

# Mesures silvícoles preventives contra el risc d'incendis forestals

**Objectiu:** Aportar informació sobre les millors pràctiques  
Per a reduir el risc de grans incendis forestals (GIF)



## Índex

|   |                                                                                                                                     |    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Introducció .....                                                                                                                   | 1  |
| 2 | Relació estructura forestal-foc i incidència de la gestió forestal en el comportament del foc .....                                 | 3  |
| 3 | Principals tractaments silvícoles per a la prevenció d'incendis .....                                                               | 6  |
| 4 | Planificació de la prevenció d'incendis i localització eficient dels tractaments .....                                              | 8  |
| 5 | Les cremes prescrites com a eina per a la reducció de combustible i conseqüentment del risc de grans incendis forestals (GIF) ..... | 9  |
| 6 | Conclusió.....                                                                                                                      | 10 |
| 7 | Annexos .....                                                                                                                       | 11 |



# 1 Introducció

El foc és un element intrínsec del clima mediterrani, i el bosc ha evolucionat en aquest context. En el clima atlàntic, més suau i humit, els incendis són pertorbacions menys freqüents.

En el context actual de canvi climàtic, tant les condicions de la vegetació (estrès per sequera) com de la meteorologia (temperatura elevada, humitat baixa, vents forts) estan generant **més episodis** on tots els factors afavoreixen el desenvolupament dels **incendis forestals**. Els incendis de gran intensitat (Grans Incendis Forestals-GIF) són també més nombrosos i provocats per una gran quantitat de material combustible. De fet, a causa del canvi d'usos, el creixement vegetal és fruit de la recolonització del sotabosc.

**Hi ha dos estratègies principals d'adaptació de les espècies al foc:**

- Resistència: ser capaç d'aguantar el pas del foc i mantenir-se amb vida.
- Resiliència: ser capaç de recuperar l'espai després del pas del foc, amb una regeneració ràpida provinent de llavors resistents, llavors vingudes de zones no cremades o de rebrots de parts vegetals no mortes.



## Sabies que ?



*L'alzina surera utilitza una **estratègia de resistència**. Aquesta espècie té una escorça molt gruixuda i aïllant que li permet aguantar altes temperatures, protegint així les gemmes. Això li permet que pugui rebrotar fàcilment després d'un incendi.*

*El pi blanc utilitza una **estratègia de resiliència**. Aquesta espècie té unes pinyes seròtines que s'obren i alliberen llavors quan estan exposades a una font de calor (per exemple un incendi). Com que el foc elimina tota la competència, aquestes llavors poden germinar més fàcilment i arribar a cobrir grans superfícies poc temps passat l'incendi.*

## Tipologia dels incendis segons el patró de propagació:

Existeixen diferents tipus d'incendis forestals en funció de l'estrat de la vegetació per on es propaga el foc:

- **Foc de superfície:** la flama es propaga mitjançant els combustibles de superfície i pel sotabosc de major alçada.
- **Foc de capçades:** iniciat com a conseqüència del calor de convecció que transmet el foc de superfície a les copes dels arbres (Van Wagner, 1977). Inclou dos subgrups:

**Passiu:** Les capçades cremen individualment, el calor de convecció no és suficient per mantenir la propagació entre capçades.

**Actiu:** El foc es propaga per les capçades i per la superfície de forma continua.

Necessita el calor de convecció per mantenir aquesta propagació entre les capçades.

### Nous tipus d'incendis derivats del canvi climàtic:

Ja es donen grans incendis forestals d'alta intensitat deguts a l'aridesa extrema. Moltes forests estan sotmeses a unes condicions climàtiques molt extremes i comencen a trobar-se fora del seu rang climàtic òptim. Això comporta que la vegetació estigui molt seca i, per tant, molt disponible per cremar. Aquest tipus d'incendi forestal ha estat vist per exemple a Fort McMurray, Canada (2016) i a Las Maquinas, Chili (2017).

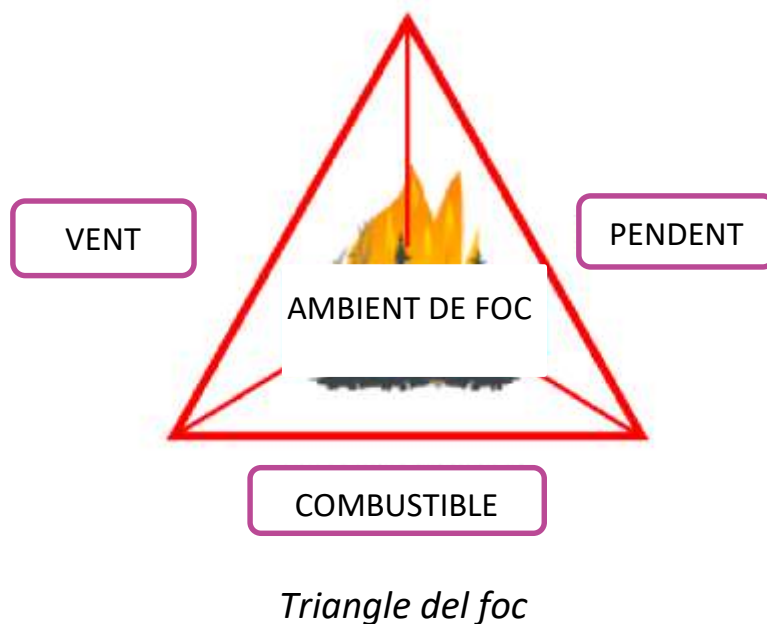


*Tipologia d'incendis segons estrat de propagació.*

*Font: Piqué et al (2011)*

El foc de capçades actiu és el que representa la major amenaça. Genera intensitats de foc altes, llançaments de focus secundaris massius i longituds de flama i velocitats de propagació de foc molt elevades.

## 2 Relació estructura forestal-foc i incidència de la gestió forestal en el comportament del foc



De tots els factors que condicionen el comportament del foc (triangle del foc), **solament es pot modificar el combustible** per tal reduir el risc de grans incendis forestals (GIF).

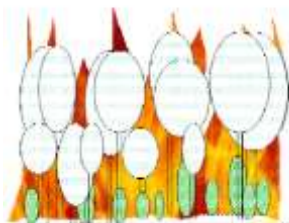
Amb **la gestió forestal** es pot **configurar un bosc amb discontinuïtats entre estrats** de vegetació necessària per evitar (o dificultar) el pas del foc de superfície a capçades amb les condicions ambientals més freqüents.

Les estructures on el foc no pot generar les condicions necessàries per convertir-se en un foc de capçades són **estructures de baixa vulnerabilitat (tipus C)**. L'objectiu de la gestió forestal es integrar els boscos en esta estructura C. La forma de fer-ho serà diferent dependent de les espècies presents i de la ubicació del bosc. Les estructures d'alta vulnerabilitat (tipus A) són el cas més desfavorable, on la propagació a capçades és molt probable. I el cas intermedi (tipus B) són estructures que generen focs passius de capçades en condicions ambientals normals.

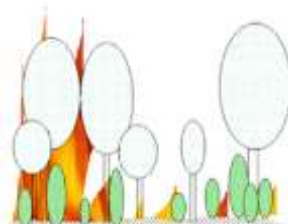




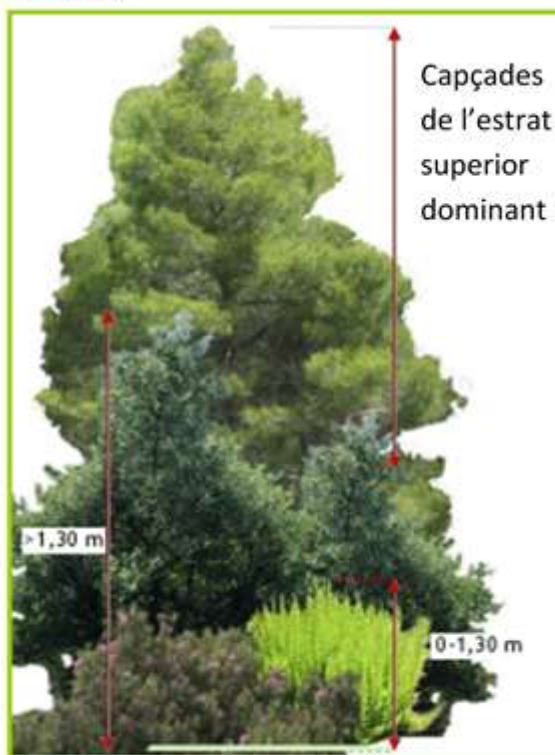
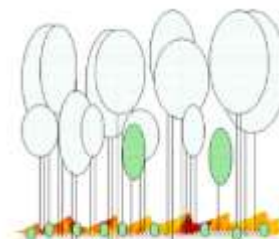
Tipus d'estructura A



Tipus d'estructura B



Tipus d'estructura C



Capçada de l'estrat superior dominant

**Combustible aeri:** format per les capçades dels arbres de l'estrat dominant o codominants de major alçada.

**Combustible d'escala:** combustible aeri d'alçada superior a 1,30 m que no forma part de l'estat dominant o codominants. Inclou arbres petits, arbustos, lianes o arbres caiguts.

**Combustible de superfície:** combustible d'alçada no superior a 1,30 m. Poden ser matoll, vegetació herbàcia, branques, troncs caiguts, restes silvícoles.

*Diferents tipus de combustibles en el bosc*

### 3 Principals tractaments silvícoles per a la prevenció d'incendis

**Aclarides:** l'objectiu és la reducció de competència entre peus i generar discontinuïtat vertical i horitzontal entre capçades. Les aclarides més habituals són les aclarides baixes que extreuen els peus dominats i generen una major discontinuïtat vertical, tot mantenint la cobertura arbòria per no afavorir al matoll.

**Estassada:** permet la reducció de la càrrega de combustible de superfície i d'escala i generar discontinuïtat vertical amb les capçades (el sotabosc serà menys dens). Les estassades solen ser selectives (biodiversitat) i d'intensitats variables segons les discontinuïtats inicials.

**Selecció de tanys** (espècies rebrotadores): L'objectiu és la reducció parcial (més o menys intens) dels rebrots amb l'objectiu de reduir la competència entre peus i generar discontinuïtat vertical i horitzontal i promocionar un dosser arbori ben desenvolupat.

**Podes:** S'eliminen les branques més baixes dels peus per tal d'elevat les capçades i generar una major discontinuïtat vertical. Cal realitzar només en casos en què realment la poda disminueixi la vulnerabilitat de l'estructura, no és una recomanació general.



*Abans i després d'una estassada*

**Gestió de les restes:** L'objectiu és accelerar la incorporació al sòl del material vegetal resultat de les actuacions silvícoles, alhora que s'evita augmentar la vulnerabilitat del rodal. La tècnica concreta és una elecció de cost-eficiència sempre atenent a la normativa específica sobre prevenció d'incendis (per exemple: deixar lliure de restes els 20 m a cada banda dels camins principals).

Les tècniques més comunes són:

- **Tallar a peces petites les restes llenyoses.** Les restes de branques, arbres i matolls de més de 5 cm de diàmetre es tallen a peces de menys d'1 m i es deixen a terra sense fer acumulacions més grans de 50 cm.
- **Apilar i cremar les restes.** Les restes s'acumulen en punts sense continuïtat amb els arbres o el matoll i es cremen de manera controlada, fins a la seva eliminació. Cal personal especialitzat i mesures addicionals de prevenció i extinció del foc. Alternativament, les restes es podrien cremar de manera extensiva al rodal, amb un major esforç de planificació i execució per part de personal altament especialitzat.
- **Estellar o triturar les restes,** apilades o extensivament. L'accessibilitat i la mobilitat de la maquinària, així com el cost, limita l'aplicació d'aquesta tècnica.



*Files de restes després d'una tallada arreu en bosc de rebrot*



## 4 Planificació de la prevenció d'incendis i localització eficient dels tractaments

La planificació del territori és clau per a una eficient prevenció dels grans incendis forestals. Una de les eines més utilitzades per a la planificació del territori davant els danys potencials dels incendis són els simuladors d'incendis, per exemple FlamMap, FARSITE o WFA. **Les simulacions ajuden a preveure** el comportament dels futurs incendis i per tant a localitzar aquelles zones on pot ser més interessant invertir esforços de gestió per prevenir incendis d'alta intensitat i potencials GIF.

**Punts estratègics de gestió (PEG):** Localitzacions on la modificació del combustible i/o la preparació d'infraestructures permeten als serveis d'extinció executar maniobres d'atac per limitar la potencialitat d'un GIF. Per a cada incendi tipus es generen oportunitats amb característiques comunes i, en conseqüència, PEGs amb localitzacions, objectius i característiques similars.

**Àrees de foment de gestió (AFG):** zones de mida gran on la gestió forestal activa és prioritària. Pot tenir un objectiu específic o múltiple (producció, recreatiu, cultural, etc.) però l'objectiu base sempre serà el de reducció del risc de GIF (pèrdues potencials). Aquestes àrees no tenen relació directa amb maniobres d'extinció, però serveixen per incidir en la capacitat màxima de propagació d'un incendi i generar indirectament un ventall més gran d'oportunitats de control del foc. Una AFG sí pot canviar el comportament global d'un incendi.

*Els simuladors d'incendis són eines d'ajuda a la presa de decisions, però no generen solucions ideals. L'experiència i coneixement sobre el comportament del foc és imprescindible per interpretar els resultats dels simuladors i, per tant, per acabar decidint la localització eficient de les actuacions forestals de prevenció.*

## 5 Les cremes prescrites com a eina per a la reducció de combustible i conseqüentment del risc de grans incendis forestals (GIF)

La crema prescrita és una tècnica de gestió forestal per ajudar a la supressió i mitigació d'incendis forestals mitjançant la crema del material combustible acumulat de diferent origen (ja sigui de forma natural o de les restes d'un tractament). Aquestes cremes es duen a terme sota unes condicions meteorològiques específiques. Els encarregats d'executar-les saben en tot moment com s'està comportant i com es comportarà el foc en el seu transcurs. Aquesta tècnica, dirigida per personal format i competent, és segura i eficient.

Dos punts claus a destacar d'aquesta pràctica són:

- Poden ser una alternativa als tractaments convencionals (ús d'eines manuals o maquinària).
- Poden realitzar-se directament amb un objectiu silvícola o en combinació amb tractaments silvícoles convencionals, com aclarides o estassades.

### Avantatges:

- Rendiments alts (ha/jornal) i econòmicament (€/ha).
- Les cremes prescrites són comparables a una pertorbació natural, intrínseca en l'ecologia mediterrània, en unes condicions controlades.

### Inconvenients:

- Genera fums que pot generar problemes si es troben en zones interfícies urbanes-forestals.
- Cal assumir un risc inherent d'incendi forestal. La preparació de la zona d'actuació i dels mitjans d'extinció de suport són imprescindibles.



*Crema prescrita controlada*

## 6 Conclusió

- La **conca del mediterrani** és una **zona adaptada** ecològicament als incendis forestals. La vegetació de la zona atlàntica no té les mateixes adaptacions ni les mateixes capacitats de resistència i resiliència als incendis.
- **El canvi climàtic** ha generat una major freqüència d'esdeveniments climàtics favorables al **desenvolupament de grans incendis forestals (GIF)**, tendència que va en augment a tota Europa. La combinació de sequera, vent i humitat baixa, juntament amb més abundància de vegetació pels canvis d'usos (abandonament rural) provoca incendis d'alta intensitat i capacitat de propagació, esdevenint incendis que sovint superen la capacitat d'extinció.
- Només es pot intervenir en un factor (el combustible) per influenciar el comportament de l'incendi forestal. Per aquest motiu és clau **conèixer aquelles estructures forestals que provoquen un comportament més extrem del foc** (foc de capçades) i aquelles que donat un incendi resisteixen al pas del foc generant focs de superfície. **Així la gestió forestal s'ha d'adreçar a generar i mantenir estructures de baixa vulnerabilitat als focs de capçades d'alta intensitat.**
- La **silvicultura preventiva** és l'eina més utilitzada per tal de prevenir el comportament extrem dels incendis. Per tal d'augmentar l'eficiència d'aquests tractaments (aclarides, estassades, tractaments de restes, etc.), prèviament es requereix conèixer els tipus d'incendis que afecten a la zona. Els tractaments han d'estar dissenyats i localitzats segons l'estratègia d'extinció preestablerta pels responsables d'extinció d'incendis.
- Les **cremes prescrites** són una alternativa de gestió del combustible per reduir el risc de grans incendis forestals (GIF).

## 7 Annexos

### Bibliografia

- (a) : Agee, J.K.; Skinner, C.N. 2005. Basic principles of forest fuel reduction treatments. Forest Ecology and Management, 211. 83-96.
- (b) : Barbero, R., Abatzoglou, J. T., Larkin, N. K., Kolden, C. A., & Stocks, B. (2015). Climate change presents increased potential for very large fires in the contiguous United States. International Journal of Wildland Fire, 24(7), 892-899.
- (c) : Cleaves, D. A., Martinez, J., & Haines, T. K. (2000). Influences on prescribed burning activity and costs in the National Forest System. General Technical Report-Southern Research Station, USDA Forest Service, (SRS-37).
- (d) : Costa, P.; Castellnou, M.; Larrañaga, A.; Miralles, M.; Kraus, D. 2011. La Prevención de los Grandes Incendios Forestales adaptada al Incendio Tipo. Fire Paradox.
- (e) : Graham, R.T.; McCaffrey, S.; Jain, T.B. 2004. Science basis for changing forest structure to modify wildfire behavior and severity. General Technical Report (RMRS-120). USDA Forest Service, Fort Collins, CO. 43 p.
- (f) : Keeley, J. E., & Syphard, A. D. (2016). Climate change and future fire regimes: examples from California. Geosciences, 37
- (g) : ORGEST\_Orientacions de Gestió Forestal Sostenible per als boscos de Catalunya.
- (h) : Piqué, M.; Castellnou, M.; Valor, T.; Pagés, J.; Larrañaga, A.; Miralles, M.; Cervera, T. 2011. Integració del risc de grans incendis forestals (GIF) en la gestió forestal: Incendis tipus i vulnerabilitat de les estructures forestals al foc de capçades. Sèrie: Orientacions de gestió forestal sostenible per a Catalunya (ORGEST). Centre de la Propietat Forestal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya. Barcelona. 122 p.
- (i) : Rothermel, R.C. 1983. How to predict the spread and intensity of forest and range fires. General Technical Report (INT-143). USDA Forest Service, Odgen, UT. 161 p.
- (j) : Scott, J.H.; Reinhardt, E.D. 2001. Assessing crown fire potential by linking models of surface and crown fire behavior. Research paper (RMRS-29). USDA Forest Service, Fort Collins, CO. 59 p.

***Disseny i redacció:*** Mario BELTRÁN, Eduard BUSQUETS, Míriam PIQUÉ

***Crèdits de les il·lustracions:***

Pàgina 0: Bombers de la Generalitat

Pàgina 1: AGS-CTFC

Pàgina 2: Piqué et al (2011)

Pàgina 4: Beltrán et al (2011) i Piqué et al (2011)

Pàgina 5: Mundet et al (2018)

Pàgina 6: R. Provost © CNPF

Pàgina 8: Jordi Bas

***Edició:*** Juny 2019

***Maquetació:*** Eduter-CNPR



## Per més informació contactar les entitats sòcies del projecte eforOwn

Si ets propietari/a forestal

A Bèlgica



A Espanya



A França



Si ets estudiant o formador/a

A Bèlgica



A Espanya



A França

