

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Tàrragonès



CURS DE PRODUCCIÓ DE BIOMASSA
LAURA IVORRA REVELLES
Enginyera de Forests

Abril 2016

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla d'Impulsació de Qualitat en el marc del Programa de recerca i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

ÍNDEX

RdA Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Tàrragonès

1. Què és la biomassa?
2. Classificació de la biomassa
3. Situació actual i potencial de Catalunya
4. Tipus de biomassa
5. Caracterització de la biomassa sòlida

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla d'Impulsació de Qualitat en el marc del Programa de recerca i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

ÍNDEX

RdA Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Tàrragonès

6. Transformació
7. Sistemes de transformació energètica
8. Aplicacions energètiques
9. Avantatges i desavantatges de la biomassa

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla d'Impulsació de Qualitat en el marc del Programa de recerca i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del TMB Urgell

1. Què és la BIOMASSA!?

*Assentiment presentat a les autoritats corresponents pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i recuperació energètica.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Ambiental i Plantes

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del TMB Urgell

- **Etimològicament**

BIOMASSA = prefix «bio» (del grec *bios*, vida) + «massa» (del llatí *massa*, volum)

- **Real Academia Española (RAE)**

¹ "Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen"

² "Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía"

*Assentiment presentat a les autoritats corresponents pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i recuperació energètica.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Ambiental i Plantes

Generalitat de Catalunya

1. QUÈ ÉS LA BIOMASSA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del TMB Urgell

- **Institut d'Estudis Catalans (DIEC)**

"Massa total de la matèria viva existent en una comunitat o en un ecosistema, a la qual sovint s'afegeix també matèria no viva, utilitzable com a font d'energia per a l'activitat orgànica"

Però, què hi diu l'ICAEN!?

(Institut Català de l'Energia)

*Assentiment presentat a les autoritats corresponents pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i recuperació energètica.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Ambiental i Plantes

Generalitat de Catalunya

1. QUÈ ÉS LA BIOMASSA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regidoria d'Innovació

Consell Comarcal del TMB Urgell

1. QUÈ ÉS LA BIOMASSA

- **ICAEN,**

“Conjunt de tota la matèria orgànica d'origen vegetal o animal, que inclou els materials que procedeixen de la transformació natural o artificial. L'energia que es pot obtenir de la biomassa prové de la llum del sol. Gràcies al procés de fotosíntesi, les plantes verdes transformen la llum solar en energia que queda acumulada a l'interior de les seves cèl·lules. Aquesta energia emmagatzemada es pot alliberar sotmetent-la a diversos processos d'aprofitament energètic”.

*Aquest presentador és un col·laborador del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació i no garanteix cap responsabilitat.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió d'Energia al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regidoria d'Innovació

Consell Comarcal del TMB Urgell

1. QUÈ ÉS LA BIOMASSA

- **Directiva 2009/28/CE, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables,**

“Fracció biodegradable dels productes, material de rebuig i residus d'origen biològic procedents d'activitats agràries -incloses les substàncies d'origen vegetal i d'origen animal-, de la silvicultura i de les indústries connexes -incloses la pesca i l'aqüicultura-, així com la fracció biodegradable dels residus industrials i municipals”.



*Aquest presentador és un col·laborador del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació i no garanteix cap responsabilitat.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió d'Energia al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regidoria d'Innovació

Consell Comarcal del TMB Urgell

1. QUÈ ÉS LA BIOMASSA

**Així doncs,
d'on procedeix l'energia
de la biomassa?**

*Aquest presentador és un col·laborador del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació i no garanteix cap responsabilitat.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió d'Energia al Pirineu

Generalitat de Catalunya

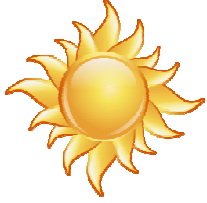
SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Institut de Recerca i Innovació Tecnològica

Generalitat de Catalunya

1. QUÈ ÉS LA BIOMASSA

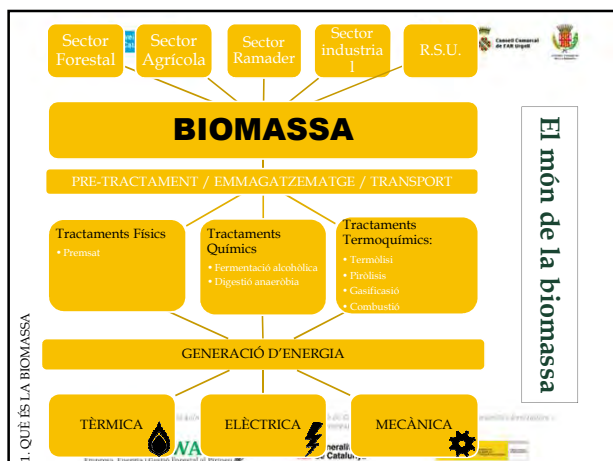
• **Matèria orgànica** → **FOTOSÍNTESIS**



PIRINNOWATT Empresa Energètica i Ambiental de Pirineus

Generalitat de Catalunya

Agència per a la Innovació i Recerca



SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Institut de Recerca i Innovació Tecnològica

Generalitat de Catalunya

2. Classificació de la biomassa

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Ambiental de Pirineus

Generalitat de Catalunya

Agència per a la Innovació i Recerca

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

Segons com n' obtenim ENERGIA...

- **BIOMASSA SÒLIDA o BIOCOMBUSTIBLES SÒLIDS**
- **BIOMASSA RESIDUAL HUMIDA**
- **BIOCARBURANTS**

*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i reglamentació

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

2. CLASSIFICACIÓ DE LA BIOMASSA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

BIOMASSA SÒLIDA



```

graph TD
    A[BIOMASSA SÒLIDA] --> B[FONTS PRIMÀRIES]
    A --> C[FONTS SECUNDÀRIES]
  
```

FONTS PRIMÀRIES

FONTS SECUNDÀRIES

*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i reglamentació

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

2. CLASSIFICACIÓ DE LA BIOMASSA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

FONTS PRIMÀRIES

- **BOSC**
 - Biomassa forestal
- **CULTIUS ENERGÈTICS**
 - Conreus lignocel·lulòsics
 - Espècies llenyoses
 - Espècies herbàcies



*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i reglamentació

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

2. CLASSIFICACIÓ DE LA BIOMASSA

2. CLASSIFICACIÓ DE LA BIOMASSA

FONTS PRIMÀRIES

- BOSC
 - Biomassa forestal
- **CULTIUS ENERGÈTICS**
 - Conreus lignocel·lulòsics
 - Espècies llenyoses
 - Espècies herbàcies

**Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsació de l'activitat en el marc del Programa de recursos i desenvolupament regional.*

PIRINNOWATT
Biomassa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

2. CLASSIFICACIÓ DE LA BIOMASSA

FONTS SECUNDÀRIES (1 de 2)

CATEGORIA	ORIGEN DEL RECURS	TIPUS	RESIDU QUE GENEREN
Residus Forestals	Tractaments silvícoles: tallades de millora, tallades parcials, aclarides, clares i podes	Tot tipus de boscos	Arbres de mida petita, sense valor comercial. Branques de poda Biomassa arbustiva
	Tractament silvícoles: tallades de regeneració	Tot tipus de boscos	Copes, branques, raïnerones, arbres petits
	Incendis forestals	Tot tipus de boscos, majoritàriament pinèdes.	Arbres cremats sense valor comercial
	Obertura de camins i tallafocs	Tot tipus de boscos	Copes, branques, raïnerones, arbres petits o sense valor econòmic

**Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsació de l'activitat en el marc del Programa de recursos i desenvolupament regional.*

PIRINNOWATT
Biomassa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

2. CLASSIFICACIÓ DE LA BIOMASSA

FONTS SECUNDÀRIES (2 de 2)

CATEGORIA	ORIGEN DEL RECURS	TIPUS	RESIDU QUE GENEREN
Residus Agrícoles	Cultius d'espècies herbàcies	Cereals, oleaginoses, coto, etc.	Palla, zuros, bagàs, etc.
	Podes d'espècies llenyoses	Oliveres, vinya, fruites	Branques, peus secs i soques
Indústries Agroalimentàries	Indústries extractives i preparatòries	Extractives de cafè, oli, vinícoles i preparació d'arròs, cotó, fruits secs.	Ollassa, orujo de oliva, marro de cafè, closques.
	Primera transformació	Fabricació de taulons Desenrotllament i xapes Cel·lulosa	Escorça, costers, serradures, encenalls, pols de polir, retalls de xapes i desenrotllament i restes de suro
Indústries Forestals	Indústria del suro	Fusteria	Retalls, serradures, encenalls, pols de polir
	Segona transformació	Embalatges de fusta, palets Paper Derivats del suro	Paper Retalls de suro

**Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsació de l'activitat en el marc del Programa de recursos i desenvolupament regional.*

PIRINNOWATT
Biomassa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

3. Situació actual i potencial de Catalunya

*Aquest presentació és una adaptació del llibre "Estat de l'ocupació de Catalunya en el marc del Programa de desenvolupament i innovació" de l'any 2014.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

Distribució de l'ús de sòl a Catalunya (2014)

Superfície total de 3.209.205 ha

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

Ús de sòl	Porcentatge
Boscos	35%
Bosquines	22%
Altres	18%
Sense vegetació	5%
Conreu secà	8%
Conreu regadeu	5%
Urbanitzacions i altres	7%

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de GENCAT.CAT (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural)

*Aquest presentació és una adaptació del llibre "Estat de l'ocupació de Catalunya en el marc del Programa de desenvolupament i innovació" de l'any 2014.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

Evolució de la superfície forestal arbrada en els últims 14 anys

Superfície forestal arbrada

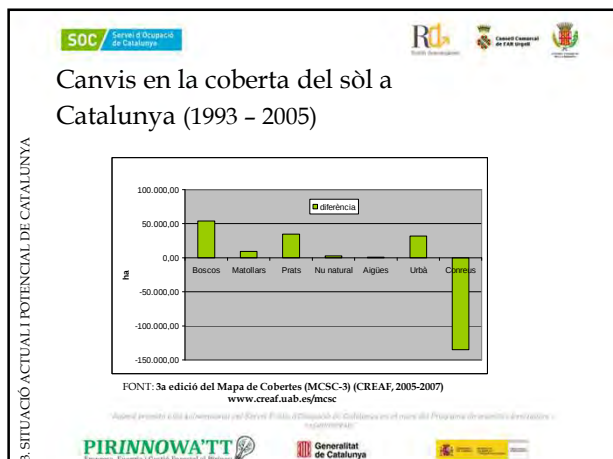
En 14 anys la superfície forestal arbrada de Catalunya ha augmentat en 208.569 ha

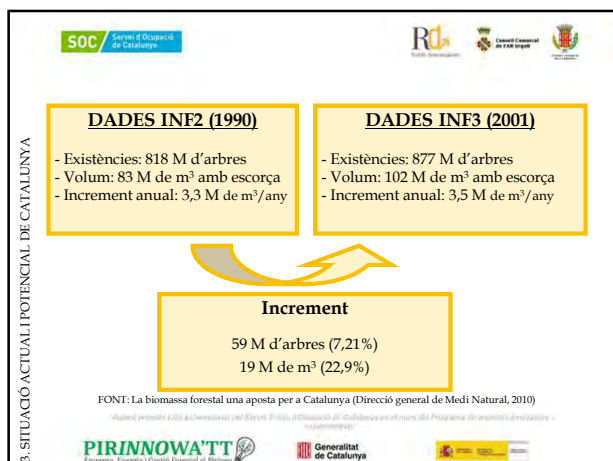
FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de IDESCAT.CAT (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural)

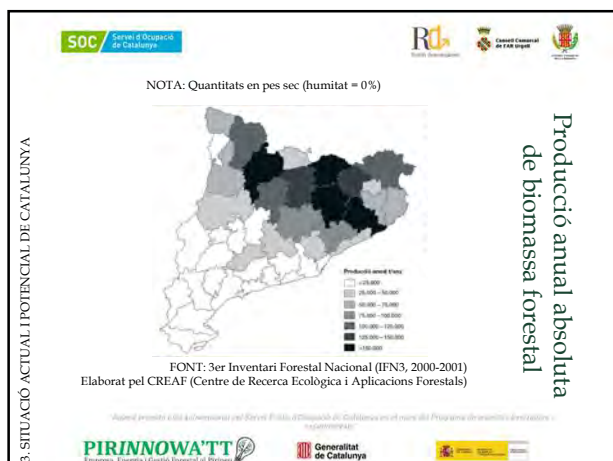
*Aquest presentació és una adaptació del llibre "Estat de l'ocupació de Catalunya en el marc del Programa de desenvolupament i innovació" de l'any 2014.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya











SOC Sistema d'Occupació de Catalunya

Rd RD

Generalitat de Catalunya

Limitacions a la disponibilitat de biomassa

Balanç Total de Biomassa $\neq$ Disponibilitat de Biomassa

PQ?

- Obtenció de productes més valorats
- **LIMITACIONS**

Projecte presentat a l'II Jornada sobre l'Economia de la Biomassa en el marc del Programa de recerca i innovació en biomassa de Catalunya

PIRINNOWA TT

Generalitat de Catalunya

PIRINNOWA TT

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Occupació de Catalunya

RdL

Consell Comarcal del TMB Urgell

Limitacions

1. Pendent
2. Distància al camí
3. Recobriment de les capçades



*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Impacte de Qualitat en el marc del Programa de gestió i desenvolupament de recursos forestals.

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Occupació de Catalunya

RdL

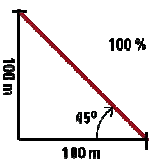
Consell Comarcal del TMB Urgell

1. PENDENT

Pendent > 100% → NO és convenient fer actuacions al bosc ni obrir nous camins de desembosc



-Risc d'erosió
-Accessibilitat de la maquinària.



*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Impacte de Qualitat en el marc del Programa de gestió i desenvolupament de recursos forestals.

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Occupació de Catalunya

RdL

Consell Comarcal del TMB Urgell



*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Impacte de Qualitat en el marc del Programa de gestió i desenvolupament de recursos forestals.

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Generalitat de Catalunya

2. DISTÀNCIA AL CAMÍ

f(pendent) → el tipus de maquinària i la distància màxima als camins des d'on es treballar pot variar.

TAULA genèrica sobre distàncies accessibles segons pendent i maquinària

Pendent	Distància	Maquinària
< 30%	400 m	Autocarregador
30 – 60%	70 m	Tractor amb cabrestant o skidder
60 – 100%	35 m	Tractor amb cabrestant

*Aquest presentador és una subvenció del Departament d'Innovació i Recerca de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en tecnologia.

PIRINNOWATT Empresa Especialitzada en la Gestió del Patrimoni Forestal

Generalitat de Catalunya

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Generalitat de Catalunya

Autocarregador



<http://www.ihb.de/>

*Aquest presentador és una subvenció del Departament d'Innovació i Recerca de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en tecnologia.

PIRINNOWATT Empresa Especialitzada en la Gestió del Patrimoni Forestal

Generalitat de Catalunya

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Generalitat de Catalunya

Skidder



<http://www.bullockbrothers.com>

*Aquest presentador és una subvenció del Departament d'Innovació i Recerca de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en tecnologia.

PIRINNOWATT Empresa Especialitzada en la Gestió del Patrimoni Forestal

Generalitat de Catalunya

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

Tractor amb cabrestant



<http://lacaixaparc.diba.cat/projectes/>

*Ajuda presentada a la Generalitat pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca en el marc del Programa de desenvolupament rural 2007-2013

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

3. RECOBRIMENT CAPÇADES

Són explotables els boscos → 70% recobriment

≈

tangència de capçades




- Evitar el risc d'erosió
- Afavorir el creixement de la massa

*Ajuda presentada a la Generalitat pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca en el marc del Programa de desenvolupament rural 2007-2013

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

3. SITUACIÓ ACTUAL I POTENCIAL DE CATALUNYA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

Així doncs, quin és el potencial real de Catalunya?

*Ajuda presentada a la Generalitat pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca en el marc del Programa de desenvolupament rural 2007-2013

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

Potencial

- **310.000 ha a 430.000 ha** (considerant les limitacions anteriors).
- **Nou Pla Forestal de Política forestal:**
Actualment s'extreuen del bosc 240.000 t/any de fusta per ús tèrmic → el Nou Pla té l'objectiu d'arribar a 600.000 t/any
- **Segons ICAEN:**
Es podrien obtenir fins a 1.100.000 t/any de biomassa de qualitat per a ús energètic

*Aquest presentació és una adaptació del projecte "Potencial d'Utilització de Qualitat en el sector del Programa de recursos i derivats de la biomassa forestal".

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Rd
Registre de Dades

Consell Comarcal del Fribar Urgell

Consell Comarcal de l'Alt Urgell

Consell Comarcal de la Garrotxa

4. Tipus de Biomassa Sòlida

*Aquest presentació és una adaptació del projecte "Potencial d'Utilització de Qualitat en el sector del Programa de recursos i derivats de la biomassa forestal".

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Rd
Registre de Dades

Consell Comarcal del Fribar Urgell

Consell Comarcal de l'Alt Urgell

Consell Comarcal de la Garrotxa

Tipus de Biomassa

- ❖ Llenya
- ❖ Estella
- ❖ Pèl.let
- ❖ Briqueta
- ❖ Altres



*Aquest presentació és una adaptació del projecte "Potencial d'Utilització de Qualitat en el sector del Programa de recursos i derivats de la biomassa forestal".

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Rd
Registre de Dades

Consell Comarcal del Fribar Urgell

Consell Comarcal de l'Alt Urgell

Consell Comarcal de la Garrotxa

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

Llenya



- Font d'energia més antiga emprada per la humanitat

↓

FONT DE CALOR

Combustible directe (no processat) i base dels biocombustibles moderns

*Aquest presentador és un desenvolupament del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en tecnologia.

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Energia Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

Estella



- Biomassa fragmentada
- Procés d'estellat i mida de l'estella
- Humitat i granulometria
- Combustible net: CO₂

Poder calorífic (30% bh):
3.000 a 3.300 kCal/kg

*Aquest presentador és un desenvolupament del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en tecnologia.

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Energia Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

NORMATIVA DE CLASSIFICACIÓ

- ÖNORM 7133 (normativa austríaca)
- UNE-EN 14961, de biocombustibles sòlids (normativa espanyola)

Idèntica a la norma EN 14961, normativa europea i que anul·la l'anterior norma del 2005 (CEN/TS 14961:2005)

Aquestes normes fan referència a la humitat, la granulometria, la densitat i el contingut en cendres

*Aquest presentador és un desenvolupament del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en tecnologia.

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Energia Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

CERTIFICAT QUALITAT ESTELLA

La marca **DBOSQ**, impulsada pel Centre Tecnològic forestal de Catalunya, va néixer al 2013 per la necessitat de garantir l'origen i qualitat de l'estella. D'aquesta manera el consumidor final té la garantia que el producte que ha adquirit és un producte de qualitat i adequat per al seu ús específic. El certificat segueix la normativa UNE-EN 14961.




BFP: Bosc, plantacions i/o algun altre tipus de fusta verge
BIF: Subproductes i restes d'indústries de primera transformació

Origen
Humitat

B (bàsic): Origen, humitat, granulometria i impureses/impropis
P (plus): bàsic + contingut en cendres i contingut energètic

Granulometria

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

Pèl.let



- Triturat, assecatge i premsat de la fusta
- Fàcilment manipulable:
(Mida, forma de comercialització, etc.)
- Ús domèstic (estufes i calderes) + Automatitzar instal·lacions

↓

- Poder calorífic (<10% bh): 4.000 a 4.500 kCal/kg

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

NORMATIVA DE CLASSIFICACIÓ

- Només ÀUSTRIA, SUÈCIA i ALEMANYA disposen de normes oficials i específiques pel que fa el pèl.let.
- Segell de qualitat **ENPlus** (2011) es basa en la norma europea EN 14961-2
- OBJECTIU: unificar la qualitat del pèl.let a Europa → garantir la qualitat al consumidor
- Tres categories:

A1 / A2 / B



PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Briqueta



- Aglomerat d'estelles
- Forma i mida
- Ús domèstic idem PÈL.LET
- El PROCÉS DE FABRICACIÓ augmenta el cost de producció
- La MAJOR DENSITAT en facilita el transport
- Poder calorífic (<12% bh): 4.700 kCal/kg

Aquest presentador és un desenvolupament del Projecte PIRINNOWATT de Qualitat en el marc del Programa d'innovació i desenvolupament tecnològic.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

Valors de referència que caracteritzen els diferents tipus de biomassa

	Llenya	Estella	Pel.let	Briqueta
Humitat (% b.h.)	-	30-40	< 12	< 12
Longitud (cm)	-	2-10	1-6	5-50
Diàmetre (cm)	-	< 2 (gruix)	0,6-2	5-13
Poder calorífic	(kcal/kg)	3.000 - 3.300	3.000 - 3.300	4.000 - 4.500
	(kWh/kg)	3-3,5	1,5-4	4,7-5
	(kWh/m³)	-	1,044	3,055
Densitat (kg/m³)	350 - 700	250 - 400	1.000 - 1.300	1.200
Cendres (%)	< 1,5	<1,5 del pes total	<0,5 del pes sec total	0,5 del pes sec total

Aquest presentador és un desenvolupament del Projecte PIRINNOWATT de Qualitat en el marc del Programa d'innovació i desenvolupament tecnològic.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

Altres



- Closques d'avellanes
- Pallofes d'arròs
- Pinyols d'oliva
- ...

Aquest presentador és un desenvolupament del Projecte PIRINNOWATT de Qualitat en el marc del Programa d'innovació i desenvolupament tecnològic.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

4. TIPUS DE BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regió de l'Ebre

Consell Comarcal del Tàrragonès

5. Caracterització de la biomassa sòlida

"Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte d'investigació de l'Institut de Recerca en Energies Sostenibles i del Programa de Recerca i Desenvolupament de Recerca i Desenvolupament"

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

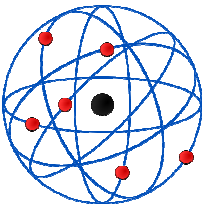
RdA Regió de l'Ebre

Consell Comarcal del Tàrragonès

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

Les propietats de la biomassa sòlida es poden dividir en:

- Propietats físiques
- Propietats químiques
- Propietats tèrmiques



"Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte d'investigació de l'Institut de Recerca en Energies Sostenibles i del Programa de Recerca i Desenvolupament de Recerca i Desenvolupament"

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regió de l'Ebre

Consell Comarcal del Tàrragonès

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

PARÀMETRES FÍSICS 	• Densitat real • Densitat aparent • Humitat • Dist. granulomètrica	Influeixen en la selecció i disseny dels equips de maneig del material i les seves necessitats de pretractament
PARÀMETRES QUÍMICS 	• Anàlisi elemental • Anàlisi immediat • Comp. estructurals • Composició cendres • Fusibilitat de cendres	Determinen el comportament de la biomassa durant els processos de transformació química i termoquímica
PARÀMETRES TÈRMICS 	• Poder calorífic	Determinen la quantitat d'energia aprofitable

"Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte d'investigació de l'Institut de Recerca en Energies Sostenibles i del Programa de Recerca i Desenvolupament de Recerca i Desenvolupament"

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

PARÀMETRES FÍSICS:
Densitat real (ρ_{real})

- És una propietat intrínseca de la matèria.

$$\rho_{\text{real}} = \frac{\text{massa_de_matèria}}{\text{volum_de_matèria}}$$

La ρ_{real} es mesura amb la norma CEN/TS 15150

- Necessari per avaluar:
 - Conductivitat tèrmica
 - Descomposició tèrmica

Importants a l'hora d'estudiar la reacció de la partícula de material amb el gas reactiu.

Assentat respecte a les recomanacions del Departament d'Innovació, Recerca i Turisme de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en biomassa.

PIRINNOWATT
Biomassa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

PARÀMETRES FÍSICS:
Densitat aparent (ρ_{aparent})

- Quantitat de pes de biocombustible sòlid que es pot acumular en un volum determinat,
- Es té en compte tant el volum ocupat per la fase sòlida, com el degut per la fase fluida que incorpora que en el cas de la biomassa, és aire.

$$\rho_{\text{aparent}} = \frac{\text{massa_de_matèria}}{(\text{volum_de_matèria} + \text{volum_de_aire_en_furats})}$$

Assentat respecte a les recomanacions del Departament d'Innovació, Recerca i Turisme de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en biomassa.

PIRINNOWATT
Biomassa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

PARÀMETRES FÍSICS:
Densitat (ρ)

- La densitat aparent varia en funció de:
 - El grau de compactació
 - El contingut de humitat
 - Espècie forestal

+ compactació → + densitat
- humitat → - densitat

DENSITAT REAL > DENSITAT APARENT

Assentat respecte a les recomanacions del Departament d'Innovació, Recerca i Turisme de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en biomassa.

PIRINNOWATT
Biomassa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regidoria d'Acció

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

PARÀMETRES FÍSICS:

Densitat (ρ)

- Per realitzar el transport de la fusta que interessa?
 - DENSITAT ? → ALTA
 - HUMITAT ? → BAIXA

EXEMPLE

Empaquetar la palla augmenta la seva densitat 5 cops!

*Aquest presentador és una eina desenvolupada pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regidoria d'Acció

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

PARÀMETRES FÍSICS:

Densitat aparent

Humitat en base humida (%)	Densitat aparent (kg/m³)					
	Pine G30	Pine G50	Alnus G30	Alnus G50	Altres frondoses G30	Altres frondoses G50
10	233	194	330	290	325	270
15	245	203	333	292	330	273
20	250	210	340	300	335	280
25	260	220	350	310	340	290
30	265	225	360	320	345	295
35	268	228	365	325	350	300
40	270	230	370	330	355	305
45	272	232	375	335	360	310
50	275	235	380	340	365	315

FONT: CTFC

*Aquest presentador és una eina desenvolupada pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regidoria d'Acció

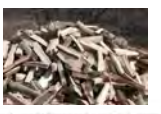
Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

Unitats de volum

- Metre cúbic sòlid (m^3):** volum completament ocupat al 100% per fusta.
- Esteri (st):** 1 m^3 ocupat per fusta apilada ordenadament i els espais buits. Normalment s'utilitza per la llenya.
- Metre cúbic aparent (map):** 1 m^3 ocupat per fusta no apilada i els espais buits. Normalment s'utilitza per la llenya o estella.





*Aquest presentador és una eina desenvolupada pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Institut de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Tàrragonès

Unitats de volum



1 m³ de fusta en roll ≈ 1,4 esters de troncs d'un metre ≈ 2 m³ de troncs tallats ≈ 3 m³ d'estelles forestals mitjanes (G50)

IMATGE: Manual de Biocombustibles forestals. CTFC

Aquest presentador és una adaptació del llibre "Biomassa i Energia" de l'Institut de Recerca i Innovació Tecnològica i el Departament d'Ensenyament Superior de la Generalitat de Catalunya.

PIRINNOWATT Energia, Energia Verda Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Institut de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Tàrragonès

PARÀMETRES FÍSICS:

Humitat

- Quantitat total de aigua continguda en el total de massa d'una mostra de biomassa.

Des del punt de vista d'aprofitament energètic

↓

PARÀMETRE MÉS IMPORTANT

- Humitat → + Poder calorífic

Aquest presentador és una adaptació del llibre "Biomassa i Energia" de l'Institut de Recerca i Innovació Tecnològica i el Departament d'Ensenyament Superior de la Generalitat de Catalunya.

PIRINNOWATT Energia, Energia Verda Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Institut de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Tàrragonès

PARÀMETRES FÍSICS:

Humitat

- Humitat en BASE HUMIDA (% b.h.)**

$$W_{bh} (\%) = 100 \cdot \frac{(Pes_{inicial} - Pes_{mostra} - Pes_{sec a})}{Pes_{inicial} - Pes_{mostra}}$$

- Humitat en BASE SECA (% b.s.)**

$$W_{bs} (\%) = 100 \cdot \frac{(Pes_{inicial} - Pes_{mostra} - Pes_{sec a})}{(Pes_{mostra} - Pes_{sec a})}$$

La humitat es mesura amb la norma CEN/TS 14774.

Aquest presentador és una adaptació del llibre "Biomassa i Energia" de l'Institut de Recerca i Innovació Tecnològica i el Departament d'Ensenyament Superior de la Generalitat de Catalunya.

PIRINNOWATT Energia, Energia Verda Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Tàrragonès

Consell Comarcal del Baix Aragó

PARÀMETRES FÍSICS:

Humitat



IMATGE: CTFC

Aquest projecte s'ha desenvolupat pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació "Innovació 2014"

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

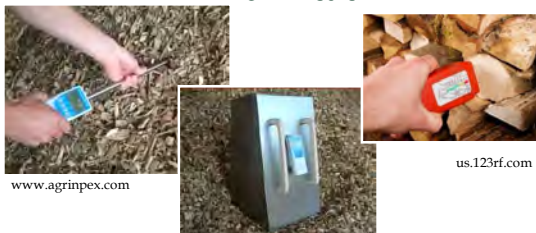
RdA

Consell Comarcal del Tàrragonès

Consell Comarcal del Baix Aragó

PARÀMETRES FÍSICS:

Humitat



www.agripex.com

us.123rf.com

www.gisiberica.com

Aquest projecte s'ha desenvolupat pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació "Innovació 2014"

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Tàrragonès

Consell Comarcal del Baix Aragó

PARÀMETRES FÍSICS:

Distribució granulomètrica

- De forma general, fa referència al format en com es presenta la biomassa: ranques, troncs, pols, etc.
- El seu estudi té especial sentit quan es treballa amb biomassa triturada, estellada o molta.



Aquest projecte s'ha desenvolupat pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació "Innovació 2014"

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

PARÀMETRES FÍSICS: Distribució granulomètrica

- La distribució granulomètrica d'un material es determina mitjançant el percentatge en pes de partícules que passen a través de una sèrie de tamisos amb obertures de malla decreixents.



Aquest projecte s'ha desenvolupat pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació i recuperació.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Ambiental al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

ESTUDI GRANULOMÈTRIC



100 > x > 63mm 63 > x > 45mm 45 > x > 16mm 16 > x > 3,15mm



63 > x > 45mm 45 > x > 16mm 16 > x > 3,15mm x < 3,15mm

Aquest projecte s'ha desenvolupat pel Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació i recuperació.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Ambiental al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA



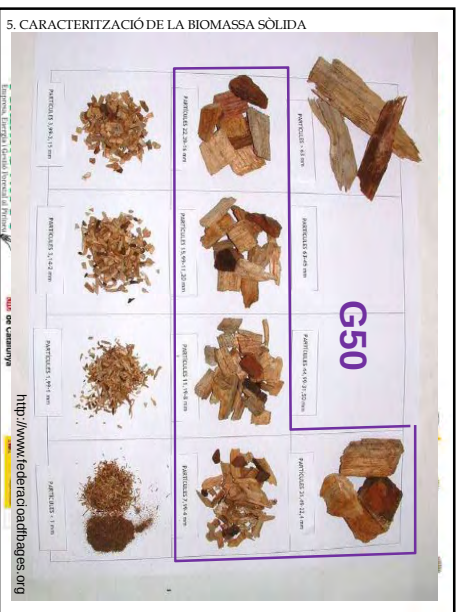
PARTÍCULES > 40 mm PARTÍCULES 40-63 mm PARTÍCULES 63-100 (21-32 mm) PARTÍCULES 100-125 (25-31,5 mm)

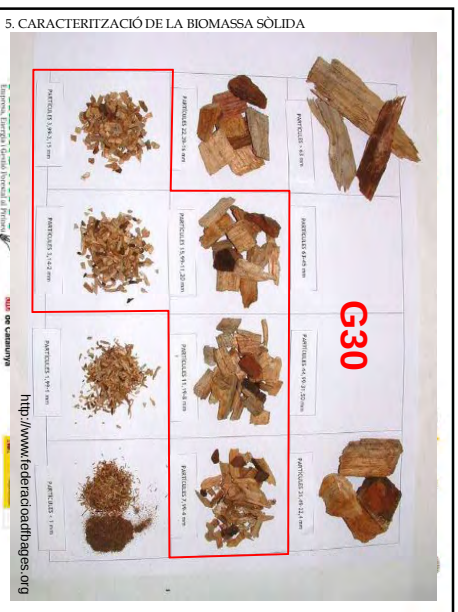
PARTÍCULES 125-150 (31,5-37,5 mm) PARTÍCULES 150-180 (37,5-45 mm) PARTÍCULES 180-250 (45-63 mm) PARTÍCULES 250-300 (63-75 mm)

PARTÍCULES 300-350 (75-87,5 mm) PARTÍCULES 350-400 (87,5-100 mm) PARTÍCULES 400-500 (100-125 mm) PARTÍCULES 500-600 (125-150 mm)

PARTÍCULES 600-800 (150-200 mm) PARTÍCULES 800-1000 (200-250 mm) PARTÍCULES 1000-1500 (250-375 mm) PARTÍCULES 1500-2000 (375-500 mm)

<http://www.federaciadfbages.org>







5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Consell Comarcal de l'Alt Penedès

PARÀMETRES FÍSICS:

Durabilitat

- La **DURABILITAT** mecànica és la mesura de la resistència dels combustibles densificats (pèllets i briquetes) com conseqüència dels processos de maneig i transport. És calcula segons la norma CEN/TS 15210.



<http://www.backyardchickens.com>

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Ambiental al Penedès

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del Penedès

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Consell Comarcal de l'Alt Penedès

PARÀMETRES QUÍMICS:

Composició Elemental

Els paràmetres que ens aporten la descripció química del combustible es determina mitjançant :

```

graph TD
    A[Composició Elemental] --> B[ANÀLISI IMMEDIAT]
    A --> C[ANÀLISI ELEMENTAL]
  
```

ANÀLISI IMMEDIAT

ANÀLISI ELEMENTAL

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Ambiental al Penedès

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del Penedès

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Consell Comarcal de l'Alt Penedès

PARÀMETRES QUÍMICS:

Composició Elemental

- ANÀLISI IMMEDIAT**

Proporciona els valors de contingut d'humitat, volàtils, cendres i carboni fixe de la biomassa expressats com a percentatges en pes. Serveix per determinar la fracció de biomassa que emmagatzema energia química (components volàtils i carboni fixe). La humitat i les cendres són la fracció inerta.

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT
Empreses, Energia i Gestió Ambiental al Penedès

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del Penedès

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Occupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

PARÀMETRES QUÍMICS: Composició Elemental

- ANÀLISI ELEMENTAL

Permet establir els percentatges en pes de carboni (C), hidrogen (H), nitrogen (N), oxigen (O), sofre (S) i clor (Cl). Tots aquest elements, excepte el clor, intervenen en les reaccions d'oxidació i, per tant, defineixen el potencial calorífic dels biocombustibles.

*Ajuntament de Vilanova i la Geltrú i el Departament d'Enviament i Sostenibilitat de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Occupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

PARÀMETRES QUÍMICS: Anàlisi Immediat

BIOMASSA	CARBONI FIXE (% b.s.)	VOLÀTILS (% b.s.)	CENDRES (% b.s.)
Residu forestal	13,60	82,40	4,00
Pollancre	24,20	73,00	2,80
Serradures de pi	14,40	85,00	0,60
Palla de blat	17,71	75,27	7,02
Alfals	15,81	78,92	5,27
Palla d'arròs	15,86	65,47	18,67
Closques d'ametlla	20,71	76,00	3,29
Pinyols de oliva	16,28	82,00	1,72
Orujo de oliva	21,30	72,40	6,30
	10 - 30%	70 - 90%	1 - 20%

*Ajuntament de Vilanova i la Geltrú i el Departament d'Enviament i Sostenibilitat de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Occupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

PARÀMETRES QUÍMICS: Anàlisi Elemental

Biomassa	C (% b.s.)	H (% b.s.)	O (% b.s.)	N (% b.s.)	S (% b.s.)	Cl (% b.s.)
Residu forestal	50,40	4,80	41,58	1,07	0,11	0,04
Pollancre	46,09	5,56	47,76	0,33	0,24	0,02
Serradures de pi	49,30	5,94	44,37	0,30	0,10	-
Palla de blat	48,31	5,87	44,02	0,47	0,17	0,25
Alfals	49,79	6,32	40,31	2,83	0,21	0,53
Palla d'arròs	47,02	6,39	44,58	1,07	0,22	0,71
Closques d'ametlla	50,98	6,17	42,02	0,79	0,04	0,00
Pinyols de oliva	53,72	6,81	38,92	0,46	0,05	0,04
Orujo de oliva	53,40	6,90	38,53	0,85	0,11	0,21
	30 - 60%	5 - 6%	30 - 40%			

*Ajuntament de Vilanova i la Geltrú i el Departament d'Enviament i Sostenibilitat de Catalunya en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Serveis d'Ocupació de Catalunya

RdB Redacció i Disseny Gràfic

 Generalitat de Catalunya
per tot el país

 Departament d'Ensenyament

PARÀMETRES QUÍMICS:

Components Estructurals

- La biomassa sòlida està constituïda principalment per :

HIDRATS DE CARBONI
- En funció de la fracció predominant es distingeix:
 - Biomassa lignocel·lulòsica
 - Biomassa amilàcia
 - Biomassa ensucrada
 - Biomassa oleaginosa

*Aquest projecte té la col·laboració del Servei d'Idrà i Alimantació del Col·legi amb el suport del Programa de recerca i desenvolupament científic.

PIRINNOWA™ 

 **Generivitats de Catalunya**

 **Institut de Recerca i Innovació Tecnològica**



Servei d'Ocupació
de Catalunya



Ròbida
Bosc de Catalunya



Generalitat de Catalunya
 Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca



Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

PARÀMETRES QUÍMICS:

Components Estructurals

- Biomassa lignocel·lulòsica:

Biomassa	Cel·lulosa	Hemicel·lulosa	Lignina
Coníferes	27-30%	35-40%	25-30%
Fronloses	20-25%	45-50%	20-25%
Palla de blat	15-20%	33-40%	20-25%
Pastura	5-20%	30-50%	10-40%

* Font: presentació a l'IIa Conferència per a l'Alt Pirineu i Aran sobre el Cel·lulosa en el marc del Programa d'investigació i desenvolupament.







Servei d'Ocupació
de Catalunya



Rendibilitat Biomassa



Govern de Catalunya
per tot el país

PARÀMETRES QUÍMICS:

Contingut en Cendres

- Residu sòlid restant corresponent a la fracció inorgànica de la biomassa
- Poden ser RESIDU o SUBPRODUCTE, pel seu al contingut en minerals.
- PROBLEMÀTICA → corrosió, deposició i escorificació

**Inform presentat a l'II Congrés sobre Recurs Fòssils, Eficiència del Combustible en el sector del Programa de recerca i desenvolupament energètic.*



PIRINNOWATT



Generalitat de Catalunya



5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del TMB Urgell

PARÀMETRES TÈRMICS:

Poder Calorífic

- Energia química del combustible que pot ser transformada directament en energia tèrmica mitjançant un procés termoquímic d'oxidació (combustió).
- S'expressa en unitats de energia per unitat de massa (generalment, kJ/kg, MJ/kg o kcal/kg).

Poder calorífic INFERIOR

Poder calorífic SUPERIOR

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsió de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i reglamentació.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Ambiental al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Elaborat per: [logotip]

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del TMB Urgell

PARÀMETRES TÈRMICS:

Poder Calorífic Inferior (PCI)

- Quantitat total de calor després en la combustió completa d'un combustible, sense tenir en compte la part corresponent al calor latent del vapor d'aigua de la combustió, ja que no se produeix canvi de fase, sinó que se expulsa en forma de vapor.

Combustió oxigen $\rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{vapor})}$

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsió de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i reglamentació.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Ambiental al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Elaborat per: [logotip]

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del TMB Urgell

PARÀMETRES TÈRMICS:

Poder Calorífic Superior (PCS)

- Quantitat total de calor després en la combustió completa del combustible quan el vapor d'aigua originat en la combustió està condensat. Es comptabilitza el calor després en el canvi de fase (gas $\rightarrow$ líquid).

Combustió oxigen $\rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{líquid})}$

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsió de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i reglamentació.

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Ambiental al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Elaborat per: [logotip]

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Tàrragonès

PARÀMETRES TÈRMICS:

Poder Calorífic

Poder calorífic SUPERIOR

↓

CALOR PRODUÏDA EN LA REACCIÓ



Poder calorífic INFERIOR

↓

CALOR APROFITABLE

*Aquest presentador és una subvenció del Departament d'Innovació, Recerca i Turisme de Catalunya en el marc del Programa d'innovació i desenvolupament tecnològic.

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

5. CARACTERITZACIÓ DE LA BIOMASSA SÒLIDA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Tàrragonès

Taula poder calorífic en funció de l'espècie

Espècie	PCS ₀ (kcal/kg)	PCI ₀ (kcal/kg)
<i>Abies alba</i>	4.816	4.500
<i>Pinus halepensis</i>	5.138	4.822
<i>Pinus sylvestris</i>	4.982	4.440
<i>Eucalyptus globulus</i>	4.778	4.462
<i>Fagus sylvatica</i>	4.630	4.313
<i>Quercus ilex</i>	4.815	4.517
<i>Quercus humilis</i>	4.532	4.255
<i>Populus nigra</i>	4.738	4.209
<i>Salix alba</i>	4.220	3.904

*Aquest presentador és una subvenció del Departament d'Innovació, Recerca i Turisme de Catalunya en el marc del Programa d'innovació i desenvolupament tecnològic.

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

6. Transformació

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Tàrragonès

*Aquest presentador és una subvenció del Departament d'Innovació, Recerca i Turisme de Catalunya en el marc del Programa d'innovació i desenvolupament tecnològic.

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

6. TRANSFORMACIÓ

Transformació de la Biomassa

1. Aprofitament
2. Estellat
3. Transport
4. Emmagatzematge



*Ajuda prevista a les actuacions pel Servei Públic d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació

PIRINNOWATT Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

6. TRANSFORMACIÓ

1. SISTEMES d' APROFITAMENT

- **SISTEMA 1:**
Estellat a peu de pista
- **SISTEMA 2:**
Estellat a carregador
- **SISTEMA 3:**
Estellat a planta o magatzem

*Ajuda prevista a les actuacions pel Servei Públic d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació

PIRINNOWATT Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

6. TRANSFORMACIÓ

SISTEMA 1:

Estellat a peu de pista

- a) Tallada i arrossegament
- b) Estellat
- c) Transport de l'estella



*Ajuda prevista a les actuacions pel Servei Públic d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació

PIRINNOWATT Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

PONT: observatoribiomassa.forestal.cat

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

Rd Regidors de Catalunya

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya



6. TRANSFORMACIÓ

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Penedès

"Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte PIRINNOWATT de Catalunya en el marc del Programa de mesures de desenvolupament i recuperació"

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

Rd Regidors de Catalunya

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya



Trailer



Camió de graves

6. TRANSFORMACIÓ

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Penedès

"Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte PIRINNOWATT de Catalunya en el marc del Programa de mesures de desenvolupament i recuperació"

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

Rd Regidors de Catalunya

Consell Comarcal del Penedès

Generalitat de Catalunya

SISTEMA 2:

Estellat a carregador

- a) Tallada i arrossegament
- b) Desembosc
- c) Estellat
- d) Transport de l'estella



FONT: observatori.biomassaforestal.cat

6. TRANSFORMACIÓ

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Penedès

"Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte PIRINNOWATT de Catalunya en el marc del Programa de mesures de desenvolupament i recuperació"

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regió de l'Ebre

Consell Comarcal del Tàrragonès

6. TRANSFORMACIÓ



Assentiment a les actuacions per l'Àrea d'Impuls de Qualitat en el marc del Programa de recerca i innovació i recuperació

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regió de l'Ebre

Consell Comarcal del Tàrragonès

SISTEMA 3:

Estellat a planta o magatzem

a) Tallada, processament i arrossegament

b) Transport dels tronc

c) Estellat



Assentiment a les actuacions per l'Àrea d'Impuls de Qualitat en el marc del Programa de recerca i innovació i recuperació

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

FONT: observatori.biomassa.forestal.cat

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Regió de l'Ebre

Consell Comarcal del Tàrragonès

Quin sistema escollim?

- No hi ha un sistema millor que un altre.
- És important tenir en compte una sèrie de variables:
 - Característiques de la zona de treball
 - Orografia
 - Estat de la xarxa de camins
 - Distàncies a recórrer
 - Tipus de maquinària
 - Volum de fusta disponible

Assentiment a les actuacions per l'Àrea d'Impuls de Qualitat en el marc del Programa de recerca i innovació i recuperació

PIRINNOWATT
Energia, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

OPERACIÓ		COST'1 (€/tn de fusta venda)	
Sistema 1. Estellat a peu de pista			
Tallada sense desbrancar i arrossegament		9 -15	
Estellat a peu de pista		15 - 21	
Transport d'estella		12,5 - 20,5	
	Total	36,5 - 56,5	
Sistema 2. Estellat a carregador			
Tallada sense desbrancar i arrossegament		9 -15	
Desembosc de l'arbre sencer		7 - 9	
Estellat a carregador		9 -15	
Transport d'estella		12,5 - 20,5	
	Total	37,5 - 59,5	
Sistema 3. Estellat de tronc a planta o magatzem			
Tallada, despuntat, desbrancat i arrossegament		15 - 24	
Transport de tronc		9 - 12	
Estellat a planta o magatzem		6 -12	
	Total	30 - 48	



**Servei d'Ocupació
de Catalunya**



**Departament d'Ensenyament
i Recerca**



**Departament d'Ensenyament
i Recerca**

2. SISTEMES d'ESTELLAT

PISTA

- no requereix emmagatzematge intermedi
- viabilitat en l'aprofitament d'àrees petites
- estelladores amb productivitat menor
- necessitat de bon accés i poca pendent

PATI

- estelladores més eficients i robustes
- cost d'estellat menor
- millor control qualitat estella
- requeriment de grans àrees d'explanació

*Ajuntament promotor i finançador principal. Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa d'ocupació d'estudiants i de persones amb discapacitat.







SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

• **ESTELLAT EN VERD vs. SEC**

Estellat de...	Característiques de la producció	Característiques de les estelles
Fusta verda	-Facilitat d'estellat -Lleu desgast de les ganivetes -Menys polseguera -Possible presència de fulles	-Pèrdua de matèria seca durant l'assecatge/emmagatzematge -Desenvolupament de podriments -S'incrementa la taxa de pols -Indicada per ser cremada en un temps breu
Fusta seca	-Més difícil d'estellar (fusta més dura) -Major desgast de les ganivetes -Més polseguera -Menys quantitat de fulles	-Menor o absència de pèrdues de material degut a podriments -Taxa de pols i partícules constants -Pot conservar-se durant més temps sense degradar-se

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del Servei Públic d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestora Forestal de Pirineus

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

• **CRIBATGE**




Cribs d'astelladora Màquina cribadora

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del Servei Públic d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestora Forestal de Pirineus

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

3. SISTEMES de TRANSPORT

Transport d'estella



FONT: www.energiaforestal.com

Transport de tronc



FONT: lacaixaparc.diba.cat/proyectos

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del Servei Públic d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestora Forestal de Pirineus

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Transport d'ESTELLA

Distància	Vehicle més adient ⁽¹⁾	Cost ⁽²⁾
Curta (3-4 km)	Autocarregador o tractor agrícola amb remolc acoblat amb una càrrega útil d'unes 5-10 tones. Té una mobilitat pel bosc superior a la d'altres vehicles.	sense dades
Mitja (10-30 km)	Tractors d'alta velocitat, amb bona mobilitat fora de pista. Té certs desavantatges d'accessibilitat en terrenys forestals, però és més ràpid per carretera que el tractor convencional.	
Mitja-Llarga (30-45 km)	Camions amb contenidor, amb una càrrega útil d'estella d'unes 8-12 tones	12,5 - 20,5 €/t verda
Llarga (> 45 km)	Camions amb remolc, amb una càrrega útil d'estella d'unes 24-28 tones.	9 - 9,5 €/t verda

*Ajuntament promotor a les actuacions per l'Àrea d'Impuls de Qualitat en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Transport de TRONCS



Distància	Cost del camió de 3 o 4 eixos (€/t verda)	Cost del tràiler (€/t verda)*
10 km	8,50	13,00
30 km	10,50	14,00
50 km	12,00	15,00

* Els costos de 1 tàiler inclouen el desembosc de la fusta.

*Ajuntament promotor a les actuacions per l'Àrea d'Impuls de Qualitat en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Transport de TRONCS



IMAIGES: Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC)

*Ajuntament promotor a les actuacions per l'Àrea d'Impuls de Qualitat en el marc del Programa de mesures d'innovació i recuperació.

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

Transport d'estella

- Camió pneumàtic: 30 - 36 m³ (és pot dividir la caixa en varis dipòsits separats)
- Camió contenidor: (8-12 t): 20- 48 m³
- Camió pis mòbil (24-25 t): 100 m³

Camión contenedor (5 t)	Camión contenedor (7,5 t)	Camión piso móvil (25 t)
20 m ³	30 m ³	100 m ³

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla d'Española de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en transport.

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestió d'Energia de Pirineus

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

4. SISTEMES d'EMMAGATZAMATGE

FUNCIONS principals:

- Compensar fluctuacions en la cadena d'aprovisionament.
- Assecatge del material

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla d'Española de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en transport.

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestió d'Energia de Pirineus

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Dades

Generalitat de Catalunya

Tipus d'emmagatzematge

- ❖ A l'aire lliure
- ❖ Amb tèxtil
- ❖ Sota cobert

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla d'Española de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació en transport.

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestió d'Energia de Pirineus

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd **CC** **CC**

Emmagatzematge a l'aire lliure

- Opció més senzilla i econòmica
- Amb bones condicions, assecat molt efectiu.
- Hi ha risc de rehidratació
- Sense terra preparat, es poden incorporar pedres i sorra

Aquest presentador és un autòmata per al Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació i no representa cap opinió oficial.

PIRINNOWATT Empreses, Energia i Gestió Ambiental al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd **CC** **CC**

Emmagatzematge amb tèxtil

- Utilització difícil amb neu i vent fort
- Flexibilitat d'ús → es pot reutilitzar durant aprox. 5 anys i canviar de lloc
- No hi poden haver plecs

Existeixen diversos tipus de tèxtils (p.e. el Toptex® o el Lest'oc®) que permeten l'evaporació de la humitat de la pila i impedeixen que es mulli directament l'estella

Aquest presentador és un autòmata per al Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació i no representa cap opinió oficial.

PIRINNOWATT Empreses, Energia i Gestió Ambiental al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd **CC** **CC**

Emmagatzematge sota cobert

- Assecatge més segur (protecció efectiva davant l'aigua)
- Major capacitat per m² ocupat (si el cobert és amb parets)
- Sobre terra formigonat que faciliti la posterior recollida
- Es redueix l'aportació de pedres i sorra pel vent

Aquest presentador és un autòmata per al Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació i no representa cap opinió oficial.

PIRINNOWATT Empreses, Energia i Gestió Ambiental al Pirineu

Generalitat de Catalunya

6. TRANSFORMACIÓ

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

- Exemples:

Sota cobert Amb tèxtils A l'aire

6. TRANSFORMACIÓ

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

En funció de les fluctuacions podem establir tres TIPUS D'EMMAGATZEMATGE per amortir incidències de diferent termini:

↓

Curt termini

Estacional

Llarg termini o de seguretat

6. TRANSFORMACIÓ

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

7. Sistemes de transformació energètica

6. TRANSFORMACIÓ

PIRINNOWATT
Energies, Energia i Gestió Potencial al Pirineu

Generalitat de Catalunya

7. SISTEMES DE TRANSFORMACIÓ ENERGÈTICA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Tàrragonès

Generalitat de Catalunya

Sistemes de transformació energètica

- La biomassa pot ser transformada en diferents tipus de productes (líquids, sòlids o gasosos) susceptibles de ser utilitzats per a la producció d'energia. Els mètodes de transformació aplicats a la biomassa per a la generació d'aquests productes són :
 - Mètodes termoquímics
 - Mètodes bioquímics o biològics
 - Mètodes químics

*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Innovació de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestió d'Energia i Petrols

Generalitat de Catalunya

7. SISTEMES DE TRANSFORMACIÓ ENERGÈTICA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Departament de Recerca i Innovació Tecnològica

Consell Comarcal del Tàrragonès

Generalitat de Catalunya

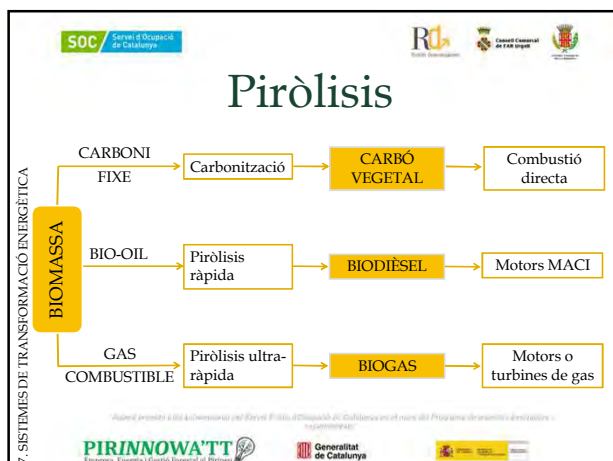
Mètodes termoquímics

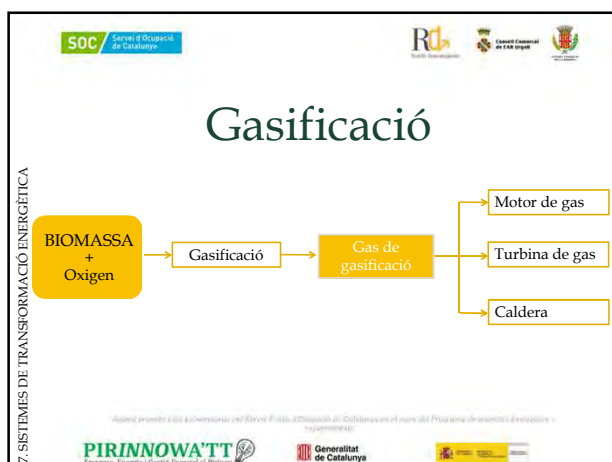
- Mètodes que es basen en la utilització de **calor** com a font de transformació de la biomassa i s'utilitzen principalment per a la biomassa seca.
- En funció de la quantitat d'oxigen present en la transformació, es distingeixen tres tipus de processos:
 - Piròlisis
 - Gasificació
 - Combustió

*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Innovació de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació tecnològica

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestió d'Energia i Petrols

Generalitat de Catalunya





7. SISTEMES DE TRANSFORMACIÓ ENERGÈTICA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Generalitat de Catalunya

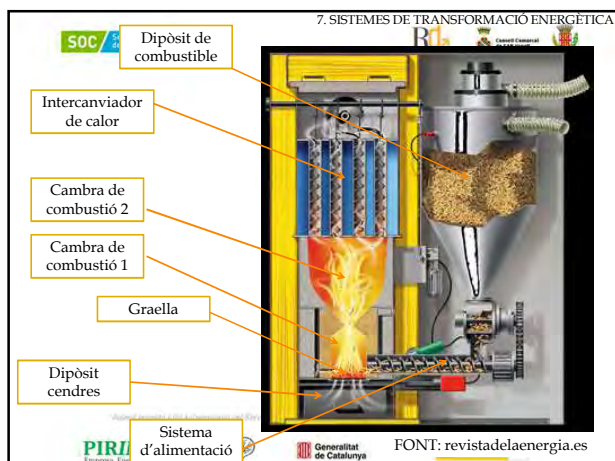
Combustió

- La biomassa és sotmesa a una temperatura entre 600 i 1.300°C, amb excés d'oxigen.
- La biomassa s'oxida completament (reacciona químicament amb l'oxigen) i s'obtenen gasos calents, que és el que s'aprofita per generar energia.
- Tipus de sistemes de combustió:
 - Graella fixa o "parrilla"
 - Graella mòbil
 - Pulverització

*Aquest projecte s'ha desenvolupat pel Servei Públic d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de recerca i innovació energètica.

PIRINNOWATT Empresa Energètica i Gestió d'Energia

Generalitat de Catalunya



7. SISTEMES DE TRANSFORMACIÓ ENERGÈTICA

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Institut d'Innovació i Recerca

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del TMB Urgell

Taula de rendiments segons el tipus de calefacció:

Tipus de calefacció	Rendiment
Llar de foc	10-15%
Llar amb vidre tèrmic	30-70%
Estufa de llenya moderna	70%
Caldera de llenya	60-80%
Caldera gasificadora de llenya	75-85%
Caldera de pel·lets	85-95%
Caldera de briquetes	75-90%

Aquest presentador és una actuació del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació "Energia i Medi Ambient".

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Integral al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del TMB Urgell

8. Aplicacions energètiques

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Institut d'Innovació i Recerca

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del TMB Urgell

Aquest presentador és una actuació del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació "Energia i Medi Ambient".

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Integral al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del TMB Urgell

8. APLICACIONS ENERGÈTIQUES

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Institut d'Innovació i Recerca

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del TMB Urgell

Aplicacions energètiques

- Energia tèrmica:** és l'aplicació més comuna i s'utilitza bàsicament per a calefacció. A partir d'aquesta energia es genera aigua calenta, aire calent i vapor. Residualment, es pot aprofitar el vapor que es desprèn per a la producció d'energia elèctrica o altres processos industrials.
- Energia elèctrica:** s'obté, principalment de la transformació tèrmica de la biomassa. També es pot generar energia elèctrica a partir de determinats processos de transformació bioquímics.
- Energia mecànica:** mitjançant els processos bioquímics de transformació de la biomassa s'obtenen bio-olis i bioalcohols que són capaços d'alimentar motors d'explosió.

Aquest presentador és una actuació del Servei d'Ocupació de Catalunya en el marc del Programa de sensibilització i divulgació "Energia i Medi Ambient".

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Integral al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Consell Comarcal del TMB Urgell

COGENERACIÓ

8. APLICACIONS ENERGÈTIQUES

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Consell Comarcal de l'Alt Penedès

Sector tèrmic vs. elèctric

- Eficiència
- Normativa
- Tendències
- Preu



*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i recuperació

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

Empreses, Energia i Gestió Ambiental i Plànol

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Consell Comarcal de l'Alt Penedès

9. Avantatges i desavantatges de la biomassa

*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i recuperació

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

Empreses, Energia i Gestió Ambiental i Plànol

9. AVANTATGES I DESAVANTATGES

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA

Consell Comarcal del Penedès

Consell Comarcal de l'Alt Penedès

ASPECTES AMBIENTALS

- POSITIUS (1 de 2):
 - Balanç energètic positiu (per produir l'energia equivalent a 100 litres de gasoil, només se n'utilitzen 5 litres en les diferents etapes de la cadena de transformació de la biomassa).
 - Balanç pràcticament neutre en emissions de CO₂.
 - Augment de la taxa de fixació de CO₂ al bosc: els arbres joves fixen major quantitat de CO₂ que no els arbres vells i estancats en creixement per manca de gestió.

*Ajuntament promotor i del desenvolupament per l'Àrea d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació i recuperació

PIRINNOWATT

Generalitat de Catalunya

Empreses, Energia i Gestió Ambiental i Plànol

9. AVANTATGES I DESAVANTATGES

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Drets

Generalitat de Catalunya

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Agència de Gestió d'Emergències

POSITIUS (2 de 2):

- Producte sostenible que genera una energia renovable obtingut a partir de la gestió dels boscos.
- Millora de les masses forestals (reducció de la densitat excessiva).
- Compatibilització amb les operacions de prevenció d'incendis i reducció del risc d'incendi.
- Reducció del risc de plagues forestals.
- No es produeixen emissions de sulfurs (SO₂) ni d'òxids de nitrogen (NOx) components de la pluja àcida. Millora de la qualitat de l'aire.
- No genera residus. Les cendres que s'obtenen es poden utilitzar com adobs minerals.

Assentiment a les condicions del Registre d'Inici d'Activitat de Qualitat en el marc del Programa de suport a la creació d'empreses i reglamentari.

9. AVANTATGES I DESAVANTATGES

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Drets

Generalitat de Catalunya

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Agència de Gestió d'Emergències

NEGATIUS:

- Risc de sobreexplotació en cas d'una gestió errònia (només en cas de sobrepassar la capacitat de producció del sistema).
- Reducció dels nivells de nutrients al sòl si s'extreu material fi (7-8 cm).
- Una mala combustió pot produir l'alliberament de gasos contaminants.

Assentiment a les condicions del Registre d'Inici d'Activitat de Qualitat en el marc del Programa de suport a la creació d'empreses i reglamentari.

9. AVANTATGES I DESAVANTATGES

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Rd Registre de Drets

Generalitat de Catalunya

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Agència de Gestió d'Emergències

ASPECTES SOCIALS

POSITIUS:

- Creació de llocs de treball: l'energia produïda per la biomassa es contempla com una energia activa pel que fa l'ocupació (les energies eòlica i fotovoltaica es consideren energies passives en aquest punt), ja que implica la creació de llocs de treball al medi rural i la fixació de població.
- Millora de les masses forestals (augment de la qualitat dels beneficis socials generats). Millora del potencial de l'ús lúdic.

Assentiment a les condicions del Registre d'Inici d'Activitat de Qualitat en el marc del Programa de suport a la creació d'empreses i reglamentari.

9. AVANTATGES I DESAVANTATGES

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

Rd Registre de Drets

Generalitat de Catalunya

• NEGATIUS:

- La manca d'informació s'utilitza per generar oposició. En moltes ocasions es busca la confusió amb instal·lacions d'incineració.



FONT: Diari AVUI (www.elpuntavui.cat)



FONT: Diari El Segre (www.segre.com)

Assentiment a les actuacions per l'Àrea d'Iniciativa d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació

PIRINNOWATT
Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

9. AVANTATGES I DESAVANTATGES

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

Rd Registre de Drets

Generalitat de Catalunya

ASPECTES ECONÒMICS

• POSITIUS (1 de 2):

- Balanç econòmic positiu (reducció dels costos de calefacció d'edificis).
- Diversificació del mercat energètic (una nova opció davant els combustibles fòssils).
- Ús de combustibles locals.
- Major estabilitat de preus que en el cas dels combustibles fòssils.
- Conversió d'un subproducte/residu en un recurs energètic.

Assentiment a les actuacions per l'Àrea d'Iniciativa d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació

PIRINNOWATT
Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

9. AVANTATGES I DESAVANTATGES

SOC Servei d'ocupació de Catalunya

Rd Registre de Drets

Generalitat de Catalunya

• POSITIUS (2 de 2):

- Millora de les masses forestals (augment del creixement i de la qualitat de la fusta).
- Disminució de la dependència de proveïment dels combustibles fòssils i reducció de la dependència energètica externa (utilització d'una font energètica local).
- Creació de riquesa i llocs de treball en zones rurals.
- Incentius per a la dinamització del mercat.
- Potencial de producció de productes de major valor afegit (química verda, biocarburants, ...) a partir de la piròlisi de la biomassa lignocel·lulòsica.

Assentiment a les actuacions per l'Àrea d'Iniciativa d'Iniciativa de Qualitat en el marc del Programa de recerca i desenvolupament i innovació

PIRINNOWATT
Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

9. AVANTATGES I DESAVANTATGES

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del Tàrragonès

Generalitat de Catalunya

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Agència de Gestió d'Innovació i Recerca

NEGATIUS:

- Matèria prima molt poc densificada. És necessària una major quantitat de biomassa que de combustible fòssil per obtenir una mateixa quantitat d'energia. Requereix la mobilització de grans volums que provoca una baixa eficiència en el transport i emmagatzematge.
- Disposició de la biomassa en llocs de difícil accés. Complexitat de l'evacuació de la biomassa forestal realment aprofitable.
- Dificultat d'aprofitament de les restes dels aprofitaments silvícoles.
- El cost elevat de les calderes i les instal·lacions pot suposar un fre a la seva generalització.
- Necessitat d'investigació i recerca per a la millora de tecnologies de valorització del producte i de la logística dels aprofitaments i transport.

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsió de l'activitat en el marc del Programa de desenvolupament i innovació i reglamentari.

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del Tàrragonès

Generalitat de Catalunya

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Agència de Gestió d'Innovació i Recerca

PÀGINES WEB D'INTERÈS

Observatori de la Biomassa
observatoribiomassa.forestal.cat

Portal de la biomassa a Catalunya
www.biomassacat.cat

Cercador d'empreses del sector de la biomassa
aplicacions.icaen.cat/biomassa

ICAEN
www.gencat.cat/icaen

IDAE
www.idae.es

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsió de l'activitat en el marc del Programa de desenvolupament i innovació i reglamentari.

SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

RdA Registre d'Activitat

Consell Comarcal del Tàrragonès

Generalitat de Catalunya

PIRINNOWATT Empresa, Energia i Gestió Forestal al Pirineu

Generalitat de Catalunya

Agència de Gestió d'Innovació i Recerca

**GRÀCIES
PER LA SEVA ATENCIÓ**

 **Laura Ivorra Revelles**
Enginyera de Forests
lauraivorra@hotmail.com

*Ajuntament promotor i del desenvolupament del projecte. Fribla, d'impulsió de l'activitat en el marc del Programa de desenvolupament i innovació i reglamentari.
