

Cuadernos técnicos

Modelos de combustibles forestales de la Región de Murcia



Región de Murcia



Sección de Coordinación
de Agentes Medioambientales

nº 2

Edita:



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio

Dirección General del Medio Natural

Dirección Facultativa:

Alfredo González Rincón (DGMN¹)

Andrés Muñoz Corbalán (DGMN¹)

Textos:

José Joaquín López Hernández

José Luis Manóvel García

Imágenes:

Agentes Medioambientales Brigada Helitransportada Alcantarilla

Manuel Balsalobre Ortega

Diseño, realización y producción:

Contraste Publicaciones, S.L.

1. DGMN: Dirección General del Medio Natural.
Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio.

Modelos de combustibles

Criterios para la selección del modelo de combustible

- * Determinar la clase de combustible potencial en términos generales, por ejemplo, pasto, matorral, hojarasca del bosque, restos de corta, etcétera.
- * Centrar la atención sobre la clase de combustible que se está quemando o que es más probable que propague el fuego. Si, por ejemplo, el incendio se produce en un terreno arbolado, pero éste es muy abierto y existe pasto, la hojarasca será escasa y el estrato que propaga el fuego es el pasto. En este caso debe de considerarse el modelo 2. En esta misma área, si la hierba está dispersa, la hojarasca podría ser el estrato que conduce el fuego, y en este caso el modelo 9 podría ser mejor.
- * Observar la altura y compactación generales del combustible, especialmente en los modelos de pasto y bosque.
- * Determinar qué clases de combustible están presentes y estimar su influencia en el comportamiento del fuego. Por ejemplo, puede estar presente combustible verde, pero ¿jugará un papel importante en el comportamiento? Pueden aparecer combustibles gruesos, pero ¿están sanos o podridos y descompuestos? ¿Tienen ramas y ramillas agregadas o los cilindros prácticamente desnudos? Se debe mirar los combustibles finos y escoger un modelo que represente su altura, compactidad y, de alguna forma, la cantidad de combustible vivo y su contribución al fuego. Hay que evitar dejarse confundir por el nombre del modelo, que es sólo indicativo.

Clave para la identificación de modelos de combustibles

I. El fuego se propaga principalmente por el pasto.

La velocidad de propagación esperada es de moderada a alta, con intensidad del fuego (longitud de llama) baja a moderada.

- ✓ El pasto tiene estructura fina, generalmente con altura inferior al nivel de la rodilla, y está seco o casi todo muerto. El pasto es prácticamente continuo. *Véase descripción del modelo 1.*
- ✓ El pasto está generalmente situado bajo arbolado abierto o matorral disperso. La hojarasca del estrato superior está incluida, pero es el pasto el que conduce el fuego. La velocidad de propagación esperada es más lenta que en el modelo 1 y la intensidad es menor que en el modelo 3. *Véase descripción del modelo 2.*
- ✓ El pasto tiene estructura gruesa, con altura superior al nivel de la rodilla (alrededor de 1 metro) y es difícil caminar a través de él. *Véase descripción del modelo 3.*

II. El fuego se propaga principalmente por el matorral, o por la hojarasca de debajo del matorral.

Las velocidades de propagación son bajas o moderadas; la intensidad lineal del fuego (longitud de llama) puede variar de baja a alta.

- ✓ La humedad del combustible vivo puede tener efecto significativo sobre el comportamiento del fuego.
 - ▲ el matorral tiene unos 2 metros de altura, con cargas pesadas de combustible muerto (leñoso). Se esperan fuegos muy intensos, con altas velocidades de propagación. *Véase descripción del modelo 4.*
 - ▲ el matorral tiene alrededor de 0,6 m. de altura, con cargas ligeras de hojarasca del propio matorral debajo. Esta hojarasca puede propagar el fuego, especialmente a bajas velocidades de viento. *Véase descripción del modelo 5.*
- ✓ Los combustibles vivos faltan o están dispersos. La altura media del matorral está entre 0,6 y 1,2 m. El matorral requiere vientos moderados para propagar el fuego. *Véase descripción del modelo 6.*

- ✓ El tipo de formación vegetal es matorral inflamable de 0,6 a 1,2 m. de altura. Véase descripción del modelo 7.

III. El fuego se propaga principalmente por la hojarasca debajo del arbolado.

Las velocidades de propagación son bajas o moderadas; la intensidad lineal del fuego (longitud de llama) puede variar de baja a alta.

- ✓ El combustible superficial es hojarasca del follaje principalmente. Los combustibles grandes están esparcidos y descansan sobre la hojarasca; esto es, los combustibles grandes no están soportados por sus ramas, encima de la hojarasca. Los combustibles verdes están tan dispersos que son despreciables para el comportamiento del fuego.
 - ▲ La hojarasca del follaje muerto está compactada densamente y procede de coníferas de hoja corta (5 cm. o menos) o de hojarasca de frondosas. Véase descripción del modelo 8.
 - ▲ La hojarasca del follaje muerto está muy poco compactada. Véase descripción del modelo 9.
- ✓ Hay una cantidad significativa de combustible más grueso. Éste tiene agregado ramas y ramillas, o está partido y astillado parcialmente. Los combustibles gruesos están bastante bien distribuidos sobre el área. Algún combustible es probablemente menor que el nivel de la rodilla, pero puede haber algún combustible más alto. Véase descripción del modelo 10.

IV. El fuego se propaga principalmente por los restos de corta o tratamientos selvícolas.

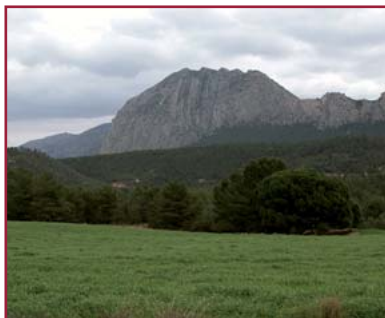
Las velocidades de propagación y las intensidades son bajas o muy altas.

- ✓ Los desechos son viejos y están cubiertos de plantas que han crecido entre ellos.
 - ▲ Desechos de frondosas. Las hojas han caído y están secas. Considerable cantidad de vegetación (malas hierbas altas) han crecido en medio de los desechos y se han marchitado o secado. Véase descripción del modelo 6.
 - ▲ Desechos de coníferas. Las hojas han caído y considerable cantidad de vegetación (malas hierbas y algunas matas) han crecido entre los desechos. Véase descripción modelo 10.

- ✓ Los desechos son recientes (0-3 años) y no demasiado compactados.
 - ▲ Desechos no continuos. Hojarasca o pequeñas cantidades de hierba o matorral deben estar presentes para ayudar a conducir el fuego, pero, aún así, los desechos son los principales conductores. Los combustibles vivos no juegan un papel significativo en el comportamiento del fuego. La altura de los restos es alrededor de 0,30 m. *Véase descripción del modelo 11.*
 - ▲ Desechos que cubren todo el terreno (carga más grande que en el modelo 11), aunque puede haber algunas zonas de suelo desnudo o cubiertas ligeramente. La altura media de los desechos es alrededor de 0,60 m. y no están excesivamente compactados. Aproximadamente la mitad de las hojas pueden todavía estar adheridas a las ramas, pero no secas. Los combustibles vivos están ausentes o no se espera que afecten al comportamiento. *Véase descripción del modelo 12.*
 - ▲ Desechos que forman una capa continua o casi continua (carga más pesada que en el modelo 12), no excesivamente compactada; con altura media alrededor de 1 m. Aproximadamente la mitad de las hojas están adheridas a las ramas, pero secas, o bien todas las hojas están sobre las ramas pero siguen verdes. No se espera que los combustibles vivos influyan en el comportamiento del fuego. *Véase descripción del modelo 13.*
 - ▲ Igual que 3, excepto que todas las hojas están todavía en las ramas y ya están secas. *Véase descripción del modelo 4.*

Modelo 1

Pastizal continuo fino, seco y bajo, con altura por debajo de la rodilla. El matorral o el arbolado cubren menos de un tercio de la superficie. Las praderas naturales con hierbas anuales y las dehesas son ejemplos típicos. Los incendios se propagarán con gran velocidad por el pasto seco. Carga: 1-2 t/ha.



En la Región de Murcia ejemplos típicos de este modelo son los siguientes: bosque muy abierto de *Pinus halepensis*, matorral abierto de coscoja, tomillares abiertos y herbazales y pastizales finos integrados por plantas anuales. Este tipo de vegetación, si se ve afectada por un incendio en otoño, invierno o verano, provocará fuegos que se propagan a gran velocidad.

Modelo 2

Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubre más de un tercio de la superficie sin llegar a dos tercios. El combustible está formado por el pasto seco, la hojarasca y ramillas caídas desde la vegetación leñosa. El fuego correrá rápidamente por el pasto. Acumulaciones dispersas de combustible pueden incrementar la intensidad del incendio y producir pavesas. Carga: 5-10 t/ha. Formaciones vegetales representativas de este modelo en la Región son: bosques abiertos de *Pinus halepensis* con espartizales o lastonares en el estrato inferior, espartizales claros, albardinales, enebrales y espartizales con matorral. Los incendios que se producen sobre este modelo son superfi-



ciales, siendo el pasto, además de la hojarasca y ramas muertas caídas desde el matorral o el arbolado, los que contribuyen a la intensidad del mismo.



Modelo 3

Pasto grueso, denso, seco y alto (más de un metro). Es el modelo típico de las sabanas y de las zonas pantanosas con clima templado-cálido. Los campos de cereales son representativos de este modelo. Puede haber algunas plantas leñosas dispersas.



Cantidad de combustible (materia seca): 4-6 t/ha. Se trata de pastizales densos dominados por gramíneas altas. Algunos ejemplos de este modelo en la Región son: espartizal denso y herbazales de cañas, carrizos, juncos y aneas.

Modelo 4

Matorral o arbolado joven muy denso (re-poblaciones) de unos dos metros de altura. Continuidad horizontal y vertical del combustible. Abundancia de combustible leñoso muerto (ramas) sobre las plantas vivas. El fuego se propaga rápidamente sobre las copas del matorral con gran intensidad y llamas grandes. La humedad del combustible vivo tiene gran influencia en el comportamiento





del fuego. Carga: 25-35 t/ha. Modelo típico de los matorrales de nuestra Región (artales, palmitares, matorrales de taray, matorral de encina), así como repoblaciones jóvenes con alta densidad de pinos de pequeño porte aún sin clarear. Originan fuegos muy peligrosos, de gran intensidad y llamas grandes, debido a la continuidad del combustible.

Modelo 5

Matorral denso pero bajo, altura no superior a 0,6 metros. Con cargas ligeras de hojarasca del mismo matorral, que contribuye a propagar el fuego con vientos flojos. Fuegos de intensidad moderada. Carga: 5-8 t/ha. Son nuestros matorrales típicos, donde domina el romero o la albaida y algunos tomillares densos, con algunos arbustos de mayor porte dispersos (espinos, lentiscos, coscojas). Es un modelo muy típico en la Región, dada la gran extensión de tomillares en el territorio, tanto sufruticosos como almohadillados. Los incendios provocados por este modelo no son muy intensos, debido a que las cargas de combustible son ligeras.



Modelo 6

Matorral más viejo que en el modelo 5, con alturas entre 0,6 y 1,2 metros. Los combustibles vivos son más escasos y dispersos. En conjunto es más inflamable que el modelo 5. El fuego se propaga a través del matorral con vientos moderados a fuer-





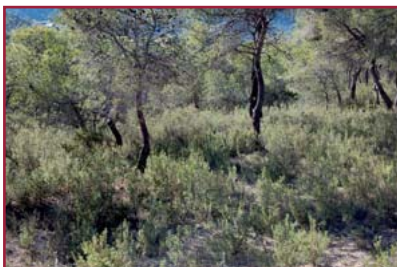
tes. Carga: 10-15 t/ha. Se corresponde con matorrales más evolucionados y a veces bajo cobertura arbórea dispersa. Ejemplos típicos de la Región son: matorrales de coscoja, matorrales de coscoja bajo *Pinus halepensis*, coscojares, lentiscares, enebrales, jarales, jarales-romerales, matorrales de especies halófilas (*Atriplex halimus*, matorrales de *Suaeda vera*, *Sarcocornia fruticosa*), genistares.

Modelo 7

Matorral inflamable, de 0,6 a 2 metros de altura, que propaga el fuego bajo el arbolado. El incendio se desarrolla con contenidos más altos de humedad del combustible muerto que en los otros modelos, debido a la naturaleza más inflamable de los combustibles vivos.



Carga: 10-15 t/ha. En la Región este modelo queda representado por formaciones del siguiente tipo: pinares desde abiertos a relativamente densos, si incluyen un matorral denso en el sotobosque, como los de romero, enebro, aliagas (*Genista sp.*). El fuego se propaga fundamentalmente a través del matorral.



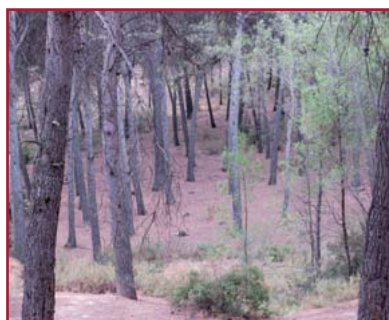
Modelo 8

Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas. La hojarasca forma una capa compacta al estar formada por acículas cortas (5 cm. o menos) o por hojas planas no muy grandes. Los fuegos son de poca intensidad, con llamas cortas y velocidades de avance bajas. Solamente en condiciones

meteorológicas desfavorables (altas temperaturas, bajas humedades relativas y vientos fuertes) este modelo puede volverse peligroso. Carga: 10-12



t/ha. Fuegos rápidos pero rara vez peligrosos, afectando tan sólo a las acículas y al escaso matorral. Ejemplos de este modelo en la Región son pinares de repoblación densos con pocas plantas en el sotobosque, que tras su plantación no fueron sometidos a tratamientos selvícolas de aclareo. (Repoblación de *Pinus halepensis*, repoblaciones de *Pinus nigra subsp mauritanica*).



Modelo 9

Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas, que se diferencia del modelo 8 en que forma una capa esponjada poco compacta, con mucho aire interpuesto. Está formada por acículas largas, como en masas de *Pinus pinaster*, o por hojas grandes y rizadas, como las de los robles (*Quercus pyrenaica*, etcétera) o las de los castaños (*Castanea sp.*). Los fuegos son más rápidos y con llamas más largas que en el modelo 8. Carga: 7-9 t/ha.



Las escasas representaciones de bosques caducifolios fuera del ámbito de los ríos son atribuibles a este modelo. Los pinares de *Pinus pinaster* y *Pinus pinea* se ajustan bien a este modelo debido al gran tamaño de las acículas. Los pinares de *Pinus halepensis* con sotobosque denso de lastón también se incluyen en este modelo por el tipo de fuego que producen.



Modelo 10

Restos leñosos originados por causas naturales (vendavales, plagas intensas o excesiva madurez de la masa) con presencia de vegetación herbácea y matorral que crece entre los restos leñosos. Si se realizan las oportunas tareas selvícolas, no debe existir este modelo de combustible. Los incendios de copa con focos secundarios e inflamación de árboles individuales son más frecuentes en este modelo que los restantes.

Este modelo se puede dar en cualquier tipo de bosque, si no se realizan los oportunos tratamientos selvícolas. Éste es un modelo con poca representación en la Región.

Modelo 11

Restos ligeros (diámetro < 7,5 cm.) recientes de tratamientos selvícolas o de aprovechamientos que forman una capa poco compacta de poca altura, alrededor de 30 cm. La hojarasca y el matorral presentes ayudarán a la propaga-



ción del fuego. Los incendios tendrán intensidades altas y pueden generar pavesas. Carga: 25-30 t/ha. Incendios muy peligrosos, muy fácil que el fuego alcance a las copas. Se incluyen aquí los pinares y otras repoblaciones con tratamientos selvícolas recientes, donde han quedado ramas finas en el suelo. En la actualidad este modelo es bastante raro y sólo se da en ocasiones durante un corto período de tiempo entre la poda y la retirada de los materiales acumulados en el suelo.

Modelo 12

Restos más pesados que en el modelo 11 que forman una capa continua de mayor altura, hasta 60 cm. Más de la mitad de las hojas están aún adheridas a las ramas sin haberse secado completamente. No hay combustibles vivos que influyan en el fuego. Los incendios tendrán intensidades altas y pueden generar pavesas. Incendios muy peligrosos, es muy fácil que el fuego alcance a las copas. Carga: 50-80 t/ha.

En este modelo predominan los restos de tratamientos selvícolas sobre el arbolado. Ejemplos de este modelo son los bosquetes de coníferas que han sufrido claras y/o clareos fuertes, talas rasas y otro tipo de cortas bastante intensas.

Este modelo sólo se da en el monte durante períodos cortos de tiempo, ya que los restos de corta se acaban sacando del monte o son triturados.



Modelo 13

Grandes acumulaciones de restos gruesos y pesados que cubren todo el suelo, no siendo raros los materiales de más de 7,5 cm de diámetro.

Si se produce un incendio, éste corre a través de la superficie por una capa continua de desechos. En incendios de este tipo son frecuentes los focos secundarios.

Este modelo se da cuando se hacen talas rasas y cortas parciales intensas en masas maduras y envejecidas, donde predominan restos de corta de gran diámetro. Muy difícil de encontrar en la Región de Murcia.



Bibliografía

“Seguimiento y evaluación de los efectos sobre el medio natural de la sequía y los procesos erosivos en la región de Murcia”. Ed. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia.

<http://www.incendiosforestales.org/combus.asp>



www.carm.es/medioambiente/