

ÍNDIX

1. Preàmbul	17
2. Justificació	18
3. Objectius	19
4. Antecedents	20
4.1. Estudis sobre anàlisis de fluxos de materials més destacats relacionats amb el sector de la indústria de la fusta	20
4.2. Estudis sobre anàlisis de materials que tracten la indústria de la fusta a Catalunya	21
5. Introducció	22
5.1. Els boscos a Catalunya	22
<i>5.1.1. Situació actual</i>	<i>22</i>
<i>5.1.2. Les 3 visions del bosc: econòmica, ecològica i social</i>	<i>22</i>
5.2. Estructura dels boscos catalans	24
<i>5.2.1. Definició de superfície forestal arbrada, superfície forestal no arbrada i superfície forestal</i>	<i>24</i>
<i>5.2.2. Superfície i tipologia d'espècies forestals a Catalunya</i>	<i>24</i>

5.2.3. Titularitat de la superfície forestal	25
5.3. Principals instruments de gestió forestal	26
5.3.1. <i>Plans d'Ordenació Forestal (POF), Plans Tècnics de Gestió i Millora Forestal (PTGMF) i Plans Simples de Gestió Forestal (PSMF)</i>	26
5.3.2. <i>Certificació Forestal</i>	26
5.3.3. <i>Els Inventaris forestals</i>	27
5.3.4. <i>Repoblacions i cultius forestals</i>	27
5.4. Sectors de la indústria forestal catalana	28
5.4.1. <i>Estructura de la indústria forestal catalana</i>	28
5.4.2. <i>Rematants</i>	29
5.4.3. <i>Indústria primera transformació</i>	29
5.4.4. <i>Indústria segona transformació</i>	30
5.4.5. <i>Impacte econòmic de la Indústria Forestal</i>	31
6. Metodologia	32
6.1. Introducció a l'anàlisi de fluxos de materials	32

6.1.1. <i>Definició i objectius</i>	32
6.2. Definició i objectius de la Metodologia estàndard per l'anàlisi de fluxos de materials segons Eurostat	34
6.2.1. <i>Objectius de la metodologia estàndard aplicada per l'Eurostat</i>	34
6.2.2. <i>El balanç de matèria</i>	35
6.2.3. <i>Fluxos identificats en el sistema</i>	36
6.2.4. <i>Indicadors aplicats a l'anàlisi de fluxos de materials</i>	38
6.3. Metodologia aplicada a l'anàlisi de fluxos de materials al sector de la fusta a Catalunya al 2005	42
6.3.1. <i>Introducció prèvia</i>	42
6.3.2. <i>Identificació i estructura (metabolisme del sistema)</i>	42
6.3.3 <i>Recerca i tractament de dades</i>	54
6.3.4. <i>Obtenció i tractament de les dades del balanç</i>	55
6.3.5. <i>Anàlisi del sector</i>	59
6.3.6. <i>Deficiències trobades en l'anàlisi de fluxos de materials del sector de la fusta a Catalunya i propostes de millora</i>	59
7. Resultats	62

7.1. Consideracions prèvies	62
7.2. Balanç de la extracció forestal	62
7.3. Balanç dels processos productius	63
<i>7.3.1. Sub-balanços de la primera i la segona transformació de la fusta</i>	<i>63</i>
<i>7.3.2 Producció final de la primera i segona transformació de la fusta</i>	<i>74</i>
7.4. Balanç de consum	75
7.5. Balanç de residus	76
7.6. Balanç general del sector	78
7.7. Càlcul d'indicadors derivats	79
7.8. Discussió dels resultats	80
8. Síntesi	82
9. Bibliografia	84
9.1. Referències principals	84
9.2. Altres Referències	85

10. Glossari	87
11. Acrònims	89
12. Annexos	91
12.1. Superfície que ocupen les principals espècies forestals existents a Catalunya	91
12.2. Estimacions i factors de conversió	92
<i>12.2.1. Coeficients generals</i>	<i>92</i>
<i>12.2.2. Estimacions</i>	<i>93</i>

Índex de taules

Taula 1. Superfície forestal a Catalunya (2005)	24
Taula 2. Superfície d'espècies de coníferes, frondoses i superfícies mixtes en els boscos de Catalunya (2005)	25
Taula 3. Titularitat de les superfícies forestals a Catalunya	25
Taula 4. Superfície forestal amb certificació forestal a Catalunya (2005)	27
Taula 5. Esquema resum dels fluxos d'entrada de fusta identificats a Catalunya i la seva correspondència amb la metodologia de la oficina europea d'estadística (Eurostat)	47
Taula 6. Esquema resum dels fluxos de sortida de fusta identificats a Catalunya amb les seves característiques i la seva correspondència amb la	

metodologia de la oficina europea d'estadística (Eurostat)	49
Taula 7. Quadre resum de la primera transformació de la fusta	53
Taula 8. Quadre resum de la segona transformació de la fusta	54
Taula 9. Aprofitaments forestals de Catalunya 2003-2007	62
Taula 10. Mitjana dels Aprofitaments Forestals a Catalunya 2003-2007	63
Taula 11. Serrat	65
Taula 12. Desenrotllament	66
Taula 13. Taulers contraplacats	67
Taula 14. Pals, RTI i travesses fèrries	68
Taula 15. Taulers aglomerats de fibres i partícules	69
Taula 16. Fusta per la construcció i ebenisteria	70
Taula 17. Envasos i embalatges	71
Taula 18. Producció de mobles	72
Taula 19. Altres productes	73
Taula 20. Producció final de la primera transformació de la fusta	74
Taula 21. Producció final de la segona transformació de la fusta	74
Taula 22. Consum de la societat (Home consumption)	75
Taula 23. Residus Industrials	76
Taula 24. Residus Municipals	76

Taula 25. Subproductes de la indústria de la primera transformació	77
Taula 26. Fluxos totals del sistema	78
Taula 27. Indicadors derivats del sector de la fusta per l'any 2005	79
Taula 28. Comparació DMI del sector de la primera transformació	79
Taula 29. Planifolis part 1	91
Taula 30. Planifolis Part 2	91
Taula 31. Coníferes Part 1	92
Taula 32. Coníferes Part 2	92
Taula 33. Estimació taulers de fibra i partícules	93
Taula 34. Estimació residus de la fusta	94
Taula 35. Fracció de fusta inclosa en la fracció rebuig dels residus sòlids urbans	94

Índex de figures

Figura 1. Esquema dels fluxos i medi ambient que els envolta	33
Figura 2. Esquema bàsic d'un MFA	34
Figura 3. Balanç de fluxos de materials	35
Figura 4. Tipologia dels fluxos en l'anàlisi de materials	38

Figura 5. Indicadors	41
Figura 6. Fluxos principals del sector de la fusta	44
Figura 7. Esquema dels agents principals que intervenen en el sector de la indústria de la fusta catalana	45
Figura 8. Principals activitats del sistema	50
Figura 9. Diagrama de Flux del sector de la Fusta	95

1. Preàmbul

Què és un projecte? Per nosaltres i, aprofitant la temàtica oferida pel mateix, és un ésser viu que al igual que un arbre, està compost per un tronc el qual es "fractalitza" en una munió de branques. D'aquestes neixen alhora grans quantitats de fulles.

Dit d'una altra manera, el projecte és un monstre que es mostra en els seus orígens com una cosa previsible, un camí recte que et porta a una destinació determinada. El pas del temps el defineix com indefinible, una cosa que canvia de forma, de maneres, de visió... Nous camins es mostren i noves destinacions s'ofereixen. Intentem arribar-hi doncs, al menys, a una.

D'altra banda no només és el propi projecte qui canvia d'essència, els propis creadors, entre els qual em trobo jo mateix, canvien la seva forma de pensar i de veure les coses. S'assoleixen metes però també patiments i nits d'insomni pel mig.

Com a reflexió i fent servir les paraules d'un dels meus professors, els éssers vius estem en aquest món per trencar gradients, per refredar l'univers. Això és el projecte en si mateix, un repte, una lliçó que abasta el treball en equip, la superació personal, trobar respostes dins d'un mateix, afrontar els problemes sorgits al llarg d'aquest i trencar tots i cadascun dels gradients que s'imposen per assolir l'èxit. Toquem fusta i desitgem sort a tots els nostres companys i companyes ambientòlegs en aquesta aventura de fer un projecte.

Finalment, donem gràcies a la nostra família i amics per ajudar-nos a seguir treballant cada dia.

Amb devoció,

Isaac Rodó Ferrer i Daniel Quintanilla Martínez.

2. Justificació

Avui dia és ben coneguda per l'ambientòleg la tendència expansionista del bosc català. Aquesta extensió de superfície forestal augmenta cada any.

Com és possible doncs que el sector forestal estigui immers en una prolongada crisi, quan es presenta un marc immillorable per la seva expansió? Representa doncs aquest augment de matèria primera una avantatge per la indústria?

El bosc és des de el punt de vista ecològic, un dels ecosistemes més complexos de la natura, alhora que també dels més fràgils. Un bosc triga un temps raonable per completar la successió i establir una relació regular i perdurable amb el medi.

Quina salut presenta doncs aquest? Expansió és doncs, sinònim de salut ambiental? Es necessita l'ús d'instruments d'ordenació forestal capacitats per mantenir o curar la salut del mateix?

Aquest projecte voldria donar resposta a aquest seguit de qüestions, així com identificar nous problemes i establir noves propostes o solucions.

3. Objectius

1. Recerca d'antecedents.

2. Identificació i estructura (metabolisme del sistema):

- Definició dels límits del sistema.
- Identificació i definició dels agents que actuen dintre els marges del sistema.
- Identificació i definició dels fluxos d'entrada i sortida.
- Identificació dels principals processos productius de cada part del sistema pel seu anàlisi.

3. Recerca i tractament de dades:

- Recollida de dades i obtenció de fonts d'informació de cadascun dels fluxos.
- Validació de les dades obtingudes.

4. Anàlisi del sector:

- Anàlisi i obtenció del diagrama de flux del sistema.
- Càlcul dels indicadors derivats definits a l'Eurostat.
- Interpretació dels resultats obtinguts.

5. Deficiències de l'anàlisi basat en el sector de la fusta i propostes de millora.

4. Antecedents

4.1. Estudis sobre anàlisis de fluxos de materials més destacats relacionats amb el sector de la indústria de la fusta.

Els estudis més importants sobre anàlisis de fluxos de materials (MFA) són de caire europeu. Aquests són alguns exemples:

- Dolf J. Gielen, 1998 . Western European Materials as Sources and Sinks of CO₂: A Materials Flow Analysis Perspective.
- Marina Fischer-Kowalski and Walter Huttler, 1999. Society's Metabolism. The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970-1 998
- Milan Scasny, Jan Kovanda, Tomas Hak, 2002. Material flow accounts, balances and derived indicators for the Czech Republic during the 1990s: results and recommendations for methodological improvements.
- Mitja Piskur, Nike Krajnc. 2007. Roundwood flow analysis in Slovenia.
- Statical Office of the UE (Eurostat), 2001. Economy-wide material flow accounts and derived indicators a methodological guide.
- Stefan Bringezu Wuppertal Institute, Germany, 2003 . Industrial ecology and material flow analysis:Basic concepts, policy relevance and some case studies.

La majoria de documents disponibles disposen d'eines per al càlcul de fluxos de materials per a qualsevol sector. Altrament, la quantificació dels recursos esdevé dificultada per la oficialitat i fiabilitat de les dades que serviran com a base de càlcul.

4.2. Estudis sobre anàlisis de materials que tracten la indústria de la fusta a Catalunya.

- Sendra, Cristina, 2008 . Anàlisi de fluxos de materials de sistemes

- RADDI, A., 2007-2008. Demanda Total i Consum Aparent de Fusta a Catalunya. Quaderns d'informació tècnica. Diputació de Barcelona: Oficina tècnica de Prevenció Municipal d'Incendis Forestals.

5. Introducció

5.1. Els boscos a Catalunya

5.1.1. Situació actual

Catalunya és un país amb una extensa àrea forestal. Aquesta superfície es quantifica en aproximadament de 2 milions d'hectàrees que representen el 61% de la superfície total del territori. El 76.93 % de la superfície forestal és de propietat privada. [1]

La superfície forestal a Catalunya ha tingut un creixement progressiu i continuat durant les últimes dècades tot i la problemàtica dels incendis forestals durant l'època estival. Un dels factors que explica aquest augment de superfície és l'abandonament progressiu de terres de conreu que han estat substituïdes en la seva majoria per superfície forestal arbrada o matollar de manera natural.

El bosc català, en general, no presenta un bon estat ecològic, degut als freqüents incendis i a l'abandonament de les pràctiques de gestió tradicionals. Ens trobem doncs, amb un bosc jove, amb una alta densitat de peus arboris i gran quantitat de sotabosc. Aquests fets contribueixen a l'augment del risc d'incendi.

Pel que fa al rendiment econòmic, la indústria catalana ha anat patint una contínua davallada en la rendibilitat dels seus productes (fusta i llenya). Generada en part, per un encariment de la mà d'obra, la pèrdua del preu real de la fusta, l'empitjorament de l'estat ecològic del bosc, un relleu abrupte que dificulta les tasques d'extracció forestal, una legislació no adaptada a les necessitats del sector i una gestió insuficient i desfavorable dels usos del sòl per part de l'administració pública. [2]

5.1.2. Les 3 visions del bosc: econòmica, ecològica i social

La societat té una percepció molt diferent de la realitat del medi natural i dels boscos en la seva totalitat. A Catalunya, aquest punt de vista difereix envers si aquest s'observa des de la perspectiva de la societat en general, des de la conservació o través de les

empreses que desenvolupen la seva activitat econòmica a partir dels recursos que el bosc català els ofereix. Així doncs ens trobem davant de tres visions ben diferents. [2]

La visió econòmica

Com s'ha esmentat en els apartats anteriors, el bosc català està constituït principalment, per arbres joves i de diàmetres petits el valor de mercat dels quals, esdevé molt baix. Són els individus amb diàmetres grans els que tenen un valor afegit més gran dins del mercat de la fusta per a la fabricació de mobles. Els propietaris forestals no duen una gestió continuada dels seus boscos. Les petites extensions de bosc no són profitoses per la seva explotació, per aquest motiu cal una planificació i ordenament en l'explotació d'aquestes petites propietats a través de les figures de gestió.

D'altra banda el sector forestal contempla la gestió integrada com a l'instrument per a assolir la “salut dels nostres boscos”.

La visió ecològica

El bosc conté una sèrie de funcions positives vers el medi ambient, entre elles la conservació de la natura (ecosistemes en general), el segrest de carboni i la protecció envers la erosió. Totes aquestes funcions esdevenen més importants que la producció de productes forestals, des de el punt de vista de les associacions conservacionistes i una part creixent de la societat, aquestes ofereixen un marc de gestió on tan sols es contempla l'impuls de la conservació.

La visió social

La societat reconeix el bosc com un espai de lleure, descans i per establir relacions amb la natura. L'augment de la consciència i del coneixement sobre els boscos i el medi ambient ha generat que s'incrementi la demanda d'espais naturals ben conservats per tal de desenvolupar activitats d'oci i d'entreteniment. Aquesta visió “conservacionista” es contrària amb l'activitat econòmica de les empreses del sector, on s'ha assolit un punt

on la societat i les entitats conservacionistes exerceixen una forta pressió per no “tocar” els boscos.

5.2. Estructura dels boscos catalans

A continuació es mostra una descripció de l'estructura dels boscos a Catalunya, oferint dades de superfície forestal total, per classes i espècies i mostrant també les dades de superfície pública i privada.

5.2.1. Definició de superfície forestal arbrada, superfície forestal no arbrada i superfície forestal

- Superfície forestal arbrada (bosc): s'entén com a bosc a aquella superfície de terreny amb una densitat igual o superior a 150 peus/ha d'arbres.
- Superfície forestal no arbrada (forest): és una superfície de terreny que presenta una densitat inferior a 150 peus/ha d'arbres i/o arbustos.
- Superfície forestal: superfície de bosc, forest o barreja de totes dues alhora.

5.2.2. Superfície i tipologia d'espècies forestals a Catalunya

La superfície forestal de Catalunya és mostrada a la Taula 1:

Taula 1. Superfície forestal a Catalunya (2005)

Superfície arbrada (ha)	Superfície no arbrada (ha)	Superfície total (ha)
1.626.212	304.270	1.930.482

Font: [1]

A continuació, la taula 2 mostra la superfície que ocupen les agrupacions de coníferes, frondoses i superfícies mixtes en els boscos de Catalunya.

Taula 2. Superfície d'espècies de coníferes, frondoses i superfícies mixtes en els boscos de Catalunya (2005)

Coníferes (ha)	Frondoses (ha)	Mixtes (ha)	Superfície arbrada (ha)
716.058	335.117	575.037	1.626.212

Font: [1]

A l'annex es presenta en detall la superfície que ocupen les principals espècies forestals existents a Catalunya.

5.2.3. Titularitat de la superfície forestal

La titularitat de les superfícies forestals s'ha demostrat de vital importància en la gestió dels boscos catalans. La superfície forestal privada en l'àmbit català és del voltant d'un 80% fet que dificulta la gestió del bosc. Moltes de les propietats són molt reduïdes (73% tenen menys de 10 ha)¹ i la explotació i gestió dels recursos forestals no esdevé profitosa per el propietari. (Veure taula 3)

Taula 3. Titularitat de les superfícies forestals a Catalunya

Estat o C.C.A.A. (ha)	Entitats locals (ha)	Propietat privada (ha)	Superfície total (ha)
94.517	350.725	1.485.240	1.930.482

Font: [1]

¹ Centre de la propietat forestal/instruments d'ordenació forestal/Pla simple de gestió forestal.

5.3. Principals instruments de gestió forestal

5.3.1. *Plans d'Ordenació Forestal (POF), Plans Tècnics de Gestió i Millora Forestal (PTGMF) i Plans Simples de Gestió Forestal (PSMF)*

Els principals instruments disponibles per a dur a terme una gestió forestal són els següents:

POF: Són plans aplicables en l'àmbit dels boscos públics.

PTGMF: Aplicables als boscos privats, programen la realització de treballs de gestió i d'ordenació forestal.

PSMF: És l'instrument d'ordenació que facilita la gestió de finques forestals menors de 25 ha. Permet que els seus propietaris planifiquin a mitjà i llarg termini les actuacions de millora que cal executar a les seves finques. [3]

5.3.2.. *Certificació Forestal*

És una acreditació que obté una empresa que assegura que el producte forestal que hagi obtingut dita acreditació, ha seguit una sèrie de normes i principis establerts de sostenibilitat ambiental. Aquesta acreditació la concedeix una entitat certificadora oficial² per mitjà d'auditories de camp i consultes a les empreses sol·licitants. [4]

Aquest procés pot continuar amb la verificació de la cadena de custòdia, és a dir, amb la verificació de la transformació i posterior comercialització d'aquest producte etiquetat d'acord a aquest principi de sostenibilitat.

² Entitats certificadores més importants: Forest Steward Council (FSC), Pan European Forest Certification (PEFC) i National Timber Certification Council (NTCC).

L'objectiu principal d'aquest instrument de gestió és la conservació dels recursos forestals, la millora de la qualitat de vida i la seguretat laboral dels treballadors. També intenta implicar a la població local en les tasques de gestió forestal.

A mesura que augmenta la sensibilitat ambiental dintre la societat actual, les empreses que exploten els boscos per extreure un benefici, es veuen obligades a certificar fusta extreta complint-se uns criteris de sostenibilitat medioambiental, econòmica i social. [4] (Veure taula 4)

Taula 4. Superfície forestal amb certificació forestal per l'any 2005 a Catalunya

Superfície certificada F.S.C (ha)	Superfície certificada P.E.F.C (ha)
152,6	17.996

Font: [1]

5.3.3. Els Inventaris forestals

Els inventaris forestals constitueixen un dels elements fonamentals per avaluar plenament les funcions ambientals i econòmiques dels boscos, així com un dels elements bàsics per a la presa de decisions de l'Administració forestal. Tot i que un inventari és una fotografia fixa del bosc, la repetició en el temps (preceptivament, cada 10 anys) permet conèixer la seva dinàmica i avaluar els efectes de la gestió, de la política forestal aplicada, dels incendis, de la dinàmica del territori, etc. Recordem que, entre finals dels anys vuitanta i els noranta, es van dur a terme, a Catalunya, dos inventaris forestals. [4]

5.3.4. *Repoblacions i cultius forestals*

Es realitzen amb dues finalitats principals:

- Per protegir el sòl enfront de l'erosió (repoblacions per protegir-ho)
- Per producció de fusta (repoblacions per produir)

Respecte a l'últim punt, els cultius forestals (pollancre i plàtans principalment) es destinen a la producció de fusta a nivell industrial. A les estadístiques formen part de la superfície arbrada del país. [4]

5.4. Sectors de la indústria forestal catalana

5.4.1. *Estructura de la indústria forestal catalana*

La indústria forestal s'estructura pels següents sectors:

- Rematants.
- Indústria primera transformació. (Ex: serradores i fàbriques de fullola i tauló)
- Indústria de segona transformació. (Ex: fàbriques d'embalatge i fusteria)
- Indústria del suro, indústria del paper i altres productes no fustaners.³

³ En el present projecte no s'han tingut en compte els fluxos pertanyents a la indústria del paper i cartró, la indústria del suro i d'altres productes no fustaners, com pinyons i tòfones.

Els sectors esmentats són descrits a continuació:

5.4.2. Rematants

Els rematants forestals són els empresaris que comercien amb productes forestals, en peu normalment, amb la capacitat per fer treballs d'aprofitament forestal, compra i venda de fusta. Aquests tenen coneixement del mercat i de les seves tendències, alhora que actuen com a nexes d'unió entre els propietaris i la indústria de primera transformació de la fusta.

Les funcions principals dels rematants són les següents:

- L'aprovisionament de matèria primera a les indústries de primera transformació de la fusta.
- Portar a la pràctica la gestió forestal que promou el Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Altrament, el sector dels rematants forestals conté mancances notables descrites a continuació:

- Formació professional insuficient.
- Prevenció de riscos laborals ineficaç.
- Mitjans tècnics insuficients.
- Manca de treballadors qualificats.

5.4.3. Indústria primera transformació

Les indústries de la primera transformació són les que, partint de la fusta en roll, elaboren productes que posteriorment s'han de transformar en altres instal·lacions, abans d'arribar a productes finals: són fonamentalment les serradores i les fàbriques de

fullola i tauler. Inclouen les activitats de tractament primari de la fusta, com serrar, ribotar, trossejar, assecar i estufar els troncs.

Consumeix més de 700.000 t/any en roll, de les quals un 90% són coníferes. Les espècies més utilitzades són pi roig i la pinassa, entre les coníferes, i castanyer, faig i pollancre, entre els planifolis, a més del roure i l'alzina com a llenya. Si bé la fusta de conífera prové majoritàriament dels boscos catalans (70%), gairebé la resta de la fusta que usen les empreses és d'importació. [2]

Alguns productes obtinguts en el procés de primera transformació són:

Fusta serrada, fusta desenrotllada, fusta assecada, taulers, estakes, pals, posts, travesses per les vies fèrries, bigues per la subjecció de bigues, llenya i serradures.

El grau de tecnologia és variable, on conviuen activitats de poc nivell tecnològic, com el serrat mecànic de fusta amb altres activitats d'alta tecnologia, com la indústria de la preparació i protecció química de la fusta.

Els principals receptors del flux de productes de la primera transformació són bàsicament la indústria de la segona transformació i el sector de la construcció.

5.4.4. Indústria segona transformació

Les indústries de segona transformació de la fusta elaboren productes finals a partir dels productes obtinguts en la primera transformació.

Es distingeixen dues branques principals:

- Fusteria industrial (components de fusteria, ebenisteria i terres de parquet) i envasos i embalatges (caixes, caixons d'embalatge, plataformes, entre d'altres).
- Manufactures de fusta (escuradents, llapis, fusta per decoració, marcs, etc..).

Altrament, també s'engloba dins la segona transformació la indústria de la fabricació de mobles de fusta i de mobles fets amb altres materials, com el metall, el plàstic i el vímet.⁴

5.4.5. Impacte econòmic de la Indústria Forestal

El sector forestal està format aproximadament per 3800 empreses, representant un 2.8% del valor afegit brut del total de la indústria catalana. [2]

La branca del moble és la més important, ja que representa un 58% de la producció del global d'aquesta indústria. Dins de l'apartat de la fusta destaca el segment de la segona transformació (32% de la producció) i, finalment, la primera transformació i fabricació de fulloles i taulers (10%).

En l'actualitat, els resultats econòmics de les empreses del sector es situen en nivells sensiblement inferiors als assolits en els últims anys. Aquest fet s'explica per la disminució de les vendes i l'augment dels costos. Els costos, no tan sols per l'increment dels preus de l'energia i del transport, sinó també per l'augment dels costos derivats del compliment de la normativa estatal sobre prevenció de riscos laborals i de protecció mediambiental.

La disminució de les vendes s'explica per la tendència dels darrers anys d'una demanda creixent d'altres primeres matèries, com per exemple el vidre, l'alumini, el plàstic, etc., que s'incorporen cada vegada més en la producció de mobles, construcció, l'embalatge, etc.. Com a substituïts i com a complements de la fusta. [2]

⁴ El present projecte només té en compte aquells mobles fets exclusiva o pràcticament de fusta a l'hora de realitzar el balanç.

6. Metodologia

6.1. Introducció a l'anàlisi de fluxos de materials

6.1.1. Definició i objectius

L'Anàlisi de flux de materials (MFA): proporciona una visió global, en unitats màssiques, de tots els fluxos d'entrades i sortides de materials, en la seva forma física, d'una economia i com aquests es relacionen amb el medi natural que els envolta. [5]

L'anàlisi de materials engloba els conceptes de “metabolisme social” (Fischer-Kowalski & Haberl, 1993) [6] i metabolisme industrial (Ayres, 1989) [7] com a part del seu significat. Aquests són descrits a continuació:

- Metabolisme industrial: conjunt dels materials i fluxos d'energia que travessen els límits (el cos, l'estructura, el metabolisme) d'un sistema.
- Metabolisme social: relacions que s'estableixen entre un sistema, la societat i el medi ambient que l'envolta.

A partir de la unió d'aquests dos conceptes es defineix el concepte d'ecologia industrial.

L'ecologia industrial estudia de forma interdisciplinar, la relació entre la tecnologia, la societat i l'ecologia dels sistemes industrials (economies, indústries i empreses) com a ecosistema natural. [6] [7]

Els objectius principals que s'assoleixen en l'anàlisi de fluxos de materials són els següents:

- Esbrinar l'estructura i les variacions físiques de materials que defineixen els sistemes econòmics.

- Derivar indicadors relacionats amb l'ús dels recursos, la producció i l'ecoeficiència i l'establiment de relacions d'aquests amb el GDP (PIB) i d'altres indicadors socioeconòmics.
- Millorar l'estructura de les bases de dades i fonts d'informació per augmentar la viabilitat dels resultats.
- Permetre un anàlisi del sistema econòmic més acurat diferenciant entre la tecnologia, l'estructura i els canvis en la demanda final del sistema.

A continuació es mostra una esquema genèric d'un sistema qualsevol i els fluxos associats a aquest. (Veure figura 1)

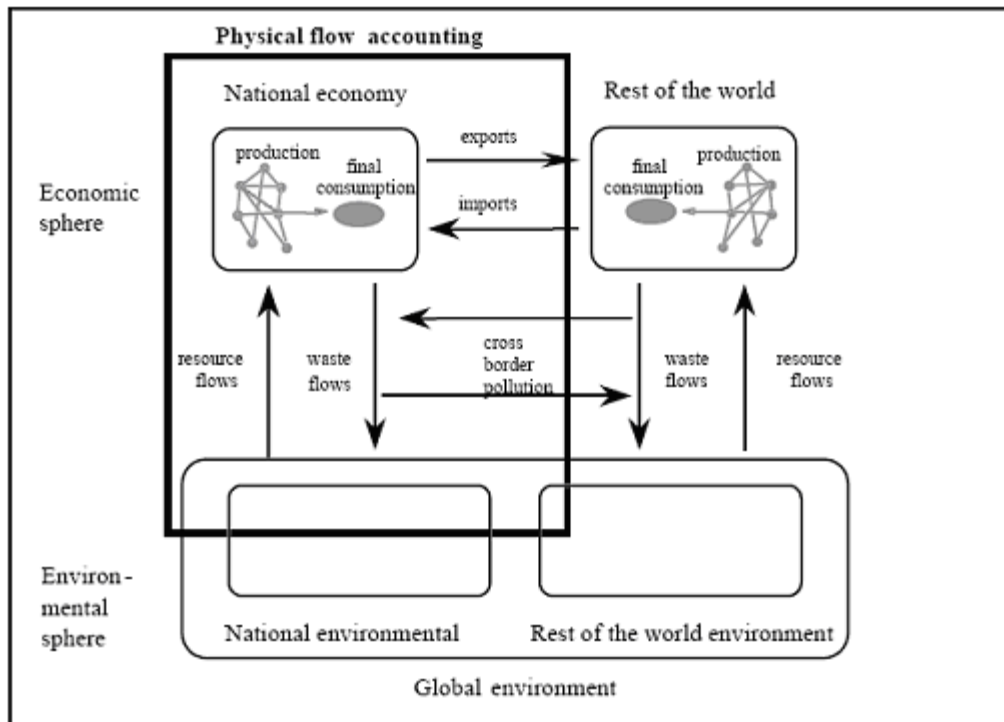


Figura 1. Esquema dels fluxos i medi ambient que els envolten.

Font: [5]

6. 2. Definició i objectius de la Metodologia estàndard per l'anàlisi de fluxos de materials segons Eurostat

La metodologia estàndard per l'anàlisi de comptes i balanços per a tot un sistema econòmic. Mesura les entrades físiques de materials, com s'acumulen aquests materials dins del mateix i com surten físicament aquests fluxos dels límits del sistema, alterats en la seva forma, cap a la natura o cap a altres economies. (Veure figura 2)

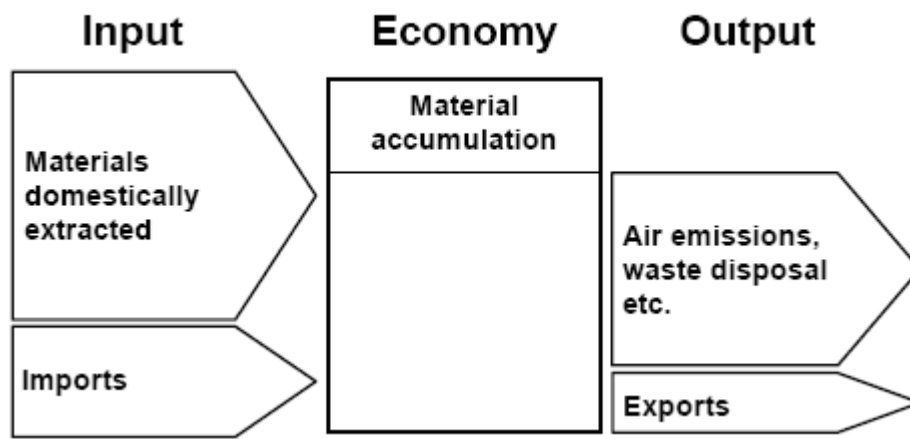


Figura 2. Esquema bàsic d'un MFA.

Font: [5]

6.2.1. Objectius de la metodologia estàndard aplicada per l'Eurostat

- Estandarditzar la terminologia, els conceptes i els mètodes per a facilitar l'obtenció de dades fiables. Derivació dels indicadors del sistema i millorar les comparacions de resultats amb els altres països a tots els nivells. Engloba tots els àmbits regionals, nacionals, europeu i mundial.
- Proporcionar mètodes d'obtenció i estimació de dades que manquen en un balanç global d'un sistema o dels sub-balanços associats a aquest.
- Mètodes per estimar les dades que manquen en el balanç total del sistema o sub-balanços associats a aquest.

- Entendre els factors i aspectes que influeixen en l'estructura i les tendències del sistema.

6.2.2. El balanç de matèria

L'anàlisi de fluxos de materials requereix l'estudi d'un balanç de matèria, quantificat a partir dels fluxos d'entrades, sortides, generació i acumulació de matèries en el sistema objecte d'estudi.

Per al càlcul del balanç es considera la llei de la conservació de la matèria a l'hora d'incloure la transformació com a mecanisme d'aparició i/o desaparició de fluxos. (Veure figura 3)

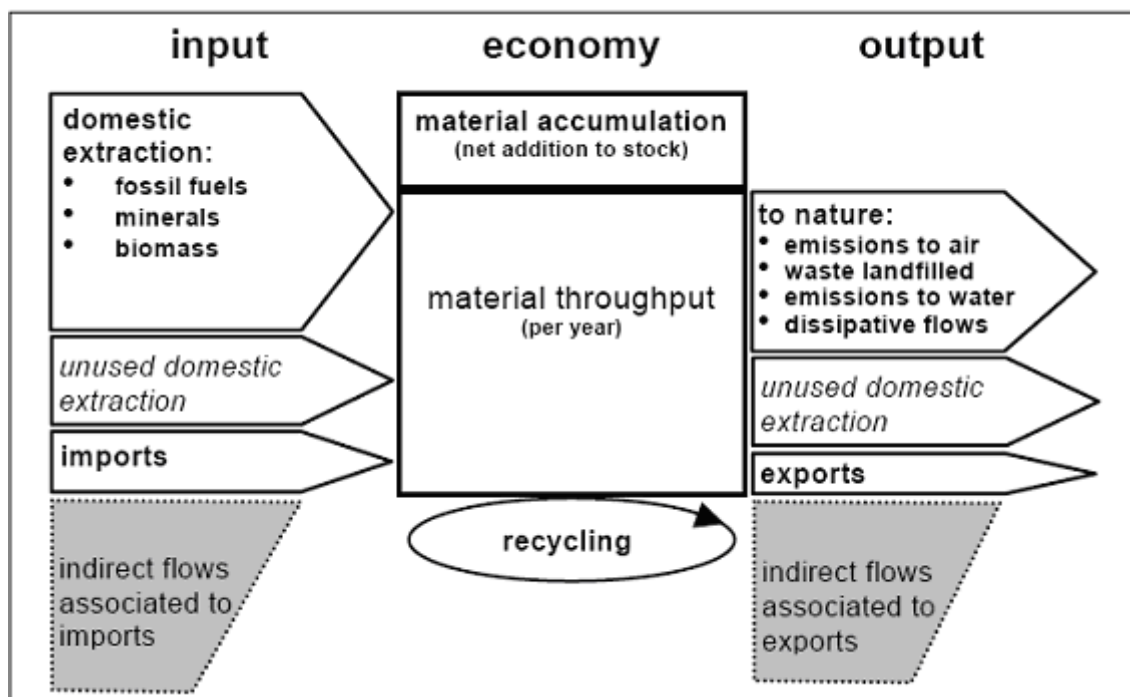


Figura 3. Balanç de fluxos de materials.

Font: [5]

Per dur a terme el balanç de matèria, en primer lloc es defineixen els límits del sistema:

- Delimitar el període de temps en qual realitzarem el balanç.

- Definir el context o entorn territorial del nostre sistema. S'han de identificar els processos d'extracció de matèries primeres i també els fluxos de residus i emissions.

- Determinar els límits administratius i/o polítics, per determinar les interaccions dels diferents fluxos entre el sistema objecte d'anàlisi i la resta de sistemes.

6.2.3. Fluxos identificats en el sistema

En els MFA s'identifiquen les següents tipologies de fluxos:

Fluxos d'entrada

- Extracció domèstica: fluxos extrets des de l'entorn natural del propi sistema.

- Extracció domèstica no usada (fluxos amagats)⁵: són tots els fluxos de materials mobilitzats a partir de l'extracció domèstica que no han sigut utilitzats en el procés econòmic, però que es troben dintre els límits del sistema.

- Importacions d'altres sistemes: són els fluxos d'entrada de materials provinents des de l'exterior del sistema. Poden classificar-se de diferents maneres, com per exemple pel component principal i pel grau de processament (distingint entre matèries primeres, productes semifabricats i acabats).

Fluxos de sortida

- Sortides al medi natural: engloba el conjunt dels fluxos de sortida del sistema. Podem distingir entre els fluxos de material usat (exportacions, aigua i emissions) i no usat (extracció domèstica no usada i fluxos indirectes associats a les exportacions).

⁵ En el present estudi aquest flux es considerat com un flux amagat, juntament amb l'extracció domèstica no usada associada a les importacions d'altres sistemes.

Fluxos indirectes

Aquest terme es fa servir per identificar aquells moviments de materials que no entren físicament en el sistema.

La metodologia implantada de l'Eurostat anomena els fluxos esmentats segons estiguin relacionats amb els fluxos d'entrada o sortida:

- Fluxos indirectes associats a les importacions.
- Fluxos indirectes associats a les exportacions.

Fluxos amagats

Són associats a l'extracció de matèries primeres (ex: la terra extreta durant la construcció d'infraestructures o per l'activitat d'una mina). Es diferencien segons si provenen de l'interior del sistema (domèstics) o de l'exterior (externs al sistema).

- Fluxos amagats d'origen domèstic: extracció domèstica no usada.
- Fluxos amagats associats a les importacions: extracció domèstica no usada associada a les importacions.

Altres fluxos

-Aigua i emissions: són també considerats com a entrades i sortides de material i són de difícil o impossible comptabilització. Són utilitzats tant en els processos de producció com de consum. Tenen un ordre de magnitud superior a la resta de materials i per això són analitzats separatament de la resta del sistema. En el sistema només hi haurà inclosa aquella quantitat d'aigua i emissions necessària per els processos productius i de consum.



Figura 4. Tipologia dels fluxos a l'anàlisi de materials.

Font: [8]

6.2.4. Indicadors aplicats a l'anàlisi de fluxos de materials

Indicadors d'entrada

- Entrada directa de material (DMI): mesura els fluxos directes de materials que són usats en la economia, és a dir, tots els materials amb un valor econòmic i que s'utilitzen en els processos de producció i consum. El DMI equival a la suma de l'extracció domèstica més les importacions.

$$\mathbf{DMI} = \mathbf{DE} + \mathbf{I}$$

- Material total d'entrada (TMI): mesura els fluxos de materials procedents de l'extracció domèstica juntament amb les importacions, però sense tenir en compte els fluxos de materials indirectes associats a aquestes importacions. Inclou els fluxos descrits al DMI i els fluxos d'extracció domèstica no usada.

TMI = DMI + DE no usada

- Material total requerit (TMR): mesura totes les entrades de material que arriben al sistema. Inclou els fluxos descrits al TMI i els fluxos indirectes associats a les importacions.

$$\text{TMR} = \text{DMI} + \text{DE no usada} + \text{Fluxos Ind. associats a importacions}$$

- Material domèstic total requerit (domestic TMR): mesura els fluxos domèstics del sistema que són extretes de l'economia/sistema. Inclou els fluxos domèstics usats i no usats, representen el material total que s'extreu del medi domèstic/territori nacional. El domestic TMR és igual a la diferència entre el TMI i els imports.

$$\text{domestic TMR} = \text{TMI} - \text{I}$$

Indicadors de flux, de consum o producció

- Material domèstic consumit (DMC): és tot el material usat/consumit directament en l'economia (excloent els fluxos indirectes). El DMC equival a la diferència entre el DMI i les exportacions.

$$\text{DMC} = \text{DMI} - \text{E}$$

- Material consumit total (TMC): mesura tots els fluxos de materials associats amb els processos de producció i consum domèstics i també els fluxos indirectes relacionats amb les importacions. El TMC és igual al TMR menys les exportacions i els seus fluxos indirectes.

$$\text{TMC} = \text{TMR} - \text{E} - \text{Fluxos Ind. associats a exportacions}$$

- Addicions netes a l'estoc (NAS): mesura el creixement físic d'una economia, és a dir, la variació del estoc dels materials que s'afegeixen cada any (addicions en xifres brutes).

$$\text{NAS} = \text{DMC} - \text{DPO} = \text{DMI} - \text{E} - \text{DPO}$$

- Balança física comercial (PTB): aquest indicador mesura l'intercanvi comercial (superàvit o dèficit) d'una economia. Equival a les importacions menys les exportacions.

$$\text{PTB (Acumulació)} = \text{Importacions} - \text{Exportacions}$$

També el podem definir comptant els fluxos amagats de les importacions i exportacions.

$$\text{PTB} = \text{I} + \text{Fluxos Ind. associats a importacions} - \text{E} - \text{Fluxos Ind. associats a exportacions}$$

Indicadors de sortida

- Material domèstic processat de sortides (DPO): fa referència a tot el material usat en l'economia nacional abans de ser dipositats en el medi natural. Aquest flux es dona durant els processos finals de la cadena de producció i consum. Té en compte les emissions a l'atmosfera, els residus sòlids que són dipositats als abocadors, les aigües residuals i els materials dissipatius resultants dels processos productius. No compta els fluxos de material reciclat.

$$\text{DPO} = \text{Emissions aigua} + \text{Emissions aire} + \text{Materials dissipatius} + \text{Residus sòlids urbans}$$

- Material directe de sortida (DMO): és la suma del DPO més les exportacions. Aquest indicador representa el material total que surt del sistema cap el medi natural o cap altres sistemes després del seu ús, ja sigui cap al medi natural o cap altres sistemes.

$$\text{DMO} = \text{DPO} + \text{E}$$

- Material domèstic total de sortida (TDO): és la suma del DPO més els residus de l'extracció domèstica no usada. Aquest indicador representa la quantitat total de materials que surten del sistema cap a la natura a causa de l'activitat econòmica.

$$\text{TDO} = \text{DPO} + \text{DE no usada}$$

- Material total de sortida (TMO): mesura tot el material que surt del sistema. Equival al TDO més les exportacions. No té en compte els fluxos provinents del medi exterior.

$$\text{TMO} = \text{TDO} + \text{E}$$

Esquema del càlcul d'indicadors:

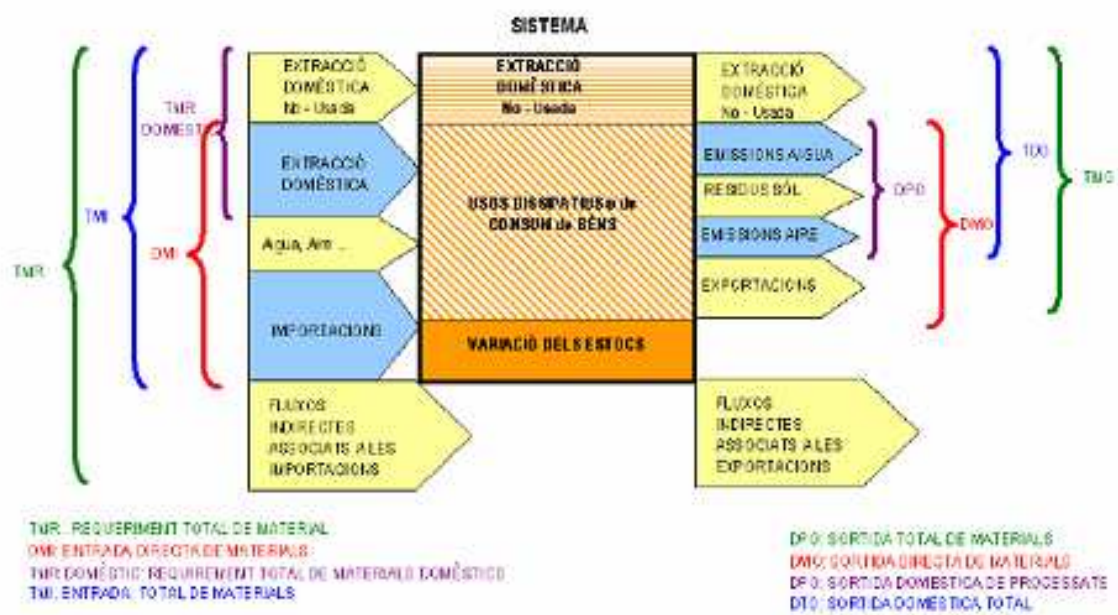


Figura 5. Indicadors

Font: [8]

6.3. Metodologia aplicada a l'anàlisi de fluxos de materials al sector de la fusta a Catalunya al 2005

6.3.1. Introducció prèvia

El balanç de fluxos de materials del sector de la fusta i els seus productes a Catalunya mostrat en el present projecte, ha adaptat la metodologia definida per l'Oficina Europea d'Estadística (Eurostat) en l'MFA aplicat en altres sectors econòmics.

S'ha realitzat en primera instància, una recerca i estudi d'antecedents relacionats amb la temàtica a tractar⁶.

6.3.2. Identificació i estructura (metabolisme del sistema)

El present projecte es centra en l'anàlisi dels fluxos de materials dels sectors dels rematants forestals i de les indústries de primera i segona transformació de la fusta.

Com ja s'ha esmentat en apartats anteriors, no s'ha tingut en compte la comptabilització dels fluxos corresponents a la indústria del paper i cartró, la indústria del suro i d'altres productes forestals.

1. Definició dels límits del sistema

- Context territorial

El sistema se situa en l'àmbit territorial a nivell nacional, internacional o tots dos alhora. Conèixer aquests límits administratius/territorials, permet observar de forma efectiva quins són els sistemes que es relacionen directa e indirectament amb el nostre.

En el cas de Catalunya, els mercats de fusta i dels seus productes amb Espanya i França és relacionen de forma directa degut a relacions de veïnatge, permetent grans entrades de materials en forma de fusta en roll a través del transport per carretera.

⁶ Veure Capítol 4: Antecedents

Altrament, també s'estableixen relacions amb economies o països llunyans, com per exemple Xina o els Estats Units.

- Context temporal

Les dades emprades en el balanç mostrat en el present projecte pertanyen a l'any 2005, sempre i quant no s'indiqui expressament.

- Identificació dels fluxos principals

Els fluxos principals que configuren el balanç són els següents:

- Flux d'importacions: fusta en roll i importacions de material a les indústries de primera i segona transformació.
- Flux de sortides: exportacions cap a altres sistemes (comerç exterior) i sortides cap al medi natural (aigua, emissions, residus).
- Gestió de residus i valorització material i energètica.

Activitats no incloses:

- Consums d'aigua i energia de la indústria.
- Emissions associades al sector.
- Transport de materials.

A partir de la identificació dels fluxos principals s'obté el següent diagrama de flux general del sector:

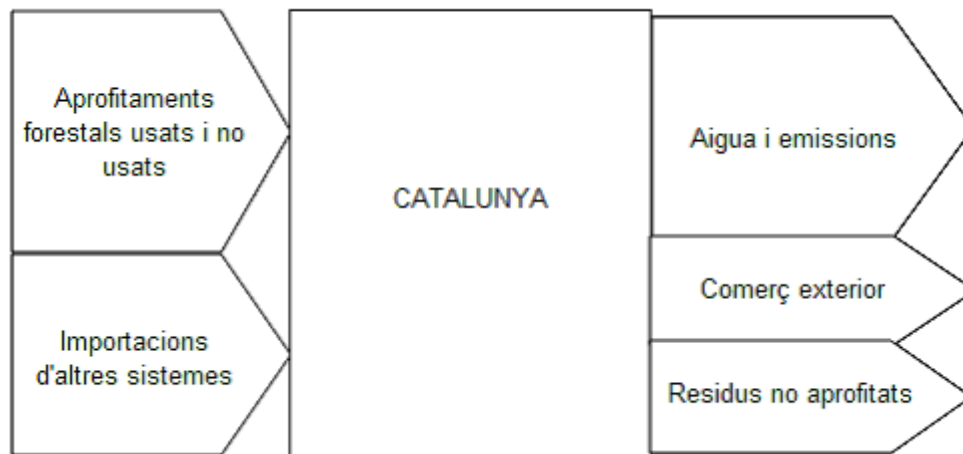


Figura 6. Fluxos principals del sector de la fusta.

Font: [9]

2. Identificació i definició dels agents

Els Agent/s i/o actius són totes les persones (rematants, propietaris) i/o indústries (serradores, indústria del moble) que es relacionen dintre dels marges del sistema. Estan directament relacionats amb els fluxos que es mouen dintre el mateix, ja sigui introduint-los (importacions), enviant-los cap a altres sistemes (exportacions), creant-los (extracció domèstica) i/o modificant-los (residus).

Són les parts del metabolisme del sistema que mouen, modifiquen i causen impactes (entenem impactes com emissions a l'atmosfera i residus) sobre els fluxos de materials a través seu. Per tant, podem considerar que la suma de tots els agents i processos associats a aquests configuren el sistema.

A continuació es mostra l'esquema amb els agents principals que intervenen en el sector:

Parts del sistema	Aprofitaments forestals	Primera transformació	Segona transformació
Agents	Propietaris forestals		Fusteria industrial i ebanisteria
		Serradores	
	Rematants		Envasos i embalatges
		Indústria tauler	
	Administració		Indústria del moble

Figura 7. Esquema dels agents principals que intervenen en el sector de la indústria de la fusta catalana.

Font: [9]

3. Identificació de la totalitat dels fluxos que configuren el sistema

A continuació es mostra la composició de tots els fluxos principals i quins materials o productes consideren.

Cal distingir dues tipologies de fluxos en funció de la disponibilitat d'informació:

- Fluxos quantificables: disponibilitat a les fonts oficials o estadístiques empresarials del sector o possibles d'estimar a partir de l'anàlisi del flux de materials.

Ex. Extracció domèstica de fusta en roll.

- Fluxos no quantificables: difícils i/o impossibles de quantificar al no existir-hi fonts oficials o estadístiques empresarials del sector. Encara han de ser objecte de recerca e investigació.

Ex. Fluxos d'emissions de gasos procedents del transport de materials per carretera.

- Fluxos d'entrada

En global s'han identificat i definit 5 fluxos distingits com a en 2 fluxos quantificables i 3 no quantificables. (Veure taula 5)

Fluxos d'entrada quantificables (2):

- Els aprofitaments de fusta procedents de Catalunya.(Aprofitaments forestals usats) [3]

Materials: fusta en roll i llenyes.

- Importacions de fusta en roll i derivats per la indústria de primera i segona transformació procedents de l'exterior de Catalunya. [10]

Materials: fusta en roll, fusta estructural, fusta de faig sense nusos, etc..

Fluxos d'entrada no quantificables (3):

- Aprofitaments forestals no usats (flux amagat): aigua, emissions a l'atmosfera associades al transport, terra remoguda durant l'extracció de la fusta al bosc i biomassa deixada al medi natural de Catalunya. Es pot estimar a partir de la diferència de fluxos.

Materials: aigua, CO₂ alliberat per combustió, terra remoguda per l'activitat extractiva, restes d'escorça i tronc, fulles i branques.

- Aprofitaments forestals no usats associats a les importacions: aigua, emissions a l'atmosfera per transport, terra remoguda durant l'extracció de la fusta al bosc i biomassa extreta del medi natural d'altres sistemes. (flux amagat)

Materials: aigua, CO₂ alliberat per combustió, terra remoguda per l'activitat extractiva, restes d'escorça i tronc, fulles i branques, etc..

·Fluxos d'entrada indirectes associats a les importacions: són tots els materials que no creuen físicament els límits del sistema i no estan associats als processos d'extracció.

Materials: bàsicament són emissions cap a l'atmosfera procedents del transport.

Taula 5. Esquema resum dels fluxos d'entrada de fusta identificats a Catalunya amb les seves característiques i la seva correspondència amb la metodologia de la oficina europea d'estadística (Eurostat)

Tipologia del flux	Catalunya	Eurostat	Quantificable	Materials principals
ENTRADES	Aprofitaments forestals usats	Domestic extraction used	Si	Fusta en roll i llenya
	Aprofitaments forestals no usats	Domestic extraction no used	Si/No	Aigua, sòl, biomassa de fulles, branques...
	Importacions d'altres sistemes	Imports	Si	Fusta en roll i derivats
	Aprofitaments forestals no usats associats a les importacions	Foreign flows	Si	Biomassa, aigua emissions
	Fluxos indirectes associats a les importacions	Indirect flows associated to imports	No	Biomassa, aigua i emissions

Font: [9]

- Fluxos de Sortida

En total s'han identificat i definit fluxos dividits en 2 fluxos quantificables i 3 no quantificables. (Veure taula 6)

Fluxos d'entrada quantificables (2):

- Comerç exterior: productes finals venuts a l'estranger. Font: [10]

Materials: Fusta en roll, taulers, embalatges i mobles

- Residus amb destí als abocadors: tots aquells materials que no poden ser recirculats en la cadena de producció per el seu reaprofitament. [11]

Fluxos d'entrada no quantificables (3):

- Emissions a l'atmosfera: són totes les emissions de gasos produïdes durant els processos productius i de transport al llarg de tot el sistema.

- Aigua: tota l'aigua que surt, principalment en estat gas.

- Fluxos indirectes associats a les exportacions: són tots els materials que no creuen físicament els límits del sistema i estan associats a les exportacions.

Materials: bàsicament són emissions cap a l'atmosfera procedents del transport.

Taula 6. Esquema resum dels fluxos de sortida de fusta identificats a Catalunya amb les seves característiques i la seva correspondència amb la metodologia de la oficina europea d'estadística (Eurostat).

Tipologia del flux	Catalunya	Eurostat	Quantificable	Materials principals
SORTIDES	Comerç exterior	Exports	Si	Fusta en roll, taulers, embalatges i mobles
	Residus amb destí als abocadors	Waste flows	Si/No	Tot tipus de residu que no sigui aprofitat
	Emissions a l'atmosfera	Emissions	No	Emissions de gasos (Combustió)
	Aigua	Water	No	Aigua en forma de vapor
	Fluxos de sortida indirectes associats a les exportacions	Indirect flows associated to exports	No	Biomassa, aigua i emissions

Font: [9]

4. Identificació de les principals activitats i processos industrials analitzats:

Per determinar el metabolisme del sector de la fusta de Catalunya, s'han considerat les següents activitats o processos industrials:

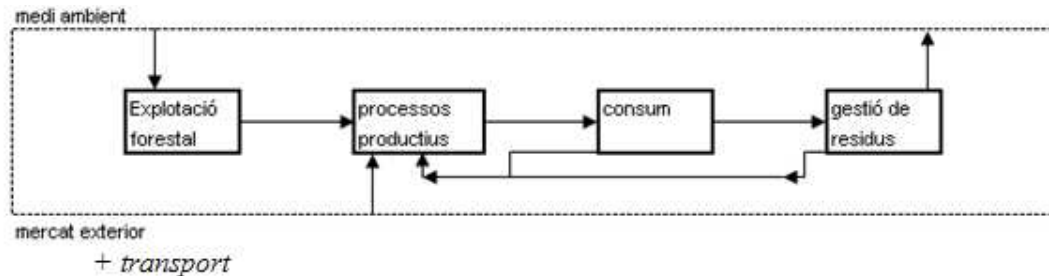


Figura 8. Principals activitats del sistema.

Font: [9]

- Explotació forestal

L'aprofitament forestal engloba el conjunt d'operacions consistents en la preparació parcial, l'extracció i el transport de les fustes i llenyes que s'obtenen de les tallades efectuades en una massa forestal. S'obté:

- Fusta en roll
- Llenyes

- Processos productius

Per determinar la producció industrial de fusta i els seus derivats, s'han definit una sèrie de processos principals dintre de la indústria de primera i de la segona transformació. Intenten agrupar la diversitat d'activitats que es duen a terme i els productes que s'obtenen. Aquests són:

Indústria de la primera transformació de la fusta:

- Serrat, trituració i desenrotllament de la fusta i la fabricació de taulers, fusta estructural, pals i RTI, principalment.

Indústria de la segona transformació de la fusta:

- Fabricació d' envasos i embalatges, fusteria i ebenisteria per a la construcció, i fabricació de mobles i altres productes de fusta.

- Consum de productes

El consum de productes de fusta d'ús final es pot agrupar segons el destí final de la producció:

- Consum d'elements i peces de fusteria i ebenisteria per a la construcció:

Portes, balconeres i finestres.

Bastiments, persianes, paravents, mampares i divisòries.

Terres, cobertes, escales i altres estructures i peces de fusta.

- Consum de mobles:

Mobiliari per a la llar.

Mobiliari d'oficina.

Mobiliari urbà, municipal, altres.

- Consum d'envasos i embalatges pel transport de mercaderies.
- Consum de productes de fusteria adquirits en tendes, establiments i grans superfícies de fusteria i bricolatge.
- Consum d'altres productes de fusta i béns finals utilitzables directament pels consumidors.

- Consum de llenya:

Autoconsum de llenya per combustible.

- Gestió i tractament de residus

Segons la seva procedència distingirem entre residus de la indústria de la fusta i residus municipals de fusta.

- Residus de la indústria de la fusta

Residus de la primera transformació de la fusta.

Residus de la segona transformació de la fusta.

- Residus municipals

Deixalleries.

Fracció rebuig.

*Flux de reciclatge: residus procedents des de empreses recuperadores que s'encarreguen de distribuir-los per la cadena productiva pel seu aprofitament per mitjà de la indústria del tauler i de la revalorització energètica. Tot el residu restant que no és aprofitat va dipositat al abocador. [12]

Transport associat a totes les fases

En aquest balanç no s'ha comptabilitzat el consum associat al transport de mercaderies de fusta. No es poden fer estimacions amb gaire rigor a partir de les dades i estadístiques actuals del transport de mercaderies interestatal, i encara menys de les importacions i exportacions de fora l'Estat Espanyol.

Finalment, tot seguit es mostra un quadre resum amb les activitats, processos, matèries primes i productes de la primera transformació de la fusta:

Taula 7. Quadre resum de la primera transformació de la fusta

PROCÉS	MATÈRIA PRIMERA	PRODUCTE	DESTÍ
Serrat	Fnr*	Fusta serrada	Envàs i embalatge
			Construcció - fusta estructural
			Mobles
			Fusteria
Trituració	Fnr	Estelles	Fabricació taulers de fibres i partícules
	Fusta reciclada		Pasta paper (exportació)
	Subproductes		Valorització energètica
Desenrotllament	Fnr	Fullols	Fabricació taulers contraplacats
			Fabricació específica mobles
Fabricació de taulers contraplacats	Fullols	Taulers contraplacats	Tauler per envàs i embalatge
			Mobles
Fabricació de taulers fibres i partícules	Estelles	Taulers de fibres i partícules	Envàs i embalatge
	Subproductes		Mobles
	Fusta reciclada		
Fabricació de pals, RTI, puntals,...	Fnr	Pals	Línies aèries i telefòniques
		RTI	Parcs i jardins, mobiliari urbà, tancaments
Altres			

Font: [9]

*Fusta en roll

A continuació es mostra un quadre resum amb les activitats, processos, matèries primes i productes de la segona transformació de la fusta:

Taula 8. Quadre resum de la segona transformació de la fusta

Procés	Matèria primera	Producte
Fabricació de fusteria i ebenisteria	Fusta serrada	Finestres, portes, bigues, etc.
Fabricació d'envasos i embalatges	Taulers	Envasos i embalatges
	Fusta serrada	
Fabricació de mobles	Fusta serrada	Mobles
	Taulers, fullols	
Fabricació d'altres productes de fusta	Diferent segons producte	Altres productes de fusta

Font: [9]

6.3.3 Recerca i tractament de dades

Recollida de dades i obtenció de fonts d'informació de cadascun dels fluxos

Per l'obtenció de dades s'han fet servir tres tipus de fonts d'informació principals, les quals ja es troben ordenades segons el seu grau de viabilitat (de més viables a menys viables):

- Fonts oficials: procedeixen de fonts governamentals, tenen les estadístiques més fiables.

Llista de fonts: Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Ramadería i Pesca, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Instituto Nacional de Estadística, Institut d'Estadística de Catalunya i Duanes.

- Fonts procedents de les empreses capdavanteres del sector: empreses amb més volum de negoci dintre d'un sector, realitzen les seves pròpies estadístiques i estudis.

Llista de fonts: ANFTA i Confermadera.

- Altres fonts: procedents d'associacions, consorcis, instituts de recerca i investigadors.

Llista de fonts: Consorci Forestal de Catalunya, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals.

Validació de les dades obtingudes

- Procedència de les dades: s'ha de procurar, en la mesura del possible, obtenir les dades a partir de fonts oficials perquè allà es troben estandarditzades. Per tant, es considera que aquestes són les més fiables.
- Disponibilitat: han d'estar disponibles al públic. Subsector del moble, per exemple, té poca disponibilitat de dades per causes diverses (falta d'estudi en aquesta àrea, realització d'enquestes a la indústria..).
- Inventari de les dades: s'haurien d'ordenar totes les dades per sectors i processos productius.
- Coincidència de dades, estimacions i percentatges: comparar els resultats d'estudis anteriors amb els nostres.

6.3.4. Obtenció i tractament de les dades del balanç

Obtenció i tractament de dades de l'Extracció Forestal

Les dades oficials d'aprofitaments forestals de Catalunya s'han obtingut a partir de les estadístiques forestals estimades per la Direcció General del Medi Natural (DGMN) del Servei de Gestió Forestal (SGF) del DMAH. Aquestes dades d'aprofitaments forestals, tant de fusta en roll com de llenya, s'estimen a partir de la informació aportada per les autoritzacions o notificacions d'aprofitaments presentades a cada oficina comarcal i complementades amb la informació aportada pel Centre de la Propietat Forestal (CPF).

[3] [13]

Aquestes són les mateixes dades que es poden trobar al Anuario de Estadística Forestal, 2005, ja que des del SGF els hi proporcionen aquestes dades, així com des de les diferents comunitats autònomes. [1] [3] Comunicació personal.

Des d'altres fonts, es posa en qüestió aquestes dades d'aprofitaments forestals, ja que es considera que el mètode per estimar els aprofitaments forestals que utilitza el DMAH, no té en compte la totalitat de la fusta aprofitada de totes les autoritzacions que atorga. No hi ha una revisió i seguiment d'aquestes. [2] [3]

Des del propi SGF ja s'apunta a l'aproximació d'aquestes dades, més indicatives a les tendències d'aprofitaments que no pas dels valors reals. Per aquest motiu s'estima que la quantitat d'aprofitaments de fusta és molt superior al indicat per les estadístiques oficials. Segons FERESCAT (Federació de Rematants i Serradors de Catalunya) i altres agents del sector, s'aprofiten quasi el doble de les estadístiques oficials. [3] [14]

En el balanç únicament s'han fet servir les dades d'aprofitaments corresponents a el SGF del DMAH, són les úniques fonts que ofereixen estadístiques de manera contínua.

S'han aconseguit les dades del comerç amb l'exterior. En aquest cas, únicament s'han determinat les dades d'importació i exportació de fusta en roll i llenya entre Catalunya i l'exterior, exceptuant la resta d'Espanya a partir de la base de dades del comerç exterior. Aquest fet és degut a que la base de dades de duanes únicament proporciona les dades del comerç entre Espanya i la resta del món, i no comptabilitza el comerç interestatal. [10]

Les dades de comerç amb Espanya s'han omès per falta d'informació detallada. En el cas de la fusta en roll, però, les importacions des d'Espanya són molt petites.

Obtenció i tractaments de les dades dels Processos productius

S'han identificat els productes fabricats en cada procés. Aquests s'han obtingut a partir de l'enquesta industrial de productes (INE, IDESCAT - document EPCI 2005), que recull les estadístiques d'un ampli conjunt de productes significatius de la producció industrial estatal (que cobreixen aprox. El 90% del total). [15]

Els productes s'estructuren a l'enquesta industrial segons el codi PRODCOM, que defineix l'estadística de producció de la Comunitat Europea per a les indústries extractives i les indústries manufactureres, així com per a la producció i distribució d'energia elèctrica, gas i aigua.

Per la producció de la primera i segona transformació s'han utilitzat les dades de l'enquesta industrial de productes de l'INE, recollides a l'informe EPCI 2005 elaborat per l'IDESCAT. [15]

De les indústries de primera transformació també s'han obtingut informes sectorials o d'associacions (CFC, 2007. Classificació de la fusta en peu; CPF, 2007. Full Informatiu 6; DIBA, 2007-2008. Consum i Demanda total del sector fusta).

En canvi, de les indústries de segona transformació no s'han obtingut dades de producció, ja que rarament es comptabilitzen en unitats màssiques.

No s'han pogut obtenir altres dades de producció d'empreses, associacions i agrupacions sectorials a causa de:

- Diversitat en els processos de transformació i fabricació de productes fustaners.
- Dificultat per definir les activitats dintre de la indústria de primera o segona transformació. Moltes de les empreses que transformen la fusta també n'obtenen productes derivats. Per aquests motius s'ha determinat la producció a partir de l'EPCI de l'any 2005. A més, aquesta base estadística està

estandarditzada a nivell europeu, i serà utilitzada per la posterior comparació amb altres sistemes (Espanya i la Unió Europea). [15]

Juntament amb les dades de producció, també es correlacionen les importacions i exportacions de cada producte. Aquesta correlació és necessària perquè el comerç exterior es codifica amb el codi de partides aranzelàries TARIC.

Obtenció i tractament de les dades de Consum de productes

No s'han obtingut dades d'estadístiques de consum de productes i béns finals de la fusta.

S'ha fet una estimació a partir de les dades obtingudes del balanç, sumant la producció de productes de consum final més el valor net d'importació i exportació d'aquests productes i restant els valors de residus municipals obtinguts del balanç.

Obtenció i tractament de les dades de Gestió i tractament de residus

Únicament s'han pogut obtenir el total de residus per tota la indústria de la fusta i el suro, a través de la declaració de residus industrials proporcionada pels gestors de residus industrials. A partir de la producció final de suro (EPCI, 2005) i de la producció de fusta obtinguda s'ha estimat la fracció de residus que corresponen únicament a la indústria de la fusta.

A partir del programa de gestió de residus industrials de Catalunya – PROGRIC i de les memòries de l'Agència Catalana de Residus, s'han obtingut dades de valorització dels residus de fusta pels gestors de residus industrials, i de la conseqüent disposició final a abocador. [11] [16]

També s'ha obtingut informació de reciclatge i valorització energètica d'envasos i embalatges de fusta, únic subprocés del que s'han obtingut dades de residus i valorització d'aquests. [11]

6.3.5. Anàlisi del sector

Anàlisi i obtenció del diagrama de flux del sistema (general i sub-balanços)

Balanços i sub-balanços a realitzar:

- Per sectors: rematants, indústria de primera i segona transformació.
- Per processos productius: extracció del medi natural, processos de la primera transformació (serrat i taulers) i processos de la segona transformació (fusta estructural i moble).
- Sub-balanços del sistema: 1^a Transformació i 2^a Transformació i el sector del moble.

Càlcul dels indicadors derivats definits a l'Eurostat

Després de l'anàlisi i càlcul de totes les estadístiques, a continuació es mostren els indicadors que s'han fet servir en aquest projecte:

- Entrades: DMI
- Sortides: DMO
- Producció: DMC, PTB

6.3.6. Deficiències trobades en l'anàlisi de fluxos de materials del sector de la fusta a Catalunya i propostes de millora.

Deficiències trobades en la obtenció de dades

- Les dades referents a l'extracció forestal ballen en un rang de valors molt ampli. Això és degut a la gran quantitat de fonts independents que es poden trobar oferint dades sobre extraccions, tant a nivell estatal com català.

- Els rematants no comptabilitzen la quantitat de material que extreuen a través d'estadístiques amb una base científica. Els seus càlculs són fets de forma aproximada.
- No s'han pogut obtenir totes les dades referents als fluxos de residus que circulen al llarg del sistema. S'ha d'obtenir un permís especial per tal de poder accedir-hi ja que les dades són privades.
- Tot i l'existència de fonts oficials, moltes d'elles presenten errors en la base de dades (per ex. Duanes).
- Les dades de productes són oferides en unitats monetàries. És fa doncs, necessària l'estimació de preus mitjos per passar a unitats màssiques més fàcils de comptabilitzar.
- Utilització generalitzada de diferents unitats de mesura, ja siguin màssiques, de volum o de superfície.
- La única manera possible d'obtenir determinades dades és mitjançant la improvisació de mètodes estimatius (creant o augmentant el percentatge d'error) que sovint poden resultar confusos o irreal.

Propostes de millora per l'obtenció de dades

- Estandarditzar la base de dades dels productes forestals en una unitat única de mesura.
- Unificar les fonts d'informació.

Deficiències trobades en la metodologia

- No es possible quantificar de manera exacta els fluxos referents a l'aigua i emissions que entren i surten del sistema (cicle de vida). Encara estan fent-se estudis i recerca per tal d'esbrinar les relacions exactes entre els sistemes econòmics i aquests fluxos.

- L'Eurostat sap definir molt bé el significat i la delimitació dels fluxos d'un balanç, però no ofereix solucions ni alternatives realistes per l'estimació de fluxos dels quals no s'han aconseguit dades.

- Es fa necessari conèixer, encara que sigui de manera aproximada, l'estimació de fluxos indirectes i amagats per un anàlisi més acurat dels indicadors derivats definits per l'Eurostat.

- El cicle de la fusta està compostat per molts agents, activitats i processos molt heterogenis i estretament relacionats entre ells.

Propostes de millora per la metodologia

- Realització de més estudis que tractin sobre l'estudi del cicle de vida referents als productes forestals.

- Creació de taules amb el preu mig dels productes forestals.

- Realització d'entrevistes i comunicacions amb persones implicades en el sector.

- Establir una tipologia detallada per les diferents unitats de mesura. No és el mateix parlar de tones de fusta en roll en verd que de fusta en roll en sec, o quan parlem de fusta en roll amb o sense escorça.

7. Resultats

7.1. Consideracions prèvies

- S'ha omès la variació dels estocs a través dels diferents processos del balanç.
- No s'han tingut en compte els consums d'aigua associats a cada fase.
- No es consideren els fluxos d'emissions i consum originats pel transport.
- Les indicacions referents a les unitats monetàries recollides en les taules d'importació i exportació de cada procés, serveixen per esbrinar els preus mitjos dels productes seleccionats per obtenir estimacions de dades en unitats màssiques de mesura.
- Els Coeficients utilitzats en el balanç es troben indicats a l'annex.

7.2. Balanç de la extracció forestal

Ara es mostren, en taules, les dades referides a aprofitaments forestals.

Taula 9. Aprofitaments forestals de Catalunya 2003-2007

Extracció domèstica (kt)	2003	2004	2005	2006	2007	Mitjana 2003-2007
Fusta en roll	402	357	657	467	471	471
Llenya	152	103	178	157	135	145
Total	554	460	835	624	606	616
Fnr importada (kt)	2003	2004	2005	2006	2007	Mitjana 2003-2007
Importacions	171	220	252	190	241	215
Exportacions	59	53	62	67	55	59
Llenya (kt)	2003	2004	2005	2006	2007	Mitjana 2003-2007
Importacions	0,07	0,66	0,02	0,02	0,03	0,16
Exportacions	4,07	3,11	3,87	3,97	2,49	3,50

Font: Adaptat [3]

A partir de les dades mitjanes obtingudes s'obté la Taula 10 d'aprofitaments forestals mitjos:

Taula 10. Mitja dels Aprofitaments Forestals a Catalunya 2003-2007

	Aprofitaments	Importacions	Exportacions
Fnr	471	215	59
Llenya	145	0,15	3,5
Total	616	215	59

Font: Adaptat [3]

7.3. Balanç dels processos productius

Resultats obtinguts en els processos productius de la primera i la segona transformació:

7.3.1. Sub-balanços de la primera i la segona transformació de la fusta

Processos de la primera transformació

- Serrat.
- Desenrotllo i contraplacats.
- Pals, RTI i travesses vies fèrries.
- Taulers aglomerats.

Processos de la segona transformació

- Fusta per la construcció.
- Envasos i embalatges.
- Moble.

- Altres.

Reciclatge

- Residu de la primera transformació.

Processos de la primera transformació de la fusta

- Serrat

Taula 11. Serrat

Descripció producte	Codi PRODCOM	Producció			Codi TARIC	Importació		Exportació	
		Quantitat	Coef. transformació	Milers tones		Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Fusta serrada de coníferes	20101037	123 milers m³	0,8 t/m³	98,79	440710	216,29		2,42	
Fusta serrada, llevat de coníferes	20101050	1,56 milers m³	0,8 t/m³	1,25	440791	17,83		1,34	
					440792				
					440799				
Fusta serrada tropical	20101071	1,37 milers m³	0,8 t/m³	1,10	440724	17,56		0,04	
					440725				
					440726				
					440729				
Fusta perfilada longitudinalment de coníferes	20102110			1,26	4409	20,39	36.283	2,49	12.079
Fusta perfilada longitudinalment llevat de coníferes	20102153			1,54					
Llistons i frisos per parquet llevat de coníferes	20102155			2,17					
Fusta en plaques o en partícules de coníferes	20102303			64,01					
Total				170,12		272,01		6,29	

Estimacions a partir de més d'una quantitat de producció	Codi PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers de tones	
Llistons i frisos per parquet llevat de coníferes	20102155	526 milers m²	(8 mm) * (0,8m³/t)	3,37	
		4.352 milers euros	2.113 euros/t	2,06	
				2,17	Mitjana

Font: [9]

- Desenrotllament i contraplacats

Taula 12. Desenrotllament

Descripció producte	Codi	Producció			Codi	Importació		Exportació	
	PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones	TARIC	Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Fabricació fulloles per contraplacats	202021				4408	3,80	10.242	0,43	1.368
Fulloles per a aplacatge i contraplacatge	20202113	19,26 milers m³	0,8 t/m³	15,41					
Altres fulloles per a aplacatge i contraplacatge	20202118	25,25 milers m³	0,8 t/m³	20,20					
Total				35,61		3,80		0,43	

Font: [9]

Taula 13 . Taulers contraplacats

Descripció producte	Codi	Producció			Codi	Importació		Exportació	
	PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones	TARIC	Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Fusta contraplacada	202011				4412	4,55	4.802	2,30	2.609
Fusta contraplacada per fulles de gruix unitari <= 6 mm, amb almenys una fullola exterior de fusta tropical	20201103	3,37 milers m³	0,8 t/m³	2,69					
Fusta contraplacada únicament per fulles de fusta de gruix unitari <= 6 mm, amb almenys una fullola exterior de fusta, llevat de coníferes	20201105	2,42 milers m³	0,8 t/m³	1,93					
Fusta contraplacada únicament per fulles de fusta de gruix unitari <= 6mm, no inclosa en altres categories.	20201109	9,09 milers m³	0,8 t/m³	7,27					
Altres tipus de fusta contraplacada. i aplacada amb taulers de partícules amb fullola exterior de fusta, llevat coníferes.	20201233	3,62 milers m³	0,8 t/m³	2,90					
Altres tipus de fusta contraplacada i aplacada amb almenys una fullola exterior de fusta, llevat de coníferes, de plafons, llistons o làmines	20201235	5,07 milers m³	0,8 t/m³	4,05					
Altres tipus de fusta contraplacada i aplacada amb almenys una fullola exterior de fusta, llevat de coníferes, treballada d'altres maneres	20201239	0,59 milers m³	0,8 t/m³	0,47					
Altres tipus de fusta contraplacada i fusta aplacada amb almenys un tauler de partícules	20201253	9,90 milers m³	0,8 t/m³	7,92					
Altres tipus de fusta contraplacada i fusta aplacada de plafons, llistons o làmines	20201255	6,28 milers m³	0,8 t/m³	5,02					
Altres tipus de fusta contraplacada i fusta aplacada i fusta estratificada similar, treballada d'altres maneres	20201259	19,41 milers m³	0,8 t/m³	15,53					
Total				47,80		4,55		2,30	

Font: [9]

- Pals, RTI i travesses vies fèrries

Taula 14. Pals, RTI i travesses fèrries

Descripció producte	Codi	Producció			Codi	Importació		Exportació	
	PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones	TARIC	Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Pals i RTI de coníferes	20103116	35,26 milers m ³	0,8 t/m ³	28,21					
Travesses vies fèrries o sim., impregnades	20103200	0			4406	10,94		0,02	
Total				28,21		10,94		0,02	

Font: [9]

- Taulers aglomerats de fibres i partícules

Taula 15. Taulers aglomerats de fibres i partícules

Descripció producte	Codi	Producció			Codi	Importació		Exportació	
	PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones	TARIC	Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Fabricació taulers partícules	20103			378,52	4410	102,03	30.949	20,27	6.533
Fabricació taulers fibra	20104			15,39	4411	46,60	31.997	1,24	1.265
Fusta densificada en blocs, planxes, taulers o perfils	20202200	17,28 milers m ³	0,8 t/m ³	13,83	4413	1,05	853	0,50	632
Total taulers				407,74		149,68		22,01	

Font: [9]

*Els càlculs entremitjos es troben a l'annex.

Processos de la segona transformació de la fusta

- Fusta per la construcció

Taula 16. Fusta per la construcció i ebenisteria

Descripció producte	Codi PRODCOM	Producció			Codi TARIC	Importació		Exportació	
		Quantitat	Coef. transformació	Milers tones		Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Fabricació de fusteria i ebenisteria per construcció	2030								
Finestres i balcons amb els bastiments, de fusta	20301110	20.282 milers euros	3.344 euros/t	6,07	441810	1,73		0,02	91
Portes amb els bastiments i llindars, de fusta	20301150	92.308 milers euros	1.700 euros/t	54,29	441820	1,83	2.323	0,90	2.314
Taulers de fusta per parquet mosaic	20301215			1,13	441830	22,24	43.053	0,40	1.312
Taulers de fusta per parquet, excepte per parquet mosaic	20301219			1,50					
Encofrats per a formigó de fusta	20301230			11,12	441840	10,24		6,20	
Teules i llates de fusta	20301250			2,78	441850	1,76		0,05	
Altres obres i peces de fusteria per a construccions	20301300			2,16	441890	6,01		1,59	
Construccions prefabricades de fusta	20302000	52.337 milers euros	1.000 euros/t	52,34	94060020	7,57	4.140	0,01	424
Total				139,29		51,36		9,16	

Estimacions de producció partir de més d'una quantitat	Codi PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones
Taulers de fusta per parquet mosaic	20301215	107,16 milers m²	(8 mm)*(0,8 t/m³)	0,67
		3.085 milers euros	2.612 euros/t	1,57
				1,13 Mitjana
Taulers de fusta per parquet, excepte per parquet mosaic	20301219	156,07 milers m²	(8 mm)*(0,8 t/m³)	1,00
		3.929 milers euros	2.612 euros/t	2,00
				1,50 Mitjana

Font: [9]

- Envasos i embalatges

Taula 17. Envasos i embalatges

Descripció producte	Codi	Producció			Codi	Importació		Exportació	
	PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones	TARIC	Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Fabricació d'envasos i embalatges de fusta	2040								
Paletes de fusta	20401133	200,99			441520	38,22	13.415	9,57	5.283
Paletes caixa i altres plataformes per a càrrega, de fusta	20401135	47,59							
Caixes, caixetes, gàbies, tambors i similars, de fusta	20401213	31.371 milers euros	794 euros/t	36,28	441510	8,26	4.682	1,21	2.240
Tambors i rodets per a cables, de fusta	20401215	10.224 milers euros	794 euros/t	15,19					
Total						46.48		10.78	

Estimacions de producció partir de més d'una quantitat	Codi PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones	
Paletes de fusta	20401133	10310 mil unitats	25 kg/unitat	257,76	
		3.085 milers euros	391 euros/t	144,23	
				200,99	Mitjana
Paletes caixa i altres plataformes per a càrrega, de fusta	20401135	1986 mil unitats	30 kg t/unitat	59,58	
		3.929 milers euros	391 euros/t	35,59	
				47,58	Mitjana

Font: [9]

- Mobles

Taula 18. Producció de mobles

Descripció producte	Codi PRODCOM	Producció			Codi TARIC	Importació		Exportació	
		Milers euros	Coef. Transformació	Milers tones		Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Fabricació de cadires i altres seients	3611								
Seients amb carcassa de fusta, entapissats, per a oficina	36111255	1.339	5.069 euros/t	0,26	940161	5,80	26.974	1,92	12.166
Altres seients amb carcassa de fusta, entapissats, ncaa	36111259	48.02	"	9,47					
Seients amb carcassa de fusta, no entapissats, ncaa	36111290	4.841	"	0,96					
Components de seients de fusta, excepte per a aeronaus	36111410	547	"	0,108					
Fabricació de mobles d'oficina i d'establiments comercials	3612				940330	4,10	1.227	2,18	16.359
Taules de fusta d'oficina, alçària <= 80 cm	36121230	28.904	4.629 euros/t	6,25	94033011				
Mobles de fusta d'oficina ncaa, alçària <= 80 cm	36121250	10.986	"	2,37	94033019				
Armaris, classificadors i fitxers, de fusta, d'oficina, alçària > 80 cm	36121270	28.214	"	6,10	94033091				
Mobles de fusta d'oficina ncaa, alçària > 80 cm	36121290	14.542	"	3,14	94033099				
Mobles de fusta d'establiments comercials	36121300	39.934	"	8,69	94033030				
Fabricació de mobles de cuina	3613				940340	7,44	18.596	1,70	4.286
Mobles de fusta de cuina, elements de cuines	36131050	58.752	2.505 euros/t	23,46					
Mobles de fusta de cuina, llevat elements de cuines	36131090	4.594	"	1,83					
Fabricació d'altres mobles	3614								
Mobles de fusta de dormitoris	36141230	134.015	1.950 euros/t	68,73	94035000	21,46	33.698	1,72	5.342
Mobles de fusta de menjadors i sales d'estar	36141250	118.594	945 euros/t	60,82	94036010	38,87	70.314	7,79	18.567
Mobles de fusta ncaa	36141300	87.104	1.244 euros/t	44,67	94036090	50,47	87.799	11,15	29.164
Components de mobles de fusta	36141550	23.125	1.122 euros/t	11,86	94039030	33,24	71.924	15,78	33.629
Total				248,65		161,28		42,24	

Font: [9]

- Altres

Taula 19. Altres productes

Descripció producte	Codi	Producció			Codi	Importació		Exportació	
	PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones	TARIC	Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Fabricació d'altres productes de fusta	2051								
Eines amb els mànecs, muntures i mànecs d'escombres i raspalls, formes, eixampladores per al calçat, de fusta	20511100			1,23	441700	0,196		0,21	
Serveis de taula i estris de cuina, de fusta	20511200			0,56	44190	2,55		0,58	
Marc de fusta	20511410	31.675 milers euros	824 euros/t	38,42	4414	6,23	3.026	0,95	2.892
Altres									
Fusta treballada en marqueteria, cofres, estotjos per a joies o ganiveteria, estatuets i altres guarniments, de fusta	20511300	1.424 milers euros	3.573 euros/t	3,98	442010	2,56	7.813	0,22	2.130
					442090	4,19	9.686	1,28	3.792
Altres articles de fusta, llevat dels taüts	20511459	25.226 milers euros	2.466 euros/t	10,23	442110	2,58	4.762	0,70	2.047
					442190	18,21	28.417	2,95	11.337
Total				54,42		9,33		2,20	

Font: [9]

7.3.2 Producció final de la primera i segona transformació de la fusta

A partir dels sub-balanços de la primera transformació de la fusta calculats prèviament, s'obté el següent quadre resum:

Taula 20. Producció final de la primera transformació de la fusta

PRODUCTES	PRODUCCIÓ (kt)	IMPORTACIÓ (kt)	EXPORTACIÓ (kt)
Serrat	170,12	272,01	6,29
Pals, RTI, puntals	28,21	10,94	0,024
Taulers contraplacats (a partir de fulloles del desenrotllament)	47,80	4,55	2,30
Taulers de fibres i partícules (subproductes de la indústria i fusta serrada)	407,74	149,68	22,01
Total	654	437	31

Font: [9]

A partir dels sub-balanços de la segona transformació de la fusta calculats prèviament, s'obté el següent quadre resum:

Taula 21. Producció final de la segona transformació de la fusta

PRODUCTES	PRODUCCIÓ (kt)	IMPORTACIÓ (kt)	EXPORTACIÓ (kt)
Fusteria per a la construcció	139,29	51,36	9,16
Envasos i embalatges	300,04	46,48	10,78
Mobles	248,65	161,28	42,24
Altres productes de fusta	54,42	9,33	2,20
Total	742	267	64

Font: [9]

7.4. Balanç de consum

S'ha fet un càlcul estimat a partir de la suma de la producció final (béns finals) de la indústria de la fusta i del balanç net de les importacions i exportacions de béns de consum des de l'exterior del sistema (comerç). En resum, a la quantitat obtinguda en la suma anterior si li resta el flux de residus.

Taula 22. Consum de la societat (Home consumption)

CONSUM	kt
Importacions	278
Producció 2a	742
Exportació	64
Producció - comerç	957
Residus	70
Consum Societat	887

Font: [9]

7.5. Balanç de residus

Taula 23. Residus Industrials

GESTORS DE RESIDUS INDUSTRIALS	kt
Residus de la indústria de la fusta	177
Valorització de fusta	103
Fracció Rebuig	73

Font: [11]

Taula 24. Residus Municipals

RESIDUS MUNICIPALS	kt
Fusta recollida deixalleries	40
Fusta fracció rebuig	30

Font: [11]

*Estimació dels residus de la fusta detallada als annexos.

- Reciclatge

Taula 25. subproductes de la indústria de la primera transformació

Descripció producte	Codi	Producció			Codi	Importació		Exportació	
	PRODCOM	Quantitat	Coef. transformació	Milers tones	TARIC	Milers tones	Milers euros	Milers tones	Milers euros
Serradures, inclosos els aglomerats en briquetes	20104005			77,64	44013010	6,63		0,30	
Rebutjos i residus de la fusta, incl. aglomerats	20104009			132,16	44013090	13,03		0,17	
Total				209,80		19,66		0,47	

Font: [9]

La taula ens mostra la quantitat de residu de la primera transformació que és reutilitzat principalment com a producte per la indústria del tauler.

7.6. Balanç general del sector

A continuació es mostren els fluxos finals obtinguts en el balanç:

Taula 26. Fluxos totals del sistema

FLUXOS	kt
Aprofitaments totals	650
Importació total	979
Exportació total	159
Producció total	734
Residus	103

Font: [9]

*A l'annex es mostra el diagrama de flux general del sector. (Veure Figura 9.)

7.7. Càlcul d'indicadors derivats

Indicadors derivats obtinguts en l'anàlisi de fluxos de materials del sector de la fusta.

Taula 27. Indicadors derivats del sector de la fusta per l'any 2005

Indicador	Tipologia Flux	Fórmula	Indicadors absoluts (t)	Indicadors relatius (t/càpita)
DMI	Entrada	DE + I	1.629.000	0,23
DMO	Sortida	RNA + E	262.000	0,04
DMC	Producció	DMI - E	1.470.000	0,21
PTB	Producció	I - E	820.000	0,12

Font: [9]

Comparació del DMI de la primera transformació de la fusta de Catalunya amb els de Espanya i la unió Europea.

Taula 28. Comparació DMI del sector de la primera transformació

DMI	Població (Milions d'habitants)	Resultat absolut (Megatones)	Resultat relatiu (t/càpita)
EUR-25	461.603.958	366.046.400	0,79
ESP	43.038.035	20.716.000	0,48
CAT	6.995.206	1.478.812	0,21

Font: [9]

7.8. Discussió dels resultats

A partir de l'anàlisi del balanç de la fusta a Catalunya per l'any 2005, s'observa una elevada materialització del sistema, ja que el flux total d'entrada de materials (DMI) és aproximadament set vegades més gran que el flux total de sortida de materials (DMO).

Un altre aspecte important és la dependència material del sistema productiu, visualitzada en el balanç net de les importacions i les exportacions, que és de 820 kt. Aquesta dependència és molt marcada en el sector de la segona transformació, que importa unes 430 kt. de matèria primera i 280 kt de producte final, principalment de mobles.

Si s'analitza per sectors la indústria de la primera transformació importa aproximadament el 35% dels recursos que consumeix i la indústria de segona transformació aproximadament un 60 %. Del total de béns consum s'importa el 30 %. En canvi, les exportacions són mínimes. La primera transformació exporta un 6% del que produeix i la segona pràcticament el 10%.

Pel que respecta a la producció, a la indústria de la primera transformació és d'aproximadament de 600 kt, i a la indústria de segona transformació de 735 kt. D'aquestes, 250 kt pertanyen a la producció del sector del moble, per tant la resta de la segona transformació produeix 485 kt. Això contrasta amb la producció econòmica d'aquests tres sectors que és respectivament de: 10% primera transformació, 32% segona transformació i 58% sector del moble.

Tot i que les dades de residus són poc detallades, el fet que només arribin 173 kt als gestors de residus industrials, juntament amb el reciclatge i reutilització de la indústria de primera transformació ens dóna una idea de l'alta taxa de reciclatge que es produeix al llarg de tot el procés productiu.

Comparant l'entrada total de materials (DMI) en la indústria de la primera transformació a Catalunya, Espanya i el conjunt de la Comunitat Europea al 2005, s'observa que el valors relatius d'Espanya i d'Europa són de l'ordre del doble i del

triple més grans respectivament en comparació amb Catalunya. Això indica que el consum de fusta a de la indústria de la primera transformació és molt menor que el de la resta d'Europa.

8. Síntesi

A continuació s'enumeren les conclusions obtingudes a través de l'anàlisi dels balanços, indicadors derivats i comunicacions personals:

- L'anàlisi de fluxos de materials del sector de la fusta del present projecte, és una primera aproximació del comportament d'aquest recurs al llarg dels processos dels que en forma part. Des de l'extracció de recursos del medi natural fins a la disposició de residus cap aquest.
- Lluny del que podria semblar un avantatge, l'augment anual de la massa forestal catalana no representa un avanç econòmic pel sector. Les extraccions forestals catalanes no poden satisfer la demanda de recursos necessària per la indústria, que es veu obligada a importar matèria primera des de altres països, com per exemple França. Això és degut principalment als factors del relleu (que dificulta l'extracció de la fusta en moltes propietats) al transport de mercaderies relacionat amb l'explotació forestal (la directiva europea 96/53/CE), a la qualitat de la fusta (bosc jove, peus arboris de petites dimensions) i una manca de recursos tecnològics per part d'una gran part del sector.
- Pel que fa als sectors productius, les indústries de primera transformació consumeixen fusta principalment de Catalunya i només una tercera part s'importa, per obtenir productes de qualitat. En canvi, la indústries de segona transformació importen més de la meitat dels recursos que consumeixen, degut a la demanda de producte de més qualitat. Això provoca que tot el sector estigui molt lligat, material i econòmicament, als recursos de l'exterior.
- La destinació de la producció de béns d'ús final és consumida principalment a Catalunya, ja que les exportacions són petites. Aquest fet, junt amb l'alta taxa de reciclatge i reutilització al llarg de tot el cicle, que minimitza els residus finals, provoca una elevada materialització del sistema.

- Amb l'MFA no es poden extreure conclusions directes del metabolisme d'un sistema, sinó que ha de ser una eina per complementar-ne l'anàlisi. Els seus resultats s'han de contrastar amb una diagnosi acurada d'aquest i amb la participació de tots els agents implicats. Resultats que inicialment podrien indicar alta sostenibilitat, poden provenir de processos amb mà d'obra barata, pràctiques il·legals o intensives d'explotació de recursos i deficient tractament de residus no diagnosticats.

- Quina futur té el sector? L'adaptació a la demanda del mercat i la millora de les tècniques i els processos serà un aspecte molt important ha tenir en compte però ha d'anar acompanyat d'una cerca de noves fonts de comerç, com per exemple la biomassa per valorització energètica que podria obtenir un bon tros de mercat.

9. Bibliografia

9.1. Referències principals

- [1] Ministerio de Medio Ambiente, 2005. Anuario de Estadística Forestal:
http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estadisticas_forestal/indice_estadisticas_forestales_2005.htm
- [2] 2n Congrés Forestal Català:
<http://www.congresforestalcatala.cat/cat/>
- [3] Departament de Medi Ambient i Habitatge:
<http://mediambient.gencat.cat/cat/inici.jsp>
- [4] CREA, 2004. Els boscos de Catalunya. Estructura, dinàmica i funcionament.
- [5] Statistical Office of the UE (Eurostat), 2001. Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide.
- [6] Fischer-Kowalski & Haberl, 1993. Metabolism and colonization.
- [7] Ayres, 1989. Industrial Metabolism and global change.
- [8] Sendra, 2008. Anàlisi dels fluxos de materials de sistemes. Avaluació del Metabolisme Material a Diferents Escales.
- [9] Elaboració pròpia.
- [10] Departament de Duanes i Impostos Especials de la Agència Estatal d'Administració Tributària, 2005:
<http://aduanas.camaras.org/>
- [11] Agència de residus de Catalunya (DMAH):
<http://www.arc.cat/ca/home.asp>

[12] CONFERMADERA, 2001:

<http://www.confemadera.es/>

[13] Centre de la Propietat Forestal:

<http://mediambient.gencat.cat/cat/cpf/>

[14] FERESCAT, 2005.

[15] IDESCAT, 2005:

<http://www.idescat.cat/>

[16] PROGRIC, 2005.

http://www.arc-cat.net/ca/publicacions/pdf/agencia/programes/exp_publica/progric.pdf

9.2. Altres Referències

- Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA):

<http://www.anfta.es>

- Consorci Forestal de Catalunya, 2007. Guia: Classificació de la fusta en peu. Aplicacions i transformació de la fusta dels boscos catalans.

- CREAF, 2000-2004. Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya.

<http://creaf.uab.es/iefc/pub/Catalunya/Portada.htm>

- Christof Amann, Willibald Bruckner, Marina Fischer-Kowalski, Clemens Grünhölzl, 2002. "Material Flow Accounting in Amazonia A Tool for Sustainable Development".

- Dolf J. Gielen, 1998 . Western European Materials as Sources and Sinks of CO₂: A Materials Flow Analysis Perspective.

- Fischer-Kowalski and Walter Huttler, 1970-1998. The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II.

- Marina Fischer-Kowalski and Walter Huttler, 1999. Society's Metabolism. The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970-1998

- Martí Boada, 2003. Els Boscos de Catalunya: història i actualitat del món forestal.

- Lladó, Roig i Valdero, 1993. La indústria a Catalunya: Fusta, mobles i suro.

- Milan Scasny, Jan Kovanda, Tomas Hak, 2002. Material flow accounts, balances and derived indicators for the Czech Republic during the 1990s: results and recommendations for methodological improvements.

- Mitja Piskur, Nike Krajnc. 2007. Roundwood flow analysis in Slovenia.

- Magret, Martí. 2005. La funció social i econòmica dels rematants. Revista Silvicultura núm 46. Centre de la Propietat Forestal

- Stefan Bringezu Wuppertal Institute, Germany, 2003 . Industrial ecology and material flow analysis: Basic concepts, policy relevance and some case studies.

10. Glossari

Administració Forestal: s'encarrega de ordenar i gestionar les actuacions de gestió forestal.

Bosc: 1.aquella superfície on el percentatge de recobriment arbori sigui superior al 5%.
2. superfície de al menys 150 peus/ha.

Coníferes: grup de plantes gimnospermes, llenyoses, de tronc ramificat, productores de resines amb fulles sovint aciculars o esquamoses i flors unisexuals poc vistents, que
Exemples:Pins, Avets i Xiprers.

Economia de la resta del món: són les economies, sectors o països de la resta de països del món.

Economia global: tot el sistema econòmic global.

Economia nacional/sistema domèstic: es tracta de la economia, sector o país escollit amb un metabolisme/estructura i fluxos que el componen i que es troba envoltat del medi natural amb el qual estableix relacions (intercanvis, impactes..).

Explotació Forestal: parcel·la de terreny de caire públic o privat on es permesa l'extracció de fusta en peu per la seva comercialització.

Flux de materials: entrada, sortida, generació i acumulació de matèria en un sistema/es.

Fronloses: Ordre de plantes que no produeixen cons o pinyes, inclouen quasi totes les angiospermes actuals.

Exemples: Castanyer, Eucaliptus, Faig i Roure.

Fusta en peu: és tracta dels arbres en el seu medi natural.

Fusta en roll: és la part de l'arbre corresponent al tronc principal d'aquest. És la matèria primera de les indústries de la primera transformació de la fusta.

Fustes nobles: aquelles fustes obtingudes d'arbres amb una taxa de creixement lenta, per lo que la seva fusta és més densa. Molt valorades en la indústria del moble.

Exemples: Noguera i Faig

Peu arbori: individu de qualsevol espècie d'arbre

Planifolis: veure definició *frondoses*

Productes Forestals: són els productes originats a partir de l'ecosistema forestal (bosc). Distingim entre: productes fustaners (obtingut pròpiament de l'explotació i tractament de la fusta dels arbres) i no fustaners (tòfones, pinyes, bolets).

11. Acrònims

a.e.: amb escorça.

ANFTA: Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros.

cm³: centímetre cúbic.

Coef.: coeficient.

CONFERMADERA: Confederación Española de Empresarios de la Madera.

CPF: Centre de la Propietat Forestal.

CREAF: Centre de Recerca i Aplicacions Forestals.

DIBA: Diputació de Barcelona.

DGMN: Direcció General del Medi Natural.

DMAH: Departament de Medi Ambient i Habitatge.

EPCI: Estadística Producció i Comptes de la Indústria.

f.e.r: fusta en roll.

FERESCAT: Federació de Rematants i Serradors de Catalunya.

g: grams.

ha: hectàrees.

IDESCAT: Institut d'Estadística de Catalunya.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

IE: importacions i exportacions.

kt: kilotones.

m²: metre quadrat.

m³: metre cúbic.

mm: mil·límetres.

ncca: no classificat en altres apartats.

POF: Plans d'Ordenació Forestal.

PRODCOM: PRODUCTION COMMunautaire

PROGRIC: Programa de Gestió de Residus Industrials de Catalunya.

PSGF: Plans Simples de Gestió Forestal.

PTGMF: Plans Tècnics de Gestió i Millora Forestal.

s.e.: sense escorça.

SGF: Servei de Gestió Forestal.

t: tona.

TARIC: Integrated Tariff of the European Communities

12. Annexos

12.1. Superfície que ocupen les principals espècies forestals existents a Catalunya.

Taula 29. Planifolis part 1

Planifolis	Betula pendula		Castanea sativa		Fagus sylvatica		Quercus ilex	
	Existències	Superfície	Existències	Superfície	Existències	Superfície	Existències	Superfície
Barcelona	174	207	1.660	930	8.649	6.558	112.923	49.032
Girona	1.196	960	8.338	6.210	21.840	17.494	160.510	70.569
Lleida	10.222	5.156	2.395	2.023	5.655	4.673	66.235	48.704
Tarragona	0	0	59	0	0	0	33.447	16.348
Catalunya	11.593	6.323	12.452	9.162	36.114	28.726	373.116	184.654

Font: CREAF, 2000-2004. “Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya”.

Taula 30. Planifolis Part 2

Planifolis	Quercus petraea		Quercus suber		Altres roures		Altres planifolis	
	Existències	Superfície	Existències	Superfície	Existències	Superfície	Existències	Superfície
Barcelona	2.132	2.132	7.453	7.051	41.431	22.608	23.740	5.744
Girona	18.352	18.352	31.705	55.886	25.999	16.706	53.922	19.164
Lleida	17	17	0	0	46.881	33.278	14.915	7.157
Tarragona	77	77	0	0	5.359	2.064	3.188	644
Catalunya	20.578	20.578	39.159	62.937	119.669	74.656	95.766	32.709

Font: CREAF, 2000-2004. “Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya”.

Taula 31. Coníferes Part 1

Coníferes	Abies alba		Pinus halepensis		Pinus nigra		Pinus pinaster	
	Existències	Superfície	Existències	Superfície	Existències	Superfície	Existències	Superfície
Barcelona	96	202	78.006	99.064	48.546	45.201	1.679	1.525
Girona	675	211	21.627	24.779	4.377	4.013	9.796	11.254
Lleida	13.943	12.933	19.027	29.782	95.126	76.833	612	815
Tarragona	0	0	62.888	85.467	12.816	14.579	524	446
Catalunya	14.715	13.346	181.549	239.092	160.864	140.627	12.611	14.040

Font: CREAF, 2000-2004. “Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya”.

Taula 32. Coníferes Part 2

Coníferes	Pinus pinea		Pinus sylvestris		Pinus uncinata		Altres coníferes	
	Existències	Superfície	Existències	Superfície	Existències	Superfície	Existències	Superfície
Barcelona	11.480	20.350	67.905	69.725	3.932	3.163	1.599	713
Girona	7.489	15.638	39.578	39.221	13.170	11.692	2.447	1.475
Lleida	44	0	105.611	98.843	44.016	39.758	2.820	577
Tarragona	229	306	10.676	11.965	0	0	186	0
Catalunya	19.242	36.294	223.769	219.754	61.118	54.613	7052	2.766

Font: CREAF, 2000-2004. “Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya”.

12.2. Estimacions i factors de conversió

12.2.1. Coeficients generals

- Densitat mitjana de la fusta: $0,8 \text{ t/m}^3$
- Preu mig de les Importacions-Exportacions = valor I-E/pes I-E
- Gruix mitjà parquet: 8 mm
- Gruix mitjà dels taulers de fibres: 15 mm

- Pes de l'europalet: 25 kg

- Pes mitjà del palet caixa: 30 kg

12.2.2. Estimacions

Estimacions dels taulers de fibres i de partícules

Taula 33. Estimació taulers de fibra i partícules

Estimacions a partir de més d'una quantitat de producció	Codi PRODCOM	Quantitat	Coef. Transfor.	Milers tones
Fabricació taulers partícules	20103			
Taulers de partícules i taulers similars de fusta, llevat dels molt primers, en brut o polits	20201333	168,93 milers m ³ 16.085 milers euros	0,8 t/m ³ 306 euros/t	135,14 52,57 Mitjana 93,85
Taulers de partícules, llevat dels molt primers, amb obtingudes per pressió elevada estrats i	20201335	38,15 milers m ³ 18.799 milers euros	0,8 t/m ³ 306 euros/t	30,52 61,43 Mitjana 45,98
Taulers de partícules i similars, de fusta, llevat dels molt primers, revestits amb paper impregnat de melamina	20201337	337,22 milers m ³ 60.217 milers euros	0,8 t/m ³ 306 euros/t	269,77 196,48 Mitjana 233,13
Altres taulers de partícules i taulers similars de fusta, fins i tot molt primers	20201339	9,43 milers m ³ 1.098 milers euros	0,8 t/m ³ 306 euros/t	7,54 3,58 Mitjana 5,56
Total taulers partícules				37,85
Fabricació taulers fibra	20104			
Taulers de fibra de fusta o altres matèries llenyoses, massa volúmica > 0,8 g/cm ³ , sense treballar ni recobrir superfícies	20201413	456,76 milers m ² 2.573 milers euros	(15 mm) * (1 t/m ³) 695 euros/t	6,85 3,70 Mitjana 5,28
Taulers de fibra de fusta o altres matèries llenyoses, amb massa volúmica > 0,8 g/cm ³ , ncaa	20201415	303,67 milers m ² 2.951 milers euros	(15 mm) * (1 t/m ³) 695 euros/t	45,55 42,44 Mitjana 4,40
Taulers de fibra de fusta o altres matèries llenyoses, massa vol. 0,5<g/cm ³ <=0,8, sense treballar ni recobrir superfícies	20201433	23,98 milers m ² 1.492 milers euros	(15 mm) * (1 t/m ³) 695 euros/t	0,233 2,14 Mitjana 1,19
Taulers de fibra de fusta o altres matèries llenyoses, amb massa volúmica 0,5 < g/cm ³ <= 0,8, ncaa	20201435	245,49 milers m ² 1.496 milers euros	(15 mm) * (1 t/m ³) 695 euros/t	2,39 2,15 Mitjana 2,27
Taulers de fibra de fusta o altres matèries llenyoses, amb massa volúmica 0,35 < g/cm ³ <= 0,5, ncaa	20201455	124,87 milers m ² 1.857 milers euros	(15 mm) * (1 t/m ³) 695 euros/t	0,84 2,67 Mitjana 2,25
Total taulers fibres				15,39

Font: [9]

Taula 34. Estimació residus de la fusta

FLUXOS	kt
Residus de fusta i suro	184
Producció suro	29
Producció fusta	742
Producció fusta i suro	773
% Residus de fusta	96
Residus de fusta	177

Font: [9]

Taula 35. Fracció de fusta inclosa en la fracció rebuig dels residus sòlids urbans

Residus municipals de Catalunya al 2005 (kt)	4.196
% Residus de fusta	0,71
Residus de fusta (kt)	29,80

Font: [9]

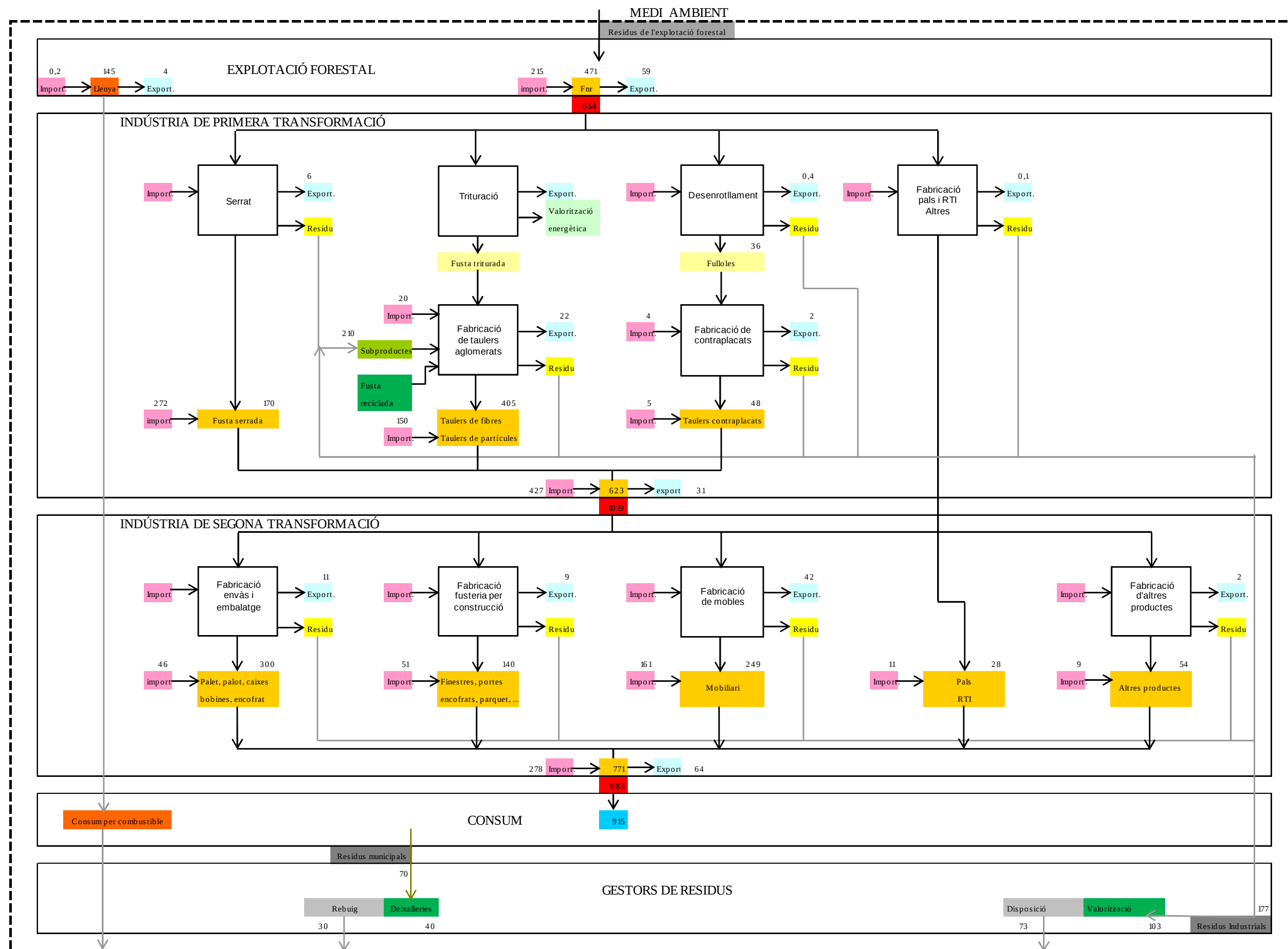


Figura 9. Diagrama de flux del sector de la fusta (milers de tones). Font: [9]

