de las lagunas es el de servir de punto de conexión entre los dominios ecológicos europeos y norteafricanos en las migraciones de las aves.
- Hoces del Cabriel: declarado Reserva Natural en octubre de 1995, con una superficie de 1.662 hectáreas, de las que 530 hectáreas están sometidas a un régimen de protección estricto. Incluido en la Red Natura 2000, formando parte del LIC y ZEPA Hoces del Cabriel, Guadazaón y Ojos de Moya. Esta Reserva Natural se extiende al sur de la presa de Contreras, unos 12 km a lo largo del río Cabriel en su margen derecho, afectando a los términos municipales de Iniesta y Minglanilla, y constituyendo la Reserva Natural más amplia de las existentes en la provincia de Cuenca. Las aguas del río Cabriel, principal afluente del Júcar, serpentean sirviendo de frontera natural entre las provincias de Cuenca, Valencia y Albacete.

- Laguna del Hito: declarada Reserva Natural en febrero de 2002, con una superficie de 573 ha., y una Zona Periférica de Protección de 377 ha. Incluida en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y en la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Laguna del Hito”, formando parte de la Red Natura 2000. Incluida en la Lista de Humedales de Importancia Internacional en el año 2002 (Humedal Ramsar) Humedal salino, estacional y endorreico por acumulación de las aguas de lluvia y freáticas, con aguas muy someras de tipo sulfatado magnésico.
- Laguna del Marquesado: declarada Reserva Natural en junio de 2004, con una superficie total de 372 hectáreas. Incluida en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) “Serranía de Cuenca”, formando parte de la Red Natura 2000. La Laguna del Marquesado, situada en el término municipal del mismo nombre, se localiza en la cuenca del río Júcar, en plena Serranía de Cuenca. Se trata de un humedal conquense de tipología cárstica formada por el represamiento del Arroyo del Soto, cerrado por un cierre travertínico, situado a 1.360 m. de altitud, ocupando una extensión total de 372 ha. Tiene una profundidad máxima de 5,45 m., con aguas dulces y permanentes, de tipo carbonatado-cálcico-magnésico, constituyendo uno de los escasos ejemplos en Europa occidental de humedal cárstico formado por barrera travertínica o tobácea, de formación similar a la del conjunto del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera o Laguna de Taravilla o de la Parra en el Parque Natural del Alto Tajo.

Monumentos Naturales: espacios o elementos de la naturaleza con formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una atención especial.

Se consideran monumentos naturales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos. También se incluyen las formaciones geológicas que, en función de su tipología, desarrollo y extensión, resulten representativas del dominio geomorfológico donde se ubican.

- Hoz de Beteta y Sumidero de Mata Asnos: declarado Monumento Natural en marzo de 2004 (Decreto 23/2004, de 2 de marzo), con una superficie de 804 ha. Incluido en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Serranía de Cuenca”. Situado en el norte de la provincia de Cuenca, entre las muelas de Carrascosa y del Palancar o de San Cristóbal, con altitudes que superan los 1.300 m., la Hoz de Beteta constituye uno de los cañones fluviales más espectaculares y bellos de la Serranía de Cuenca. Está recorrida en su totalidad por el río Guadiela.
- Lagunas de Cañada del Hoyo: declarado Monumento Natural en marzo de 2007 (Decreto 18/2007, de 20 de marzo), con una superficie de 280 hectáreas. Incluido en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Serranía de Cuenca”. El Monumento Natural se sitúa en la zona centro-oriental de la provincia de Cuenca, en el término municipal de Cañada del Hoyo. Las llamadas lagunas de Cañada del Hoyo son en realidad dolinas o torcas de origen kárstico. Este conjunto es de gran singularidad e importancia a nivel nacional. Está formado por 7

lagunas permanentes y 4 torcas, cada una de ellas recibe un nombre diferente: Laguna de la Cruz o de la Gitana, Laguna del Tejo, el Lagunillo del Tejo, la Laguna de la Parra, la Laguna de la Llana, la Laguna de las Tortugas y la Laguna de las Cadenillas. La profundidad de las lagunas oscila desde los 4 m. de la laguna de las Tortugas, hasta los 32 m de la Laguna del Tejo, que posee la anchura máxima con 200 m.

- Muela Pinilla y del Puntal: declarado en septiembre de 2003 (Decreto 281/2003, de 23 de septiembre) con una superficie de 641 hectáreas. Incluidos, todos ellos, en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Serranía de Cuenca”. Se localiza en el límite nororiental de la Serranía de Cuenca, en el término municipal de Masegosa. Destaca por el desarrollo de un relieve ruiforme sobre dolomías conocido como ciudad encantada de considerable extensión, que en la zona es conocido como “El Tormagal”, debido a la abundancia de tormos. También se encuentran otras formas externas muy curiosas producidas por la karstificación, como arcos, callejones, dolinas y lapiaces.
- Nacimiento del Río Cuervo: declarado Monumento Natural en noviembre de 1999 (Decreto 229/1999, de 30 de noviembre), con una superficie de 1.709 ha. Incluido en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Serranía de Cuenca” y del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) “Alto Tajo”. El Monumento Natural se sitúa en el extremo noroccidental de la provincia de Cuenca, sobre la muela de San Felipe con altitudes que llegan a alcanzar los 1.700 m. El elemento más conocido y visitado del Monumento Natural es el Nacimiento del Río Cuervo, que da nombre a este espacio natural protegido. Se trata de un manantial travertínico activo, destacable por su desarrollo, extensión y belleza, configurando uno de los valores geomorfológicos y paisajísticos más destacados de la región.
- Palancares y Tierra Muerta: declarado Monumento Natural en enero de 2001 (Decreto 2/2001, de 16 de enero), con una superficie de 18.458 ha. Incluido en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Serranía de Cuenca”. El Monumento Natural se sitúa en el centro de la provincia de Cuenca, en el Sistema Ibérico Meridional, ocupando parte de los términos municipales de Cuenca, La Cierva y Palomeras. Se trata de uno de los conjuntos kársticos más importantes de España, con un número de torcas y dolinas que supera la veintena, además de simas, sumideros, lapiaces, etc.
- Serrezuela de Valsalobre: declarado en mayo de 2003 (Decreto 76/2003, de 13 de mayo) con una superficie de 735 hectáreas. Incluidos, todos ellos, en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Serranía de Cuenca”. Se localiza en el límite nororiental de la Serranía de Cuenca, en el término municipal de Valsalobre. Destaca por su sistema kárstico, compuesto por una red de galerías subterráneas muy bien desarrolladas y diversas, representativas de la zona donde se ubican. Estas formaciones se comunican con el exterior a través de numerosas cavidades de desarrollo vertical o simas, en las que es frecuente la presencia de estalactitas y estalagmitas. Existen al menos 7 simas de gran desarrollo vertical, siendo la sima Juan

Herranz II la cavidad más importante del Monumento Natural, presentando en su interior un curso de agua activo.

- Torcas de Lagunaseca: declarado en diciembre de 2003 (Decreto 310/2003, de 2 de diciembre) con una superficie de 188 hectáreas Incluidos, todos ellos, en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Serranía de Cuenca”. Se localiza en el límite nororiental de la Serranía de Cuenca, en el término municipal de Lagunaseca. Está constituido por un conjunto de deformaciones kársticas de elevado interés geomorfológico: depresiones cerradas del terreno, como torcas, dolinas, uvalas y poljés, y otros elementos menores como lapiazes. Además, en las proximidades del pueblo de Lagunaseca, se puede apreciar un anticlinal muy bien desarrollado.

Las **Micro-reservas** son espacios naturales de pequeño tamaño que contienen hábitats raros, o bien conforman el hábitat de poblaciones de especies de fauna o flora amenazadas, resultando especialmente importante su protección estricta.

En la provincia se encuentran las siguientes Microreservas:

- Complejo Lagunar del río Moscas: aprobado mediante Decreto 46/2010, del 4 de abril. El Complejo Lagunar del Río Moscas es un conjunto de dolinas cársticas formadas principalmente sobre un substrato margo-yesoso que están situadas en ambos márgenes del río Moscas, el cual discurre por un amplio valle hasta unirse al río Júcar en las proximidades del núcleo urbano de Cuenca. El río Moscas drena la depresión de Fuentes que se localiza al suroeste de la Muela de los Palancares, dentro de la rama occidental del Sistema Ibérico. Esta depresión se asienta sobre materiales que comprenden desde la facies garumnense hasta el oligoceno y ha sido vaciada parcialmente por el río Moscas a través de pasillos paralelos a las estructuras. El conjunto está compuesto por nueve dolinas que mantienen agua de forma permanente, aunque una de ellas puede llegar a secarse completamente durante los periodos menos lluviosos. Las torcas y dolinas, así como los humedales estacionales y permanentes están considerados elementos geológicos y geomorfológicos de interés especial según lo establecido por la Ley 9/1999, de 26 de mayo.
- Cueva de los Morciguillos: aprobado mediante Decreto 26/2006, del 7 de marzo. Esta cueva, de origen kárstico y de apreciable valor geomorfológico, constituye junto con las cercanas “Cueva de la Judía” en Las Valeras y Hontecillas, y la “Cueva de los Morciguillos” en Valdecabras, los tres refugios más importantes para la cría de murciélagos cavernícolas de la provincia de Cuenca. La importancia de este espacio radica por tanto en las comunidades de murciélagos (quirópteros) que alberga, ya que representa el refugio de cría más importante a nivel europeo para las siguientes especies amenazadas:
 - ✓ Murciélago ratonero pardo (*Myotis marginatus*).
 - ✓ Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*).
 - ✓ Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*).

- ✓ Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), en época estival.
 - ✓ Murciélago de cueva (*Miniopterus chreibersii*)
 - ✓ Murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus mehelyi*)
 - ✓ Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), especie residente y la que cuenta con un mayor número de individuos en esta cavidad.
- Cueva de los Morceguillos: aprobado mediante Decreto 30/2006, del 14 de marzo. Situada en la Sierra de Valdecabras, perteneciente a la Cordillera Ibérica. Esta cueva, de origen kárstico formado por un complejo y activo endocarst con numerosas cavidades preferentemente de desarrollo vertical y un exocarst de gran desarrollo de apreciable valor geomorfológico, que constituye junto con las cercanas cuevas anteriormente descritas uno de los refugios más importantes para la cría de murciélagos cavernícolas de la provincia de Cuenca.
 - Cueva de la Judía: aprobada mediante el decreto 25/2006 del 7 de marzo. Situada en el término municipal de las Valeras y Hontecillas, en la denominada Sierra Media Conquense. El entorno se caracteriza por áridos páramos sobre un sustrato calizo y la abrupta hoz del río Gritos que se localiza al norte de este espacio natural. El LIC incluye la Microrreserva de la cueva (unas 4 ha) de origen kárstico y una zona periférica de protección (alrededor de 200 ha), enclavada en los altos de la Sierra del Monje. Constituye una de las cavernas más míticas y mejor conocidas de Cuenca, donde se realizaron numerosas expediciones en siglos pasados. En su interior se abre la mayor sala subterránea de la provincia (400 m) a 50 metros de profundidad, con una gran diversidad de formaciones calcáreas y amplias galerías. Declarada Microrreserva al constituir un refugio de gran importancia para los murciélagos cavernícolas en la provincia. En el paisaje de los alrededores dominan los páramos cubiertos por matorral muy denso de encinas y coscojas, apareciendo también pies de sabina negra (*Juniperus phoenicea*). A veces el romero se hace dominante como matorral bajo y abundan extensos campos de cultivos de secano y zonas con vegetación de bajo porte que constituyen un hábitat idóneo para diversas especies de aves esteparias.
 - Laguna de Talayuelas: declarada Microrreserva en febrero de 2003, con una superficie aproximada de 30 hectáreas, y una Zona Periférica de Protección de 208 ha, en el término municipal de Talayuelas en el extremo oriental de la provincia de Cuenca. Está incluida en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Sierras de Talayuelas y Aliaguilla". Laguna estacional sobre rañas pliocenas, de origen endorreico, con unas características limnológicas y geomorfológicas especiales y una flora y fauna de interés.
 - Pico Pelado: aprobada mediante el decreto 162/2002 del 12 de noviembre con el objetivo fundamental de proteger la especie de flora, "*Erodium celtibericum*", catalogada como "vulnerable" y de escasa representación en la región. Se trata de un endemismo del Sistema Ibérico restringido a las crestas calizas más descarnadas y expuestas, prefiriendo las orientaciones más húmedas. Situada en el término municipal de Garaballa y Aliaguilla. Resulta

interesante para la conservación de las especies de flora y fauna amenazadas por la representatividad y singularidad de las mismas.

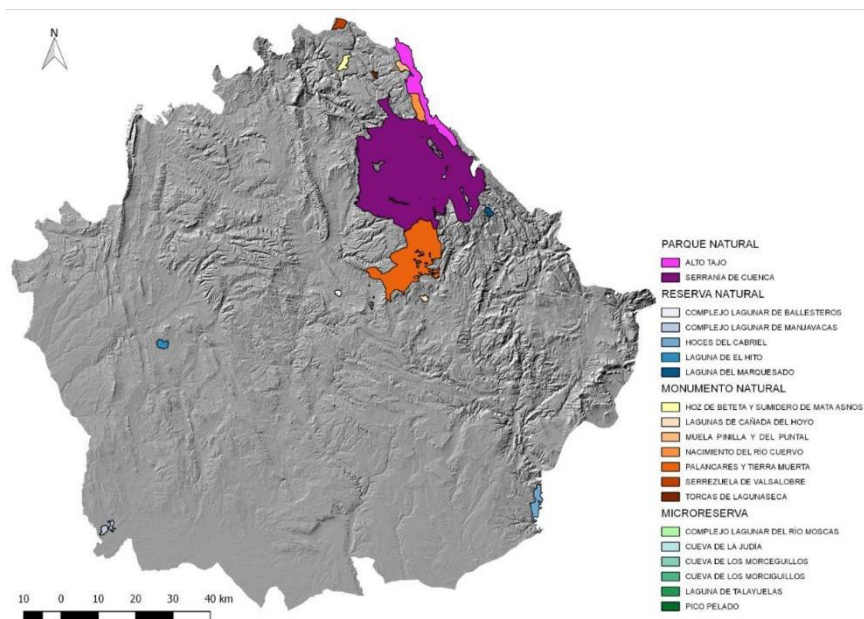


Figura 18. Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Microreservas en la Provincia de Cuenca.

Tabla 3. Espacios Naturales Protegidos de la provincia de Cuenca.

PARQUES NATURALES:	SUPERFICIE (HA)	LOCALIZACIÓN
Alto Tajo	105.721	Cuenca y Guadalajara
Serranía de Cuenca	73.726	Cuenca
RESERVAS NATURALES:	SUPERFICIE (HA)	LOCALIZACIÓN
Complejo Lagunar de Ballesteros	219	Cuenca
Complejo lagunar de Manjavacas	742	Ciudad Real y Cuenca
Hoces del Cabriel en Cuenca	1.662	Cuenca
Laguna de El Hito	573	Cuenca
Laguna del Marquesado	373	Cuenca
MONUMENTOS NATURALES:	SUPERFICIE (HA)	LOCALIZACIÓN
Hoz de Beteta y sumidero de Mata Asnos	804	Cuenca
Lagunas de Cañada del Hoyo	281	Cuenca
Muela Pinilla y del Puntal	640	Cuenca
Nacimiento del río Cuervo	1.709	Cuenca
Palancares y Tierra Muerta	18.078	Cuenca
Serrezuela de Valsalobre	735	Cuenca y Guadalajara
Torcas de Lagunaseca	188	Cuenca
Complejo Lagunar del río Moscas	126	Cuenca
Cueva de la Judía	4	Cuenca

Cueva de los Morceguillos	6	Cuenca
Cueva de los Morciguillos	3	Cuenca
Laguna de Talayuelas	30	Cuenca
Pico Pelado	41	Cuenca

5.3.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.3.7.1. *Demografía*

En 2008, según INE, la población de Cuenca ascendía a 215.274 habitantes, en 2020 (1 de enero) se redujo a 199.828, ya muy por debajo de la de 1900, de 250.755 habitantes. La evolución de la población de la provincia ha seguido dos tendencias contrarias en el período considerado.

Desde 1900 hasta mediados del siglo XX, la población de la provincia se incrementó de forma continua. Sin embargo, desde el censo de 1950, Cuenca ha sufrido un importante éxodo de población, especialmente de las zonas rurales, que ha supuesto una contracción neta del volumen de población. Tan solo en los primeros años del siglo XXI, gracias a la fuerte entrada de población inmigrante, la provincia ha conseguido aumentar el número de habitantes. En este período la población se incrementó de media al 0,95% anual, porcentaje no obstante reducido en comparación con la media de la región, 2,9%, y de España, 1,7%. En el conjunto del siglo XX, la tasa de crecimiento anual acumulativa fue negativa, del -0,22%, lo que ha supuesto una reducción de la participación relativa de la provincia en la población total de la región y de España

Cuenca ha pasado de representar el 18,0% de la población de Castilla-La Mancha en 1900 al 10,5% en 2008. El peso relativo de la provincia en el total nacional se ha reducido en mayor medida, pasando del 1,3% al 0,5% entre 1900 y 2008.

Según datos de 2020 (1 de enero) Cuenca presenta una muy baja densidad de población, con solo 12,6 hab./km², la mitad que la observada de media en la región, 25,7 hab./km², y ocho veces inferior a la de España, 91,2 hab./km².

Cuenca cuenta con 238 municipios que presentan un tamaño en general reducido. El tamaño municipal medio se situaba en los 905 habitantes, mientras que en Castilla- La Mancha la media supera los 2.200 habitantes, y en España se situaba cerca de los 5.700. El 84,9% de los municipios de la provincia tiene menos de 1.000 habitantes, muy por encima de la región, 68,0%, y del país, 59,9%. Los municipios entre 1.001 y 5.000 habitantes representan el 12,2%, la mitad que en el conjunto de provincias manchegas y en España.

Además la población de la provincia de Cuenca, se concentra en la capital y algunos municipios adyacentes, como Arcas, Villalba de la Sierra y Villar de Olalla. Aunque también encontramos destacados algunos municipios pertenecientes a las comarcas de la [Manchuela](#) y [La Mancha de Cuenca](#) limítrofes con las provincias de [Toledo](#) y [Albacete](#) como son: [Quintanar de la Orden](#), [San Clemente](#), [Las Pedroñeras](#), [Motilla del Palancar](#) y [Mota del Cuervo](#); y en las antiguas cabeceras de comarca ([Tarancón](#), [Landete](#), [Huete](#)...) que aunque tienen una población más representativa, estos

también están en una dinámica regresiva. Por contra las comarcas de [Serranía Alta](#), [Media](#) y [Baja](#) tienen unas densidades de población muy bajas y unos niveles de despoblación bastante elevados.

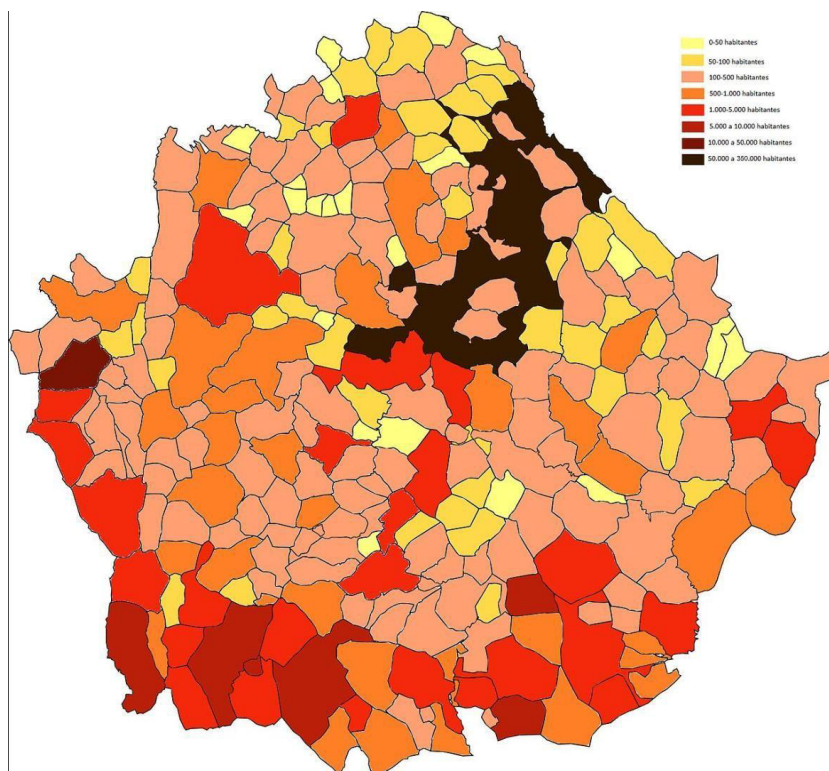


Figura 19. Municipios de la provincia de Cuenca y su número de habitantes.

Ilustración 2. Municipios de la provincia de Cuenca y su número de habitantes.

5.3.7.2. Sectores económicos

En este aspecto mencionar los datos sobre el crecimiento económico regional, el cual ha sido muy similar a la media nacional en término de PIB (Producto Interior Bruto) durante los últimos años, encontrándose en valores negativos desde el tercer trimestre del año 2008 hasta 2015, año a partir del cual la variación interanual del PIB (%) permanece en valores positivos hasta 2020, que sufre un fuerte descenso al igual que ocurre en la contabilidad nacional.

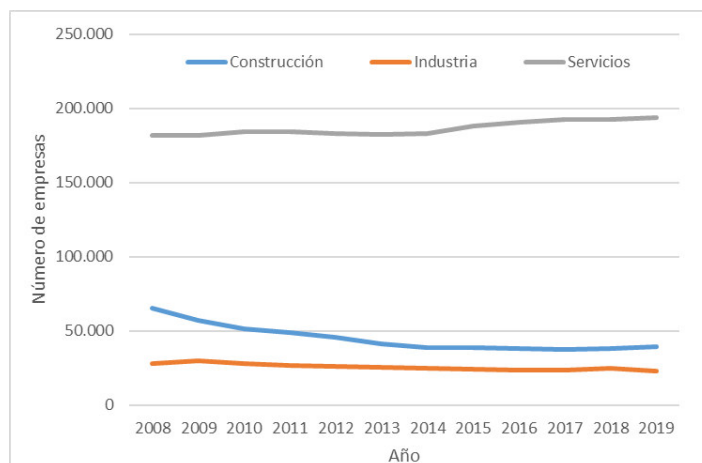


Figura 20. Sector económico de Castilla-La Mancha respecto a la Industria, Construcción y Servicios.

5.3.7.3. Distribución general de las tierras

Según el 3er Inventario Forestal Nacional para la provincia de Cuenca, un 47,3% de la superficie de Cuenca es de uso forestal. La división de este porcentaje muestra que el 40,9% corresponde a terrenos arbolados y el 6,4% a terrenos forestales desarbolados. En el siguiente gráfico se observan los porcentajes en uso del suelo provincial.

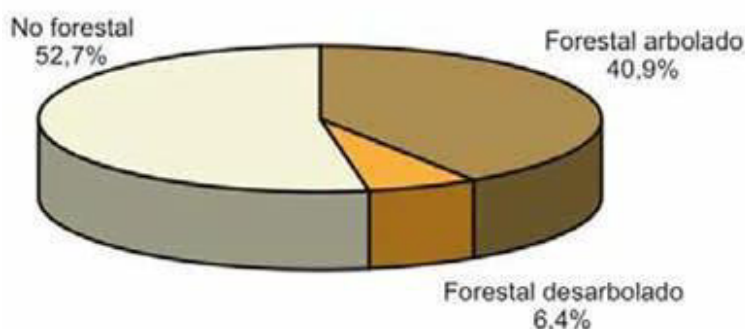


Figura 21. Distribución del uso del suelo en la provincia de Cuenca.

Como ya se comentó anteriormente de todo el territorio forestal provincial, alrededor de un 97,1% es de propiedad particular o de entidades locales y un 27,9% está incluido en montes declarados de utilidad pública.

De la superficie forestal de la provincia, un total de 701.344 son arboladas, lo que representa el 40,9% del territorio provincial y el 86,6% de la superficie forestal.

En cuanto a la distribución según las especies dominantes, son claramente predominantes los pinares, que ocupan un 58% de la superficie forestal arbolada, subiendo incluso a un 71% si se tienen en cuenta además las masas mezcladas de pinos con otras especies. La especie de que ocupa mayor superficie es *Pinus nigra*, con un 22% de la superficie forestal arbolada. Le siguen en extensión las mezclas de pinos, *Quercus ilex*, mezclas de pino y frondosas y *Pinus halepensis*. Ya con representación de menos del 10% de la superficie están, por orden decreciente, las masas de *Juniperus ssp.*, *Pinus pinaster*, matorral, *Pinus sylvestris*, *Quercus faginea*, *Pinus pinea*, choperas y otra vegetación de ribera.

5.3.7.4. Régimen de propiedad de los montes

Dentro de la comunidad de Castilla-La Mancha, destacar que en Cuenca la superficie forestal es la segunda en superficie dentro de la región. La titularidad de los montes pertenece el 54% de las masas arboladas de la provincia a particulares, el 39% es de propiedad pública mientras que el resto es de propiedad desconocida. El número total de la superficie forestal privada de la provincia es de 437.488 ha, 318.121 ha de titularidad pública y 54.365 ha de propiedad desconocida. El tamaño medio de la parcela de propiedad privada es de 5,9 ha y la de propiedad pública de 394,7 ha.

Tabla 4. Distribución de la superficie forestal de Cuenca según tipo de propiedad.

TIPO DE PROPIETARIO	SUPERFICIE (ha)	%
PRIVADO	437.488	54
PÚBLICO	318.121	39
DESCONOCIDO	54.365	7
Total	809.974	100

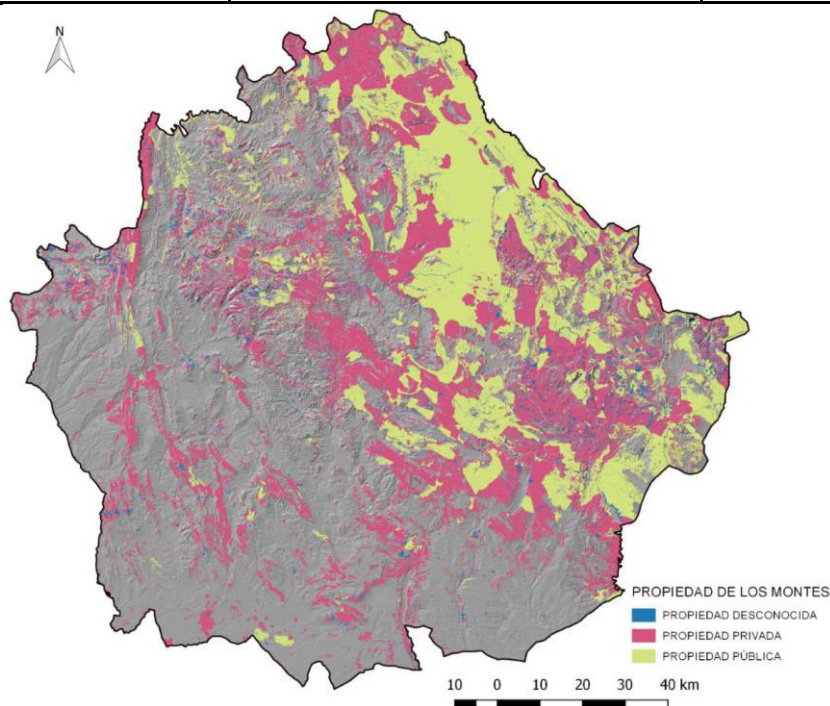


Figura 22. Propiedades de los montes en la Provincia de Cuenca.

5.3.7.5. Problemas socioeconómicos relacionados con los incendios forestales

Las principales causas socioeconómicas que han llevado a la intensificación de los incendios forestales durante las tres últimas décadas destacan las siguientes:

El abandono de las tierras agrarias, de forma que las tierras abandonadas se ven invadidas naturalmente por especies colonizadoras como pinos y matorrales que forman masas continuas, coetáneas y densas, apenas gestionadas, sin interrupciones que frenen al fuego una vez iniciado.

Las políticas económicas que incentivaron ese abandono y su posterior forestación con el objetivo de reducir los excedentes agrícolas, sin que existiesen simultáneamente programas de silvicultura preventiva con dotación económica suficiente para actuar sobre las acumulaciones de combustibles que se produjeron. Estas acumulaciones influyen decisivamente en la extensión que pueden adquirir las superficies quemadas.

El mantenimiento de las prácticas tradicionales de quemas agrícolas, de pastos y de basuras, que se identifican como causa en numerosos incendios provocados.

Los conflictos derivados de limitaciones de uso (Espacios Naturales Protegidos), los conflictos de caza, el mercado de trabajo en el propio sector forestal, el proceso generalizado de urbanización del territorio, las venganzas, el vandalismo, etc.

La mala utilización de las áreas forestales por la población urbana, bien como visitantes con fines recreativos, bien por construir residencias secundarias o permanentes.

En la provincia de Cuenca, desde el año 2000 hasta 2019 se detecta una tendencia estable en el número de incendios forestales y ligeramente decreciente en la superficie total afectada.

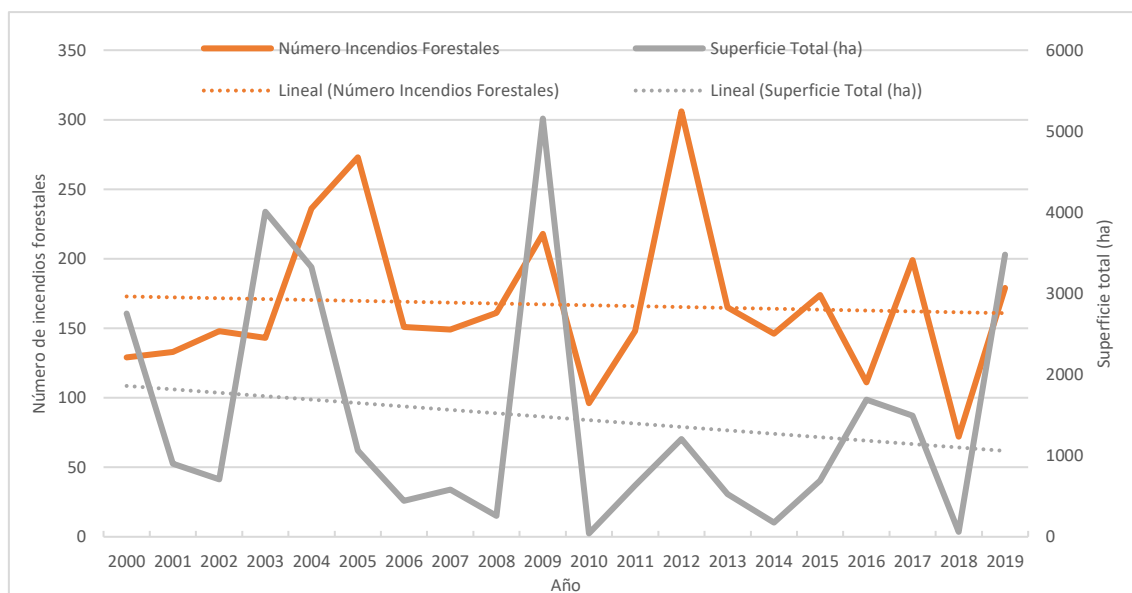


Figura 23. Evolución temporal del número de incendios forestales y la superficie total afectada por éstos en la provincia de Cuenca entre los años 2000 y 2019.

La distribución de causas refleja un dominio de los incendios causados por negligencias y causas accidentales, seguido por los incendios causados por rayos y por aquellos intencionados.

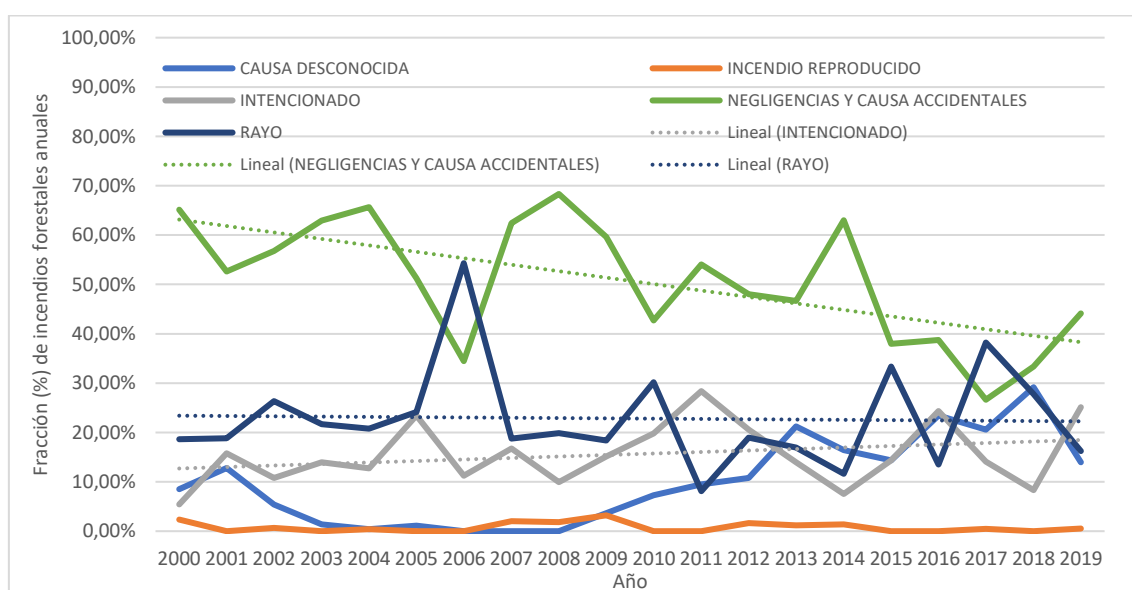


Figura 24. Evolución temporal de la fracción porcentual de incendios forestales por grupo de causa en la provincia de Toledo entre los años 2000 y 2019.

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

6.1. RECOPIACIÓN 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 procesado 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 25. Integración de Peligro y Vulnerabilidad para formar el Riesgo.

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.

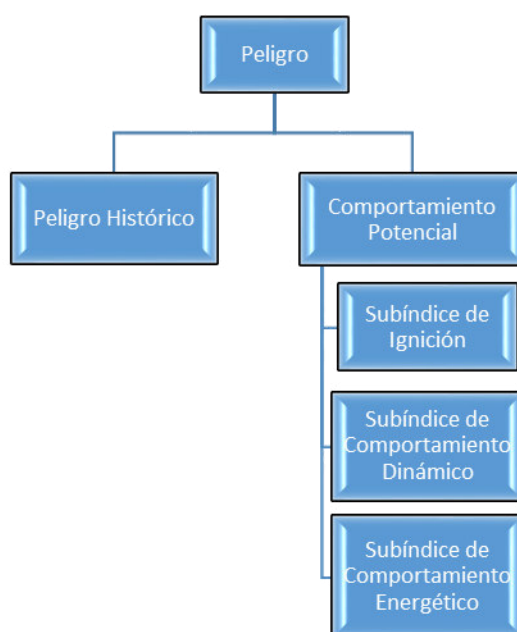


Figura 26. Esquema de estimación del Peligro.

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.

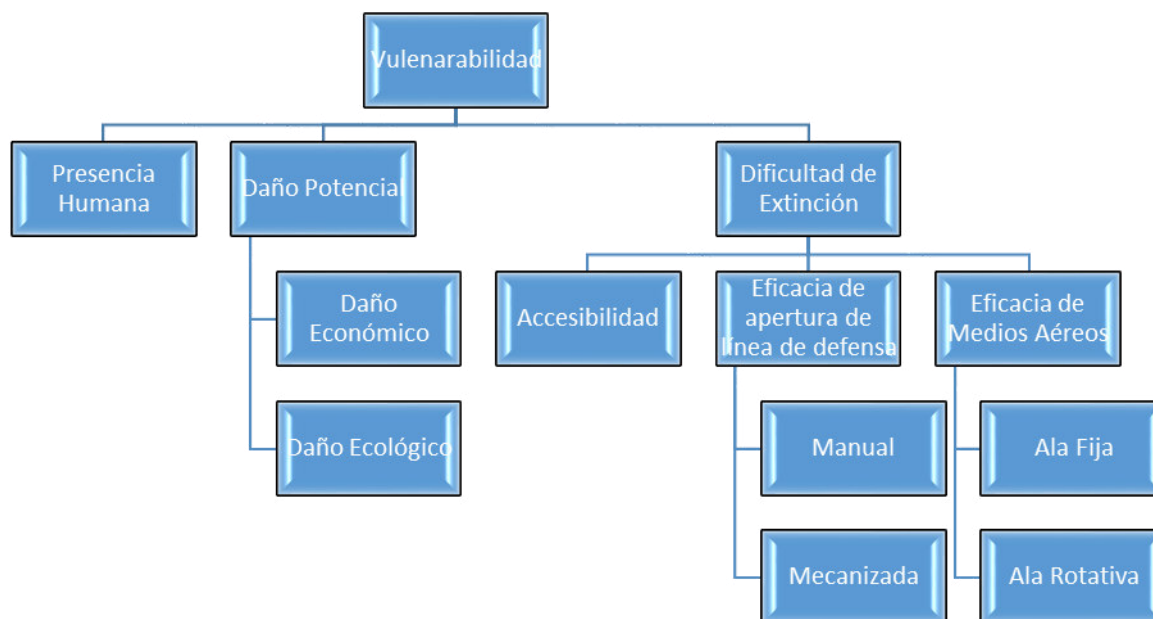


Figura 27. Esquema de estimación del Vulnerabilidad.

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 Cuenca.

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 5. Clasificación de la densidad anual de incendio para formar el 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	
0,02591 – 0,0482	4	Algo recurrente
0,04821 – 0,0858	5	
0,08581 – 0,1490	6	
0,14901 – 0,2553	7	recurrente
0,25531 – 0,4340	8	
0,43401 – 0,7344	9	

Incendios/km ² /decenio	Reclasificación	Peligro Histórico
0,73441 – 1,2398	10	Altamente recurrente

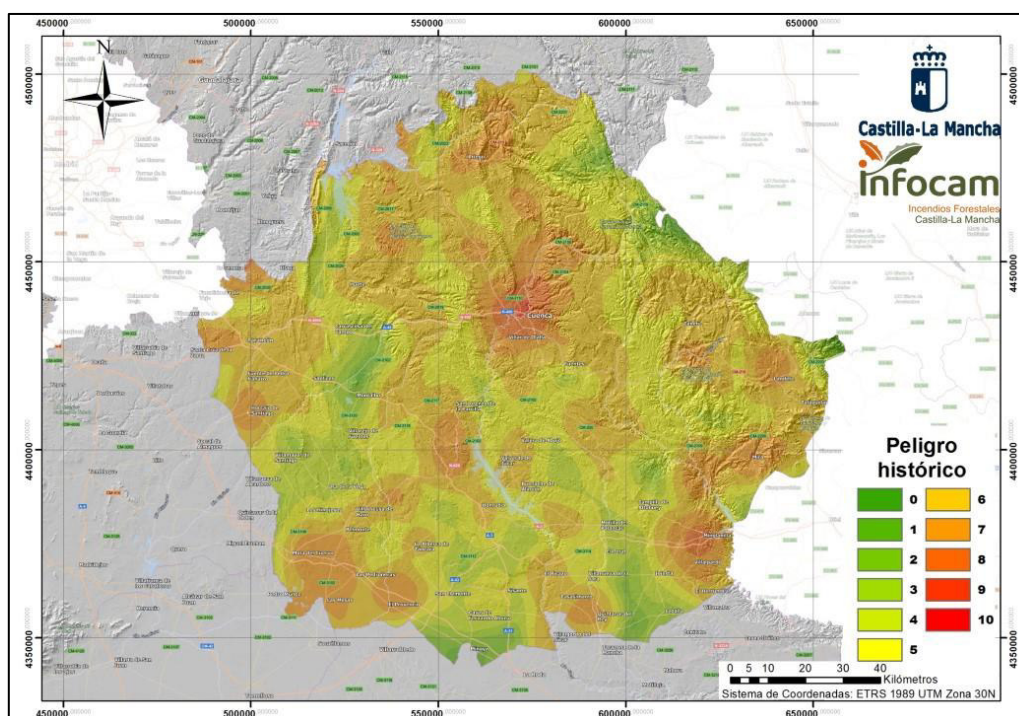


Figura 28. Distribución espacial del Peligro Histórico.

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.

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

Siendo:

I_{Ig} : Subíndice de Ignición.

I_{Cd} : Subíndice de Comportamiento Dinámico.

ICE: 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:

- o Modelos de combustible: La capa de modelos de combustible de Scott & Burgan para Castilla-La Mancha.
- o Pendiente: La pendiente se ha obtenido del MDT, a través de un ráster de 25x25 m de celda.
- o Temperatura: La temperatura considerada ha sido la media de las máximas del periodo junio-septiembre. 38°C (Percentil 66% de la estadística de incendios forestales, superficies de más de 500 ha).
- o Orientación: La orientación se ha obtenido del MDT, a través de un ráster de 25x25 m de celda.
- o 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.
- o 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%.

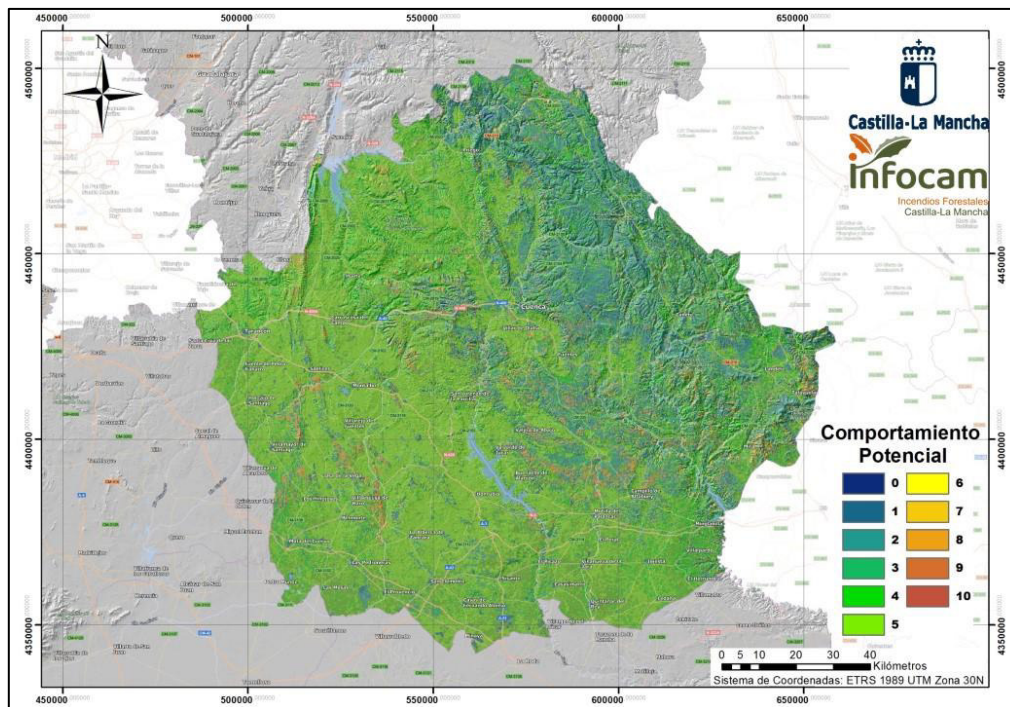


Figura 29. Distribución espacial del Comportamiento Potencial.

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:

$$I_{ig} = \sum P_{i_{mi}} \times C_{i_{mi}}$$

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.

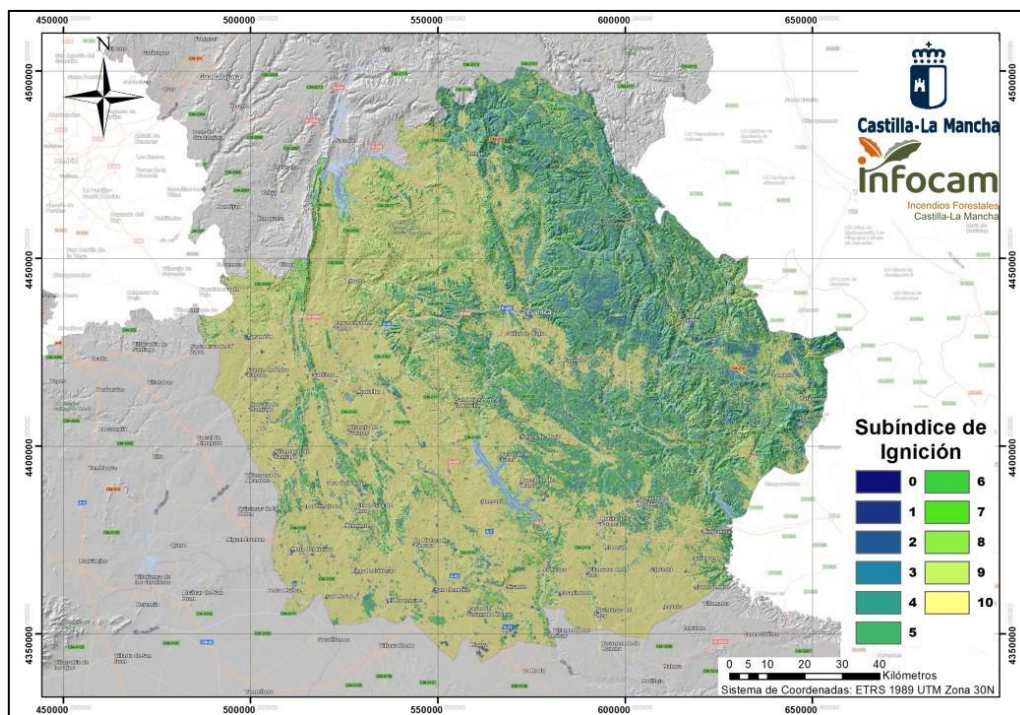


Figura 30. Distribución espacial del subíndice de Ignición.

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 6. Clasificación de la velocidad de propagación.

ICD	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

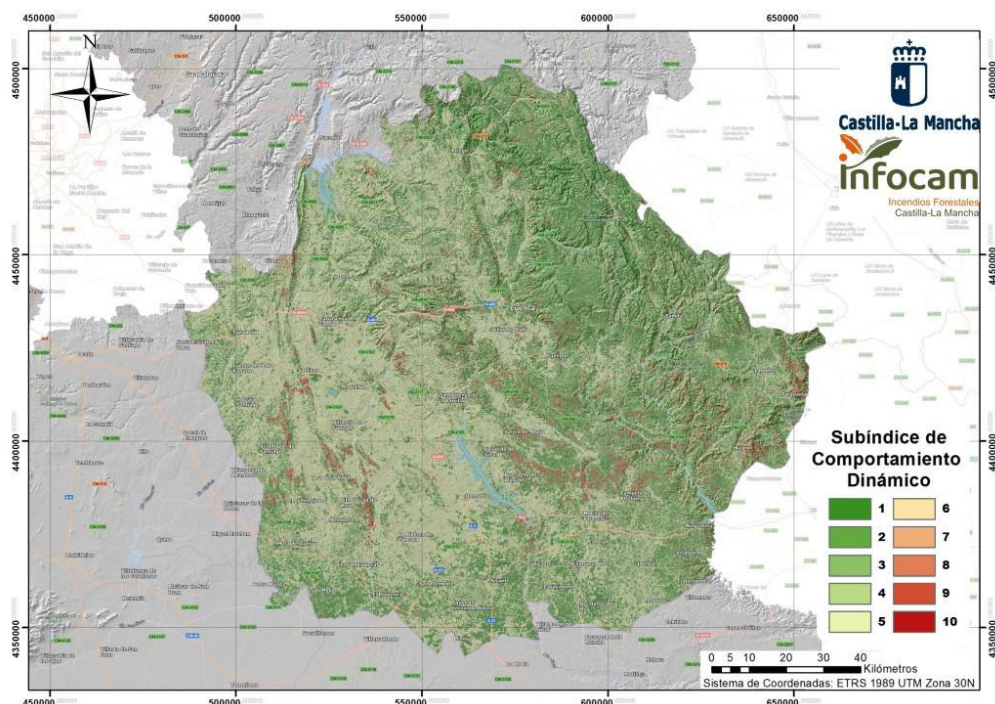


Figura 31. Distribución espacial del subíndice de Comportamiento Dinámico.

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 7. Clasificación de la intensidad lineal.

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

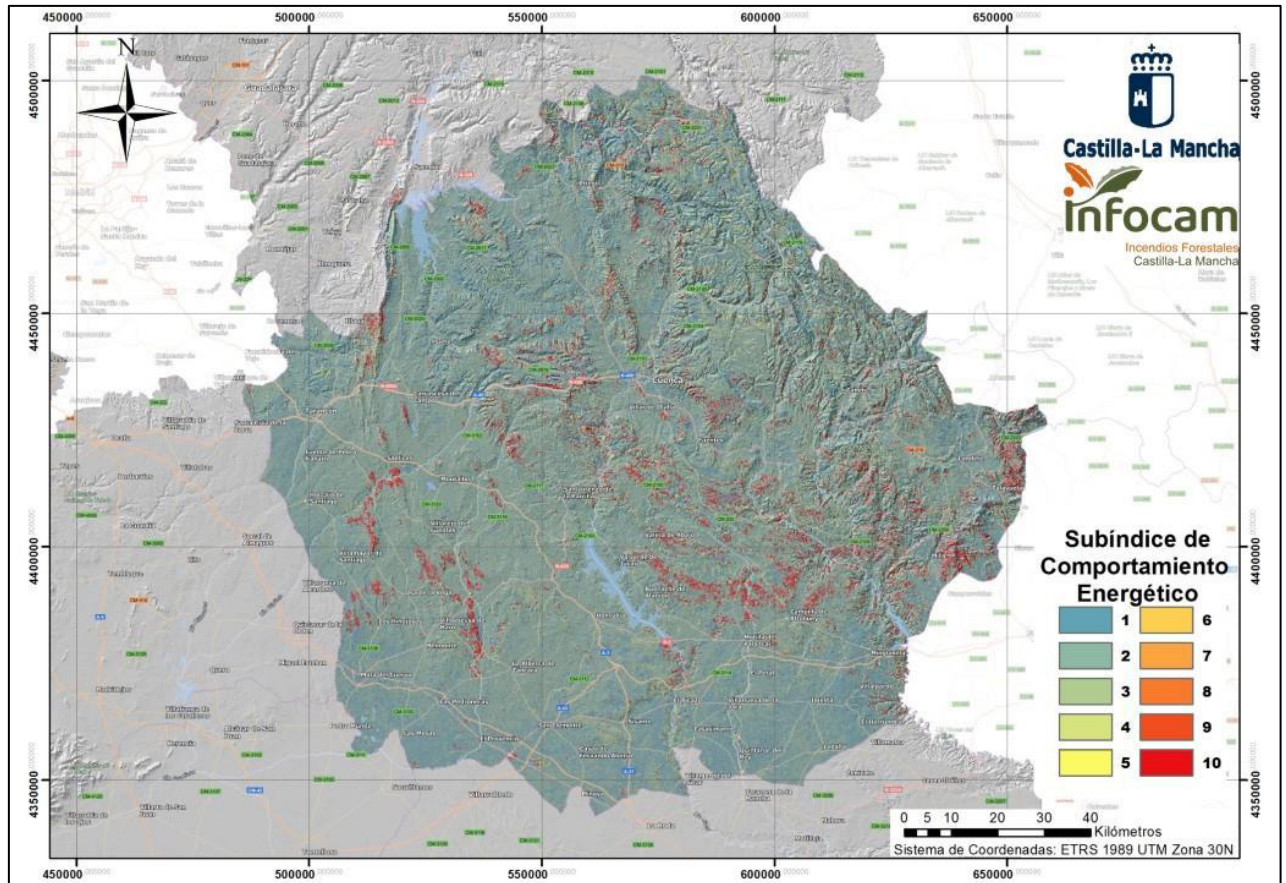


Figura 32. Distribución espacial del subíndice de Comportamiento Energético.

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:

Peligrosidad = Peligro Histórico + 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 8. Clasificación del Peligro.

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

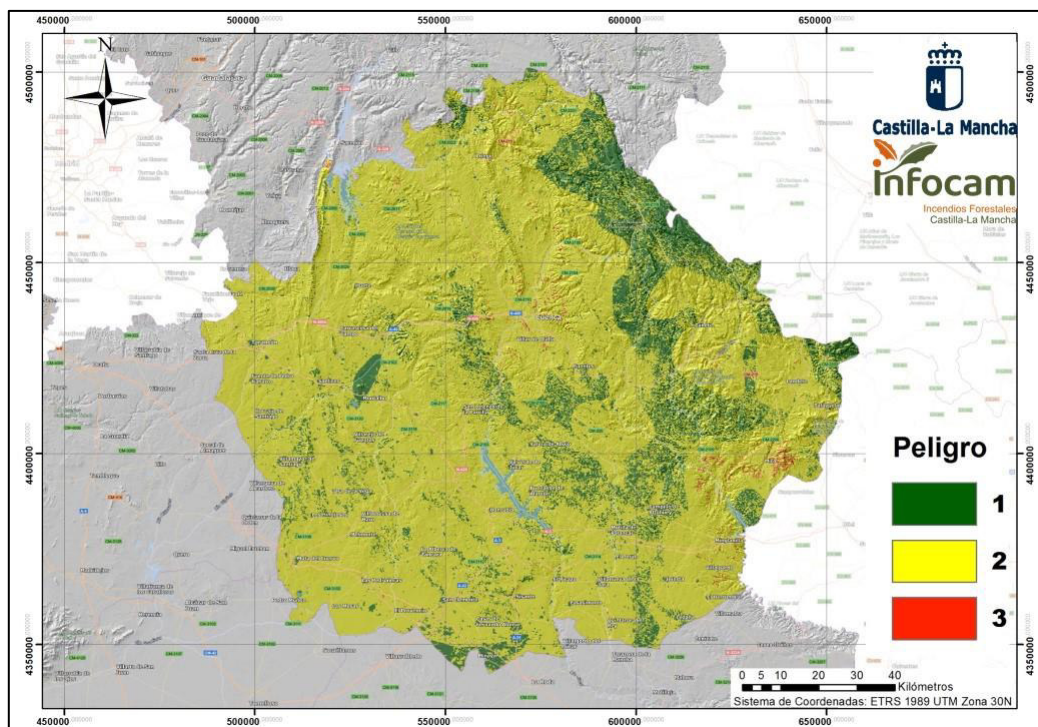


Figura 33. Distribución espacial del Peligro.

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 9. Clasificación de la densidad de población.

Presencia Humana	Densidad de Población (Número de Habitantes/m ²)
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

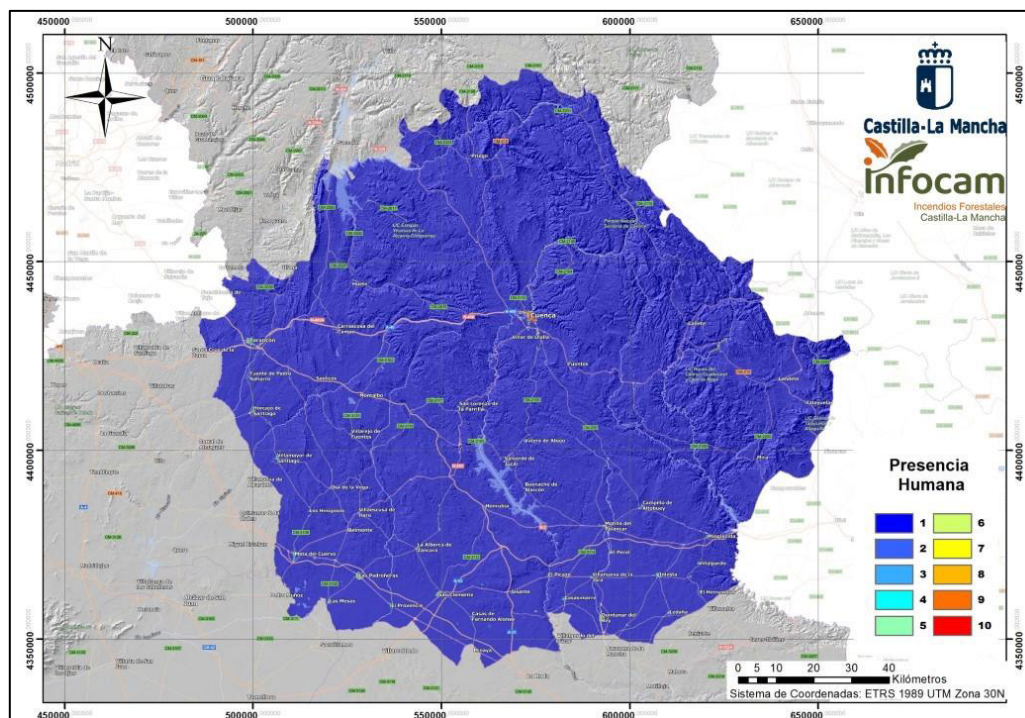


Figura 34. Distribución espacial de la Presencia Humana.

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:

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

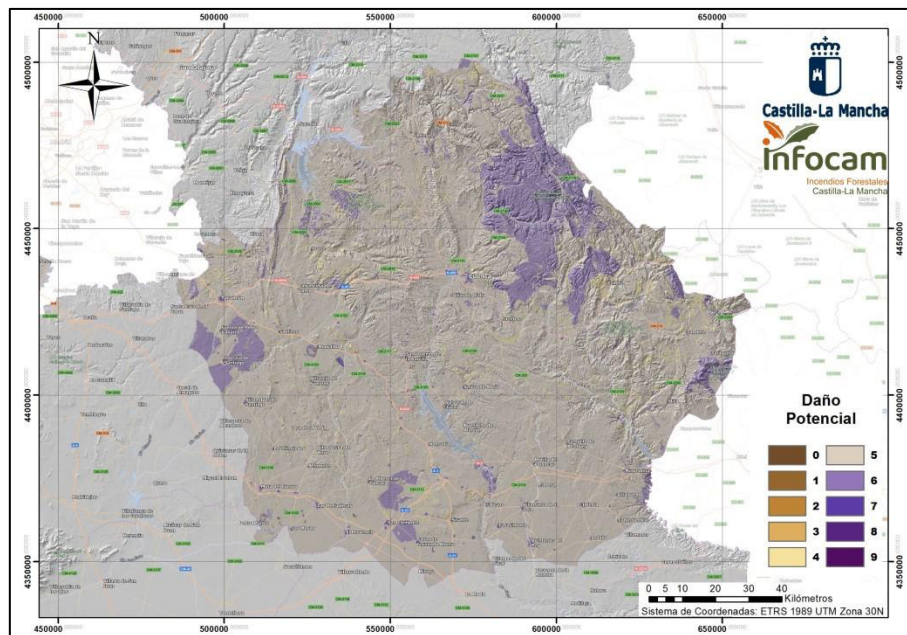


Figura 35. Distribución espacial del Daño Potencial.

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.

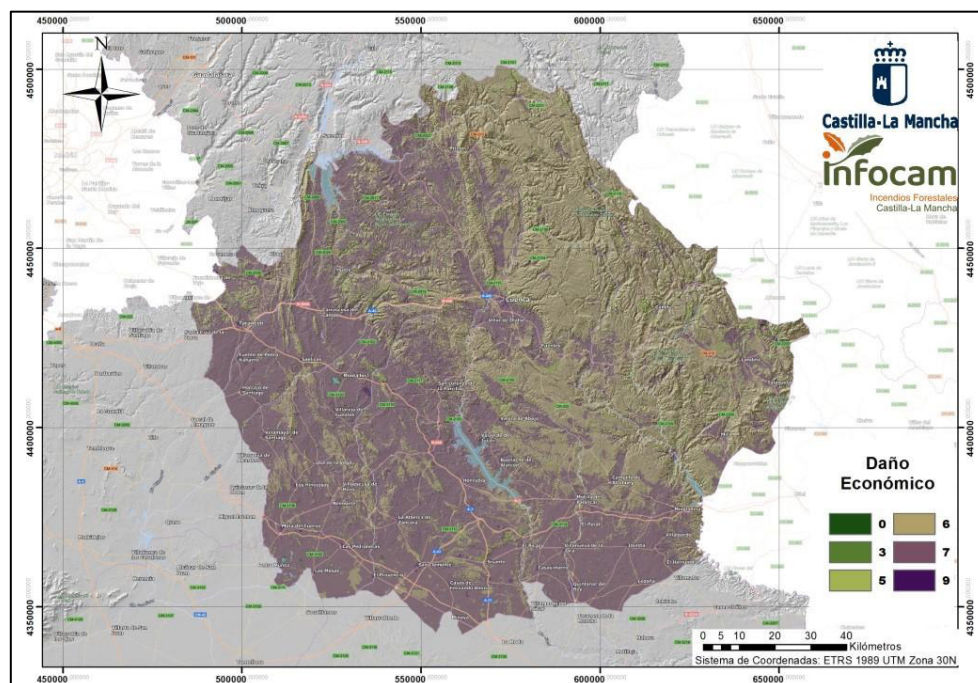


Figura 36. Distribución espacial del Daño Potencial Económico.

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.

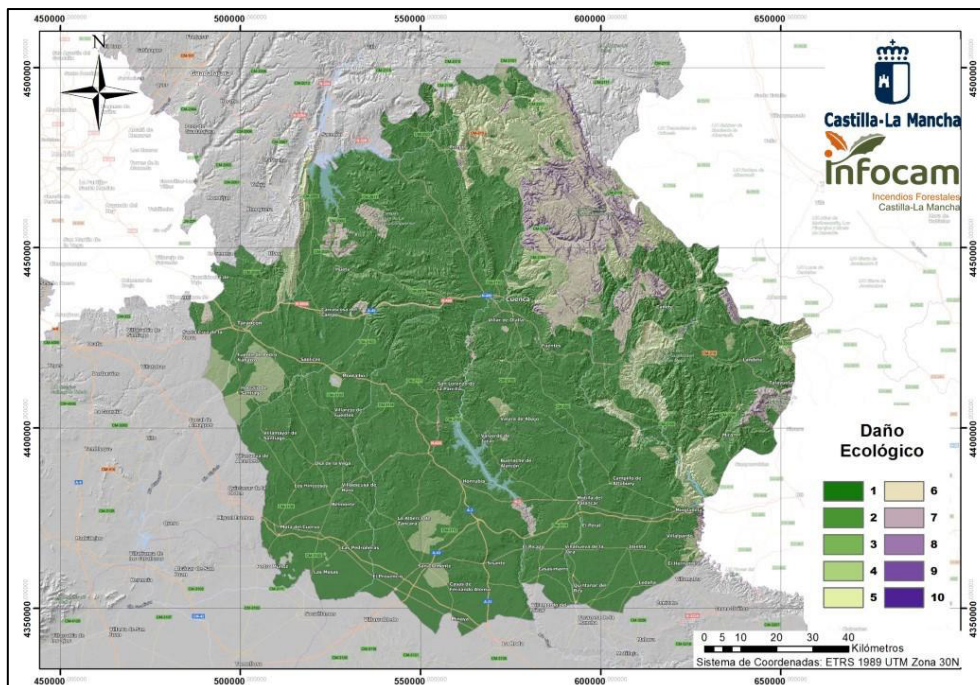


Figura 37. Distribución espacial del Daño Potencial Ecológico.

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).

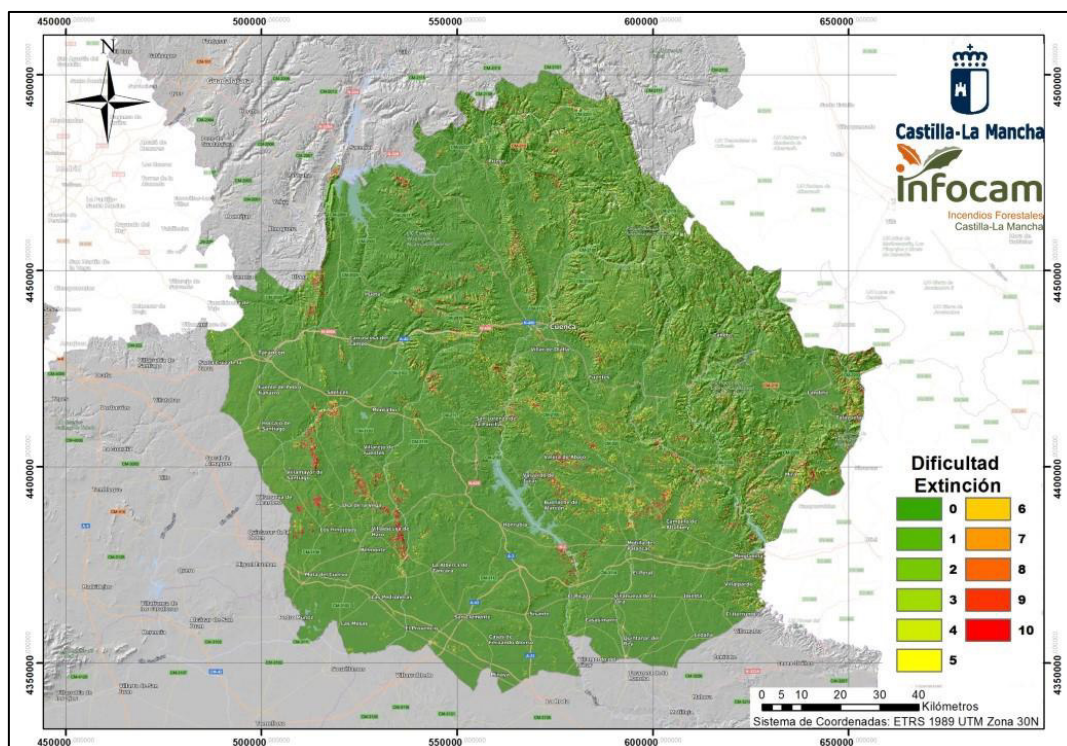


Figura 38. Distribución espacial de la Dificultad de Extinción.

Dentro de los siguientes subíndices, se estiman efectividades, por lo que valores más altos, indican mejores condiciones para la extinción. Al revés de como ocurría con los índices empleados hasta este momento.

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 10. Clasificación del tiempo de llegada del primer medio de extinción terrestre.

I_{Acces}	Tiempo (min)
10	0-5
9	5-10
8	10-15
7	15-20

Acces	Tiempo (min)
6	20-30
5	30-50
4	50-70
3	70-90
2	90-120
1	>120

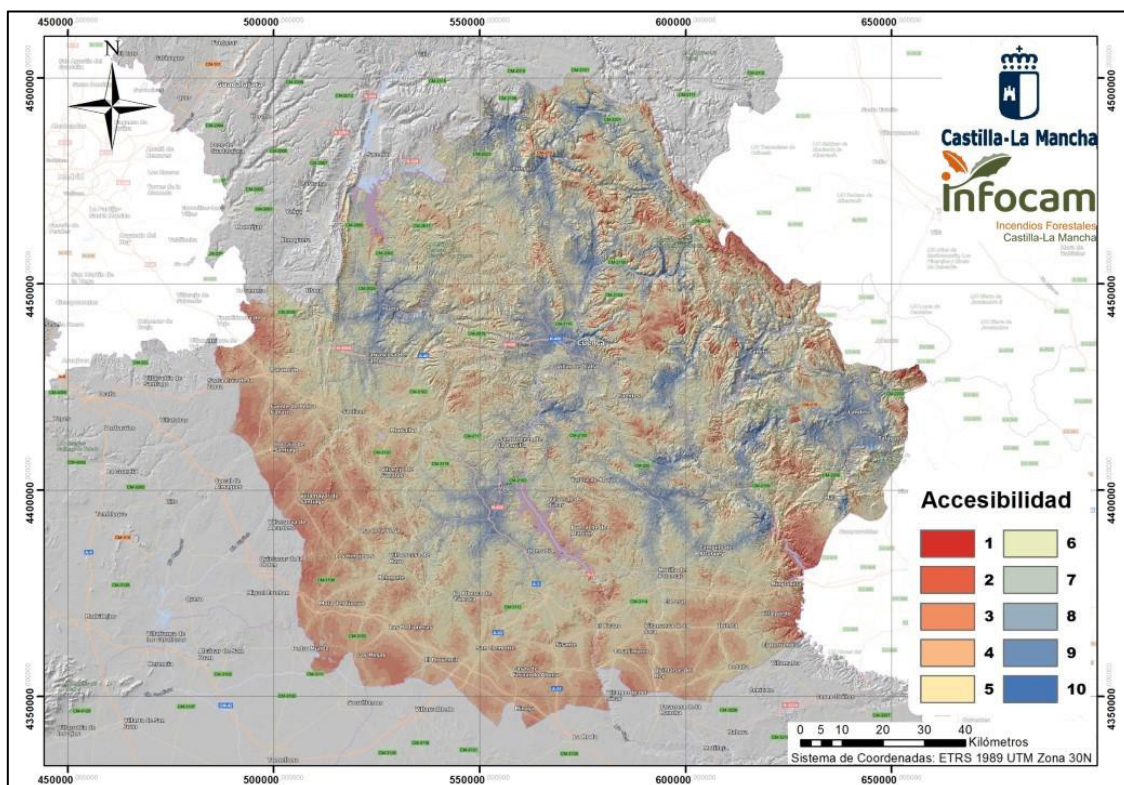


Figura 39. Distribución espacial de la Accesibilidad.

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.

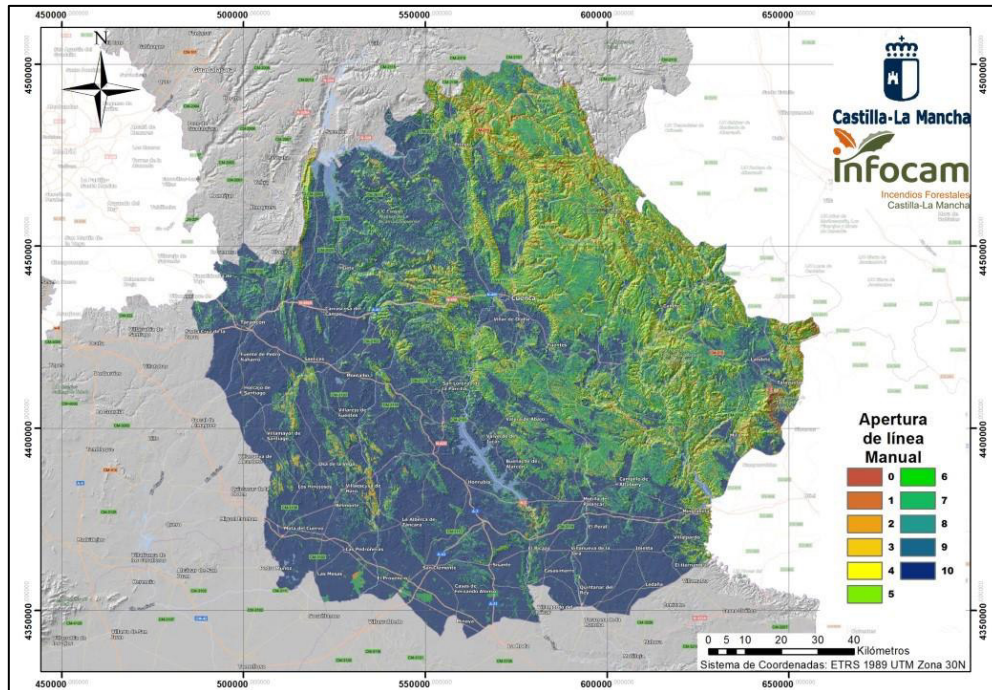


Figura 40. Distribución espacial de la Apertura de línea de defensa manual.

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

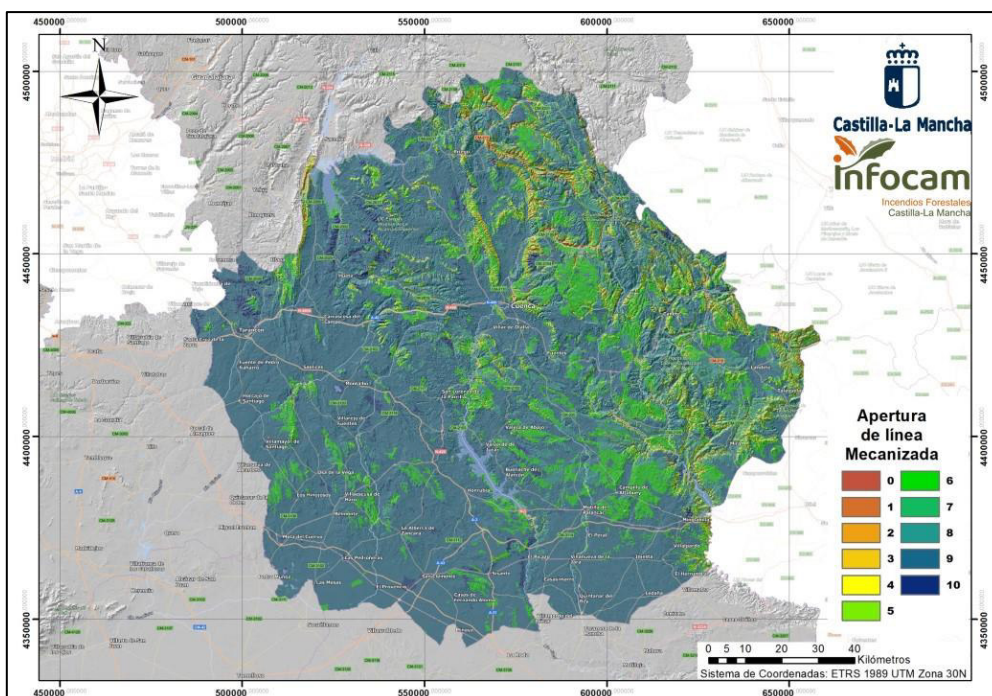


Figura 41. Distribución espacial de la Apertura de línea de defensa mecanizada.

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.

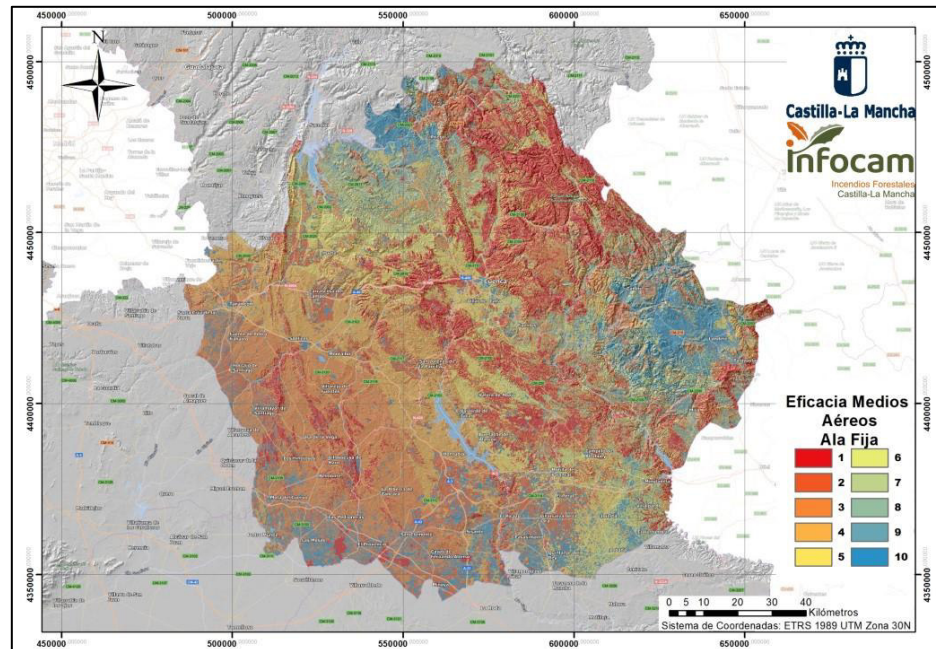


Figura 42. Distribución espacial de la Eficacia de Medios Aéreos de Ala Fija.

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.

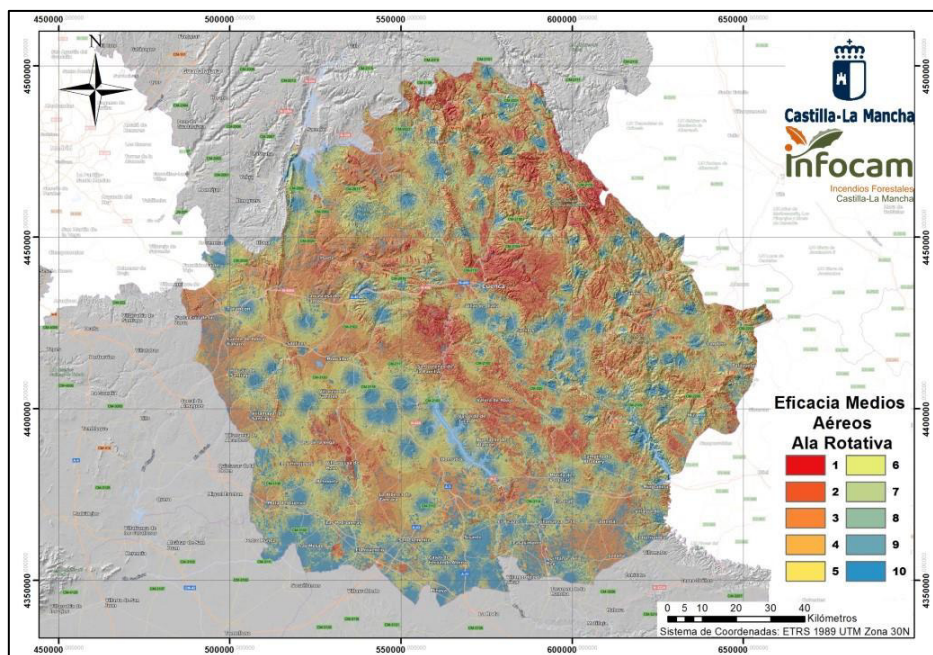


Figura 43. Distribución espacial de la Eficacia de Medios Aéreos de Ala Rotativa.

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 11. Clasificación de la Vulnerabilidad.

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

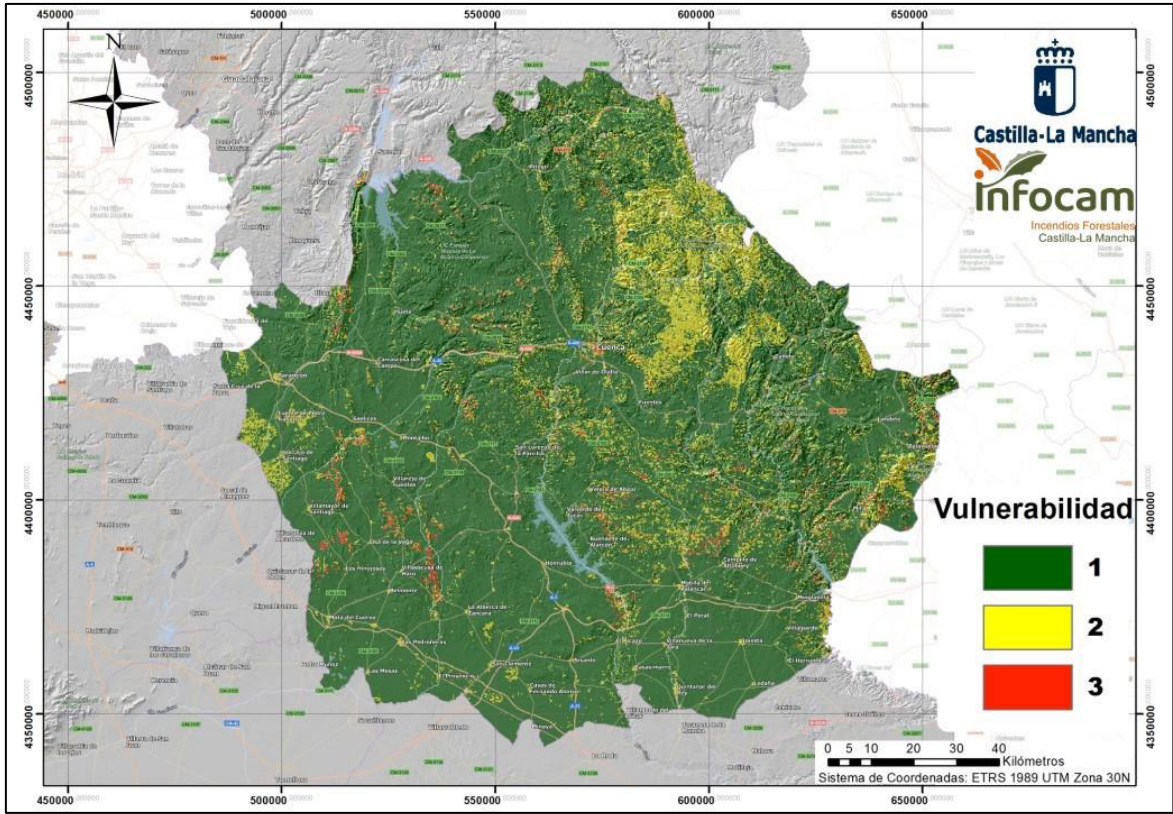


Figura 44. Distribución espacial de la Vulnerabilidad.

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 12. Clasificación del Riesgo.

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

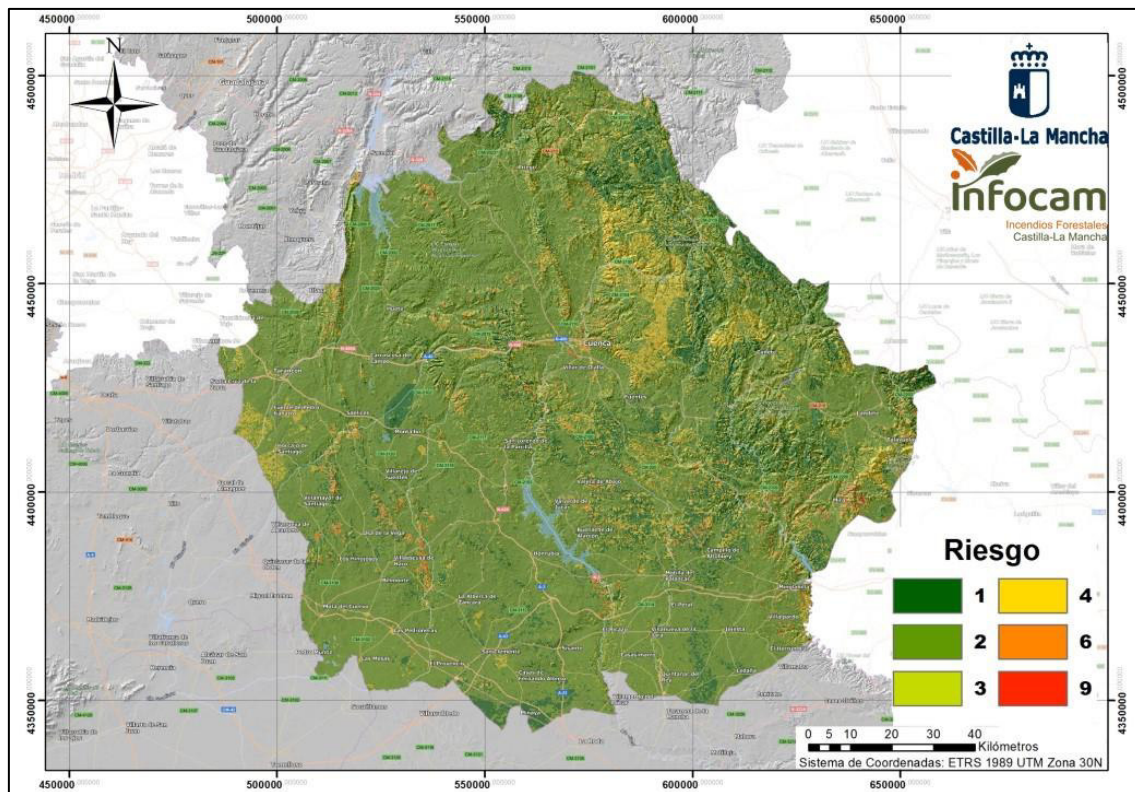


Figura 45. Distribución espacial del Riesgo.

6.4. INDICADORES TEMPORALES

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

- Mensual
- Diario
- 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. ÍNDICE DE FRECUENCIA DE INCENDIOS MENSUAL. IFIM

El IFIM es el siguiente:

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

a Número de años de la serie

nm Número de incendios en el mes m

n Número de incendios en el año

Tabla 13. Número de incendios forestales por mes y año.

Distribución	Meses												Total
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	218
2010	2	6	26	8	21	33	56	26	11	18	9	2	96
2011	3	1	3	14	5	15	15	17	9	10	4	0	148
2012	2	14	15	18	7	7	17	20	22	18	3	5	306
2013	22	70	48	16	17	36	40	35	17	1	0	4	165
2014	2	8	2	12	6	19	29	21	28	16	9	13	144
2015	0	6	37	15	21	18	7	11	20	9	0	0	174
2016	4	3	12	6	16	30	26	37	13	10	10	7	139
2017	3	6	12	4	8	28	20	10	23	22	2	1	199
2018	7	6	18	21	9	41	29	24	15	10	17	2	91
Total	5	9	8	8	10	8	10	20	8	5	0	0	1680

Tabla 14. Frecuencia de incendios forestales por mes y año.

	Meses												
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2009	0,92	2,75	11,93	3,67	9,63	15,14	25,69	11,93	5,05	8,26	4,13	0,92	12,98
2010	3,13	1,04	3,13	14,58	5,21	15,63	15,63	17,71	9,38	10,42	4,17	0,00	5,71
2011	1,35	9,46	10,14	12,16	4,73	4,73	11,49	13,51	14,86	12,16	2,03	3,38	8,81
2012	7,19	22,88	15,69	5,23	5,56	11,76	13,07	11,44	5,56	0,33	0,00	1,31	18,21
2013	1,21	4,85	1,21	7,27	3,64	11,52	17,58	12,73	16,97	9,70	5,45	7,88	9,82
2014	0,00	4,17	25,69	10,42	14,58	12,50	4,86	7,64	13,89	6,25	0,00	0,00	8,57
2015	2,30	1,72	6,90	3,45	9,20	17,24	14,94	21,26	7,47	5,75	5,75	4,02	10,36
2016	2,16	4,32	8,63	2,88	5,76	20,14	14,39	7,19	16,55	15,83	1,44	0,72	8,27
2017	3,52	3,02	9,05	10,55	4,52	20,60	14,57	12,06	7,54	5,03	8,54	1,01	11,85
2018	5,49	9,89	8,79	8,79	10,99	8,79	10,99	21,98	8,79	5,49	0,00	0,00	5,42
F. de cada mes	2,98	7,68	10,77	7,26	7,14	13,99	14,82	13,15	9,88	7,08	3,21	2,02	

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.

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

Enero	Febrero	Marzo
-------	---------	-------

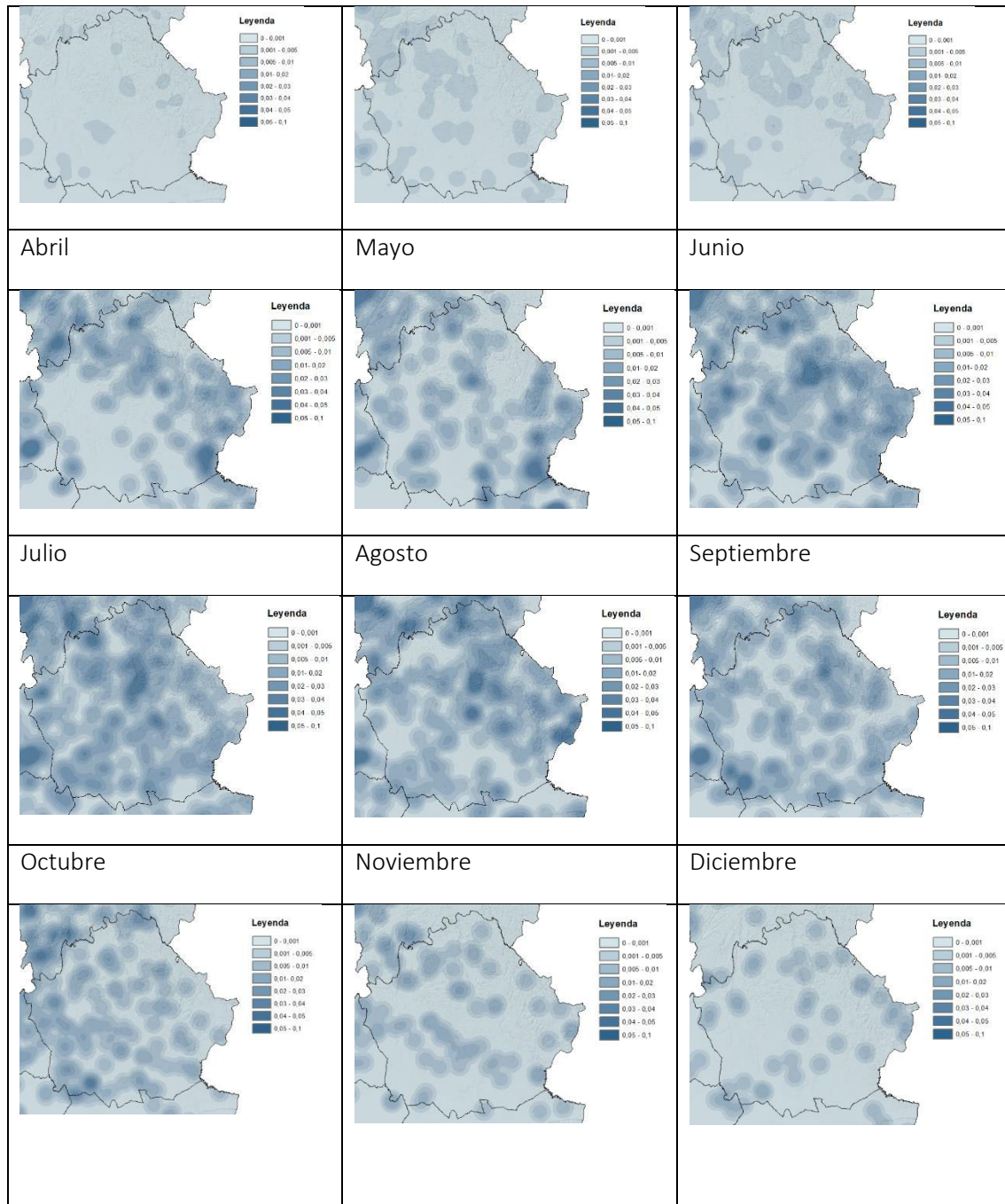
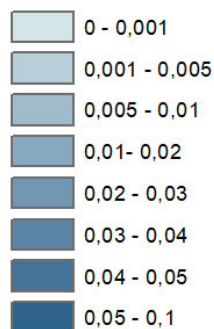


Figura 46. Densidad mensual de incendios.

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 abril al mes de octubre.

La distribución es general por toda la provincia, con una pequeña concentración en la Sierra.

6.4.2. ÍNDICE DE FRECUENCIA DE INCENDIOS HORARIA. IFIH

El IFIH es el siguiente:

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

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 15. Número de incendios forestales por hora de detección y año.

Hora	Año										Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
0	3	1	0	2	2	0	2	1	0	0	11
1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	6
2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
4	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4
5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
6	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3
7	4	1	2	3	2	0	1	1	0	0	14

	Año										Total
Hora	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
8	3	0	3	4	0	1	3	2	0	0	16
9	1	0	1	6	3	0	2	0	0	1	14
10	4	1	2	11	2	5	1	1	3	1	31
11	11	6	2	21	4	6	7	10	10	7	84
12	19	6	13	12	10	13	9	9	17	6	114
13	13	10	17	30	18	10	13	11	18	10	150
14	24	12	11	27	6	16	22	18	27	8	171
15	13	7	14	29	15	11	21	15	18	13	156
16	16	9	24	37	16	20	17	12	24	12	187
17	24	9	14	27	23	16	20	16	17	5	171
18	24	10	15	39	19	16	22	12	22	5	184
19	22	9	16	19	21	14	7	13	19	7	147
20	16	7	3	18	12	6	13	8	13	5	101
21	6	4	4	8	4	5	8	5	5	5	54
22	5	1	5	6	3	2	2	2	3	2	31
23	4	1	1	3	2	2	3	2	2	3	23
Total	218	96	148	306	165	144	174	139	199	91	1680

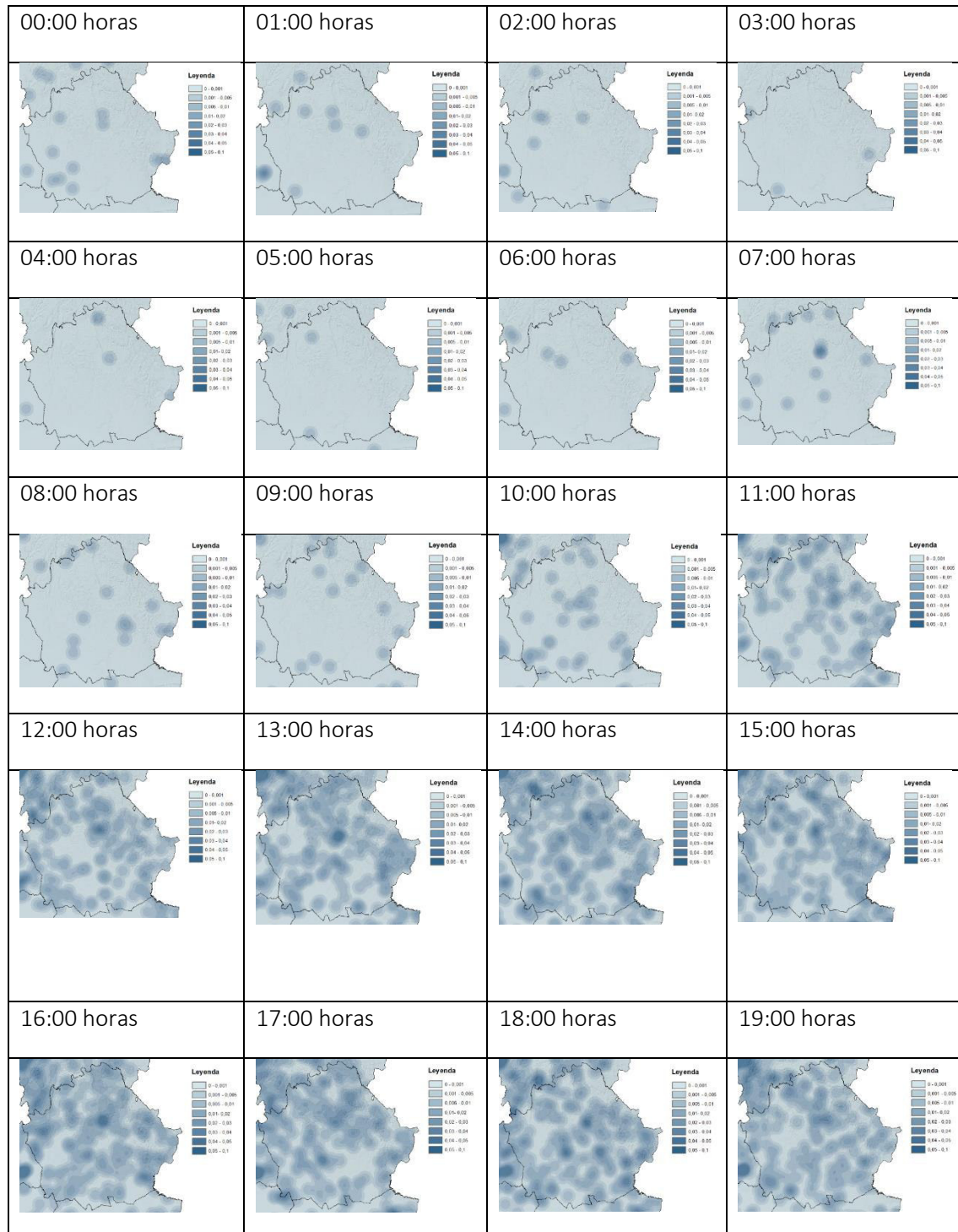
Tabla 16. Frecuencia de incendios forestales por hora de detección y año.

	Año										
Hora	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
0	27,27	9,09	0,00	18,18	18,18	0,00	18,18	9,09	0,00	0,00	0,65
1	33,33	33,33	0,00	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	0,36
2	50,00	0,00	25,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,12
4	50,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
5	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,12
6	0,00	0,00	0,00	33,33	33,33	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,18
7	28,57	7,14	14,29	21,43	14,29	0,00	7,14	7,14	0,00	0,00	0,83
8	18,75	0,00	18,75	25,00	0,00	6,25	18,75	12,50	0,00	0,00	0,95
9	7,14	0,00	7,14	42,86	21,43	0,00	14,29	0,00	0,00	7,14	0,83
10	12,90	3,23	6,45	35,48	6,45	16,13	3,23	3,23	9,68	3,23	1,85
11	13,10	7,14	2,38	25,00	4,76	7,14	8,33	11,90	11,90	8,33	5,00
12	16,67	5,26	11,40	10,53	8,77	11,40	7,89	7,89	14,91	5,26	6,79
13	8,67	6,67	11,33	20,00	12,00	6,67	8,67	7,33	12,00	6,67	8,93
14	14,04	7,02	6,43	15,79	3,51	9,36	12,87	10,53	15,79	4,68	10,18
15	8,33	4,49	8,97	18,59	9,62	7,05	13,46	9,62	11,54	8,33	9,29
16	8,56	4,81	12,83	19,79	8,56	10,70	9,09	6,42	12,83	6,42	11,13
17	14,04	5,26	8,19	15,79	13,45	9,36	11,70	9,36	9,94	2,92	10,18
18	13,04	5,43	8,15	21,20	10,33	8,70	11,96	6,52	11,96	2,72	10,95
19	14,97	6,12	10,88	12,93	14,29	9,52	4,76	8,84	12,93	4,76	8,75
20	15,84	6,93	2,97	17,82	11,88	5,94	12,87	7,92	12,87	4,95	6,01
21	11,11	7,41	7,41	14,81	7,41	9,26	14,81	9,26	9,26	9,26	3,21
22	16,13	3,23	16,13	19,35	9,68	6,45	6,45	6,45	9,68	6,45	1,85
23	17,39	4,35	4,35	13,04	8,70	8,70	13,04	8,70	8,70	13,04	1,37
	12,98	5,71	8,81	18,21	9,82	8,57	10,36	8,27	11,85	5,42	

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

El resultado final es una distribución espacial de la densidad de incendios de cada hora expresada en $\text{Km}^2/\text{año}$.

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



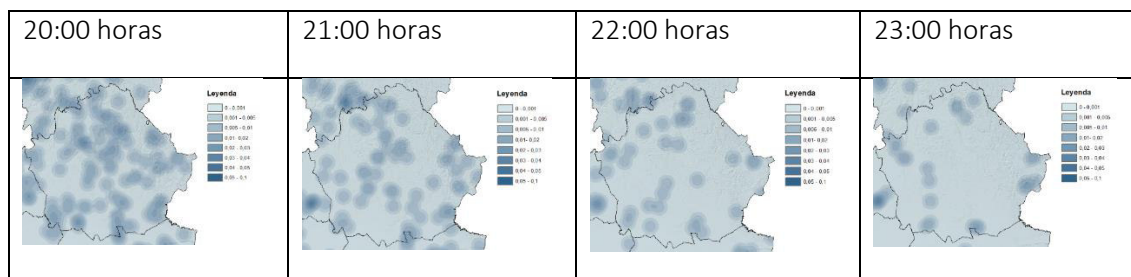


Figura 47. Densidad de incendios forestales por hora de detección.

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 $\text{Km}^2/\text{año}$.

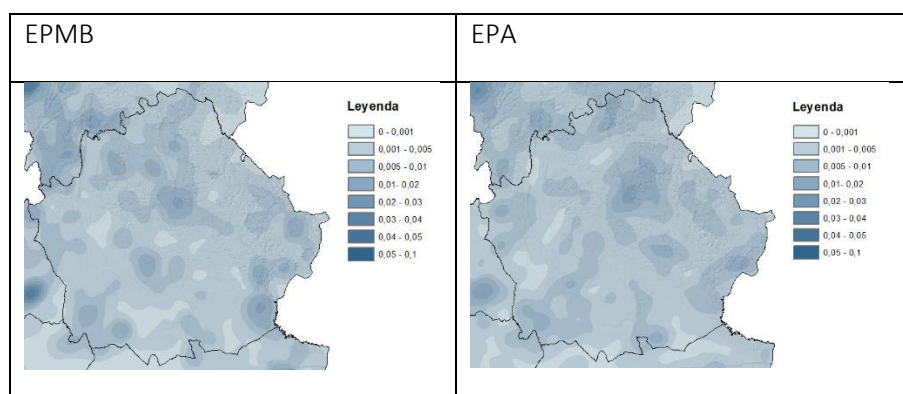


Figura 48. Densidad de incendios forestales por Época de Peligro.

CONCLUSIONES

Tanto en EPMB como en EPA los incendios forestales se distribuyen por toda la provincia, teniendo una mayor densidad en la zona de la Sierra, próxima a la ciudad de Cuenca.

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

6.5. 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 17. Número 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	8	7	14	33	35	0	25	29	41	18	210	12,50
INCENDIO REPRODUCIDO	7	0	0	5	2	2	0	0	1	0	17	1,01
INTENCIONADO	33	19	42	63	23	12	25	32	28	9	286	17,02
NEGLIGENCIAS Y CAUSAS ACCIDENTALES	130	41	80	147	77	113	66	63	53	38	808	48,10
RAYO	40	29	12	58	28	17	58	15	76	26	359	21,37
TOTAL	218	96	148	306	165	144	174	139	199	91	1680	

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 18. Número de incendios forestales por Causa y año.

Distribución por causa	Año										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
CAUSA DESCONOCIDA	8	7	14	33	35	0	25	29	41	18	210
ESCAPE DE VERTEDERO	0	1	4	8	0	1	0	0	0	0	14
FERROCARRIL	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
FUMADORES	16	4	5	11	3	4	3	3	0	2	51
HOGUERAS	4	1	3	10	6	4	2	1	6	2	39
INCENDIO REPRODUCIDO	7	0	0	5	2	2	0	0	1	0	17
INTENCIONADO	33	19	42	63	23	12	25	32	28	9	286
LÍNEAS ELÉCTRICAS	5	1	1	3	4	2	4	3	0	1	24
MOTORES Y MÁQUINAS (ACCIDENTES DE VEHÍCULOS)	0	2	1	2	1	2	0	0	4	1	13
MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)	20	0	5	6	4	4	11	15	3	1	69
MOTORES Y MÁQUINAS (MAQUINARIA FIJA)	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	4
MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)	3	3	0	0	0	1	1	2	0	0	10
MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)	0	1	5	3	3	0	0	1	0	0	13

Distribución por causa	Año										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)	0	1	0	2	1	4	1	3	0	0	12
OTRAS NEGLIGENCIAS (ACTIVIDADES APÍCOLAS)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)	2	1	1	2	2	2	0	1	0	1	12
OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)	5	0	0	0	1	1	0	2	1	1	11
OTRAS NEGLIGENCIAS (RESTOS DE PODA DE URBANIZACIÓN)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)	4	0	3	6	3	0	1	0	2	2	21
QUEMA AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)	3	0	0	0	0	0	1	0	3	0	7
QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)	28	3	4	13	10	35	3	1	3	3	103
QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE LINDES Y BORDES DE FINCAS)	0	0	0	2	2	3	0	0	1	0	8
QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RASTROJOS)	2	3	1	2	3	14	3	1	3	2	34
QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)	26	5	13	10	11	24	7	7	14	7	124
QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)	0	5	14	32	13	0	7	14	3	5	93
QUEMA DE BASURA	3	4	1	0	2	0	4	3	0	3	20
QUEMA DE MATORRAL (FOCOS DE ANIMALES NOCIVOS)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
QUEMA DE MATORRAL (MATORRAL PRÓXIMO A EDIFICACIONES)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
QUEMA DE MATORRAL (PARA LIMPIEZA DE CAMINOS O SENDAS)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)	0	1	2	1	2	0	0	0	1	1	8
QUEMA PARA REG. PASTOS (OTRAS QUEMAS PARA PASTOS)	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	5
QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE MATORRAL)	0	0	0	2	0	0	0	0	3	1	6
QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)	0	0	2	11	0	0	1	0	0	0	14
RAYO	40	29	12	58	28	17	58	15	76	26	359

Distribución por causa	Año										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
TRABAJOS FORESTALES	6	4	13	19	5	8	15	3	4	5	82
TOTAL	218	96	148	306	165	144	174	139	199	91	1680

Tabla 19. Fracción de incendios (%) por Causa y año.

Distribución (%)	Año										
CAUSA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	%
CAUSA DESCONOCIDA	3,81	3,33	6,67	15,71	16,67	0,00	11,90	13,81	19,52	8,57	12,50
ESCAPE DE VERTEDERO	0,00	7,14	28,57	57,14	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83
FERROCARRIL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,06
FUMADORES	31,37	7,84	9,80	21,57	5,88	7,84	5,88	5,88	0,00	3,92	3,04
HOGUERAS	10,26	2,56	7,69	25,64	15,38	10,26	5,13	2,56	15,38	5,13	2,32
INCENDIO REPRODUCIDO	41,18	0,00	0,00	29,41	11,76	11,76	0,00	0,00	5,88	0,00	1,01
INTENCIONADO	11,54	6,64	14,69	22,03	8,04	4,20	8,74	11,19	9,79	3,15	17,02
LÍNEAS ELÉCTRICAS	20,83	4,17	4,17	12,50	16,67	8,33	16,67	12,50	0,00	4,17	1,43
MOTORES Y MÁQUINAS (ACCIDENTES DE VEHÍCULOS)	0,00	15,38	7,69	15,38	7,69	15,38	0,00	0,00	30,77	7,69	0,77
MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)	28,99	0,00	7,25	8,70	5,80	5,80	15,94	21,74	4,35	1,45	4,11
MOTORES Y MÁQUINAS (MAQUINARIA FIJA)	25,00	0,00	0,00	50,00	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)	30,00	30,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	20,00	0,00	0,00	0,60
MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)	0,00	7,69	38,46	23,08	23,08	0,00	0,00	7,69	0,00	0,00	0,77
MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)	0,00	8,33	0,00	16,67	8,33	33,33	8,33	25,00	0,00	0,00	0,71
OTRAS NEGLIGENCIAS (ACTIVIDADES APÍCOLAS)	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)	0,00	33,33	66,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)	16,67	8,33	8,33	16,67	16,67	16,67	0,00	8,33	0,00	8,33	0,71

Distribución (%)	Año										
CAUSA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	%
OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)	45,45	0,00	0,00	0,00	9,09	9,09	0,00	18,18	9,09	9,09	0,65
OTRAS NEGLIGENCIAS (RESTOS DE PODA DE URBANIZACIÓN)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,06
OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)	19,05	0,00	14,29	28,57	14,29	0,00	4,76	0,00	9,52	9,52	1,25
Q. AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)	42,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	0,00	42,86	0,00	0,42
Q. AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)	27,18	2,91	3,88	12,62	9,71	33,98	2,91	0,97	2,91	2,91	6,13
Q. AGRÍCOLA (QUEMA DE LINDES Y BORDES DE FINCAS)	0,00	0,00	0,00	25,00	25,00	37,50	0,00	0,00	12,50	0,00	0,48
Q. AGRÍCOLA (QUEMA DE RASTROJOS)	5,88	8,82	2,94	5,88	8,82	41,18	8,82	2,94	8,82	5,88	2,02
Q. AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)	20,97	4,03	10,48	8,06	8,87	19,35	5,65	5,65	11,29	5,65	7,38
Q. AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)	0,00	5,38	15,05	34,41	13,98	0,00	7,53	15,05	3,23	5,38	5,54
QUEMA DE BASURA	15,00	20,00	5,00	0,00	10,00	0,00	20,00	15,00	0,00	15,00	1,19
QUEMA DE MATORRAL (FOCOS DE ANIMALES NOCIVOS)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,06
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	0,06
QUEMA DE MATORRAL (PARA LIMPIEZA DE CAMINOS O SENDAS)	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)	0,00	12,50	25,00	12,50	25,00	0,00	0,00	0,00	12,50	12,50	0,48
QUEMA PARA REG. PASTOS (OTRAS QUEMAS PARA PASTOS)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	40,00	40,00	0,00	0,30
QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06

Distribución (%)	Año										
CAUSA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	%
QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE MATORRAL)	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	16,67	0,36
QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)	0,00	0,00	14,29	78,57	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	0,83
RAYO	11,14	8,08	3,34	16,16	7,80	4,74	16,16	4,18	21,17	7,24	21,37
TRABAJOS FORESTALES	7,32	4,88	15,85	23,17	6,10	9,76	18,29	3,66	4,88	6,10	4,88
	12,98	5,71	8,81	18,21	9,82	8,57	10,36	8,27	11,85	5,42	

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:

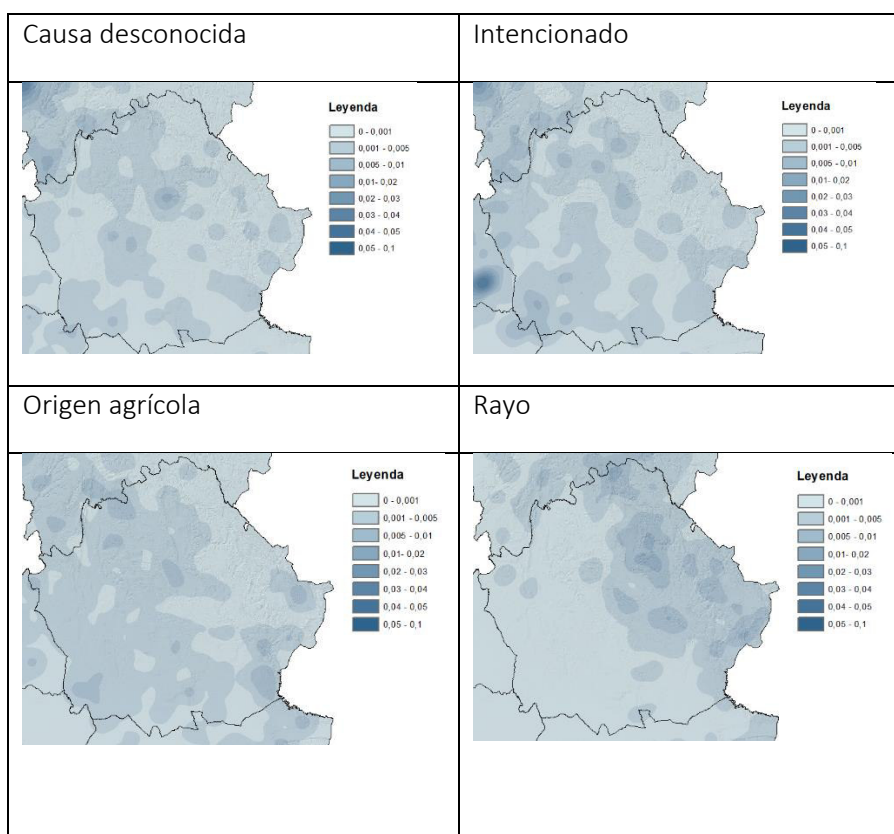
Tabla 20. Fracción de incendios forestales de las principales causas.

Distribución en (%)	% de las principales causas
CAUSA	
CAUSA DESCONOCIDA	12,50
INTENCIONADO	17,02
MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)	4,11
QUEMA AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)	0,42
QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)	6,13
QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE LINDES Y BORDES DE FINCAS)	0,48
QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RASTROJOS)	2,02

Distribución en (%)	% de las principales causas
CAUSA	
QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)	7,38
QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)	5,54
RAYO	21,37
TOTAL	76,97

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.

Tabla 21. Densidad de incendios forestales de las principales causas.



CONCLUSIONES

Los incendios por rayo se concentran en el E de la provincia, en la Sierra y la Manchuela.

Los incendios con origen agrícola se concentran en la ½ W, coincidiendo con las zonas agrícolas de la provincia.

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, y por otro, aquellas acciones cuya puesta en marcha disminuya el riesgo de incendios forestales.

Quedan divididas del siguiente modo:

- Acciones dirigidas a la población:
 - ✓ Conciliación de interés
 - ✓ Información y concienciación
 - ✓ Regulación del usos y actividades en el medio natural
 - ✓ Acciones sancionadoras
- 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

Las causas principales por la que se originan los incendios en la región Castilla-La Mancha tienen un origen antrópico, siendo estas, causas debidas a negligencia e intencionadas, en un 49,94% y un 30,90% respectivamente, lo que supone casi un 81% del total. De estos datos se puede deducir que las acciones dirigidas hacia la población son tan necesarias como fundamentales, para intentar conseguir una reducción del número de incendios. Así las líneas de trabajo a intentar a seguir serán:

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

7.1.1. CONCILIACIÓN DE INTERÉS

La utilización de los recursos y servicios de los montes de la región por los distintos sectores de actividad implicados puede concurrir en un conflicto de las partes afectadas, y con ello, al aumento

de las siniestralidades. Por ello, y como organismo conciliador, la administración deberá implicarse promoviendo reuniones en las zonas afectadas para mediar y poner en común necesidades de cada sector sobre el territorio sin perjudicar a unos sobre 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.

7.1.3. REGULACIÓN DEL USO DEL FUEGO

Normalizar el empleo del uso fuego con carácter de obligado cumplimiento, donde se marcarán en que situaciones, para que actividades y en que periodos se podrá hacer uso del fuego.

7.1.4. ACCIONES SANCIONADORAS

Existirán acciones sancionadoras de carácter colectivo ante el incumplimiento de la normativa que regula el uso del fuego.

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 y a limitar su propagación, así como a facilitar las operaciones durante la extinción.

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

Se define como Red de Áreas de Defensa Contra Incendios Forestales, al 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.

7.2.2. RED VIARIA

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

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.

Los accesos son de vital importancia para la perfecta funcionalidad del dispositivo de Prevención y Extinción de Incendios Forestales. Dos son los objetivos que se persiguen con el estudio de la red viaria.

- 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 de la importancia de la red viaria en los aspectos descritos en los párrafos anteriores, las propias vías forman parte de la RAD, de forma que es la encargada de dar accesibilidad a estas infraestructuras y, en ocasiones, de conformar la banda de transitabilidad.

La limitación de recursos disponibles hace inviable el acondicionamiento de toda la red, por la gran cantidad de caminos existentes y el gran número de variables posibles. Es por ello, que se define una red viaria principal y otra complementaria, descritas a continuación:

- Vías principales: va a ser aquella cuya consideración sea prioritaria en materia de prevención y extinción de incendios forestales. Es por ese motivo, por el que se pretende mantener en buen estado para la circulación de cualquier vehículo a motor.
- Vías complementarias: conforma una red transversal a la red básica, constituyendo vías de transitabilidad, es decir, viales que permitan el acceso al territorio de forma segura, sin que por ello deban estar construidas por una subbase o firme o red de drenaje.

A medio plazo, se debería mantener un inventario detallado y permanentemente actualizado, en el cual se deben implicar para su realización y mantenimiento, a las entidades municipales.

7.2.3. RED DE PUNTOS DE AGUA

Se definirá como 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 ésta es una de las herramientas más utilizadas, por su eficacia y eficiencia en la lucha contra los incendios forestales.

Dentro de la red de puntos de agua se integrarán, tanto las zonas presentes en el territorio (ríos, lagunas, embalses, balsas de riego, etc.) que por sus características puedan ser adaptadas al uso por los medios de extinción, así como puntos concretos en los que se haya realizado una infraestructura específica para la captación y almacenaje de agua para la extinción de incendios.

Se distinguirán dos tipos de puntos de agua:

- Puntos de agua para autobomba: son aquellos que solo son accesibles para medios terrestres.

- Puntos de agua para helicóptero: son aquellos que, además de ser accesibles para medios terrestres, permiten la carga de agua de helicópteros mediante un helibalde.

7.3. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

Se establecen, como recomendaciones, las siguientes actividades a realizar en el período de vigencia del plan, para la mejora de las infraestructuras en materia de prevención y extinción de incendios forestales:

- Redacción de planes municipales de prevención de incendios.
- Planes de Autoprotección contra Incendios Forestales de aquellas zonas más vulnerables que puedan verse afectadas.
- 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 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.

7.4. ACTUACIONES EN LA PROVINCIA

En este punto se establecen las actuaciones que se deberán de llevar a cabo en materia de prevención de incendios forestales en la provincia de Cuenca.

Dado el ámbito provincial del presente Plan, y sin perjuicio de lo establecido en el mismo, estas actuaciones se irán concretando y ajustando cuando se redacten los Planes de Defensa Comarcales Contra Incendios Forestales.

7.4.1. TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS ASOCIADOS A LA RAD

La ubicación de los tratamientos selvícolas así como la eliminación de los residuos generados se ubicarán en las zonas clasificadas como de riesgo extremo, alto y medio. La ubicación de tratamientos fuera de dichas zonas queda justificada por la necesidad de dar continuidad a dichos tratamientos.

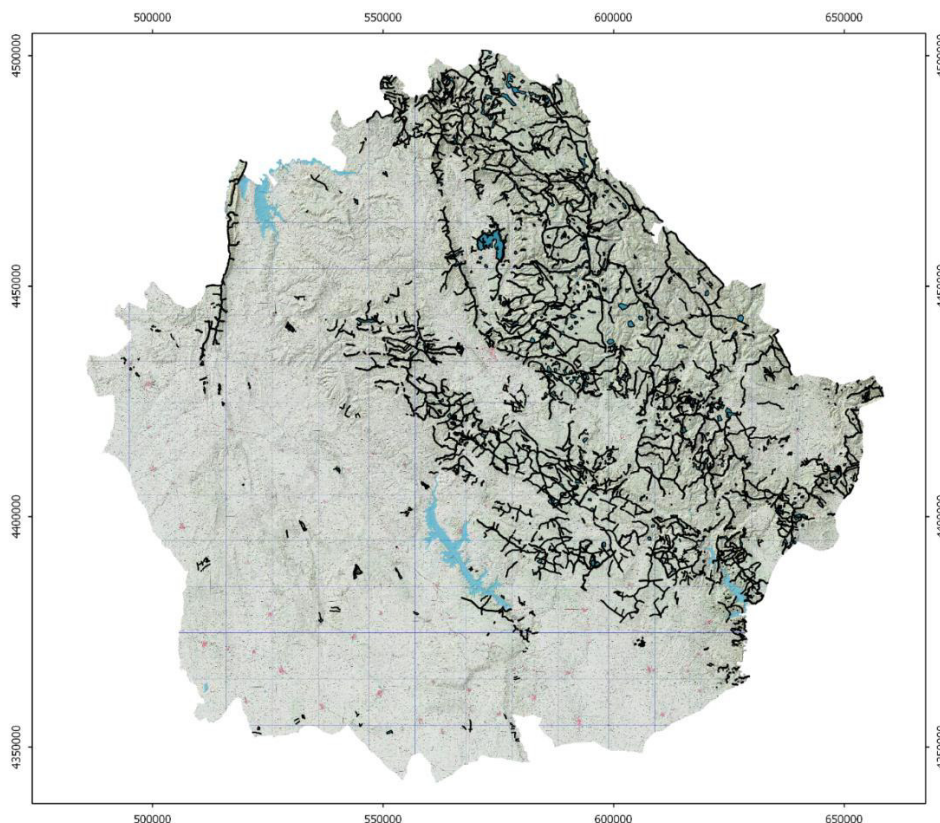


Figura 49. Distribución de la Red de Áreas de Defensa en la provincia de Cuenca.

En la siguiente tabla se resume la superficie de las infraestructuras planificadas en la Red de Áreas de Defensa:

Tabla 22. Cuantificación de las actuaciones de selvicultura preventiva planificadas en la provincia de Cuenca.

PROVINCIA	TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE (HA)
CUENCA	AREA DE 1 ORDEN	38.154,02
	AREA DE 2 ORDEN	21.623,60
	AREA ESTRATÉGICA	9.070,26
	ÁREA DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS	822,35
	TRATAMIENTO SELVÍCOLA NO ADSCRITO A LA RED	14.900,02
TOTAL		84.570,25

7.4.2. CONSTRUCCIÓN Y MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD

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 se determinarán con posterioridad para que se ajusten a la realizada de la región.

7.4.3. UBICACIÓN DE PUNTOS DE AGUA

Respecto a la ubicación de nuevos puntos de agua para carga de helicóptero, se ha tenido en cuenta la distribución actual y las zonas para la nueva construcción de puntos de agua prioritarios.

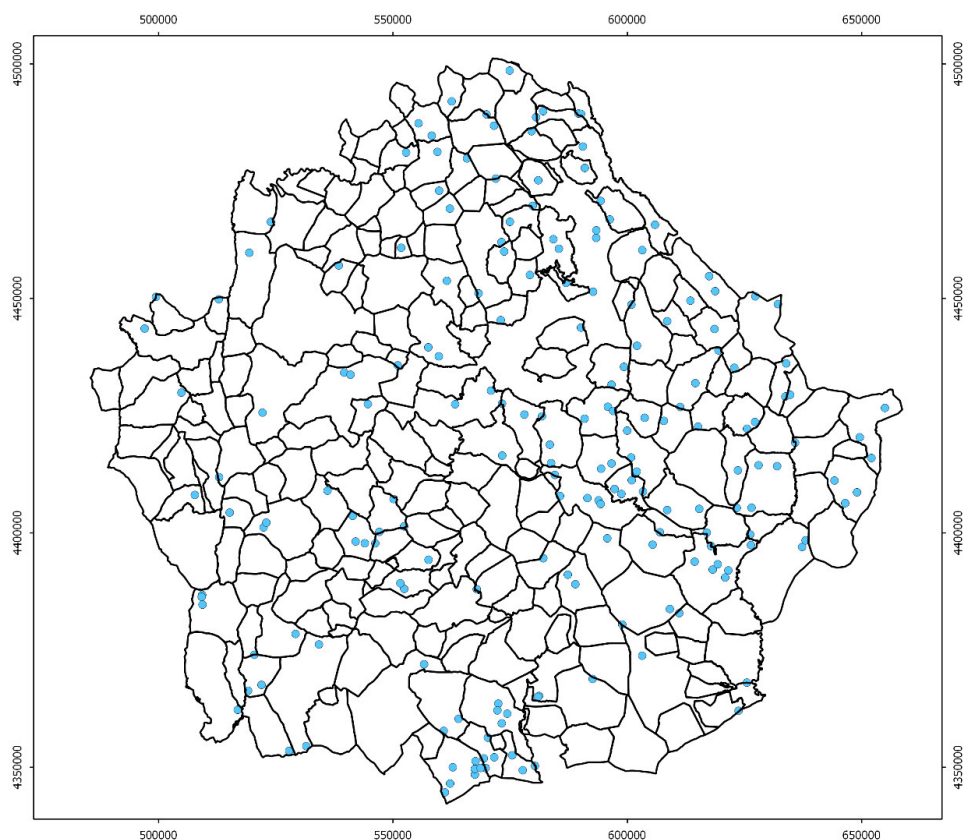


Figura 50. Distribución actual de puntos de agua para helicóptero en la provincia de Cuenca.

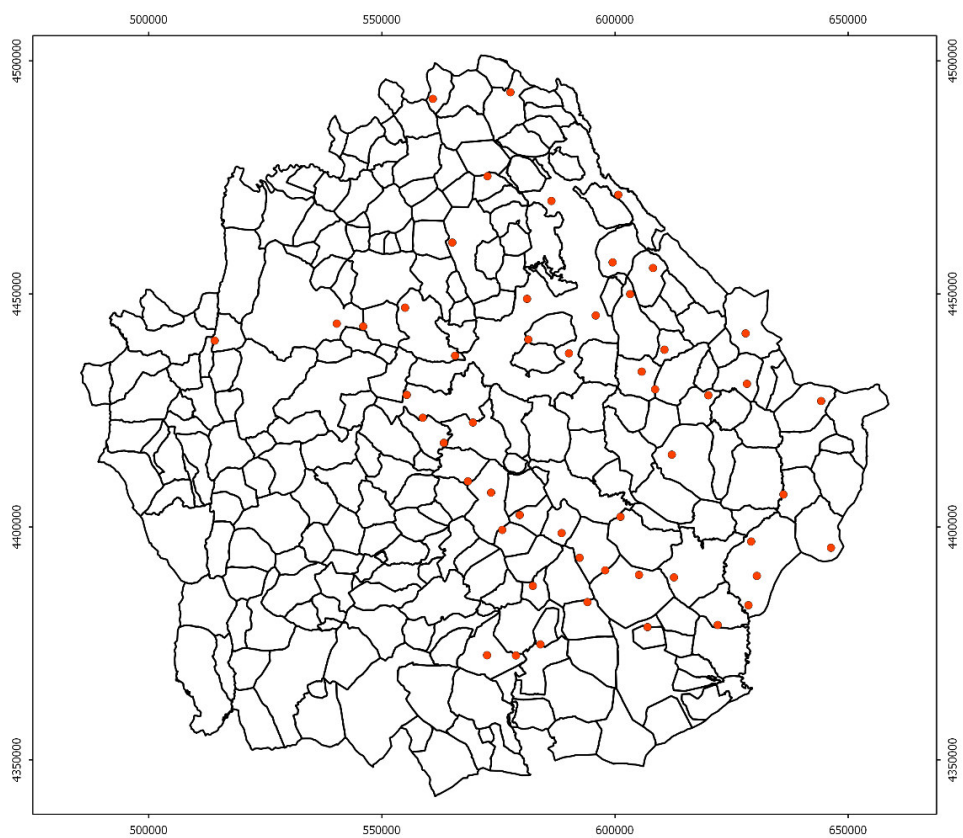


Figura 51. Distribución actual de puntos de agua para helicóptero en la provincia de Cuenca.

En la siguiente tabla se resume el número de puntos de agua planificados:

Tabla 23. Puntos de agua planificados en la provincia de Cuenca.

PROVINCIA	INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD (UD)
CUENCA	PUNTOS DE AGUA	52
TOTAL		52

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 pondrán ampliarse con posterioridad para que se ajusten a la realizada de la región.

7.4.4. PASTOREO

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.

En la actualidad la superficie mantenida mediante pastoreo controlado es la siguiente:

Tabla 24. Cuantificación de la superficie a gestionar mediante pastoreo controlado en la provincia de Cuenca.

PROVINCIA	INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE (HA)
CUENCA	MANTENIMIENTO DE RED DE ÁREAS DE DEFENSA	871,42
TOTAL		871,42

7.4.5. QUEMAS PRESCRITAS

La consideración para la ejecución 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 podrán ampliarse en anualidades sucesivas.

En la siguiente tabla se muestra la superficie planificada.

Tabla 25. Cuantificación de la superficie a gestionar mediante quemas prescritas en la provincia de Cuenca.

PROVINCIA	INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE (HA)
CUENCA	ÁREAS QUEMAS PRESCRITAS	2.828,02
TOTAL		2.828,02

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

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.

Los medios de detección y alerta del que dispone el dispositivo son los siguientes:

PUESTOS FIJOS DE VIGILANCIA, TORRES O CASETAS

Constituyen la red de vigilancia principal. Son puestos de observación, ubicados en puntos altos desde donde puedan divisarse amplias áreas forestales y detectar así la aparición de posibles incendios en dichas áreas, a través de los humos que producen. Todos los puestos fijos de vigilancia de incendios están dotados de transceptores portátiles integrados en la red general de comunicaciones, así como de prismáticos y alidadas de pínulas (o en su defecto brújulas), mapas del área a vigilar con información topográfica, de vegetación e infraestructura viaria, y libro de registro de incidencias. La emisora central pedirá la novedad, al menos, al comienzo de la jornada y al final de la misma. Los vigilantes tienen la obligación de comunicar inmediatamente al COP la aparición de humos, indicando la situación de los mismos. Para la consecución de una buena gestión en incendios forestales es básico el máximo control en las etapas iniciales de los incendios. Para ello se hace necesario contar con unos métodos de detección de incendios forestales lo más eficientes posibles, debiendo primarse la rapidez en la localización de la alarma y la precisión de los datos emitidos.

VIGILANTES MÓVILES:

En zonas de alto riesgo y con recursos forestales valiosos, hay lugares que no son visualizados por el sistema de detección terrestre fijo, llamados zonas de sombra, en estos casos la vigilancia debe reforzarse durante la época de peligro alto con vigilantes móviles. Estos vigilantes móviles se mueven por las zonas más difíciles y más escondidas a los ojos de la vigilancia fija. Su función principal la detección temprana de incendios en zonas donde la visibilidad por parte de la red fija puede diferirse en exceso en tiempo. A su vez la presencia de vigilancia móvil cumple con el objetivo de disuadir del uso del fuego a personal que intencionadamente o por negligencia puede provocar un incendio forestal.

PATRULLAS:

Complementando las labores de vigilancia específica fija y los vigilantes móviles, se dispone de otros medios, en este caso mixtos (de vigilancia-disuasión y extinción), las patrullas, que desarrollan su jornada desplazándose por el territorio en rutas de vigilancia predefinidas que les permiten

permanecer en tránsito disuasorio entre zonas de uso público en el medio natural y otras con dificultades de observación desde puntos fijos.

Las patrullas están formadas por un grupo de dos personas, que se desplazan en vehículo todo terreno dotado de depósito de agua de 500 l. con dispositivo y utensilios para el pronto ataque.

8.1. INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN

Los medios de este tipo con los que cuenta la provincia de Cuenca son los que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 26. Relación de medios de vigilancia fija en la provincia de Cuenca.

TORRES	
CÓDIGO	NOMBRE
T-311	CARBONERAS
T-312	CARDENETE
T-313	LA MODORRA
T-314	MONTEAGUDO
T-315	LOS PALANCARES
T-316	ABIA DE LA OBISPALIA
T-317	SAN CRISTOBAL
T-318	VALDEGANGA
T-319	LA TÍRDIGA
T-3210	SOTOS
T-3211	EL TOBAR
T-321	EL ARDAL
T-322	LA BANDERA
T-323	CERRO GORDO
T-324	CERRO SANCHO
T-326	MASEGOSA
T-327	LA MOGORRITA
T-328	EL POZUELO

TORRES	
CÓDIGO	NOMBRE
T-329	EL RODENAL
T-331	ALARCON
T-332	ALMODÉVAR
T-333	CUEVA SANTILLA
T-334	EL HERRUMBLAR
T-335	PARACUELLOS
T-3410	VERTIENTES
T-341	ALIAGUILLA
T-342	CABEZAS DE BONICHES
T-343	ZAFRILLA
T-344	CABEZA DE DON PEDRO
T-345	HENAREJOS
T-346	SALVACAÑETE
T-347	SAN PEDRO MARTIR
T-348	EL TORMO
T-349	VALDEMECA
T-351	CARACENILLA
T-352	TINAJAS

Tabla 27. Relación de patrullas en la provincia de Cuenca.

PATRULLAS	
CÓDIGO	NOMBRE
P-321	BETETA
P-322	VILLALBA
P-332	MINGLANILLA
P-333	MOTILLA
P-334	S. CLEMENTE

PATRULLAS	
CÓDIGO	NOMBRE
P-341	CAÑETE
P-342	LAGUNA
P-344	STA. CRUZ DE MOYA
P-352	HUETE
P-353	TARANCÓN
P-311n	CUENCA

8.2. CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LA RED DE VIGILANCIA FIJA

Hay planificada la apertura de dos nuevas torres:

Tabla 28. Construcción de Puestos de Vigilancia Fija planificadas en la provincia de Cuenca.

TORRES		
NOMBRE	COORDENADAS	
	X	Y
LA TÓRDIGA	580201	4419056
ABIA DE LA OBISPALÍA	553994	4429075

En cuanto al mantenimiento de la red, se prevé la adecuación de los siguientes puestos de vigilancia fija: San Pedro Mártir, Henarejos, Cardenete, El Herrumblar, El Tobar, La Mogorrita y El Rodenal.

9. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN

Los medios humanos y materiales destinados a la extinción de incendios forestales constituyen el Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales (SEIF) como se explica en la Directriz técnica sobre la organización y operatividad del SEIF, aprobada por Resolución de 09/05/2011, de la Dirección General de Política Forestal. Es en esta Directriz donde se definen a los diferentes medios de extinción, calificándolos como unidades de intervención componiendo estas los elementos básicos en la estructuración de los medios operativos. La definición de estas unidades de intervención es la siguiente:

- **BRIGADA TERRESTRE.** Está compuesta por especialistas en lucha contra incendios forestales dotada de medios para un primer ataque y el establecimiento de un primer enlace radio estandarizado.
- **BIFOR B.** Brigada de incendios helitransportada que cuenta con especialistas un jefe al mando.

- **BIFOR A.** Unidad de refuerzo compuesta por doce especialistas un responsable de brigada y un jefe al mando, trasladados por medios aéreos de transporte y extinción, dotada de medios para el ataque y contención del incendio y enlace radio estandarizado.
- **VEHÍCULO PATRULLA.** Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua. También participa en las labores de vigilancia.
- **VEHÍCULO AUTOBOMBA PESADO.** Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua, entre 3.000 y 4.500 litros,
- **AUTOBOMBA-RETÉN.** Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua, entre 3.000 y 4.500 litros, formada con un vehículo autobomba de doble cabina.
- **VEHÍCULO NODRIZA.** Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua superior a 10.000 litros.
- **UNIDAD DE MAQUINARIA.** Unidad compuesta por maquinaria pesada (tractor de cadenas), así como vehículo de transporte (camión góndola) y vehículo de señalamiento.
- **MEDIOS AÉREOS DE EXTINCIÓN.**
 - - Aviones de carga en tierra. Empleados para la extinción, con alta capacidad para 3.500 litros y empleo de retardantes.
 - - Helicópteros bombarderos. Empleados en la extinción, con capacidad de 4.500 litros.
 - - Helicópteros. Empleados para el transporte de la Brigadas y también en extinción con capacidad entre 1.000-2.000 litros.
 - - Avión de coordinación.

La distribución de los diferentes medios atenderá a principios de eficacia en el despliegue por lo que es fundamental una ubicación próxima a las zonas con mayor riesgo por incendios forestales. Este argumento se ve avalado por las abundantes zonas de la región que durante la época de peligro alto sufren episodios con condiciones meteorológicas muy adversas desde el punto de vista del control del incendio (humedades relativas muy bajas, fuertes vientos, etc.) que propicia incendios que en su evolución se encuentren fuera de la capacidad de extinción, lo que aconseja una activación rápida y contundente de los medios de extinción antes de que el incendio desarrolle como gran incendio forestal (GIF).

9.1. INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN EXISTENTES

En la provincia de Cuenca, se encuentran ubicados los medios que se detallan a continuación. Todos ellos exceptuando la BRIF de Prado de los Esquiladores, que es un medio estatal, son medios autonómicos, aun así se incluye debido a que las instalaciones en las que está ubicada pertenecen a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Tabla 29. Relación de medios de extinción terrestres en la provincia de Cuenca.

BRIGADAS DE TIERRA		AUTOBOMBA	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
R-311/312	CAÑADA	A-311	CAÑADA
R-313/314	CUENCA	A-312	CUENCA
R-315/316	VALDEGANGA	A-313	VALDEGANGA
R-317/318	VILLAR DEL HUMO	A-314	VILLAR DEL HUMO
R-321/322	BETETA	A-321	VILLALBA
R-323/324	POYATOS – LA VEGA	A-322	BETETA
R-325/326	UÑA – LAS MAJADAS	A-323	UÑA
R-331/332	ALMODÓVAR	A-331	ALMODÓVAR
R-333/334	ENGUÍDANOS	A-332	ENGUÍDANOS
R-341/342	CAÑETE	A-341	CAÑETE
R-343/344	MIRA	A-343	MIRA
R-345/346	TALAYUELAS	A-344	TALAYUELAS
R-351/352	HUETE	A-351	HUETE

AUTOBOMBAS			
AUTOBOMBA – RETÉN (DOBLE)		AUTOBOMBA PESADA	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
D-311	MONTEAGUDO	N-31	CARDENETE
D-321	CAÑAMARES		
D-323	ALCANTUD		
D-341	HENAREJOS		
D-342	LANDETE		
D-351	LA ALMARCHA		

MAQUINARIA PESADA		MEDIOS AÉREOS	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
M-31	CUENCA	H-31 / H-32	ALBENDEA
M-32	CAÑAMARES	H-33 / V-3	CAMPILLOS-PARAVIENTOS
M-34	CAÑETE	MZ60 / MZ61	PRADO DE LOS ESQUILADORES

9.2. CONSTRUCCIÓN O HABITABILIDAD DE LOS CENTROS DE COORDINACIÓN PROVINCIAL

Igual que todas las provincias de Castilla - La Mancha, Cuenca cuenta con una Centro Operativo Provincial (COP) situado en la siguiente dirección:

Avenida de la Cruz Roja s/n

16003 Cuenca

Coordenadas: X 570366, Y 4436477

En cuanto a su habitabilidad actualmente no hay planificada ningún tipo de intervención, aunque no descartan obras de mantenimiento en próximos años si fuesen necesarias.

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

Recientemente se ha realizado la construcción de una base nueva en la población de Uña, la cual entrará en funcionamiento próximamente.

En referencia al mantenimiento de la red de bases de medios terrestres, cualquier tipo de obras destinadas al mantenimiento y remodelación de las mismas se llevarán a cabo según las necesidades de cada una de ellas.

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

Actualmente no hay prevista la construcción de bases para medios aéreos. Al igual que en el resto de bases, el mantenimiento de dichas instalaciones se realizará cuando sean necesarias.

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** (*Arcttoolbox/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 30. 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 31. 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 32. 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 33. 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 34. 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 35. 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.

1.3 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 pixeles 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 36. 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

1.4 Daño potencial

1.4.1 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 37. 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.

1.4.2 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 38. 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> 2 <u>BOQUE DE PLANTACIONES</u> 3 <u>BOSQUE ADEHESADO</u> 4 <u>COMPLEMENTOS DEL BOSQUE</u>	>=20
	2 <u>MONTE ARBOLADO BALO</u>	1 <u>BOSQUE</u> 2 <u>BOQUE DE PLANTACIONES</u> 3 <u>BOSQUE ADEHESADO</u> 4 <u>COMPLEMENTOS DEL BOSQUE</u>	>=10 Y <20
	3 <u>MONTE TEMPORALMENTE DESARBOLADO</u>	1 <u>TALAS</u> 2 <u>INCENDIOS</u> 3 <u>FENOMENOS NATURALES</u>	CUALQUIERA
	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> 2 <u>BOSQUETES PEQUEÑOS</u> 3 <u>ALINEACIONES ESTRECHAS</u> 4 <u>ÁRBOLES SUELTOS</u>	CUALQUIERA
	7 <u>MONTE ARBOLADO DISPERSO</u>	1 <u>BOSQUE</u> 2 <u>BOQUE DE PLANTACIONES</u> 3 <u>BOSQUE ADEHESADO</u> 4 <u>COMPLEMENTOS DEL BOSQUE</u>	>=5 Y <10
2 <u>USO AGRÍCOLA</u>			
3 <u>USO ELEMENTOS ARTIFICIALES/IMPRODUCTIVO</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.

1.5 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.

1.5.1 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 39. 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 40. 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_mediosterrestres500

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 41. *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

1.5.2 Apertura de líneas de defensa

1.5.2.1 Apertura de línea manual

El índice se calcula del siguiente modo:

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

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 42. 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 43. 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.

1.5.2.2 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 44. 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.

1.5.3 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:

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

1.5.3.1 Extinción con medios de ala fija

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

Tabla 45. 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	$0,01565 \times 2 = 0,03131$

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 46. 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 47. 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.

1.5.3.2 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 48. 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 49. 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 rotatoria 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 50. 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.

1.5.4 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 51. 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:

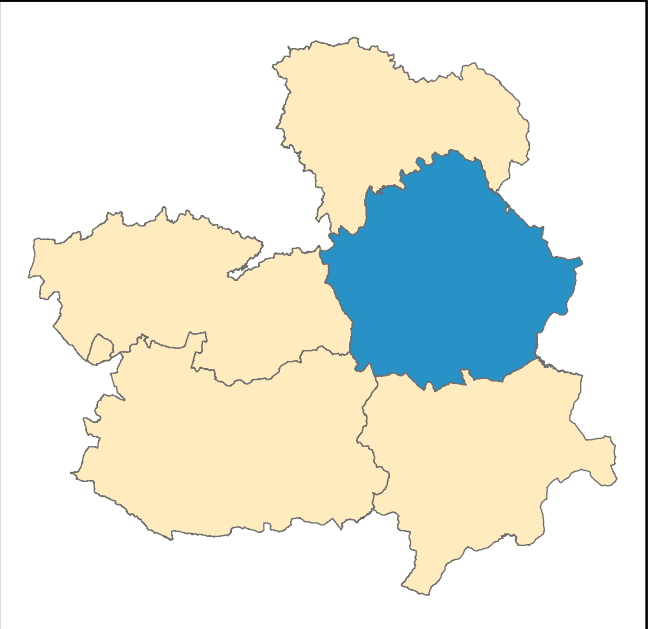
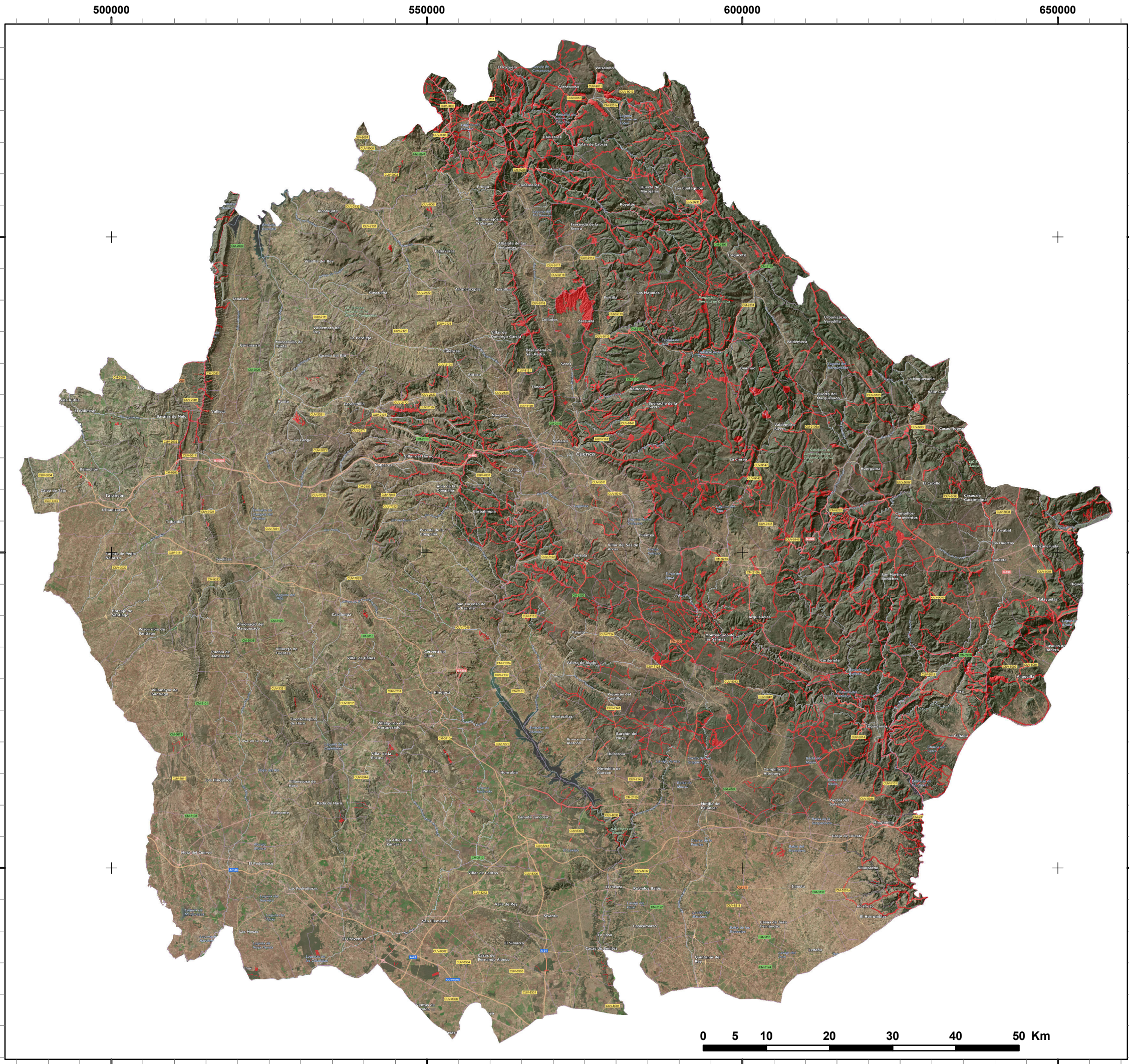
$$\text{Riesgo} = \text{Peligrosidad} \times \text{Vulnerabilidad}$$

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 52. 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

CUENCA

ANUALIDADES 2021 - 2025

ETRS 1989 UTM ZONA 30N

Escala 1:600.000

Castilla-La Mancha

Consejería de Desarrollo Sostenible

infocam

Incendios Forestales
Castilla-La Mancha

LEYENDA:

SELVICULTURA PREVENTIVA