

DISEÑO DE FAJAS Y ÁREAS CORTAFUEGOS

Vignote P., Santiago; García R., José Luis; Gómez M., Fernando.
Universidad Politécnica de Madrid ¹

Resumen

Se hace un estudio sobre las distintas propuestas que existen relativas a la densidad y características de las fajas y áreas cortafuegos, con especial incidencia las desarrolladas en España y Portugal. Se analizan las ventajas y los inconvenientes de cada una de ellas para proponer como mejor diseño aquellos cuya función no es frenar el avance del fuego sino servir como elemento para que los equipos de extinción ataquen con mayor seguridad y eficacia al fuego forestal de una forma activa.

Palabras clave: Áreas cortafuegos; Fajas Cortafuegos; Incendios Forestales; Prevención de Incendios Forestales

Antecedentes

En las últimas décadas se han hecho muchas propuestas sobre la densidad y características de las fajas y áreas cortafuegos. Durante la décadas de los 60 y 70 se han desarrollado modelos cuyo objetivo era frenar el avance del fuego, y aunque son muy numerosos esos modelos se destacan entre otros los siguientes:

Green and Schimke (1971) recomienda un ancho mínimo de 65 m por razones de seguridad en chaparrales de USA

Green (1977) indica valores mínimos de 90 m en zona primarias

David (1965) llega a recomendar 300 m, cifra que el grupo Quince Library Group, van Wagtendonk 1996, Sessions et al. 1996 aumentan esta cifra hasta los 390 m (0,25 millas)

En España, ICONA (1981) propone áreas cortafuegos de 60 a 100 m, pudiendo llegar a 200 m en las áreas perimetrales. También propone una densidad de áreas cortafuegos. Posteriormente Nicolás (2000) siguiendo las recomendaciones de distintos organismos expone dos formas de calcular la anchura: una, apoyada en la situación geográfica del área y otra, en la vegetación circundante, con los valores que se indican en la tabla 1:

¹ Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes; Universidad Politécnica de Madrid; Ciudad Universitaria s/n 28040 MADRID. santiago.vignote@upm.es

Tabla n°1: Anchura de las áreas cortafuegos propuesta por Nicolás (2.000)

a) Por su situación geográfica	
Divisoria con pendientes superiores al 50 %.....	60 m
Divisoria con pendientes fuertes en una ladera (50%) y suave en la otra (20%)	80 m
Divisoria con pendientes suaves (20%)	60-100 m
Llanuras o valles abiertos	100 m
Vaguadas estrechas	150 m
b) Por la vegetación circundante (apoyándose en red viaria).	
- Caso de matorral denso: se desbroza a cada lado de la pista una anchura igual a 4 veces la altura media del matorral y como mínimo 8 metros. Debe tenerse en cuenta que para un matorral de 2,5 m de altura, la anchura del cortafuego sería como mínimo de 20 m	
- Caso de matorral ligero: se desbroza a cada lado de la pista una anchura igual a 2 veces la altura media del matorral y como mínimo 4 metros. En este caso para un matorral de 2,5 m la anchura del cortafuego resultaría de 10 m	
- Caso de arbolado con sotobosque de matorral espeso: se desbroza a cada lado de la pista una anchura igual a 4 veces la altura media del matorral. Respecto del arbolado, se puede optar por dos soluciones, o bien se corta el arbolado en una anchura igual a 6 veces la altura del matorral, bien se conserva para que sombree el suelo y retrase el rebrote del matorral, cortando sólo los árboles que dominen la pista. El control del arbolado sobre el matorral hace difícil que la altura de este último sea mayor de 1,5 m con lo que la anchura del cortafuego resulta de 12 m, pero a esta banda se debe añadir la clara sobre la masa de 18 m.	
- Si la pista va por media ladera, aguas arriba la anchura desbrozada será 3 veces la altura del matorral y aguas abajo 6 veces.	

En Portugal, el CONSELHO NACIONAL DE REFLORESTAÇÃO (2004) propone áreas cortafuegos según las 3 categorías de redes que se indican en la tabla 2.

Tabla n°2: Anchura y densidad del área cortafuegos según el Conselho Nacional de Reflorestação (2.004)

Red 1ª: la función del área cortafuego es frenar el avance del frente del incendio, para lo que propone áreas cortafuegos de anchura >125 m, con una densidad variable cerrando espacios de entre 500 y 5000 ha, según el tipo de paisaje y los sistemas forestales en ellos contenidos.
Red 2ª asigna la función de reducir los efectos de los grandes incendios buscando proteger elementos de elevado valor económico (red viaria, o eléctrica, viviendas y poblaciones) a la vez que aislar los posibles focos de incendios existentes. La anchura de estas áreas oscila entre 20 y 100 m según sean los elementos que proteja.
Red 3ª asigna la función de aislamiento de los posibles focos de incendios. Asigna anchuras variables entre 6 y 20 m.
Sobre toda esta red de áreas cortafuegos está previsto un mantenimiento de limpieza cada 2 a 5 años.

Problemas de planteamiento

En los últimos años, estos valores de anchura de los cortafuegos están seriamente criticados, por los siguientes motivos:

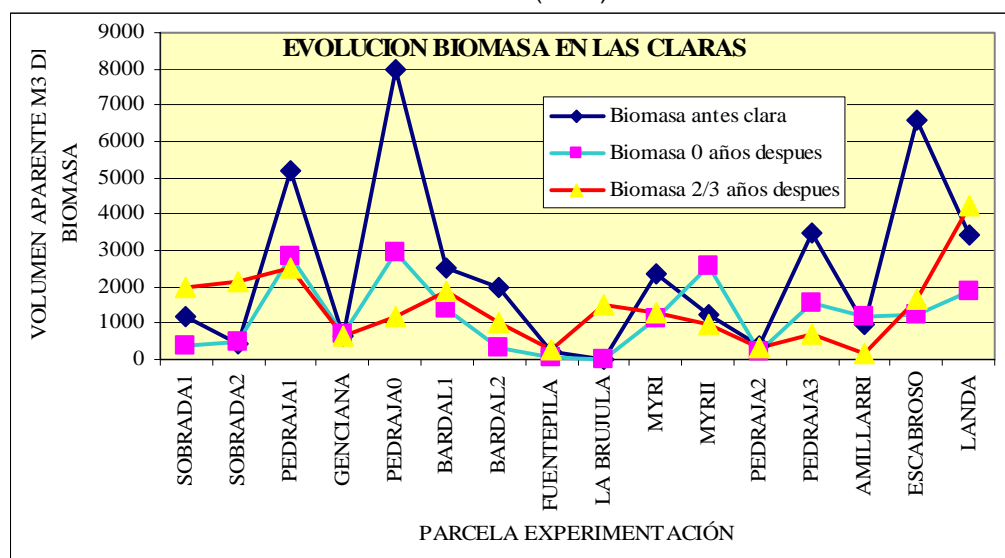
- Coste de construcción muy elevado, aunque en muchos casos pueden ser sufragados por las ventas de los productos obtenidos.
- Impactos medioambientales de toda índole (Gardner, 2001), desde pérdidas por erosión de especial importancia en zonas de pendiente en las que los cortafuegos siguen las líneas de máxima pendiente o daños paisajísticos

evidentes, hasta invasión de especies exóticas, alteración de cursos de agua, pérdida de refugio de la fauna etc., efectos cuya severidad varía con la región en la que se implanta, pero que en general provocan una fuerte contestación por parte de asociaciones ecologistas ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2.001).

- Eficacia en términos generales aceptables, pero como consecuencia de las pavesas, muchos incendios han sobrepasado estas áreas cortafuegos.
- Problemas de mantenimiento. Quizás el motivo que más rechaza los cortafuegos se deba a la falta de mantenimiento. Como ya se ha indicado, la apertura de los cortafuegos suele financiarse con las ventas de los productos de madera obtenidos, pero el mantenimiento no suele proporcionar productos maderables, por lo que en apenas unos años el diseño planificado se pierde (Ingalsbee, 2003). En estos casos, las superficies que eran cortafuegos se convierten en superficies altamente peligrosas para los incendios forestales. Así, una superficie desprovista de vegetación en mayor o menor medida, permite llegar los rayos del sol más fácilmente al suelo, aumentando la temperatura de la cama de combustibles y reduciendo su humedad. Por otra parte, el viento tiene mayor velocidad, lo que unido al desarrollo de combustibles tipo pasto y matorral convierten el área antes cortafuego en área más propensa al fuego y sobre todo al fuego de copa Agee (1996) y van Wagtenonk (1996).

Para ratificar el efecto de la limpia y clara sobre el sotobosque, Tolosana (1999) estudió la evolución del sotobosque a las claras (sin limpia) realizadas en la zona Centro de España y pudo comprobar cómo inmediatamente después de la clara el volumen de sotobosque se redujo a un 55,4% de su valor inicial, pero al cabo de 3 a 4 años este volumen se recuperó de forma que el volumen del sotobosque se había incrementado más de un 300% del que existía antes de efectuar las claras. Aunque todavía no se tienen elaborados resultados concretos sobre el volumen de sotobosque al cabo de los 10 años, éste parece reducirse a valores próximos a los existentes antes de la clara.

Figura 1—Evolución del volumen aparente de biomasa antes y después de las claras Tolosana (1999)



Nuevo concepto

Todos estos inconvenientes están moviendo a cambios en el concepto de cortafuegos. Weatherspoon (1996) les otorgan nombres tales como *zonas defendibles* o *zonas de protección de la comunidad*. Son muchos los autores que definen el cortafuego como “aquella superficie estratégicamente localizada en el cual 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) que sirve de base para poder atacar el avance del fuego con mayor seguridad y eficacia (Agee et al, 2005).

Este nuevo concepto supone que los cortafuegos no tienen como función frenar el avance del fuego sino servir como elemento para que los equipos de extinción ataquen con mayor seguridad y eficacia al fuego forestal más de una forma activa, a través de elementos que en los momentos necesarios aumenten la anchura efectiva del cortafuego, normalmente mediante contrafuegos o cualquier otro sistema.

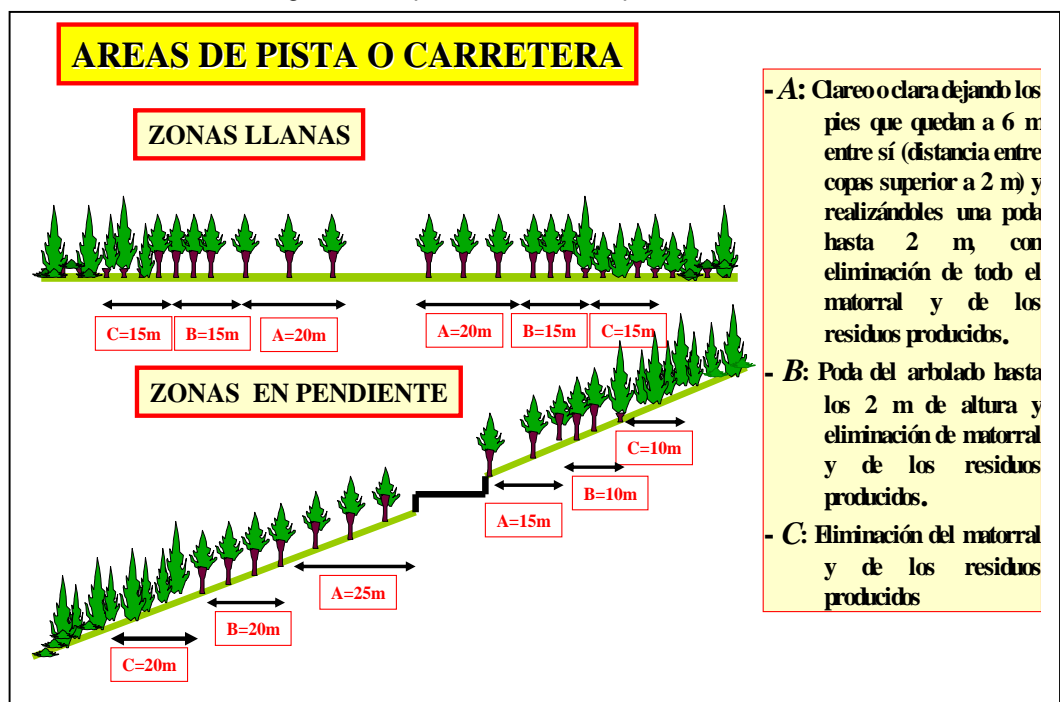
Siguiendo esta línea, Velasco (2000) propone un sistema de áreas cortafuegos que facilite el trabajo de extinción de los grandes incendios en los que, por supuesto, no se pretende frenar el frente de llamas por evidente riesgo del personal y porque las anchuras de los cortafuegos serían enormes, sino sólo frenar al incendio por los flancos. El cálculo de la anchura se realiza apoyándose en *Behave* que tiene en cuenta los combustibles, la topografía y la meteorología para calcular la longitud de llama L y en función de su valor establece 3 tipos de áreas cortafuegos, de 1^{er} orden (para superficies de entre 2.000 a 6.000 ha, según el valor del territorio) de 2^o orden (superficies de entre 500 a 1.000 ha) y de 3^{er} orden (superficies de 100 a 300 ha). Según esta clasificación la anchura del área cortafuegos es la siguiente:

Área de 1^{er} orden: $10L$ con un mínimo de 6 de limpieza total

Área de 2^o orden: $4L$ con un mínimo de 3,5 de limpieza total

Área de 3^{er} orden: $2L$ con un mínimo de 1,5 de limpieza total

Figura 2: Esquema de área de pista o carretera



Para el cálculo de la longitud de llama L supone un día desfavorable, tal como es el caso del 15 de agosto, y toma datos de ese día para cada una de las diferentes comarcas que él gestiona. Para tener un orden de magnitud, si se suponen unas condiciones desfavorables extremas tales como temperatura de 32 a 42°C; humedad relativa de 25 a 29%, pendiente del 25% y viento general en dirección de la máxima pendiente de 50 km/h y aplicando el grado de sombra y la protección característica de cada combustible, el largo de llama L resultante sería el siguiente:

Tabla nº3: Ejemplo de altura de llamas según modelos de combustible

Modelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
L (m)	2,6	4,9	8,2	14,9	3,6	3,7	3,5	0,4	1	1,7	1,2	2,7	6,5

Con lo que resultan las anchuras que se indican en la tabla 4

Tabla nº4: Anchuras de las áreas cortafuegos según su categoría en función de los modelos de combustible en donde se implantan

Modelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1º orden	26	49	82	149	36	37	35	6	10	17	12	27	65
2º orden	10,5	20	33	60	14,5	15	14	3,5	4	7	5	11	26
3º orden	5	10	16	15	7	7,5	7	1,5	2	3,5	2,5	5,5	13

Como puede apreciarse, resultan anchuras en las infraestructuras de 3º orden de menos de 20 m, en las de 2º orden de hasta 60 m y solo en el caso de las de 1º orden y modelo 4 se superan los 100 m.

Aún a pesar de que los valores que se dan en los modelos 8, 9, 10 y 11 son muy bajos, por razones de visibilidad, de facilitar la descarga de los aviones (y que no se pierda el agua en las copas), las anchuras que se obtienen se amplían hasta por lo menos 10 m a cada lado (Velasco, 2006).

Referencias bibliográficas (Estilo Título 1)

- Agee, J.K. 1996. *The influence of forest structure on fire behaviour*. pp. 52-68 In Proceedings, 17th Forest Vegetation Management Conference, Redding, California.
- Agee J.K. et al, 2005 *The Use of Fuelbreaks in Landscape Fire Management*, 12 pág. <http://qlg.org/pub/miscdoc/agee.htm>
- CONSELHO NACIONAL DE REFLORESTAÇÃO; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PISCAS E FLORESTAS; SECRETARIA DE ESTADO DAS FLORESTAS (2004). Orientações estratégicas para a recuperação das áreas ardidas em 2003. Versão preliminar
- Davis, L.S. 1965. *The economics of wildfire protection with emphasis on fuel break systems*. California Division of Forestry. Sacramento, CA.
- ECOLOGISTAS EN ACCIÓN 2.001. *Incendios forestales*. Causas y prevención. Ed Informes Ecologistas en Acción, Madrid, 36 págs.
- Gardner, 2001 *Fire Lines as a Wildfire Suppression Tactic: What Are the Ecological Impacts?* http://www.wildlandscpr.org/resource/library/reports/fire_lines.htm
- Green, L.R. 1977. *Fuelbreaks and other fuel modification for wildland fire control*. USDA Agr. Hdbk. 499.
- Green, L.R., and H.E. Schimke. 1971. *Guides for fuel-breaks in the Sierra Nevada mixed-conifer type*. USDA Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Expt. Station. Berkeley, CA.

- ICONA (1981) *Técnicas de defensa contra incendios forestales*. ICONA, 200 pág.
- Ingalsbee T.; (2003) *Fuel breaks for wildland FIRE management: a mota drawbridge for ecosystem FIRE restoration*. 2 pág.
http://ams.confex.com/ams/FIRE2003/techprogram/paper_66008.htm
- Nicolás (2000) *Aspectos técnicos de las áreas cortafuegos*. I Jornada de Prevención de Incendios Forestales ETSI Montes
- Sessions, J., K.N. Johnson, D. Sapsis, B. Bahro, and J.T. Gabriel. 1996. *Methodology for simulating forest growth, fire effects, timber harvest, and watershed disturbance under different management regimes*. Sierra Nevada Ecosystem Project: Final Report to Congress, Vol. II, Assessments and scientific basis for management options. University of California, Davis, Centers for Water and Wildland Resources.
- Tolosana 1999 "El aprovechamiento forestal mecanizado en las cortas de mejora de *Pinus sylvestris* L. modelos de tiempos, rendimientos y costes y estudio de sus efectos ambientales". Tesis doctoral. ETS de Ingenieros de Montes. UPM, Madrid
- Velasco (2000) *Planificación de redes de áreas cortafuegos* Capítulo 14.2 La defensa contra incendios forestales: Fundamentos y experiencias. Ed McGraw Hill.
- Velasco (2006). Comunicación personal
- van Wagendonk, J.W. 1996. *Use of a deterministic fire growth model to test fuel treatments*. pp. 1155-1165 In: Sierra Nevada Ecosystem Project: Final Report to Congress, Vol. II, Assessments and scientific basis for management options. University of California, Davis, Centers for Water and Wildland Resources.
- Weatherspoon, C.P. 1996. *Fire-silviculture relationships in Sierra forests*. pp. 1167-1176 In: Sierra Nevada Ecosystem Project: Final Report to Congress, Vol. II, Assessments and scientific basis for management options. University of California, Davis, Centers for Water and Wildland Resources.