



# Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST)

## Tipologies forestals arbrades





## Introducció

*Tradicionalment, la gestió forestal duta a terme a Catalunya ha proporcionat nombrosos béns i serveis a la societat, tot i els diferents riscos ambientals que hi ha hagut, especialment els incendis forestals. L'escenari actual de canvi climàtic, l'abandonament del medi rural i la necessitat de mantenir la biodiversitat del territori, requereixen una integració adequada dels objectius de les forests, que garanteixi a llarg termini el manteniment del conjunt de les seves funcions ambientals, socials i econòmiques.*

Des de temps enrere, els criteris de persistència de la massa i l'equilibri entre el creixement i la producció dels béns han estat requeriments importants en la gestió de les forests, però no és fins a finals del segle passat que s'introdueixen els conceptes i els criteris de sostenibilitat, multifuncionalitat i manteniment dels recursos a escala global.

Durant la celebració de la Cimera de la Terra de 1992 es va establir que «els recursos i els terrenys forestals han de ser administrats ecològicament de forma viable per respondre a les necessitats socials, econòmiques, ecològiques, culturals i espirituals de les generacions actuals i futures». En aquest mateix sentit, la Unió Europea, mitjançant l'estratègia forestal de 1999, concretada en el seu pla d'acció forestal (COM(2006) 302), emfatitza la promoció de la gestió forestal sostenible, estableix els principis comuns de gestió forestal a Europa i l'emplaça com l'encarregada de potenciar la multifuncionalitat dels boscos —social, ambiental i econòmica—, especialment en la zona mediterrània.

En aquest context, l'elaboració d'unes orientacions multifuncionals per a la gestió de les forests catalanes és tot un repte. L'any 2004 s'inicien els treballs per a l'elaboració de les Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST), que pretenen establir models de gestió de les masses segons

els objectius de cada forest: per a la producció de fusta, suro, bolets, tòfona o pinyons; per a l'aprofitament de les pastures; objectius ambientals (com la recuperació de les àrees afectades per agents biòtics o abiòtics o la millora en l'estructuració de les masses per a la reducció de la vulnerabilitat al pas dels grans incendis forestals), i per a l'obtenció de beneficis socials. En tots els casos, és molt important aconseguir models de gestió que integrin els diferents objectius esmentats anteriorment.

Les ORGEST es basen en la identificació i la definició de les tipologies forestals de Catalunya i la definició de models silvícoles per a la gestió de les masses d'acord amb els objectius preferents establerts en cada forest o unitat de gestió, els quals s'han d'escollir en funció dels paràmetres propis del context econòmic, ambiental i social de la propietat i del territori, i tenint en compte les característiques de la formació forestal i la seva capacitat productora dels diferents béns i serveis.

L'estudi de les ORGEST es divideix en dues parts:

- **Una primera part, formada per les tipologies forestals de Catalunya, amb les formacions arbòries, arbustives i herbàcies, lligades a la gestió forestal del territori.**

En una primera etapa d'estudi s'han establert les tipologies forestals arbrades, a partir de les formacions forestals existents, pures i mixtes, i la qualitat d'estació on estan ubicades. S'han identificat 207 formacions, els boscos i plantacions de coníferes i frondoses i els boscos de ribera, mentre que la qualitat d'estació s'ha determinat mitjançant paràmetres ecològics.

- **Una segona part, formada pels models de gestió de les tipologies forestals, d'acord amb els objectius preferents escollits.**



## Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST)



A fi de fer més fàcil la presa de decisions sobre l'objectiu preferent i el model i l'itinerari silvícola més adequat a aquest objectiu, és necessari conèixer i identificar els paràmetres més rellevants per a la gestió d'un territori. Tenint en compte que el principal risc ambiental de Catalunya són els grans incendis forestals, aquest ha estat el primer paràmetre analitzat en les ORGEST. En aquest sentit, l'objectiu preferent de la unitat de gestió pot ser el productiu, el productiu i preventiu o únicament el preventiu, tenint en compte la tipologia forestal identificada i la vulnerabilitat de la forest al pas d'un gran incendi forestal, amb la localització i la identificació prèvies del tipus i el règim d'incendi que pot donar-se en la unitat de gestió.

Per a un objectiu preferent de millora de la funció productiva i de prevenció dels grans incendis forestals s'han establert, en una primera fase de treball, els models de gestió dels boscos de *Pinus sylvestris*, de *Pinus halepensis* i de *Quercus ilex*.

Per a cada una d'aquestes parts cal una millora de la informació existent, identificar el conjunt de les tipologies forestals, arbòries, arbustives i herbàcies, aconseguir nous models de gestió per a les diferents formacions del territori i identificar altres paràmetres rellevants de la gestió que facilitin la identificació dels objectius més adients, i també que es garanteixi la multifuncionalitat de les forests.

En aquest sentit, el repte de les ORGEST és integrar un nombre més elevat d'objectius, bé per a la producció de diferents béns en una mateixa unitat de gestió, bé per combinar la producció i la protecció del conjunt de serveis que ofereixen les diferents forests. L'objectiu preferent productiu i ambiental, com l'augment de la producció de fusta i la millora de l'hàbitat d'una determinada espècie de flora i fauna, n'és un exemple clar, ampliable a qualsevol altre tipus de requeriment del territori català.



## Resum executiu

▶ *Els sistemes forestals duen a terme un gran nombre de funcions, ambientals, econòmiques i socials. Tanmateix, durant les darreres dècades, la gestió forestal ha esdevingut progressivament més complexa, en un escenari de reduïda rendibilitat dels productes, amenaça dels grans incendis forestals, canvi global i variades demandes socials, que es tradueixen en un ampli marc legal i en una visió necessàriament multifuncional de la gestió.*

## Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST)

En aquest context, esdevé cada cop més necessari disposar d'instruments d'orientació i de suport a la gestió forestal, adaptats a les condicions tècniques i socials de l'entorn, i que facilitin el desenvolupament del sector forestal des de la base de la sostenibilitat.

## Tipologies forestals arbrades

Les **Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST)** constitueixen una potent eina de suport a la gestió i la coordinació de política forestal i recullen un conjunt de criteris de decisió, models i recomanacions de gestió, ajustats als coneixements i les millors tècniques disponibles. Per elaborar-les es requereix, prèviament, identificar les **tipologies forestals** per a la gestió, és a dir, les classificacions del paisatge forestal basant-se en una sèrie de criteris o atributs predefinitos, relacionats amb la fixació d'objectius i les actuacions de gestió adients per assolir-los.

Les tipologies forestals defineixen un conjunt d'unitats del paisatge vegetal amb característiques homogènies amb vista a la gestió forestal, que inclouen els diferents tipus de coberta dels terrenys forestals, les formacions arbrades o boscos, els matollars, els prats i els herbassars i d'altres. Aquest document presenta les **tipologies forestals arbrades (TFA)**, que s'han concebut específicament per donar suport a la planificació i la gestió dels boscos a Catalunya.

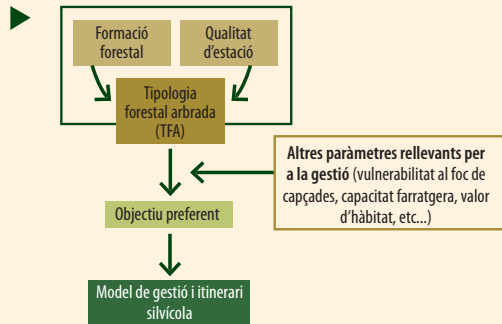


Les tipologies forestals s'han establert basant-se en els dos principals atributs que condicionen la fixació d'objectius i la gestió a escala de rodal:

- La formació forestal o composició específica de l'estrat arbori
- La qualitat d'estació per a les espècies dominants/principals

Aquestes tipologies s'identifiquen a partir d'unes fitxes amb les principals formacions forestals arbrades existents a Catalunya (tant pures com mixtes) i unes claus de classificació per identificar la qualitat d'estació associada a cada formació.

Un cop identificada la tipologia d'un rodal, cal considerar un seguit d'indicadors i paràmetres rellevants per a la gestió que puguin tenir interès segons la localització del rodal o els objectius del gestor, com, per exemple, la vulnerabilitat al foc forestal, l'interès pastoral, la qualitat d'hàbitat, etc. Amb aquesta informació es poden fixar els objectius preferents a escala de rodal i determinar els models silvícoles i les actuacions corresponents per assolir-los a partir de les ORGEST.



## Ús del manual

El manual conté les eines que permeten al gestor tipificar un rodal forestal d'acord amb les espècies arbòries que componen la coberta i la qualitat d'estació per a l'espècie o les espècies dominants.

Catalunya presenta una àmplia gamma de boscos segons la seva composició específica, des de boscos purs d'un gran nombre d'espècies fins a boscos mixtos amb espècies i proporcions variables.

Les formacions forestals establertes presenten dues característiques que cal ressaltar: un nivell elevat de detall en la definició de les formacions mixtes i la màxima correspondència de les formacions forestals amb la Llista dels hàbitats de Catalunya (LHC).

En total, s'han definit 207 formacions forestals agrupades en:

- **Boscos en general:** 174 formacions forestals (25 pures, 132 mixtes i 17 d'espècies minoritàries)
- **Boscos de ribera:** 5 formacions forestals
- **Plantacions forestals:** 18 formacions de coníferes i 10 de frondoses

Exemple de classificació de formacions forestals pures i mixtes per al cas d'alzinars.

Formacions pures i mixtes d'alzina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*)

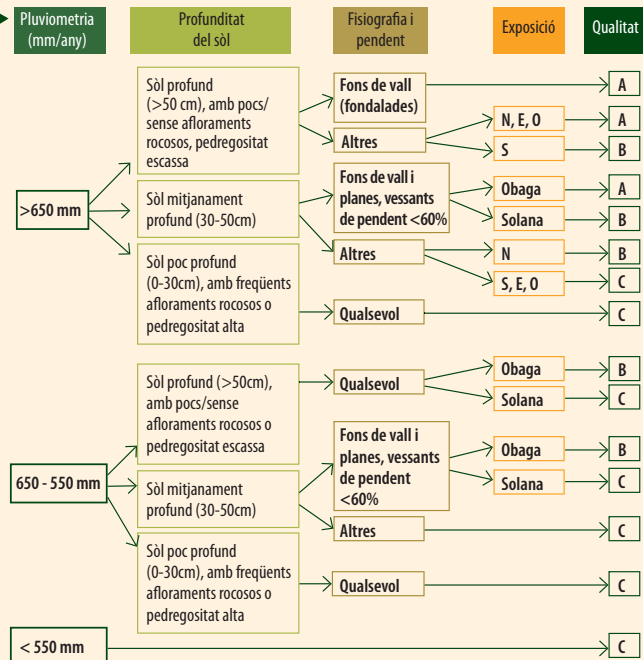
Quercus ilex ilex	Alzinar muntanyenc
	Alzinar litoral
	Alzinar litoral i pi blanc
	Alzinar i pi roig
	Alzinar i pi pinyer
	Alzinar i pinastre
	Alzinar i surera
	Alzinar litoral amb roures
	Alzinar muntanyenc amb roures
	Alzinar litoral amb altres planifolis
	Alzinar muntanyenc amb altres planifolis



Un altre component de les tipologies forestals arbrades és la **qualitat d'estació**, que es tipifica en dues o tres classes de qualitat per a les principals espècies arbòries (alta-baixa o alta-mitjana-baixa), a partir de factors ecològics com ara l'altitud, la pluviometria, l'orientació, la fisiografia (posició en el vessant i pendent), les característiques físiques del substrat, la litologia i la vegetació indicadora.

Aquesta relació entre classes de qualitat i variables ecològiques s'ha estudiat per a les principals espècies forestals de Catalunya i s'ha elaborat una **clau sintètica o taula de classificació de la qualitat d'estació**:

*Exemple de clau de classificació de qualitat d'estació a partir de variables ecològiques per al cas dels alzinars litorals.*



Per identificar a quina tipologia forestal pertany un rodal determinat, cal **determinar si el rodal és arbrat** i, després, determinar si la massa és **pura o mixta**. En cas que ens trobem davant d'un rodal mixt, s'ha de determinar l'espècie dominant i l'espècie o espècies secundàries més abundants.

Un cop determinat si el rodal és pur o mixt es pot identificar fàcilment la formació forestal a la qual pertany segons la **Llista de formacions forestals i qualitat d'estació**.

La informació necessària per avaluar la qualitat d'estació es troba en la **fitxa de la formació pura** de cada espècie. En aquesta fitxa es proporciona una clau de classificació de la qualitat d'estació a partir d'un nombre reduït de factors ecològics.

Per a les formacions pures, es classifica la qualitat d'estació per a l'espècie que forma la massa. En el cas d'una formació mixta, la classificació de la qualitat d'estació es fa per separat, per a cadascuna de les espècies presents en la massa.

A més de la clau, la fitxa recull tot un seguit d'informació complementària per a l'avaluació de la qualitat d'estació:

- Una descripció literal de les condicions ecològiques més relacionades amb cada classe de qualitat.
- Un recull d'altres variables indicadores de caràcter biòtic.
- Les corbes de qualitat d'estació, per a les espècies de què es disposa, aplicables a l'àmbit català.





Hi ha quatre tipus de fitxes: fitxes de formacions pures, fitxes de formacions mixtes, fitxes de bosc de ribera i fitxes de plantacions.

En les fitxes de les formacions forestals, pures i mixtes, s'aplega tota la informació referent a la distribució, l'estructura, l'origen i les dinàmiques principals, com també les espècies arbòries i arbustives acompanyants de cada formació. En les fitxes de les formacions pures s'inclou, a més a més, la informació necessària per assignar una classe de qualitat d'estació. Les fitxes de bosc de ribera, atès que es tracta de formacions pluriespecífiques i relacionades amb el freàtic riberenc, no inclouen informació sobre la qualitat d'estació. En el cas de les plantacions, les fitxes inclouen una taula amb les característiques ecològiques que determinen una qualitat òptima o subòptima de la formació.



## Resum metodològic

Es presenten els principals conceptes i antecedents que han servit de referència per definir les tipologies forestals arbrades per a la gestió forestal, com també els passos seguits per establir els principals atributs que els determinen: les formacions forestals i les classes de qualitat d'estació.

Per tal de copsar la gamma de boscos pures i mixtos presents actualment a Catalunya i la importància quantitativa de cadascun, es va fer una anàlisi de la composició específica de les 10.459 parcel·les de l'IFN3 amb presència d'espècies arbòries a Catalunya. En el cas de les masses mixtes, dominades per cada espècie, també es van identificar les espècies secundàries. Per a les diferents espècies de pins, es van identificar les espècies més freqüents de frondoses que constitueixen un estrat de massa regenerada o subvol sota coberta.

La definició de les formacions forestals es va fer a partir de les composicions d'espècies arbòries identificades en la prospecció de les parcel·les de l'IFN3 a Catalunya, tot incorporant criteris biogeogràfics, ecològics, d'importància en la gestió i la producció forestal i de correspondència amb la Llista dels hàbitats de Catalunya.

Es van definir formacions forestals pures i mixtes per a les espècies més importants en superfície i amb prou entitat des del punt de vista de la seva producció forestal. En concret:

- **Coníferes:** *Abies alba*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, *Pinus pinea*, *Pinus sylvestris*, *Pinus uncinata*.
- **Frondoses:** *Betula pendula*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus canariensis*, *Quercus faginea*, *Quercus humilis*, *Quercus ilex* subsp. *ilex*, *Quercus ilex* subsp. *balloata*, *Quercus petraea*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus robur*, *Quercus suber*.



D'altra banda, es van definir les formacions corresponents a:

- **Plantacions forestals:** *Cedrus sp.*, *Eucalyptus sp.*, *Juglans sp.*, *Larix sp.*, *Picea sp.*, *Pinus nigra subsp. laricio var. corsicana i calabrica*, *Pinus nigra subsp. nigra var. austriaca*, *Pinus pinaster ssp. maritima*, *Pinus radiata*, *Platanus hybrida*, *Populus sp.*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*.
- **Bosc de ribera** (formacions típicament pluriespecífiques).
- **Bosc dominats per espècies molt minoritàries** (amb poques parcel·les de l'IFN3): *Acer campestre*, *Acer monspessulanum*, *Acer opalus/granatense*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Arbutus unedo*, *Betula pubescens*, *Corylus avellana*, *Ilex aquifolium*, *Pinus pinaster (var. mesogeensis)*, *Populus tremula*, *Robinia pseudacacia*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus aucuparia*, *Taxus baccata*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*.

Per definir les classes de qualitat i establir la relació amb variables ecològiques, per a les espècies més importants en superfície i producció:

- Es va establir el nombre mínim de classes de qualitat d'estació que permeten basar-hi una gestió diferenciada.
- Es van identificar les variables ecològiques més relacionades amb la qualitat d'estació, que fossin fàcils d'identificar en camp.
- Es va traduir la informació anterior en una eina ràpida i senzilla per caracteritzar la qualitat d'estació d'un rodal: claus de classificació de la qualitat d'estació basant-se en les principals variables ecològiques per a cada espècie.



En la fase de determinació de les classes de qualitat i principals variables ecològiques més relacionades, es van constituir per a cada espècie grups d'entre quatre i sis experts en la seva gestió, amb els quals, mitjançant un procés de dinàmiques de grup de tipus «grup d'experts», es van determinar:

- El nombre de classes de qualitat d'estació de cada espècie.
- Les principals variables ecològiques que configuren/indiquen la qualitat d'estació, que fossin fàcils d'identificar en camp.
- Els rangs de cada variable ecològica que caracteritzen les diferents classes de qualitat.

En paral·lel a l'anàlisi de coneixement expert es va fer una revisió bibliogràfica exhaustiva sobre l'ecologia de les principals espècies forestals a Catalunya. La construcció de les claus d'identificació de la qualitat d'estació basant-se en variables ecològiques abiòtiques es va validar amb dades de l'IFN3 i amb un testatge de les claus sobre el terreny.

En general, es va utilitzar com a criteri que si totes les variables ecològiques es troben en rangs òptims, la qualitat d'estació és **alta**; quan alguna de les variables no es troba en un rang òptim, però és poc desfavorable, la qualitat és **mitjana**, i quan dues variables o més se situen en un rang subòptim, o alguna en un rang clarament desfavorable, la qualitat és **baixa**.

En el cas de la **producció de pinyó i de la surera**, es van identificar les variables ecològiques més relacionades directament amb la producció de pinya o suro i la seva influència sobre aquestes produccions, sense establir claus d'avaluació de la qualitat d'estació.



Per a les **plantacions** es van establir taules de qualitat d'estació amb els llindars mínims de les variables ecològiques que caracteritzen una qualitat A (estació òptima) i una qualitat B (estació subòptima).

Finalment, en el cas dels **boscos de ribera** no es van establir claus ni taules de qualitat d'estació, atès el caràcter de vegetació azonal.

Per a les espècies més importants pel que fa a la superfície i la producció es va calcular un rang orientatiu de creixement mitjà en volum amb escorça (VAE, en m<sup>3</sup>/ha) que podria assolir una massa pura en cada classe de qualitat, tenint en compte unes condicions de coberta elevada i un maneig adequat. En el cas dels boscos de ribera, no es va fer aquest càlcul del creixement mitjà en volum, atesa la variabilitat d'espècies que es pot trobar i d'altres condicionants locals que fan molt variable aquesta producció.

A banda dels aspectes referents a la qualitat d'estació s'ha recopilat informació relativa a la distribució, l'estructura, l'origen i les dinàmiques, les espècies acompanyants (arbòries i arbustives) i la cartografia de distribució. Aquesta informació s'ha processat i s'ha incorporat a les fitxes de cada formació.

D'una banda, s'han seleccionat una sèrie d'indicadors biològics (característiques de l'arbrat, vegetació indicadora, etc.) a partir de la informació aportada pel grup d'experts i els estudis publicats i, d'una altra banda, s'han escollit les corbes de qualitat d'estació més recents i d'aplicació per a l'àmbit de Catalunya.

Aquest document inclou, a més, diferents apartats. En l'apartat de **glossari** es defineixen alguns conceptes necessaris per a una millor comprensió del document; la **bibliografia** cita els diferents capítols del manual i les referències utilitzades per a l'elaboració



de les fitxes de les espècies forestals. S'inclou un **annex de les variables ecològiques**, amb les eines d'ajuda per tal de facilitar a l'usuari la identificació d'algunes de les variables ecològiques que es requereixen a les claus de qualitat, sobre la pluviometria, la posició fisiogràfica, les característiques del sòl, l'estimació de la profunditat mitjana arrelable d'un sòl forestal, la pedregositat, la rocositat i els factors limitants, i el tipus de roca mare, una **llista de les formacions forestals i el seu codi i les fitxes de les tipologies forestals arbrades**.

Les diferents formacions forestals es presenten en una llista general, amb l'espècie principal, el codi de la formació, el nom de la formació i el número o codi de la fitxa corresponent. La mateixa informació es troba per al bosc de ribera i les plantacions de coníferes i frondoses. Pel que fa a les fitxes, s'inclouen les corresponents a les espècies principals següents: *Abies alba*, *Betula pendula*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, *Pinus pinea*, *Pinus sylvestris*, *Pinus uncinata*, *Quercus canariensis*, *Quercus faginea*, *Quercus humilis*, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Quercus ilex* subsp. *ilex*, *Quercus petraea*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus robur*, *Quercus suber*.

També s'inclouen les fitxes que fan referència als diferents boscos de ribera i a les plantacions de *Cedrus* sp., *Larix* sp., *Picea* sp., *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*, *Pinus nigra* subsp. *laricio* var. *corsicana/calabrica*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pseudotsuga menziesii*, *Eucalyptus* sp., *Juglans* sp., *Platanus x hybrida*, *Populus* sp., *Prunus avium*.

Finalment, s'inclou una taula amb les superfícies aproximades que representen les formacions forestals pures i mixtes definides a Catalunya.





Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST)