




CONSORCI FORESTAL
DE CATALUNYA

**XXIX
JORNADES
TÈCNIQUES
SILVÍCOLES
EMILI
GAROLERA
2012**

XXIX
JORNADES
TÈCNIQUES
SILVÍCOLES
**EMILI
GAROLERA**

El que va començar amb unes trobades per satisfer la inquietud de diferents propietaris forestals silvicultors per intercanviar experiències i resultats sobre pràctiques silvícoles, ha esdevingut tot un referent àmpliament reconegut pel que fa a la formació i divulgació de les millors pràctiques del que avui anomenem gestió forestal sostenible. Prova d'això, n'és el reconeixement de la Universitat de Lleida i la homologació com a curs de formació i la seva inclusió al Programa Anual de Transferència i Tecnologia del DAAM de les Jornades Tècniques Silvícoles Emili Garolera que organitza el Consorci Forestal de Catalunya.

Amb els anys les Jornades han anat evolucionant sense perdre de vista el seu principal objectiu: la formació pràctica i aplicada com a millor camí per divulgar la gestió forestal sostenible. En un moment difícil i complicat per al sector forestal, cal centrar-se en buscar alternatives i solucions per avançar. Per aquest motiu, en aquesta XXIX edició de les Jornades Tècniques Silvícoles Emili Garolera, s'han realitzat jornades centrades en temes clau i de futur sense oblidar la necessària visió encarada a la productivitat de la gestió forestal.

La presentació del document que recull les diferents ponències de les jornades, recull tècnic i expressió escrita del coneixement i experiència divulgada en les diferents trobades s'adapta als nous temps: hem canviat el llibre tradicional en paper per al suport en memòria USB com a símbol de modernització i adaptació, sense deixar de banda la realització d'un document de qualitat i garantia de transferència del coneixement actual i innovació en noves propostes i oportunitats.

Cal agrair a les diferents institucions, entitats, administració, centres de formació, col·lectius professionals i empreses que amb el seu suport mostren una gran sensibilitat cap als boscos i col·laboren any rere any per fer possible la continuïtat d'aquesta iniciativa de referència pel que fa a la formació i transferència de coneixement en el sector forestal. No podem oblidar i és just reconèixer el paper fonamental de totes les persones que participen, dels coordinadors i tècnics, que fan possible la realització de les JTSEG.

Espero que el document que consulteu sigui de gran ajuda en la gestió diària de finques forestals i us aporti idees i experiències per a desenvolupar les innovacions necessàries per a assolir l'objectiu comú de la conservació i millora dels nostres boscos.

Josep M. Tusell
Responsable Àrea Tècnica
Consorci Forestal de Catalunya

ÍNDEX

jornada1

TREBALLS DE RECUPERACIÓ DE CASTANYEDES DESTINADES A LA PRODUCCIÓ DE FRUIT AL MONTSENY	4
Albert Bosch i Puig	

jornada2

GESTIÓ INTEGRAL DE FINQUES. ACLARIDES DE MILLORA, TALLADES PREPARATÒRIES I TALLADES DISSEMINATÒRIES EN MASSES DE PI ROIG (<i>Pinus sylvestris</i>)	12
Josep Capó Nin	

jornada3

ELS SÒLS FORESTALS A CATALUNYA	20
Jordi Sánchez Herranz	

jornada4

TRACTAMENTS SILVÍCOLES ALS BOSCOS DE LA RIBAGORÇA: MILLORA I APROFITAMENT DE PRODUCTES EN MASSES JOVES	30
Josep Plasencia i Loncà – Núria Sauquillo i Guerra – Maria Castelló i Noria – Anna Ivars i Cabrera	

jornada5

POTENCIAL DE PRODUCCIÓ DE FUSTA DE QUALITAT DE FRONDOSES NOBLES EN BOSCOS MIXTES AL PARC DEL MONTNEGRE I EL CORREDOR: EL CAS DEL CIRERER	38
Míriam Piqué Nicolau – Joan Rovira Blanco – Jaime Coello Gómez – Quique Rasche Villanova	

jornada6

TALLADES DE SELECCIÓ PER BOSQUETS EN MASSES DE PI ROIG	48
Álvaro Aunós Gómez – Teresa Baiges Zapater – Santiago Martín Alcón	

jornada7

PREVENCIÓ D'INCENDIS FORESTALS I GESTIÓ INTEGRAL A LA SERRA DE LLABERIA	58
Jarkov Reverté Mendoza – Ricard Baqués Almirall – Núria Nadal Salellas	

jornada8

TREBALLS DE REGENERACIÓ EN SUREDES CREMADES. ESTASSADES DE MATOLL I TALLADES SELECTIVES. PELA DE SURO. TÈCNICA I PRIMERA CLASSIFICACIÓ	70
Xavier Vila Roura	

XXJ1X

Treballs de recuperació de castanyedes destinades a la producció de fruit al Montseny

Albert Bosch i Puig

Tècnic superior en Gestió i Organització de Recursos Naturals i Paisatgístics. Tècnic de l'Associació de Propietaris del Montseny

Resum

La producció de castanya havia significat una font d'ingressos important per moltes famílies de zones de muntanya fins a meitat del s. XX. L'abandonament progressiu del castanyer com a cultiu destinat a la producció de fruit va deixar en l'oblit aquestes plantacions d'arbres centenaris. L'estat actual de degradació de les castanyedes de fruit fa que al massís del Montseny existeixi un risc elevat de pèrdua de valors culturals, paisatgístics i ecològics de gran riquesa.

Durant l'any 2011 s'ha iniciat un projecte que té per objectiu la recerca de nous models productius pel castanyer, per posar en valor els múltiples productes que s'obtenen de les castanyedes i buscar models de gestió adaptats a la demanda actual del mercat. El projecte es desenvolupa dins el marc d'un conveni de col·laboració i cooperació per l'impuls de la gestió agro-forestal al Parc del Montseny, entre l'Associació de Propietaris del Montseny, la Diputació de Barcelona, la Diputació de Girona i el Centre de la Propietat Forestal.

Una de les actuacions realitzades durant el 2011, són els treballs de recuperació de castanyedes de fruit que tenen com a objectius millorar, restaurar i mantenir la funcionalitat i l'estètica del rodal, respectant el seu valor històric i mantenint la seva estructura original.

Introducció

El castanyer (*Castanea sativa*) malgrat no ser una de les espècies amb més extensió al massís del Montseny és potser la que atresora major simbolisme. És un arbre molt arrelat a la cultura popular de la zona, però aquest patrimoni forestal i cultural que és el castanyer, actualment està en procés d'abandonament i degradació.

La situació actual del sector forestal a Catalunya condueix als propietaris de les finques a plantejar-se la recerca d'alternatives a la producció de fusta que permetin mantenir la seva gestió. Els productes forestals no fusters (bolets, pinyes, castanyes,...) i el pagament dels serveis ambientals són les principals vies de compensació econòmica a la gestió silvícola que es plantegen recentment.

En aquest sentit, i atesa la importància que ha tingut la producció de castanya a Catalunya en temps pretèrits, l'Associació de Propietaris del Montseny i el Consorci Forestal de Catalunya –juntament amb el Centre de la Propietat Forestal i el Parc Natural del Montseny– promouen la revitalització de la producció i comercialització de la castanya de qualitat al massís. Els objectius d'aquestes actuacions són tot un seguit de beneficis en diferents àmbits: en l'econòmic, l'objectiu és posar en valor el seu fruit, augmentar la producció, i crear nous llocs de treball; en l'àmbit social, es vol assolir la recuperació dels usos tradicionals i potenciar la gastronomia de la castanya; i en l'àmbit paisatgístic i ambiental, l'objectiu és recuperar les castanyedes de fruit com un ecosistema forestal amb trets característics de les explotacions agrícoles i conformador d'un paisatge singular.

Antecedents

Una part important de les finques del massís han basat històricament la seva activitat econòmica en els múltiples aprofitaments que es feia de les castanyedes. L'home ha cultivat i gestionat aquesta espècie al llarg dels anys amb un doble objectiu: la producció d'aliment –tant per a persones com per a animals– i la producció de fusta.

Les castanyedes destinades a la producció de fruit requereixen de treballs de manteniment de forma anual. Aquestes castanyedes són formacions arbòries poc denses, cultivades per l'home des de fa centenars d'anys, i gairebé es pot considerar la seva explotació com una activitat agrícola.

Tradicionalment el manteniment i la recol·lecció de castanyes anava a càrrec de la propietat en aquelles finques de poca extensió, mentre que en les propietats més grans se n'encarregaven els masovers a canvi de quedar-se amb una part de la collita. A més, segons els tractes d'arrendament, els masovers, entre altres, podien tenir en propietat la collita d'alguns dels castanyers de la finca. És per això, que la castanya tenia una importància especial per a les famílies residents als masos. A banda de ser un aliment important per a les famílies i, també, per al bestiar, significava una important font d'ingressos.

Fins al primer quart del s. XX la castanya de les Guilleries i del Montseny es va exportar cap a d'altres països europeus (Llobet i Solé, 1990). Però la transició de l'activitat agro-ramadera a l'activitat forestal com a principal activitat econòmica de la zona va tenir un paper rellevant en la disminució de la superfície destinada a la producció de castanya.

A partir de l'últim terç del s. XIX fins passat la meitat del s. XX, l'elaboració de rodells i dogues de castanyer van ser una de les activitats principals a la zona de Montseny i Guilleries (Zamorano, 2001). Per aquest motiu molta zona forestal i agrícola del massís es va plantar amb castanyer. A més, una part important de les plantacions de castanyer empeltat per la producció de castanya es van transformar a perxades atesa l'alta demanda de fusta i l'elevat rendiment d'aquesta explotació.

Durant la dècada dels 50, coincidint amb l'èxode rural, es va produir un abandonament massiu de les castanyedes destinades a la producció de fruit. L'arribada de la indústria als pobles i a les ciutats que anava acompanyada d'una oferta laboral i d'habitatges amb noves comoditats com l'aigua corrent i l'electricitat va comportar que molts

masovers deixessin enrere la feina de bosc i també els masos on havien viscut tota la seva vida.

Al despoblament rural es van sumar quatre factors que van influir en certa mesura amb la caiguda del mercat de la castanya:

- La rapidesa amb la qual va començar a arribar la castanya gallega va fer disminuir el preu de la castanya del país.
- L'entrada del xancre (*Cryphonectria parasitica*) a Catalunya a la segona meitat de la dècada dels 40.
- Els furt de grans quantitats de castanya per a la comercialització aliena a la propietat.
- El canvi d'hàbits alimentaris i la millora de la qualitat de vida va fer que la castanya deixés de ser un producte de consum habitual.

Aquests factors van desencadenar l'abandonament progressiu del cultiu de les castanyedes de fruit i va anar deixant en l'oblit aquestes plantacions d'arbres centenaris. Actualment, la major part de les castanyedes estan abandonades i no es fa un aprofitament comercial de la castanya que s'hi produeix (fotografies 1 i 2).



Fotografies 1 i 2. Castanyedes abandonades en estat de degradació. Font: l'autor



Cultiu tradicional del castanyer per a la producció de castanya

Les castanyedes destinades a la producció de fruit són plantacions monoespecífiques de castanyer amb densitats baixes, de 80 a 120 peus/ha, cultivades per l'home. L'objectiu és aconseguir arbres amb una capçada ampla, arrodonida i ben il·luminada per assolir una major producció, tot evitant la competència entre capçades.

Una de les principals premisses per a l'obtenció de bons rendiments en una plantació de castanyer per a la producció de fruit és la qualitat de la castanya, que depèn principalment de la varietat empeltada (Álvarez-Álvarez *et al.*, 2000).

Tradicionalment, dins el mateix rodal, els peus s'empeltaven amb diferents varietats de castanya per tal de diversificar la producció. D'aquesta manera, es satisfien les diferents necessitats dels masos i es garantia una collita regular en quantitat tots els anys, evitant possibles problemes de pèrdua de producció de les varietats més anyívols. Així doncs, en una mateixa plantació podem observar diferències entre peus en l'edat de maduració del fruit, i també pel que fa a les característiques morfològiques, sensorials i de qualitat de la castanya. Les *taules 1 i 2* mostren un resum de les principals tasques de cultiu del castanyer.

Taula 1. Treballs de manteniment aplicats tradicionalment a les castanyedes. Font: l'autor i Álvarez-Álvarez *et al.*, 2010

Actuació	Descripció de l'actuació	Època
Poda*	Eliminar les branques mortes que han quedat ofegades, i rejevenir les capçades per millorar la producció. El rejeveniment de les capçades no era una tasca anual, sinó que es realitzava eventualment i de forma gradual.	Hivern
Estassada de sotabosc i eliminació de rebrots	Eliminar l'estrat arbustiu i el regenerat d'espècies arbòries, i també els rebrots de soca dels peus productors que apareixien per una reducció de la superfície foliar, o per l'entrada lateral de llum. Les restes generades es retiraven de la superfície de projecció de la capçada per facilitar els treballs de recol·lecció.	Estiu
Recol·lecció del fruit	Recollir manualment la castanya. Aquesta actuació es repetia de forma diària durant el període que queia de l'arbre. La presència en un mateix rodal de varietats diferenciades en la maduració del fruit allargava aquesta tasca fins gairebé 3 setmanes.	Tardor
Eliminació de fullaraca i pellons	Retirar i apilar les restes de pellons i fulla seca de l'any anterior, per cremar-les de forma controlada evitant encendre les cavitats interiors dels peus productors.	Hivern

*En el cas de les castanyedes que es gestionaven amb un objectiu de producció mixt de fruit i fusta (fotografia 3), es tallaven sobre l'empelt les perxes cada 20-25 anys aproximadament.

Taula 2. Calendari dels treballs de manteniment. Font: l'autor

Treball / Mesos	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Recol·lecció												
Poda+eliminació												
Estassada												



Fotografia 3. Castanyer destinat a la producció de fruit i fusta. Font: l'autor

ca de la zona. La competència directa que reben aquests castanyers per la captació d'aigua, de nutrients i de llum, comporta que en molts casos es trobin en un estat sanitari precari, i més vulnerables a l'afectació de malalties com el xancre del castanyer (*Cryphonectria parasitica*).

Malgrat ser una espècie de gran longevitat i amb una capacitat de regeneració excepcional, l'estat actual de degradació de les castanyedes de fruit fa que al massís del Montseny existeixi un risc elevat de pèrdua de valors culturals, paisatgístics i ecològics de gran riquesa.

El transcurs de més de mig segle des de l'abandonament d'aquesta explotació ha portat a la societat actual a un desconeixement gairebé absolut d'aquesta activitat tradicional. Tot i ser, paradoxalment, una de les festes tradicionals més arrelades a la cultura catalana, la castanyada.

Una altra mancança rellevant del sector productiu català és la falta de documentació i coneixement per la identificació de les varietats de castanya pròpies i característiques del territori, mentre que en la resta de zones productores de l'estat Espanyol i d'Europa, la diferenciació de les varietats produïdes és el principal aval per a la comercialització del producte.

D'altra banda, l'abandonament i substitució d'aquest cultiu ha comportat que en l'actualitat la producció de castanya a Catalunya sigui una activitat econòmica residual i establerta des de fa anys en un mercat opac, i que la major part de la castanya consumida sigui importada de la resta de l'estat Espanyol.

Estat actual de la producció de castanya al massís del Montseny

La manca de gestió de les castanyedes de fruit que encara resten en peu, fa que les espècies arbòries -faig, roure, alzina, pi,...- i les arbustives hi hagin anat guanyant terreny fins el punt de desaparèixer com a formació arbòria característi-



Fotografia 4. Castanyeda on es continua fent el manteniment del sotabosc en la superfície de projecció de la capçada. Font: l'autor

Projecte Recerca i Desenvolupament de nous models productius i valorització de la castanya al massís del Montseny

El projecte de *Recerca i Desenvolupament de nous models productius i valorització de la castanya al Montseny* iniciat durant l'any 2011 es desenvolupa dins el marc d'un conveni de "Col·laboració i Cooperació per l'impuls de la gestió agro-forestal al Parc del Montseny", entre l'Associació de Propietaris del Montseny, la Diputació de Barcelona, la Diputació de Girona i el Centre de la Propietat Forestal.

El projecte es divideix en tres fases amb els següent objectius:

Fase I: Anàlisi i diagnòstic del castanyer al Montseny

- Identificar i caracteritzar les varietats de castanya presents al massís per poder garantir una producció de castanya de qualitat.
- Delimitar i avaluar l'estat sanitari de les castanyedes existents.

Fase II: Recuperació de les castanyedes de fruit

- Millorar l'estat sanitari de la massa.
- Recuperar un ecosistema forestal amb un elevat valor ecològic i paisatgístic.
- Avaluar la viabilitat econòmica de l'aprofitament.
- Reduir els costos de recol·lecció.

Fase III: Millora de la producció i de la qualitat del producte

- Reproduir el material vegetal seleccionat en l'estudi de caracterització.
- Augmentar la producció de castanya al massís.
- Produir castanya de qualitat adaptada a les necessitats del mercat.
- Garantir la traçabilitat del producte.

Treballs de recuperació de castanyedes de fruit al massís del Montseny

Els treballs de recuperació de castanyedes de fruit tenen com a objectiu millorar, restaurar i mantenir la funcionalitat i l'estètica del rodal, respectant el seu valor històric i mantenint la seva estructura original (Álvarez-Álvarez *et al.*, 2010).

Durant l'any 2011 i 2012, l'Associació de Propietaris del Montseny ha realitzat els tractaments de recuperació de castanyedes de fruit abandonades, i en clar procés de degradació, a 8 parcel·les pilot d'una superfície aproximada de 0,50 hectàrees cada una, i situades als municipis de Viladrau (4), Arbúcies (1), Riells del Montseny (1) i Sant Pere de Vilamajor (2). L'objectiu de l'actuació és analitzar els costos dels treballs de recuperació, manteniment i recol·lecció, i avaluar la viabilitat econòmica de la pràctica d'aquesta activitat tradicional.

Els treballs s'han realitzat dins el marc del conveni de "Col·laboració i Cooperació per l'impuls de la gestió agro-forestal al Parc del Montseny", entre l'Associació de Propietaris del Montseny, la Diputació de Barcelona, la Diputació de Girona i el Centre de la Propietat Forestal. Actuacions que es desenvolupen en el marc del Conveni subscrit entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), i les Diputacions de Girona i Barcelona pel desenvolupament d'actuacions de desenvolupament sostenible a la Reserva de la Biosfera del Montseny.

Descripció dels treballs realitzats:

Actuació 1 – Estiu 2011:

Eliminació de vegetació arbòria:

- Tallar els peus acompanyants (faig, castanyer, pi pinyer, roure, alzina,...) que fan competència als peus productors de castanya, tant pel desenvolupament de la seva capçada com per la captació d'aigua i nutrients del sòl.
- Desbrancar i trossejar la fusta de diàmetres comercials. Apilat de restes no comercials fora la projecció de les capçades, i desembosc dels productes amb valor comercial a peu de pista principal.

Estassada de sotabosc:

- Eliminar la vegetació arbustiva per permetre el trànsit per l'interior de la castanyeda.
- Acordonar les restes en les parcel·les on el pendent permeti l'entrada d'un tractor amb desbrossadora.

Eliminació de rebrots de soca dels peus productors:

- Tallar els rebrots de castanyer de classe diamètrica 5 o inferior que surten per sota la marca de l'empelt del castanyer de fruit, fent un tall net i arran de soca.

Retirada o eliminació de restes:

- Eliminar les restes generades mitjançant trituració mecànica en les parcel·les on el pendent permeti l'entrada d'un tractor amb desbrossadora.
- Retirar i apilar les restes generades de la superfície de projecció de les capçades dels peus productors. Evitant deixar piles superiors als 0,5 m d'alçada, ni restes de més d'1,5 m de longitud.

Actuació 2 – Hivern 2012:

Podes:

- Eliminar totes les branques seques que han quedat ofegades o afectades pel xancre del castanyer, fins el punt on hi ha fusta viva.
- Eliminar els tacons de fusta morta i permetre un major aireig del castanyer.
- Seleccionar les branques més vigoroses en capçades amb major densitat.
- Eliminar els rebrots de soca de la classe diamètrica 10 o superior que estiguin per sota l'alçada de l'empelt.

Seguiment del cost dels treballs de recuperació realitzats a 3 parcel·les:

Parcel·la A: Ca n'Amat – 0,50 ha Riells del Montseny (fotografies 5 i 6)

Observacions:

Castanyeda cremada l'any 1994 situada en una zona amb pendent elevat (70%). Alt recobriment i desenvolupament de l'estrat arbustiu. La fusta extreta de l'actuació no tenia un valor comercial. Malgrat superar el pas de l'incendi, conservant una densitat de castanyers de fruit òptima (96 peus/ha), l'estat sanitari que presenta la massa actualment no és bona. El 40% dels peus de la parcel·la no estaven coronats, això ha dificultat notablement els treballs de poda en alçada.



Fotografies 5 i 6. Imatge d'un castanyer de fruit abans i després de podar a la Parcel·la A. Font: l'autor

Parcel·la B: Pujol de Muntanya – 0,50 ha Viladrau (fotografia 7)

Observacions:

Castanyeda gestionada tradicionalment amb un doble objectiu de producció de castanya i de fusta. Pendent baix (20%) que permet la mecanització d'una part dels treballs. Part de la fusta extreta de l'actuació (faig i castanyer) tenia valor comercial. El 10% dels peus productors de la parcel·la han quedat totalment secs per sobre l'alçada de l'empelt durant els darrers anys. Els rebrots de soca en presenten un bon estat sanitari.



Fotografia 7. Parcel·la B durant els treballs de recuperació de la castanyeda. Font: l'autor

Parcel·la C: Vilarmau – 0,50 ha Viladrau (fotografia 8)

Observacions:

Castanyeda gestionada tradicionalment amb un doble objectiu de producció de castanya i de fusta. Pendent baix (25%) que permet la mecanització d'una part dels treballs. La fusta extreta de l'actuació no tenia un valor comercial. L'últim aprofitament fuster dels castanyers es va realitzar fa uns 15 anys.



Fotografia 8. Parcel·la C durant els treballs de recuperació de la castanyeda. Font: l'autor

Taula 3. Cost dels treballs de recuperació de castanyedes de fruit. Parcel·la A. Font: l'autor

		Hores	Preu (€)	Total (€)
Actuació 1	Operari + motoserra	70	18,00	1.260,00
Actuació 2	Trepador + motoserra	60	23,00	1.380,00
				2.640,00

Taula 4. Cost dels treballs de recuperació de castanyedes de fruit. Parcel·la B. Font: l'autor

		Hores	Preu (€)	Total (€)
Actuació 1	Operari + motoserra	145	18,00	2.610,00
	Tractor amb desbrossadora	4	45,00	180,00
	Tractor amb cabrestany	8	36,00	288,00
Actuació 2	Trepador + motoserra	40	23,00	920,00
				3.998,00
			Venda fusta	- 1.155,00
				2.843,00

Taula 5. Cost dels treballs de recuperació de castanyedes de fruit. Parcel·la C. Font: l'autor

		Hores	Preu (€)	Total (€)
Actuació 1	Operari + motoserra	80	18,00	1.440,00
	Tractor amb desbrossadora	3	45,00	135,00
Actuació 2*	Trepador + motoserra	20	23,00	460,00
				2.035,00

* El cost dels treballs de poda (actuació 2) de la Parcel·la C és una estimació calculada a partir de les podes realitzades a les altres parcel·les pilot.

Taula 6. Comparació dels resultats dels treballs de recuperació de castanyedes de fruit a 3 finques del Montseny. Font: l'autor

	Parcel·la A	Parcel·la B	Parcel·la C
Finca	Ca n'Amat	Pujol de Muntanya	Vilarmau
Municipi	Riells del Montseny	Viladrau	Viladrau
Altitud (m)	575	965	955
Pendent mitjà (%)	70	20	25
Orientació	Est	Nord	Nord
Grau de degradació	Alt	Mitjà	Baix
Superfície (ha)	0,50	0,50	0,50
Espècies invasores	<i>Quercus humilis</i> <i>Quercus ilex</i> <i>Pinus pinea</i>	<i>Castanea sativa</i> <i>Fagus sylvatica</i>	<i>Castanea sativa</i> <i>Fagus sylvatica</i>
Nombre de peus productors	48	32	21
Densitat (peus/ha)	96	64	42
Cost recuperació de la parcel·la (€)	2.640,00	2.843,00	2.035,00
Cost recuperació per hectàrea (€/ha)	5.280,00	5.686,00	4.070,00
Cost recuperació per arbre (€/peu)	55,00	88,84	96,90

Bibliografia

ÁLVAREZ-ÁLVAREZ, P.; BARRIO, M.; CASTEDO, F.; DÍAZ, R.; FERNÁNDEZ, J.L.; MANSILLA, P.; PÉREZ, R.; PINTOS, C.; RIESCO, G.; RODRÍGUEZ, R. i SALINERO, M.C.; 2000. Manual de selvicultura del Castaño en Galicia. Universidad de Santiago de Compostela. 120 pp.

ÁLVAREZ-ÁLVAREZ, P.; CÁMARA, A. i CASTEDO, F.; 2010. Técnicas culturales y selvícolas de manejo de los sotos de castaño. Un futuro para el castaño. Estudios para el castaño en la comarca del Bierzo. 52-63.

LLOBET, S.; SOLÉ, LL.; 1990. El medi i la vida al Montseny: estudi geogràfic. Museu de Granollers i Agrupació Excursionista de Granollers. 486 pp. Reedició en català de l'edició original castellana, Barcelona, 1947.

ZAMORANO, R.; 2002. Castanyes i rodells. L'explotació forestal del castanyer al Montseny i a les Guilleries. Lauro - Revista del museu de Granollers. 22-23: 24-36.

XXJ2X

Gestió integral de finques. Aclarides de millora, tallades preparatòries i tallades disseminatòries en masses de pi roig (*Pinus sylvestris*)

Josep Capó Nin

Tècnic superior en Gestió i
Organització de Recursos
Naturals i Paisatgístics.
Cooperativa Serveis del
Consorti Forestal de
Catalunya, SCCL

Resum

La gestió integral de finques és un servei promogut per la Cooperativa Serveis Forestals, per tal d'oferir a la propietat l'execució dels treballs silvícoles, atenent la gestió sostenible i en base a la planificació, als criteris i objectius definits als instruments d'ordenació. Així es treballa conjuntament amb les necessitats de la propietat, oferint la professionalitat en l'execució de les actuacions.

En aquest sentit, la propietat de la finca "Casa Vila", situada al terme municipal de Navès, ha confiat en la gestió integral per la realització de diverses actuacions en diferents masses de pi roig (*Pinus sylvestris*).

La finca "Casa Vila", amb una superfície forestal ordenada de 590 ha, disposa d'un Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal (PTGMF), aprovat el desembre de 2006, pel Centre de la Propietat Forestal (CPF). El programa d'actuacions estableix al PTGMF vigent, la tallada preparatòria, la tallada disseminatòria i l'aclarida de millora en diferents unitats d'actuació per tal d'afavorir la regeneració, seleccionar els arbres de futur i eliminar els peus dominats de la massa. S'analitzarà per tant, una part de les aclarides, els tractaments per entrar en període de regeneració (tallada preparatòria), així com una tallada disseminatòria per afavorir l'aparició de regenerat.

Introducció i antecedents

La Cooperativa de Serveis Forestals, treballa oferint serveis des de l'any 1996 en l'àmbit rural i forestal, per mitjà de les seves oficines tècniques a Solsona i Santa Coloma de Farners des d'on es desenvolupen i promouen diversos eixos de treball:

- Oficines tècniques (planificació del territori, prevenció d'incendis, execució d'obres, gestoria, tramitació i seguiment d'ajuts, delimitació de finques per termes i esmena del cadastre).
- Comercialització de productes (planta, fusta, suro i estella).
- Biomassa (subministrament, assessorament, estudis i projectes d'instal·lacions).
- Formació i divulgació.
- Gestió integral de finques.

D'acord a les necessitats del sector i especialment per facilitar les tasques a la propietat, la gestió integral de finques pot esdevenir una eina clau en l'execució d'una correcta gestió, segons cada cas. Així, els mateixos tècnics que desenvolupen els criteris de planificació als instruments d'ordenació, poden fer el seguiment de les actuacions, i alhora valorar i decidir les millors opcions perquè aquestes s'ajustin als objectius.

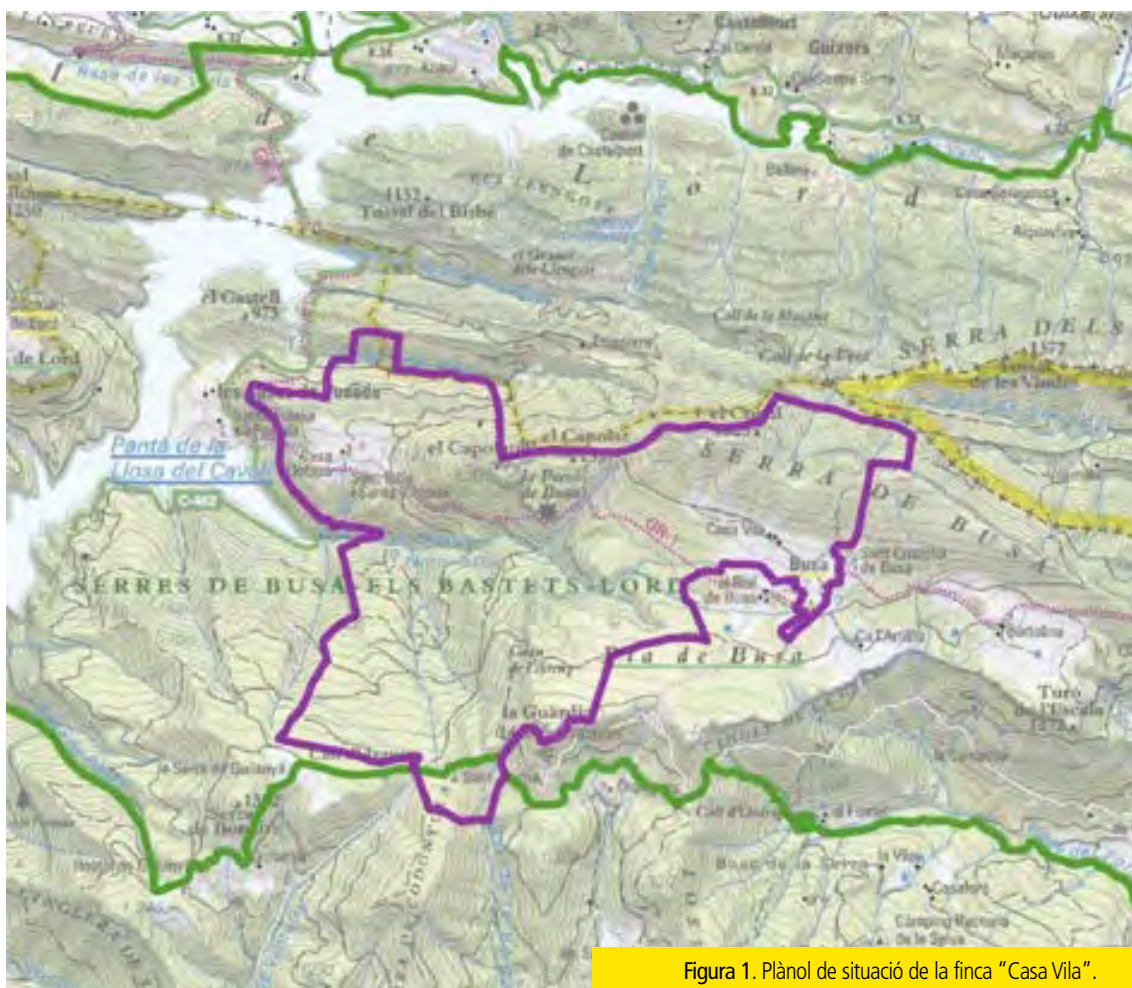
El Solsonès és una comarca molt lligada a l'aprofitament forestal i amb una forta tradició de gestió silvícola. D'això se'n desprèn que més del 50% de la superfície forestal de la comarca estigui ordenada (35.690 ha a finals del 2011 amb 258 IOF, segons dades del CPF) per mitjà d'un PTGMF o un PSGF. El gran incendi forestal del Solsonès l'any 1998 va incentivar la necessitat en el foment de l'ordenació forestal a la comarca. Aquestes ordenacions es van estendre posterior-

ment al centre i nord de la comarca i actualment moltes d'aquestes finques ordenades ja es troben en procés de revisió dels seus instruments de planificació.

La finca que ens ocupa, "Casa Vila", es troba situada a l'extrem nord-est de la comarca del Solsonès, al terme municipal de Navès. Gairebé

tota la seva superfície s'inclou en l'Espai d'Interès Natural de Serres de Busa-Bastets-Lord (figura 1).

L'any 2006 s'aprova el PTGMF (redactat per Serveis Forestals) de "Casa Vila" per part del CPF. Les taules 1 a 3 i la figura 2, detallen les característiques de la finca, del PTGMF, així com els principals objectius.



Taula 1. Resum del PTGMF "Casa Vila".

Vegetació predominant	Bosc de pi roig (<i>Pinus sylvestris</i> L.) de l'àmbit pirinenc. Qualitat d'estació alta o mitjana (Piqué et al., 2011a)
Superfície Ordenada	590,00 ha
Superfície arbrada	438,63 ha
Superfície no arbrada	151,37 ha
Superfície en EIN	575,76 ha (tota la finca excepte la UA 18)
Cota màxima	1.525 m (el Cogul). Correspon a la part més alta del municipi.
Cota mínima	830 m
Pluviometria anual	800-1.000 mm (Atles climàtic digital de Catalunya)
Unitats actuació	19 (superfície mitjana = 31,01 ha)
Vigència del pla	10 anys

Taula 2. Característiques de les unitats d'actuació (UA) segons les fitxes descriptives del PTGMF.

UA	Cabuda (ha)	Objectiu / Tractament	Densitat (espècie i peus/ha)	AB (m²/ha)	Diàmetre mitjà (cm)	Existències (m³/ha)
1	22,09	Protector / sense actuacions	(Ps)872	54,8	26,0	230,9
2	22,98	Protector / sense actuacions	(Qi) 912 (Ps)333	23,2 17,8	16,6 24,5	68,7 65,3
3	72,42	Protector / sense actuacions	(Ps) 541	40,0	30,0	171,3
4	15,31	Productor / Irregular	(Ps) 1617 (Pn) 150	36,8 7,2	15,8 24,2	173,1 34,8
5	31,37	Productor / Regular	(Ps) 982	33,4	19,7	154,1
6	5,63	Productor / Regular (Mixte)	(Ps) 448 (Pn) 199 (Qi) 199 (Qh) 348	11,7 11,2 3,2 3,7	17,8 26,3 13,8 11,4	53,9 49,3 12,0 14,1
7	35,22	Productor / Regular	(Ps) 512 (Pn) 265 (Qh) 196	14,6 16,1 3,2	17,6 26,2 13,5	65,9 71,6 10,4
8	65,38	46,38 Pastures (Prats)	(Ps) 138 (Qh) 286	8,8 5,7	28,8 15,0	31,7 16,9
		19,00 Producció tòfona				
9	38,94	Productor / Irregular	(Ps) 639 (Pn) 397 (Qh) 320	18,4 16,8 5,7	17,9 21,0 14,4	78,2 64,8 18,2
10	47,04	Productor / Regular	(Ps) 612	25,5	21,1	109,7
11	43,44	40,07 Productor / Regular	(Ps) 1322	45,8	20,0	232,4
		*3,37 Productor / Regular	(Ps) 402	40,6	31,3	164,4
12	14,79	Productor / Irregular	(Ps) 961	37,3	20,9	121,8
13	37,05	Productor / Irregular	(Ps) 1418	44,4	18,6	200,8
14	24,66	Productor / Irregular	(Ps) 779 (Pn) 414	19,7 9,7	17,0 16,4	87,0 43,5
15	26,92	Productor / Irregular	(Ps) 1020	28,6	17,8	134,0
16	24,85	Productor / Regular	(Ps) 617 (Pn) 156	16,9 8,0	17,6 24,1	79,2 36,0
17	23,02	Productor / Regular	(Ps) 499	30,0	26,7	150,1
18	14,24	Productor / Regular	(Ps) 1066	32,4	19,0	131,0
19	24,65	Productor / Regular	(Ps) 928	33,7	20,5	158,0

*Característiques dels rodals on s'executa la tallada disseminatòria.

Es ressalten en color les unitats d'actuació corresponents a la visita durant la Jornada Tècnica Silvícola.

Pn: *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*;

Ps: *Pinus sylvestris*;

Qh: *Quercus humilis*;

Qi: *Quercus ilex*

Taula 3. Superfícies (en ha) i percentatge en funció del seu objectiu.

Objectiu / Tractament	Cabuda (ha)	%
Productor / Regular	243,83	41
Productor / Irregular	157,67	27
Protector / sense actuacions	117,49	20
Pastures (Prats)	46,38	8
Producció tòfona	19,00	3
Productor / Regular (Mixte)	5,63	1

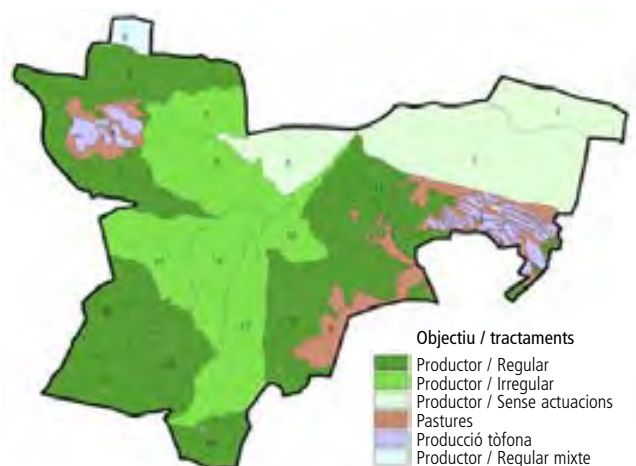


Figura 2. Finca "Casa Vila" on s'il·lustren les UA en funció del seu objectiu.

Treballs silvícoles

Des de l'any 2007, s'han realitzat diverses actuacions planificades al PTGMF:

- Arranjament de camins
- Construcció de camins
- Tallada de selecció: UA 9 i UA 13
- Aclarida de millora: UA 10, UA 11, UA 18 i UA 19
- Aclarida selectiva mixta per futura tallada preparatòria: UA 17
- Estassada de sotabosc: UA 19
- Plantació d'alzina micoritzada per al cultiu de tòfona: UA 8
- Actualment s'està executant la tallada disseminatòria de la UA 11

Actuacions executades

Els treballs del 2007 i 2008 es van realitzar segons el propi criteri del personal contractat directament per la propietat, sense que Serveis Forestals en fes un seguiment detallat. Les actuacions del 2009 al 2011, es van fer per part d'una empresa de serveis contractada també directament per la propietat. En aquest sentit, no es disposa dels rendiments econòmics detallats i per tant les dades expressades són orientatives. Pel que fa a les actuacions del 2012, i atenent la gestió integral executada per Serveis Forestals, no es poden detallar els rendiments econòmics i les despeses per les actuacions, ja que al moment de redacció de l'article els treballs no s'han finalitzat.

Es detallen a continuació els treballs silvícoles visitats durant les JTSEG2012:

Els treballs silvícoles realitzats en les unitats d'actuació (UA) 11, 17 i 19, s'han adaptat als criteris definits al PTGMF, per tal d'ajustar-se al model Ps08 de gestió per als boscos de pi roig inclosos a la sèrie d'orientacions per la gestió forestal sostenible per a Catalunya (ORGEST) (Piqué et al., 2011b). Així, es vol assolir una massa regular on l'objectiu principal és l'obtenció de fusta de qualitat per serra amb un diàmetre final pròxim als 40 cm, amb un torn de 90-100 anys (tot i que per adaptar-lo als models ORGEST, aquest podria arribar als 115-140 anys). El mètode de regeneració és per aclarida successiva uniforme. Tot i que el PTGMF defineix un esquema de tractament per deixar la massa en 250 peus/ha abans d'entrar en període de regeneració, amb un règim d'aclarides selectives mixtes cada 10-15 anys, es creu més adient aplicar un esquema de tractament amb una densitat final de 400-500 peus/ha. En període de regeneració es preveu una tallada preparatòria per deixar entre 250-300 peus/ha i una posterior tallada disseminatòria per deixar entre

100-150 peus/ha. Una volta assolit el regenerat natural, es podran tallar tots els arbres adults. En aquells casos que es cregui adient (Pla de Busa i zones pròximes al Coll d'Arques) es podran deixar uns 50 peus/ha al final del torn per mantenir una millor estructura de paisatge i diversitat.

Aclarides de millora

• UA 11

Unitat que limita per la part est amb els antics camps de conreu, que actualment es destinen a pastures o al cultiu de tòfona. La major part de superfície és ocupada per masses de pi roig (entre 40-60 anys, alçada mitjana de 12 m) i amb excessiva densitat (excepte els rodals d'arbres pare de gran diàmetre, on hi ha prevista la tallada disseminatòria). En les zones perimetrals als rodals d'arbres pare, apareix una bona densitat de regenerat (arribant als 5 metres d'alçada en alguna zona). A la part oest i sud-oest de la unitat, es troba un sòl prim i rocós on predominen alzines altes de bon diàmetre, amb peus de pi roig barrejats amb un aspecte del canó i capçada molt dolents.

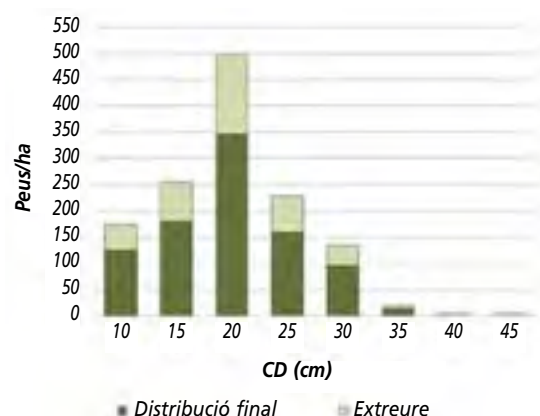


Figura 3. Densitat inicial i final de peus per a l'aclarida de millora en la UA11.

2009: Es realitza una aclarida de millora (aclarida mixta) afavorint els peus millor conformats, en una superfície de 9,98 ha (23% del total de la UA). Dels 1.322 peus/ha inicials, s'extreuen uns 400 peus/ha de la massa, que suposen una AB de 14,9 m²/ha.

Aquesta actuació es va certificar per part del CPF en la convocatòria d'ajuts a la gestió forestal sostenible del 2008.

• UA 19

Unitat amb predomini de pi roig, amb una estructura inicial regularitzada, però de característiques heterogènies, on s'arriba als 621 peus/ha o 1.116 peus/ha si es tracta de rodals més o menys madurs respectivament (entre els 60-80 anys, alçada mitjana de 11 m). Es troben alguns roures de gran diàmetre que s'han respectat. La blada és molt abundant com espècie secundària. Es localitza també algun trèmol a les proximitats de la rasa.

Dels 928 peus/ha com a densitat mitjana de la unitat, s'extreuen uns 275 peus/ha de la massa, que suposen una AB de 10,1 m²/ha. Això suposa uns aprofitaments de 20-25 t/ha (en funció del rodal).

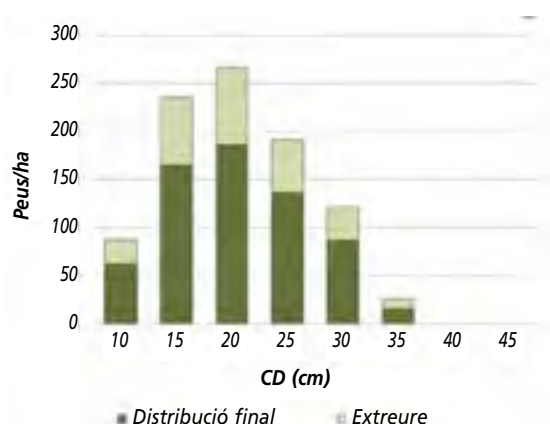


Figura 4. Densitat inicial i final de peus per a l'aclarida de millora en UA19.

2009: Es realitza una aclarida de millora (aclarida mixta) afavorint els peus dominants més ben conformats, en una superfície de 2,35 ha.

2010: Es realitza una aclarida de millora (aclarida mixta) afavorint els peus millor conformats, en una superfície de 12,54 ha.

2011: Es realitza una aclarida de millora (aclarida mixta) afavorint els peus millor conformats, en una superfície de 1,54 ha. A la mateixa superfície també s'executa estassada de sotabosc.

2012: Es realitza una aclarida de millora (aclarida mixta) afavorint els peus millor conformats, en una superfície de 3,65 ha. A la mateixa superfície també s'executa estassada de sotabosc.

En total en la unitat s'han executat 20,08 ha d'aclarida (el 82% de la seva superfície) i 5,19 ha d'estassada.

El balanç econòmic del 2009 al 2011 és molt similar al de l'aclarida executada a la UA11, tot i que el cost de l'actuació és superior per la major dificultat d'extracció de la fusta.

En l'aclarida del 2012 on Serveis Forestals s'ha encarregat de l'execució dels treballs, les despeses han sigut un 35% superiors a l'ajut atorgat

pel CPF i en aquest sentit la propietat ha hagut d'invertir, en la millora de la massa. En aquest sentit, la dificultat d'extracció de la fusta (pendent i manca d'accés) així com el fet d'haver deixat en peu els millors peus de la massa han condicionat aquest balanç.

Aquestes actuacions s'han certificat per part del CPF en les respectives convocatòries d'ajuts a la gestió forestal sostenible del 2008-2010, excepte l'última aclarida que resta encara per certificar.

Aclarida selectiva mixta - Tallada preparatòria

• UA 17

Unitat exposada al nord de pendent moderada i bon sòl en general, que determina una bona qualitat d'estació. Presenta una distribució regularitzada de pi roig amb peus de bona qualitat (65-85 anys, alçada mitjana de 12 m).

Algunes zones presenten una densitat més alta, on els arbres no són de tant bona qualitat. Es troben alguns peus de pinassa barrejats peu a peu. També es localitzen alguns roures de gran diàmetre.

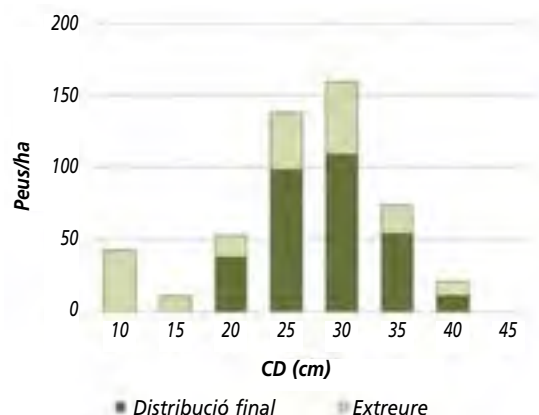


Figura 5. Densitat inicial i final de peus per aclarida de millora en la UA17.

2012: Es realitza una aclarida selectiva mixta per entrar en període de regeneració a tota la superfície de la UA (23,02 ha). Partint d'una densitat inicial de 500-1.200 peus/ha (en funció dels rodals), s'ha actuat sobre la massa principalment per criteri d'espaiament (entre 4-5 m) per deixar en peu els 400-500 millors arbres per hectàrea. Durant l'actuació i per tal de seguir els criteris i orientar els talladors, s'ha delimitat un rodal d'una hectàrea, marcant i mesurant els peus de futur que cal respectar (taula 4 i fotografia 1). D'aquesta forma, es pot plantejar una propera tallada preparatòria respectant els 250 arbres pare/ha a tota la superfície de la unitat (eliminant

arbres dominants i codominants de pitjors característiques). La tallada dels peus menors o arbrat dominat de CD10 i CD15 (aclarida baixa), que es troben en alguns rodals, es preveu executar-la en acabar els treballs d'extracció de la fusta. El diàmetre màxim per serra és de 40 cm. El mínim a punta prima és de 8 cm (sempre que sigui recte i llistat) en longituds de fins a 9 metres. En els casos en que la punta és torta s'aprofita fins a 12 cm. La resta es destina a trituració.

Taula 4. Rodal on s'han marcat els arbres de futur a respectar.

Densitat final en tota la UA17 = 400-500 peus/ha
Cabuda rodal a criteri = 1 ha
N= 252 peus de futur marcats
Espaiament entre peus de futur = 6,3 m
AB = 19,64 m ² /ha (correspon als peus de futur)
Mitjana del diàmetre normal = 31,1 cm (rang= 19,6-57,6 cm)



Fotografia 1. Aclarida mixta executada a la UA17 per a posterior tallada preparatòria.

De les dades extretes del PTGMF i les obtingudes durant el seguiment de les actuacions en tota la superfície cal destacar que s'ha pogut definir un major volum de fusta a extreure ja que en altres indrets (els inventariats durant el treball de camp del PTGMF) la densitat de l'arbrat era més elevada i per tant el criteri d'espaiament s'ha hagut d'aplicar de la mateixa forma per alliberar de competència als arbres de futur. Així, els aprofitaments han oscil·lat entre 40-52 t/ha de les quals la majoria han anat a serra.

El cost de l'actuació ha estat de 18-20 €/t amb el transport no inclòs. La fusta s'ha pagat a la propietat a una mitjana de 13,5 €/t.

Tallada disseminatòria

• UA 11

El pi roig es distribueix com a bosc regularitzat, amb rodals d'arbres pare de gran diàmetre en unes 3,37 ha i regeneració molt bona per bosquets, sobretot al seu perímetre. Als mateixos rodals pràcticament no apareix regeneració. Atesa aquesta circumstància i en base a la planificació del PTGMF, es preveu una tallada disseminatòria per deixar els millors 100-150 peus/ha per afavorir la regeneració.

Abans de l'actuació i per tal de seguir els criteris i orientar els talladors, s'ha delimitat un dels rodals, marcant els peus que cal respectar (taula 5).

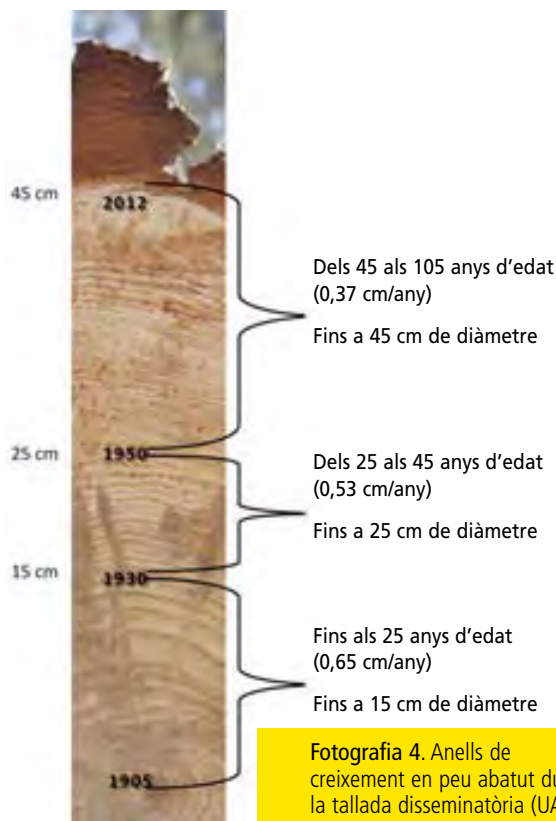
Taula 5. Rodal on s'han marcat els arbres pare que han de quedar en peu.

Cabuda = 0,89 ha
N= 73 peus
Espaiament = 10 m
AB = 11,46 m ² /ha
Mitjana del diàmetre normal = 44,23 cm (rang= 32,6-60,7 cm)



Fotografies 2 i 3. Rodals d'arbres pare a la UA11 amb regenerat perimetral.

Pel que fa als arbres tallats, s'ha determinat l'edat dels arbres tipus (dominants amb diàmetre pròxim als 45 cm), la qual ha variat entre els 90 i 105 anys. Els arbres tallats han servit alhora per determinar tres períodes de creixement en diàmetre. Durant els primers 25 anys els arbres havien tingut uns creixements molt bons (fins a 0,65 cm/any, arribant als 15 cm de diàmetre), un altre període de 15-20 anys amb creixement normal (uns 0,53 cm/any, fins acumular 25 cm de diàmetre) i un últim període d'estancament de fins a 60 anys (aproximadament a partir de l'any 1950) amb molt poc creixement (0,37 cm/any fins als 45 cm de diàmetre final) degut molt probablement a la competència (fotografia 4).



Fotografia 4. Anells de creixement en peu abatut durant la tallada disseminatòria (UA11).

Es preveu l'extracció d'unes 45-50 t/ha, on la majoria de fusta es destinarà a serra especial. Es calcula un cost per als treballs d'execució de 19 €/t sense incloure el transport.

Ajuts atorgats

Les aclarides de millora normalment suposen un balanç econòmic negatiu ja que l'ingrés que s'obté pel producte no es compensa amb la despesa dels treballs de tallar, desbrancar, arrossegar i transportar.

Així des del CPF mitjançant les convocatòries d'ajuts a la gestió forestal sostenible s'han certificat i rebut subvencions per uns imports d'entre 605 i 875 €/ha per l'aclarida de millora i una mitjana de 506 €/ha per l'estassada de sotabosc.

Conclusions

- La planificació d'actuacions als instruments d'ordenació forestals, ha de servir per millorar, principalment en la correcta execució dels treballs. No té molt sentit una bona planificació, sense un bon seguiment de les feines per assolir els objectius desitjats.
- La formació i divulgació de coneixements, són una eina bàsica per als tècnics que planifiquen el territori, per als titulars d'explotacions i per als treballadors de les empreses de serveis.
- Potenciar i prioritzar recursos destinats al senyalament dels arbres, és una assignatura pendent per tal que cada vegada més es disposi d'un criteri més sòlid per fer bé els treballs.

- A nivell silvícola, paisatgístic, social i econòmic es pot arribar a un equilibri òptim, sempre i quan les actuacions s'executin amb criteri.
- Les actuacions executades han seguit les directrius marcades al PTGMF, adaptant-les als models ORGEST per masses de pi roig. Les dades d'aprofitaments i resultats obtinguts han variat significativament en base als càlculs fets durant la planificació.
- Caldrà esperar la resposta de regeneració durant els pròxims anys a les zones on s'ha executat la tallada preparatòria i als rodals on s'executi la tallada disseminatòria. En aquest sentit s'haurà de limitar l'accés del bestiar a aquestes zones i evitar la compactació del sòl.

Altres dades d'interès

El paisatge que ofereix el Pla de Busa, la seva història, la bona accessibilitat, així com la bona producció de bolets que generalment es dona a la tardor, ha fet que sigui un dels indrets amb major afluència de visitants del municipi, juntament amb la Vall d'Ora.

La morfologia peculiar de l'indret, resguardat pels cingles de la Creu al sud i la Serra al nord i est, va fer del Pla de Busa un bastió militar durant la guerra del francès (1808-1814) contra les tropes de Napoleó. Actualment es pot visitar l'extrem del Capolatell, conegut com la presó de Busa on sols s'hi pot accedir per un pont degut a la separació per cingles, esvorancs i enormes parets verticals, on es deixaven els presos de les tropes franceses a la seva sort.

Bibliografia

- Piqué, M.; Vericat, P.; Cervera, T.; Baiges, T.; Farriol, R.; 2011a. *Tipologies forestals arbrades. 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. 341 p.
- Piqué, M.; Beltrán, M.; Vericat, P.; Cervera, T.; Farriol, R.; Baiges, T. 2011b. *Models de gestió per als boscos de pi roig (Pinus sylvestris L.): producció de fusta i prevenció d'incendis forestals. 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. 178 p.
- Piqué, M.; Castellnou, M.; Valor, T.; Pagés, J.; Larrañaga, A.; Miralles, M.; Cervera, T. 2011c. *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.

XX J3 XX



Els sòls forestals a Catalunya

Jordi Sánchez Herranz

Enginyer de Forest. Vicedegà del Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Forestals de Catalunya. Soci fundador d'ANHIDRA Consultoria Agroambiental, SLP

Resum

En aquest article, es fa una breu descripció del concepte sòl forestal a Catalunya, fent menció de la seva importància i dels principals factors i processos formadors. També es dóna una noció bàsica de com descriure un sòl al camp i dels principals sòls forestals que podem trobar. Finalment, s'explica la importància de la conservació de sòls com a bé no renovable a escala temporal humana, motiu pel qual cal protegir-lo.

Introducció

Intentar explicar en un sol article com són els sòls forestals de Catalunya seria una temeritat o un acte inconscient, atesa la complexitat, variabilitat i distribució d'aquests al llarg i ample de la nostra orografia. Aquest article només pretén donar una pinzellada respecte al coneixement que tenim dels sòls forestals, amb la finalitat d'apropar-los a propietaris, gestors i silvicultors de les forests de Catalunya.

El sòl constitueix una capa complexa i dinàmica formada de material fèrtil que recobreix la superfície de la Terra, i és el medi on es desenvolupa la vida vegetal. Proporciona l'aigua i els nutrients necessaris per a que s'hi pugui desenvolupar la vegetació, a més de proporcionar-li un substrat per ancorar-s'hi. En el sòl coexisteixen els tres estats de la matèria, tot i que la fracció sòlida és la majoritària. En ells hi tenen lloc nombrosos processos físics, químics i biològics.

Els sòls forestals tenen una gran transcendència en la producció de biomassa, en la regulació les conques hidrogràfiques, o en la fixació de gasos d'efecte hivernacle, on hi juguen un paper complex davant del canvi climàtic, ja que poden actuar com a emissor o embornal d'alguns dels gasos i, al mateix temps, experimentar processos de degradació com a conseqüència dels efectes d'aquest fenomen (Alcañiz et al., 2005).

Tradicionalment, els sòls de pitjors condicions agronòmiques han estat destinats a l'ús forestal, bé per trobar-se en un clima no apte per a l'agricultura, bé per unes condicions topogràfiques inadequades (p.e. pendent excessiu), o bé per les característiques intrínseques del sòl (p.e. excés de pedregositat) que han fet inviable l'establiment de conreus i han permès el manteniment de la coberta forestal.

A Catalunya, existeixen més de dos milions d'hectàrees de superfície forestal, el 63% del territori segons el Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya V3, l'any 2005. Aquesta superfície ha anat variant al llarg dels temps; així, en èpoques passades (i per diferents motius) es cultivaven zones de vocació forestal; en canvi, a dia d'avui, l'abandonament dels camps de conreus en localitzacions marginals torna a fer créixer la superfície de bosc.

El coneixement previ del medi on s'ubica un bosc (i en especial, de les característiques físiques i químiques dels sòls) és imprescindible per a realitzar qualsevol actuació, ja sigui per a evitar fracassos en repoblacions forestals o plantacions d'espècies micoritzades pel conreu de la tòfona, o pel d'evitar el desencadenament de processos erosius (deguts a actuacions silvícoles). Per tant, hem de considerar el sòl com a un element a conèixer abans de fer qualsevol actuació en terrenys forestals. A més, el sòl és important com a factor determinant de la qualitat d'estació (entesa com la capacitat productiva del lloc per a una espècie concreta), el que condiciona els objectius i model silvícola i els tractaments de gestió.

Habitualment, els estudis de sòls han estat enfocats a les terres agrícoles més productives, atès que es justificaven econòmicament (Denominacions d'Origen) i, amb bona lògica, els sòls forestals no s'estudiaven amb la mateixa intensitat. En aquest sentit, cal remarcar l'esforç que actualment està fent l'Institut Geològic de Catalunya amb la realització de la cartografia de sòls a escala de detall (1:25.000) i de reconeixement (1:250.000) de tot Catalunya, que en breu estarà disponible i constituirà una aproximació als tipus de sòl existents a Catalunya.

Factors i processos formadors dels sòls forestals

Tot sòl és resultat de la transformació d'un **material geològic originari** sota l'acció, en el transcurs del **temps**, del **clima**, la situació **geomorfològica** i els **organismes vius** que hi actuen. A més, cal afegir les accions **antròpiques** que, en els nostres sòls, han deixat una forta empremta. Els factors que condicionen de manera passiva el desenvolupament del sòl són el material originari i la geomorfologia, i els que ho fan de manera activa són el clima i l'acció dels éssers vius. L'acció de l'home ho fa de manera hiperactiva.

El material geològic originari constitueix un element passiu en l'edafogènesi sobre el que actuen altres factors que el transformen, intervenint en la seva organització i fent augmentar el seu grau d'estructura. Aquest material representa l'estat inicial del sistema, que pot ser una roca consolidada, un dipòsit no consolidat o un sòl preexistent. És el sòl en el moment zero (Porta *et al.*, 1994).

El clima exerceix una influència directa sobre la humitat i la temperatura del sòl, i una acció indirecta a través de la vegetació. Intervé en la formació del sòl al determinar el tipus de processos i la seva intensitat. Com a exemples: la precipitació condiciona la translocació de substàncies en el sòl, i la radiació solar aporta energia al sistema (Porta *et al.*, 1994).

Els organismes vius (plantes, animals i microorganismes) són l'origen de la fracció orgànica del sòl, i a la vegada, intervenen en la transformació de la matèria orgànica i inorgànica i barrejant els materials del sòl.

La forma del relleu, estudiada per la **geomorfologia**, està implicada en el transport de materials, en les característiques hidràuliques i en el microclima.

El temps, com a factor formador del sòl, determina el grau d'afectació dels altres factors. La dimensió temporal dels sòls es manifesta de dife-

rent manera segons sigui la característica considerada. Hi ha variacions al llarg del dia (temperatura en superfície, contingut de CO₂, activitat biològica, etc.), al llarg de l'any (salinitat, règim d'humitat, règim de temperatura, pèrdua de materials per erosió, contingut de nutrients, etc.) i també, canvis que s'expressen a molt llarg termini (processos de meteorització, diferenciació d'horitzons, translocació de components, etc.).

Les accions antròpiques han estat un factor formador recent i força important. L'home, amb la gran capacitat de transformació que té, pot orientar l'evolució del sòl en un sentit regressiu o progressiu, segons siguin les accions que hi realitzi. Ja siguin, per exemple, desencadenant processos erosius, o pel contrari, actuant amb mesures conservatives per tal d'evitar-los.

Quant als processos de formació dels sòls forestals, aquests deriven dels factors formadors i de llur actuació sobre el material originari. Els principals processos que actuen sobre els sòls forestals són l'increment del contingut de matèria orgànica en profunditat, la formació d'estructura, la humificació, la redistribució d'argiles i/o altres materials, la rubefacció (enriquiment en òxids de ferro) i l'acumulació o rentat de carbonats i/o altres materials.

Característiques dels sòls forestals

Una primera característica dels sòls forestals és la seva diferenciació amb l'altitud. Aquesta zonació hipsomètrica és deguda essencialment al fet que amb l'alçada la temperatura disminueix i la pluviometria augmenta. Això s'acompleix fins a una altura crítica que acostuma a ésser la de les boires persistents, després de la qual la humitat disminueix. Per això la prada alpina o les tarteres nivals dels Pirineus acostumen a ésser més seques que no pas els sòls del bosc subalpí.

Quant a la temperatura, es produeix de manera general el refredament de baix a dalt, encara que són freqüents els fenòmens d'inversió tèrmica al fons de les valls. També l'orientació nord o sud matisa molt la regla general. A una mateixa altura, les obagues són més fredes i humides que els solells. Tots aquests aspectes influeixen sobre la edafogènesi i, en conseqüència, sobre la natura i distribució dels boscos.

Les propietats generals dels sòls forestals són: el poc gruix; el fet d'ésser força pedregosos i pobres en fraccions fines (llim i argila) a causa del predomini de la meteorització física sobre la química; la pobresa en bases i acidesa provocada per lixiviació (en les zones més plujoses), efecte més palès sobre material originari silícic; l'acumulació de matèria orgànica, sovint acidificant (fullaraca de coníferes, bruguerols, nerets, etc.) i poc humificada; el fet



d'ésser normalment ben drenats excepte en certes fondalades que poden presentar problemes d'hi-dromorfia, que són, però, poc abundants.

Però un dels principals problemes dels sòls forestals és l'erosió; les causes més importants són els forts pendents dels relleus; el clima, amb els règims de pluges que fàcilment produeixen aixaragallaments o escòrrecs que malmeten conreus, prats i zones desforestades; l'acidificació del sòl i la seva dessaturació en bases torna fàcilment dispersable el migrat complex argilo-húmic present i, per tant, l'estructura esdevé inestable, i afavoreix la degradació i l'erosió.

Estudi de sòls al camp

Per a poder entendre les característiques que han determinat la formació d'un tipus de sòl, cal estudiar primerament la posició geomorfològica on aquest es troba, la vegetació, els usos presents i passats, la presència de signes d'erosió i el pendent, entre altres característiques. Un cop feta aquesta aproximació, s'estudia el perfil pròpiament dit.

El primer pas en l'estudi d'un perfil consisteix en l'obertura d'un escandall (rasa) d'una amplada mínima de 70 cm i una profunditat de 2 metres (o fins a trobar el material originari), o –en el seu defecte– s'ha de buscar un tall net preexistent. Posteriorment, es diferencien i estudien detalladament els diversos horitzons presents en el perfil. La sistemàtica consisteix a realitzar una descripció acurada del tret morfològic fàcilment observables dels diferents horitzons que reflecteixen l'acció dels processos formadors del sòl. Un horitzó s'entén com una capa dins del sòl que presenta les mateixes característiques edàfiques (com color, estructura, etc.) i que es presenta de manera més o menys horitzontal.

Existeixen dues maneres de definir els horitzons. D'una banda, els horitzons genètics, utilitzats

per a descriure el sòl al camp, i que proporcionen informació dels processos que l'han originat; d'altra banda, els horitzons diagnòstic, usats en la classificació de sòls, els quals es basen en caràcters mesurables.

Els horitzons genètics es determinen en base a la seva posició en el perfil i als processos formadors predominants. *La taula 1* mostra els principals horitzons genètics que es descriuen en els sòls forestals de Catalunya.

Aquests horitzons principals s'enriqueixen amb uns subíndexs alfabètics que indiquen els processos edafogènics dominants (*taula 2*).

Un cop definits els horitzons genètics, es descriuen les característiques principals (*taula 3*).

Com a horitzons diagnòstic principals dels sòls forestals de Catalunya, es descriuen (Porta *et al.*, 1987):

- Horitzons superficials o Epipèdons:
 - **Mòllic:** Horitzó amb cert espessor, de color fosc, ric en matèria orgànica ben humificada, ben estructurat.
 - **Úmbric:** Horitzó similar al mòllic, sobre materials descarbonats.
 - **Òcric:** Horitzó pobre en matèria orgànica, de colors clars.
- Horitzons subsuperficials o Endopèdons:
 - **Càmbic:** Horitzó d'alteració, en sòls poc evolucionats.
 - **Argílic:** Horitzó il·luvial en el que s'ha acumulat argila.
 - **Càlcic:** Horitzó d'acumulació de carbonat càlcic.

Un cop definits els horitzons diagnòstic, es poden classificar, d'acord a les dues classificacions que s'usen en l'actualitat com a referent mundial: Soil Taxonomy System (NRCS-USDA, 1960, 2010) i la World Reference Base (WRB) (IUSS-WG, 1998, 2006).

Taula 1. Principals horitzons genètics dels sòls forestals a Catalunya.

Denominació	Definició
H	Horitzó orgànic d'un sòl orgànic, format per acumulació de matèria orgànica en superfície, en un medi saturat. Sòls de torberes.
O	Horitzó orgànic d'un sòl mineral, format en la part superior del sòl en condicions predominantment aeròbiques, i que conté un 20% o més de carbó orgànic. Típic de sòls forestals.
A	Horitzó mineral enfosquit per aportacions de matèria orgànica, format en la part superior del sòl i sota l'horitzó orgànic. Qualsevol horitzó en superfície.
E	Horitzó mineral empobrit per eluviació d'alguns dels seus components. En alguns sòls àcids.
B	Horitzó mineral format a l'interior del sòl.
C	Horitzó mineral poc afectat per els processos edafogènics.
R	Roca consolidada subjacent.

Taula 2. Principals subíndexs genètics dels sòls forestals a Catalunya.

Procés edafogènic	Subíndex	Horitzó d'aplicació	Criteris de diagnosi
Descomposició de matèria orgànica	a	H, A	< 17% fibres identificables.
	e		$17 \leq \text{fibres} \leq 40$
	i		fibres > 40%
Meteorització	w	Bw	Desenvolupament de color o estructura diferent al material originari.
Acumulació d'argila	t	Bt	Revestiment d'argila en porus i canals d'arrel degut a la translocació.
Acumulació secundària de carbonats	k	Bk, Ck	Formes d'acumulació del carbonat càlcic: pulverulent, en els elements grossos, crostes, massiu.
Acumulació en forma de nòduls	n	Bkn	Presència de nòduls.
Cimentació	m	Bkm	Acumulació intensa amb cimentació.

Taula 3. Característiques principals a descriure d'un sòl.

Propietats observades	Propietat de possible inferència
Profunditat del sòl	Possibilitat d'arrelament dels arbres, disponibilitat de nutrients i aigua. Indicador de la qualitat d'estació.
Gruix horitzó	Relacionat amb el creixement de les arrels.
Color	Fosc: alta matèria orgànica, minerals ferromagnèsics, heretats del material originari, òxids de ferro o manganès, material volcànic.
	Blanquinosos: arenas quarsítiques, calç, guix.
	Grisos: símptomes de reducció, problemes d'asfíxia radicular.
Taques	Hidromorfisme temporal.
Elements grossos	Disminució del volum de sòl, dificultat per a la mesofauna.
Textura	Capacitat de retenció d'aigua, compactació, erosionabilitat.
Estructura	Moviment d'aire, moviment d'aigua, erosionabilitat.
Consistència	Impediment físic al pas d'arrels, compactació.
Cimentacions	Impediment físic al pas d'arrels.
Acumulacions	Processos edàfics, il·liviació.
Proves de camp	Reacció a l'HCl indica presència de carbonats.

Distribució dels sòls forestals a Catalunya

Els principals ordres de sòls, en base a Soil Taxonomy System, distribuïts per les zones forestals de Catalunya són (Porta *et al.*, 1987):

- **Entisòls:** Sòls sense perfil diferenciats degut a que el temps de formació del sòl ha estat massa curt. Els entisòls desenvolupats en zones forestals els trobem als vessants on hi predominen els processos erosius. Normalment són sòls prims, amb el material geològic originari a menys de 50 cm de profunditat.
- **Inceptisòls:** Sòls més desenvolupats que els entisòls. Es tracta d'un ordre molt heterogeni que inclou sòls amb endopèdons càlcics o càmbics o bé epipèdons úmbrics o òcrics.
- **Alfisòls:** Sòls que presenten un horitzó d'acumulació d'argila. Es troben en zones més humides. No seria massa exagerat afirmar que una gran part de Catalunya fou un immens alfisòl que en alguns indrets va quedar enterrat per dipòsits posteriors i va ser recarbonatat, que en altres es va erosionar i va desaparèixer, i que en altres va servir com a material originari de sòls posteriors (Porta *et al.* 1987).
- **Mollisòls:** Sòls foscos formats sota una vegetació perenne de gramínies, o sota boscos caducifolis i sobre roca calcària. Es localitzen principalment al Prepirineu.

Exemples dels sòls forestals a Catalunya

Per tal d'il·lustrar els principals tipus de sòls forestals presents a Catalunya, es presenten els següents exemples. En el peu de fotografia

s'especifiquen els horitzons genètics, els horitzons diagnòstics (els epipèdons i endopèdons), l'ordre en base a la Soil Taxonomy System, i la formació forestal sota la que es desenvolupen. També s'especifica la comarca o zona on es localitza el sòl, i la font de la fotografia.



Fotografia 1. Seqüència d'horitzons O-A-Bt/R. Epipèdon òcric i endopèdon argil·lic d'Osona. Ordre Alfisòl (SSS, 2006). Bosc caducifoli. Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca d'Osona. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 2. Seqüència d'horitzons O-A-R. Epipèdon òcric de La Selva. Ordre Entisòl (SSS, 2006). Bosc de pi blanc. Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca de La Selva. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 3. Seqüència d'horitzons O-A-Bw-C. Epipèdon òcric de La Selva. Ordre Entisòl (SSS, 2006). Fageda. Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca de La Selva. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 4. Seqüència d'horitzons O-A-R. Epipèdon úmbric de La Selva. Ordre Inceptisòls (SSS, 2006). Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca de La Selva. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 5. Seqüència d'horitzons O-Ap-Bk-2R. Epipèdon òcric i endopèdon càlcic d'Arbeca, Les Garrigues. Ordre Inceptisòls (SSS, 2006). Matollar escleròfil desenvolupat en un conreu abandonat. Extret del Mapa de sòls 1:25.000 de les Borges Blanques. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 6. Seqüència d'horitzons O-A-Bw-R. Epipèdon òcric de La Selva. Ordre Entisòl (SSS, 2006). Pineda de pi blanc desenvolupada en un conreu abandonat. Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca de La Selva. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 7. Seqüència d'horitzons O-A-R. Epipèdon úmbric del Vallès Oriental. Ordre Entisòl (SSS, 2006). Prat montà. Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca del Vallès Oriental. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 8. Seqüència d'horitzons O-A-C-R. Epipèdon mòllic del Ripollès. Ordre Mollisòl (SSS, 2006). Prat alpi. Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca del Ripollès. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 9. Seqüència d'horitzons O-A-C-R. Epipèdon òcric del Barcelonès. Ordre Entisol (SSS, 2006). Bosc escleròfil. Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca del Barcelonès. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 10. Seqüència d'horitzons O-A-R. Epipèdon òcric del Maresme. Ordre Entisol (SSS, 2006). Bosc escleròfil. Extret del Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca del Maresme. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011



Fotografia 11. Seqüència d'horitzons O-A-R. Epipèdon òcric del Bages. Ordre Entisol (SSS, 2006). Bosc escleròfil. Font: Anhidra, SLP, 2011



Fotografia 12. Seqüència d'horitzons O-Ap-C-R. Epipèdon òcric d'Arbeca, Les Garrigues. Ordre Entisol (SSS, 2006). Matollar escleròfil desenvolupat en un creu abandonat. Extret del Mapa de sòls 1:25.000 de les Borges Blanques. Font: Institut Geològic de Catalunya, 2011

Relació dels sòls amb les formacions forestals

La vegetació natural proporciona informació sobre les condicions del medi, el sòl i el clima, doncs el fet que hi siguin unes plantes o unes altres ve determinat per aquests condicionants. La diferència entre la vegetació de sòls rics en carbonat càlcic (calcícoles) o pobres o que no en tenen (calcífugues) és quelcom notori (Porta et al., 1994).

A Catalunya hi ha una estreta relació entre el relleu i la distribució de la superfície forestal. El relleu incideix poderosament sobre el clima i limita les espècies forestals que poden viure en un determinat indret. Tot plegat genera un patró en la distribució de les espècies més abundants, sobretot pel que fa a les coníferes. Respecte als planifolis, sembla més important la precipitació anual que el gradient altitudinal. D'aquesta manera, el faig, el castanyer i el roure de fulla gran es limiten a zones de major precipitació.

El tipus de sòl és un altre factor que influeix de manera clara en la distribució d'algunes d'aquestes espècies; aquest és el cas de la pinassa, el pinastre, el pi pinyer i l'alzina surera. Hi ha espècies indiferents al pH del sòl, però també n'hi ha de calcífugues i de calcícoles. Hi ha espècies que prefereixen sòls profunds i ben drenats; d'altres que necessiten tenir la capa freàtica propera per a poder desenvolupar-se.

La qualitat d'estació i els sòls

La qualitat d'estació es defineix com la capacitat productiva d'una estació poblada per una determinada espècie forestal. L'avaluació de la qualitat d'estació té com a objectiu l'estimació de la potencialitat productiva d'un medi concret front a una espècie forestal determinada (Ortega i Montero, 1988). La qualitat d'estació es pot estimar a partir d'indicadors indirectes intrínsecs a la massa arbrada (p.e. relació edat-alçades dominants), o extrínsecs biòtics (p.e. associacions indicadores), o bé extrínsecs abiòtics (variables ecològiques).

Dins d'aquests últims, el Centre de la Propietat Forestal ha editat el manual de les Tipologies Forestals Arbrades, en el marc de les Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST), on s'estudien les qualitats d'estació per a les principals espècies forestals a partir d'unes poques variables ecològiques, com ara la pluviometria, la posició fisiogràfica, les característiques del sòl i d'orientació.

Dins de les característiques del sòl, en les ORGEST es tenen en compte:

- La **profunditat mitjana arrelable**, indica el sòl susceptible de ser aprofitat per les plantes.
- La **pedregositat**, indica la proporció de graves i pedres que es troba dins o en la superfície del sòl, o la **rocositat** que indica la proporció d'afloraments rocosos en la superfície.
- Els **factors limitants**, indiquen la presència d'algun factor que pugi limitar la possibilitat d'establiment d'alguna espècie.
- El **tipus de material originari**, a partir del que s'ha desenvolupat el sòl en referència a la reacció del sòl i les preferències de la espècie arbrada.

Conservació de sòls forestals

Les activitats lligades a les actuacions sobre el sistema forestal, en general, produeixen un efecte directe sobre el sòl. Per prevenir o minimitzar aquests efectes, són necessàries pràctiques forestals que portin un major grau de sostenibilitat, atès que el sòl es un bé no renovable a escala temporal humana i, per tant, s'ha de protegir.

Els principals impactes sobre els sòls forestals estan vinculats a la planificació, construcció i manteniment de pistes forestals, als incendis i a l'execució d'actuacions silvícoles. Entre els efectes que produeixen aquests impactes, destaquen la compactació del sòl, l'erosió, el lliscament i l'extracció de nutrients.

Per tant, totes les actuacions que es realitzin en el bosc han d'anar precedides d'un estudi edàfic que aporti la informació necessària per a poder planificar-les correctament, minimitzant els efectes que puguin causar en el sòl.

Agraïments

La inclusió en l'article de les diverses fotografies dels sòls forestals més característics de Catalunya, ha estat gràcies a la cortesia de l'Institut Geològic de Catalunya. Agrair també les observacions i aportacions de Joan X. Gràcia, Àngels Armengol, Toni Baltiérrez i David Fargas.



Bibliografia

ALCAÑIZ, J. M.; BOIXADERA, J.; FELIPÓ, M. T. ; ORTIZ, J. O.; POCH, R. M.; 2005. El paper dels sòls de Catalunya en el canvi climàtic. Grup d'experts en Canvi climàtic a Catalunya (GECCC). Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH). Generalitat de Catalunya. 78 pp.

ANHIDRA CONSULTORIA AGROAMBIENTAL, SLP; 2010. Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca del Barcelonès i Maresme. Informes tècnics de l'Institut Geològic de Catalunya. Generalitat de Catalunya. 124 pp.

ANHIDRA CONSULTORIA AGROAMBIENTAL, SLP; 2010. Cartografia de sòls a escala 1:25.000 del full de Les Borges Blanques (389-1-2). Informes tècnics de l'Institut Geològic de Catalunya. ED-006/10. Generalitat de Catalunya. 421 pp.

ANHIDRA CONSULTORIA AGROAMBIENTAL, SLP; 2011. Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca de La Selva. Informes tècnics de l'Institut Geològic de Catalunya, ED-023/11. Generalitat de Catalunya. 162 pp.

ANHIDRA CONSULTORIA AGROAMBIENTAL, SLP; 2009. Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca del Vallès Oriental. Informes tècnics de l'Institut Geològic de Catalunya. Generalitat de Catalunya. 167 pp.

ARMENGOL, A.; 2011. Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca del Ripollès. Informes tècnics de l'Institut Geològic de Catalunya, ED-007/11. Generalitat de Catalunya. 183 pp.

BALTÍERREZ, A.; 2011. Mapa de sòls 1:250.000 de la comarca d'Osona. Informes tècnics de l'Institut Geològic de Catalunya, ED-002/11. Generalitat de Catalunya. 245 pp.

IUSS WORKING GROUP WRB; 2006. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Roma. 117 pp.

ORTEGA, A.; MONTERO, G.; 1988. Evaluación de la calidad de las estaciones forestales. Revisión bibliográfica. Ecología 2: 155-184.

PIQUÉ, M.; VERICAT, P.; CERVERA, T.; BAIGES, T.; FARRIOL, R.; 2011. Tipologies forestals arbrades. 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. 341 pp.

PORTA, J.; ALCANIZ, J. M.; Castells, E.; CRUANAS, R.; DANÉS, R.; FELIPÓ, T.; SÁNCHEZ, J.; TEIXIDOR, N.; 1987. Introducció al coneixement dels sòls. Sòls dels Països Catalans. Associació d'Enginyers Agrònoms de Catalunya. Fundació Enciclopèdia Catalana. 160 pp.

PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M.; ROQUERO, C.; 1994. Edafología para la Agricultura y el medio ambiente. Mundi-Prensa, Madrid: 807 pp.

SOIL SURVEY STAFF (SSS); 2006. Keys to Soil Taxonomy. Tenth Edition. USDA-NRCS. Washington, DC. 327 pp.

J4



Tractaments silvícoles als boscos de la Ribagorça: millora i aprofitament de productes en masses joves

Josep Plasencia i Loncà

Enginyer Tècnic Forestal (FRANC ALOU enginyeria ambiental)

Núria Sauquillo i Guerra

Llicenciada en Ciències Ambientals (FRANC ALOU enginyeria ambiental)

Maria Castelló i Noria

Enginyera de Forests de l'Alta Ribagorça (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural)

Anna Ivars i Cabrera

Enginyera de Forests, especialista en gestió i aprofitaments forestals en boscos públics.

Resum

Les repoblacions forestals de pi roig de l'Alta Ribagorça, realitzades a la dècada dels anys 50 del segle XX, tenien com a finalitat la conservació i protecció del sòl per tal d'allargar la vida útil dels pantans de la conca de la Noguera Ribagorçana. Avui en dia trobem un gran percentatge de masses joves, excessivament denses, on és necessària una intervenció silvícola de millora per assegurar una correcta progressió del bosc i evitar un estancament generalitzat de la massa. La fusta desemboscada en les primeres aclarides d'aquestes repoblacions, mitjançant la transformació, el consum local de biomassa i la classificació de tipologies de roll amb interès comercial (pals i puntals), permet una valorització de productes de la gestió forestal en una comarca amb una gran superfície de boscos públics on, paradoxalment, el sector forestal té un pes específic gairebé insignificant en l'economia local.

Dos ajuntaments de la comarca han apostat per la biomassa dels seus boscos comunals per tal de calefacter edificis municipals, endegant així un impuls en la gestió dels recursos, el desenvolupament rural i l'estalvi energètic.

La comarca de l'Alta Ribagorça

Extensió i població

L'Alta Ribagorça té una extensió de 426,9 km², amb una població actual de 4.284 habitants (10 hab./km²) (figura 1). És la comarca de Catalunya amb menor nombre d'habitants, i el Pont de Suert, capital de comarca, agrupa gairebé el 60% de la població.

És important destacar l'època de construcció de les preses i centrals hidroelèctriques, que va marcar enormement el paisatge i l'economia de la zona. Al Pallars Jussà va passar unes dècades abans (1920) i a l'Alta Ribagorça als anys 1950-60.

L'Alta Ribagorça havia estat una comarca tradicionalment ramadera, principalment d'ovelles.

Als anys 30-40 hi va haver una primera crisi de la transhumància i es va canviar el tipus de bestiar (d'ovelles a vaques). Als anys 50-60, la construcció de les preses i centrals van donar feina, no només a qui estava a punt d'emigrar, sinó que també feu que molts pagesos es decidissin més fàcilment a deixar el camp i els ramats. Durant aquells 20 anys la comarca va experimentar un increment de la població, que no deixà de ser temporal. Lligat a la construcció dels embassaments es van fer les primeres repoblacions forestals, amb un caire protector, per part del *Patrimonio Forestal del Estado*.

La socioeconomia de la zona ha canviat en els darrers 30 anys de manera espectacular, igual que com a d'altres comarques del Pirineu (figura 2). L'any 2006 el sector primari tan sols ocupava un 2,3%, mentre que el 1981 suposava un 14% de l'ocupació de la comarca. Per contra, el sector dels serveis i construcció ha experimentat un creixement (90,2% l'any 2006). Aquest fet suposa un abandonament del territori que es tradueix en l'estat actual dels nostres boscos.

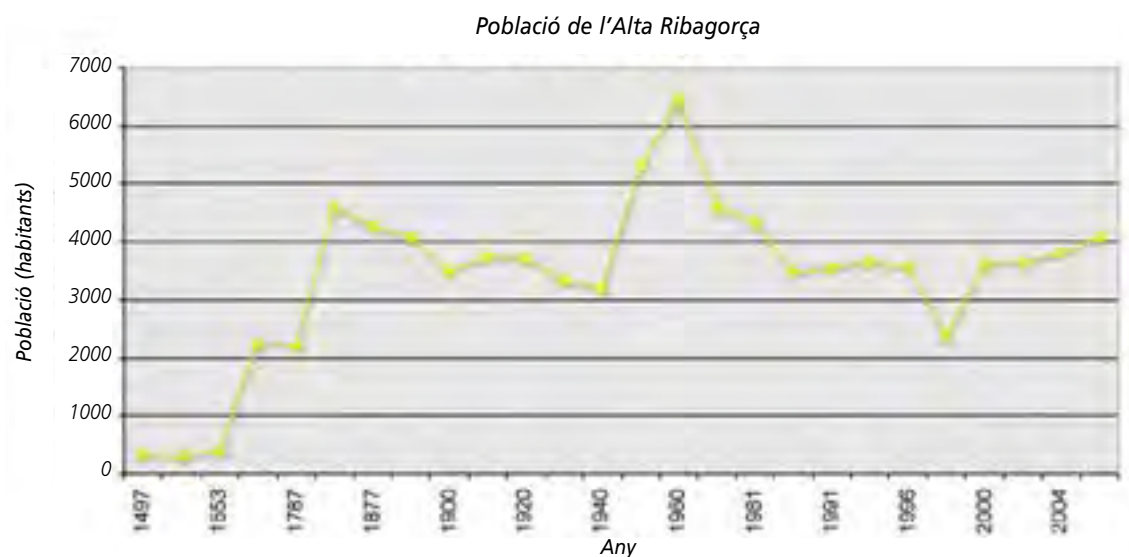


Figura 1. Evolució de la població a la comarca de l'Alta Ribagorça, des del segle XV fins l'actualitat. Font: Idescat: 1497-1553 Focs; 1717-1981 Població de fet; 1990 Població de dret

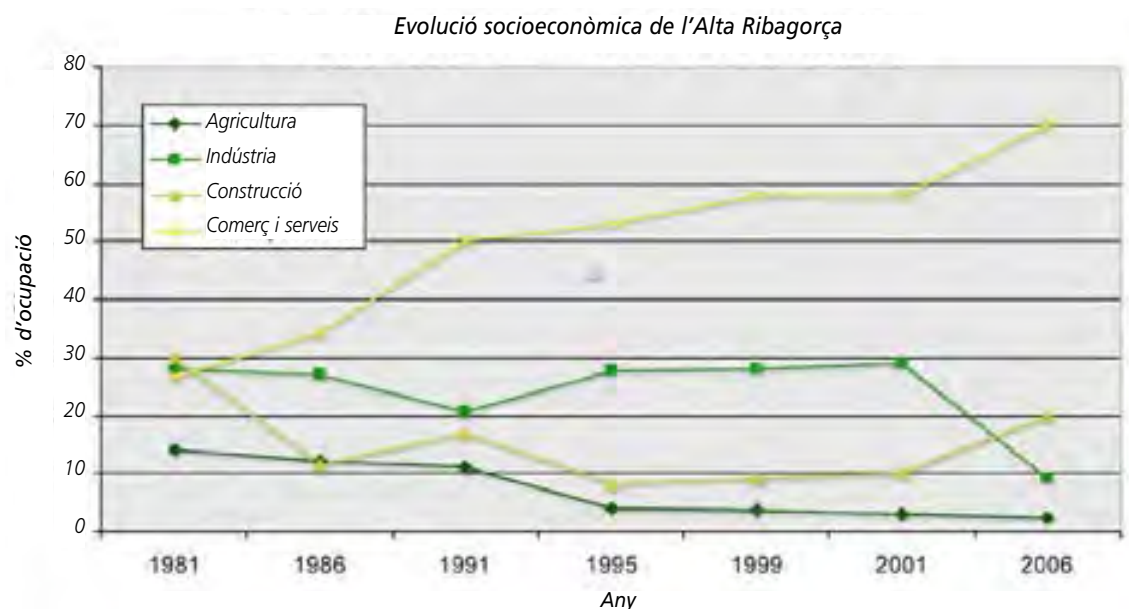


Figura 2. Evolució socioeconòmica de l'Alta Ribagorça, des de 1981 fins el 2006.

Clima, orografia i vegetació

La comarca de l'Alta Ribagorça està a cavall entre el Prepirineu i el Pirineu axial. Trobem paisatges i comunitats vegetals molt diversos com a resultat de la naturalesa del substrat (calcari, granític i esquistós), del gradient actitudinal, així com per l'assimetria dels vessants. El 37% del territori està per sobre dels 2.000 m, i el 60% entre els 1.000 i 2.000 m d'altitud.

La precipitació anual és molt variable, en funció de l'altitud i la latitud de la comarca, essent 700 mm a

la presa d'Escales (sector sud) i 1.230 mm a Senet o 1.270 mm a Cavallers, al sector nord de la comarca.

Troblem sectors amb una vegetació de caire submediterrani, amb alzines (*Quercus ilex*) o roures (*Quercus humilis*) i sectors amb una vegetació de climes més humits i freds: avet (*Abies alba*), faig (*Fagus sylvatica*), pi roig (*Pinus sylvestris*), pi negre (*Pinus uncinata*), etc.

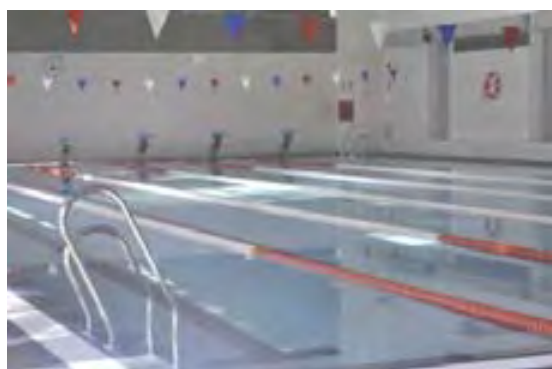
Una gran part de la comarca està dominada per pastures d'alta muntanya, pastures montanes i per sectors dominats pel boix (*Buxus sempervirens*).

El 49% de la comarca està inclosa en algun Espai d'Interès Natural:

- Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici
- EIN de la Faiada de Malpàs
- EIN de Gelada
- Vall Alta de Serradell-Terreta-Serra de Sant Gervàs
- Capçalera de la Noguera Ribagorçana

El Pont de Suert. Caldera de la piscina i gestió municipal de l'estella (magatzem i pila)

El passat gener de 2011 es va posar en marxa la nova piscina municipal coberta del Pont de Suert (*fotografia 1*). Un espai esportiu amb 3.700 m² de superfície que compta amb dues piscines, gimnàs i vestidor calefactat exclusivament amb biomassa procedent dels boscos municipals.



Fotografia 1. Piscina coberta municipal del Pont de Suert.

poden triplicar quan s'ha d'escalfar la instal·lació des de temperatura ambient, i aquí rau la importància del manteniment i conservació de la temperatura de l'edifici per a un consum equilibrat de combustible. Tenint en compte que la temperatura mínima mitjana anual no arriba al 3 °C i la mitjana de les mínimes dels mesos de desembre, gener i febrer al Pont de Suert és inferior a -4 °C, els consums anuals de la caldera de les piscines ronden les 400 t d'estella al 30% d'humitat en base seca, el que equivaldria a 130.000 litres de gasoil.

La fusta provinent de les primeres aclarides en repoblacions de pi roig del municipi es transporta en arbre sencer al pati d'apilats, situat enfront del magatzem municipal i a escassos metres de la zona esportiva, on es localitza la piscina. La fusta s'estella en sec directament a dins del magatzem, on acaba un petit percentatge d'humitat i es manté a cobert de les inclemències del temps a l'Alta Ribagorça (*fotografia 2*).



Fotografia 2. Treballs de densificació al magatzem del Pont de Suert.

En una comarca amb una població permanent que ronda els 4.300 habitants, aquesta instal·lació ha aconseguit 800 socis en només un any, fet que la converteix en un equipament públic rendible i autosuficient. L'estalvi i l'eficiència energètica que suposa l'aprofitament de la biomassa forestal per a la climatització d'aquesta instal·lació és una de les claus del seu èxit.

A partir del moment en què comença a funcionar la piscina, sorgeix la necessitat de començar a fer les primeres aclarides i, d'aquesta manera, autoabastir-se amb l'estella forestal. Basant-se en els projectes d'ordenació, es va fer una primera intervenció al Bosc de Combatiri, Barranc i Vesera (CUP 236). L'any 2011 es planteja una actuació al Bosc de Viu que s'executarà al llarg de la primavera de 2012.

La caldera de 500 kW, que va ser la primera caldera d'estella instal·lada a la comarca, consumeix de mitjana una tona i mitja diària d'estella quan funciona en règim. Aquests consums es

També s'estella en verd al pati pavimentat exterior, on les piles s'assequen a l'aire lliure, protegides amb geotèxtil en els mesos més rigorosos (el vent de port porta sovint associat pluja i neu). En dies assolejats, encara que les temperatures siguin baixes, es destapa part de la pila i s'estén l'estella per forçar un assecatge al sol.

Els treballs de tala, desembosc, transport i densificat els realitza una empresa del territori, però la gestió de l'estella (maneig, càrrega, transport, manteniment de la caldera, etc.) la du a terme la brigada municipal del Pont de Suert. En total, la producció i gestió de l'estella ha generat sis llocs de treball directes al territori.

Aclarida al bosc de Viu ("Bosch", CUP 247-L), biomassa i classificació de pals

El "Bosc de Viu" està situat al sud de la comarca, al Prepirineu català, entre els 980 m i els 1.595 m d'altitud; i forma part de la capçalera de l'embassament d'Escales i de la Noguera Ribagorçana.

La propietat de la forest és de l'ajuntament del Pont de Suert. El projecte d'ordenació del Bosc de Viu es va redactar l'any 2002, pel mètode d'ordenació per rodals. La superfície total de la muntanya és de 1.029,9 ha (542 ha ocupades per pi roig i 42,1 ha per faig).

A mitjans dels anys 50 es van realitzar les primeres repoblacions forestals del *Patrimonio Forestal del Estado*, anys que coincideixen amb la construcció de l'Embassament d'Escales. Aquestes repoblacions tenien un objectiu clarament protector: es volia evitar l'erosió del sòl i d'aquesta manera el reblliment dels embassaments. Les repoblacions van tindre un gran èxit de supervivència, però l'estat actual de les masses exigeix una actuació silvícola.

La forest no està inclosa en cap espai EIN, tot i que i ha espècies de fauna d'interès: trençalòs (perill d'extinció), àliga daurada i falcó peregrí (vulnerables), tritó pirinenc, entre d'altres.

L'actuació al Bosc de Viu es planteja en diversos rodals (26a, 26c, 23b). El rodal 26a (fotografia 3 i figura 3) té una densitat i una àrea basal molt elevades (4.086 peus/ha i 76 m²/ha). La intervenció a realitzar és una aclarida mixta d'intensitat moderada. La clau de l'assenyalament d'arbres se centra en els arbres codominants de la massa i en el pes de l'aclarida.



Fotografia 3. Rodal 26a abans de l'actuació (febrer 2012).

- El pes de l'aclarida ha de ser suficient com perquè reaccioni el bosc que quedarà en peu, ja que si es fes una aclarida baixa suau no afectaria a l'estrat dominant i, per tant, a la millora del creixement i desenvolupament futur de la massa. Però tenint en compte l'elevada àrea basimètrica i densitat actuals s'ha de ser alhora prudent per no perjudicar l'estabilitat de la massa. Ens trobem al voltant dels 1.400 m d'altitud i en una zona exposada al vent i a la neu.
- L'aclarida se centra principalment en els arbres codominants de la massa, amb l'objectiu d'afavorir clarament a l'estrat dominant, de gran potencial en el futur. Es busca alliberar de competència els arbres millor conformatos i més estables, per obtenir un bosc de gran qualitat en el futur (segons les corbes de qualitat de *Pinus sylvestris* al Pirineu de J.L. García Abejón i G. Tella Ferreiro, 1986, la qualitat de la massa és 1).
- S'ha de destacar que també s'extrauran arbres de 10-15 cm de l'estrat dominant, donat que l'ajuntament de Pont de Suert necessita biomassa i, d'aquesta manera, s'extreu combustible del bosc, interessant de cara a la minimització dels incendis forestals.
- Donat el pendent suau del rodal, es realitzaran vies de desembosc més o menys equidistants amb un doble objectiu: facilitar i economitza la treta; i possibilitar l'aparició d'algun con de regeneració, ja que en un futur no interessarà tindre masses coetànies.

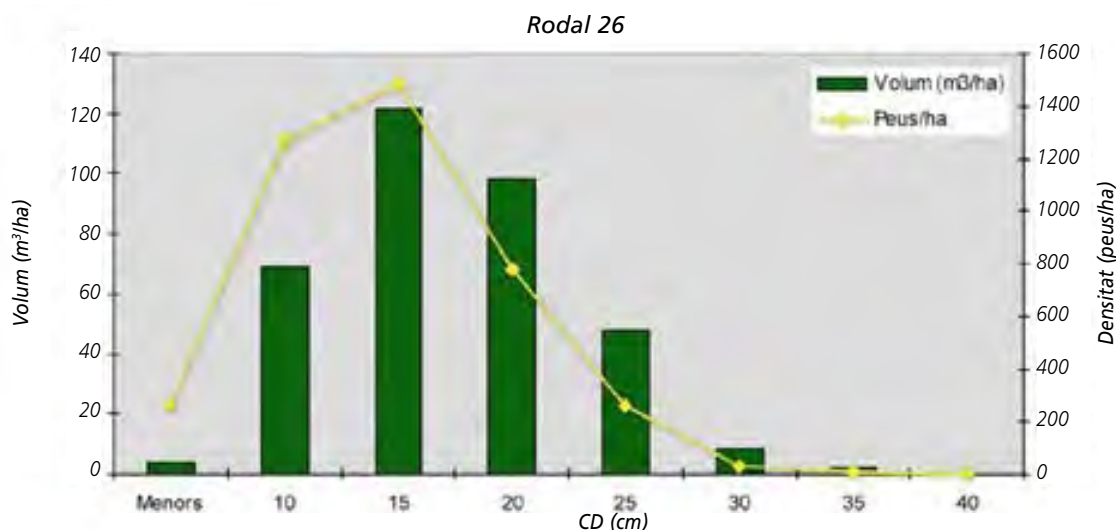


Figura 3. Dades d'inventari del rodal 26a del Projecte d'ordenació (2002).

Vilaller. Caldera de les escoles i gestió “empresarial” de l'estella (venda de calor i magatzem)

El municipi de Vilaller és el municipi amb menys superfície de l'Alta Ribagorça i constitueix la frontera nord-oest de la comarca. A seva part nord i limitant amb la Val d'Aran trobem l'Entitat Municipal Descentralitzada de Senet que compta amb una superfície de boscos comunals de més de 3.000 ha poblades per avet, faig i pi negre, essent la zona més alpina del municipi. A la seva part sud, on es troba el poble de Vilaller, hi ha dues forests públiques formades per repoblacions de pi roig, a banda i banda de la Noguera Ribagorçana. Aquestes dues forests tenen una possibilitat anual d'unes 300 t de fusta de pins provinents d'aclarides baixes i segones aclarides, que podrien abastir sistemes de calefacció dels edificis públics del municipi.

El gener de 2012 es va posar en marxa una caldera d'estella de 150 kW a les escoles de Vilaller (*fotografia 4 i 5*). Aquesta caldera es troba muntada en un mòdul prefabricat annex a l'edifici i connectat a una petita xarxa de calor, que també alimenta l'edifici del menjador escolar i el del telecentre, a escassos metres de l'escola. El consum de biomassa previst per aquesta instal·lació és de 70 t anuals d'estella a un 30% d'humitat.



Fotografia 4. Caldera d'estella de Vilaller.



Fotografia 5. Magatzem d'estella de Vilaller.

El sistema de gestió de la instal·lació és diferent al del Pont de Suert, ja que es tracta d'una gestió empresarial de la biomassa que presta un servei a l'Ajuntament. Una empresa de serveis energètics (ESE) va instal·lar la caldera amb la caseta prefabricada i va construir un magatzem d'estella de 100 m² annex a la instal·lació, que és de la seva propietat durant el període d'amortització. L'ajuntament paga el consum energètic i la instal·lació amb un període dilatat de temps, en que la instal·lació passarà ser de la seva propietat. Tot i així, es considera un sistema mixt ja que l'ajuntament és propietari de la fusta que s'acaba cremant a la caldera i també realitza tasques de càrrega del combustible i manteniment general de la instal·lació. Per aquests serveis recíprocs, l'ajuntament obté un descompte en el preu del kilowatt, que fa encara més gran l'estalvi energètic de la instal·lació.

El consum de la caldera es controla amb un comptador de calories que serveix de referència a l'hora de facturar la despesa corrent de la instal·lació (més el cost fix d'amortització), pagar al productor d'estella i abonar el preu de la fusta (en peu o a carregador en funció de si hi ha o no subvenció) a l'ajuntament.

Aquest tipus de gestió energètica permet la instal·lació de calderes de biomassa en edificis amb un consum important d'energia, sense que el propietari hagi de realitzar una gran inversió inicial, ja que es va pagant progressivament en funció del consum energètic. La instal·lació suposarà un estalvi del 30% respecte al gasoil, una reducció de la dependència energètica, farà viable la gestió dels boscos municipals, permetrà una reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle i serà un motor de desenvolupament econòmic al territori.

Aclarida de Sant Urbà (terme municipal de Vilaller)

El passat 2011 es va realitzar una aclarida de 5 ha a la zona de Sant Urbà, subvencionada en part pels ajuts de Gestió Forestal Sostenible, i en menor mesura per l'aprofitament de 20 m³ de fusta per palet i 40 m³ de fusta per trituració (una part de l'actuació no va estar subvencionada per deficiències en la delimitació cadastral). “El Pinaret del Rei i Les Comes” és un bosc de l'Ajuntament de Vilaller consorciat amb l'administració forestal l'any 1967 (número d'elenc L-3.097). Es tracta, doncs, d'una repoblació de 45 anys. Es van repoblar unes 250 ha, tot i que actualment hi ha una cabuda arbrada de 111 ha a la forest pública, fet que s'explica per les fallades en la repoblació i, en bona mesura, perquè es van repoblar moltes finques particulars contigües.



Fotografia 6. Zona d'apilat, classificació i densificació de la fusta (novembre de 2011).

El rodal de l'actuació se situa en una zona plana on es realitza un aplec veïnal en honor a Sant Urbà, pel que es va desbrossar una clapa de 0,8 ha d'estepa de muntanya per tal de millorar l'ús social del lloc i on, a més, s'ha realitzat el densificat de l'estella produïda (fotografia 6).

La possibilitat teòrica màxima de la forest és de 199,5 m³/any, és a dir 2,82 m³/ha/any; i en l'aclarida realitzada es van desemboscar 450 esteris d'arbre sencer, l'equivalent a uns 180 m³, des quals se n'han estellat l'equivalent a 100 t (uns 400 esteris d'estella).

Val a dir que tot i ser una zona petita i de pendent molt suau, pel fet de trobar-se en un turó, es troben totes les orientacions i hi ha una gran variació en la qualitat d'estació. Veient el comportament del bosc en les zones obertes, on no regenera el pi roig sinó que prolifera l'estepa de muntanya, l'aclarida es feu més intensa en les orientacions obagues i més suau en les solanes (també més exposades a forts vents), mantenint un dosser prou espès com per evitar la proliferació de sotabosc piròfil però garantint un espaiament suficient dels arbres dominants.

Les orientacions solanes de la forest (i del rodal d'actuació) presenten un baix potencial productiu de fusta de qualitat, amb predomini de ports baixos i brancalluts, amb una important afectació per assecada de les branques apicals que provoquen una gran quantitat de bifurcacions periòdiques en molts peus. En les zones obagues, les bifurcacions són menys abundants i els ports

molt més rectes i alts, amb un potencial important de fusta de qualitat. Cal destacar, però, que existeixen alguns peus de pi roig (20-50 peus/ha) anteriors a la repoblació, que produeixen una estructura semiregular amb un estrat d'arbres de diàmetre superior a 30 cm, poca alçada, de grans capçades i amb multitud de troncs, deformats i molt brancalluts. S'ha optat pel manteniment d'aquests peus, que si bé no tenen interès fustaner, encara que alguns estiguin pròxims al torn, l'obertura que provocarien difícilment seria aprofitada pels arbres dominants i proliferaria l'estrat arbustiu, i a més, es reduirien les estructures favorables per a la biodiversitat.

Pel que fa al risc d'incendi forestal, el municipi de Vilaller no està declarat d'alt risc d'incendi segons el Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen les mesures de prevenció d'incendis forestals, tot i així, el passat 8 de març es va declarar un incendi forestal a les immediacions de la finca, que ha cremat centenars d'hectàrees i s'ha quedat a escassos metres de la forest. Cal destacar que hi ha una presència important d'estepa de muntanya (*Cistus laurifolius*), una espècie piròfita que a més creix en zona de cremes reiterades.

Bibliografia

AJUNTAMENT DEL PONT DE SUERT; 2011. Projecte d'aprofitament de biomassa del Pont de Suert. www.elpontdesuert.com/filesimagina/esports/archivos/BIO-MASSA.pdf

CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA; 2003. Projecte d'ordenació forestal del Pinaret del Rei i les Comes.

CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA; 2002. Projecte d'ordenació forestal de Tinabre i l'Obac.

CTFC-CEDRICAT. Agenda 21 - Planificació Sostenible a la Comarca de l'Alta Ribagorça.

DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES; 2009. Pla Comarcal de Muntanya 2009-2012.

FRANC ALOU ENGINYERIA AMBIENTAL SCP; 2010. Valorització dels boscos de Vilaller per millorar l'eficiència energètica i l'educació ambiental. Projecte presentat a la convocatòria d'ajuts del Parc Nacional l'any 2010.

IDESCAT; 2012. Alta Ribagorça. www.idescat.cat

KAPELBI; 2010. Catàleg comercial 2010. www.kapelbi.com

SERPROFOR i CTFC; 2002. Projecte d'Ordenació forestal del Bosc de Viu "Bosch" (Alta Ribagorça).

VIOLANT I SIMORRA, R.; 2001. La vida pastoral al Pallars. Garsineu Edicions.

XXJ5X

Potencial de producció de fusta de qualitat de frondoses nobles en boscos mixtes al Parc del Montnegre i el Corredor: el cas del cirerer

Míriam Piqué Nicolau

Dra. Enginyera de Forests. Cap de l'Àrea de Gestió Forestal Sostenible. CTFC

Joan Rovira Blanco

Enginyer Tècnic Forestal. Tècnic de l'Oficina Tècnica de Planificació i Anàlisi Territorial. Àrea de Territori i Sostenibilitat. Diputació de Barcelona

Jaime Coello Gómez

Enginyer de Forests. Tècnic a l'Àrea de Gestió Forestal Sostenible. CTFC

Quique Rasche Villanova

Enginyer de Monts. Cap de la Direcció Territorial Oriental de l'Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Àrea de Territori i Sostenibilitat. Diputació de Barcelona

Resum

Sovint als boscos trobem espècies que, tot i no tenir una distribució abundant, poden suposar una interessant oportunitat per valoritzar l'explotació de les finques forestals. El cas de les frondoses productores de fusta de qualitat n'és un exemple: es tracta d'espècies a conservar i a promoure en boscos mixtos amb altres espècies, doncs el seu aprofitament pot arribar a donar un valor afegit important. A més, el foment d'aquestes espècies és una bona oportunitat per a la millora de la diversitat ecològica i resiliència dels espais forestals.

Es presenta un estudi realitzat en rodals dominats pel castanyer, amb presència d'espècies secundàries, com el cirerer o el roure, que poden arribar a assolir grans dimensions i un preu força elevat. En aquests rodals l'any 2010 es van seleccionar 43 cirerers amb l'objectiu de determinar el potencial del cirerer de la zona per a la producció de fusta de qualitat (fullola a la plana o serra de primera) i els possibles factors que hi influeixen.

Introducció

Els boscos mixtes al Parc del Montnegre i el Corredor

El Massís del Montnegre està situat a la part central de la Serralada Litoral, entre les comarques del Maresme i el Vallès Oriental. Està inclòs dins l'àmbit del Parc del Montnegre i el Corredor, gestionat per la Diputació de Barcelona (Luna et al., 2005).

El punt més elevat del Massís el comparteixen el Turó Gros i el Turó d'en Vives, amb 766 metres. El substrat geològic característic de la serra és de base granítica, format per roques plutòniques (granits i granodiorites) i, especialment a les parts

altes, per roques metamòrfiques (pissarres més resistents que li donen un caràcter més abrupte). En aquestes condicions és freqüent trobar pendents elevats, per sobre del 60%. Els sòls que s'originen són prims (menys de 50 cm), amb escassa retenció d'aigua, pH àcids, un contingut de matèria orgànica relativament baix, i una granulometria sorrenca en cas que es tracti de sòls desenvolupats sobre granits (Bech i Garrigó, 2005).

La precipitació mitjana anual és de 820 mm (Pla de la Tanyada, 720 m), repartida homogèniament al llarg de l'any, tot i que existeix un període de sequera estival que correspon al mes de juliol. La temperatura mitjana anual és de 12,8°C. Durant tot l'any dominen els vents de llevant que mantenen una humitat ambiental elevada.

La vegetació dominant al Parc és eminentment mediterrània, amb la presència d'alzinars, sure-

des i pinedes de pi pinyer. Tot i això, i degut a les condicions fisiogràfiques particulars de la serra, a les parts altes i obagues del Montnegre dominen els boscos mixtes amb caràcter centreuropeu, típics de contrades més humides. Així trobem castanyedes i rouredes de roure de fulla gran, de roure africà i, en menor mesura, de roure martinenc, amb un bon desenvolupament de boscos caducifolis en els indrets més ombrívols i humits (amb avellaner, trèmol i cirerer) (Panareda, 2012). Sovint formen masses mixtes amb proporcions variables d'aquestes espècies, que s'estenen per fondals de cotes inferiors i delimitats pel contacte amb alzinars i suredes.

Aquest és el paisatge dominant que també trobem a la finca de Can Preses (Sant Celoni), característica de les parts altes del Montnegre, propietat de la Diputació de Barcelona i gestionada amb PTGMF, on es realitza el present estudi de la qualitat de fusta del cirerer. Aquesta finca té una superfície total de 173 ha, de les que 100 ha corresponen a perxades de castanyer més o menys barrejades amb espècies caducifòlies. En general, es tracta de perxades d'entre 20 i 25 anys d'edat, amb una elevada densitat de peus (de 2.000 a 3.000 soques/ha, que representen uns 5.000 a 10.000 peus/ha), degut a l'abandonament de la gestió tradicional que es feia a la zona (aprofitament per a perxa i barra).

Així doncs, enmig d'aquestes perxades trobem arbres aïllats o formant bosquets més o menys extensos de roures, cirerers, trèmol, que destaquen com a arbres dominants, així com claps d'avellanedes. Les espècies de major valor comercial se solien respectar uns quants torns de casta-

nyer per aconseguir arbres de grans dimensions i major valor econòmic, tot i que no s'hi feia una silvicultura específica per potenciar-les.

Actualment, resten com a herència aquests tipus de boscos, molt representatius de les parts altes i obagues del Montnegre, que presenten un gran potencial en el context de la gestió de masses mixtes amb l'objectiu de promoure la producció forestal i el seu valor econòmic, la diversificació ecològica i resiliència dels espais forestals.

Informació general sobre el cirerer: ecologia, interès ambiental i productiu

El cirerer o cirerer de bosc (*Prunus avium* L.) és una espècie molt estesa a Europa, tot i que el seu patró d'aparició és molt dispers: no forma masses contínues sinó que apareix de manera aïllada o formant petits claps en masses d'altres espècies. El cirerer és exigent quant a l'estació, tant pel que fa al clima com al sòl. La precipitació anual mínima que requereix volta els 700 mm, amb uns 100 mm durant l'estiu (Ducci, 2005). A més, no tolera l'entollament ni els sòls pobres i poc profunds (Boulet-Gercourt, 1997, Claessens *et al.*, 1999, Montero *et al.*, 2003). Així, a Catalunya, el patró d'aparició del cirerer està molt lligat a micro-estacions, en ocupar àrees on la fisiografia permet una disponibilitat elevada d'aigua, com fons de vall i àrees planeres o zones amb el sòl profund i fèrtil. Les principals àrees d'aparició són l'àrea prepirinenca i la Serralada Litoral.

La fusta d'aquesta espècie té un gran interès econòmic, gràcies al seu creixement relativament ràpid (espècie de torn mitjà, 40-70 anys) i a que les peces de major qualitat (sanes, rectes, amb 45 cm de diàmetre i 2,5 m de llargària sense bran-



Fotografia 1. Paisatge dominant de boscos mixtos al Montnegre amb l'esclat primaveral dels planifolis. Març 2008.



Fotografia 2. Bosc mixt de castanyer i avellaner amb presència de cirerer com a arbre dominant de l'estrat superior. Abril 2011.

ques) poden ser emprades a la indústria de fullola a la plana, on assoleix preus molt elevats. També és molt preuada per a serra de primera qualitat. És per aquests motius que aquesta espècie s'ha emprat amb freqüència en plantacions en antics camps de conreu amb l'objectiu de produir fusta de qualitat. A més del seu interès econòmic, el cirerer té un gran valor ambiental i ecològic, en suposar una important font d'aliment per a la fauna (Ruiz de la Torre, 2006), alhora que un interès social i paisatgístic, pel seu colorit durant l'època de floració i de caiguda de la fulla.

Estudi de la qualitat de la fusta del cirerer al Parc del Montnegre i el Corredor i factors que hi influencien

L'estudi de la qualitat de la fusta del cirerer neix amb l'ànim de cercar opcions a la gestió actual de les masses de castanyer. En el cas del castanyer del Parc del Montnegre i el Corredor, amb qualitats d'estació mitjanes i baixes i una elevada afectació del xancre (*Cryphonectria parasitica*), sorgeix la necessitat de fer un gir, tant en la gestió com en els objectius que han d'acomplir les masses de castanyer amb escassa viabilitat comercial.

Concretament, es planteja l'objectiu de fomentar les espècies minoritàries, però amb potencial per donar un valor afegit a la gestió, com el cirerer i el roure, per a la producció de fusta de qualitat. Aquesta fita té una triple finalitat: mantenir un paisatge de gran valor, gestionar el bosc aplicant criteris de conservació i fer la gestió econòmicament rendible. S'han de valorar les tres alhora, per poder proposar una alternativa de gestió de les perxades de castanyer a les parts altes del Montnegre i que sigui extensible a altres zones amb problemàtica semblant.

Així doncs, amb l'objectiu d'avaluar el potencial del cirerer de la zona per a la producció de fusta de qualitat (fullola a la plana o serra de primera) i els possibles factors que influencien en la producció d'aquesta fusta, durant l'any 2010 es va realitzar un estudi, dins la finca de Can Preses, en el que es van seleccionar i tallar 43 cirerers de grans dimensions, que es van analitzar per conèixer la destinació industrial de la seva fusta, així com les possibles causes dels defectes que la devaluen.

Per conèixer les característiques dels boscos on es trobaven aquests cirerers es van realitzar parcel·les d'inventari forestal al voltant d'aquests arbres, alhora que es caracteritzaven en detall els cirerers en peu.

Un cop es van tallar els cirerers, es va dur a terme una caracterització de la morfologia i principals defectes de les seves trosses bassals (entre 6-9 m de llarg). Les principals característiques morfològiques i defectes que es varen tenir en compte van ser: diàmetre, ovalitat, excentricitat del cor, percentatge d'albeca, nusos, podridures centrals, vena verda i creixement diametral.

També es va executar una classificació de les trosses en categories de qualitat: fullola, serra de primera, serra de segona i biomassa, en base a l'espejament òptim que permet maximitzar el valor econòmic de cada trossa, tenint en compte les característiques morfològiques i defectes abans exposats.

Aquest espejament es va realitzar amb l'ajuda de diferents normes i publicacions europees i nord-americanes (AENOR, 1997; AENOR, 1998, NHLA, 2003, Cassens, 2004), doncs no existeix cap norma oficial per al cirerer. També es va completar la classificació amb la participació de dos especialistes en comercialització de fusta de qualitat de frondoses nobles.

Posteriorment es va avaluar tota la informació recollida: dades dasomètriques, característiques de l'arbre en peu i defectes de les trosses tallades, per tal de trobar relacions entre la qualitat de la fusta i les característiques dels rodals forestals on es trobaven els cirerers i dels mateixos arbres en peu.



Fotografia 3. Cirerer de bones característiques seleccionat per a l'estudi.



Fotografies 4 i 5. Caracterització de les trosses de cirerer.

Potencial dels cirerers de grans dimensions per a la producció de fusta de qualitat: fullola a la plana i serra de primera

A continuació es presenten els principals resultats pel que fa a l'estudi de qualitat de la fusta de cirerer al Parc del Montnegre i el Corredor. La *taula 1* mostra les principals variables mesurades als 43 cirerers que han conformat l'estudi. Val a ressaltar que el 70% de la mostra corresponia a arbres dominants, rectes i cilíndrics, amb una

mínima incidència de defectes visibles com ara reviraments, cicatrius o ferides.

Tenint en compte únicament les dimensions de les trosses, el 42% dels arbres podrien generar peces aptes per a la indústria de fullola a la plana, mentre que el 66% serien aptes per a serra de primera. Aquestes xifres són elevades considerant l'edat mitjana (55 anys).

El creixement diametral és força prometedor, en situar aquesta estació en la màxima qualitat definida per a Espanya i Anglaterra, segons els models de Cisneros i Montero (2008) i Pryor (1988), respectivament. En canvi, la xifra de creixement és inferior a la màxima qualitat proposada per Armand (1995) a França, tot i que en aquest cas el cirerer està sotmès a una silvicultura intensiva per promoure el seu creixement, la qual cosa no ha estat així en el cas de les masses amb cirerer del Montnegre i el Corredor.

També val a destacar l'elevada alçada del canó sense branques, propera a 8 m de mitjana, conseqüència de l'elevada densitat en la que s'han desenvolupat aquests arbres i de la poda natural resultant.

Les dades d'ovalitat i excentricitat de la medul·la són positius i només limitarien l'ús de la fusta en la indústria de fullola en el 13 i 14% de les trosses, respectivament. La proporció d'albeca no suposa, en cap dels arbres estudiats, cap limitació per a destinacions de qualitat.

L'únic defecte estudiat amb un clar impacte en la destinació de les trosses, i per tant en el seu preu, és la vena verda, una descoloració del duramen que sembla lligada a la fusta de tensió (Ferrand, 1983; Polge, 1984; Montero *et al.*, 2003; Berti *et al.*, 2005; Cisneros i Montero, 2008), tot i que també se li atribueix un possible origen genètic (Polge, 1984) o relacionat amb la sequera (Masset, 1979; Signorini *et al.*, 2005) o la densitat excessiva (Cisneros i Montero, 2008). No hi ha criteris consolidats per tal d'avaluar la incidència d'aquest defecte sobre la destinació potencial d'una trossa:

Taula 1. Principals característiques morfològiques i de defectes dels cirerers (n: 43) utilitzats per a l'estudi de qualitat de la fusta.

Variable	Unitat	Mitjana	Desviació estàndard	Mínim	Màxim
Edat	anys	55,2	1,2	41	70
Diàmetre normal	cm	38,2	1,4	20	59
Creixement diametral	mm/any	6,7	2,5	3,3	9,7
Alçada total	m	15,8	0,5	12	24
Alçada del canó sense branques	m	7,7	0,3	4	11
Ovalitat	%	11,6	5,4	5,9	36,2
Excentricitat del cor	%	7,1	3,2	2,2	17,2
Albeca	% radi	23,3	6,1	11,9	38,5
Vena verda	% afecció	28	20	0	75

una interpretació rigorosa de la bibliografia (Berti *et al.*, 2005) suggereix que aquest defecte és pràcticament incompatible amb la destinació de fullola a la plana i també impediria la destinació de serra de primera si afecta més del 25% de la secció del tronc. En canvi, en opinió de fusters experts (del Río, Blanquer, comunicacions personals), hi ha una certa tolerància a aquest defecte quan altres característiques morfològiques i dimensionals són adequades, de manera que es pot tolerar la presència de vena verda en la destinació de fullola a la plana i una afecció de fins al 50% de la secció en el cas de la serra de primera.

La *taula 2* mostra el percentatge de fusta del lot de 43 arbres estudiats que seria apta per a les principals destinacions de la fusta de cirerer, amb la consideració de totes les variables analitzades (diàmetre, llargària, ovalitat, excentricitat, albeka, vena verda) i en funció de la tolerància a la vena verda.

L'efecte de la vena verda sobre la destinació final de la fusta és molt variable en funció del criteri de tolerància aplicat, amb una gran variació, principalment, del volum apte per a serra de primera qualitat.

Pel que fa a altres variables relacionades amb la qualitat de la fusta, val a destacar el nombre de nusos, que en el cas dels cirerers avaluats, ha estat molt baix i de dimensions molt reduïdes com per condicionar l'ús d'aquesta fusta en la

indústria de serra, tot i que sí podria condicionar la destinació a fullola. L'altre defecte estudiat ha estat la podridura central del tronc, que ha estat absent en tots els troncs de la mostra, tot i ser el principal defecte que devalua la fusta de cirerer a l'Europa central i oriental (Masset, 1979 i Signorini *et al.*, 2005).

No s'han trobat relacions causa-efecte clares entre les característiques silvícoles de la masses on s'ubiquen els cirerers, les del cirerer en peu i les de les trosses avaluades, possiblement degut a la reduïda variabilitat de la mostra d'arbres estudiada pel que fa al pendent de terreny, edat, així com defectes de l'arbre en peu. La única relació trobada amb significació estadística ha estat la major afecció de vena verda en posició lateral (la fusta ubicada de manera paral·lela al pendent) en els arbres situats en pendents més forts, la qual cosa tendeix a confirmar les observacions de Ferrand (1983), Polge (1984), Montero *et al.* (2003) i Berti *et al.* (2005). També les majors densitats de la massa semblen estar relacionades amb una major afecció de vena verda, tal i com apunten Cisneros i Montero (2008).

Finalment, fruit de la caracterització dimensional d'aquests cirerers s'ha obtingut una tarifa de cubicació (*figura 1*), construïda en base als 43 cirerers estudiats, d'aplicació, preferent, en cirerers de grans dimensions i dominants de l'àmbit de la Serralada Litoral.

Taula 2. Proporció del volum de fusta de cirerer (43 peus estudiats) que seria apta per a diferents destinacions industrials, segons criteris de tolerància a la vena verda.

Criteri de tolerància a la vena verda	Fullola	Serra 1a	Serra 2a	Biomassa
Incompatible amb fullola				
Màxim 25% secció per a serra 1a	0%	38%	98%	100%
Compatible amb fullola				
Màxim 50% secció per a serra 1a	14%	70%	98%	100%

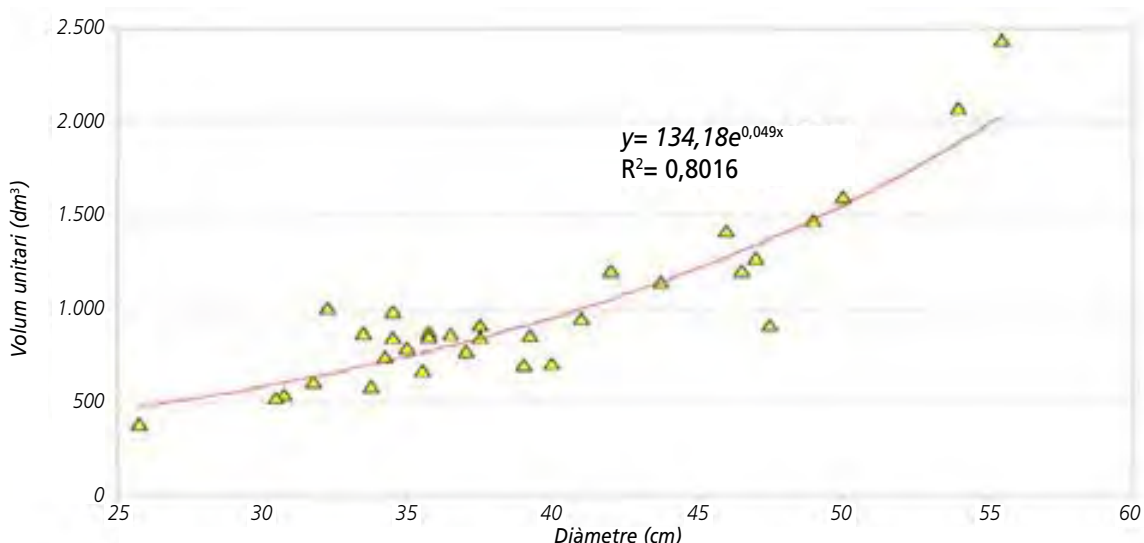


Figura 1. Volum unitari del cirerer en funció del diàmetre normal (arbres dominants, Serralada Litoral)

Recomanacions per a la gestió de masses mixtes amb presència d'espècies productores de fusta de qualitat.

Les masses mixtes amb presència d'espècies de frondoses de fusta de qualitat són una gran oportunitat per diversificar la producció forestal i promoure, alhora, la diversitat ecològica i la resiliència dels espais forestals.

En el context del Parc del Montnegre i el Corredor, aquestes masses mixtes tenen un gran potencial i per això cal apostar per una silvicultura que promogui aquesta diversitat i la producció de fusta de màxima qualitat, amb el mínim d'intervencions possible i de reduït cost.

Per al cas del cirerer, no s'han trobat relacions clares entre les característiques silvícoles i de l'arbrat en peu i els defectes que apareixen en la fusta i la deprecien. Amb tot, alguns dels resultats obtinguts mostren que el cirerer necessita una obertura dosificada, doncs tot i que en els primers estadis, l'elevada densitat ajuda a conformar canons rectes, més endavant és important la posada en llum de les capçades, per evitar possibles defectes de vena verda associats a una densitat excessiva.

Respecte a altres relacions, no directament vinculades als defectes però sí a la dimensió i conformació del canó, que també condicionen la destinació final, cal destacar que els cirerers amb millor conformació del canó i major diàmetre són aquells que estan en l'estrat dominant i que presenten capçades ben desenvolupades i simètriques, el que també apunta a una necessitat de posada en llum de les capçades de manera progressiva, mitjançant aclarides altes.

A continuació es presenten una sèrie de recomanacions per a la gestió de masses mixtes, amb l'objectiu de promoure la producció de fusta de qualitat de cirerer o d'altres espècies de frondoses nobles existents:

- Promoure la dominància i el creixement diametral de les frondoses mitjançant una silvicultura dinàmica a base d'aclarides selectives al voltant dels millors individus, per tal de fomentar la consecució d'arbres rectes i dominants. Per al cas del cirerer, cal buscar creixements diametral propers a 1 cm/any, amb torns de tallada inferiors als 60-70 anys, fins i tot, en els millors dels casos, creixements de l'ordre d'1,3 cm/any i torns de 50 anys.
- Minimitzar la mida dels nusos de les frondoses nobles amb l'aplicació de podes en els arbres joves amb millors aptituds (bona conformació

i creixement inicial vigorós) i evitar la mort de branques gruixudes regulant la competència mitjançant aclarides. Es pot aprofitar l'estrat d'acompanyament, com podria ser el cas de les perxades de castanyer, per ajudar a la bona conformació del canó.

- Evitar la fusta de tensió, relacionada amb els principals defectes que devaluen la fusta (vena verda, ovalitat i excentricitat del cor). La fusta de tensió s'associa a forts pendents i a capçades desequilibrades, que es poden evitar amb podes i la regulació de la competència per fomentar el creixement recte i vertical de l'arbre.

Tenint en compte el context actual de canvi global i la demanda de la societat d'una gestió multifuncional, la gestió de masses mixtes amb objectiu preferent de producció de fusta de qualitat, ha d'integrar, a més, els següents criteris:

- Manteniment de la diversitat d'espècies, per fomentar la resiliència i resistència de les masses davant possibles impactes climàtics i danys associats, tant biòtics (plagues, malalties) com abiòtics (sequera, incendis, tempestes, etc).
- Diversificació de la producció (fusta, llenya, fruit, suro, caça, bolets) i serveis forestals (fauna, ús públic, paisatge, qualitat d'aigües), per tal de mantenir el valor econòmic, ambiental i social del recurs bosc.
- Mínim cost de gestió forestal, a partir d'una bona diagnosi del rodal i fixació dels objectius concrets que es busquen amb l'aplicació de la gestió. Per exemple, a) centrar els tractaments de millora en les zones i peus més productius per compensar la inversió, b) identificar les inèrcies de canvis naturals que actuen en una massa forestal i interpretar-ne les causes per tal de treballar a favor de la natura, la qual cosa sempre és més econòmica.

En base a l'anterior, una bona proposta per a la gestió d'aquestes masses mixtes és la gestió o silvicultura d'arbre individual, tenint en compte, a més, les dinàmiques naturals que s'observen, gestió pròxima a la natura. En tot cas, es considera necessari implementar aquesta gestió a partir d'una adequada zonificació i diagnosi de les masses forestals.



Algunes notes i conclusions

Sobre la qualitat de la fusta de cirerer al Parc del Montnegre i el Corredor

- En termes generals, el cirerer té un gran potencial per a la producció de fusta de qualitat (principalment serra de primera) a les nostres condicions, com indica l'elevada taxa de creixement i la bona qualitat predominant dels arbres estudiats, especialment si es té en compte l'absència d'una silvicultura orientada a la producció de fusta de qualitat d'aquesta espècie.
- La vena verda és el principal defecte que condiciona la destinació a fullola a la plana dels cirerers avaluats. Cal aprofundir en les condicions que afavoreixen la presència d'aquest defecte, per tal d'integrar la seva prevenció o mitigació en la gestió forestal i en el processat industrial de la fusta, com ara els tractaments. Paral·lelament, cal treballar en tècniques de sensibilització dirigides als consumidors (conscienciar al consumidor que la vena verda és una característica intrínseca de la fusta de cirerer de les nostres condicions).
- La poda natural del cirerer és prou efectiva com per donar lloc a trosses aptes per a la indústria de serra de primera, si bé pot ser necessari aplicar podes de qualitat per tal d'obtenir peces aptes per a la destinació de fullola a la plana, molt més exigent quant a la mida dels nusos.

- Caldria disposar de normes tècniques específiques per a la correcta classificació de la fusta de cirerer segons destinacions, doncs depenent d'aquesta el preu final d'un lot pot variar substancialment.

Sobre la gestió de les masses mixtes amb presència d'espècies productores de fusta de qualitat

- Amb una gestió forestal centrada en el foment dels millors individus (silvicultura d'arbre individual) i que integri les dinàmiques naturals (silvicultura pròxima a la natura) es podria aconseguir incrementar la producció de fusta de qualitat i elevat valor afegit, de diferents espècies presents a les nostres condicions, aprofitant el potencial de l'estació forestal i amb mínimes intervencions.
- Caldria promoure activament la regeneració i creixement de les frondoses amb potencial de produir fusta de qualitat que es troben en condicions de massa mixta, mitjançant l'obertura de bosquets de regeneració, sense descartar la complementació de la regeneració mitjançant plantació de plançons de bones aptituds per produir fusta de qualitat.



Fotografia 6. Fusta serrada dels cirerers analitzats a l'estudi.

Sobre els condicionants i les oportunitats de la fusta de qualitat de frondoses produïda a Catalunya.

- Actualment, les espècies caducifòlies de fusta de qualitat de major consum a les serradores catalanes són el castanyer i el faig, tot i que la majoria del producte prové de França o països de l'est, ja sigui en tronc o fusta serrada. En ambdós casos s'importa un producte d'alta qualitat, classificat i d'elevat preu, amb una alta eficiència (major aprofitament del tronc). Un cas similar es dona amb el roure o altres espècies més minoritàries com el cirerer, el freixe i, especialment, la noguera.
- Tret de la noguera que té un mercat molt particular (assoleix elevats valors en funció de l'arbre), el cirerer i el freixe són espècies que s'aprofiten secundàriament en tallades d'altres espècies (castanyedes, boscos de ribera, rouredes o fagedes), sovint amb un volum aprofitat petit i peces de diferents qualitats. De manera generalitzada, no existeix una silvicultura orientada cap al foment de la fusta de qualitat.
- Segons els fusters, els principals factors que dificulten l'accés al mercat de fusta de qualitat de les espècies nobles produïdes a Catalunya són l'escassetat de peces de grans dimensions,

conformació excel·lent i disponibilitat continuada del producte.

- D'altra banda, a Catalunya es troben presents gran varietat de formacions mixtes, amb peus de frondoses nobles amb potencial de producció de fusta de qualitat a torns relativament curts, sempre que s'apliqui una gestió silvícola adequada. A més, les plantacions en camps agrícoles o de pastura abandonats poden suposar un interessant complement per tal de fomentar una producció sostinguda i de qualitat que permeti el desenvolupament d'una indústria local amb valor afegit.
- En qualsevol cas, cal fomentar la producció local de fusta de frondoses nobles de qualitat molt elevada (fullola) per poder competir en un mercat globalitzat i impulsar a les indústries locals consumidores d'aquest tipus de fusta.
- Per al cas del cirerer, l'estudi de la qualitat de la seva fusta, realitzat al Montnegre i el Corredor, constata les bones aptituds de l'espècie pel que fa a la producció de fusta de qualitat (sobretot serra primera) i que es possible minimitzar els defectes que la devaluen amb una gestió adequada, orientada a la promoció de les frondoses nobles en els boscos mixtos i l'aplicació d'una silvicultura amb l'objectiu de produir fusta de màxim valor, alhora que es fomenta la diversificació ecològica i de producció forestal.



Fotografia 7. Cirerer acompanyat per avellaners de rebrot.

Bibliografia

AENOR; 1997. Madera en rollo de frondosas. Clasificación de calidades. Parte 1: Robles y haya. Norma UNE-EN 1316-1.

AENOR; 1998. Madera en rollo de frondosas – Clasificación de calidades – Fresno y arce. Norma UNE-EN 1316-3.

ARMAND, G.; 1995. Feuillus précieux. Conduite des plantations en ambiance forestière. Merisier, érable sycomore, frêne rouge d'Amérique. Institut pour le Développement Forestier, Paris. 112 pp.

BECH, J.; GARRIGÓ, J.; 2005. Algunes dades dels sòls de les castanyedes del Montnegre (Maresme). Monografies 39. Diputació de Barcelona.

<http://www.diba.es/parcsn/parcs/fitxers/pdf/p05d044.pdf>

BERTI, S.; BRUNETTI, M.; CRIVELLARO, A.; PALANTI, S.; 2005. Principali caratteristiche tecnologiche del legno di ciliegio. A: Ducci, F. (coord.): Monografia sul ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.): 114-117.

CASSENS, D.L.; 2004. Factors determining the suitability of trees and logs for the face veneer industry. Proceedings of the 14th Central Hardwoods Forest Conference: 130-139

CISNEROS, O.; MONTERO, G.; 2008. Selvicultura de *Prunus avium* L. A: Serrada, R.; Montero, G.; Reque, J.A. (Coord.). Compendio de selvicultura aplicada en España. INIA, Madrid: 605-642.

FERRAND, J.C.; 1983. La veine verte du merisier: est-ce du bois de tension?. Revue Forestière Française, 35 (2): 95-97.

LUNA, G.; BOMBÍ, A.; COMERMA, M.; 2005. Parc del Montnegre i el Corredor. Guies dels Parcs. Diputació de Barcelona. 185 pp.

MASSET, P.; 1979. Étude sur les liaisons entre la qualité technologique du bois de merisier (*Prunus avium* L.) et la station. Revue Forestière Française, 31 (6): 491-503.

MONTERO, G.; CISNEROS, O.; CAÑELLAS, I.; 2003. Manual de selvicultura para plantaciones de especies productoras de madera de calidad. INIA. Mundi-prensa, Madrid. 284 pp.

NHLA; 2003. Rules for the Measurement & Inspection of Hardwood & Cypress. National Hardwood Lumber Association. www.nhla.com

PANAREDA, J.M.; 2012. La vegetació al Montnegre i el Corredor. <http://www.diba.es/parcsn/parcs/fitxers/pdf/p05d062.pdf>

POLGE, H.; 1984. Essai de caractérisation de la veine verte du merisier. Annales des Sciences Forestières, 41 (1): 45-57.

PRYOR, S.N.; 1988. The silviculture and yield of wild cherry. Forestry Commission Bulletin, 75: 23 pp.

SIGNORINI, G.; DUCCI, F.; JANIN, G.; FIORAVANTI, M.; 2005. Qualità estetica del legno di ciliegio. En: Ducci, F. (coord.). Monografia sul ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.): 119-121.

ZANUTTINI, R.; CREMONINI, C.; 2007. Aspetti tecnologici: qualità e valorizzazione del materiale legnoso. En: L'arboricoltura da legno con latifoglie di pregio. Torino.

ZANUTTINI, R.; CREMONINI, C.; BRUNETTI, M.; BERTI S.; 2006. Caratterizzazione del tondame di noce e ciliegio. Sherwood, 120: 7-13.

— Via de saca secundaria

- - - Via de desembosque



Rodal de bosquetes (7,4 ha)

Bosquetes



20 áreas (2.000 m2)



40 áreas (4.000 m2)

Bosquet demostratiu



Fustal



Latizal

Los pies a reservar en los bosquetes de 40 áreas se han señalado con 2 anillos a una altura de unos 2 metros.

Los bosquetes de 20 áreas se cortan a hecho.

4671700

4671671

4671500

4671400

4671300

J6



Escala 1:2.000

Tallades de selecció per bosquets en masses de pi roig

Álvaro Aunós Gómez

Dr. Enginyer de Forests. Professor de Silvicultura de la UdL

Teresa Baiges Zapater

Enginyera de Forests. Responsable de transferència de coneixement del CPF

Santiago Martín Alcón

Enginyer de Forest. Grup de funcionament i dinàmica del bosc. CTFC

Resum

La tallada de selecció per bosquets presenta, a priori, avantatges d'ordre tècnic i econòmic enfront de la gestió irregular peu a peu, com ara major llum i control en l'evolució del regenerat, menors danys en l'abatiment i desembosc, menor dispersió dels productes, obtenció de lots de fusta de característiques més homogènies, etc. Aquests avantatges teòrics han estat, però, escassament contrastats en la pràctica en les nostres condicions estacionals. Per aquest motiu, el Centre de la Propietat Forestal, en col·laboració amb la Universitat de Lleida i el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, han dissenyat una xarxa de finques experimentals i demostratives amb la finalitat d'avaluar, sobre masses de pi silvestre roig de l'àmbit pirinenc i prepirinenc, l'execució i resposta de les tallades de selecció per bosquets. En aquest article s'expliquen els fonaments de la tècnica i els principals factors a tenir en compte en llur planificació i execució, il·lustrant-les amb l'exemple de la finca La Collada.

Descripció de la tècnica: en què consisteix i què es pretén

Les masses irregulars –aquelles on apareixen junts arbres de molt diferents edats– estan en clara consonància amb els nous requeriments que la societat reclama de la silvicultura (naturalitat, potenciació de la biodiversitat, paisatge, etc.).

La formalització teòrica d'aquesta estructura irregular es fonamenta en el fet que arbres de totes les edats apareixen sempre absolutament barrejats conformant un equilibri perfecte i constant en el temps (irregular peu a peu). No obstant això, el que més es visualitza en les masses naturals són les agrupacions d'arbres de la mateixa o semblant edat. La silvicultura, en la seva pretensió de reproduir la dinàmica natural, ha formalitzat la presència d'aquestes diferents combinacions d'agregats de peus més o menys

coetanis, però amb diferents edats entre ells, sota la denominació d'«irregular per bosquets».

La irregularitat d'una massa o rodal en el seu estat òptim (presència equilibrada d'arbres de totes les edats) es pot així presentar sota la forma de «barreja peu a peu» o mitjançant una «agrupació per bosquets», i on en ambdós casos cada classe d'edat (arbres que tenen una edat semblant) ocupa en conjunt la mateixa superfície.

L'estructuració de les masses irregulars per bosquets es fonamenta en la regeneració per claps de certa dimensió. L'espai deixat lliure per l'eliminació simultània d'un conjunt d'arbres adjacents és reemplaçat per una nova regeneració d'individus gairebé coetanis entre ells que ocupen aquest lloc, conformant així en el temps agrupacions de superfícies elementals (en el seu interior els individus són coetanis), però: (i) de diferents edats entre elles, (ii) d'extensió variable i (iii) confusament barrejades. El tractament silvícola que condueix o manté aquesta estructura és la tallada de selecció per bosquets.

Avantatges/finalitats de l'estructura irregular per bosquets

La irregularitat per bosquets ofereix solucions per superar certes limitacions silvícoles de tipus pràctic i operatiu que planteja l'estructura irregular peu a peu, en la mesura que permet:

- a Estructurar la massa en mosaics de diferents edats, la qual cosa resulta favorable com a mesura silvícola preventiva enfront dels incendis.
- b Proporcionar major llum per a la regeneració que la resultant de l'abatiment d'un sol arbre, la qual cosa permet l'aplicació l'aclarida de la intervenció a les espècies de mitja llum i mitja ombra.
- c Estimular el creixement dels individus joves gràcies a la llum directa que reben, ja que ja no pateixen la competència aèria i radicular a què els sotmetien els arbres de més edat que han estat extrets.
- d Causar menor dany sobre els peus residuals en l'abatiment dels arbres adults.
- e Organitzar la massa per grups integrats per peus de la mateixa classe d'edat (arbres amb dimensions semblants), del que es deriva un major rendiment en els aprofitaments pel fet que els productes comercials (de la mateixa o semblant classe diamètrica) estan més concentrats.
- f Economitzar costos de condicionament de la infraestructura viària de l'interior del tram rem o rodal, ja que els als aprofitaments de fusta periòdics diaris només s'obtenen d'alguns bosquets que són els únics que necessitaran disposar d'un accés en bones condicions.
- g Millorar la productivitat, i amb això el balanç dinerari de l'explotació, com a conseqüència dels punts e) i f) anteriors (reducció dels costos de mobilització dels productes).
- h Facilitar l'aplicació de tallades de millora assimilables a aclarides (aclarida amb caràcter de millora) a l'interior del bosquet, o fins i tot de podes en espècies de fusta valuosa, que d'una altra manera resulten gairebé inviables, i gràcies al fet que els peus de la mateixa edat es troben agrupats.
- i Propiciar l'aparició d'espècies heliòfiles i amb això completar la diversitat biològica del sistema, dominat per espècies nemorals (d'ombra), a causa del simultani descobriment d'una rellevant superfície de sòl en el rodal (o tram rem).
- j Potenciar, a nivell de rodal o tram rem, la barreja d'espècies arbòries, incrementant així la resiliència del sistema (capacitat de recuperació després d'una pertorbació) i la seva millor adaptació als possibles efectes derivats del canvi climàtic.

Procés de planificació de la tallada de selecció per bosquets

Avaluació de la idoneïtat de la massa per a l'aplicació de la tallada de selecció per bosquets

La transformació cap a una organització irregular per bosquets normalment comporta sacrificis de tallada, que s'han de valorar.

Si es pretén transformar una massa o rodal regular, el sacrifici de tallada en què s'incorre és elevat perquè uns bosquets caldrà iniciar-los molt abans del torn de tallada dels arbres (tallada precoç d'individus joves) i d'altres més tard (tallada d'individus extramadurs). El mateix passa si l'estructura de partida de la massa és irregular peu a peu, ja que a l'hora de crear un bosquet s'hauran de tallar tots els arbres presents en aquest espai, tant els adults com els joves. En qualsevol cas, i a efectes d'economitzar costos, potser es podria respectar l'arbrat en edat de repoblació plançonada i de plançonada grossa, atès què la seva presència no distorsionaria el caràcter de regularitat del nou regenerat que s'hi instal·li.

Això ens condueix a concloure, des d'un enfocament estrictament silvícola, que l'àmbit d'aplicació pràctica de la irregularitat per bosquets es justifica millor sobre formes estructurals que semblin desorganitzades (ni irregulars peu a peu ben equilibrades, ni regulars). És a dir, estructures on, d'alguna manera, ja hi siguin presents agregats d'arbres d'edat anàloga i/o estructures desorganitzades pel que fa a la distribució i repartiment dels peus (Aunós, 2005). Respondrien a aquesta situació aquells rodals, ja una mica irregularitzats, que satisfacin alguna de les condicions següents:

- a Presència d'arbres d'edat semblant agrupats per mosaics, encara que siguin de dimensions disperss, i barrejats desordenadament.
- b Cert grau inicial de desequilibri o descompensació entre les respectives classes d'edat (masses desestructurades).

Sobre qualsevol de les dues situacions resulta més senzill l'adaptació dels bosquets i s'incorre en un menor sacrifici de tallada.

Encara que el temperament de l'espècie (de llum o d'ombra) no ha de condicionar la transformació cap a una estructura irregular per bosquets, ja que sempre es podrà triar una dimensió del clap d'acord amb la necessitat de llum del regenerat, en la pràctica la irregularitat per bosquets sembla més adequada per a espècies de mitja llum o mitja ombra, que no pas per a les d'estructura ombra com l'abet.



Definició de la dimensió dels bosquets

A efectes operatius silvícoles, com a bosquet s'hauria d'entendre aquella obertura del dosser arbori que aconseguís introduir graus d'heterogeneïtat sobre les condicions ecològiques existents en el si del clap, però sense que la magnitud de la pertorbació suposi la pèrdua de la influència de l'arbrat del contorn.

Per tal d'identificar el clap que es genera en el dosser arbori a causa de la desaparició d'arbres, la terminologia silvícola els designa, segons la seva grandària, com:

- a Peu a peu: mescla íntima i indissoluble d'arbres de diferents edats.
- b Cop: agregació de fins a 5-10 arbres de la mateixa classe d'edat.
- c Grup: agregació d'arbres de la mateixa classe d'edat integrada per un mínim de 5-10 peus i fins a ocupar una superfície màxima de 500-1.000 m².
- d Bosquet: agregació des de 500-1.000 m² de superfície fins a 0,50 ha.

S'aconsella que la dimensió del clap creat, quan desapareixen tots els seus arbres d'una vegada, es correspongui a la categoria de grup o de bosquet en funció del temperament de l'espècie i els condicionaments estacionals. A nivell més operatiu, un criteri orientatiu és que la dimensió del clap sigui inferior a l'altura dels arbres; la seva formalització, expressada com la relació entre el diàmetre del clap i l'altura dels arbres de l'entorn del bosquet (D / H), acostuma a aportar valors de l'ordre d'1-2,5 (Coates i Burton, 1997). Si, per contra, no es tallen tots els arbres d'una vegada, sinó que es decideix respectar-ne alguns (vegeu l'apartat 3.2), llavors la seva dimensió pot fins i tot superar la del bosquet.

Superfície a regenerar i nombre de bosquets. Definició del torn i rotació

Per caracteritzar l'aclarida el tractament cal prèviament definir el concepte de rotació, o lapse de temps que hi ha entre dues intervencions consecutives en el mateix lloc.

La formalització pràctica de l'estructura irregular per bosquets és senzilla, tal com es desprèn de l'exemple que s'analitza a continuació. Suposem certa unitat de superfície «S» (massa, rem de regeneració o rodal) que es vol organitzar sota la modalitat d'irregular per bosquets amb una dimensió unitària del bosquet «S_b», i tallant tots els peus del bosquet d'una vegada. Designant com a «T» el torn de transformació (període de temps que es necessita perquè l'estructura per bosquets, amb totes les classes d'edat, s'hagi implantat a la superfície «S») i per «r» la rotació, tindrem:

- el nombre d'intervencions al llarg del torn T serà $\frac{T}{r}$
- la superfície ocupada per tots els bosquets realitzats en una intervenció serà: $\frac{S}{T/r}$
- el nombre de bosquets implementats en cada intervenció serà: $\frac{S}{T/r} / S_b = \frac{S \cdot r}{T \cdot S_b}$

Quant a l'estat final de la massa, un cop ja estigui estructurada com a irregular per bosquets, contindrà $\frac{T}{r}$ classes d'edat diferents (essent així irregular), ocupant en conjunt cadascuna d'aquestes classes d'edat una superfície de $\frac{S}{T/r}$ hectàrees. A

cada intervenció silvícola (cada r anys) es tallaran tots els arbres dels $\frac{S \cdot r}{T \cdot S_b}$ bosquets (en el seu interior en forma regular) que hagin assolit l'edat T , i en alguns dels restants es podran executar altres tractaments de millora (aclarides, podes o tallades de policia).

Detalls operatius de l'execució dels bosquets

La seva ubicació sobre el terreny

Ja que, precisament, la unitat d'actuació no ha d'oferir cap uniformitat pel que fa a l'estructura, cal establir uns criteris per decidir la ubicació concreta de cada bosquet. Aspectes prioritaris que es poden valorar són:

- a L'existència de clarianes amb arbrat esclarissat o amb problemes sanitaris.
- b Llocs on aparegui regeneració anticipada o incipient de característiques acceptables quant a espessor i vitalitat.
- c Presència de cops o grups de peus d'edat pròxima al seu torn de tallada, el que permet reduir el sacrifici de tallada.
- d Distribució homogènia dels bosquets sobre tota la superfície de la unitat d'actuació, tot permetent que entre dos bosquets propers sempre hi hagi la dimensió suficient perquè en el futur en càpiga un altre de nou.

Intervencions dins els bosquets

Per crear o mantenir bosquets de qualsevol dimensió es pot optar per:

- a Tallar tots els arbres de l'interior del clap d'una vegada (assimilable a una tallada arreu).
- b Tallar-los en dues fases separades per poc temps (assimilable a una tallada de disseminació més una de final).

Amb l'opció b) s'aconsegueix que la mobilitat de l'ombra projectada al llarg del dia pels peus reservats contribueixi a una major homogeneïtzació de les condicions ecològiques en el sòl. A més a més, es poden dissenyar bosquets de grandària superior i tenir més garantida la font de llavor, alhora que també permet superar el problema del diferent gradient de llum que es manifesta en el centre del bosquet en relació amb la seva perifèria, sobretot quan la dimensió d'aquell tendeix a ser elevada.

Com a inconvenient, cal subratllar que aquesta alternativa introdueix un element de complexitat addicional, en la mesura que obliga a una segona intervenció (tallada final) en cada bosquet per eliminar els individus respectats. Això obeeix al fet que, un cop el regenerat està ja establert i consolidat, els individus adults que es van respectar en la primera fase passen de protegir-lo a

esdevenir competidors per la llum i els recursos. Així, si s'opta per aquest plantejament, els peus residuals reservats s'eliminen, bé en una intervenció especial als pocs anys i on només s'actua en aquests bosquets, o bé tot esperant de fer-ho cada «r» anys i llavors s'intervé, tant en aquests bosquets com creant els nous que hi corresponguin.

Alguns dels criteris per a la selecció dels arbres reservats poden ser, per aquest ordre:

- 1 Presentar una esveltesa baixa, el que genera més estabilitat individual enfront de danys de vent i neu.
- 2 Copa equilibrada (no asimètrica) i ben conformada (molta superfície exposada al sol que permeti l'aparició de flors i fruits).
- 3 Espècie: bé perquè interressi que alguna en concret estigui més representada en la nova massa (funció d'arbre mare), bé perquè es tracti d'una espècie més resistent al vent.
- 4 Distribució homogènia sobre el terreny.
- 5 Interès comercial: els peus reservats, als quals només se'ls assigna una funció protectora, es queden aïllats, el què representa un major risc de patir algun accident (en aquest cas, normalment, la fusta no serà aprofitada). En conseqüència, un bon arbre resulta més car, en termes comercials, mantenir-lo com a protector.
- 6 Guia terminal encara amb capacitat de creixement, tot evitant arbres eixuts de les puntes i/o coronats sense creixement apical.

Intervencions fora dels bosquets

Durant el procés de transformació (durada = T anys) és convenient de mantenir els tractaments silvícoles a la resta de la massa no afectada pels nous bosquets. En les estructures irregularitzades caldrà, doncs, executar tallades de selecció peu a peu on, si bé els aspectes lligats a la instal·lació d'una nova regeneració ja no són rellevants, sí que ho són els relacionats amb els components econòmics (aprofitar els arbres en la seva edat de maduresa) i òbviament sanitaris. D'altra banda, també, cal atendre les necessitats que presenten els nous bosquets creats, que al seu interior ofereixen ja formes regulars, pel que podran ser objecte de tractaments de millora, principalment de dosificació de la competència intraespecífica (aclarides), i potser en algun cas excepcional, d'estassades o de podes baixes.



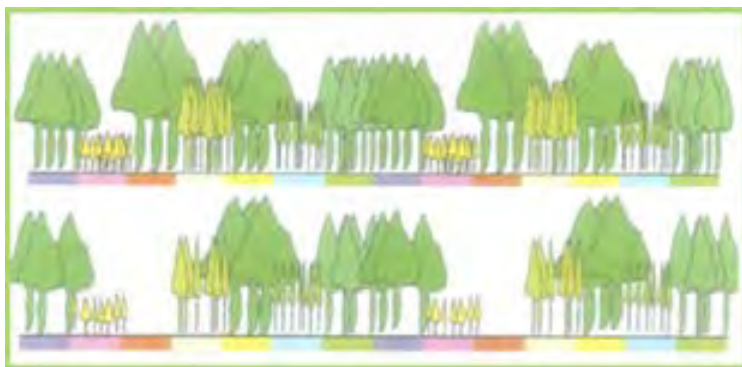


Figura 1. Execució de la tallada de selecció per bosquets (abans i després de la intervenció). A més de crear-se nous bosquets, en alguns altres s'ha realitzat també tractaments de dosificació de la competència. Font: Montoya, 2004

Aplicació pràctica de les tallades de selecció per bosquets: disseny d'una xarxa experimental i demostrativa

En el marc del Projecte ORGEST (Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya) s'han definit models de gestió per a les masses de pi roig (Piqué *et al.*, 2011) tenint en compte un objectiu combinat de producció de fusta i de prevenció d'incendis. En els models elaborats es proposen diferents itineraris de gestió que, en el cas de la gestió irregular, inclouen sempre la tallada de selecció per bosquets. Encara que, com hem vist, aquest model presenta avantatges respecte a la gestió irregular peu a peu, no hi ha experiències en camp que ho corroborin. Per aquest motiu, l'any 2011, el Centre de la Propietat Forestal (CPF) va decidir instal·lar, amb la col·laboració de la Universitat de Lleida (UdL) i el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), una «Xarxa experimental i demostrativa de tallades per bosquets en masses irregulars de pi roig», amb finalitat divulgativa i de transferència de coneixement, a més d'experimental.

Els factors que defineixen els rodals de la xarxa són els següents:

- a** Dues categories d'estació ecològica diferenciades només pel seu nivell altitudinal i que s'identifiquen com:
 - altitud elevada (al voltant de 1.300 m)
 - altitud baixa (al voltant de 1.000 m)
- b** Dos tipus de tractament silvícola:
 - tallada de tots els peus d'una vegada (emulació d'una tallada arreu)
 - tallada dels peus en dues fases
- c** Dues categories de dimensió dels bosquets, tots ells de forma perfectament circular:
 - superfície de 0,20 ha (per a la emulació de tallada arreu)
 - superfície de 0,40 ha (quan la tallada dels peus es fa en dues fases)

L'adopció de la mida de 0,20 ha per als bosquets de tallada arreu (3 unitats) i 0,40 ha per als bosquets en dues fases (3 unitats), representa una superfície de 1,80 ha ocupada per bosquets en cada intervenció.

Es va acordar, també, de disposar d'un mínim de 4 classes d'edat diferents (amplitud considerada per a la classe d'edat: 20 anys) en un torn de transformació de 80 anys. Això implica adoptar rotacions de 20 anys, fet que comporta disposar d'una superfície del rodal superior a 7,20 ha (1,8 ha x 4 intervencions) per establir una organització del rodal estructurat com a «irregular per bosquets».

Es va projectar la reserva de peus a la primera fase de la tallada només en els bosquets de 40 àrees. El càlcul del nombre d'arbres a respectar es fonamenta en l'objectiu que la fracció de coberta residual sigui del 10%, el que representa una superfície, en cada bosquet, de 400 m² coberts amb la projecció de capçada dels pins residuals (10% de 4.000 m²). Assumint que la projecció de capçada d'aquests arbres reservats ocupa de mitjana ≈ 35 m²/peu, suposa haver de respectar uns 11-12 peus/bosquet (400 m² dividit entre 35 m²/peu), la qual cosa equival a ≈ 28-30 peus/ha a reservar quan es talla en dues fases.

A causa del temperament de mitja llum del pi roig, el regenerat que s'hagi instal·lat sota els peus reservats no ha de romandre massa temps sotmès a un excés d'ombra. Així, es preveu eliminar els arbres reservats uns 4-6 anys després de recobrir-se el sòl amb nivells adequats de regeneració (s'assumeix que l'eliminació d'aquests peus reservats es produirà uns 10 anys després de la primera fase de la tallada). La decisió sobre si s'adopta aquest criteri (tallada dels peus reservats 10 anys després de la creació del bosquet), o bé s'espera a tallar aquests arbres coincidint amb la segona intervenció (20 anys després de la creació del bosquet regenerat), queda posposada en funció de la resposta de la regeneració.



Figura 2. Localització del paratge on es van implementar els bosquets a La Collada.

Exemple d'aplicació de la tècnica a la finca La Collada de Gósol (Berguedà)

La finca La Collada és troba al municipi de Gósol, entre les comarques del Berguedà i el Solsonès. La implementació dels bosquets es va dissenyar en el paratge de Plana de Joana (Figura 2).

Encara que l'estructura de la massa arbòria no complia satisfactòriament tots els criteris d'adequació descrits en l'apartat 2.1 d'aquest article, especialment pel que fa al sacrifici de tallada, es va decidir finalment incloure-la en la xarxa experimental i demostrativa. Entre els aspectes, tant positius com negatius, que es van tenir en compte en la valoració pel que fa a la implementació dels bosquets i la seva contribució a la xarxa, en destaquen:

- a Superfície del rodal suficient (7,4 ha) per permetre la implementació dels bosquets com a element organitzatiu de la silvicultura i/o l'ordenació.
- b Notable sacrifici de tallada per la relativa joventut de la massa.

- c Presència important de boix (en el bosquet 3 es va realitzar l'estassada del boix de forma simultània a l'aprofitament per a la seva avaluació).
- d Nivells satisfactoris de regeneració espontània.
- e En algunes zones apareixia arbrat en espessor defectiva amb taques de regenerat (plançonedat i plançonedat grossa) instal·lat desordenadament, i que es va decidir integrar-lo en la nova regeneració (bosquets 1 i 6).
- f També es van detectar efectes de perturbacions naturals preexistents (clarianes o focus d'arbres morts), els quals van ser utilitzats com a rotllanes inicials del bosquet (bosquets 2, 4, 5 i 6).

A la Taula 1 es descriuen les característiques de la massa en cada un dels bosquets executats. La Figura 3 n'il·lustra la distribució sobre el terreny.

Atès que la finca La Collada pertany a la xarxa d'experimentació, per a l'execució dels bosquets es van seguir els criteris acordats en el disseny de la xarxa: execució de bosquets de forma circular, 3 bosquets de 0,2 hectàrees amb tallada arreu en 1 temps i 3 bosquets de 0,4 hectàrees amb tallada en dos temps (reserva d'11-12 arbres). Els resultats de la tallada pel que fa a rendiments

Taula 1. Característiques de la massa.

Bosquet	Superfície (ha)	N (peus/ha)	G (m ² /ha)	D _g (cm)
1	0,4	321	16,5	25,58
2	0,2	Clariana/focus d'arbres morts		
3	0,4	870	19,5	16,89
4	0,2	Clariana/focus d'arbres morts		
5	0,4	748	22	19,35
6	0,2	329	12,5	21,99

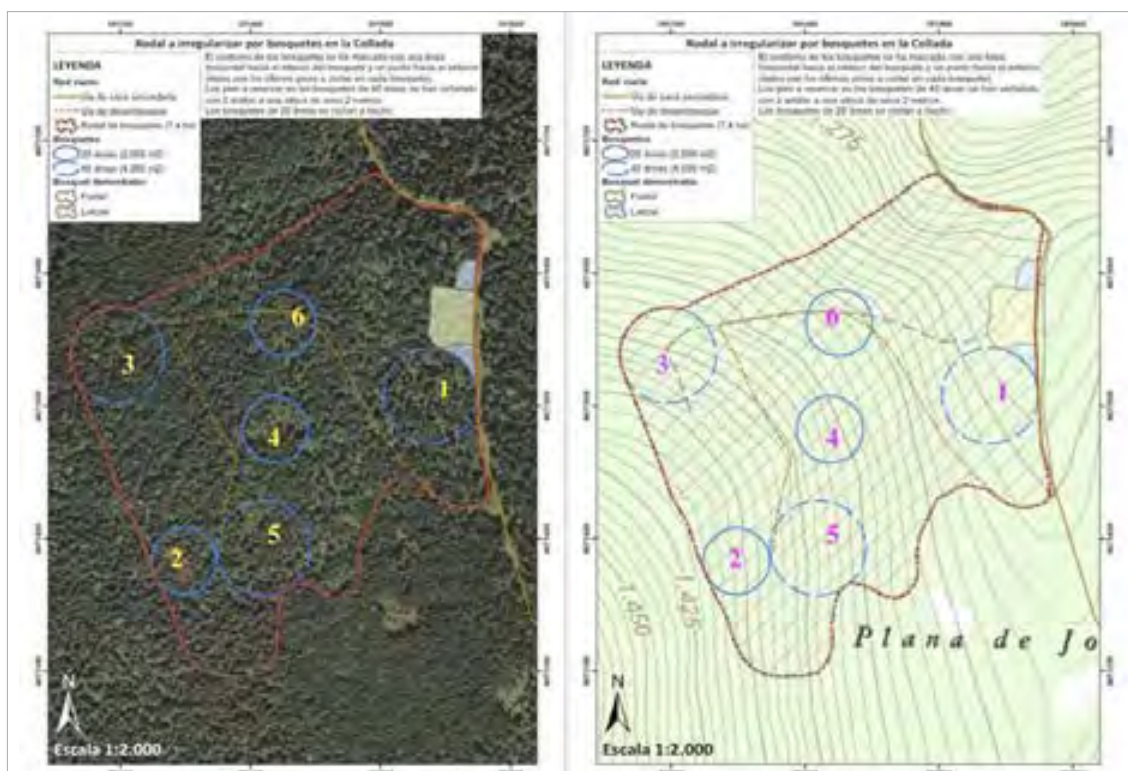


Figura 3. Plànol de disposició dels bosquets al rodal de La Collada.

de producte i treball es descriuen a les *Taules 2 i 3*. La via de desembosc construïda per a l'aprofitament de la fusta resultant de l'execució dels bosquets serveix com a eix de comunicació per al recorregut a través dels diferents bosquets.

Taula 2. Aprofitament de la fusta resultant de la tallada.

Productes	Quantitat (tones)	Percentatge
Fusta per a serra	131	67
Fusta per a trituració (puntes)	14	33
Fusta per a llenya (diàmetres petits)	50	
TOTAL	195	

Taula 3. Rendiments dels treballs d'elaboració i desembosc (1,8 ha).

Concepte	Rendiments
Abatiment, esbrancament i trossejament de les restes de la tallada (2 operaris motoserristes). Inclou desbrossament de 0,4 ha.	16 jornals
Desembosc amb <i>skidder</i> (60 hores).	8 jornals
TOTAL	24 jornals

Finalment, la possible evolució dels treballs d'irregularització per bosquets en la globalitat del rodal, durant el torn complet de transformació (80 anys), podria seguir un esquema semblant al

proposat a la *Figura 4*, tot mantenint l'execució de nous bosquets en una superfície d'1,8 hectàrees cada 20 anys, combinat amb les aclarides i esporgades pertinents en els bosquets ja executats, així com a la resta del rodal.

A les següents fotografies es mostren diferents aspectes relacionats amb el procés d'execució dels bosquets a la finca de la Collada. Les *fotografies 1 i 2* mostren dos exemples de les característiques buscades a l'hora d'ubicar els bosquets al rodal. La *fotografia 3* mostra l'assenyalament dels bosquets sobre el terreny. Les *fotografies 4 i 5* mostren alguns dels condicionants inclosos a les condicions tècnico-facultatives de la tallada. La *fotografia 6* mostra un dels bosquets executats, i finalment, la *fotografia 7* correspon a la vista general dels bosquets executats a la finca de la Collada.



Fotografia 1. Grups d'arbres petits ja existents en el rodal.

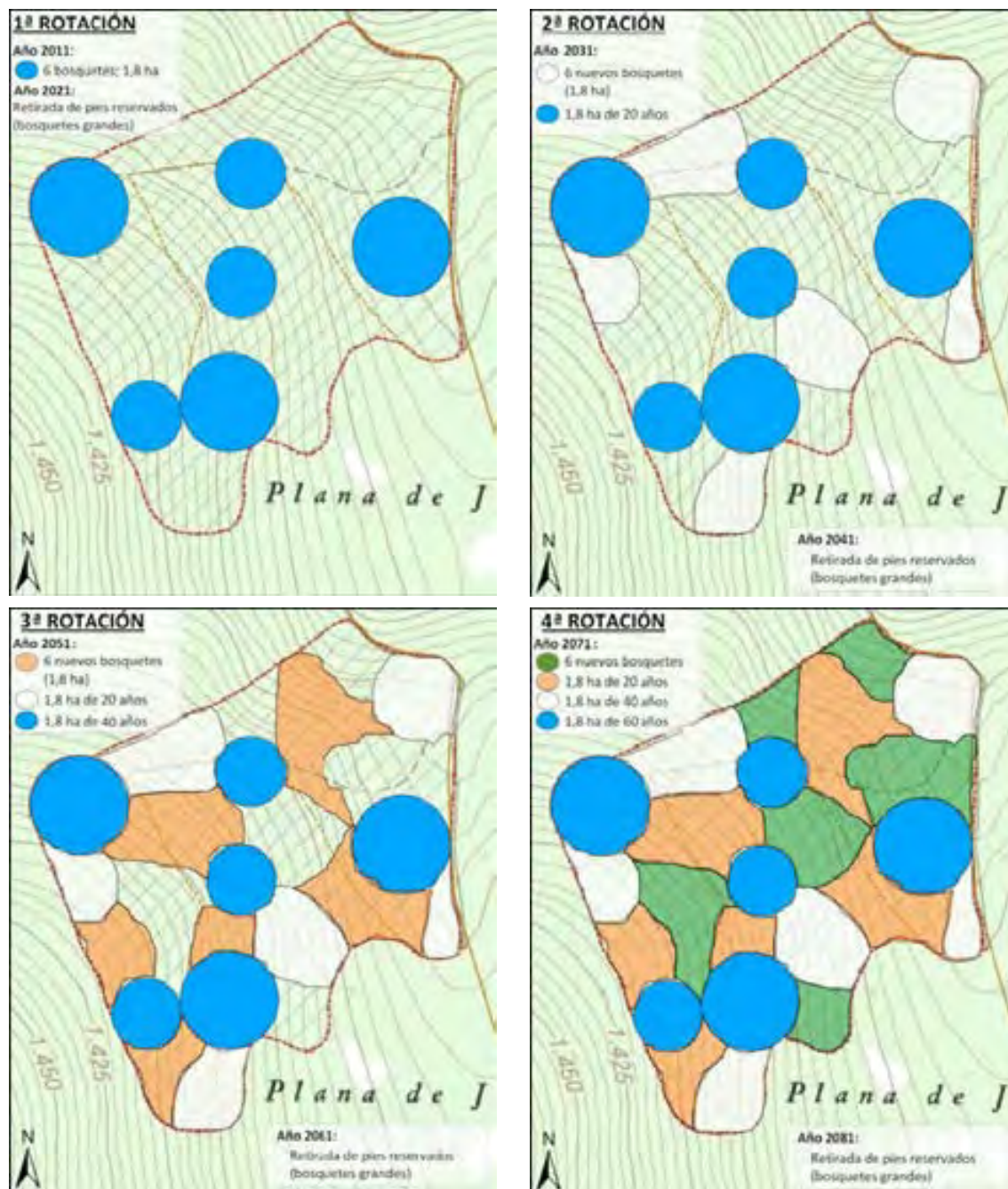
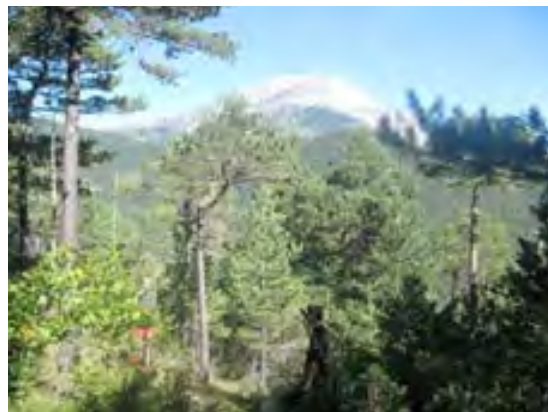


Figura 4. Esquema evolutiu hipotètic de la fisonomia del rodal (7,2 ha) durant el torn complet de transformació (80 anys).



Fotografia 2. Pins morts: la ubicació dels bosquets 2 i 4 es va realitzar després de detectar dos grups d'arbres morts dins el rodal. En el bosquet 2, com a aportació a la biodiversitat faunística (biomassa morta), es van respectar sense tallar 7 pins morts dempeus.



Fotografia 3. Per l'assenyalament dels bosquets sobre el terreny, es van marcar els arbres del perímetre del bosquet amb pintura blava. En aquells bosquets en els que calia respectar arbres en pins, aquests es van marcar amb dues ratlles vermelles.



Fotografia 4. En l'execució dels bosquets es van respectar els peus d'altres espècies presents, així com la regeneració avançada sempre que no superés els 3-5 metres d'altura.



Fotografia 7. Vista general dels bosquets executats en la finca La Collada en Gòsol (Berguedà).



Fotografia 5. Trossejat de les restes de tallada a un màxim de 1,2 metres

Bibliografia

AUNÓS A.; 2005. Configuración y potencialidades de los bosquetes en las estructuras irregulares. Libro de Resúmenes, Conferencias y Ponencias - IV Congreso Forestal Español. Sociedad Española de Ciencias Forestales, Zaragoza (Mesa 3).

COATES K.D., BURTON P.J.; 1997. A gap-based approach for development of silvicultural systems to address ecosystem management objectives. *Forest Ecology and Management* 99, 337-354.

MONTOYA J.M.; 2004. *Silvicultura*. Fundación Conde del valle de Salazar. Mundiprensa, Madrid. 1142 pp.

PIQUÉ M., BELTRÁN M., VERICAT P., CERVERA T.; FARRIOL R.; BAIGES T.; 2011. Models de gestió per als boscos de pi roig. Producció de fusta i prevenció d'incendis. ORGEST. www.gencat.cat/cpf



Fotografia 6. Bosquet de 0,4 ha amb reserva d'arbres pare.

XXJ7X

Prevenició d'incendis forestals i gestió integral a la Serra de Llaberia

Jarkov Reverté Mendoza

Enginyer de Forests del Consorci de la Serra de Llaberia. Membre de la Fundació d'Ecologia del Foc i Gestió d'Incendis Pau Costa Alcubierre.

Ricard Baqués Almirall

Tècnic Superior en Gestió i Organització dels Recursos Naturals i Paisatgístics del Consorci de la Serra de Llaberia. Membre de la Fundació d'Ecologia del Foc i Gestió d'Incendis Pau Costa Alcubierre.

Núria Nadal Salellas

Enginyera de Forests. Forestal Catalana S.A.

Resum

El Perímetre de Protecció Prioritària ET2 Tivissa – Vandellòs – Llaberia – Pradell està format per un conjunt de serralades que es troba en una de les zones de major risc d'incendis de Catalunya. Tot i la recurrència dels incendis forestals la zona té un elevat valor natural ja que existeixen 7 espais inclosos al PEIN. Des de l'any 2010 disposa d'un Pla de Prevenció d'Incendis Forestals que identifica les actuacions necessàries per a poder lluitar contra els incendis forestals que es presenten amb una tipologia d'incendis determinada. La planificació de les actuacions es reparteix en àrees de baixa càrrega de combustibles, que representen un 84% del pressupost total del Pla, actuacions sobre la xarxa viària, actuacions sobre la xarxa de punts de reserva d'aigua i vigilància en cas d'activació del Pla Alfa 3.

Fruit de la col·laboració entre tots els agents del territori s'han pogut desenvolupar un nombre important d'actuacions. A l'EIN de la Serra de Llaberia, que disposa d'un Consorci per a la seva gestió, s'han desenvolupat part de les mesures del PPI però també s'han planificat altres actuacions de prevenció d'incendis emmarcades en actuacions de gestió forestal multifuncional.

La major part de les actuacions s'han realitzat amb subvencions o inversions públiques.

Actualment s'està intentant promoure la gestió forestal per part dels propietaris forestals. Aquesta gestió serà molt favorable per a la prevenció d'incendis forestals a nivell de massís i de cada EIN en concret.

Àmbit territorial

L'espai d'interès natural (EIN) de la Serra de Llaberia té una extensió de 10.350 ha. Està situat a la serralada litoral a la província de Tarragona i fa de nexa d'unió de tres comarques: la Ribera d'Ebre, el Priorat i el Baix Camp.

L'EIN de la Serra de Llaberia i les veïnes muntanyes de Tivissa – Vandellòs formen l'espai Xarxa Natura 2000 muntanyes de Tivissa – Vandellòs – Llaberia amb codi ES5150009 i una extensió de 24.532 ha que s'estenen per 12 municipis.

L'espai de la Xarxa Natura 2000 està envoltat d'altres serres que conformen el Perímetre de Protecció Prioritària ET2 Tivissa – Vandellòs –

Llaberia – Pradell amb una extensió de 59.347 ha situades d'est a oest, entre el riu Ebre i, de nord a sud, entre la carretera N-240 i el nucli del Perelló. Està situat en una de les zones de Catalunya de major recurrència d'incendis degut a les condicions particulars marcades pel vent de mestral de la vall de l'Ebre (*figura 1*).

El Perímetre de Protecció Prioritària (en endavant PPP) ET2 és un territori molt afectat per incendis forestals, tant per incendis relativament petits com per grans incendis que han arribat a cremar diversos milers d'hectàrees. La *figura 2* il·lustra aquest fet, mostrant la superfície cremada als 6 municipis més afectats de l'àmbit territorial del PPP ET2 en relació a la seva superfície total inclosa dins el PPP, entre els anys 1968-2006 (DAAM, 2010).

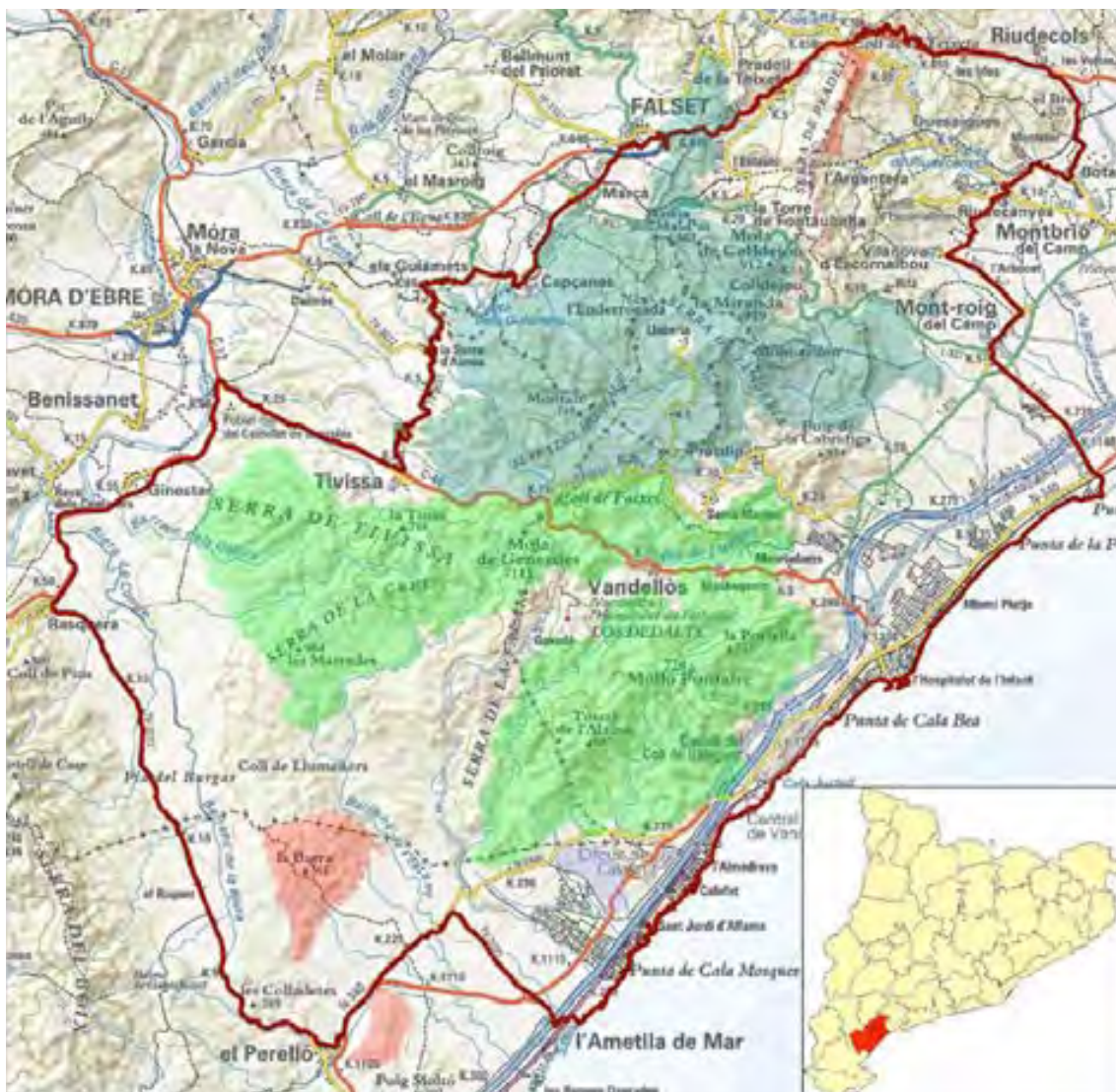


Figura 1. Àmbit del PPP ET-2 Tivissa – Vandellòs – Llaberia – Pradell (línia morada) i espais d'interès natural (zones amb ombrats). En verd fosc, l'EIN de la Serra de Llaberia i en verd clar l'EIN de les Muntanyes de Tivissa – Vandellòs.

Superfície cremada (ha) en relació a la superfície dels municipis dins el PPP (1968-2006)

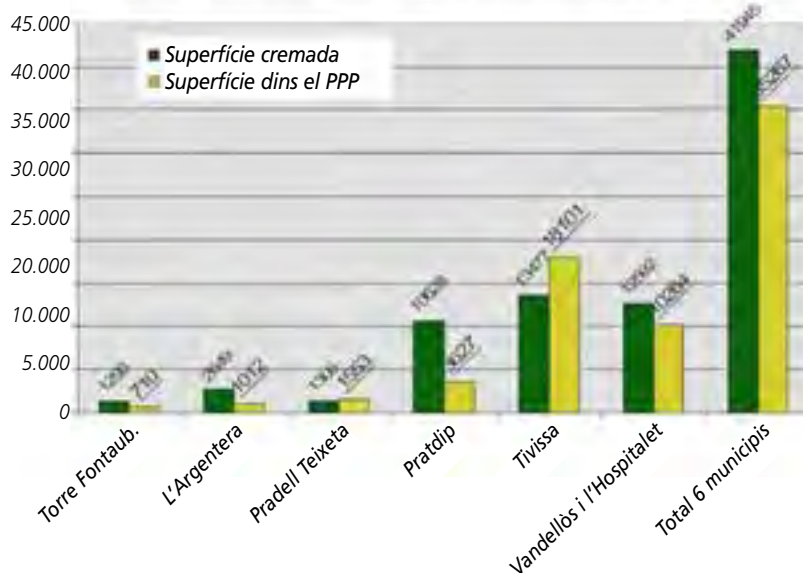


Figura 2. Superfície afectada per incendis en relació a la superfície total inclosa dins el PPP dels 6 municipis del PPP més afectats pels incendis forestals (1968-2006).

Analitzant les dades del Pla Infocat, Pla especial d'emergències per incendis forestals de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2003), revisat l'any 2011, es pot concloure que el PPP ET-2, junt amb l'oest de la comarca del Bages i l'Alt Empordà són les regions de Catalunya amb major afectació pels incendis forestals (veure figures 3 i 4). Aquest fet justifica la necessitat de planificar i actuar per a la prevenció de grans incendis forestals.

L'estat natural d'aquesta zona està condicionat per l'escassa gestió forestal per part de la propietat, ja sigui pública o privada, i per l'elevada recurrència d'incendis forestals que ha permès la proliferació de les espècies més ben adaptades a aquesta pertorbació.

De les 59.437 ha del PPP ET2 un 78% correspon a superfície forestal. De la qual destaquen les for-

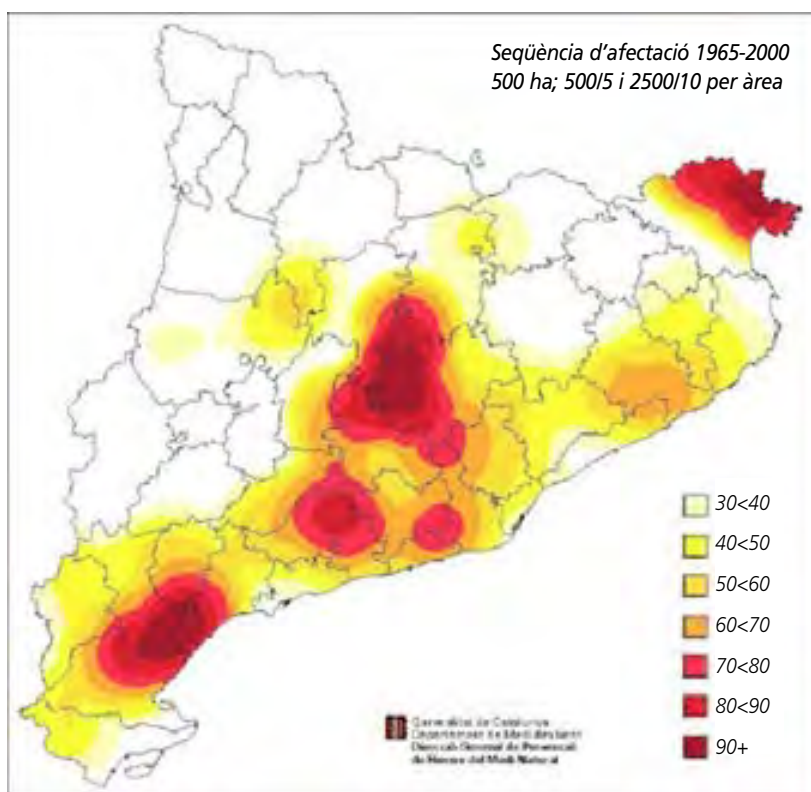


Figura 3. Mapa de la freqüència d'afectació per al període 1965-2000. Aquest mapa s'ha elaborat en base a la freqüència d'ignicions però el pes de cada ignició està ponderat per la superfície que ha afectat. Té com a finalitat localitzar les zones on s'inicien els incendis que afecten més superfícies. S'han considerat els incendis del període 1965-2000 (Font: Generalitat de Catalunya, 2003).

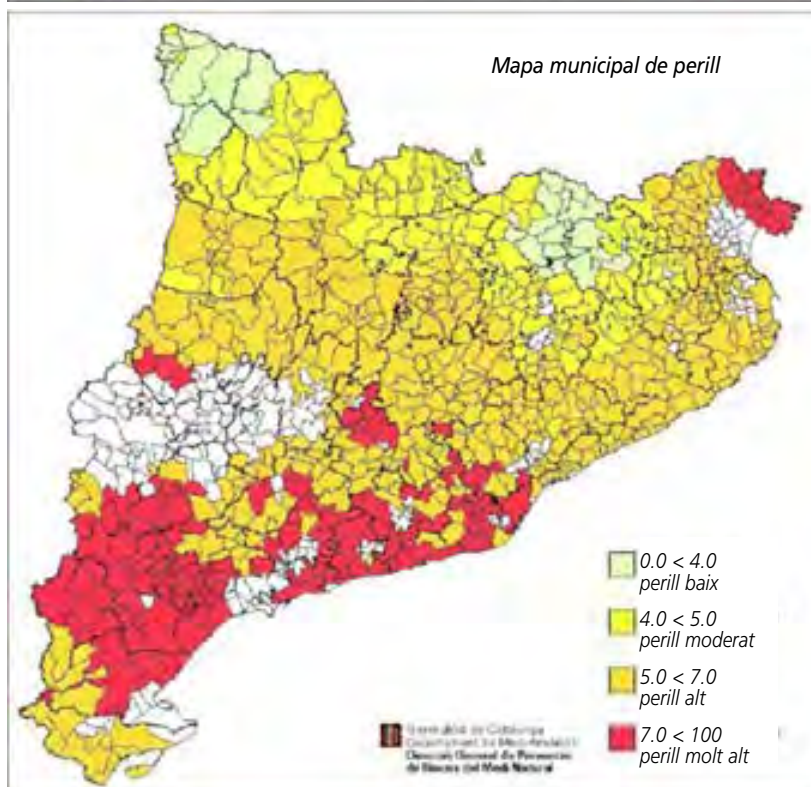


Figura 4. Mapa municipal de perill d'incendis (Generalitat de Catalunya, 2003).

macions de boscos aciculifolis, que representen el 76% respecte el total de superfície forestal. Aquests boscos aciculifolis són majoritàriament de pi blanc amb altres espècies acompanyants. D'acord amb les tipologies forestals descrites a les orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST) (Piqué et al., 2011), les tipologies més abundants al PPP ET2 són les que figuren a la *taula 1*.

Taula 1. Tipologies forestals arbrades més abundants al PPP.
Elaboració propia a partir del document ORGEST (Piqué et al. 2011)

Tipologia forestal arbrada	Codi ORGEST
Pinedes de pi blanc d'influència litoral	PhLIT
Formacions mixtes de pi blanc amb influència litoral i carrasca	PhLIT_Qib
Altres formacions mixtes dominades pel pi blanc	Ph_AI
Boscos mixtos de pi blanc i pinassa	Ph_Pn

Dins l'àmbit del PPP hi ha diversos espais inclosos al PEIN i que es mostren a la *taula 2*. Aquesta gran varietat d'espais demostra que tot i el predomini de l'espècie forestal del pi blanc també existeix una gran biodiversitat. Per posar un parell d'exemples existeix una població de tortuga mediterrània i diversos nuclis de teixedes ibèriques.

Taula 2. Espais d'Interès Natural i de la Xarxa Natura 2000 en l'àmbit del PPP.

Nom de l'EIN	Superfície (ha)	Codi oficial	XN 2000
Muntanyes de Tivissa – Vandellòs	13.925	750	SI
La Serra de Llaberia	10.350	1100	SI
Tossal de Montagut	1.006	1630	SI
La Plana de Sant Jordi	257	550	SI
La Rojala – Platja del Torm	211	810	SI
Serres de Pradell – l'Argentera	200	130	NO
La Mare de Déu de la Roca	40	580	NO

Per acabar amb la descripció de l'àmbit territorial cal afegir un apunt sobre la titularitat dels terrenys. Dins el PPP hi ha incloses 24 forest de gestió pública. La major part són de domini públic i incloses al Catàleg de Forests d'Utilitat Pública (CUP). En total hi ha 12.551 ha del PPP de gestió pública que corresponen al 22% del PPP (DAAM, 2010) o al 30% del PPP si només es té en compte la superfície forestal.

Gestió Integral de l'EIN de la Serra de Llaberia

Després d'analitzar la situació de manca de gestió i l'elevat risc d'incendis, l'any 2004, diversos ajuntaments del PPP van decidir de forma conjunta crear una figura per gestionar un dels espais naturals, el de la Serra de Llaberia. Aleshores tenia una superfície de 4.811 ha repartides pels municipis de Tivissa, a la Ribera d'Ebre, Pradip i Colldejou al Baix Camp i la Torre de Fontaubella, Marçà i Capçanes al Priorat. Els ajuntaments dels 6 municipis van crear el Consorci de la Serra de Llaberia. Es va començar a treballar i al 2006 es va aconseguir la integració del Departament de Medi Ambient i Habitatge (actualment Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural –DAAM-). A partir de llavors es va crear un òrgan de gestió i es van definir les principals línies de treball del Consorci. En aquests moments l'EIN de la Serra de Llaberia ja s'havia ampliat fins a les 10.350 ha abraçant part de 6 nous municipis (Falset, Pradell de la Teixeta i els Guiamets al Priorat i Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant, Mont-roig del Camp i Vilanova d'Escornalbou al Baix Camp). Els ajuntaments dels 6 municipis no formen part del Consorci però es realitzen algunes actuacions a través de convenis de col·laboració.

Durant els primers anys de gestió del Consorci s'han realitzat estudis i actuacions sobre el medi natural, la promoció turística i la dinamització econòmica, tenint en compte en tot moment que la gestió de l'espai d'interès natural ha de ser el màxim de transversal i integradora possible. Per aconseguir sumar esforços s'ha comptat, en tot moment, amb la col·laboració entre el Consorci i una part importat de les Administracions Públiques i entitats privades que hi ha al territori. Fruit de la col·laboració s'ha aconseguit sumar esforços per desenvolupar les diferents línies estratègiques que s'han anat realitzant sobre el territori.

En referència a la prevenció d'incendis forestals, en els darrers anys s'ha aconseguit planificar la prevenció d'incendis forestals i s'han realitzat un nombre molt important d'actuacions. Això ha estat gràcies a l'impuls que ha realitzat la Generalitat de Catalunya i a la participació del Consorci que ha aconseguit la implicació i col·laboració dels agents locals (Ajuntaments, ADF i la seva Federació, Diputació de Tarragona i entitats privades). La planificació i l'execució de les actuacions s'exposa en el punt següent.

Per altra banda, el Consorci ha introduït la planificació de la prevenció d'incendis en altres estudis i plans per tal d'aconseguir realitzar actuacions de gestió forestal sostenible i multifuncional. D'aquesta manera s'han planificat i realitzat actuacions de prevenció d'incendis que tenien com a altres objectius algun o alguns dels següents:



- Actuacions de millora d'hàbitats en boscos de ribera.
- Maneig d'hàbitats per a la conservació de la tortuga mediterrània.
- Recuperació d'espais oberts amb interès cinegètic o paisatgístic, mitjançant la planificació de maneig d'hàbitats en zones estratègiques dins dels Plans Tècnics de Gestió Cinegètica (PTGC)
- Maneig d'hàbitats per a la conservació d'espècies de flora, per a les espècies de teix (*Taxus baccata*) i pinassa (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*).
- Proves pilot de mesures de prevenció d'incendis.
- Gestió forestal sostenible. Això s'ha aconseguit integrant les mesures del Pla de prevenció d'incendis en els PTGMF.

d'elements de nova implantació, de manera que en la mesura del possible quedi garantida la seguretat de les persones, els béns i del medi ambient.

Un altre objectiu destacat, ha estat la creació d'un document de decisió que estan emprant els gestors de prevenció i d'extinció d'incendis forestals amb la finalitat de prioritzar la promoció i l'execució de les actuacions de prevenció d'incendis forestals que es vulguin desenvolupar a l'àmbit del massís forestal per part de les administracions públiques i titulars de terrenys, i que aquestes actuacions siguin coherents amb la planificació que planteja el PPIF.

Per últim s'han fixat dos objectius innovadors tenen en comú la definició de les zones estratègiques com a zones d'utilitat pública. Un d'aquests objectius ha estat caracteritzar i delimitar aquelles àrees i infraestructures estratègiques a nivell de massís sobre les quals declarar d'interès general els treballs de creació o manteniment que s'hagin de portar a terme a l'objecte que en cas d'incendi forestal es limiti la superfície potencial d'afectació i possibiliti que els gestors de l'extinció puguin plantejar maniobres de treball eficaces i segures. L'altre objectiu fixat i que s'està intentant aconseguir és la constitució d'una servitud d'ús sobre les àrees i infraestructures estratègiques que s'acabin caracteritzant i delimitant al pla per a la seva utilització pels serveis de prevenció i d'extinció d'incendis en el marc d'allò que es disposa a la normativa forestal. Tots dos objectius estan recolzats per la normativa sectorial.

Seguidament es comenten alguns dels punts més destacats del Pla.

S'han determinat 9 regions d'incendis en funció de les tipologies d'incendis que poden generar un GIF, associades a situacions sinòptiques característiques, segons la metodologia de tipificació d'incendis forestals de Catalunya (Castellnou, 2009). Les regions es mostren a la *figura 5*, mentre a la *taula 3* es mostra el resum de les dades meteorològiques de disseny per a cada regió i tipus d'incendis que han servit per a determinar la tipologia de les actuacions sobre el terreny.

En el PPIF es planifiquen actuacions de creació i millora de camins (12%, del pressupost total de les actuacions), creació i manteniment de punts de reserva d'aigua (4%), àrees de baixa càrrega de combustibles (84%) i control de l'accés en períodes d'alt risc d'incendi (0,03%). Com es pot observar la major part de les actuacions planificades se centren en la creació d'àrees de baixa càrrega de combustible. Cal destacar el major nombre d'actuacions als municipis consorciats ja que el Consorci de la Serra de Llaberia ha aconseguit fomentar i donar suport a la sol·licitud d'ajuts de prevenció d'incendis forestals entre les ADF i els Ajuntaments que disposen de mitjans.

Planificació per a la prevenció d'incendis

Tot i que ja existeixen actuacions i planificació prèvia, va ser arran de l'incendi forestal que va afectar a la Torre de Fontaubella, a l'any 2007, quan es va impulsar la redacció del Pla de Prevenció d'Incendis Forestals (PPIF) del PPP ET2. Per a la redacció del PPIF es va formar un equip multidisciplinari format per enginyers forestals redactors, els serveis tècnics del Consorci de la Serra de Llaberia i dels Bombers, representants d'ADF i Ajuntaments i els serveis territorials de la Direcció General del Medi Natural i Biodiversitat. Actualment el pla està finalitzat i en execució.

Estructura i contingut del Pla de Prevenció d'Incendis Forestals.

El Pla (DAAM, 2010) determina cinc objectius principals.

En primer lloc, pretén ordenar el territori del massís forestal mitjançant la determinació de regions d'incendi sobre les quals establir infraestructures estratègiques i zones de gestió que mitjançant actuacions de silvicultura preventiva i d'adequació representin oportunitats per als equips de gestió de l'extinció amb l'objectiu que aquests no s'acabin convertint en un gran incendi forestal (GIF).

En segon lloc, pretén constituir el document marc de referència en matèria d'anàlisi del perill d'incendi forestal, a nivell de massís, a partir del qual avaluar la vulnerabilitat dels elements que poden patir els efectes d'un gran incendi forestal. L'objectiu concret és establir les condicions i restriccions que siguin adients, a més d'establir limitacions o prohibicions al desenvolupament

Taula 3. Dades de disseny per a cada regió i cada tipus d'incendis. VV: velocitat del vent; DV: direcció del vent; HR: humitat relativa; T: Temperatura. El tipus d'incendi es defineix segons el factor principal de propagació que pot ser meteorològic, orogràfic o una combinació d'aquests dos factors. Els tipus d'incendis, que afecten la zona, on el factor principal és el vent són: V2: incendis amb vent de N o NW a la serra litoral o prelitoral; V3: incendis amb vent de NW amb subsidència a les comarques del sud de Catalunya; V4: incendis amb vent de N o NW a contravent; T2: incendis topogràfics als vessants litorals; Te3: incendis de llamp amb pas de front posterior; S3: incendis d'onada de sud amb vents terrals o ponents (DAAM, 2010).

Número i nom regió	Estació meteorològica	Incendi tipus	Tipus	VV Km/h	DV °	HR %	T °C
1. Riudecanyes - Escornalbou	Botarell	Mestral	V2,V3,V4	67	309	55	15
		Topo sud	S3	31	197	33	28
		Topo - marinada	T2	35	118	71	24
2. Falset - Marçà	Falset	Mestral	V2, V4	41	295	34	15
		Topo sud	S3	17	123	24	37
3. Colldejou - Llaberia - Cabrafiga	Perelló	Mestral	V2, V4	65	312	32	12
		Topo - marinada	T2	28	179	40	32
4. La Serra d'Almos	Falset	Mestral	V2, V4	41	295	34	15
		Topo sud	S3	12	123	24	37
5. Vandellòs - Sta. Marina	Perelló	Mestral	V2, V4	65	312	32	12
		Topo - marinada	T2	28	179	40	32
6. Serres de Tivissa	Falset	Mestral	V2, V4	41	295	34	15
		Topo sud	S3	17	123	24	37
7. Genesies – Aumet - Senen	Perelló	Mestral	V2, V4	65	312	32	12
8. Serra de Vandellòs – S. de Mar	Perelló	Mestral	V2, V4	65	312	32	12
		Topo sud	S3	25	205	26	37
		Topo - Marinada	T2	28	179	40	32
9. Frides - Montagut - Resplanada	Perelló	Mestral	V2, V3, V4 i Te3	65	312	32	12

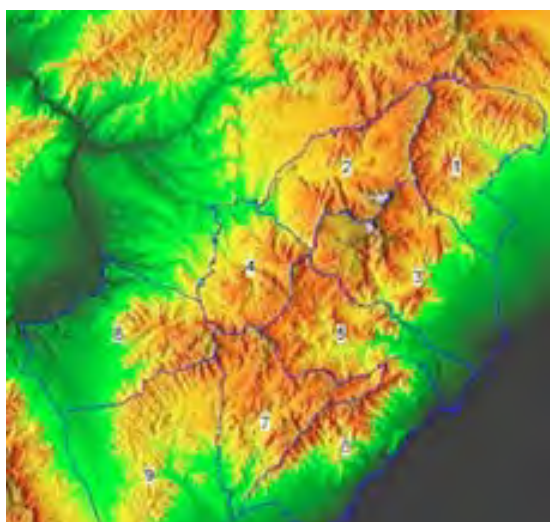


Figura 5. Mapa de les regions d'incendi del PPP. (DAAM, 2010).

d'àrees de baixa càrrega de combustible s'ha adoptat la nomenclatura del Plec de la DGMNB que classifica les actuacions segons criteris d'utilitat (DAAM, 2010), com es mostra a la *taula 4*.

En tot el que tingui relació amb la prevenció d'incendis, el Consorci de la Serra de Llaberia, en la gestió de l'EIN, ja ha incorporat aquests tipus d'actuació, tot i que afortunadament encara no s'ha pogut avaluar la seva eficàcia.

La *taula 5* mostra exemples de com aquests tipus d'actuació s'integren en la gestió forestal multifuncional.

En termes generals, la planificació d'actuacions en el marc del PPI ha anat dirigida a limitar l'afectació dels incendis que han escapat del control dels mitjans d'extinció d'una manera sostinguda. Per a la planificació de les actuacions de creació

Taula 4. Nomenclatura, classificació, objectiu i utilitat de les àrees de baixa càrrega de combustibles segons les instruccions de redacció de PPP de la DGMN (DAAM, 2010).

Família actuació (d'acord amb INFOCAT)	Tipus d'actuació	Objectiu, utilitat operativa i ubicació
Àrea de baixa càrrega de combustible de protecció (eliminació parcial de la càrrega de combustible)	AE Àrea estratègica	Canviar el comportament de l'incendi: disminuint la velocitat de propagació, la longitud de flama o l'activitat de capçades. Facilitar les tasques d'extinció. - Punts crítics topogràficament: colls, nusos de carena, fons de barranc, vessants no alineats amb el vent. - Llocs diferents de punts crítics però que ofereixen una oportunitat per canvis en el tipus de combustible o ús del sòl.
	FAE Franja auxiliar estratègica	Facilitar l'atac al flanc i a la cua de l'incendi mitjançant un tractament de vegetació annex a una línia de defensa: vial, sender, corriol o d'altres. - Localitzacions amb baixa intensitat lineal de front.
	AC Àrea complementària	Reduir la vulnerabilitat de les zones forestals front als incendis i/o millorar l'eficàcia de les AE i FAE. Són zones on cal fomentar i mantenir una gestió activa: boscos (preferentment amb IOF), conreus, etc.
	FP Franges de protecció	Reduir el comportament de l'incendi que s'acosti a la urbanització (en funció de l'amplada i ubicació serà més o menys útil en l'extinció). Millorar la mobilitat al voltant de la urbanització. Alentir la progressió d'un foc generat a la urbanització.
	FAT Franja d'accessibilitat	Permetre l'accés dels mitjans d'extinció terrestres en tota la xarxa viària estratègica i als hidrants. - Permetre als mitjans aeris carregar als punts d'aigua. Ambdós costats de la xarxa viària estratègica. Amplada variable en funció de la visibilitat, perillositat de circulació, revolts, etc.
Àrea de seguretat (Eliminació total de la càrrega de combustibles)	AS Àrea de seguretat	Refugis per als mitjans d'extinció en cas d'atrapament. - En punts d'aigua o hidrants. - Eixamplaments de camins, zones planes o superfícies obertes. Cal que estiguin repartides estratègicament des de tots els punts del massís. Per seguretat, com a mínim, n'ha d'haver una cada 2 km de trànsit.
	FS Franges de seguretat en infraestructures	Evitar la propagació del foc per contacte directe. - Permeten complir la legislació vigent. En són exemples vorals de carreteres, de vies de tren o franges de línies elèctriques.

Taula 5. Integració de les actuacions de defensa contra incendis en una gestió forestal multifuncional.

Objectiu principal de la gestió	Gestió proposada	Tipus d'actuació per a l'extinció d'incendis (taula 4)
Conservació de l'hàbitat de la tortuga mediterrània	Reducció substancial de la coberta forestal. Desbrossat per afavorir les herbàcies	AC
Creació i recuperació d'espais oberts amb objectius cinegètics	Reducció substancial de la coberta forestal. Sembra amb una mescla de llavors específica	AC AS – previ llaurat
Recuperació del bosc de ribera	Eliminació de la canya (<i>Arundo donax</i>) i substitució per arbustos i arbres adaptats	AC
Protecció de les teixedes de la Serra de Llaberia	Convertir la massa forestal a l'estructura del model de combustible 8	AC
Conservació de pinedes de pinassa	Replicació d'estructures resistents al pas de focs de baixa intensitat	AC FAE
Explotació de la biomassa forestal	El que indiqui el PTGMF, PO o PSGMF	AC AE i FAE (excepte quan està en regeneració)



Fotografia 1. Crema controlada per a l'execució d'una àrea estratègica (AE 4-4 Capçanes).

Exemples d'actuacions realitzades al sector nord de l'EIN de la Serra de Llaberia

Una de les primeres actuacions que es van realitzar van ser les cremes controlades amb la col·laboració dels Bombers de la Generalitat de Catalunya (*fotografia 1*).

Les cremes controlades presenten una gran dificultat tècnica quan es tracta d'una primera actuació en boscos irregulars o amb abundant sotabosc. El motiu és que costa trobar les condicions meteorològiques i d'humitat de combustibles per aconseguir un resultat regular. Tot i les dificultats, s'han dut a terme diverses actuacions que han aconseguit els objectius del pla de crema. Per al manteniment de zones prèviament tractades són una eina molt adequada perquè representen un baix cost, una reducció del combustible i l'ús d'una pertorbació natural dels ecosistemes mediterranis.

La major part de les actuacions de prevenció d'incendis s'ha realitzat per mitjans mecànics. Les restes generades s'han triturat al mateix lloc, però si la proximitat a la pista ho permet també s'han retirat les restes i s'han picat sobre la pista (*fotografies 2 i 3*).

La major part de les actuacions realitzades fins al moment han estat àrees estratègiques, però també se n'han realitzat de totes les altres tipologies. Tot seguit se'n mostren alguns exemples.



Fotografia 2. Estat d'una àrea estratègica (AE 4-4 Capçanes) després dels treballs forestals. En aquesta parcel·la el primer tractament va ser una crema controlada l'any 2007 i el 2011 s'ha completat per mitjà de maquinària forestal.



Fotografia 3. Àrea estratègica (AE 2-12 Marçà) on es van retirar un nombre important d'arbres caiguts per les ventades de l'any 2009 i les nevades de l'any 2010.

En pistes forestals i senders situats estratègicament és suficient una petita zona de tractament per fer operativa la infraestructura, el tractament és la franja auxiliar estratègica (*fotografies 4 i 5*).

Les àrees complementàries són zones on cal reduir la càrrega de combustible per a millorar l'eficàcia de tractaments estratègics. Són zones de gestió preferent, on la gestió forestal ajuda a la prevenció d'incendis forestals.

A la Serra de Llaberia, gràcies a diversos projectes desenvolupats pel Consorci de la Serra de

Llaberia s'han realitzat algunes actuacions que tenien un altre objectiu principal. Però la seva ubicació adequada els fa ser també àrees complementàries. Tot seguit es mostren tres exemples (*fotografies 6, 7 i 8*).

Des del 2011 el Consorci de la Serra de Llaberia, el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, els Consells Comarcals de la Ribera d'Ebre i el Priorat, diversos ajuntaments i la Generalitat de Catalunya col·laboren per realitzar estudis de disponibilitat de biomassa en l'àmbit del PPP. El foment de la gestió forestal pot ser un element molt favorable per a la prevenció d'incendis forestals. El Consorci ha iniciat la dinamització del sector forestal promovent la realització de diversos PTGMF. Les àrees gestionades segons els criteris de gestió forestal sostenible tenen la consideració d'àrees complementàries ja que les zones explotables se situen a les proximitats de pistes forestals i carreteres.

La pastura extensiva amb la cabra blanca de Rasquera també ha estat motiu d'estudi i pot ser un element d'interès per a la creació d'àrees complementàries i per al manteniment d'àrees estratègiques i franges auxiliars estratègiques. S'ha creat l'associació de la cabra blanca de



Fotografia 4. Treballs per a la creació d'una franja auxiliar estratègica FAE 2-15 a Colldejou.



Fotografia 5. Franja auxiliar estratègica FAE experimental a Colldejou. Es va realitzar emmarcada en un projecte per a la conservació de les teixedes ibèriques de la Serra de Llaberia. Es tracta d'una franja d'uns 2 metres d'amplada que permet actuar directament en incendis que s'apropin al sender en forma de flanc poc intens o cua de l'incendi.



Fotografia 6. Comparativa abans-després. Treballs forestals per a la conservació dels boscos de pinassa (hàbitat d'interès comunitari prioritari). Els treballs també tenen la funció d'àrea complementària AC a l'AE 3-3 al coll del Guix a Colldejou.



Fotografia 7. Àrea complementària AC en una zona amb presència de teix (Colldejou). D'acord amb un estudi realitzat pel Consorci, la prevenció d'incendis forestals a les zones de teixedes i el seu entorn més proper s'ha de realitzar per mitjà de tractaments que no eliminin una part important de la coberta forestal protectora de l'hàbitat. Es per aquest motiu que els tractament de prevenció d'incendis s'han començat a fer com a àrees complementàries.



Fotografia 8. Actuacions per a la millora de l'hàbitat de la tortuga mediterrània (Marçà). S'ha reduït la coberta forestal per a afavorir la presència d'una coberta herbàcia destacable. El tractament també redueix el risc d'incendi forestal i representa una àrea complementària AC a l'àrea estratègica 2-9 a Marçà.

Rasquera que treballa per a la promoció de la pastura extensiva en una part del PPP i a la serralada veïna de la Serra de Cardó-Boix.

Les franges de protecció (FP) s'han realitzat en la majoria d'urbanitzacions i nuclis urbans vulnerables (*fotografia 9*).

Per últim, també es mostren alguns exemples de zones de seguretat (*fotografies 10, 11 i 12*).



Fotografia 9. Franja de protecció al costat del nucli urbà vulnerable de la Torre de Fontaubella FP 2-6.



Fotografia 10. Zona de seguretat creada dins de l'àrea estratègica AE 3-9 a Colldejou.



Fotografia 11. Àrea de seguretat AS creada al costat de l'hidrants de la bassa de la Devesa (Tivissa) mantinguda per les ADF.



Fotografia 12. Zona on s'ha eliminat la coberta forestal i s'ha sembrat amb objectius cinegètics. Aquesta zona, situada estratègicament, es pot convertir en una àrea de seguretat si es llaura.

Valoració de 5 anys d'actuacions i noves perspectives per a la gestió de l'espai natural

Entre els anys 2008 i 2012 s'han realitzat un nombre molt important d'actuacions de prevenció d'incendis forestals. Aquest fet ha estat possible gràcies a la col·laboració de tots els agents implicats: propietaris forestals, ADF i Federació, Ajuntaments, Plans d'Ocupació del Servei d'Ocupació de Catalunya, Bombers, Direcció General del Medi Natural i Biodiversitat, Diputació de Tarragona i Consorci de la Serra de Llaberia. El Consorci de la Serra de Llaberia ha introduït la prevenció d'incendis a totes les planificacions sobre el medi natural i s'han dut a terme actuacions pilot. En conjunt s'han realitzat actuacions en 676 hectàrees i encara queda molt treball per fer. Paral·lelament s'està estudiant la disponibilitat de biomassa dels boscos del PPP per tal de poder activar la gestió forestal que podria repercutir molt favorablement en la prevenció d'incendis forestals del conjunt del massís.

Una part important de les actuacions s'ha realitzat amb empreses locals de manera que la gestió forestal i la prevenció d'incendis forestals poden actuar com a dinamitzadors de l'economia local. Així ho han estat la major part de les actuacions promogudes per les ADF locals que han tingut un paper molt important en la implantació de les mesures descrites en el Pla.

El conjunt de les actuacions planificades és molt important i requereix de manteniment. La major part de les actuacions s'han dut a terme amb subvencions o actuacions directes de diferents departaments de la Generalitat de Catalunya. La gestió forestal per obtenció de biomassa, les cremes controlades i la pastura extensiva són tres alternatives a aplicar per reduir les subvencions per a la prevenció d'incendis forestals.

Un dels punts que contempla el PPI és la coordinació operativa. A l'estiu de 2010, arran de l'activació diversos cops del Pla Alfa 3 es va activar el grup de coordinació dirigit pels agents rurals i que compta amb participants de diversos municipis i entitats del PPP (*fotografia 13*). Els resultats han estat positius i cal destacar que, des del 2010, no s'ha produït cap incendi en els dies que s'ha activat el Pla.

Per últim cal remarcar que la tramitació i aprovació definitiva del pla ha tingut diverses dificultats. Encara s'està treballant per aconseguir la declaració d'utilitat pública les zones estratègiques per a la prevenció d'incendis forestals.



Fotografia 13. Reunió de coordinació per planificar l'activació del Pla Alfa 3 a l'estiu de 2010.

Bibliografia

Castellnou, M; Pages, J; Miralles, M; Piqué, M.; 2009. Tipificación de los incendios forestales en Cataluña. Elaboración del mapa de incendios de diseño como herramienta para la gestión forestal. 2009. 5º Congreso Forestal Español. Sociedad Española de Ciencias Forestales – Junta de Castilla y León, Ávila

DAAM - Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca Alimentació i Medi Natural; 2010. Pla de Prevenció d'Incendis del PPP Tivissa – Vandellòs – Llaberia – Pradell (ET-2). 1236 pp. Generalitat de Catalunya (no publicat)

Generalitat de Catalunya; 2003. (Revisió del 2011). Pla Infocat: Pla especial d'emergències per incendis forestals de Catalunya. 186 pp

Piqué, M.; Vericat, P.; Cervera, T.; Baiges, T.; Farriol, R.; 2011. Tipologies forestals arbrades. 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. 341 pp.

J8



Treballs de regeneració en suredes cremades

Xavier Vila Roura

Enginyer Tècnic Forestal.
Coordinador de la Cooperativa
Serveis del Consorci Forestal de
Catalunya, SCCL

Estassades de matoll i tallades de selecció

Pela de suro. Tècnica i primera classificació

Resum

Dins el marc d'aquesta jornada veurem els treballs silvícoles de millora que s'han executat dins la finca de "Can Massaguer" de Sant Feliu de Buixalleu amb l'objectiu de tornar a posar la sureda en producció després del foc del 1994. Veurem les feines que s'hi han executat, les valorarem i discutirem la gestió que s'hi desenvolupa, juntament amb el balanç econòmic.

Alhora es pretén explicar i donar una primera formació a tota la cadena d'explotació surera, des del procés de pela (tècnica i eines), desembosc, tractament fitosanitari i càrrega fins a una primera classificació del suro al bosc. Mostrarem també una inspecció visual de les diferents afectacions i plagues que pateixen actualment les nostres suredes i el procés de control que es comencen a practicar.

Introducció

Les suredes constitueixen una de les formacions forestals més característiques de Catalunya, amb una superfície estimada de 70.709 hectàrees segons l'Inventari Forestal Nacional (IFN3) i és la cinquena espècie forestal pel que fa en nombre d'hectàrees i la setena pel que fa a nombre de peus.

Tot i tenir un gran potencial de produir suro, el principal punt feble és la recessió en la extracció del suro autòcton degut a l'abandonament progressiu de les suredes catalanes i al preu de mercat.

Encara que s'ha vist disminuït el valor econòmic, la producció surera manté la seva condició d'aprofitament principal d'aquests boscos, amb bones perspectives de mercat, ara per ara principalment pel que fa al suro de rebuig.

Un dels altres inconvenients importants que pateix el sector surer, és la manca, cada vegada més palesa, de treballadors forestals experts en l'extracció del suro. Ens trobem amb una manca de professionalitat i en la pèrdua d'ofici. Alhora, propietaris forestals, degut al baix preu de mercat, prefereixen, amb l'objectiu de reduir costos, contractar mà d'obra barata no especialitzada.

D'aquí doncs la necessitat per una banda, seguir potenciant i gestionant les suredes per posar-les o mantenir-les en producció, per seguir subministrant matèria primera a les indústries taperes i continuar posant Catalunya com a una de les principals regions productores mundials de suro. I de l'altre, formar i disposar de personal expert en l'extracció del suro i primera classificació del suro.

En el cas concret de la finca de "Can Massaguer", des del foc del 1994, s'han anat practicant tre-

balls silvícoles de millora i de regeneració de la massa forestal, principalment de surera. Per una banda, s'han anat executant estassades de matoll i tallades de selecció anualment i de manera ininterrompuda fins al punt d'haver ja treballat sobre tota la superfície de la finca. Paral·lelament, el suro cremat es va poder pelar l'any 1998 i successivament fins el 2002, on es va acabar de pelar tota la finca. Des de fa 2 anys es comença a pelar el primer suro blanc des de l'incendi.

Estassades de matoll i tallades de selecció

Treballs realitzats

Unitat d'actuació	6
Superfície	2,25 ha

Descripció de la finca

Dades

Nom	Can Massaguer
Terme municipal	Sant Feliu de Buixalleu i Breda
Comarca	la Selva
Superfície ordenada	61,70 ha



Figura 1. Zona d'estassada de matoll i tallada de selecció.

Característiques

Dades físiques

Terreny força abrupte amb pendents pronunciats i generalitzats. El pendent màxim arriba fins a valors del 50% i el pendent mitjà és del 25-30%. Els materials geològics originaris són principalment d'origen granític. Sòls àcids, lleugerament profunds i escassos en les carenes. Baixa pedregositat amb afloraments rocosos puntuals.

Climatologia

Dades extretes de l'observatori de Breda, amb una pluviometria mitjana anual de 800 mm/any. La temperatura mitjana màxima de 29,7 °C i una temperatura mitjana mínima de 0,4 °C.

Vegetació

ESTRAT ARBORI

Format principalment per frondoses. L'espècie principal és la surera i s'hi barreja alzina, roure amb algun clap de castanyer. De manera esporàdica trobem mostres de pi marítim i pinyer.

ESTRAT ARBUSTIU

Format principalment per arboç, bruc, ginesta i marfull, juntament amb romegueres, arítjol, lligabosc i heura.

Descripció i planificació

La zona on s'ha dut a terme l'estassada de matoll amb la tallada de selecció és un bosc mixt de frondoses on l'espècie dominant i majoritària és la surera, amb un repartiment homogeni sobre tota la superfície i on alhora s'hi barregen soques de roures i alzines amb nombrosos tanyes. Aquesta zona es va cremar amb el foc del 1994, al llarg del 1998 es va practicar la pela del suro cremat i posteriorment s'hi va realitzar una tallada de selecció i sanitària juntament amb una estassada. Les sureres es troben amb una densitat aproximada d'uns 600 peus/ha amb un diàmetre mitjà de 25 cm. Després del foc ha aparegut un bon regenerat de pelegrins, tot i que el regenerat de roures i alzines encara ha estat més abundant. Les alzines i roures es troben repartides dins les classes diamètriques inferiors, corresponents a la de 10 cm i 15 cm i de forma abundant dins la classe diamètrica de 5 cm. El foc va malmetre el suro i part de la capçada, però no va arribar a matar els peus, llevat d'excepcions que ja es van tallar. Apareix un molt bon regenerat d'alzina de soca, amb un elevat nombre de tanyes i amb lleugera falta d'estabilitat per la competència que hi ha entre aquest i el sotabosc que ha anat creixent.

El sotabosc es troba molt desenvolupat, on les espècies arbustives principals compost principal-

ment per marfull, bruc, arboç i sobretot espècies enfiladisses com l'heura, l'arítjol i el lligabosc. El recobriment és del 100% amb una alçada mitjana de 2 metres. En sots i zones sense vegetació arbòria s'ha desenvolupat un dens mantell de romagueres que en zones supera els 3 metres d'alçada.

El terreny presenta pendents variables, des de lleugerament planers on la desbrossadora de cadenes hi ha pogut treballar sense dificultats fins a pendents del 40% i 50% on la tanqueta només hi ha pogut fer passades seguint la màxima pendent o, simplement, no hi ha pogut passar.

L'objectiu d'aquesta actuació és mantenir i potenciar la producció de suro, mantenint amb les tallades una massa monoespecífica de suro sempre que sigui possible, i, només en cas que el recobriment sigui inferior al 60%, es respecten les alzines i els roures presents.

Característiques tècniques de les feines

1 Estassada de matoll

Les característiques del terreny han permès en certes zones, la utilització de la tanqueta de cadenes. La seva utilització ha sigut possible sense problemes sobre un terç de la superfície, i en la resta de superfície només ha pogut executar passades seguint la línia de màxima pendent.

La resta de l'estassada s'ha realitzat manualment amb motoserra, tallant arran de terra tota la vegetació arbustiva i trossejant-la a una mida d'entre 0,5 a 1 metre. En zones on la vegetació arbòria era deficient s'han respectat arboços per mantenir una coberta arbòria i arbustiva superior al 60%. La forta presència d'arítjol i lligabosc ha condicionat que bona part dels peus tallats a l'estassada o selecció de tany hagués de ser estirada per abatre-la a terra.

2 Tallada de selecció

La tallada de selecció va tenir una forta component de selecció de tany ja que, principalment, s'ha actuat sobre el gran nombre de rebrots entre inventariables i no inventariables que hi havia tant de les soques d'alzina com de roure. Paral·lelament s'ha executat una tallada sanitària sobre els peus de



Fotografies 1 i 2. Estassada de matoll i tallada de selecció (abans i després).

suro que no s'han refet del foc i que han mort progressivament. També s'ha actuat sobre aquells peus que, tot i haver-se recuperat del foc, han quedat ferits, són torts o dominats o es troben massa atapeïts i convenia tallar-los per criteri d'espaiament. S'han trobat diferents peus de surera sobre una mateixa soca en què un peu es troba en producció i l'altre és pelegrí, en cas també s'ha executat una tallada de selecció deixant el peu productor.

Valoració econòmica

Tot i que l'acabat de l'estassada i la tallada selectiva s'han executat conjuntament, es pot dir que dels 24 jornals, 8 s'han dedicat a l'estassada i els 16 restants s'han dedicat a la tallada de selecció. És a dir que l'estassada ha tingut un cost de 967,11 €/ha mentre que el cost total de la tallada de selecció ha estat de 853,33 €/ha.

Taula 1. Resum de preus i costos de l'actuació d'estassada de matoll i tallada de selecció.

PREUS Concepte	Amidament	Preu unitari	Total
Estassada de matoll feta amb tanqueta de cadenes	32 hores	38,00 €/hora	1.216,00 €
Estassada de matoll i tallada de selecció feta amb motoserra sobre un sotabosc molt dens i desenvolupat	24 jornals	120,00 €/jornal	2.880,00 €
TOTAL			4.096,00 €
TOTAL PER HECTÀREA			1.820,44 €

Pela de surera

L'època de pela es realitza en plena activitat Lvegetativa de la planta que, amb la circulació de la saba, ens permet llevar el suro sense malmetre la capa generatriu. El període més adient normalment se centra entre els mesos de juny i juliol, tot i que depenent de les zones i de les condicions climatològiques de l'any es pot avançar durant el mes de maig i allargar tot el mes d'agost, i excepcionalment fins a setembre.

L'organització de les colles per desenvolupar la pela, tot i ser variable, com a referència acostuma a tenir les següents proporcions: per cada 3 peladors hi hauria d'haver 1 desemboscador i per cada 5 peladors, 1 ruixador (realitza el tractament contra l'escaldat de les superfícies de tronc pelades).

La primera lleva del suro, anomenada despelegri-natge, s'ha de practicar sobre sureres que superin els 65 cm de perímetre a alçada de pit. El suro obtingut de la segona lleva s'anomena matxot i difícilment acaba sent apte encara per a la producció de taps. Finalment el suro obtingut en la tercera i successives peles s'anomena suro femella o de reproducció i, si la qualitat és apropiada, ja es pot destinar per a la producció de taps de suro natural.

L'alçada de pela es determina multiplicant el perímetre del tronc mesurat a l'alçada de pit pel coeficient de pela corresponent (coeficient de pela: 2 per pelegrins, 2,5 per matxots i 3 per suros en producció).

La lleva de suro s'acostuma a practicar cada 14 anys, que és quan el suro ha aconseguit un gruix aproximat d'uns 25 mm i el porus ja ha tancat.

Aquesta activitat està regulada legalment per tal que la seva realització sigui correcta i sostenible:

- ORDRE d'11 de maig de 1988, sobre la regulació de l'obtenció del suro i del pelagrí i de la millora de suredes, del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya
- Modificada per l'ORDRE de 7 de març de 1991, de modificació de l'article 7.1 de l'Ordre d'11 de maig de 1988, que regula l'obtenció del suro i del pelagrí i de la millora de les suredes
- Modificada per l'ORDRE de 19 d'abril de 1999, de modificació de l'article 6.1 de l'Ordre d'11 de maig de 1988, sobre la regulació de l'obtenció del suro i del pelagrí i de la millora de les suredes.

Material

Mostrem a continuació els diferents tipus de material del que cal disposar per executar l'explotació de la lleva del suro:

- **destral**: és l'eina principal i indispensable per executar la pela de la surera. Segons quin territori ens trobem i preferències del pelador, utilitzen o bé una destral catalana o bé una portuguesa. La destral catalana es diferencia de la portuguesa pel tall que, en el cas català és un tall pla amb el ganyots ben marcats i en el cas portuguès el tall és arrodonit. La llargada del mànec acostuma a ser també força subjectiva depenent de les preferències del pelador, tot i això, sí que és cert que les destrals portugueses acostumen a tenir un mànec molt més llarg que no pas les catalanes (*fotografia 3, 4 i 5*).
- **guants**: la utilització dels guants és merament opcional. La utilització d'aquests és per què facilita la subjecció de la destral, tot i que això és molt subjectiu i altres peladors experts tenen una major subjecció sense.
- **pedra d'esmolar**: una de les altres eines indispensables per executar la pela. A mesura que s'executa, el tall va perdent l'esmolat fins al punt que el tall rebota literalment sobre el suro. És convenient esmolar sovint la destral (cada 2 hores aproximadament).
- **tascons de recanvi**: el tascó és una petita cunya de ferro que s'utilitza per encaixar l'ull de la destral amb el mànec, de manera que quedi estampit i no es desmanegui.
- **mànecs de recanvi**: en el procés de pela es practica una força important entre el pelador i la resistència que exerceix el suro. Si això hi sumem el desgast del mànec o bé les característiques d'aquest, fàcilment al llarg d'una campanya de suro es poden trencar. Per això és recomanable portar sempre mànecs de recanvi amb la burja ja feta, amb el cap que encaixi amb la ullera de la destral i amb la obertura feta perquè hi encaixi el tascó.
- **peça de cuir**: a mesura que es va utilitzant la destral, un cop encaixada amb el mànec i la ullera de la destral, el mànec perd resistència i queda premada sense capacitat per estampir, de manera que entre el tascó i el mànec no es subjecta bé la destral. En aquests casos, juntament amb el tascó es posa una peça de cuir per donar més volum i augmentar la capacitat d'estampida.
- **llima de fusta**: a mesura que s'utilitza el mànec per la burja que hi ha a la punta, aquesta es va arrodonint i perdent. Amb aquesta llima es va mantenint la forma de burja per facilitar l'extracció del suro.
- **burja**: en els casos on, per característiques morfològiques del suro, el mànec de la destral no sigui suficient per burjar la panna i extreure-la, cal disposar d'una burja a part que ens permeti accedir als diferents racons del mateix suro per poder pelar-lo en la seva totalitat.



- **motxilla d'aigua o ruixadora:** es tracta d'una polvoritzadora per practicar el tractament contra l'escaldat. Normalment acostumen a ser d'uns 10 litres aproximadament amb els que es poden ruixar uns 50 peus.
- **aigua, producte fitosanitari i colorant:** l'aigua, al igual que el producte fitosanitari i el colorant, és necessària per practicar el tractament fitosanitari. Tant el producte com el colorant són subministrats de manera gratuïta per l'Administració competent en temes forestals.
- **màscara protectora, ulleres i guants:** durant l'aplicació del tractament fungicida, i a l'haver d'utilitzar productes fitosanitaris nocius per la salut, cal practicar mesures preventives i de control. És per aquest motiu que es considera necessari la utilització, com a mínim, d'una màscara protectora per evitar inhalació, unes ulleres protectores i uns guants específics per l'aplicació.



Fotografia 3. Parts de la destreal de pelar.



Fotografies 4 i 5. Destreal catalana (dreta) i destreal portuguesa (esquerra).

Cal remarcar la importància que els treballadors puguin desenvolupar les seves feines en condicions de màxima seguretat. Per tant, es considera oportú recomanar que disposin d'uns EPI's homologats segons l'activitat que desenvolupen.

En el cas dels peladors, i tenint en comte que els accidents més freqüents en l'execució de la lleva afecten principalment a les cames per talls de destreal, es recomana la utilització de pantalons antitall. Igualment es proposa la utilització de guants i botes antitall.

La lleva

Primer de tot cal preparar la zona de treball (*fotografies 6 i 7*). És important, per motius de seguretat, deixar al menys 1,5 metres al voltant de l'arbre nets de sotabosc i altres elements que pugin dificultar el procés de pela.



Fotografies 6 i 7. Preparació zona de treball.

Un cop netejada la zona de treball, es fa una primera inspecció visual de l'arbre per determinar les obertures naturals, que són les que es prioritzaran alhora de fer el tall longitudinal. Igualment es determinarà si l'alçada de pela actual és correcta, i si per les condicions morfològiques, cal ampliar-la o pel contrari, escurçar-la.

El procés de pela es basa en 4 passos (*fotografies 8 a 12*):

- 1 tall longitudinal*
- 2 coronar*
- 3 colpejar amb la ullera i/o burjar
- 4 extracció de les rusques

(*els dos primers passos es poden invertir, tot i que es recomana aquest ordre pel fet que si es comença amb el tall longitudinal es comprova si el suro llevarà bé, en cas de no ser així, t'estalvies el pas de coronar)

Depenent de les característiques de la surera i condicionat per la comprovació de si pela bé, o bé es pot fer un sol tall longitudinal i pelar el suro extraient el que, vulgarment, es diu un "tub" o bé s'han de fer 2, 3 o 4 talls longitudinals per evitar, en la mesura del possible, fer trossos.

És important remarcar el fet d'extreure la panna sencera evitant fer gaires trossos, ja que hem de tenir en compte, que si es tracta d'un suro de qualitat que es destina a fer-ne taps, necessiten pannes senceres per manipular-les. Igualment el desembosc de les pannes, al fer-se de manera manual carregat sobre un operari, és més fàcil i amb un major rendiment si es fa amb pannes senceres que no pas amb trossos.

En els peus de referència, és a dir, aquells peus que es trobin vora la carretera i que delimitin la



Fotografies 8, 9, 10, 11 i 12. Diferents passos en la lleva del suro.

zona de pela respecte a altres zones que no s'han pelat, cal que siguin visibles i singulars, i, després de pelar-los, s'acostuma a gravar-hi l'any amb la mateixa destral per controlar el torn de pela de 14 anys i evitar confusions de parcel·la per la propera campanya (*fotografia 14*).



Fotografia 13. Tub de suro.



Fotografia 14. Gravat de l'any de la pela sobre peu de surera.



Certs peus de surera, degut a les seves característiques morfològiques singulars, permeten explotar el suro fins a una alçada superior a la que el pelador arriba a mà alçada. En aquests casos, es practica una mena d'escaleta aprofitant el mateix suro i després d'executar els primers passos de la lleva, s'ajuda d'una burja per acabar d'extreure el suro (*fotografies 15 a 19*).



Fotografies 15, 16, 17, 18 i 19. Lleva de suro singular.

El tractament fitosanitari

Un cop practicada la pela, cal aplicar el tractament sanitari com a mesura preventiva contra l'escaldat (*Diplodia corticola*) (fotografia 20). Aquest fong causa la mort dels vasos conductors en les zones més externes i els teixits regeneradors del suro (la "camisa"), afectant molt negativament la producció de suro i en casos extrems pot produir la mort de l'arbre.

L'aplicació del fungicida és preventiva, és a dir, des del moment que l'arbre ja ha agafat el fong, aquest no s'erradica amb aquest tipus de tractament. Aquí rau la importància que aquest tractament s'apliqui immediatament després de la pela.

Com a fungicida s'utilitza el metil tiofanat (45 %) (veure Rojo *et al.*, 2005) i s'hi barreja un colorant per reconèixer els arbres tractats dels que no ho han estat. Tant el fungicida com el colorant són proveïts gratuïtament pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

Per una correcta aplicació, s'utilitza per cada 10 litres d'aigua, 20 cc de metil tiofanat i 20 cc de colorant.



Fotografia 20. Aplicació del tractament contra l'escaldat.

El desembosc i apilat del suro

El desembosc es fa de forma manual. És a dir, des del moment que s'han pelat dos o tres suros, el desemboscador prepara la càrrega i se la carrega sobre l'espatlla (fotografia 21).

En casos puntuals serà necessari estimbar el suro com si es tractés de llenya, amb especial cura de no trencar les rusques per no fer-ne trossos.



Fotografia 21. Desembosc del suro fins a les piles (carregador).

Les piles (fotografia 22) s'han de fer a peu de pista forestal, on hi pugui entrar el camió de càrrega. Per optimitzar i facilitar les feines de càrrega, les piles s'hauran de fer, en la mesura del possible, sobre el marge de la carretera i les piles que s'hagin de fer a sobre i sota de pista hauran d'estar a la mateixa alçada per tal que, amb una sola aturada del camió, es puguin carregar les dues piles alhora. Igualment aquestes piles han d'estar col·locades de tal manera que el camió es pugui aturar en condicions de seguretat pel propi camió i pels treballadors.



Fotografia 22. Piles de suro a punt per carregar al camió.

La càrrega del camió

La càrrega del camió (*fotografies 23 i 24*) majoritàriament es fa de forma manual. S'acostuma a organitzar amb dos operaris a peu de pista que llencen les rusques a sobre la caixa del camió, i a dalt del camió, hi ha dos operaris més que les van col·locant, evitant que sobresurtin lateralment i donant certa inclinació cap al centre de la caixa del camió.

Habitualment s'utilitzen camions de dos eixos amb càrrega màxima de fins a 7500 kg, i s'arriba a carregar entre unes 2 o 3 tones.

En cas de suredes cremades o zones on tot el suro es consideri rebuig, permet no ser gaire curós en mantenir pannes senceres, en aquests casos s'ha utilitzat un camió de desembosc de quatre eixos carregat amb la mateixa grapa de la grua.



Fotografies 23 i 24. Procés de càrrega i camió carregat de suro.

Males pràctiques

Durant el procés de pela en el que s'executa el tall longitudinal s'ha d'evitar que el cop de destrall travessi el suro i arribi a afectar a la capa mare o generatriu per què, des del moment que aquesta es veu afectada, perd la capacitat de produir suro i s'originen ferides que no permeten la producció d'una rusca sencera i alhora són obertures per possibles atacs d'insectes (*fotografia 25*).



Fotografia 25. Tall longitudinal efectuat de manera incorrecta i afectant a la capa mare.

Els colls mal fets no afecten pròpiament a la producció de suro però si que en properes pelades en dificulten la lleva i estèticament es veu lleig (*fotografia 26*).



Fotografia 26. Colls mal fets.

Principals plagues i malalties

L'escaldat (*Diplodia corticola*) (fotografia 27)

Malaltia causada pel fong *Diplodia corticola* que provoca xancres sobre la superfície pelada. Al proliferar sobre la capa mare, aquesta es veu afectada i queda limitada la seva producció i generació de suro. Aquest fong es tracta segons s'ha explicat dins el tractament fitosanitari.



Fotografia 27. L'escaldat del suro (*Diplodia corticola*).

El corc (*Coraebus undatus*) (fotografia 28)

Coleòpter de la família *Buprestidae*. Pot provocar dos tipus de danys. D'una banda, defectes interns a la panna de suro de difícil detecció. Tenint en compte que per poder pelar una surera el període mitjà és d'uns 14 anys, al llarg d'aquest temps, si s'hi posa el corc, fa que les galeries que produeix aquell any afectin al suro produït aquell mateix any. És a dir, si posem per exemple que el corc hi entra a l'any 7, vol dir que aquesta galeria, a l'any 14 estarà just al mig del suro. Per tant, pel fet que hi hagi una galeria del corc just al mig, condiciona la viabilitat de fer-ne taps. Aquest suro deixa de ser apte per taps i ha d'anar destinat a trituració.

L'altra problemàtica recau en l'any de pela, en què, si hi trobem que hi ha la larva del corc, com que per allà on passa talla la circulació de la saba, augmenta de manera considerable el risc de fer una ferida a la surera, el que vulgarment es coneix com a "llaga" (fotografia 29).

Aquestes llagues, mica en mica i depenent de la superfície afectada, acostumen a cicatritzar i a tancar, i novament pot tornar a produir suro. En casos on les llagues són importants, acostuma a ser més ràpid el procés de podriment de la fusta que la cicatrització amb uns efectes irreversibles sobre el peu.



Fotografia 28. El corc del suro (*Coraebus undatus*) en estadi de larva.



Fotografia 29. Efectes del corc quan aquest es troba durant l'època de pela.

Les "potes de gall" (fotografia 30)

El vulgarment anomenat "potes de gall" és una afectació per un tipus de tèrmits que també afecten a la capa mare productora de suro. En limita també la producció i la qualitat de suro però en cap cas en pot arribar a provocar la mort de l'arbre.



Fotografia 30. Pota de gall.

Els "rebaixins" (*Crematogaster scutellaris*)

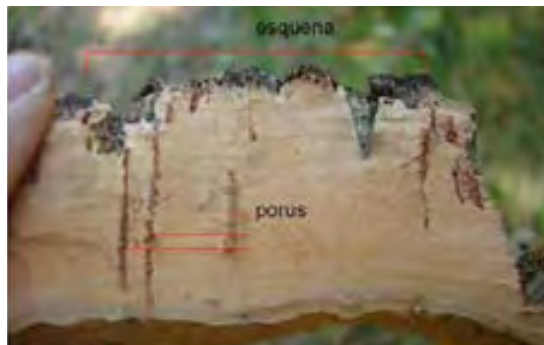
Els rebaixins afecten exclusivament a la qualitat del suro. Són un tipus de formiga que fa el seu niu dins la rusca en producció, amb un entramat de galeries que obliga directament a destinar aquest suro exclusivament per rebuig.

En cap cas provoca la mort de l'arbre ja que no afecta a la capa mare.



Fotografia 31. Surera afectada pels rebaixins (*Crematogaster scutellaris*).

- **suro verd:** suro que té algunes cèl·lules plenes de saba i presenten un aspecte translúcid. Lligat amb la humitat del suro (a més suro verd, menys qualitat).
- **suro terrós:** fa referència al material més o menys compactat dins els porus i que es pot desprendre (a més suro terrós, menys qualitat).



Fotografia 32. Reconeixement dels paràmetres per determinar la qualitat del suro.

PRIMERA CLASSIFICACIÓ DEL SURO

Un cop s'ha pelat la surera, s'han desemboscant les rusques i s'han apilat just per ser carregades al camió, pot ser convenient en funció de la indústria a la que es destini el suro i al preu de mercat, fer una primera classificació del suro de qualitat i del suro de rebuig.

Els principals paràmetres visuals que s'utilitzen a camp per determinar la qualitat del suro (el pelegrí queda exclòs) i per fer-ne una primera classificació són:

- **ventre:** cara interior de la rusca, la que està en contacte amb el tronc. Les característiques o propietats que es comproven van des de la suavitat i rectitud (qualitat) fins a la rugositat degut a les inclusions llenyoses (rebuig).
- **esquena o raspa:** cara exterior de la rusca, la que està en contacte amb l'exterior. S'avalua segons l'espessor i el grau de rugositat (a més espessor es considera més suro de rebuig).
- **porositat:** es determina de manera relativa, segons els intersticis presents respecte a la rusca. Quants menys n'hi hagi i més fins siguin aquests, de més bona qualitat es considerarà el suro.

A part d'aquests paràmetres, que per una primera classificació es consideren els més rellevants, cal tenir en compte altres la possible existència d'altres defectes com per exemple el "vena-sec" (què és, degut a la defoliació a la parada vegetativa de caràcter anual per culpa de la sequera), les taques o l'afectació del suro degut als insectes.

Bibliografia

- Espadaler, X.; Rojo, M.; 2002. *Lasius brunneus*, una formiga autòctona, plaga del suro. Full Informatiu del Centre de la Propietat Forestal 1: 1-2.
- Rojo, M.; Salvador, J. M.; Almenar, D.; Tusell, J.; 2005. Substitució de masses d'eucaliptus per suredes. Aplicació d'herbicides i tractaments fitosanitaris a la surera. A: Piqué, M. (Coord.). XXII Jornades Tècniques Silvícoles, pp: 24-44. Consorci Forestal de Catalunya. Santa Coloma de Farners.
- Tusell, J. M.; Garcia, R. M.; 2008. Gestió de la Sureda. Manual didàctic. Consorci Forestal de Catalunya, Santa Coloma de Farners. 51 pp.
- García, J. L.; González, J. R.; González, F.; De la Vega, R.; García, J.; 2011 Catálogo de anomalías del corcho en plancha. Ministerio de Educación i Ciencia. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Departamento de productos forestales (grupo corcho). Madrid.

XXIX
JORNADES
TÈCNIQUES
SILVÍCOLES
EMILI
GAROLERA

Edita: Consorci Forestal de Catalunya

Coordinadors del llibre:

Josep M. Tusell - Enginyer de Forests, Responsable de l'Àrea Tècnica, CFC

Pau Vericat - Enginyer de Forests, Àrea de Gestió Forestal Sostenible, CTFC

Coordinadors de les Jornades:

Josep M. Tusell - Enginyer de Forests, CFC

Pau Vericat - Enginyer de Forests, CTFC

Míriam Piqué - Dra. Enginyera de Forests, CTFC

Alvaro Aunós - Catedràtic de Silvicultura, UdL

Disseny i maquetació: MHÀ, estudi gràfic

Dipòsit legal: GI-708-2012

ISBN: 978-84-615-7943-3

Edició: maig 2012

Cita bibliogràfica: Tusell, J. M. i Vericat, P. (Coords.) 2012.

XXIX Jornades Tècniques Silvícules Emili Garolera. Consorci Forestal de Catalunya.

Santa Coloma de Farners. 84 pàg. ISBN: 978-84-615-7943-3



Organitza:



Col·laboren:



Amb el suport de:

