

CONOCER LOS MATERIALES COMBUSTIBLES PARA PREVENIR MEJOR LA MARCHA DE UN INCENDIO

La elección de un método de lucha contra un incendio a los efectos previsibles del comportamiento del fuego depende de los materiales combustibles implicados. Es indispensable conocer la composición de esos materiales para calcular mejor el desprendimiento de calor del incendio y su intensidad; una vez determinada la evolución presunta del incendio, el mando puede elegir el mejor método de ataque.

Entre los combustibles básicos figuran los siguientes :

1. La hierba
2. La artemisa
3. La maleza media
4. La maleza densa
5. Los restos de la poda
6. Los árboles (en regeneración)
7. Los árboles (adultos).

Los siguientes factores intervienen en la clasificación de los diferentes tipos de combustibles : densidad y volumen, disponibilidad, tamaño y forma, apelmazamiento, continuidad, disposición, contenido de humedad y periodo de comienzo de la combustión.

La densidad sirve para clasificar las zonas de combustibles dadas y los combustibles precisos evaluados en toneladas por acre (un acre = 40,46 áreas).

En lo que respecta a las siete categorías de combustibles fundamentales señaladas más arriba, la densidad media por componentes es la siguiente :

1. Hierba : 1/4 tonelada/acre
2. Artemisa : 2 a 5 toneladas/acre
3. Maleza media : 7 a 15 toneladas/acre
4. Maleza densa : 20 a 50 toneladas/acre
5. Restos de la poda : 50 a 150 toneladas/acre
6. Árboles (en regeneración) : 100 a 600 toneladas/acre
7. Árboles (adultos) : 200 a 600 toneladas/acre.

Esa estimación simplificada puede utilizarse para realizar una evaluación visual rápida, pero un inventario preciso del volumen total de los combustibles debe incluir también : los combustibles muertos en el suelo, las partes en putrefacción de la frondosidad inferior y superior y la tasa de mortalidad de la zona en cuestión. Se consideran combustibles muertos en el suelo los tallos, las ramas y las hojas caídas, que desempeñan una función primordial en las fases iniciales de un incendio de bosque y contribuyen al precalentamiento de la frondosidad inferior de los combustibles más importantes.

Si fuera posible eliminar todos los combustibles de un diámetro inferior o igual a 1,25 cm, el número de incendios forestales disminuiría en el 90%. Se ha calculado que en numerosas zonas de lechos combustibles y regiones forestales, los materiales muertos presentes en el suelo aumentan en el 2 al 6% al año. Sin tener en cuenta otras ventajas, ese factor justifica por sí solo el cuidado de esas zonas y la realización de incendios preventivos.

Cuando el combustible alcanza los 20 años o más de edad, la relación vegetación viva/vegetación muerta de las frondosidades inferiores y superiores evoluciona de modo muy llamativo y aumenta el porcentaje de tallos, ramas y hojas en putrefacción. Por ello, el incendio necesita menos precalentamiento para propagarse.

También pueden encontrarse elevados porcentajes de materiales muertos en zonas de combustibles jóvenes debido a la acción de la nieve : las ramas se rompen por su peso, pero permanecen muertas cogidas en el follaje. Las enfermedades y los insectos de todo tipo contribuyen también a la muerte del follaje.

Para efectuar el inventario de los materiales combustibles, el método más sencillo consiste en determinar con precisión los lechos combustibles de un sector. Convendría incluir en ese inventario una ficha que agrupe todos los datos. Los principales tipos de combustibles de la zona elegida deberían clasificarse por edades. Esta clasificación es fácil de establecer mediante un perforador de madera, una sierra o un instrumento de tipo Sandvik. Permite determinar los antecedentes de los incendios y la inflamabilidad del material combustible.

En cierto modo, la relación vegetación viva/vegetación muerta y la clasificación por edades coinciden, porque a partir de los 20 años la mayoría de las plantas de maleza experimentan cambios importantes. Aunque haya ligeras variaciones entre las diferentes familias de plantas, las que tienen de 1 a 10 años muestran un gran vigor y presentan abundante savia; se trata de la vegetación joven del chaparral con una frondosidad rica en humedad. Esa frondosidad tiene el 80% de material vivo y muy poco material muerto o en putrefacción. En tal caso, la planta es hasta cierto punto ininflamable y exige tal precalentamiento que en general los incendios que se declaran en una población joven se extinguen por sí solos.

Los combustibles más viejos, que tienen más de 20 años de edad, suelen tener menos brotes nuevos y un porcentaje elevado de sus tallos y ramas están condenados a morir. En general, el 40 al 50% del follaje de un árbol de edad está en decadencia, y ello es especialmente cierto en el caso de la vegetación del chaparral. Como las regiones inferiores y superiores del follaje están desprovistas de tallos finos, ramas y hojas, el fuego no tiene necesidad de desperdiciar su valiosa energía térmica en el precalentamiento y en la eliminación de la humedad contenida en esos elementos. Así, el incendio se propagará con más rapidez y facilidad.

En la clasificación por edades, hay que tratar de elegir varios elementos representativos de cada familia de plantas y establecer la edad media. La mayoría de los incendios aparecen en terrenos orientados al este, el sur y el oeste, de modo que hay que centrar el estudio en esas laderas.

Asimismo, es preciso evaluar los restantes combustibles potenciales muertos en el suelo o en putrefacción, que facilitarán el comienzo y la evolución del incendio. Aunque los troncos presentes en el suelo estén incluidos en los combustibles de tipo «árboles», su inflamabilidad es pequeña. Conviene dedicar más atención a los restos de poda o a los resalbos y árboles de edad muy avanzada en los que la mayor parte del follaje está muerto. Esos elementos pueden facilitar los incendios de las bóvedas de los bosques. Como ya se ha indicado, los combustibles de diámetro inferior o igual a 1,25 cm son los más peligrosos.

También es primordial determinar la continuidad, el apelmazamiento y la disposición. En la naturaleza, es preciso que los combustibles estén precalentados para que ardan. Algunos, como las gramíneas, sólo exigen un precalentamiento mínimo, mientras que la vegetación de las malezas exige un precalentamiento muy elevado. En general, los árboles no arden porque contienen excesiva humedad.

Como indica el cuadro 1, las praderas sirven de mecha o de desencadenante del incendio de los combustibles medios o grandes. En general pueden dividirse las gramíneas en dos clases: anuales y vivaces. Las primeras tienen un ciclo de crecimiento fijo y después mueren, aumentando así el volumen de los combustibles potenciales.

CUADRO 1

Tipo de combustible	Inflamabilidad	Precalentamiento necesario	Desprendimiento térmico/duración
hierba	excelente	débil	elevado/breve
artemisa	alta	moderado	muy elevado/media
malezas densas	moderada	elevado	muy elevado/considerable
árboles en pie, adultos, con la corteza ya quemada	débil	extremo	débil/breve

Durante su ciclo de 120 a 130 días, esas gramíneas anuales pasan por tres fases : la fase verde, en la que experimentan su crecimiento máximo y el mayor contenido de humedad (enero a abril); la fase púrpura, en la que aparecen nervaduras violáceas en las hojas y los tallos, que pierden en parte su color verde (mayo); por último, la fase parda o seca, en la que la tasa de humedad baja al 3-7%, lo que ocasiona la muerte de la planta. En los combustibles muy finos, una concentración de humedad del 4% es el nivel crítico.

Muchas personas han visto los incendios de la hierba de nuevo desarrollo en mayo; producen mucho humo y se extienden poco. En general, ese tipo de incendio quema en realidad las hierbas secas y germinadas del año precedente. En efecto, la hierba está todavía en su fase púrpura y tiene un contenido de humedad tal que el fuego gasta toda su energía térmica en tratar de eliminar la humedad que impide su propagación.

Las gramíneas vivaces tienen el mismo tipo de ciclo, pero en lugar de perder toda su humedad y morir, conservan un mínimo vital en su red de raíces, lo que les permite sobrevivir en los periodos de escasa humedad. Las praderas desempeñan una función importante con respecto al conjunto de combustibles porque la fina red capilar de sus raíces retiene las capas superiores vitales del suelo y evita la erosión, que tiene como consecuencia la desaparición de los elementos nutrientes del suelo. En función de las precipitaciones y las regiones, las gramíneas, una vez secas, tienen en su mayoría una inflamabilidad del 100%. Esta cifra puede alcanzarse al final de mayo, junio o julio.

Los tipos de combustibles más importantes, y en particular la vegetación del chaparral, resisten bien la sequedad y conservan el agua en su amplia red de raíces; por consiguiente, su contenido de humedad muy alto les impide arder en mayo, en junio e incluso a veces en julio (cuadro 2).

CUADRO 2

Tipo de combustible	Contenido de humedad de los nuevos brotes (%)						
	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre
gayuba	150	140	120	110	100 (1)	95	85
adenostoma fasc.	110	100	90	70	60 (2)	55	50

(1) Umbral crítico de humedad del combustible vivo : 100%

(2) Umbral crítico de humedad del combustible vivo : 60%

En realidad, el problema primordial es la inflamabilidad. En lo que respecta a la vegetación del chaparral, numerosas especies vivas tienen un contenido de humedad superior al 100%, con la presencia de nuevos brotes llenos de savia en mayo. En mayo o junio, un incendio que pasa de una zona de hierbas secas a un matorral denso perderá muy probablemente toda su energía térmica y sus posibilidades de propagación al tratar de precalentar los tallos y las ramas cargados de humedad.

En California, en los meses de agosto y septiembre, la vegetación de la maleza adquiere en su mayor parte una tasa de inflamabilidad alta, mientras que en los estados del oeste, las tasas de humedad críticas suelen alcanzarse en octubre y duran hasta el momento de las lluvias.

La gayuba y el adenostoma fasciculatum son dos tipos de combustibles que se utilizan como medida patrón del contenido de humedad de los combustibles vivos. Las tasas de humedad varían conforme a las precipitaciones y las condiciones climáticas, pero las cifras del cuadro 2 dan una idea del descenso medio de esas tasas. El periodo de comienzo de la combustión expresa el tiempo que necesita un combustible para alcanzar su equilibrio en el contenido de humedad. Ese concepto determina las variaciones de la tasa de humedad conforme al diámetro de los componentes del combustible (cuadro 3).

Como se ha indicado más arriba, la inflamabilidad de la hierba seca llega casi al 100%. Además, la mayoría de las praderas y de los campos de cereales presentan una continuidad horizontal y un espaciamiento vertical excelentes. Esos factores permiten el libre movimiento del aire alrededor de las partículas combustibles y, si los demás parámetros permanecen estables, la combinación de tales factores contribuye a aumentar la velocidad de propagación. Los combustibles del tipo de las gramíneas y la artemisa son necesariamente componentes de los lechos debido al precalentamiento necesario para los combustibles más pesados.

CUADRO 3

Tipo de combustible	Diámetro del tallo (cm)	Periodo de comienzo de la combustión (horas)	Contenido de humedad típico del combustible en el día (%)
hierba	0,5	1	3 a 6
artemisa	0,65	10	10 a 15
maleza	2,5 a 7,5	100	15 a 20
troncos cortados	7,5	1000	20

La localización de las zonas de transición entre los diferentes combustibles es un punto importante del inventario previo. Esos sectores, en donde la pradera encuentra combustibles medios o importantes, desempeñan una función primordial en la elaboración de la defensa, dado que el incendio debe ser contenido en el combustible más ligero posible. El material y el personal de lucha contra incendios resultará mucho más eficaz en un incendio de pradera que en un incendio de bosque. Cuánto más denso es el combustible, mayores son los problemas de calor, humo y cansancio.

El follaje de los combustibles densos está formado principalmente por aceites, terpenos y resinas, que se inflaman en cuanto llegan a la temperatura de combustión. ¿Por qué hay tantas zonas de combustibles de edad avanzada que nunca arden? Con frecuencia es porque no hay hierba ni otro combustible ligero que efectúe el precalentamiento del follaje de la maleza.

Lo mismo sucede en la vegetación del chaparral como característica natural de supervivencia. Las plantas del chaparral segregan una toxina vegetal en un proceso denominado «alopático». Eliminan así las gramíneas, las hierbas y las flores, y garantizan el monopolio de la humedad y de los nutrientes que contienen fitotoxinas. Este proceso, que se halla generalmente en las zonas de combustibles de edad avanzada, permite a la vegetación del chaparral depositar la simiente en el suelo, en donde espera que se produzca un incendio para germinar la próxima generación del chaparral.

* * *

MOSAICO DE NOVEDADES EN EQUIPOS

SE/360/1 - El **detector de bolsillo contra gases tóxicos**, que tiene el tamaño de una cajetilla de cigarrillos, protege a su portador contra los riesgos derivados de gases tóxicos (óxido de carbono, hidrógeno sulfurado, etc.) o la falta de oxígeno. La concentración de gases está indicada en una presentación de cristales líquidos en la parte alta del «Neotox», lo que da una buena visibilidad, en especial si se lleva el detector utilizando la fijación de bolsillo de camisa. Las señales de alarma (sonora y visual) corresponden a las normas internacionales de seguridad y se producen en cuanto se alcanza el umbral peligroso. Un auricular retransmite la señal sonora directamente al oído si el ambiente es muy ruidoso. Estos aparatos funcionan con las pilas de 9 voltios del comercio y tienen una autonomía de 300 horas.

(NEOTRONICS, Impasse de la Croix-Blanche, BP 12, 96370 Montigny-les-Cormeilles, Francia)

* * *