

Biomassa forestal - Producció de llenyes



Objectiu: aportar coneixements generals a propietaris forestals i estudiants per millorar la utilització de biomassa en la producció d'energia

ÍNDEX

1	Introducció	1
2	Maquinària per a la producció	4
3	Emmagatzematge	5
4	Comprar llenya	7
5	Requisits de qualitat	8



1 Introducció

Las espècies més apreciades per llenya són l'alzina i el roure. Altres espècies que també s'aprofiten són el freixe, faig, bedoll, lledoner, vern, salze i pins. Aquests últims, tot i que es consideren de baixa qualitat com biocombustibles, s'utilitzen per cremar en llar de foc o estufes gràcies a que desprenen més calor per unitat de temps.

Las espècies poc apreciades com biocombustibles es consumeixen per la seva facilitat d'obtenció: poden ser subproducte d'un aprofitament convencional, i per tant el cost d'obtenció és relativament baix. També són combustibles interessants per consumidors ocasionals, que no valoren tant la qualitat del producte com el seu preu i disponibilitat.

La producció de llenya es realitza d'acord a l'aprofitament tradicional amb extracció de troncs curts.

La seqüència és la següent:

- Aprofitament forestal: es tallen els troncs a 2,20 a 2,50 m de longitud i es carreguen transversalment en un camió de fusta.
- Transport fins a magatzem: es pesa en bàscula i es transporta el material a un lloc d'emmagatzemament.



Fotografia 1: Bàscula 2 per pesar camions o altres vehicles amb llenyes

- Assecat: la fusta extreta durant la temporada de tardor a primavera s'apila en diferents llocs perquè s'assequi durant l'estiu. Les trosses romanen durant aquest temps (6 mesos-1 any) apilats per lots en patis directament sobre el sòl i al aire lliure sense cobertura. No hi ha controls sobre el nivell d'assecat de la fusta. La consigna general és deixar passar l'estiu i processar la fusta un cop seca. Els patis d'assecat no requereixen més que un bon drenatge i una ubicació preferentment assolellada i ventilada.



Foto 2: Pila de llenya tallada a 2,50 m apilada per assecar

- Processat: passat l'estiu - o abans si es considera que s'ha assecat - es porten els troncs a planta, la zona de processat.



Foto 3: Pala amb grapa davantera



Foto 4: Cinta transportadora de troncs a l'entrada d'una serra

- Serrat: els troncs de fusta són trossejats per obtenir troncs curts (30 a 40 cm). En funció del seu destí les mides poden ser diferents. Els més llargs (40 cm) per cremar en llar de foc oberta i els petits (30 cm) per estufes.

- Estellat: el tros cilíndric es parteix en seccions radials. Només els troncs més petits (<10 cm aprox.) passaran sense ser estellats.

Aquestes operacions de trossejat i estellat es poden automatitzar en major o menor mesura. El procés comença amb la càrrega de les trosses de 2-2,5 m sobre cintes transportadores automàtiques mitjançant una grapa (Fotografies 3 i 4).



Foto 5: Màquina estelladora. Llenyes Pujol, Sta. Maria de Palautordera

- Emmagatzemament: les peces trossejades i estellades es depositen en espais compartimentats sota coberta o al aire lliure. Els lots de llenya es separen principalment per espècie, factor - apart de la humitat- que més condiciona el preu de venda.
- Comercialització: la venda pot ser a dojo o en paquets. El comerç a dojo generalment es realitza en remolques, contenidors o camions de caixa tancada i es ven per tones. per l'altra banda, la llenya empaquetada és la que entra en circuits comercials sobre tot en àrees de servei i zones comercials. En aquest cas es formen paquets unitaris d'uns 5 - 10 kg.

Pel que fa als agents que mobilitzen les llenyes, es diferencien 3 tipus d'empreses:

- Empreses d'aprofitaments forestals que s'han especialitzat en llenyes i forma la seva principal activitat. Compren la fusta en peu i efectuen tot el processat de la fusta fins a la venda a dojo o l'envasat per la venda al detall.
- Empreses de aprofitaments que realitzen els treballs forestals, fan una classificació dels productes fustaners i la fracció de llenyes la comercialitzen a empreses especialitzades. Venen per llenya els camions de trosses tallades a 2,2- 2,5 m de la mateixa manera que venen altres lots a altres indústries (per palets, postes, etc.)
- Empreses de comercialització de llenyes, que tenen com a activitat principal la compra de la fusta trossejada per realitzar el seu processat (trossejat i estellat) i venda al consumidor.

En qualsevol cas, les empreses que treballen en el àmbit dels aprofitaments forestals treballen moltes vegades entre alguna de les tres categories esmentades. A més, l'activitat es modifica al llarg dels anys i les empreses s'adapten al context contínuament.

2 Maquinària per la producció

La matèria prima passa per tres fases diferents:

- **Selecció:** la matèria es classifica per tipus depenent del seu destí (llar de foc o estufa). La divisió es sol fer manualment;
- **Serrat/trossejat (tall transversal):** la fusta es secciona en trossos de 25 a 100 cm, tallant els troncs perpendicularment a les fibres;
- **Estellat (tall radial, estellat o partit):** els troncs es trenquen aplicant una força mecànica aplicada en paral·lel a les fibres.

Segons l'operació, els equips es divideixen en:

- **Serra de fusta:** amb una serra de cinta poden processar diàmetres superiors als 40 cm amb poca pèrdua en el tall; amb una serra de disc només es poden processar diàmetres menors i comporta major pèrdua en el tall;
- **Estelladora de fusta:** estan equipades amb una cunya estelladora o un dispositiu trencador en forma de triangle o cargol. Les que tenen un dispositiu en cunya per ús domèstic consten de 2 o 4 costats, funcionen mantenint el tronc vertical i poden exercir fins a 15 t de pressió o potència de tall longitudinal, mentre que per ús industrial el tronc es manté horitzontal i es empès contra una cunya, o una graella, de fins a 16 costats con una potencia de entre 40 – 60 t.



Foto 6: Exemple línia combinada de trossejat amb disc estellat de llenyes

Les de cargol estan equipades amb un con roscat que penetra en la fusta per trencar-la; són més ràpides que les anteriors, però menys precises: per motius de seguretat la millor solució es instal·lar el dispositiu en un puntal (d'un tractor, per exemple);

- **Combinat (estelladora-serra):** màquines que combinen les dos operacions, atorgant una gran automatització del procés i major productivitat, tant en troncs com en branques grans. Disposen d'un motor elèctric o de explosió (fins a 55 kW), manipulen troncs de fins a 6 m de largo i 60 cm de diàmetre i pot produir més de 12 t/h de material.

El processat de fusta de frondoses -més dura- requereix més potencia que el de la fusta de coníferes i tots els tipus de fusta es tallen millor quan estan verdes que quan estan seques.

3 Emmagatzematge



Foto 7: Magatzem pavimentat per a llenya

El magatzematge i assecat correcte dels biocombustibles és una condició prèvia important per una calefacció de baix cost i respectuosa amb el medi ambient.

La llenya acabada de tallar pot arribar a valors del 40% H_{bh} (alzines o roures) o del 50% H_{bh} (pins). Després d'una temporada, la humitat baixa fins al voltant del 20% H_{bh} . Per cremar l'ideal és $< 15\% H_{bh}$. La llenya amb un elevat contingut en humitat alenteix i dificulta la combustió, produeix condensació i quitrà en els conductes de fum, i redueix el seu poder calorífic.

- La fusta s'estella per obtenir un procés d'assecat eficient. Com més petita es parteix, major ha de ser la superfície de magatzematge i més ràpid s'asseca. La fusta no partida pot requerir fins a dos anys per un assecat adequat.
- S'ha de donar preferència a les zones assolellades i ventilades com zones de magatzematge i procurar disposar d'una base seca (per exemple, palets o fusta en rotllo).
- Convé mantenir una distància mínima de 20 cm respecte al sòl, perquè el biocombustible llenyós no absorbeixi la humitat del sòl.
- Evitar emmagatzemar la fusta estellada en habitacions sense ventilació (per exemple, en soterranis) ni empaquetar-la amb protectors de plàstic, ja que no es podria assecar bé.
- per protegir-la de la pluja convé cobrir la pila de biocombustible llenyós immediatament després del període sec de l'estiu.
- El poder calorífic de la fusta pot disminuir fins a un 3% a l'any (per un procés de descomposició natural), inclús si la fusta està emmagatzemada en un lloc sec.



Foto 8: Pila de llenyes ja processades



Foto 9: Càrrega de camions per gravetat



- Si es compra per volum, s'ha de revisar la pila de llenya per veure si s'ha amuntegat correctament. Depenent de la precisió del venedor a l'hora de mesurar, ens podria subministrar més o menys llenya. Comprar biocombustibles llenyosos és sempre una qüestió de confiança.

- Només s'hauria de fer foc amb fusta natural i secada al aire lliure, amb un contingut màxim d'humitat del 20-30%. Si s'emmagatzemen correctament, tant frondoses com coníferes arriben a este assecat en un any o 2 segons el ambient o clima.

- Un metro cúbic de fusta humida és el equivalent a 200 litres de gasoil i una sola trossa de fusta d'un metre de llarg ofereix la mateixa energia calorífica que 4 litres gasoil.

- Una casa unifamiliar de zones fredes amb un aïllament mig necessita al voltant de 15 metres cúbics de llenya/any.

4 Compra de llenya

Las llenyes es comercialitzen sobre tot per pes i humitat (seca o verda). Si es ven per volum, s'ha de recordar que, si els troncs no estan ben col·locats uns per sobre els altres, es pot arribar a comprar un 70% de fusta i un 30% de forats. La fusta que queb en un metro cúbic depèn de la cura amb que s'hagi apilat, però també de la forma i qualitat del desbrancat i del diàmetre i longitud de la fusta partida.

Generalment, la llenya es ven a dojo (solta o a pes). La fusta a dojo conté més forats i fa encara més difícil el control exacte de mesures. Una comercialització justa i transparenta ha de tenir en compte el pes i el contingut d'aigua. Aquesta és l'única manera de garantir que les dues parts contractuals són coneixedores de la qualitat de la llenya i del seu contingut energètic.

Per llars de foc, la llenya més emprada és la de frondoses, com l'alzina, roure o faig. La fusta de frondoses fa més flama i crea així calor continu. A més, crema quasi sense desprendre guspines i, per tant, és ideal per xemeneies, especialment per les que tenen cristall de protecció.


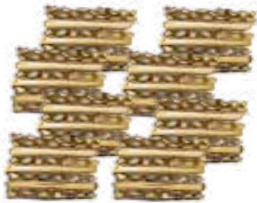



Foto 10: Llenya sota coberta preparada para expedir. Llenyes Riudecós, Joanet.

5 Requisits de

qualitat

Per subministrar llenya d'alta qualitat és necessari que s'hagi emmagatzemat de manera apropiada. La llenya preparada exclusivament per estufes no aconsegueix l'estat d'assecat requerit en el aire fins a cap d'un any (o dos màxims) d'emmagatzemament, en funció de l'espècie i de les condicions d'emmagatzemament.

	Coníferas	Fronzosas
		
1.000 l	8 str	6 str

Contingut energètic de la llenya 1.000 litres de gasoil corresponen aproximadament a 7-8 esteris de fusta de coníferes (avet) o a 5-6 esteris de fusta de frondoses (faig)

Contingut energètic de la llenya (1)

Fusta	Poder calorífic (kWh/kg)	Poder calorífic (kWh/str)	Gasoil (l) equivalent a 1 esteri de fusta
Faig	3,26	1,58	154,15
Roure	3,28	1,69	164,29
Alzina	3,51	2,16	209,95
Pollancre	3,28	1,02	98,95
Pi silvestre	3,53	1,20	116,67
Pinassa	3,50	1,29	125,69
Pi blanc	3,35	1,30	126,03

Aquests valors generals s'apliquen per biocombustibles llenyosos amb humitat del 30% Hbh.

Més informació: Propietats, mesures i factors de conversió i Requisits de qualitat

B - Bibliografia

1 LK STMK (AT) Y CTFC. **Biocombustibles de qualitat a l'abast de tothom. Informació pràctica sobre sistemes de calefacció amb biomassa forestal.** [S.l.]: CTFC, 2014.

Disseny i redacció: Judit Rodríguez

Crèdits d'Il·lustracions:

AFiB-CTFC

Edició: Maig 2019

Maquetació: Eduter-CNPR



Aquest projecte va ser finançat amb el suport de la Comissió Europea. Aquesta publicació (comunicació) reflecteix únicament l'opinió de l'autor, i la Comissió Europea no és responsable de l'ús que pugui fer de la informació continguda en la mateixa.

Per a més informació contactar amb les entitats sòcies del projecte eforOwn

Si ets propietari/a forestal

A Bèlgica



A Espanya



A França



Si ets estudiant o formador/a

A Bèlgica



A Espanya



A França

