Aquest projecte està subvencionat pel programa de Projectes Innovadors d'acord amb l'Ordre TRE/337/2008 i està patrocinat pel Servei d'Ocupació de Catalunya i

PLA ESTRATÈGIC D'APROFITAMENT ENERGÈTIC DE BIOMASSA FORESTAL PER A LA MANCOMUNITAT D'INICIATIVES PEL DESENVOLUPAMENT INTEGRAL DEL TERRITORI DE VANDELLÒS I L'HOSPITALET DE L'INFANT, TIVISSA I PRATDIP

Elaboració:

ECO9, serveis i solucions mediambientals
info@eco9.cat

desembre de 2011

Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Ocupació

Unió Europea
Fons social europeu
L'FSE inverteix en el teu futur

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 5

2. OBJECTIUS 9

3. ANÀLISI DE L'ENTORN 11

3.1. ENTORN POLÍTIC 12
3.2. SITUACIÓ A CATALUNYA 13
3.3. ENTRON AMBIENTAL 14
3.4. ENTORN FORESTAL 15
3.5. ENTORN LEGAL I ADMINISTRATIU 17

4. ANÀLISI FORESTAL 20

4.1. INTRODUCCIÓ DE L'ANÀLISI FORESTAL 21
4.1.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTUDI 21
4.1.2. DESCRIPCIÓ DELS BOSCOS I DE LA GESTIÓ FORESTAL 26
4.1.3. DEFINICIÓ DEL TIPUS DE BIOMASSA 29
4.2. QUANTIFICACIÓ I CARTOGRAFIA DE LES EXISTÈNCIES 30
4.2.1 ZONES D'ACTUACIÓ 30
4.2.1.1 SUPERFÍCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ 30
4.2.2. ZONES D'ACTUACIÓ ACTUALS i POTENCIALS 34
4.2.2.1. SUPERFÍCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ ACTUALS i POTENCIALS 34
4.2.2.2. EXISTÈNCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ ACTUALS I POTENCIALS 38
4.2.2.3. EXISTÈNCIES ALS SECTORS DE L'ÀMBIT D'ESTUDI 40
4.2.3 ZONES D'ACTUACIÓ GESTIONABLES 43
4.2.3.1. SUPERFÍCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ GESTIONABLES 43
4.2.3.2. EXISTÈNCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ GESTIONABLES 46
4.2.3.3. EXISTÈNCIES ZAG ALS SECTORS DE L'ÀMBIT D'ESTUDI 48
4.3. ZONES PROTEGIDES 51
4.3.1. SUPERFÍCIES EN ZONES PROTEGIDES 51
4.3.2. EXISTÈNCIES EN ZONES PROTEGIDES 53
4.3.3. EXISTÈNCIES PEIN ALS SECTORS DE L'ÀMBIT D'ESTUDI 54
4.4. TITULARITAT DE LES FORESTS 57
4.4.1. SUPERFÍCIES GESTIONABLES EN FUNCIÓ DE LA TITULARITAT 57
4.4.2. EXISTÈNCIES FORESTALS EN FUNCIÓ DE LA TITULARITAT 59
4.4.3. EXISTÈNCIES SEGONS TITULARITAT ALS SECTORS DE L'ÀMBIT D'ESTUDI 60

5. POTENCIALITATS DE CONSUM 63

5.1. CARACTERITZACIÓ DEL PRODUCTE 64
5.1.1. ANÀLISI, DEFINICIÓ I METODOLOGIA 64
5.1.2. DESCRIPCIÓ BÀSICA DE L'ESTELLA 69
5.2. DESCRIPCIÓ DE LES CALDERES DE BIOMASSA 70
5.2.1. TIPOLOGIA DE CALDERES DE BIOMASSA 70
5.2.2. CARACTERÍSITIQUES TÈCNIQUES 72
5.2.3. MERCAT DE LES CALDERES DE BIOMASSA 77
5.2.4. RECOMANACIONS 77
5.3. DEFINICIÓ I LOCALITZACIÓ DELS PUNTS CONSUMIDORS POTENCIALS 78
5.4. POSSIBILITAT DE SUBMINISTRAMENT D'ESTELLA A PUNTS CONSUMIDORS POTENCIALS 94
5.5. ESTALVI D'EMISSIONS DE CO_2 95
5.6. ALTERNATIVA D'INSTAL·LACIÓ DE CENTRAL ELÈCTRICA 98

6. ESTALVI ECONÒMIC 100
6.1. COMPARATIVA AMB D'ALTRES COMBUSTIBLES 101
6.2. ESTALVI ECONÒMIC 103
7. CONCLUSIONS.....105
ANNEXES.....108
ANNEX I: SUPERFÍCIES I EXISTÈNCIES FORESTALS GESTIONABLES 109
ANNEX II: CÀLCUL DE LES EMISSIONS DE CO_2.....126
ANNEX III: LOGÍSTICA PER LA PRODUCCIÓ D'ESTELLA FORESTAL 132
ANNEX IV: CARTOGRAFIA I CD 151
BIBLIOGRAFIA 153

1. INTRODUCCIÓ

1. INTRODUCCIÓ

Antigament, i fins no fa massa anys, els boscos de Catalunya havien estat objecte d'aprofitaments per a una gran diversitat d'usos. Un dels més importants era l'ús de la fusta com a font d'energia tèrmica per la majoria dels habitants del territori però, a mesura que ha anat passant el temps, s'ha anat estenent l'ús d'altres energies per a cobrir aquestes necessitats. A més, els boscos també eren una font de fusta per a la construcció i la fabricació d'eines de treball de camp, per exemple. A mesura que ha anat passant el temps i l'economia del país ha anat creixent, aquestes necessitats han anat desapareixent. A més, el manteniment del preu de la fusta sumat a l'augment dels salaris dels treballadors forestals, ha provocat un abandonament gairebé general de la gestió dels boscos a gran part de Catalunya. És per això que a la Catalunya Litoral tenim, actualment, una estructura amb arbres de diàmetres petits, molt densament poblada i carregada de sotabosc, fet que implica, una elevada càrrega potencial de combustible, augmentant de manera important el risc d'incendis forestals a la zona. Aquest abandonament de la vida rural i de la gestió forestal va ser molt generalitzat a tota Catalunya.

Amb l'abandonament de la gestió dels boscos del país, l'aprofitament de fusta per l'escalfament de les llars i locals va començar a minvar alhora que proliferar l'ús de combustibles fòssils com a fonts energètiques. Aquests combustibles fòssils, tals com el fuel, gasoil, gas natural, butà, propà, etc., són un bé escàs (encara ningú ha donat una data aproximada de l'exhauriment d'aquests recursos energètics, però sembla clar que algun dia, no massa llunyà, s'esgotaran) i a mesura que passen els anys el seu cost és cada vegada més elevat. Així que el resultat final d'aquest procés és un ús massiu de combustibles fòssils amb finalitats energètiques, que cada cop es paguen més cars, que "aviat" ja no se'n consumir i a la vegada les emissions resultants de la seva combustió han tingut, tenen i continuaran tenint una incidència molt important sobre l'efecte hivernacle i el conseqüent canvi climàtic, que tan ressò mediàtic està tenint darrerament.

Aquest doncs, és un dels principals motius pels quals s'han treballat una sèrie de compromisos internacionals, com la Convenció de Diversitat Biològica de les Nacions Unides o la Convenció Marc del Canvi Climàtic també de les Nacions Unides i de la qual n'és associat el famós Protocol de Kioto, que vetllen per la sostenibilitat del planeta.

Una de les coses que recullen aquests compromisos internacionals és la fomentació de l'ús d'energies renovables, com podria ser la solar, la eòlica, la marítima, la geotèrmica, la biomassa, etc. Així, doncs, apostar per aquest tipus d'energies és, per una banda, una contribució important al compliment dels compromisos establerts i, per una altra, una aposta de futur en el marc de la sostenibilitat en l'ús i gestió de l'energia.

Ja fa uns anys, a Catalunya i en especial al Lluçanès, es va començar a apostar d'una manera decidida per l'ús de la biomassa com a font d'energia tèrmica. El Lluçanès ha esdevingut un territori pioner en aquest sentit i va donar a conèixer la seva experiència arreu de Catalunya. Darrera del Lluçanès han anat sorgint moltes inquietuds i voluntats en altres indrets de Catalunya amb l'objectiu d'instaurar i desenvolupar l'ús de la biomassa forestal com a energia local. En aquest sentit cal destacar els passos que ha realitzat l'ADF Montseny Ponent i la Diputació de Girona en la redacció d'un pla estratègic d'aprofitament de biomassa dels boscos de varis municipis del massís del Montseny, sempre per a finalitats energètiques (calefacció d'edificis municipals en una primera fase i calefacció de cases particulars en una segona), projectes elaborats entre els anys 2008 i 2009 i principis del 2010. Altres comarques de Catalunya també es troben en la fase d'execució d'estratègies per a desenvolupar la biomassa a escala local, com són les comarques del Ripollès, la Selva, el Pallars Sobirà, Osona mateixa i el Bages, entre alguna d'altra.

La Mancomunitat d'Iniciatives pel Desenvolupament Integral del Territori de Vandellós-Hospitalet de l'Infant, Pratdip i Tivissa ja fa un temps que s'està plantejant la possibilitat d'utilitzar biomassa forestal per ús energètic tèrmic degut, principalment, a la inquietud per la conservació del medi ambient però també a la situació geogràfica del territori i a la proximitat de la font de subministrament de matèria primera. Una conseqüència d'aquest aprofitament forestal seria el de contribuir a reduir el risc d'incendis que tant preocupa als habitants de la zona i que tant els ha afectat en els últims anys, a preservar i millorar de la biodiversitat del seu entorn més immediat i aprofitar un producte, que per la dificultat de sortida comercial que actualment té, queda a bosc amb les complicacions que això comporta. També és important l'impacte que un projecte així tindria a nivell socioeconòmic, fomentant l'ús d'energies alternatives de futur, creant llocs de treball locals, etc.

Així doncs, la MIDIT i el Consorci Serra de Llaberia s'han mostrat com òrgans impulsors de l'aposta per aquest tipus d'energia a la zona i han volgut conèixer amb més detall les possibilitats reals de l'ús energètic de biomassa forestal local al seu àmbit d'incidència.

En aquest estudi es preveu analitzar la quantitat i ubicació de la biomassa útil, les possibilitats que hi ha al territori en quant a l'ús d'aquest recurs energètic i forestal, l'estalvi econòmic i l'impacte mediambiental que suposaria així com, finalment, determinar la possibilitat real d'execució del mateix i assessorar al Consorci Serra de Llaberia en les qüestions logístiques de la cadena productiva de la biomassa. Amb tot això cal incidir que serà necessari realitzar un esforç comunicatiu i divulgatiu per transmetre a la seva societat els avantatges i inconvenients de l'ús de biomassa forestal per a calefactar llars, edificis municipals, locals, pavellons, piscines, naus industrials, etc.

És important, doncs, que aquest document ajudi a definir els aspectes més importants sobre l'ús de la biomassa local, a crear consciencia col·lectiva, a promoure la producció de l'estella i el seu consum tenint present quines possibilitats de finançament hi pot haver per tal d'apostar-hi de forma clara i pràctica.

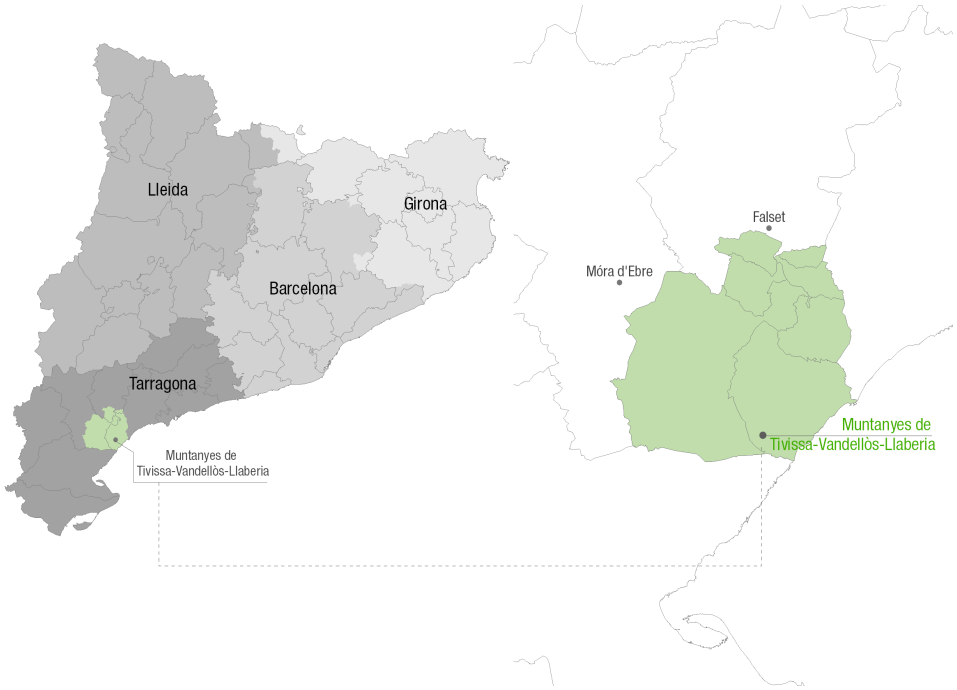


Figura 1: Delimitació de l'àmbit d'estudi. Muntanyes de Tivissa-Vandellós i la Serra de Llaberia

Aquest estudi, es una eina bàsica pel foment de l'explotació d'aquest recurs on s'integren els múltiples factors de les característiques del medi i les tècniques d'explotació forestal actuals. L'àmbit escollit per planificar son els municipis de la MIDIT i s'hi afegeixen altres municipis veïns per poder treballar a l'escala adient a nivell geogràfic pel conjunt de les muntanyes de Tivissa-Vandellòs-Llaberia, limitada pels grans eixos de comunicació.

Amb els resultats es pot conèixer el potencial d'un mercat inexistent actualment, i a partir de quin valor serà viable per impulsar a nivell local el teixit empresarial dels aprofitaments forestals, subministrament i instal·lacions; un dels altres resultats qualitatius serveixen per dimensionar adequadament els punts de consum que es poden auto-abastir amb aquest recurs local.

L'escala de treball adoptada serveix perquè es pugui integrar/complementar en les diferents projectes de planificació del medi existents, com els plans de prevenció d'incendis forestals del Perímetre de Protecció Prioritària de les Muntanyes de Tivissa-Vandellòs-Llaberia, els plans tècnics de gestió i millora forestal dels propietaris particulars, els plans d'ordenació de forests públics, els plans d'usos i gestió dels espais d'interès naturals, pla integral d'aprofitaments de pastures,...

2. OBJECTIUS

2. OBJECTIUS

I. Caracteritzar i quantificar les existències reals i potencials de biomassa forestal als municipis de l'àmbit d'estudi

II. Localitzar les existències sobre cartografia, segons diferents graus d'accessibilitat

III. Definir i analitzar els punts consumidors potencials i reals

IV. Assessorar sobre les diferents etapes del procés productiu

V. Estudiar la viabilitat tècnica d'execució d'instal·lacions

VI. Informar sobre les possibles opcions de finançament de les instal·lacions que hi pot haver

VII. Calcular l'estalvi econòmic de les instal·lacions municipals inventariades que suposa l'ús d'estella forestal

VIII. Calcular l'estalvi d'emissions de CO_2 que s'associa amb l'ús de biomassa forestal en les instal·lacions municipals inventariades.

3. ANÀLISI DE L'ENTORN

3. ANÀLISI DE L'ENTORN

3.1. ENTORN POLÍTIC

El desenvolupament econòmic i els actuals sistemes de producció han comportat un consum intensiu i creixent d'energia que ha derivat en importants problemes tant des del punt de vista ambiental com geoestratègic.

La introducció de polítiques d'eficiència energètica i de foment de l'ús d'energies renovables constitueixen una part molt important dels compromisos assumits per part dels països industrialitzats (desembre 1997) per tal de reduir els gasos d'efecte hivernacle segons l'establert en el Protocol de Kyoto i altres acords internacionals. Compromisos dirigits també a millorar la seguretat del subministrament energètic, el desenvolupament tecnològic, la innovació i la creació d'oportunitats de creació de riquesa i ocupació en zones rurals.

A Europa, el mes de març de 2007 el Consell reafirma el compromís de la UE vers el desenvolupament d'energies procedents de fonts renovables més enllà del 2010 i aprova els objectius a assolir el 2020 per part del conjunt d'estats membre:

- 20% quota d'energia renovable respecte el consum total d'energia
- 10% de biocarburants sobre el consum total de combustibles per transport

Aquests objectius es desenvolupen i concreten en la Directiva 2009/28/CE de 23 d'abril de 2009, sobre renovables que, en aquests moments, resta pendent de transposició a nivell d'estats membre a través dels respectius Plans d'Acció a nivell nacional. La nova directiva ha de dibuixar les línies mestres per la revisió de l'actual Pla d'Energies Renovables (2005 – 2010). Un document que resta pendent de la futura Llei de Renovables i Eficiència Energètica i que es concreta a nivell de CCAA amb els respectius plans regionals.

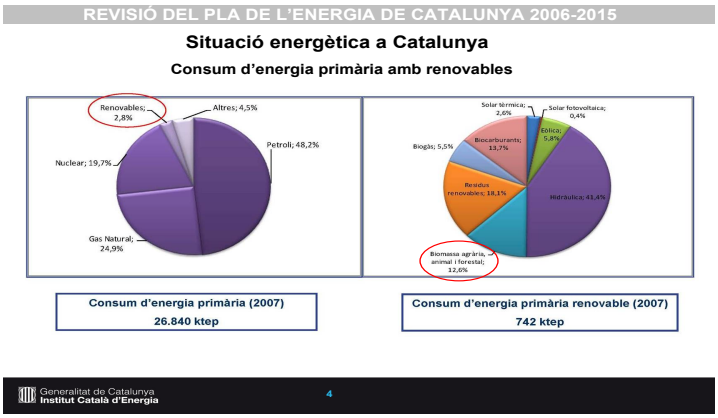
Cal preveure que aquest desenvolupament normatiu clarifiqui aspectes importants a nivell de projecte i garanteixi el marc i l'estabilitat necessària per garantir l'èxit del mateix

3.2. SITUACIÓ A CATALUNYA

A Catalunya, l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) és el responsable de la redacció del Pla de l'Energia 2006-2015 (PEC). El PEC, aprovat l'octubre de 2005, presenta com a grans objectius:

- Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica. Reducció en un 10,6% el consum d'energia final, superant els objectius d'Espanya i la UE
- Incentivar l'ús d'energies renovables amb objectius específics per les principals fonts
- Desenvolupar les infraestructures necessàries
- Donar suport a la R+D i a la innovació en l'àmbit energètic

Segons dades de l'ICAEN, el consum d'energia primària a Catalunya l'any 2007 era de 26,84 milions de tones equivalent de petroli (tep) i estava distribuït segons es mostra al gràfic.



Gràfica 1: Consum d'energia primària a Catalunya l'any 2007. Font: ICAEN

En l'horitzó 2010, el PEC preveu una participació de les renovables sobre l'energia primària, sense comptar els usos no energètics, del 7,9%, i per al 2015 propera a l'11%. Pel que fa la biomassa llenyosa (agrícola i forestal), el Pla preveu per al 2015 un increment dels usos tèrmics en 50 Ktep i una potència elèctrica de 50,3 MW (revisió 2008). En conjunt, això suposa un augment del consum d'energia primària proper al 200%.

Si traduïm aquestes dades a tones de biomassa forestal suposant que el 60% del consum correspongués a aquesta fracció – segons dades del mateix ICAEN es preveu que sigui la matèria primera amb major pes específic –, les previsions de consum de biomassa forestal per l'assoliment dels objectius del PEC seria de prop de 181 mil tones el 2010 i de 306 mil tones l'any 2015. Una previsió excessivament optimista considerant que el consum destinat a la producció d'estella l'any 2008 no arribava a les 30.000 t segons estimacions del Centre de la Propietat Forestal (DMHA) i que, des de la data, no ha entrat en funcionament cap projecte amb una dimensió i consum de biomassa significatiu.

3.3. ENTRON AMBIENTAL

L'esgotament de les reserves d'energies fòssils i l'emissió de gasos d'efecte hivernacle amb l'efecte que això implica sobre el canvi del clima a nivell de planeta són dos dels grans reptes globals que es plantejaven ja a les portes del segle XXI.

Davant d'aquesta situació, la valorització energètica de la biomassa forestal presenta una doble avantatge des del punt de vista ambiental doncs:

- Contribueix a mitigar les emissions de combustibles fòssils constituir un substitut dels mateixos. Al tractar-se d'un recurs renovable el carboni alliberat durant la combustió es torna a incorporar al cicle biològic sempre que es garanteixi l'aprofitament sostenible del recurs
- L'activitat econòmica generada contribueix positivament a la dinamització del conjunt de la cadena forestal doncs l'aprofitament energètic pot valoritzar subproductes de difícil comercialització i fustes de baixa qualitat

Altres beneficis socials i ambientals a considerar són:

- Potencial de diversificació de l'activitat agrària amb la creació de llocs de treball i riquesa a nivell de territori
- L'estabilitat en el preu de la matèria primera al tractar-se d'un mercat local
- Disminució del risc d'incendis fruit de la mobilització de l'excedent de fusta acumulada al bosc

La biomassa forestal primària té un contingut de sofre pràcticament nul (inferior al 0,05 %) amb el que l'emissió de gasos responsables de la pluja àcida (diòxid de sofre i òxids de nitrogen) és pràcticament nul·la.

3.4. ENTORN FORESTAL

Al marge de la situació econòmica actual, el sector forestal a Catalunya i al conjunt dels països de la conca mediterrània travessa una situació crítica caracteritzada per la pèrdua de competitivitat i l'abandonament la gestió.

L'estancament del mercat de la fusta, la davallada continuada de preus del producte, la valoració deficient dels bens i serveis que generen els boscos i la manca d'una política estable i a llarg termini orientada a la dinamització del sector, condicionen la viabilitat de les explotacions i de la silvicultura a casa nostra. Aquesta situació juntament amb l'abandonament de moltes activitats agràries tradicionals, comporta un augment tant de la superfície forestal com de la càrrega de combustible al bosc. Fenòmens, ambdós, que porten a un augment el la major part del territori del risc potencial de grans incendis forestals.

L'ús de biomassa per a usos energètics pot contribuir de forma clara a la dinamització tant del sector forestal i, en conseqüència, a impulsar la gestió forestal sostenible del bosc a casa nostra.

La gestió forestal sostenible es defineix a la Llei 43/2003. Norma bàsica a nivell estatal que l'articula legalment i defineix els instruments d'ordenació forestal (IOF) i plans dasocràtics com a instruments operatius a nivell de finca per la implementació del principis i directrius de la mateixa.

Al marge dels projectes d'ordenació, a Catalunya existeixen dos documents específics d'ordenació forestal: el Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal (PTGMF) per a finques superiors a 25 ha i el Pla Simple de Gestió Forestal (PSGF) per a finques inferiors a 25 ha.

Els instruments d'ordenació forestal (IOF) són documents tècnics elaborats per un facultatiu forestal, que preveuen les actuacions bàsiques a realitzar, a nivell de finca, en un termini que pot oscil·lar entre 10 i 15 anys. En ells se sintetitza tota la informació relativa a la finca i s'organitzen en el temps i l'espai totes les actuacions (forestacions, treballs de millora, tallades, rompudes, etc.) que s'hi volen dur a terme en l'horitzó de referència.

El Centre de la Propietat Forestal (http://mediambient.gencat.cat) és l'òrgan de l'administració forestal catalana responsable de la planificació i gestió dels boscos privats. La responsabilitat de la planificació i gestió dels boscos públics i patrimonials – propietat de la Generalitat – recau en la Direcció General de Medi Natural.

Addicionalment i en paral·lel al procés de planificació de les explotacions forestals, a nivell estatal l'any 1999 el sector forestal juntament amb diferents administracions regionals i les

principals organitzacions professionals, dona un pas endavant per avançar en les polítiques de sostenibilitat i crea PEFC España. Associació sense ànim de lucre que promou la certificació PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) de gestió forestal sostenible i de cadena de custòdia a nivell estatal.

PEFC Espanya (www.pefc.es) ha desenvolupat un sistema de
certificació forestal a nivell estatal es basat en:

- Normes UNE de gestió forestal sostenible
- Referent tècnic estatal presentat i aprovat per PEFC Council.L'organisme a nivell internacional responsable del desenvolupament del sistema a nivell global

La certificació PEFC s'adoptà a Catalunya (www.pefc.cat) el 2001 amb la creació del PEFC Catalunya i constitueix un element essencial a l'hora de garantir la sostenibilitat de les fonts de subministrament de biomassa doncs:

- Es basa en els criteris i indicadors de GFS aprovats en els processos governamentals de les diferents regions del món: Paneuropeu, Montreal, Tarapoto, ITTO, etc.
- Dona capacitat i cobertura mundial essent el sistema amb major implantació (70%) a nivell global.
- Aposta per la Certificació Regional, o sigui agrupada, amb el que garanteix els principis d'eficàcia i eficiència en el control del procés
- Compta tant amb el reconeixement de les diferents administracions com del mercat

3.5. ENTORN LEGAL I ADMINISTRATIU

En aquest apartat es detallen, a títol de recull i sense ànim d'entrar en l'anàlisi detallat de totes i cadascuna d'elles, les principals normes i directrius que regulen tant aspectes a considerar en l'àmbit del projecte com línies de suport dirigides al sector de la bioenergia.

FORESTAL I DESENVOLUPAMENT RURAL

- Estratègia forestal Europea. Resolució del Consell de 15 de desembre de 1998. Estableix els principis de sostenibilitat pel desenvolupament d'una gestió forestal multifuncional a nivell d'UE i estableix un marc per la coordinació de la seva implementació i seguiment a través dels Plans Forestals nacionals i regionals.
- Pla d'Acció Forestal de la UE (2007 – 2011) de 15 de juny de 2006. Desenvolupa els principis de l'EFE per un període de cinc anys i estableix mesures concretes per promoure l'ús de biomassa forestal per la generació d'energia.
- Llei 43/2003, de 21 de novembre, de monts. Llei bàsica estatal, modificada per la Llei 10/2006, de 28 d'abril. La DA 4a preveu la redacció d'una estratègia pel desenvolupament de l'ús energètic de la biomassa forestal residual.
- LLEI 6/1988, de 30 de març, forestal de Catalunya. Al marge de l'establert per la normativa bàsica estatal, les competències en política forestal recauen en les CCAA. Actualment aquesta és una Llei pendent tant de desenvolupament reglamentari com d'actualització i adaptació a la normativa bàsica estatal.
- Pla General de Política Forestal (PGPF) 2009 – 2018. La Llei catalana estableix (art. 6) els plans de desenvolupament forestal com a documents estratègics pel desenvolupament de les polítiques i directrius vinculades al sector. Actualment el PGPF 2009 – 2018 està en fase de discussió i aprovació i estan en procés de redacció dels Plans d'Ordenació dels Recursos Forestals (PORFs). Documents de referència a nivell de vegueria. Aquí cal destacar que la proposta de PGPF presentada l'any 2005 conté entre els diferents objectius, un conjunt de mesures orientades a la "Potenciació de les indústries de transformació i de l'ús energètic dels productes fustaners".
- ORDRE MAH/105/2008, de 6 de març, per la qual s'aproven les bases reguladores dels ajuts a la gestió forestal sostenible. Ordre de bases que recull les directrius i línies de suport a la gestió forestal sostenible per part de l'administració forestal catalana. Conté dues mesures específiques pel finançament d'actuacions de etirada i densificació de biomassa forestal primària.
- REGLAMENT (CE) 1698/2005 del Consell, de 20 de setembre de 2005, relatiu a l'ajut al Desenvolupament Rural a través del Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER). Estableix les línies d'ajut de la UE en matèria de millora de la competitivitat de l'agricultura i la silvicultura, de protecció del medi ambient i de diversificació de l'activitat agrària.

- Pla de Desenvolupament Rural de Catalunya 2007-2013. Aprovat el 22 de maig de 2007 i elaborat pel DAR, concreta les mesures del FEADER d'acord amb l'Estratègia deDesenvolupament Rural de la UE, el marc legal nacional i els objectius a nivell de política agrària i forestal a Catalunya.

PREVENCIÓ D'INCENDIS:

- DECRET 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals. Norma de referència que regula les activitats forestals i de lleure autoritzades o no en cada moment de l'any. D'aplicació en els terrenys forestals (arbrats o no) i la franja de 500m que els envolta. Els ajuntaments poden adoptar mesures addicionals a aquest decret
- Decret 268/1996, de 23-07-1996, pel qual s'estableixen mesures de tallada periòdica i selectiva de vegetació en la zona de influència de les línies aèries de conducció elèctrica per a la prevenció de incendis forestals i seguretat de les instal·lacions.
- Decret 130/1998, de 12-05-1998, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals en les àrees d'influència de carreteres.
- Llei 5/2003 de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana. Preveu les mesures per tal de protegir les urbanitzacions, les edificacions i les instal·lacions situades a menys de 500 metres de terrenys forestals dels incendis (excloses les edificacions i les instal·lacions destinades a explotacions agrícoles i ramaderes i els habitatges que hi són vinculats). S'estableix un àrea de protecció de 25 metres com a mínim.
- DECRET 206/2005, de 27 de setembre, de modificació del Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.

ESPAIS NATURALS:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Llei bàsica que estableix el règim jurídic per l'ús sostenible i la conservació dels espais naturals i la biodiversitat. Deroga la Llei 4/1989, de conservació de la natura.
- LLEI 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals. Desenvolupa la legislació vinculada a la gestió i conservació dels espais naturals protegits a Catalunya. Estableix i regula dos grans grups de figures de protecció: o Pla d'Espais de d'Interès Natural (PEIN): eina per la protecció bàsica del territori desenvolupada a través del Decret 328/1992 o Espais de protecció especial. Actualment la Llei està en un procés de revisió i modificació que ha de donar peu la seva derogació i substitució per la Llei de biodiversitat i patrimoni natural.
- Desenvolupament de la Xarxa Natura 2000 a Catalunya. El 5 de setembre de 2006, el Govern de Catalunya aprova la proposta catalana de Natura 2000. Aquesta aprovació implica la designació de noves zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA) i la incorporació dels llocs d'importància comunitària (LIC) a la xarxa. Els espais catalans que formen part de la xarxa europea Natura 2000 ocupen un total

d'1.040.155 ha, de les quals 957.051 són terrestres (29,8% del territori català). Actualment els espais Natura 2000 tenen el mateix estatus legal i requeriments ambientals que els espais inclosos en el PEIN. Addicionalment, setembre de 2006 l'administració responsable de Medi Natural va publicar les Directrius per la Gestió dels Espais Natura 2000. Document que recull els condicionants generals i específics pel desenvolupament de diferents activitats – la forestal entre elles (http://mediambient.gencat.cat/Images/43_113894.pdf).

- Llei 9/1995 de 27 de juliol de regulació de l'accés al medi natural. Regula l'accés als espais naturals i els terrenys forestals definits per la llei d'espais naturals i la llei forestal de Catalunya, i a les pistes i camins asfaltats que els recorren.

ENERGIES RENOVABLES:

- Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009. Directiva RES. Estableix un marc comú pel desenvolupament de les renovables, fixa els objectius a nivell Estatal i defineix els criteris de sostenibilitat pels bio carburants i bio líquids. Obliga a l'elaboració de Plans d'Acció d'àmbit estatal per la concreció de l'anterior.
- Decisió de la Comissió, de 30 de juny de 2009. Estableix les directrius per l'elaboració dels Plans d'Acció a nivell estatal i regional.
- Reial Decret Llei 6/2009, de 30 d'abril, pel que s'adopten determinades mesures en el sector energètic i s'aprova en bo social
- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. Estableix la metodologia per a l'actualització i sistematització del règim jurídic i econòmic de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. Actualment resten per concretar aspectes importants de la norma pel que fa a l'aprofitament energètic de la biomassa forestal com són: la definició i concreció del sistema de traçabilitat i la definició del concepte de conreu energètic forestal.
- Pla d'Acció de la Biomassa. Comunicació de la Comissió UE COM(2005) 628 final. Estableix mesures per incrementar el Desenvolupament de la biomassa forestal i agrícola com a font d'energia establint incentius basats en el mercat per la seva utilització i eliminant obstacles pel seu Desenvolupament.
- DECRET 308/1996, de 2 de setembre, pel qual s'estableix el procediment administratiu per a l'autorització de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica en règim especial

4. ANÀLISI FORESTAL

4. ANÀLISI FORESTAL

4.1. INTRODUCCIÓ DE L'ANÀLISI FORESTAL

4.1.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTUDI

La metodologia utilitzada per avaluar el volum de biomassa disponible a l'àrea d'estudi s'ha realitzat a través de l'estimació prèvia de dos factors.

- Estimació de la superfície real aprofitable
- Estimació de la possibilitat de producció per espècie

En tots els casos s'ha prioritzat el principi de prudència, principalment en termes d'accessibilitat (anàlisi extens de xarxes que ha realitzat el Consorci Serra de Llaberia que ha permès discriminar accessos no òptims) i espècies seleccionades aprofitables per biomassa. Per tant, en termes generals, els valors obtinguts seran valors a la baixa respecte els recursos reals disponibles.

4.1.1.1 SUPERFÍCIE APROFITABLE

Per l'estimació de la superfície aprofitable s'ha utilitzat tècniques de geoprocessos a través de modelització prèvia d'informació cartogràfica validada amb un treball sobre terreny a escala 1:5000. Amb aquesta modelització s'han establert els paràmetres d'anàlisi que han permès estimar la superfície aprofitable.

Les principals variables utilitzades són la pendent i l'accessibilitat des de camí. Amb aquestes dades juntament amb el mapa d'Habitats de Catalunya s'obté el mapa base de zones d'actuació. Aquestes capes bàsiques han estat corregides amb el treball de revisió de camp realitzat pel Consorci de la Serra de Llaberia, que ha permès a nivell de vegetació descartar algunes estructures amb poc estoc de biomassa i incorporar-ne de noves no representades en la cartografia existent. I per la la xarxa de camins s'ha actualitzat la informació actualitzada i real dels accessos viaris a bosc, incorporant les antigues vies d'explotació i les vies projectades en la planificació de prevenció d'incendis forestals (veure annex de xarxa viària).

A. Zones d'actuació

S'obtenen les zones aprofitables per biomassa a través de selecció d'espècies aptes per combustible forestal en zones accessibles i la capacitat productiva de les masses forestals.

Un cop obtinguda la informació cartogràfica de base, es procedeix a calcular les dades de la resta d'informació cartogràfica.

B. Zones aprofitables actuals, potencials i potencials projectades

En base l'accessibilitat a pista i es determina la disponibilitat de la fusta en 3 categories. Es defineix "actual" quan es troba pròxim a camí, "potencial" quan es troba lluny de camí i "potencial projectat" quan es troba en una zona on es ja hi ha projectada l'obertura d'un camí.

C. Zones d'actuació gestionables

Divisió de les zones aprofitables en 5 categories segons preferència d'actuació per obtenir la fusta del bosc. Les preferències s'han basat en criteris d'accessibilitat. Les categories sòn preferència molta alta, alta, mitja, baixa i molt baixa.

D. Zones d'actuació en zones PEIN

Divisió de les zones d'actuació segons afectació en zona PEIN. En l'àmbit d'estudi trobem tres àrees PEIN que afectaden a zones aprofitables.

E. Zones d'actuació segons titularitat

Divisió de les zones aprofitables segons titularitat de la forest. En la zona d'estudi s'han detectat fins a 4 tipologies diferents de titularitat. Les tipologies són titularitat pública (Generalitat de Catalunya), titularitat municipal, titularitat privada inclosa en CUP (Catàleg d'Utilitat Pública) i titularitat privada no inclosa en CUP.

4.1.1.2 POSSIBILITAT DE BIOMASSA DISPONIBLE

Referent a l'estimació de la possibilitat anual de biomassa aprofitable s'han utilitzat dades elaborades pel CREAF (Centre de Recerca Ecològic i Aplicacions Forestals) per cadascuna de les espècies seleccionades en l'estudi i per l'àmbit que ens ocupa.

Les dades s'han obtingut a través de la consulta directa de la base de dades Mirabosc on line. Els valors obtinguts provenen de l'IFN2 i l'IFN3 (Inventario Forestal Nacional 2 i 3).

La consulta de les dades s'ha realitzat per espècie segons els resultats obtinguts al mapa de les zones aprofitables i per municipi en l'àrea d'estudi. La zona d'estudi comprèn un total de 7 municipis: Capçanes, Colldejou, La Torre de Fontaubella, Marçà, Pratdip, Tivissa i Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant.

Les dades obtingudes a la consulta són les següents.

- Mitja de densitat (peus/ha)
- Mitja de AB (m^2/ha)
- Mitja de Volum (m^3/ha)
- Mitja de l'Increment en volum (m^3/ha/any)

En base als resultats de les consultes s'ha procedit a crear una nova zonificació de les àrees a analitzar i s'ha assignat a cada zona els valors més reals obtinguts en la consulta del CREAF en base el coneixement real de la vegetació existent en cada àrea i, alhora, que ha facilitat, ampliat i aprovat el Consorci Serra de Llaberia, d'acord amb les dades que disposa dels treballs i explotacions realitzades en els darrers 5 anys a la zona d'estudi.

Aquest fet ha propiciat la creació d'un total de 9 sectors d'anàlisi: Capçanes, Colldejou Est, Colldejou Oest, La Torre de Fontaubella, Marçà, Pratdip, Tivissa Nord, Tivissa Sud i Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant.

A continuació s'han aplicat factors d'anàlisi restrictius per poder estimar amb major exactitud aquelles zones on es pot realitzar un aprofitament continuat per obtenir biomassa forestal i s'han descartat aquelles zones no productives.

Els factors més determinants han estat la superfície mínima aprofitable (20 ha), el període de rotació establert en cada espècie i capacitat productiva de cada zona.

D'aquesta manera s'ha estimat les existències reals aprofitables sense posar en risc els recursos forestals presents a l'àrea d'estudi i assegurar una obtenció de biomassa a llarg termini de forma continuada.

4.1.1.3 CRITERIS I RESTRICCIONS APLICATS

Tal i com s'ha esmentat, per realitzar l'anàlisi i la cartografia de les existències forestals cal treballar especialment tres variables primordials: l'orografia, la xarxa viària i el tipus de vegetació. A partir d'aquí s'han aplicat tots els criteris i limitacions d'aquest projecte pel que fa a la seva vessant d'estudi forestal per tal d'establir un grau d'accessibilitat.

Taula 1: Criteris i limitacions estudi forestal

Grau d'accessibilitat	Xarxa viària	Orografia	Vegetació
Actual	Dist < 80 m de pista	Pendent <60%	Apta per Biomassa
Potencial	Dist > 80 m de pista	Pendent <60%	Apta per Biomassa
Potencial Projectada	Dist < 80 m de pista projectada	Pendent <60% *	Apta per Biomassa
No Accessible	Dist > 80 m de pista	Pendent >60%	Vegetació no apta per biomassa o altres

NOTA: * Hi ha una part d'aquesta zona potencial projectada que té unes pendents superiors al 60%, però en relació a la majoria s'ha optat per indicar pendents generals inferiors a aquest 60%

Un cop obtingudes les dades de superfície s'apliquen factors que limitaran les zones d'aprofitament en base uns paràmetres definits empíricament. Amb això es pretén aplicar factors a favor de masses poc productives que caldria preservar d'actuacions forestals amb objectius productius. Els factors de restricció avaluats són tres: la possibilitat anual (tn/ha/any), el període de rotació (anys) i la producció desitjada al final de p (tn). Els valors són únics per cada espècie.

Taula 2: Criteris per la selecció de zones productores i protectores

Objectiu	Possibilitat anual	Període de rotació	Producció	Criteri
Productor	X tn/ha/any	Y anys	Z tn	X*Y > Z
Protector	X tn/ha/any	Y anys	Z tn	X*Y < Z

4.1.1.4 DIAGRAMA CONCEPTUAL DE L'ANÀLISI

El següent diagrama mostra la idea conceptual de l'anàlisi per tal de tenir una visió global més entenedora de tot el procés d'anàlisi.

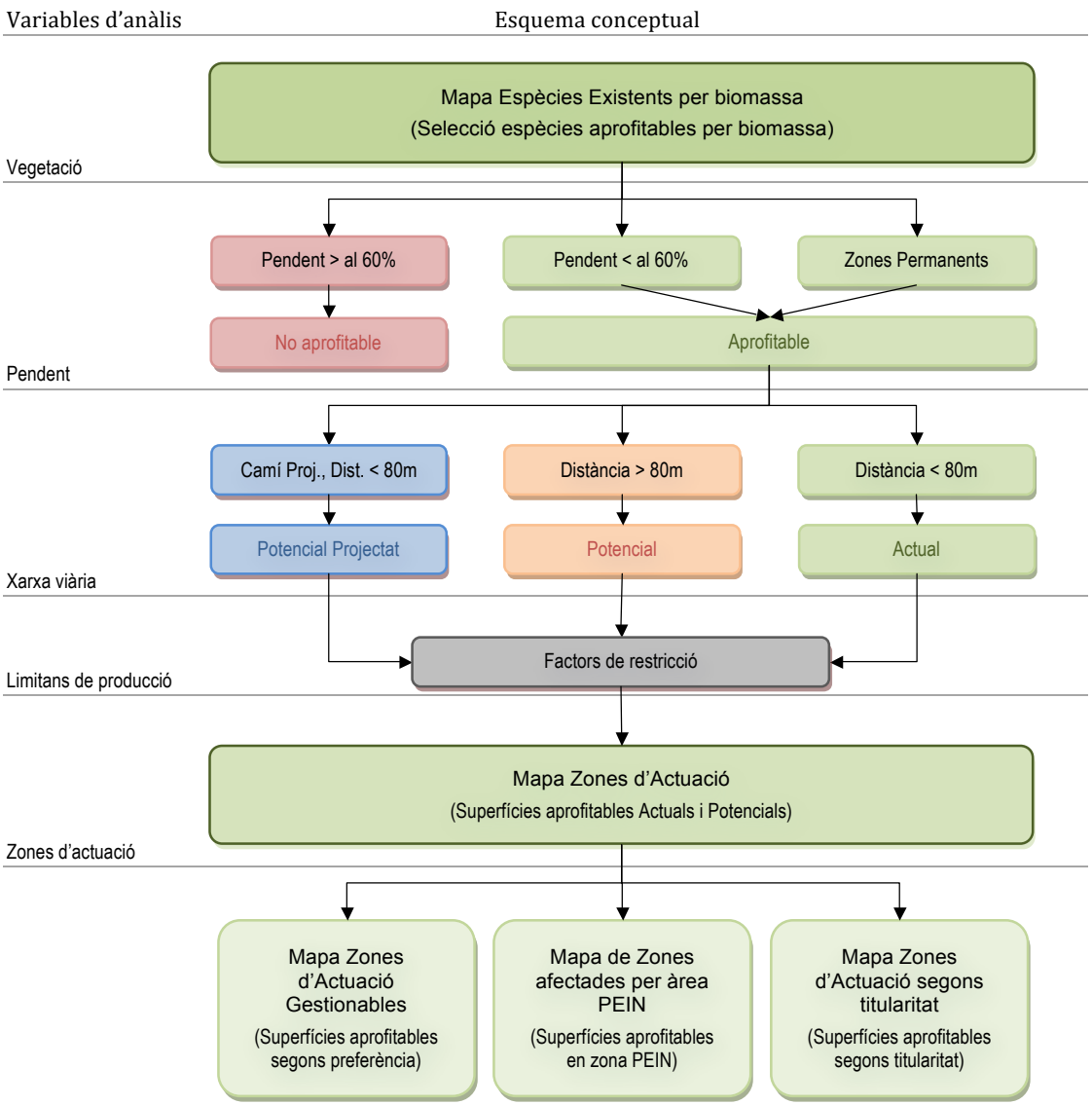


Figura 2: Diagrama conceptual de l'anàlisi

Les "zones permanents" són zones que tradicionalment sempre s'han explotat i que poden tenir pendents superiors al 60% i hàbitats diferenciats al què indica el mapa d'hàbitats de la Generalitat de Catalunya.

4.1.2. DESCRIPCIÓ DELS BOSCOS I DE LA GESTIÓ FORESTAL

L'àrea d'estudi inclou les Muntanyes de Tivissa, Vandellòs i Llaberia, està representada pels municipis inclosos en la MIDIT i els del Consorci per a la Protecció i la Gestió de l'Espai d'Interès Natural Serra de Llaberia, que son: Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant, Tivissa, Pratdip, Colldejou, La Torre de Fontaubella, Marçà i Capçanes. La superfície total analitzada és de 40.850 ha. Això representa el 100% de la superfície dels municipis. De les 40.850 hectàrees totals analitzades, un 33% (13.566 ha) corresponen a superfície forestal arbrada amb espècies aptes per la utilització de combustible provinent de biomassa.

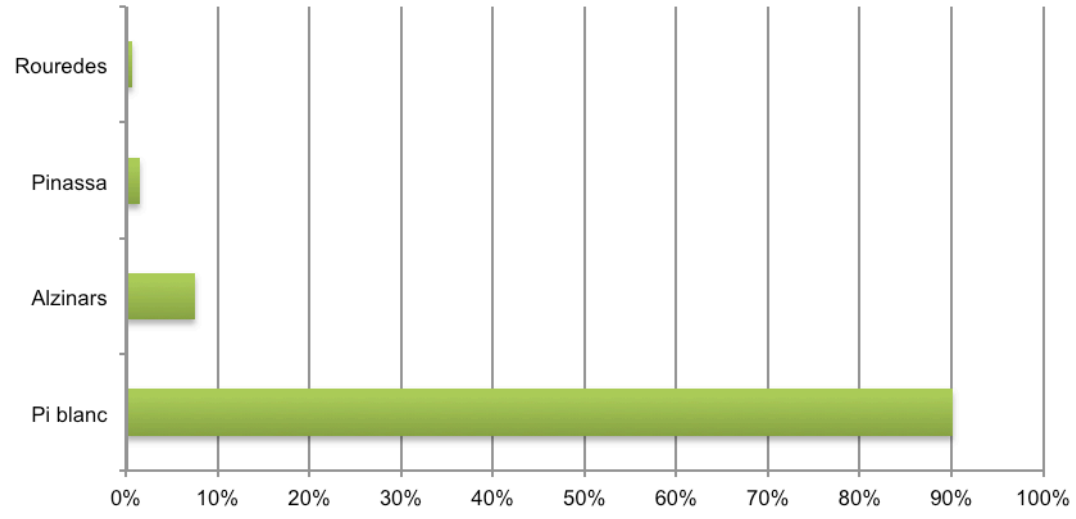
El pi blanc (*Pinus halepensis*) és amb diferència la tipologia de bosc més representada amb una presència del 90% del total de la superfície de boscos. La següenta tipologia de bosc més representada són els alzinars (*Quercus ilex*) amb una presència del 8%.

Finalment trobem les pinedes de pinassa (*Pinus nigra*), i roure (*Quercus sp*) amb una presència del 1% en ambdòs casos.

Taula 3: Tipologies de boscos i superfícies en hectàrees a l'àrea forestal d'estudi, segons l'espècie arbòria dominant.

	Rouredes	Pinassa	Alzinars	Pi blanc	Total
Ha	102,43	197,85	1.031,71	12.234,01	13.566,00
%	0,76	1,46	7,61	90,19	100,00

Si observem els valors absoluts de superfície en hectàrees que ocupen les diferents espècies en una gràfica de barres obtenim el següent resultat on queda clar el domini del pi blanc en l'àmbit d'estudi.



Gràfica 1: Distribució en hectàrees dels boscos segons espècie

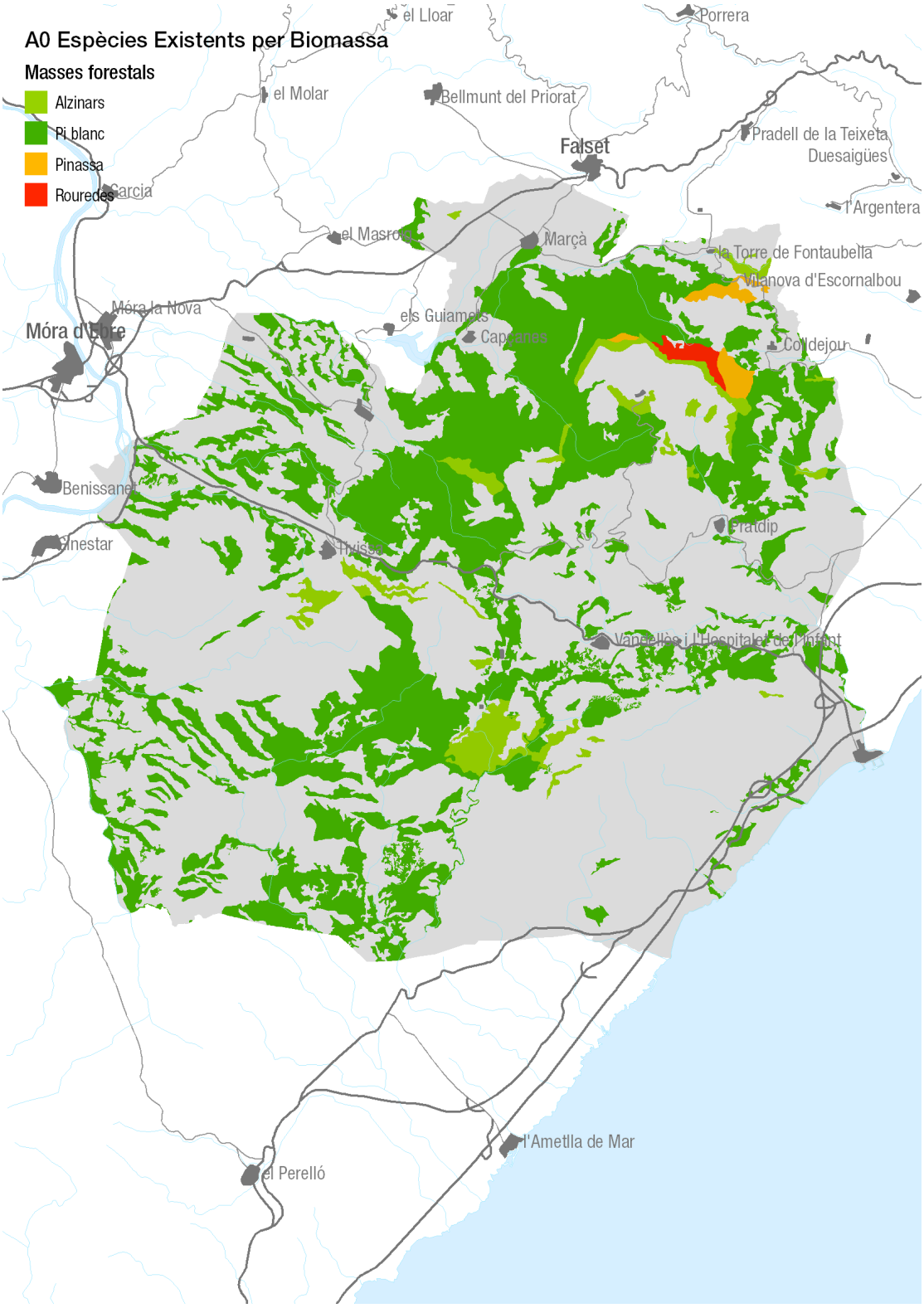


Figura 3: Mapa de les masses forestals en l'àrea d'estudi

La gestió forestal que s'ha realitzat fins a l'actualitat en les masses estudiades ha estat molt escassa, exceptuant les actuacions de prevenció d'incendis forestals fetes els darrers anys per les entitats públiques i les Associacions de Defensa Forestal locals. Fora d'aquests zones estratègiques, l'abandó progressiu del bosc i la forta recurrència dels incendis forestals en la zona, ha originat masses on la gestió s'ha vist limitada per la baixa rendibilitat dels treballs, limitat puntualment a la retirada de peus morts i la repoblació.

Així doncs és fàcil trobar zones no cremades en els darrers 50 anys sense cap tipus de gestió, amb signes d'explotació forestal antics, fet que implica actualment una gran quantitat d'existències en peu que cal treure per permetre una evolució del bosc cap a una dinàmica més productiva o protectora.

L'aprofitament tradicional de la zona es basava en tallades selectives i aclarides per l'obtenció de combustible, cap a la dècada dels '70 i '80 amb la caiguda del mercat de la fusta, es van fer algunes explotacions en les zones mes favorables, sense un criteri clar de conservació de la massa, obtenint del bosc únicament aquells arbres que millor s'ajustaven al producte pel qual es destinaven. Les conseqüències d'aquelles males pràctiques a nivell de selecció, ha comportat que en molts sectors de la zona d'estudi, actualment hi trobem masses descapitalitzades, on cal fer-hi noves aclarides per poder regenerar la massa.

Alhora, la gestió de les masses forestals varia, també, segons la composició específica d'aquestes. A continuació s'exposa, en línies generals, com es gestionava cadascuna de les principals espècies estudiades.

Pel que fa a l'alzina i el roure, en les darreres dues dècades els únics aprofitaments que s'han dut a terme han estat petites tallades pel consum de llenyes com ús particular. En cap cas s'han realitzat campanyes de llenya a gran escala, degut a que per les empreses locals de venda de llenya els es mes econòmic portar el material de fora que fer-ne l'explotació.

Referent al pi blanc i la pinassa, els productes que s'han obtingut d'aquestes masses són principalment fusta per serra, per pals, trituració per tauler i antany la pasta de paper, productes molt subjectes a les fluctuacions del mercat. El tractament d'aquestes masses ha estat com a irregular amb tallades selectives cada 20 - 25 anys o bé com a regulars amb torns d'uns 80 anys aplicant aclarides successives en els darrers 20 anys per afavorir la regeneració natural. En ambdós casos, el diàmetre màxim de tallada estarà en funció del producte seleccionat, normalment al voltant d'uns 30 a 40 cm.

De totes maneres en els últims anys s'han realitzat aprofitament molt puntuals i zones molt localitzades sense una dinàmica constant d'aprofitament.

4.1.3. DEFINICIÓ DEL TIPUS DE BIOMASSA

S'ha considerat diferents tipus de biomassa susceptibles de ser utilitzades amb finalitats energètiques com les que es proposen en el present document. S'ha optat per diferenciar segons l'espècie arbòria:

- Alzina (*Quercus ilex*) i roures (*Quercus sp.*): Es creu convenient d'anar a buscar el mateix tipus de producte que va per llenya, o sigui, tots els diàmetres i alguna part de la brancada.
- Pi blanc (*Pinus halepensis*) i Pinassa (*Pinus nigra*): Es contempla l'obtenció de biomassa de totes les classes diamètriques. Tot i que tradicionalment s'han considerat, per l'obtenció de biomassa, únicament aquells arbres que es destinarien a trituració, és a dir, arbres morts, mal formats, malalts i classes diamètriques petites (CD10 i CD15) cal tenir en compte que el mercat de la fusta no es troba en el seu millor moment. Per tant el mercat serà el principal àrbitre en la destinació final de la fusta.
- Es considerarien les puntes dels arbres grans que serien destinats a indústria serradora, o sigui, puntes d'arbres de classes diamètriques superiors a 15 cm. També les branques gruixudes de coníferes.
- Altres espècies considerades com a part de rebuig (fréixer i trèmol) que en el moment de l'aprofitament no tinguin finalitat comercial i que es trobin en la zona de tallada.

Cal considerar que, en qualsevol cas, l'abandonament de la brancada al bosc juga un paper molt important en el cicle de nutrients del bosc i a frenar l'erosió del terreny en zones d'elevada pendent.

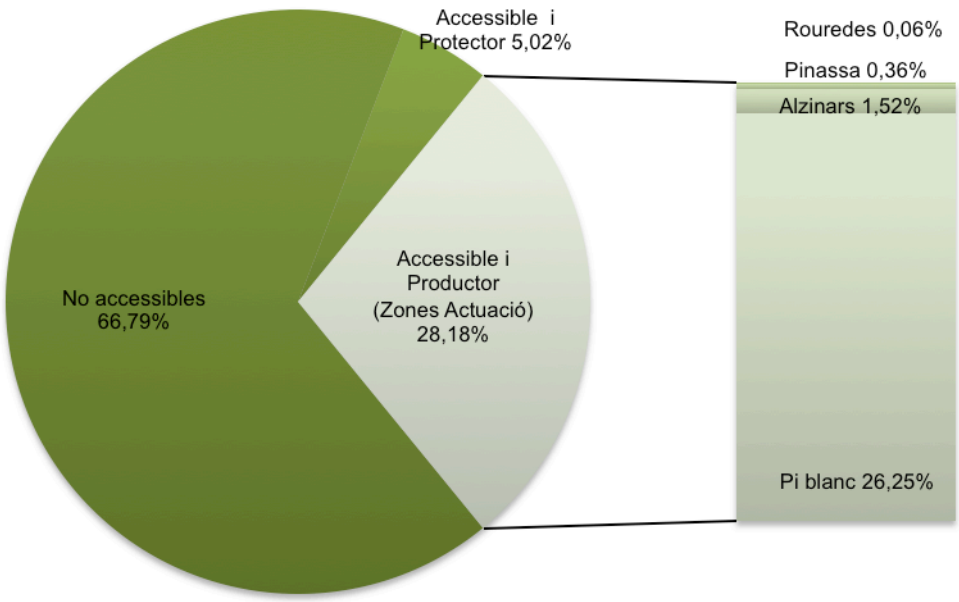
4.2. QUANTIFICACIÓ I CARTOGRAFIA DE LES EXISTÈNCIES

4.2.1 ZONES D'ACTUACIÓ

4.2.1.1 SUPERFÍCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ

La superfície relativa a les zones d'actuació es refereix a tota aquella superfície que acompleix tots els supòsits abans esmentats i per tant són aptes per l'aprofitament de biomassa: ***zones accessibles i productores.***

La superfície obtinguda com zona d'actuació és de 11.512 ha corresponent a un 28% del total de la superfície analitzada (40.850 ha) i un 85% de la superfície forestal inicial (13.566). Per tant la major part de la superfície on trobem espècies aptes per aprofitar és accessible i per tant les espècies són abastables per la producció de biomassa. El 15% restant són masses poc productives i que per tant tenen més un caràcter protector i per tant queden excloses de les zones d'actuació.



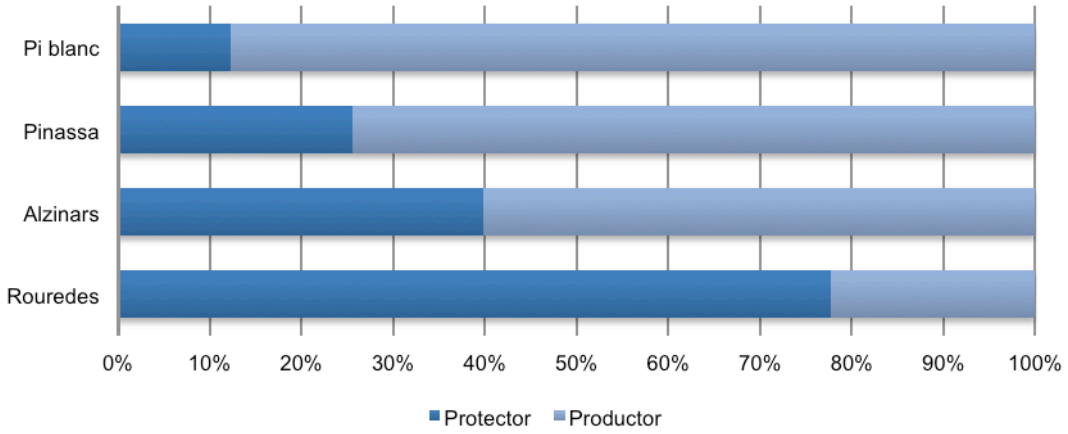
Gràfica 2: Percentatge d'àrea aprofitable per espècie i % d'àrea no aprofitable de l'àmbit d'estudi

Si desglossem el percentatges anteriors en superfície segons zones aprofitables i zones protectores en funció de l'espècie obtenim el següent quadre on trobem la superfície descartada per temes de producció (superfície accessible i protectora), la superfície destinada a zones d'actuació (superfície accessible i productora) i el totals (forestals i no accessibles)

Taula 4: Superfícies (ha) accessibles aprofitables i protectores respecte el total analitzat

Espècie	Accessible i Protector	Accessible i Productor	Total Forestal Accessible	Total No Accessible
Rouredes	79,60	22,83	102,43	-
Pinassa	50,63	147,22	197,85	-
Alzinars	411,62	620,10	1031,71	-
Pi blanc	1511,23	10722,78	12234,01	-
Totals	***2053,07***	***11512,93***	***13566,00***	***27284,00***
Total Analitzat	***40850,00***	***40850,00***	***40850,00***	***40850,00***
Percentatge	***5,02 %***	***28,18 %***	***33,21 %***	***66,79 %***

Del 28% accessible i productor, l'espècie majoritària continua essent amb diferència el pi blanc amb un de representació 93%. La resta d'espècies són de caràcter clarament puntual amb una presència del 5,39% en el cas de l'Alzina, del 1,28% en la Pinassa i del 0,2% en el cas dels Roures.



Gràfica 3: Percentatge apilat del i% de superfície productora o protectora per espècie

En mostrar els resultats en barres apilades s'observa com el roure és l'espècie amb una major superfície destinada a protecció davant els creixements de l'espècie en la zona seguit de l'alzina.

En la taula següent s'observa la superfície final de zones d'actuació i el percentatge que representa cada espècie respecte el total aprofitable (accessible i productor).

Taula 5: Superfícies aprofitables per espècie

	Rouredes	Pinassa	Alzinars	Pi blanc	*Total*
Ha	22,83	147,22	620,10	10.722,78	***11.512,93***
%	0,20	1,28	5,39	93,14	***100,00***

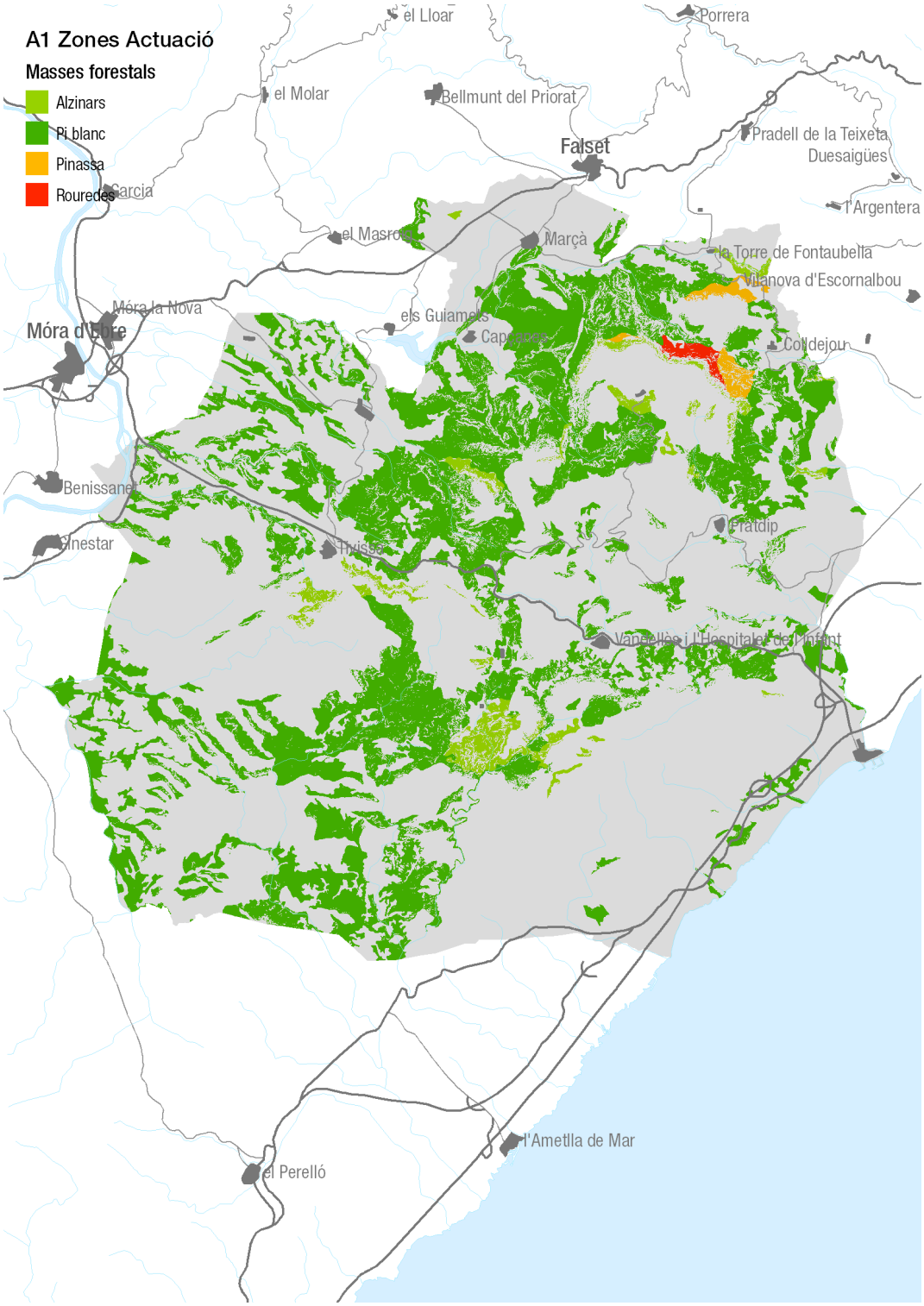


Figura 4: Mapa dels hàbitats aprofitables en l'àrea d'estudi.

4.2.1.2 EXISTÈNCIES DE LA ZONES D'ACTUACIÓ

Respecte a les existències forestals els resultats es presenten segons la possible producció anual aprofitable a la zona, entenent que el criteri de gestió forestal sostenible correspon a no extreure, en cap cas, més fusta de la que produeix el propi bosc.

Per altra banda esmentar que els resultats obtinguts s'expressen en tones verdes gestionables anualment que correspondria a la fusta amb una humitat del 42-45% en base humida.

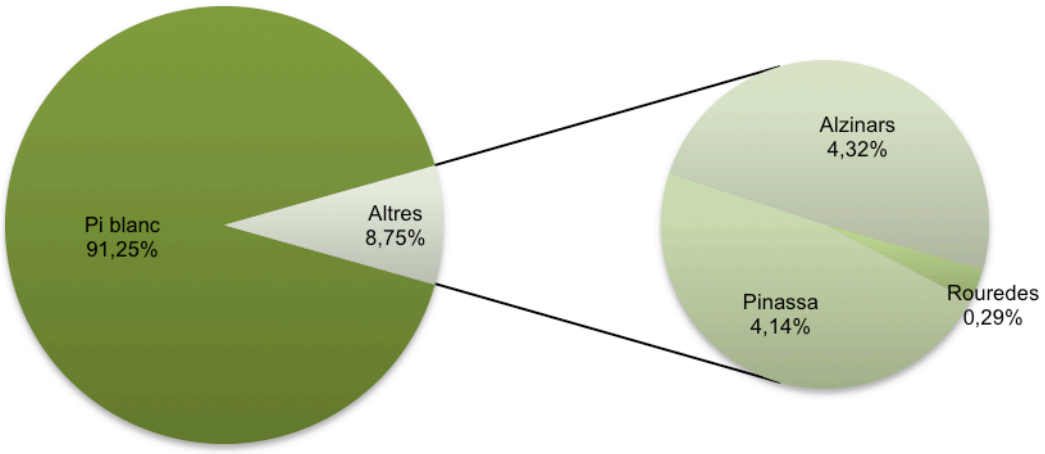
Un cop aplicats tots els criteris de producció i limitacions establertes en l'anàlisi s'ha obtingut una possibilitat anual per espècie segons les dades de següent taula.

Taula 6: Existències aprofitables per espècie (tn/any)

	Rouredes	Pinassa	Alzinars	Pi blanc	*Total*
Ha	33,28	470,40	490,43	10360,95	***11355,06***
%	0,29%	4,14%	4,32%	91,25%	***100,00%***

Tal i com s'observa el pi blanc continua essent l'espècie més representativa i per tant el principal focus de gestió per l'obtenció de fusta per biomassa amb una possibilitat anual de 10.360,95 tones, relatives al 91,25% del total de les zones d'actuació.

Si s'observen les dades anteriors a mode de gràfic podem veure el gran diferencial entre el pi blanc i la resta d'espècies de la zona.



Gràfica 4: Superfície aprofitable per espècie per grau d'accessibilitat

En el gràfic s'aprecia amb claredat com la resta d'espècies representen únicament el 8,75% d'existències anuals relatives a 994,11 tn/any. A més, cal tenir present el fet que tant la pinassa com el roure i l'alzina poden tenir una sortida comercial més lucrativa que la fusta de trituració i per tant, la gestió enfocada a l'obtenció de fusta per biomassa, fa que tingui més sentit orientar-la exclusivament al pi blanc.

4.2.2. ZONES D'ACTUACIÓ ACTUALS i POTENCIALS

4.2.2.1. SUPERFÍCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ ACTUALS i POTENCIALS

Pel que fa a les zones d'actuació segons el grau d'accessibilitat s'observa que el 48% de la superfície és aprofitable actual. Per tant, gairebé el 50% de la biomassa disponible és abastable actualment ja que es troba a una distància inferior a 80m d'algun camí existent i amb un pendent inferior al 60%.

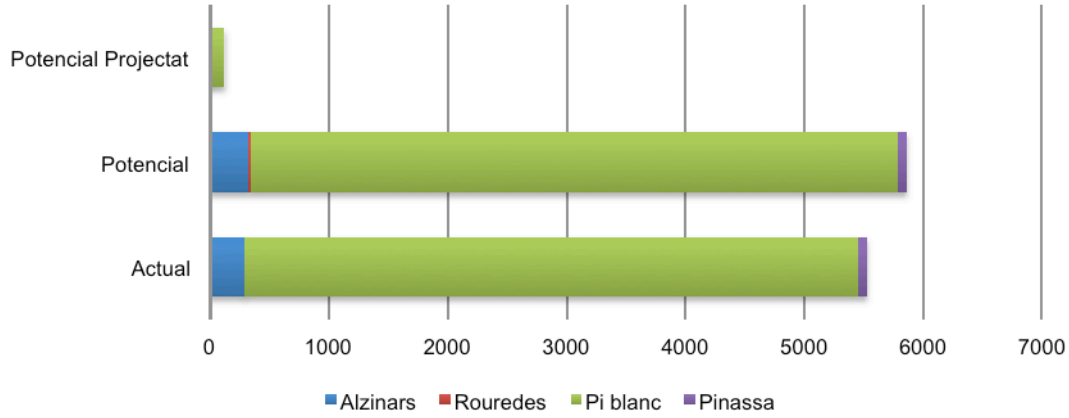
De la mateixa manera, el 50% de la biomassa és potencial, on no existeixen pistes de desembosc històriques i que s'aprofitaven arrastrant els troncs amb matxos, per tant es necessita combinar tècniques d'explotació consistents en obertures de noves vies i utilitzar maquinària especialitzada, i es necessari estimar un cost de desembosc molt superior al de les zones "actuals".

La superfície potencial projectada només representa l'1% restant. Cal comentar que una part d'aquesta superfície es troba en un pendent major del 60% i que s'ha considerat, malgrat inicialment s'ha descartat de forma genèrica totes aquelles zones amb pendents més elevats del 60%.

Taula 7: Superfícies aprofitables per espècie segons grau d'accessibilitat

Accessibilitat	Rouredes	Pinassa	Alzinars	Pi blanc	Total	Percentatge
Actual	0,00	70,40	291,29	5167,13	***5528,82***	***48%***
Potencial	22,83	76,83	328,80	5434,69	***5863,15***	***51%***
Potencial Projectat	0,00	0,00	0,00	120,96	***120,96***	***1%***
Total	***22,83***	***147,22***	***620,10***	***10722,78***	***11512,93***	***100%***

En representar la distribució de les superfícies segons el grau d'accessibilitat s'observa clarament la similitud entre fusta abastable actualment i potencialment.



Gràfica 5: Superfície aprofitable per espècie en zones actuals, potencials i potencials projectades

Tal i com s'observa el pi blanc és l'espècie més present en tots els graus d'accessibilitat essent l'espècie principal sobre la qual es realitzarà l'obtenció de fusta per biomassa.

En la següent figura, l'àrea taronja correspondria a la categoria de zones potencials, la verda correspon a les zones aprofitables actuals i la blava com a potencials projectades. La zona sense color s'entén com a no aprofitable tenint present l'estructura i objectiu del present estudi.

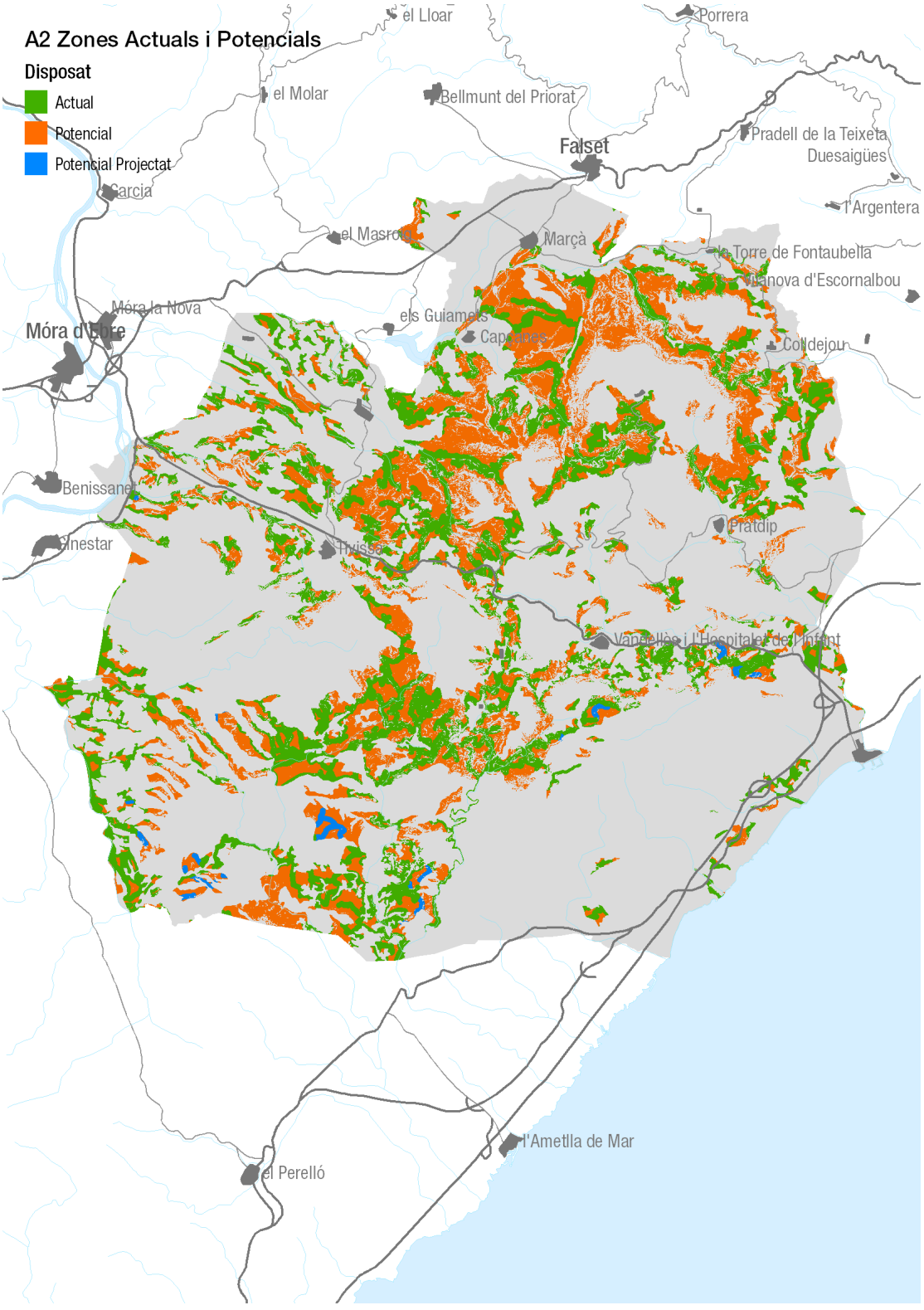


Figura 5: Mapa de les zones d'actuació segons la disponibilitat actual o potencial de la biomassa.

Per tant es tracta d'una regió amb presència destacada de fusta per a producció de biomassa malgrat que actualment no hi ha suficient infraestructures per la seva extracció en la meitat de la superfície aprofitable resultant segons l'anàlisi.

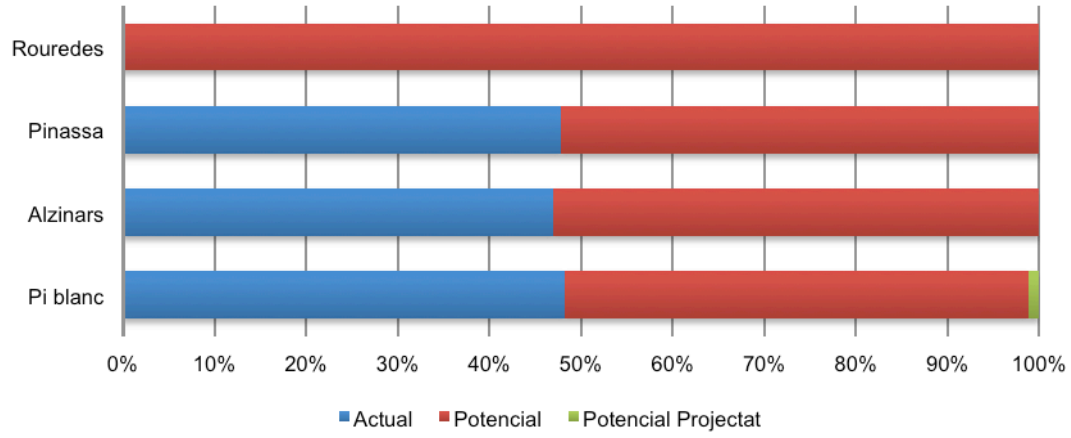
Al desglossar les superfícies per espècie i grau d'accessibilitat i el percentatge respecte cada grau obtenim la següent taula.

Taula 8: Superfícies (ha) i percentatges actual i potencials per espècie

Espècies	Alzinars	Rouredes	Pi blanc	Pinassa	Total
Actual	291,29	0,00	5167,13	70,40	**5528,82**
% Respecte Actual	5,27%	0,00%	93,46%	1,27%	**100,00%**
Potencial	328,80	22,83	5434,69	76,83	**5863,15**
% Respecte Potencial	5,61%	0,39%	92,69%	1,31%	**100,00%**
Potencial Projectat	0,00	0,00	120,96	0,00	**120,96**
% Respecte Projectat	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	**100,00%**
Superfície total	**620,10**	**22,83**	**10722,78**	**147,22**	**11512,93**
% Respecte Total	**5,39%**	**0,20%**	**93,14%**	**1,28%**	**100,00%**

Com es pot observar a la taula, per una banda el pi blanc és l'espècie dominant en qualsevol àrea de la zona d'estudi i per tant el paper secundari de la resta d'espècies queda palès, però, no per això, no són importants, sobretot en el cas de l'alzina de la que se'n pot treure, i se'n treu actualment, un bon rendiment amb destinació llenya.

Per altra banda també s'observa com el roure no és accessible en l'actualitat i per tant no es podrà obtenir biomassa procedent d'aquesta massa a curt termini o a un cost baix. També comentar el fet que en disposar d'una superfície resultant apta per a l'aprofitament molt reduïda no el fa recomanable per objectius productius.



Gràfica 6: Percentatge apilat per espècie de la superfície aprofitable per cada categoria

En el gràfic s'observa de forma molt visual la similitud en el repartiment de superfície actual i potencial en la zona molt pròxima al 50% en actual i potencial. Per altra banda quedar clarament reflectit el caràcter potencial del roure i la baixa afectació de la superfície potencial projectada que únicament afecta a masses de pi blanc en 120 ha.

4.2.2.2. EXISTÈNCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ ACTUALS I POTENCIALS

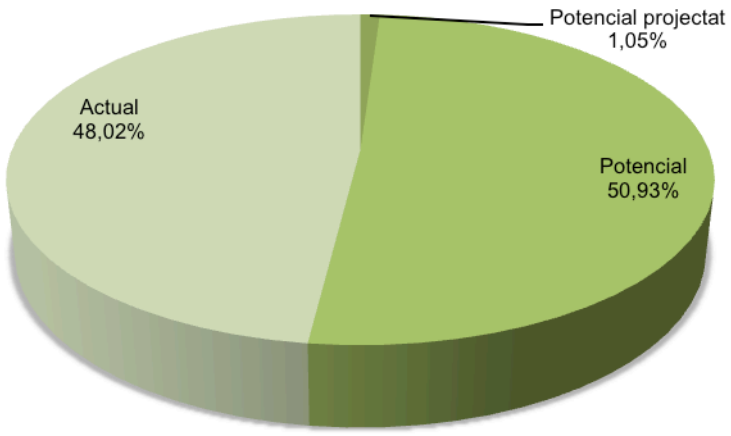
Una vegada definides les superfícies de les zones d'actuació pel grau d'accessibilitat es calcula les existències disponibles actuals, potencials i potencials projectades.

La següent taula mostra la distribució de les existències segons el grau d'accessibilitat per espècie.

Taula 9: Existències (tn verda /ha) i percentatges actual i potencials per espècie respecte cada categoria

Accessibilitat	Rouredes	Pinassa	Alzinars	Pi blanc	Total	Percentatge
Actual	0,00	222,64	230,34	4986,43	5439,41	***47,90%***
Potencial	33,28	247,75	260,09	5246,84	5787,97	***50,97%***
Potencial Projectat	0,00	0,00	0,00	127,68	127,68	***1,12%***
Total	***33,28***	***470,40***	***490,43***	***10360,95***	***11355,06***	***100,00%***

La tendència és molt similar a la que marca la superfície davant el gran percentatge de pi blanc en la zona. Per tant, tot i que la superfície potencial es troba lleugerament per sobre del 50%, pràcticament podem assegurar que el 50% de les existències es troben disponibles en l'actualitat (5.439,41 Tn/any).



Gràfica 7: Percentatge d'existències actuals, potencials i potencials projectades

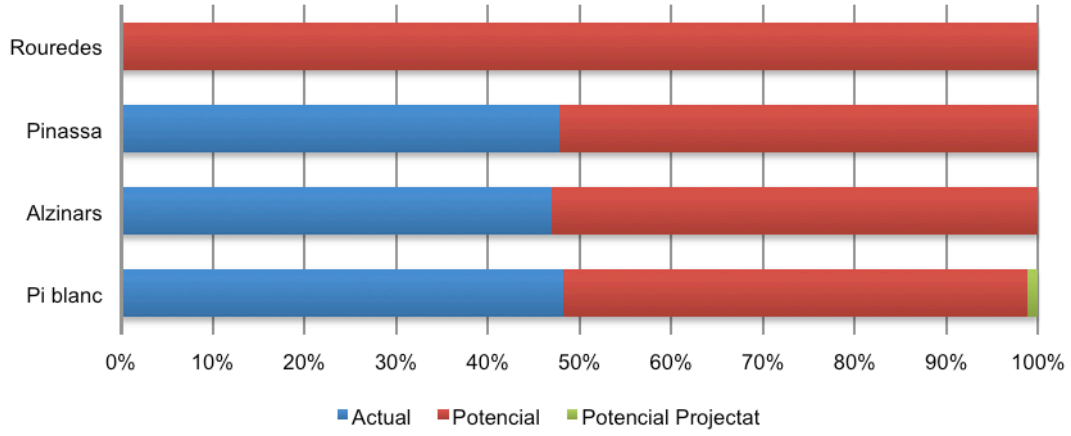
En desglossar les existències per espècie i grau d'accessibilitat i el percentatge respecte cada grau obtenim la següent taula.

Taula 10: Existències (tn/ha) i percentatge actual i potencial per espècie respecte cada grau d'accés

Espècies	Rouredes	Pinassa	Alzinars	Pi blanc	Total
Actual	0,00	222,64	230,34	4986,43	**5439,41**
% Respecte Actual	0,00%	4,09%	4,23%	91,67%	**100,00%**
Potencial	33,28	247,75	260,09	5246,84	**5787,97**
% Respecte Potencial	0,57%	4,28%	4,49%	90,65%	**100,00%**
Potencial Projectat	0,00	0,00	0,00	127,68	**127,68**
% Respecte Projectat	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	**100,00%**
Existències totals	**33,28**	**470,40**	**490,43**	**10360,95**	**11355,06**
% Respecte Total	**0,29%**	**4,14%**	**4,32%**	**91,25%**	**100,00%**

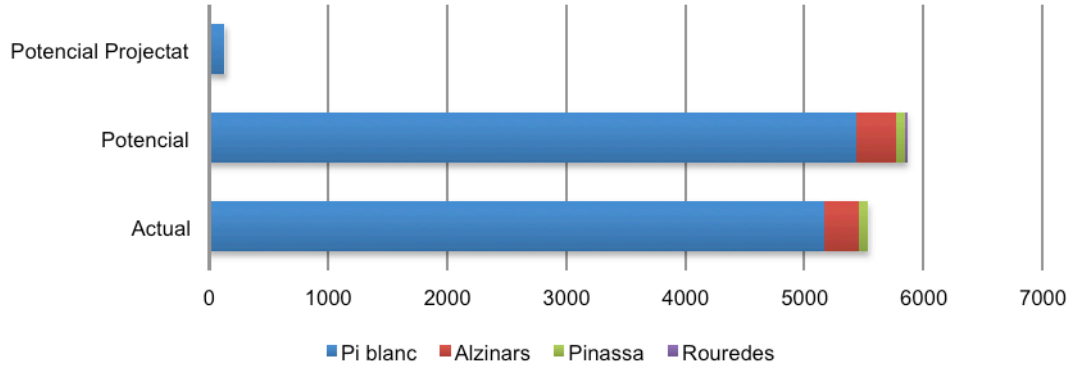
Al igual que amb la superfície, el pi blanc presenta el percentatge més elevat en totes les categories essent en tots els casos superior al 90%.

En la barra apilada, exceptuant el roure, la resta d'espècies aporten una proporció d'existències actuals i potencials molt similar.



Gràfica 8: Distribució de les existències actuals, potencials i potencials projectades

En la distribució del grau d'accessibilitat per espècie en valors absoluts observem clarament com el pi és l'espècie més destacada en cada categoria.



Gràfica 9: Distribució de les existències (tn/any) absolutes actuals, potencials i potencials projectades per espècie

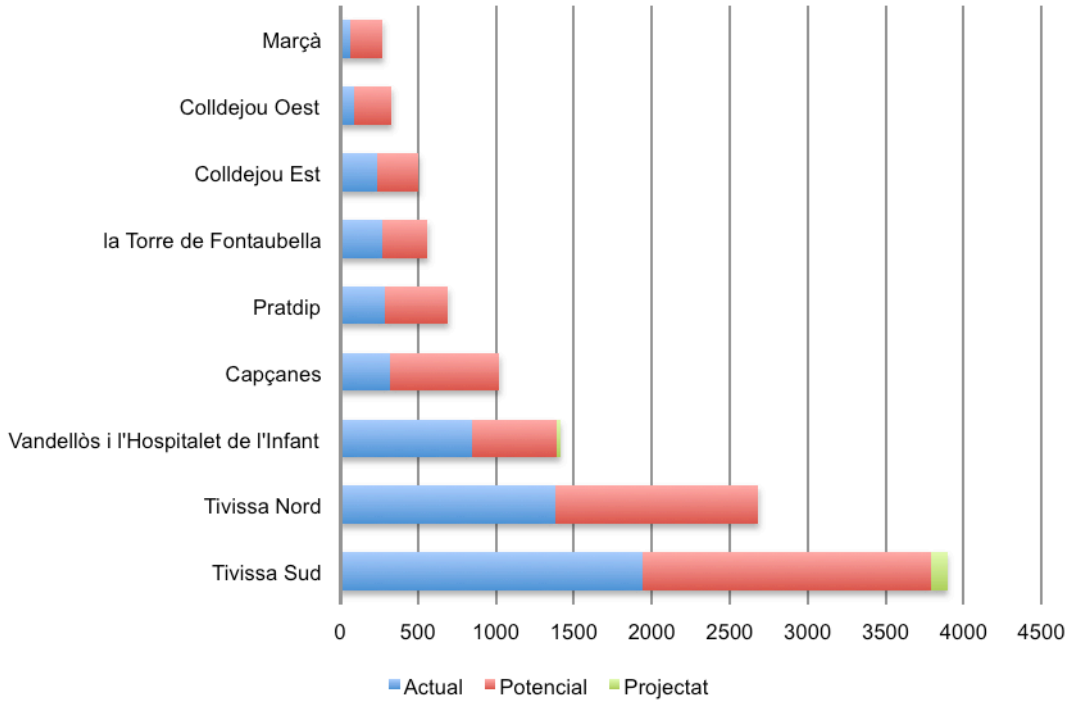
4.2.2.3. EXISTÈNCIES ALS SECTORS DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

Les existències actuals, potencials i potencials projectades es distribueixen pels 9 sectors de l'àmbit d'estudi de la següent manera.

Taula 11: Existències (tn/any) per sector d'anàlisi

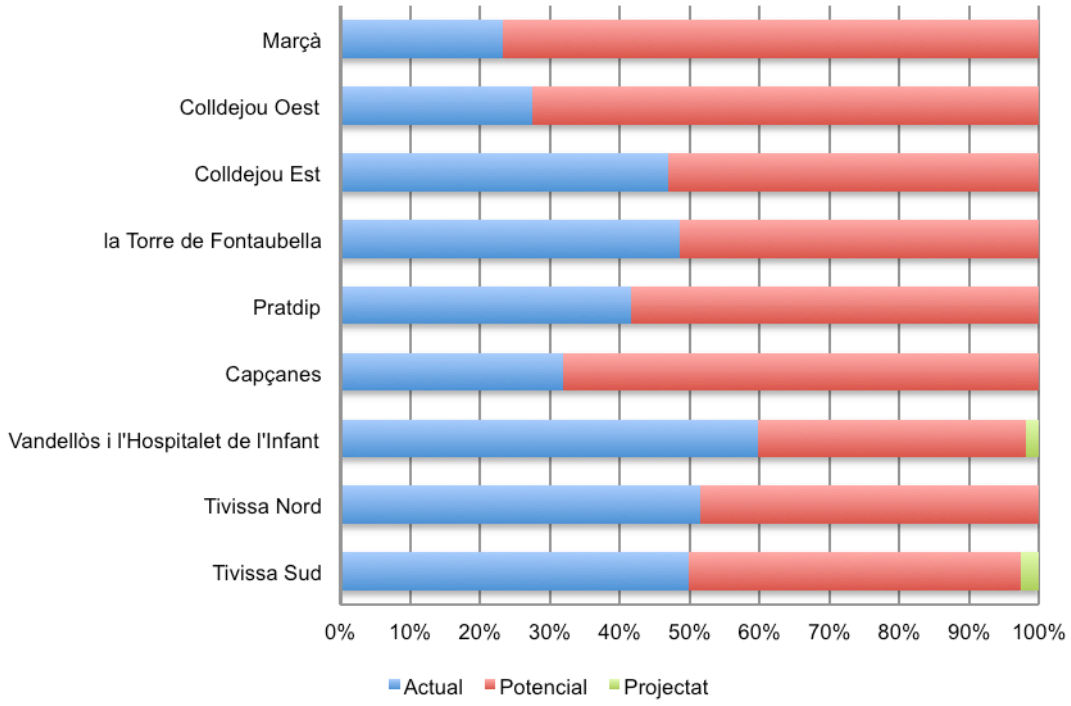
Municipis	Actual	% A	Potencial	% P	Projectat	% Pr	Total	% T
Capçanes	324,00	5,96%	695,11	12,01%	0,00	0,00%	***1019,11***	***8,97%***
Colldejou Est	233,95	4,30%	263,79	4,56%	0,00	0,00%	***497,74***	***4,38%***
Colldejou Oest	89,69	1,65%	236,21	4,08%	0,00	0,00%	***325,90***	***2,87%***
la Torre de Fontaubella	270,12	4,97%	285,56	4,93%	0,00	0,00%	***555,68***	***4,89%***
Marçà	63,02	1,16%	207,33	3,58%	0,00	0,00%	***270,35***	***2,38%***
Pratdip	287,06	5,28%	403,51	6,97%	0,00	0,00%	***690,57***	***6,08%***
Tivissa Sud	1942,4	35,71%	1851,56	31,99%	100,36	78,60%	***3894,39***	***34,30%***
Tivissa Nord	1382,9	25,43%	1300,33	22,47%	0,00	0,00%	***2683,31***	***23,63%***
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	846,12	15,56%	544,57	9,41%	27,32	21,40%	1418,00	12,49%
Total	***5439,41***	***100,00%***	***5787,97***	***100,00%***	***127,68***	***100,00%***	***11355,06***	***100,00%***

Tal i com s'observa, el municipi que acull la major part de les existències és Tivissa amb un 61,14% de les existències actuals relatiu a un possibilitat anual de 3325,45 Tn/any. La resta de municipis, a excepció Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant, amb un 15,56% de les existències actuals, ofereixen menys recursos anuals, tots per sota del 6%.



Gràfica 10: Distribució de les existències (tn/any) absolutes per grau d'accés i sector

En la gràfica es fa palesa l'alta presència de recursos en el municipi de Tivissa, especialment el sector sud amb una possibilitat anual de 1942,4 tn.



Gràfica 11: Distribució en percentatge de les existències per grau d'accessibilitat i per sector

En el repartiment de les existències segons proporció en el grau d'accessibilitat es veu com Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant és el municipi que té una proporció de recursos disponibles actuals versus potencials seguit del sector Tivissa nord amb valors pròxims al 50 %. El municipi més desfavorable en quan a la disponibilitat de recursos és Marçà, el qual ofereix únicament un 23% de recursos actuals relatius a 63 tn/any (un 1,1% del total disponible actualment). La baixa accessibilitat és deguda a l'orografia.

Per altra banda cal tenir present la importància de Capçanes que essent el quart municipi amb existències totals (8,97%), la major part d'elles són potencials. Per tant apareix com un dels municipis on caldria projectar l'obertura de noves infraestructures per l'obtenció de fusta en futurs aprofitaments. La baixa accessibilitat és deguda a l'orografia. És difícil potenciar noves infraestructures sense malmetre les zones d'interès.

De totes maneres queda clara la rellevància de Tivissa, essent el municipi que més existències actuals ofereix, a les obagues de la meïtat nord i el quadrant entre Genessies – Mas d'Aumet – Frides - La Devesa – Manou. Per tant a curt termini es mostraria com el municipi d'on es podria obtenir la major part de fusta per la producció de biomassa.

4.2.3 ZONES D'ACTUACIÓ GESTIONABLES

4.2.3.1. SUPERFÍCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ GESTIONABLES

Les Zones d'Actuació Gestionables (ZAG) són les zones que presenten vegetació apta, orografia adequada (P<60%). S'ha avaluat les superfícies d'aquestes zones en funció de 5 graus de preferència: molt alta, alta, mitja, baixa i molt baixa.

Les diferents categories varien en funció de la facilitat que suposa l'obtenció de fusta per biomassa. Així les categories altes indiquen una facilitat gran d'obtenció i les categories baixes una dificultat major d'obtenció.

En la següent taula es mostra el paràmetres que defineixen cada categoria.

Taula 12: Superfícies (ha) de les Zones d'Actuació Gestionables (ZAG)

Preferència	Pendent	Distància	Accés	Total	Percentatge
Molt Alta	<30%	<80m	Actual	***3046,46***	***26,46%***
Alta	0 - 60%	<80m	Actual (30-60%)i Projectat (<30%)	***2520,82***	***21,90%***
Mitja	0 - 60%	>80m Potencial <80 m Projectat	Potencial (<30%) i Projectat (30-60%)	***2146,41***	***18,64%***
Baixa	30% - 60%	>80m	Potencial	***3765,34***	***32,71%***
Molt Baixa	>60% *	>80m	Projectat	***33,91***	***0,29%***
Total				***11512,93***	***100,00%***

NOTA: * En el cas de de la categoria molt baixa correspon a Potencial projectat de les zones més inaccessibles, inclús a pendents superiors al 60% que pel càlcul de les zones Actuals i Potencials s'ha descartat.

En referència a les dades de les zones d'actuació gestionables s'observa que una gran part de la superfície aprofitable es considera entre alta i molt alta (48,36%) i que més de la meitat (3.046,46 ha) es consideren de preferència molt alta (26,46%). Això significa que, per una banda, al voltant del 50% de la superfície aprofitable és troba disponible actualment (distància inferior a 80m de camí) i per l'altra que el 54,71% d'aquesta superfície actual es troben en zones amb pendent inferior al 30%, és a dir, amb uns costos de desembosc associats baixos.

Per altra part també cal tenir present que el 51,64% de superfície restant és de caràcter potencial (a més de 80 m de camins) degut a la poca densitat de pistes forestals i vies d'accés a les zones d'extracció i que un 32,71% (3765,34 ha) es troba en pendents superiors al 30%. Finalment, només una petita superfície de 33,91 ha (0,29%) correspon a les zones més inaccessibles de l'àrea, únicament, potencial projectada (en zones permanents).

El mapa de zones d'actuació gestionables per les cinc categories que s'ha obtingut és el que es presenta a la següent figura. L'àrea vermella correspondria a les zones de preferència molt alta, la taronja a les de preferència alta, la verd clar mitja, la verd fosc a les de baixa, la blava a les de molt baixa i, finalment, la zona sense color s'entén com a no aprofitable per la finalitat en la que s'estructura el present estudi.

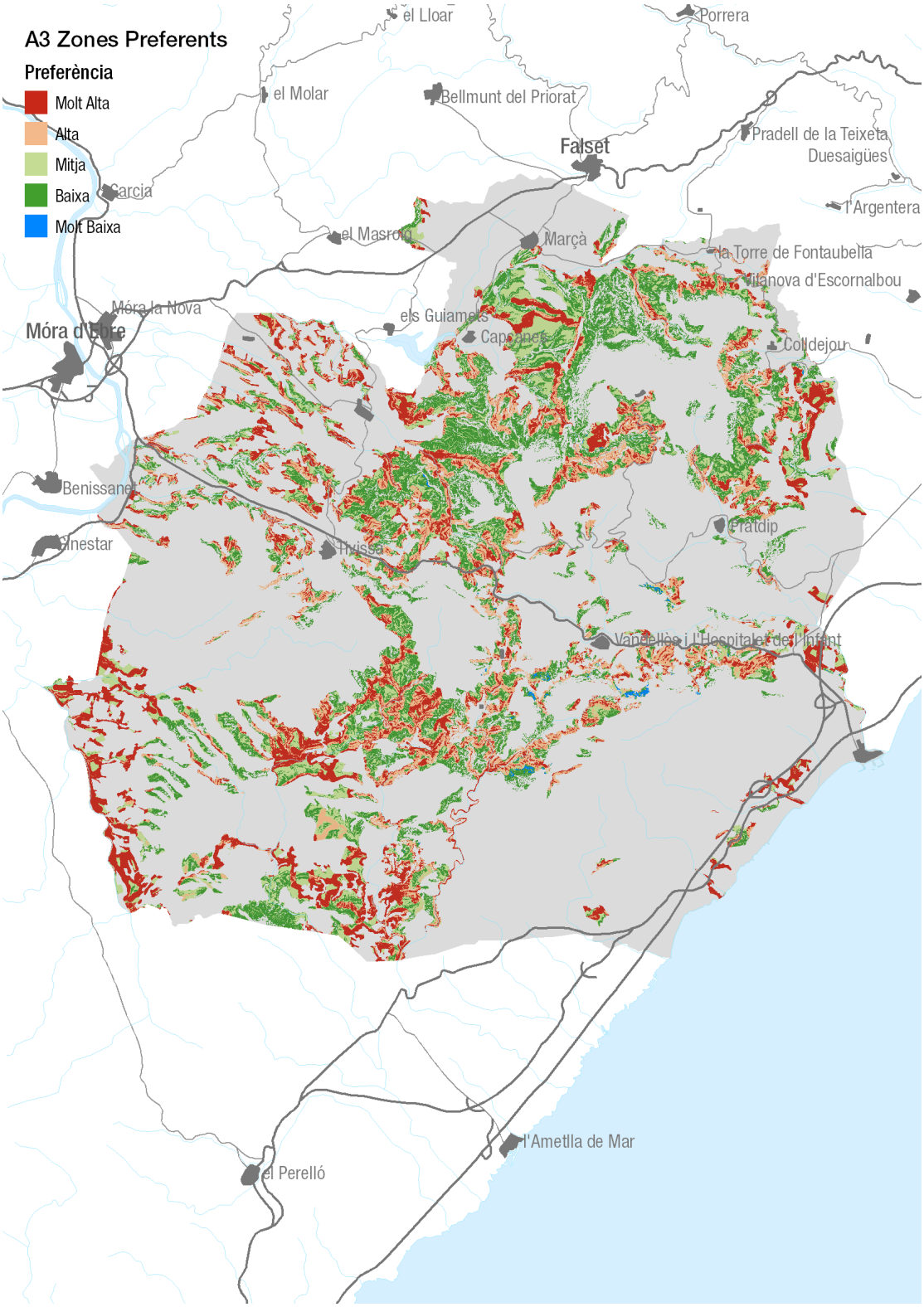


Figura 6: Mapa de les zones d'actuació gestionables en funció de les 5 categories.

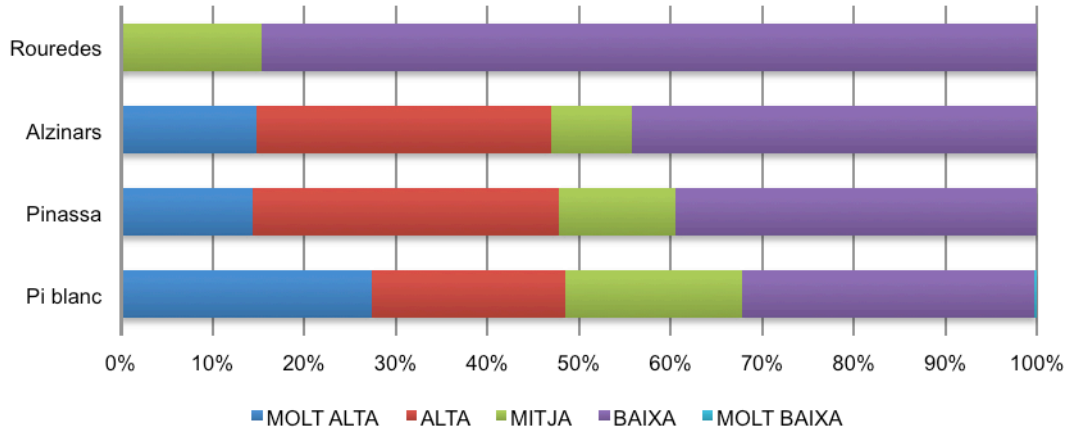
Desglossant les zones d'actuació gestionables actuals espècie s'obtenen les següents dades.

Taula 13: Superfícies (ha) de les ZAG per espècie respecte cada categoria

Espècies	Alzinars	Rouredes	Pi blanc	Pinassa	Total
Molt alta	92,04	0,00	2933,23	21,19	**3046,46**
% respecte Molt Alta	3,02%	0,00%	96,28%	0,70%	**100,00%**
Alta	199,26	0,00	2272,36	49,20	**2520,82**
% respecte Alta	7,90%	0,00%	90,14%	1,95%	**100,00%**
Mitja	54,49	3,50	2069,67	18,76	**2146,41**
% respecte Mitja	2,54%	0,16%	96,42%	0,87%	**100,00%**
Baixa	274,32	19,33	3413,62	58,07	**3765,34**
% respecte Baixa	7,29%	0,51%	90,66%	1,54%	**100,00%**
Molt Baixa	0,00	0,00	33,91	0,00	**33,91**
% respecte Molt Baixa	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	**100,00%**
Superfície total	**620,10**	**22,83**	**10722,78**	**147,22**	**11512,93**
% respecte Total	**5,39%**	**0,20%**	**93,14%**	**1,28%**	**100,00%**

Com es pot observar a la taula, la distribució de les categories per espècie mostra la necessitat d'enfocar la gestió cap al pi blanc en ser l'espècie majoritària amb gran diferència en totes les categories.

Per tant, en les noves infraestructures que es projectin enfocades a l'obtenció de biomassa s'haurien d'executar en zones amb presència majoritària de pi blanc per ser l'espècie que més representació homogènia té en el territori.



Gràfica 12: Distribució de les superfícies ZAG en l'àmbit d'estudi per espècie

4.2.3.2. EXISTÈNCIES DE LES ZONES D'ACTUACIÓ GESTIONABLES

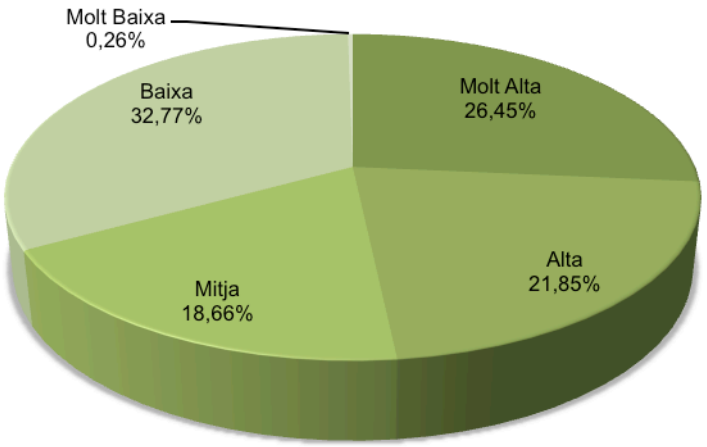
Els valors que es presenten a continuació s'han de considerar com a existències gestionables, és a dir, segons les categories de preferència de les ZAG molta alta, alta, mitja, baixa i molt baixa.

Taula 14: Existències en les Zones d'Actuació Gestionables (ZAG) en tn verdes/any

Preferència	Pendent	Distància	Accés	Total	Percentatge
Molt Alta	<30%	<80m	Actual	***3003,92***	***26,45%***
Alta	0 - 60%	<80m	Actual (30-60%)i Projectat (<30%)	***2481,42***	***21,85%***
Mitja	0 - 60%	>80m Potencial <80 m Projectat	Potencial (<30%) i Projectat (30-60%)	***2118,95***	***18,66%***
Baixa	30% - 60%	>80m	Potencial	***3720,89***	***32,77%***
Molt Baixa	>60% *	>80m	Projectat	***29,87***	***0,26%***
Total				***11355,06***	***100,00%***

Tal i com s'observa, els resultats en percentatge són molt propers als obtinguts en superfície. Això es dóna degut al gran domini del pi blanc en tota la zona amb un 91,25% del total de les existències analitzades.

Gràficament obtenim la següent distribució de les existències en funció de cada categoria de preferència d'obtenció de fusta.



Gràfica 13: Distribució de les existències ZAG en l'àmbit d'estudi

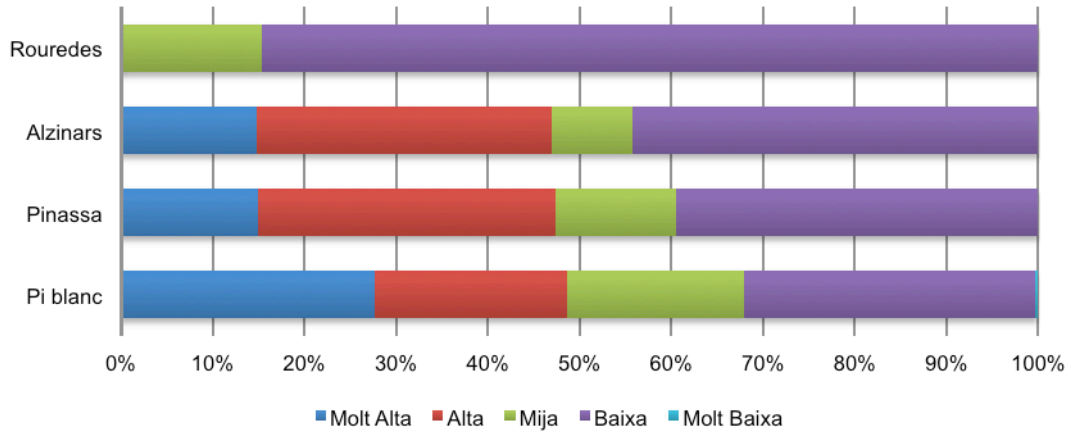
Si es desglossa cada categoria per espècie obtenim el següent quadre.

Taula 15: Existències tnverdes/any de les ZAG per espècie respecte cada categoria

Espècies	Alzinars	Rouredes	Pi blanc	Pinassa	Total
Molt alta	72,83	0,00	2860,75	70,34	***3003,92***
% respecte Molt Alta	2,42%	0,00%	95,23%	2,34%	***100,00%***
Alta	157,52	0,00	2171,61	152,30	***2481,42***
% respecte Alta	6,35%	0,00%	87,51%	6,14%	***100,00%***
Mitja	43,01	5,10	2008,63	62,21	***2118,95***
% respecte Mitja	2,03%	0,24%	94,79%	2,94%	***100,00%***
Baixa	217,08	28,18	3290,09	185,54	***3720,89***
% respecte Baixa	5,83%	0,76%	88,42%	4,99%	***100,00%***
Molt Baixa	0,00	0,00	29,87	0,00	***29,87***
% respecte Molt Baixa	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	***100,00%***
Existències totals	***490,43***	***33,28***	***10360,95***	***470,40***	***11355,06***
% respecte Total	***4,32%***	***0,29%***	***91,25%***	***4,14%***	***100,00%***

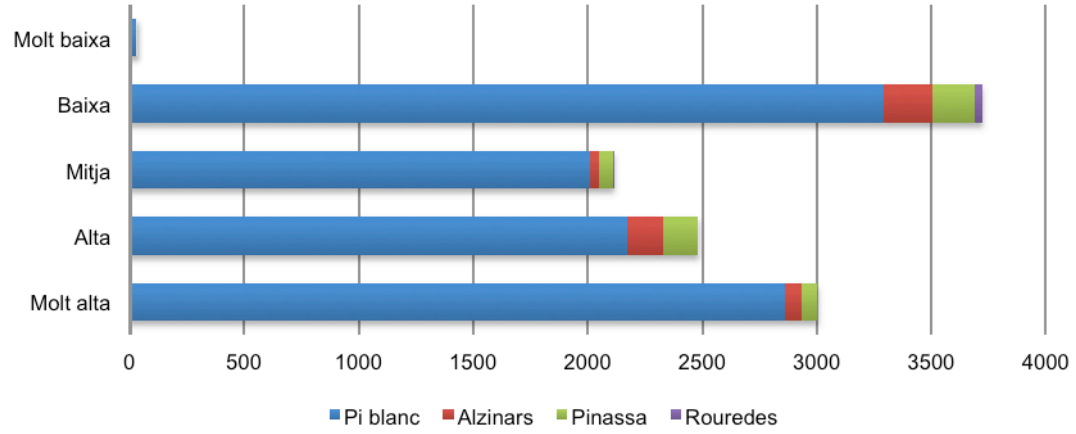
S'observa que segueix el mateix resultat obtingut en l'anàlisi de les superfícies gestioanbles, on el pi blanc esdevé l'espècie que més existències pot aportar per cada categoria.

En la barra apilada, també s'observa clarament, al igual que en la superfície, que el pi blanc és l'espècie que proporcionalment més existències té en zones de prioritat molt alta i que en el conjunt alta i molta alta també és l'espècie que proporcionalment hi és més present.



Gràfica 14: Distribució de les existències ZAG apilades per espècie

En la distribució de les categories per espècie en valors absoluts es fa palès que el pi és l'espècie més destacada en cada categoria i que la preferència baixa és la més representativa, malgrat que menor si es sumen les existències de les categories molt alta i acta, que són les més accessibles i econòmicament més viables.



Gràfica 15: Distribució de les existències (tnverdes/any) ZAG absolutes per categoria i espècie

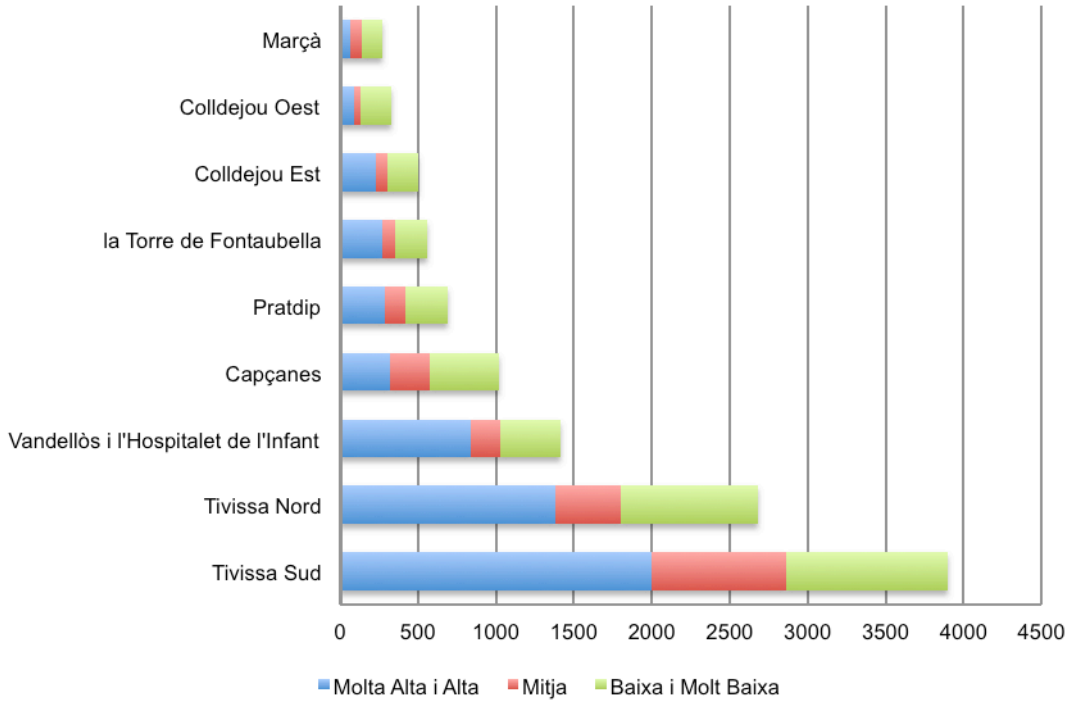
4.2.3.3. EXISTÈNCIES ZAG ALS SECTORS DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

Al observar com es distribueixen les existències segons la preferència d'actuació pels diferents sectors obtenim la següent taula.

Taula 16: Existències (tn/any) per sector d'anàlisi

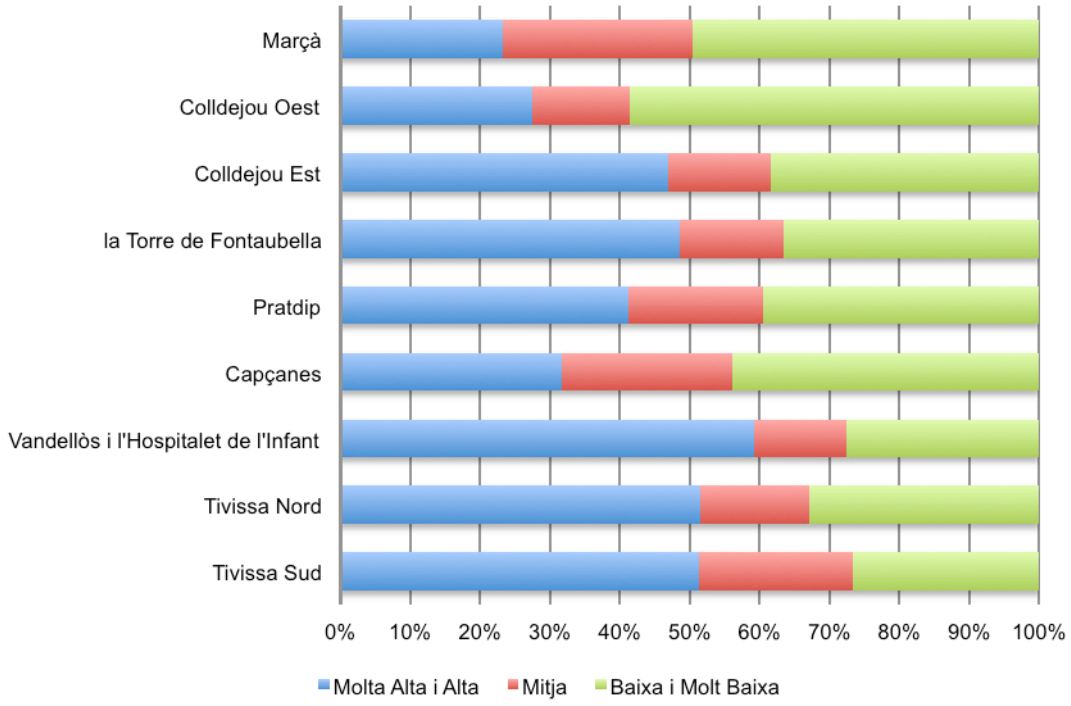
Sectors	Molta Alta i Alta	% MA i A	Mitja	% M	Baixa i Molt Baixa	% MB i B	Total	% T
Capçanes	323,55	5,90%	248,24	11,72%	447,32	11,93%	1019,11	8,97%
Colldejou Est	233,65	4,26%	72,92	3,44%	191,18	5,10%	497,74	4,38%
Colldejou Oest	89,69	1,64%	45,00	2,12%	191,21	5,10%	325,90	2,87%
la Torre de Fontaubella	270,12	4,92%	82,59	3,90%	202,97	5,41%	555,68	4,89%
Marçà	63,02	1,15%	73,17	3,45%	134,17	3,58%	270,35	2,38%
Pratdip	285,28	5,20%	133,03	6,28%	272,27	7,26%	690,57	6,08%
Tivissa Sud	1999,03	36,44%	858,58	40,52%	1036,77	27,64%	3894,39	34,30%
Tivissa Nord	1381,38	25,18%	417,11	19,68%	884,82	23,59%	2683,31	23,63%
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	839,63	15,31%	188,32	8,89%	390,05	10,40%	1418,00	12,49%
Total	5485,34	100,00%	2118,95	100,00%	3750,76	100,00%	11355,06	100,00%

Segons les dades obtingudes, el sector amb major recursos en àrea de preferència alta i molt alta és Tivissa Sud amb un total de 1999,03 tn/any relatiu al 36,44% d'existències dins aquesta categoria. En la següent gràfica s'observa clarament les dades representades en la taula.



Gràfica 16: Distribució de les existències (tn/any) absolutes per grau de preferència i sector

Per altra banda, si observem la distribució apilada per sectors d'actuació en funció de com es reparteixen proporcionalment els diferents graus de preferència obtenim la següent gràfica.



Gràfica 17: Distribució en percentatge de les existències per grau de preferència per sector

Tal i com s'observa Tivissa té la major part de recursos ubicats en zones amb preferència Alta i Molt Alta (3380,41 tn/any). Per tant es continua mostrant com el municipi preferent per obtenir fusta per biomassa.

De totes maneres cal observar que altres municipis o sectors també mostren un grau de preferència molt alt amb valors pròxims al 50% de les seves existències com Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant que el supera amb escreix o com Colldejou Est o la Torre de Fontaubella. Per tant tot i ser municipis que aportin pocs recursos anuals cal tenir-los present per la facilitat d'obtenir-ne fusta.

Per últim destacar Marçà i Colldejou Oest com els municipis que menor preferència mostren per aplicar aprofitaments per la producció de biomassa ja que la major part de les seves existències anuals són de preferència baixa o molt baixa en més d'un 50%.

4.3. ZONES PROTEGIDES

En l'àmbit d'actuació trobem diverses zones incloses en àrees de protecció especial com la Xarxa Natura 2000.

En aquest capítol s'ha calculat la superfície i les existències incloses a zones protegides.

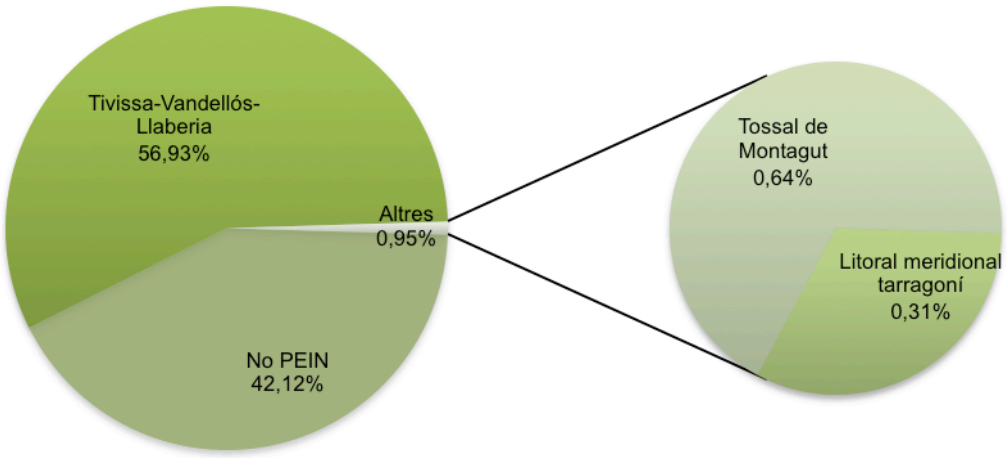
4.3.1. SUPERFÍCIES EN ZONES PROTEGIDES

En el següent quadre es mostra la relació de superfície considerada com aprofitable per cada àrea especial de l'àmbit.

Taula 17: Superfícies (ha) actuals i potencials dels EINS de l'àmbit d'estudi

Zona PEIN	Alzinars	Rouredes	Pi blanc	Pinassa	Total	Percentatge
No PEIN	135,20	0,00	4705,31	8,98	***4849,49***	***42,12%***
Litoral meridional tarragoní	0,00	0,00	35,43	0,00	***35,43***	***0,31%***
Tivissa-Vandellós-Llaberia	484,90	22,83	5908,03	138,24	***6554,00***	***56,93%***
Tossal de Montagut	0,00	0,00	74,00	0,00	***74,00***	***0,64%***
Superfície total	***620,10***	***22,83***	***10722,78***	***147,22***	***11512,93***	***100,00%***

Com es pot observar, més del 50% de les zones d'actuació estan incloses en zona PEIN (57,88%) relatives a 6.663,43 ha.



Gràfica 18: Distribució de les zones gestionables en àrees protegides i no protegides de l'àmbit

En el gràfic es pot veure com la major part de la superfície de les zones d'actuació es troben dins el PEIN Tivissa-Vandellós-Llaberia amb una superfície total de 6.554 ha. Els altres dos PEINS tenen una incidència força baixa en les zones d'actuació incloses en l'estudi.

En la següent figura es pot veure el repartiment de les zones d'actuació incloses en PEIN. Tal i com s'observa en verd, les zones PEIN es troben principalment en la part central de l'àmbit d'estudi relatives al PEIN Tivissa-Vandellós-Llaberia.

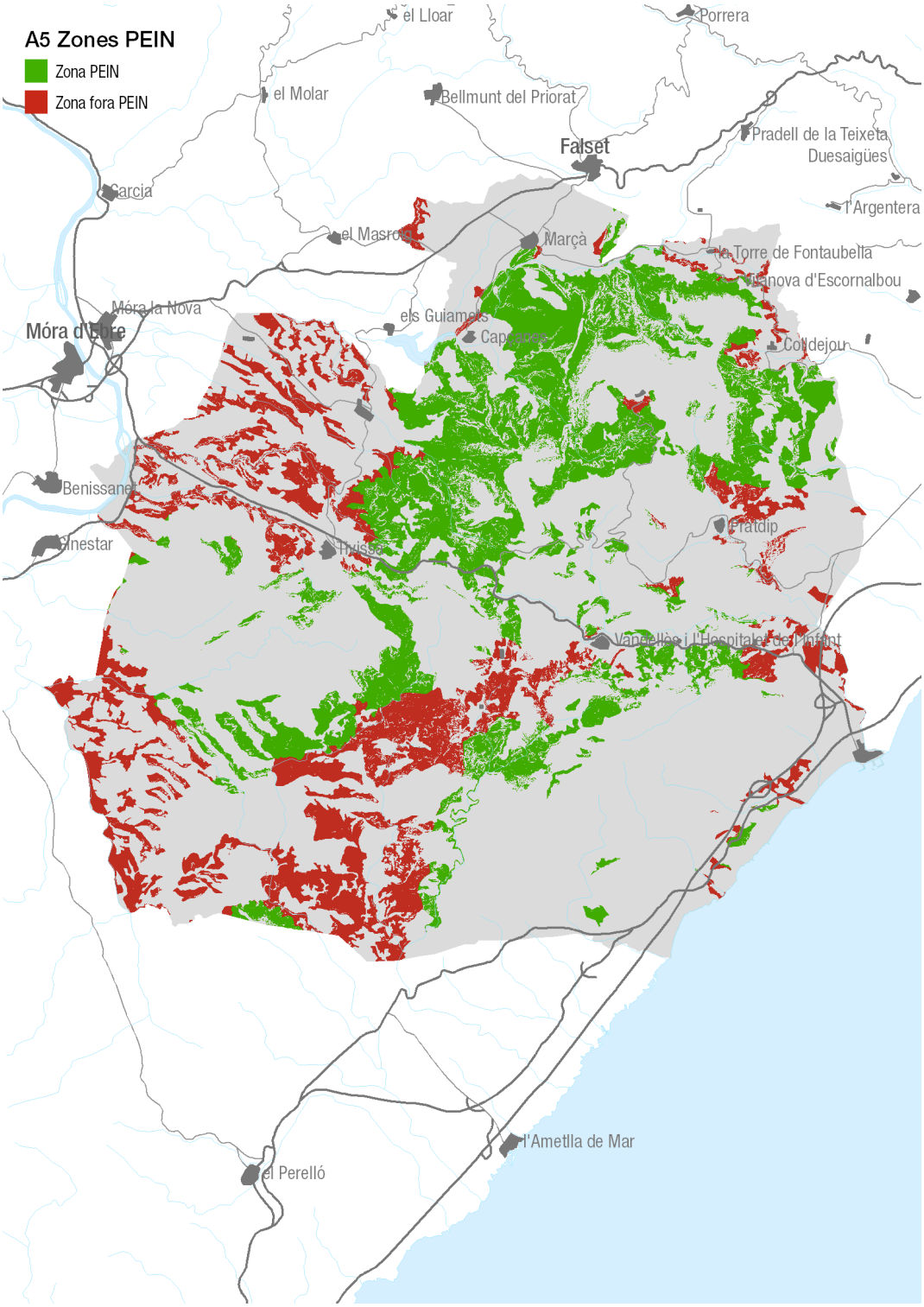


Figura 7: Distribució de les ZAG dins i fora PEIN

Finalment, comentar que, tot i que l'aplicació d'usos forestals no estan prohibits, els EIN de l'àmbit d'estudi estan catalogats com a Zones d'Especial Protecció per les Aus (ZEPA), les àrees de nidificació tenen restriccions de Gener a Juliol que s'han de tenir en compte, així com la presència d'espècies de flora catalogades com els teixos, grèvol, margalló i d'altres plantes vasculars, poden condicionar el mètode d'explotació. Un altre dels elements a preservar son els elements històric-culturals, com jaciments històrics, camins de ferradura, elements de pedra en sec... Tot plegat pot condicionar les temporades dels treballs i restringir els volums totals màxims a extreure o en les superfícies màximes d'actuació.

4.3.2. EXISTÈNCIES EN ZONES PROTEGIDES

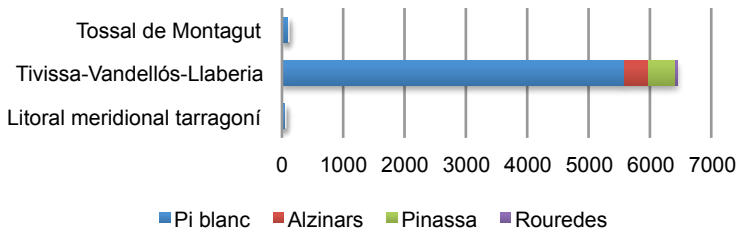
En el següent quadre es mostra la relació d'existències considerades com aprofitables per cada àrea especial de l'àmbit d'actuació.

Taula 18: Existències (tnverdes/any) en zona PEIN

Zona PEIN	Alzinars	Rouredes	Pi blanc	Pinassa	Total	Percentatge
No PEIN	107,27	0,00	4677,32	28,36	***4812,95***	***42,39%***
Litoral meridional tarragoní	0,00	0,00	31,18	0,00	***31,18***	***0,27%***
Tivissa-Vandellós-Llaberia	383,16	33,28	5569,85	442,04	***6428,33***	***56,61%***
Tossal de Montagut	0,00	0,00	82,60	0,00	***82,60***	***0,73%***
Existències totals	***490,43***	***33,28***	***10360,95***	***470,40***	***11355,06***	***100,00%***

Tal i com s'observa el repartiment d'existències és molt similar al de les superfícies i per tant la majoria de les actuacions es trobaran incloses dins el PEIN Tivissa-Vandellós-Llaberia on es concentren el 56,61% de les existències anuals.

La distribució de les espècies per cada PEIN es presenta al següent gràfic.



Gràfica 19: Existències (tnverdes/any) en zona PEIN per espècie

En el gràfic s'observa com la major part de les existències es troben en el PEIN Tivissa-Vandellós-Llaberia i que el pi blanc segueix essent l'espècie més representada.

4.3.3. EXISTÈNCIES PEIN ALS SECTORS DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

Al agrupar les existències presents en zona PEIN pels diferents sectors d'estudi s'obté la següent taula.

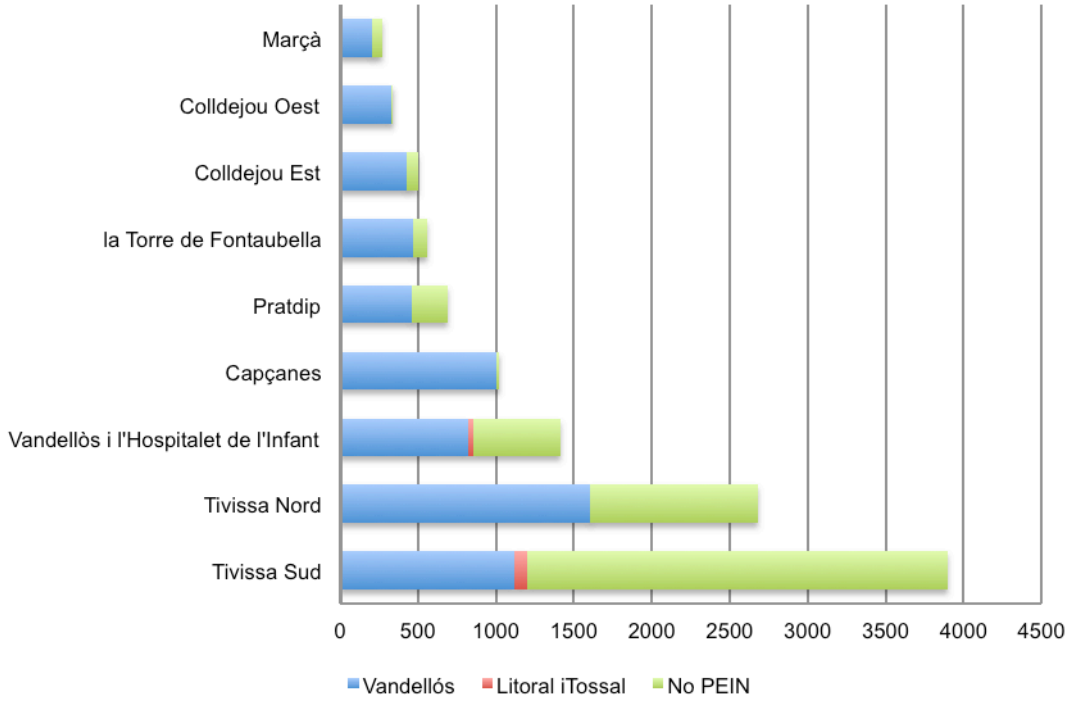
Taula 19: Existències (tn/any) per sector d'anàlisi i zona PEIN

Sectors	No PEIN	%No P	Litoral i Tossal	% L i T	T-V-LL	% T-V-LL	Total	% T
Capçanes	18,35	0,38%	0,00	0,00%	1000,76	15,57%	1019,11	8,97%
Colldejou Est	71,02	1,48%	0,00	0,00%	426,72	6,64%	497,74	4,38%
Colldejou Oest	0,13	0,00%	0,00	0,00%	325,77	5,07%	325,90	2,87%
la Torre de Fontaubella	88,03	1,83%	0,00	0,00%	467,65	7,27%	555,68	4,89%
Marçà	62,41	1,30%	0,00	0,00%	207,95	3,23%	270,35	2,38%
Pratdip	229,90	4,78%	0,00	0,00%	460,67	7,17%	690,57	6,08%
Tivissa Sud	2694,04	55,97%	82,60	72,60%	1117,75	17,39%	3894,39	34,30%
Tivissa Nord	1082,32	22,49%	0,00	0,00%	1600,99	24,91%	2683,31	23,63%
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	566,75	11,78%	31,18	27,40%	820,08	12,76%	1418,00	12,49%
Total	4812,95	100,00%	113,78	100,00%	6428,33	100,00%	11355,06	100,00%

Tal i com s'observa el sector amb major recursos en àrea PEIN és el sector de Tivissa Nord amb 1600,99 tn/any relatiu al 24,91% del total d'existències en el PEIN T-V-LL. El següent sector amb major nombre de recursos en zona PEIN és Tivissa Sud amb 1117,75 tn/any.

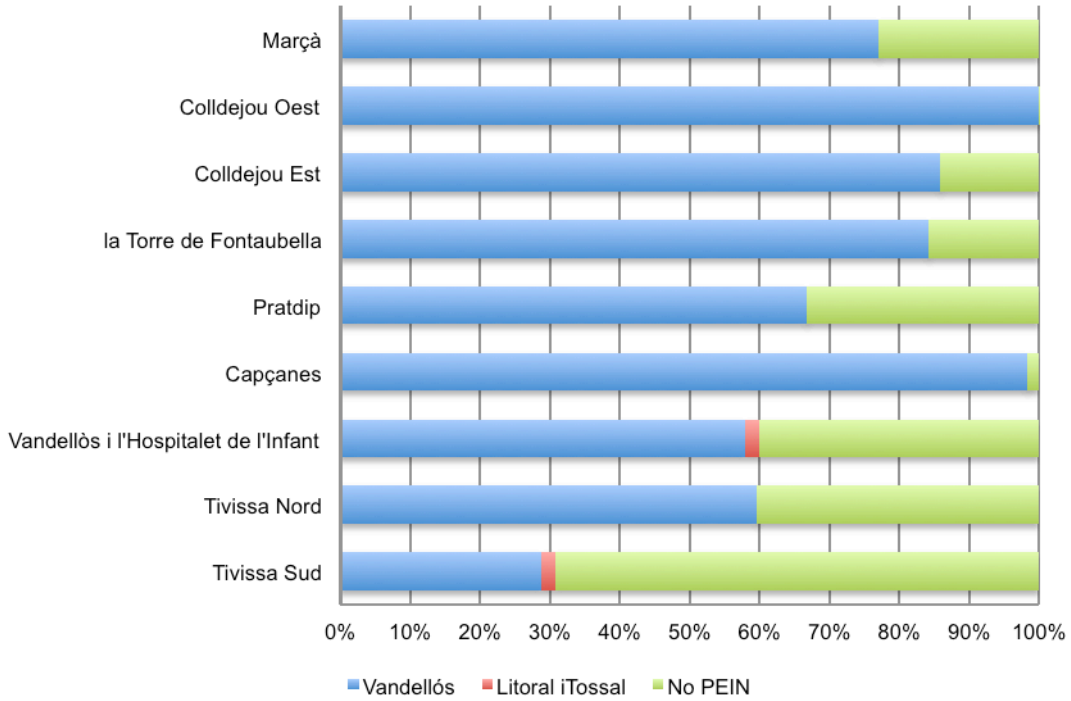
El PEIN amb major quantitat de recursos forestals és el PEIN T-V-LL amb un total 6428,33 tn/any degut a la gran superfície que aquest ocupa en la zona d'estudi. Per tant en el repartiment per sectors aquesta proporció es manté. Els PEIN Tossal i Litoral, degut a la seva escassa superfície, únicament s'hi localitzen 113,78 tn/any que afecten als sectors de Tivissa Sud i Vandellós.,

En els següent gràfic es pot observar de forma clara els resultats obtinguts.



Gràfica 20: Distribució de les existències (tn/any) absolutes segons àrea PEIN i sector

Si observem el percentatge de recursos absoluts en cada sector obtenim la següent gràfica.



Gràfica 21: Distribució en percentatge de les existències per zona PEIN i per sector

En la gràfica s'observa com la majoria de sectors amb pocs recursos forestals disponibles la seves existències es troben majoritàriament en zona PEIN.

Entre ells cal destacar el municipi de Capçanes que, tot i tenir pocs recursos forestals respecte de Tivissa, disposa de 1000 tn/any disponibles en zona PEIN relatives a un 15,57% de totes les existències presents en el PEIN Tivissa-Vandellós-Llaberia.

Per altra banda cal comentar que el sector de Tivissa Sud té la majoria de recursos en zona NO PEIN. Per tant, es preveu que els tràmits per l'obtenció de fusta en aquest sector siguin menors.

En zona PEIN, els permisos s'atorguen igualment, només es condiciona el període d'actuació. Una altra premissa és que tots els municipis estan en zones d'alt risc d'incendi forestal i cal un permís especial per fer els treballs durant el període estival.

4.4. TITULARITAT DE LES FORESTS

És necessari conèixer la titularitat de tota la massa forestal inclosa dins de les zones d'actuació. S'han considerat quatre categories diferents en funció de titularitat pública i privada. Les tipologies resultants són: titularitat pública (Generalitat de Catalunya), titularitat municipal, titularitat privada inclosa en CUP (Catàleg d'Utilitat Pública) i titularitat privada no inclosa en CUP.

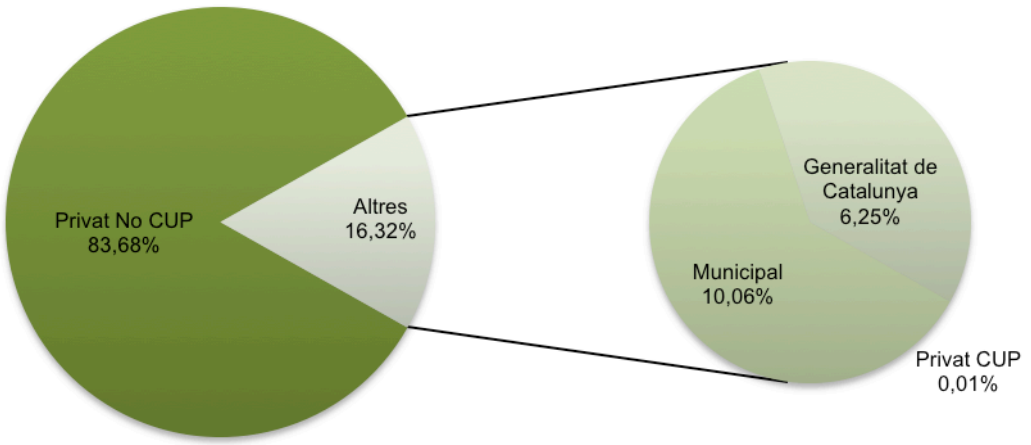
4.4.1. SUPERFÍCIES GESTIONABLES EN FUNCIÓ DE LA TITULARITAT

Així doncs, en quant a superfícies gestionables de les diferents categories de titularitat dels boscos comentades s'han obtingut els següents resultats:

Taula 20: Superfícies (ha) segons la titularitat

Titularitat	Alzinars	Rouredes	Pi blanc	Pinassa	Total	Percentatge
Privat No CUP	560,65	22,83	8903,70	147,22	***9634,41***	***83,68%***
Privat CUP	0,67	0,00	0,00	0,00	***0,67***	***0,01%***
Municipi CUP	30,82	0,00	1127,64	0,00	***1158,46***	***10,06%***
Generalitat de Catalunya CUP	27,95	0,00	691,44	0,00	***719,39***	***6,25%***
Superfície total	***620,10***	***22,83***	***10722,78***	***147,22***	***11512,93***	***100,00%***

De la superfície inclosa en zones d'actuació, 9634,41 ha corresponen a boscos de titularitat privada no inclosos en CUP. Això suposa un 83% del total de les zones d'actuació. Aquesta dada suposa que la major part de boscos a l'àmbit d'estudi són privats i per tant on l'obtenció de biomassa provindrà principalment de poder gestionar aquestes àrees d'acord amb diferents propietaris.



Gràfica 22: Distribució de les zones gestionables segons titularitat

En la següent figura es pot veure el repartiment de les zones d'actuació segons titularitat. Tal i com s'observa en carbassa, les zones privades amb boscos no inclosos a CUP són les que predominen en l'àmbit d'estudi. En verd fosc trobem les finques titularitat de la Generalitat de Catalunya i en verd clar les finques de titularitat municipal. La categoria de boscos privats inclosos en CUP no es mostra perquè representa una àrea insignificant respecta la resta (0,01% del total).

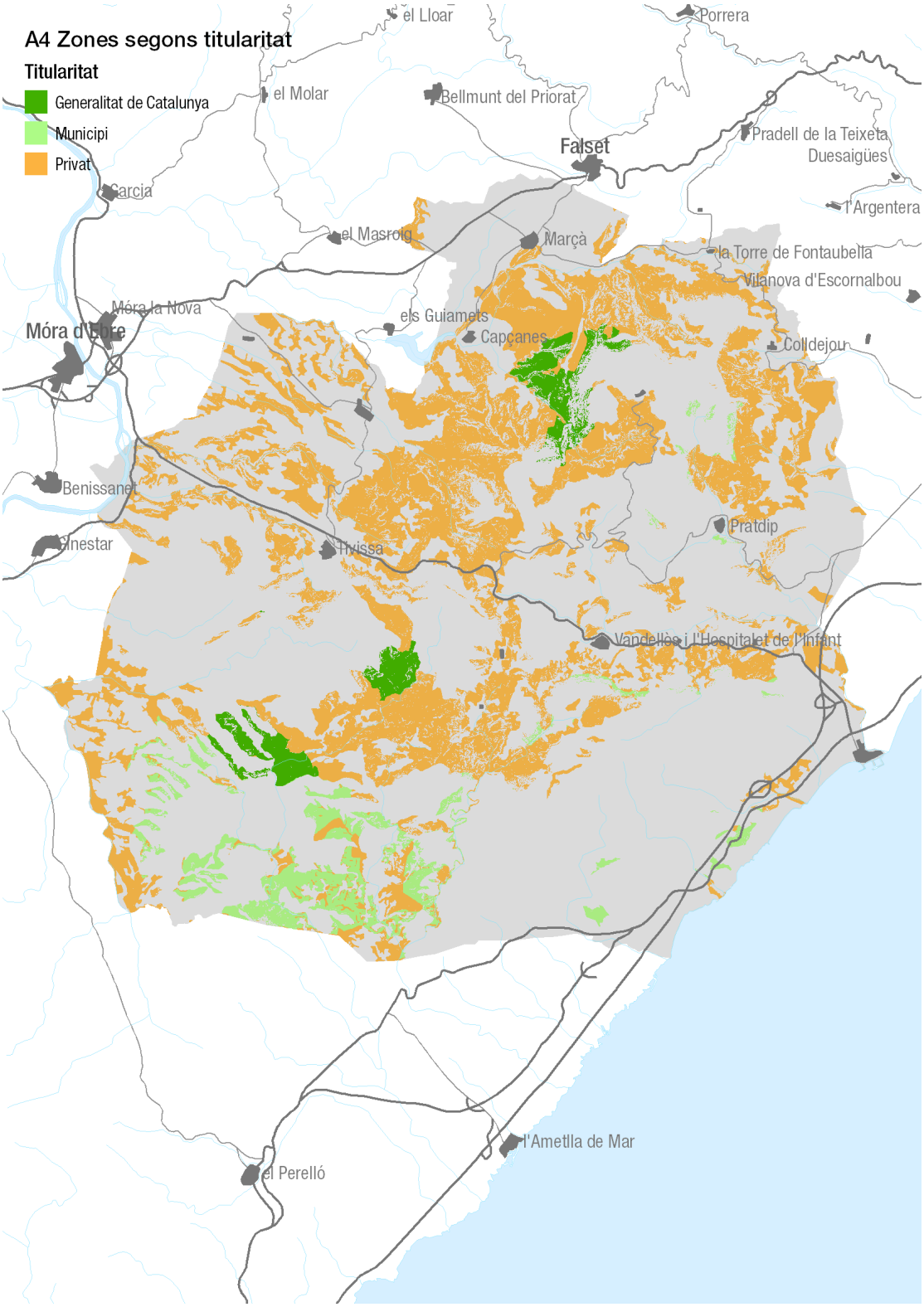


Figura 8: Mapa de la titularitat de les forests en la zona d'estudi

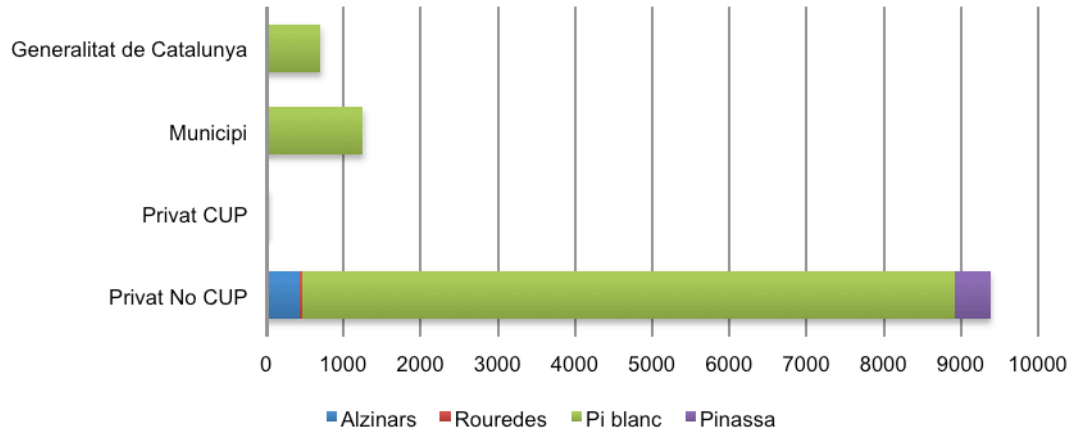
4.4.2. EXISTÈNCIES FORESTALS EN FUNCIÓ DE LA TITULARITAT

En quant a les existències en funció de les diferents categories de titularitat dels boscos que s'ha comentat s'ha obtingut els següents resultats:

Taula 21: Existències (tnverdes/any) actuals i potencials segons la titularitat i ordenació

Titularitat	Alzinars	Rouredes	Pi blanc	Pinassa	Total	Percentatge
Privat No CUP	442,80	33,28	8445,18	470,40	***9391,65***	***82,71%***
Privat CUP	0,53	0,00	0,00	0,00	***0,53***	***0,00%***
Municipi CUP	24,30	0,00	1227,21	0,00	***1251,51***	***11,02%***
Generalitat de Catalunya CUP	22,81	0,00	688,56	0,00	***711,37***	***6,26%***
Superfície total	***490,43***	***33,28***	***10360,95***	***470,40***	***11355,06***	***100,00%***

De les existències en les zones d'actuació, 9391,65 tnverdes/any corresponen a boscos de titularitat privada. Això suposa un 82,71% del total de les existències. Alhora, únicament un 17,29% (1.963,41 tn/ha) de les existències són de titularitat pública ja sigui de titularitat municipal o de propietat de la Generalitat de Catalunya.



Gràfica 23: Existències (tnverdes/any) apilades segons titularitat i espècie

Al gràfic s'observa com la major part de les existències es troben en boscos privats no inclosos en CUP com s'ha comentat i que l'espècie més abundant és el pi blanc.

Per tant, a mode de resum, es pot concloure que el tipus de fusta que es pot obtenir per la producció de biomassa és en boscos de titularitat privada dins de finques incloses en àrees PEIN normalment en zones accessibles i de pendents suaus on l'espècie principal a aprofitar és el pi blanc.

4.4.3. EXISTÈNCIES SEGONS TITULARITAT ALS SECTORS DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

Les existències en funció de la titularitat de la forest pels diferents sectors d'anàlisi es presenten a la següent taula. El concepte "privat" de la taula es refereix a "privat no CUP".

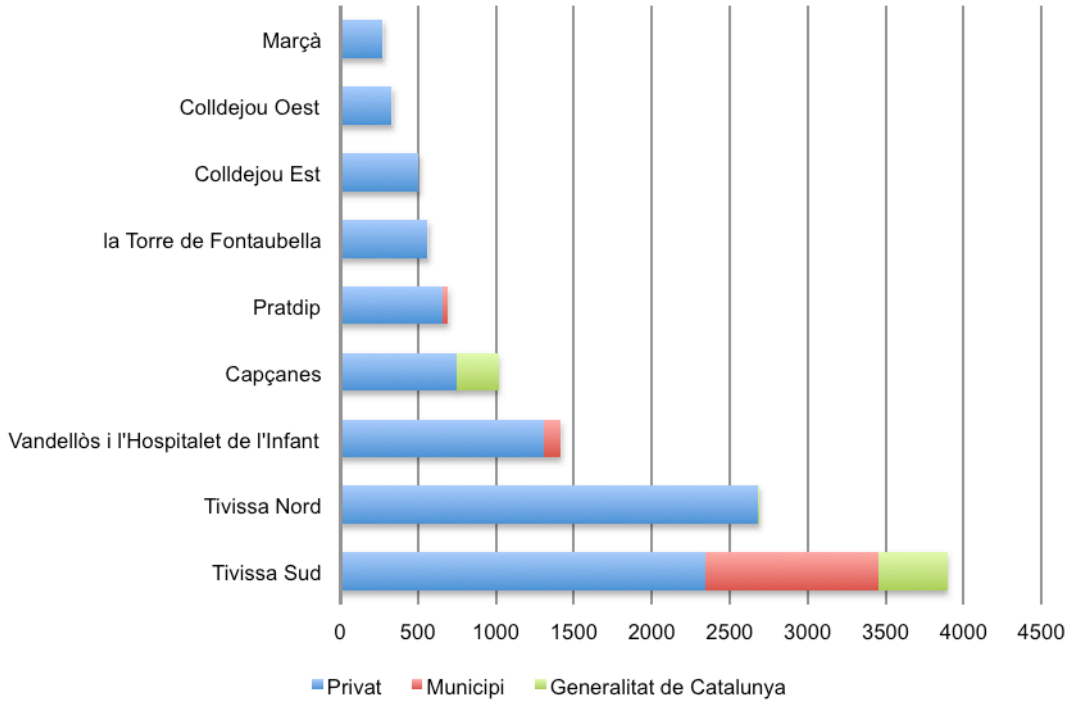
Taula 22: Existències (tn/any) per sector d'anàlisi i titularitat

Sectors	Privat	% P	Municipi	% M	Gencat	& G	Total	% T
Capçanes	744,28	7,92%	0,00	0,00%	274,83	38,63%	1019,11	8,97%
Colldejou Est	497,74	5,30%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	497,74	4,38%
Colldejou Oest	325,90	3,47%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	325,90	2,87%
la Torre de Fontaubella	555,68	5,92%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	555,68	4,89%
Marçà	270,35	2,88%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	270,35	2,38%
Pratdip	659,39	7,02%	31,18	2,49%	0,00	0,00%	690,57	6,08%
Tivissa Sud	2347,57	24,99%	1110,28	88,72%	436,54	61,37%	3894,39	34,30%
Tivissa Nord	2683,29	28,57%	0,01	0,00%	0,00	0,00%	2683,31	23,63%
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	1307,97	13,93%	110,04	8,79%	0,00	0,00%	1418,00	12,49%
Total	9392,18	100,00%	1251,51	100,00%	711,37	100,00%	11355,06	100,00%

Tal i com s'observa tots els sectors tenen la major part dels recursos en boscos de titularitat privada, 9392,18 tn/any.

Els sectors afectats per boscos de titularitat pública són quatre, destacant especialment Tivissa Sud que té el 88,72% dels recursos en boscos de titularitat municipal i el 61,37% de recursos en boscos de titularitat de la Generalitat de Catalunya. En total signifiquen 1546,81 tn/any provinents de boscos públics per aquest sector.

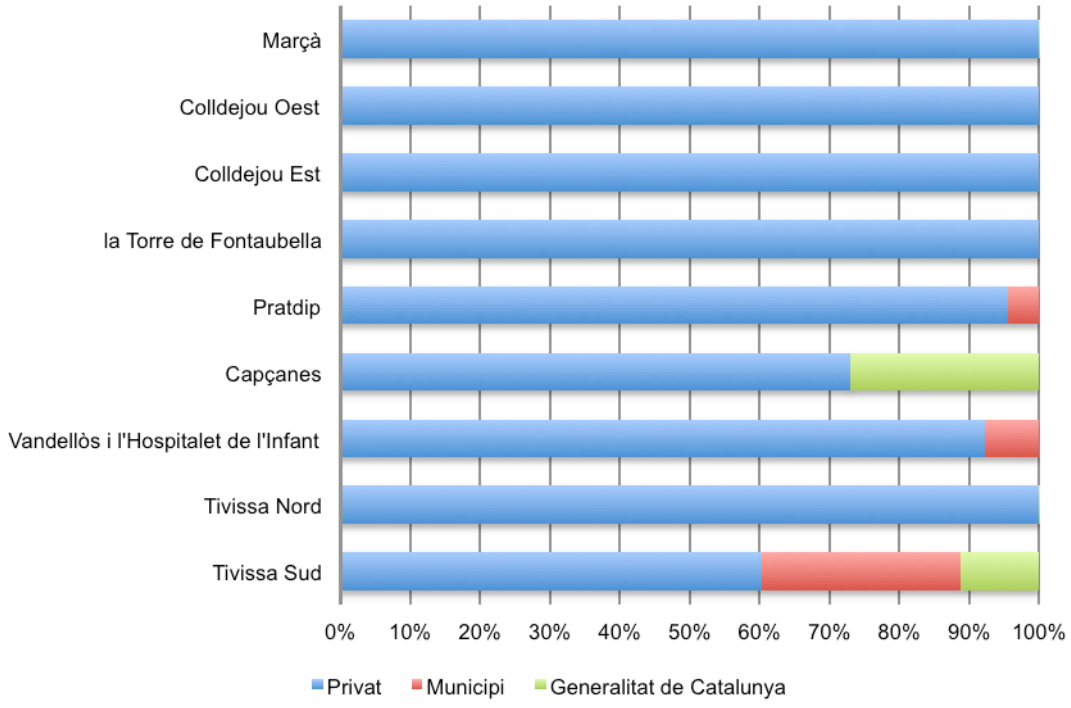
Capçanes, Vandellós i Pratdip són els altres municipis on trobem recursos forestals rellevants en boscos de titularitat pública amb una disponibilitat de 416,05 tn/any.



Gràfica 24: Distribució de les existències (tn/any) absolutes segons titularitat i sector

Tal i com s'observa en la gràfica anterior Tivissa Sud és el sector amb major recursos inclosos en boscos de titularitat pública, principalment municipal.

En el següent gràfica es mostra el percentatge total de recursos destinats per sectors.



Gràfica 25: Distribució en percentatge de les existències segons titularitat i per sector

Tal i com s'ha comentat s'observa que el sector de Tivissa Sud disposa del 40% dels seus recursos en boscos de titularitat pública. A més el sector de Capçanes, tot i que només té disponibles 274,83 tn/any, aquestes són en boscos de titularitat pública i que, per tant, es fa necessari un acord amb la Generalitat per l'obtenció d'aquest recurs.

5. POTENCIALITATS DE CONSUM

5. POTENCIALITATS DE CONSUM

5.1. CARACTERITZACIÓ DEL PRODUCTE

5.1.1. ANÀLISI, DEFINICIÓ I METODOLOGIA

A continuació s'exposarà els diferents anàlisi que poden realitzar-se a l'estella forestal i la seva metodologia:

a) Anàlisi elemental. Definició i metodologia d'anàlisi

Anàlisi que determina la quantitat de C, N, H, S, Cl i O_2 a la mostra en % en pes sec.

En el cas de C, N, i H s'escalfa la mostra a 1020 ºC i es recullen els gasos emesos. A aquests gasos se'ls realitza una cromatografia iònica per separar els 3 elements i seguidament es detecten per conductivitat tèrmica els seus percentatges en pes sec respecte el total de la mostra.

Pel que respecte al S i Cl es realitza una cromatografia iònica amb la mostra de solució captadora que s'introdueix dins de la bomba de calor del calorímetre. Aquesta dada pot ser significativa en cas de tractar-se de fusta reciclada o d'origen desconegut.

SOLUCIÓ CAPTADORA

1º - Preparació de la solució d'emmagatzematge:
Es prepara 1 litre amb 21,2 g de Na2CO3 y 6,30 g de NaHCO3 en aigua destil·lada.
2º - Preparació de la solució captadora:
Es prepara 1 litre amb 50 ml de la solució d'emmagatzematge y s'afegeix 25 ml de H2O2 al 30% y unes 7 u 8 pastilles de NaOH.
3º - Ús de la solució captadora:
S'afegeixen al fons del recipient de descomposició 5 ml de solució captadora abans de cada combustió. Després de la combustió amb aigua destil·lada es neteja el recipient y es recull a un matràs aforat per enrasar-ho amb aigua destil·lada.

Els valors aproximats amb fusta verge d'aquests elements són:

ELEMENT	VALOR
Carboni	48
Nitrogen	1
Hidrogen	6
Sofre	<0,06
Clor	<0,02
Oxigen	46

Valors en percentatge en pes sec

b) Anàlisi immediat. Definició i metodologia d'anàlisi

És la determinació del percentatge de volàtils a la mostra (matèria orgànica), el carboni fixe i el percentatge en pes de cendra.

Per determinar la matèria volàtil de la fusta es posa una mostra a un forn mufla i s'escalfa progressivament fins els 950 ºC en absència d'O_2 i atmosfera de nitrogen. La mostra es deixa en aquestes condicions un mínim de 3 hores. Seguidament es refreda i es pesa de nou obtenint un valor del percentatge en pes que s'ha volatilitzat.

Per determinar les cendres de la fusta es posa una mostra a un forn mufla i s'escalfa progressivament fins els 550 ºC amb una atmosfera ambient. Es deixa la mostra un mínim de 3 hores en aquestes condicions i seguidament es refreda i es pesa de nou. D'aquesta manera s'obté el percentatge en pes del residu mineral que s'ha obtingut respecte la mostra inicial.

El carboni fixe és el carboni lliure de cendres i es calcula mitjançant una fórmula matemàtica: 100 - % volàtils - % cendres = Cfixe

Figura 9: Forn mufla

c) Humitat. Definició i metodologia d'anàlisi

En aquest cas es pesa una mostra i aquesta s'escalfa fins a 100-115 ºC fins a pes constant. Es refreda la mostra i es torna a pesar. La diferència de pes ens donarà la quantitat d'aigua que s'ha evaporat. Aquesta quantitat d'aigua si es referencia al pes total de la mostra ens donarà un % d'humitat en base humida. Per contra, si aquesta quantitat d'aigua evaporada es referencia al pes sec de la mostra el valor que s'obtindrà és el % d'humitat en base seca.

Aquesta determinació es pot fer de forma ràpida amb una termobalança equipada amb làmpades d'infraroig.

Figura 10: Termobalança

També es pot determinar amb una balança analítica i un forn d'assecatge convencional.

Figura 11: Balança analítica

Figura 12: Forn d'assecatge

d) Poder Calorífic. Definició i metodologia d'anàlisi

Per determinar el poder calorífic és necessari l'ús d'un calorímetre. El calorímetre és un equip dotat d'una càmera d'aigua que envolta una bomba de calor d'acer inoxidable. Dins d'aquesta bomba de calor s'hi afegeix una quantitat petita coneguda de mostra en una cassoleta de quars que s'aguanta suspesa amb una estructura metàl·lica. En aquesta estructura hi ha un fil de platí que es connecta a la mostra per mitjà d'un fil de cotó. Una vegada preparada la mostra, es procedeix al tancament hermètic de la bomba i aquesta s'introdueix dins la camisa d'aigua que té l'equip. Seguidament s'injecta oxigen pur a 35 bar de pressió dins la bomba i s'efectua una petita explosió que desintegra la mostra. Fruit d'aquesta explsió es genera energia calòrica que es transmet a la camisa d'aigua. La temperatura d'aquesta aigua augmenta i aquesta diferència es detecta per mitjà de varis termòmetres molt sensibles. L'aparell disposa d'un programa electrònic que amb el pes de mostra i la diferència de temperatures abans i després de l'explosió en calcula un poder calorífic que s'expressa en KWh/Kg, Kcal/Kg o KJ/Kg.

Les equivalències per aquestes unitats són: 3,6 MJ/Kg = 1 KWh/Kg; 1 MJ /Kg = 0,24 Mcal/Kg; 1 KWh/Kg = 0,864 Mcal/Kg.

Figura 13: Calorímetre

És recomanable l'ús d'un estabilitzador de temperatura d'aigua previ al calorímetre.

El valor que ens entrega l'equip és el Poder Calorífic Superior a 0 % d'humitat (PCS_0).

Per calcular el Poder Calorífic Inferior a la nostra humitat real caldrà seguir els següents passos de càlcul:

- Poder calorífic inferior a 0% d'humitat (PCI_0)
    - PCI_0=PCSo-206,0*H

      On H és el contingut en % en base seca de l'hidrogen elemental.

      Els valors de PCS_0 i PCI_0 s'expressen en KJ/Kg
- Poder calorífic superior a la humitat real (PCS_x)
    - PCS_x = PCSo*(1-0,01*X)

      On X és el percentatge d'humitat de la biomassa en base humida.
- Poder calorífic inferior a la humitat real (PCI_x)
    - PCI_x = PCSx - 23,05*(X+8,9364*H*(1-0,01*X)

En aquesta darrera fórmula no es té en compte les quantitats de S i Cl ja que es considera que la mostra que s'analitza és de fusta verge.

e) Anàlisi de cendres. Definició i metodologia d'anàlisi

S'ha comentat com s'analitzen les cendres a l'apartat de l'anàlisi immediat

f) Fusibilitat. Definició i metodologia d'anàlisi

Respecte al càlcul de la temperatura de fusió de cendres s'agafa la mostra de cendres que s'ha obtingut de la mufla, es mòlt a 0,250 mm i se'n fa una pastilla de 3 mm de diàmetre i 3 mm de gruix.. Aquest cub es posa en un microscopi equipat amb forn de calefacció òptica i de temperatura ambient es puja a 550 ºC a increments de 60 ºC/min. Seguidament es continua augmentant la temperatura de 550 ºC a 1.400 ºC amb increments de 10 ºC/min. En aquest període se n'observa la deformació del cub i es determina 4 tipologies diferents de fusibilitat: TDI (Temperatura de deformació inicial), TE (Temperatura d'esfera), TH (Temperatura de semiesfera) i TF (Temperatura fluïda).

g) Densitat. Definició i metodologia d'anàlisi

Es calcula la densitat de la fusta triturada o del pellet en unitats de Kg/m^3. El pellet té una densitat superior a 650 Kg/m^3, l'estella forestal verda d'uns 340 Kg/m^3 i l'estella forestal seca d'uns 270 Kg/m^3. Aquest valors, però, poden variar una mica en funció de l'espècie arbòria que s'analitzi.

h) Impureses

És important que el producte a utilitzar, tan si es tracta de pellet com estella, estigui lliure de sòlids estranys o sòlids fins. En el cas de l'estella, més d'un 20% de sòlids fins, poden perjudicar de manera negativa tant l'assecatge de la pila d'estella com la pròpia combustió de la matèria.

5.1.2. DESCRIPCIÓ BÀSICA DE L'ESTELLA

De tots aquests anàlisis, els que es podrien catalogar com a més importants o bàsics serien el PCI (poder calorífic inferior), el percentatge de cendres i la humitat.

L'estella que es podria produir a les comarques tarragonines es pot considerar, per diferents anàlisis realitzats pels propis autors del projecte i per dades bibliogràfiques, que tindria un PCI de 3.300 KWh/Tn d'estella seca, una humitat en verd d'un 60% en base seca i una vegada realitzat el procés d'assecatge, de 25% en base seca. El percentatge de cendres pot oscil·lar en funció de molts paràmetres, tals com la proximitat de l'arbre a una pista forestal, a una zona transitada, al gruix propi de l'escorça o bé a la regulació de la combustió dins de la caldera, entre d'altres. Malgrat aquests factors, es podria considerar un volum de generació de cendra d'entre un 1 i un 5% en pes.

Taula 23: Descripció bàsica de l'estella forestal

CONCEPTE	VALOR	UNITAT
PCI ESTELLA SECA	3.300	KWh/Tn25
HUMITAT ESTELLA VERDA	60	% en base seca
HUMITAT ESTELLA SECA	25	% en base seca
CENDRES	1 – 5	% en pes

5.2. DESCRIPCIÓ DE LES CALDERES DE BIOMASSA

Les calderes que cremen biomassa per produir aigua calenta són especials i diferents a les que cremen gas o gasoil.

Les característiques que diferencien aquestes calderes de biomassa de la resta serien, entre d'altres, les dimensions i configuració interna de la caldera, les dimensions del dipòsit de combustible (per una mateixa quantitat d'energia a acumular) i l'estructura del mateix.

5.2.1. TIPOLOGIA DE CALDERES DE BIOMASSA

Les calderes de biomassa es podrien classificar en tres grups, gamma baixa, gamma mitja i gamma alta. El que diferencia una i altra gamma són els rendiments, qualitat de materials, l'automatització dels motors i el control electrònic. Qualsevol caldera de les tres gammes que s'especifiquen són totalment aptes per la finalitat per la qual són fabricades, és a dir, generació d'aigua i/o aire calent i disposen dels sistemes de seguretat mínims per tal d'evitar que la flama de la cambra de combustió pugui arribar al dipòsit d'alimentació.

Per gamma baixa s'entén aquella caldera que no té cap automatització a nivell d'encesa, ni de neteges, ni retirada de cendres. Malgrat això pot tenir un petit control electrònic que permetrà regular, en alguns casos, la ventilació d'aire primari a la cambra de combustió. Els rendiments d'aquestes calderes se situen entorn del 85%.

Figura 14: Caldera de gamma baixa

Per gamma mitja s'entén aquella caldera que ja disposa d'algun automatisme com pot ser el d'encesa, un programa electrònic una mica més complet i un rendiment que sol estar entorn del 90%.

Figura 15: Calderes de gamma mitja

Finalment, per gamma alta s'entén aquella caldera que ja disposa d'automatismes tan d'encesa, com de neteja, com de retirada de cendres, com de control de combustió amb sonda lambda, com de programa electrònic complet donant uns rendiments mínims dels 92-94%.

Figura 16: Calderes de gamma alta

5.2.2. CARACTERÍSITIQUES TÈCNIQUES

Les calderes de biomassa bàsicament estan composades de:

- Dipòsit de biocombustible sòlid
- Sistema de transport de combustible a caldera
- Sistema de seguretat anti-retorn de flama
- Càmera de combustió
- Ventilació primària i secundària
- Intercanviadors de calor
- Sortida de fums
- Extracció de cendres

Podem diferenciar les calderes segons la tipologia de producte a cremar, pellet o altres combustibles. Les calderes de pellet són específiques per aquest tipus de producte mentre que les policombustibles poden ser aptes per qualsevol producte amb una granulometria adequada.

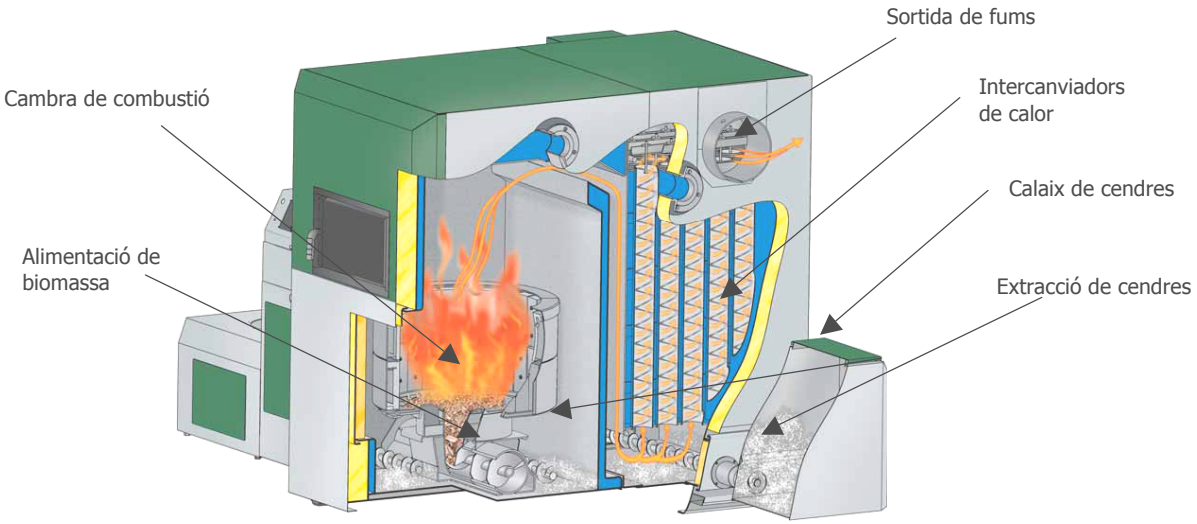


Figura 17: Caldera policombustible de gamma alta

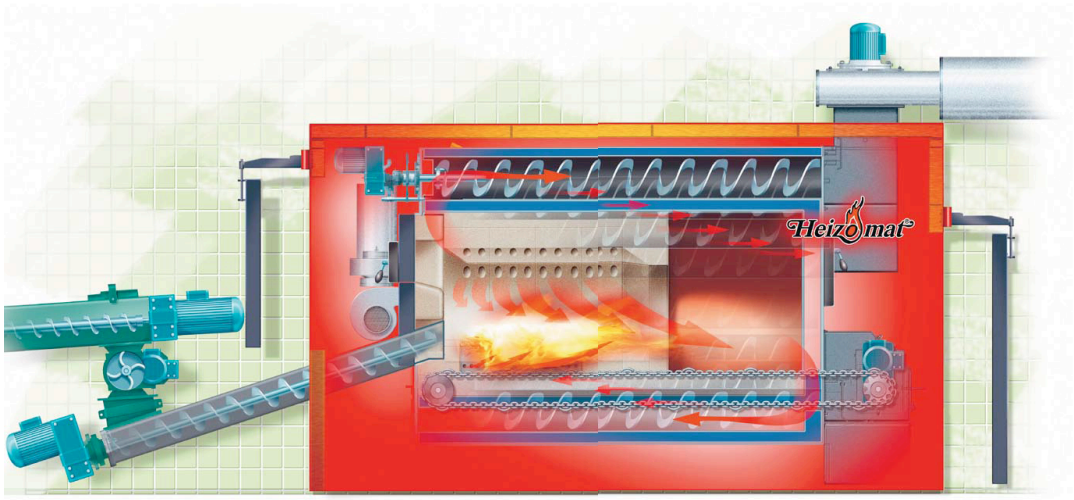


Figura 18: Caldera policombustible de gamma alta

En quant a l'estructura del dipòsit de combustible, les calderes policombustibles necessiten un dipòsit sense necessitat d'inclinacions amb un remenador tipus ballesta o un pis mòbil que acompanyi el producte a un cargol transportador, normalment d'un diàmetre superior al utilitzat amb pellet per tal d'evitar encallament i problemes en l'alimentació i el transport. Existeix una tipologia de cargols que tenen incorporats alguna placa de tall la funció de la qual, és precisament, triturar novament l'estella al mateix cargol en cas que aquesta tingui una llargada massa elevada.

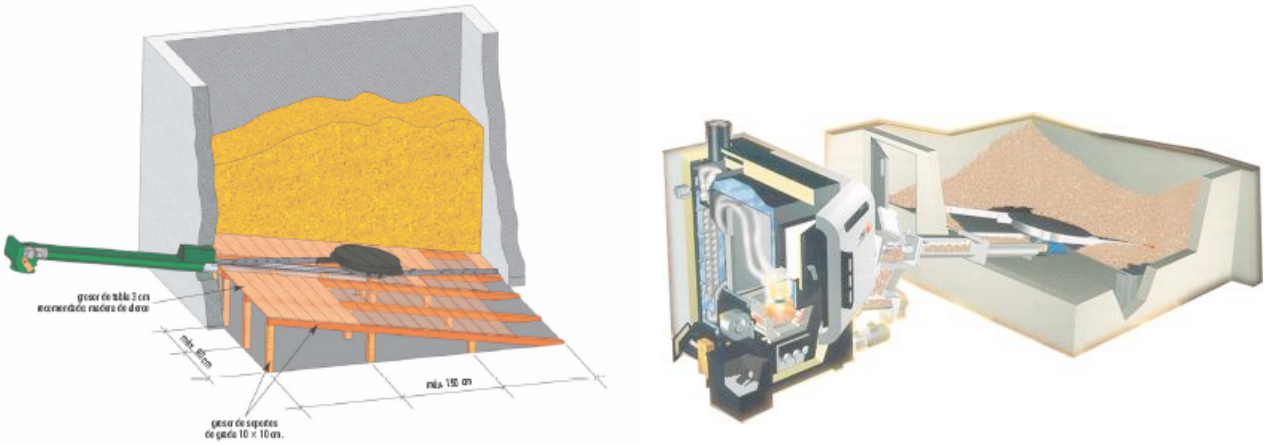


Figura 19: Exemples de dipòsit amb estella forestal i ballesta

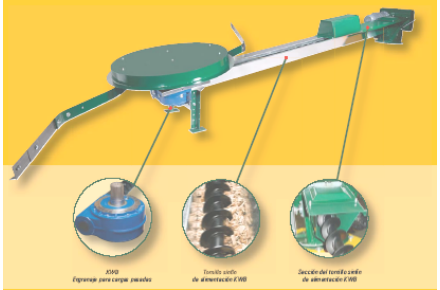


Figura 20: Sistema de ballesta per estella forestal

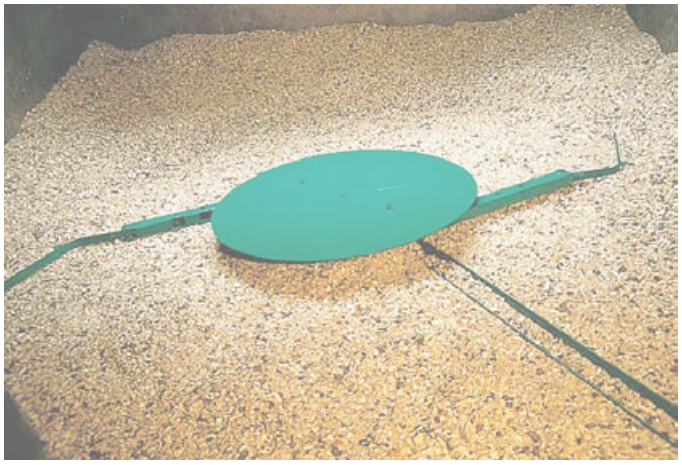


Figura 21: Sistema de ballesta

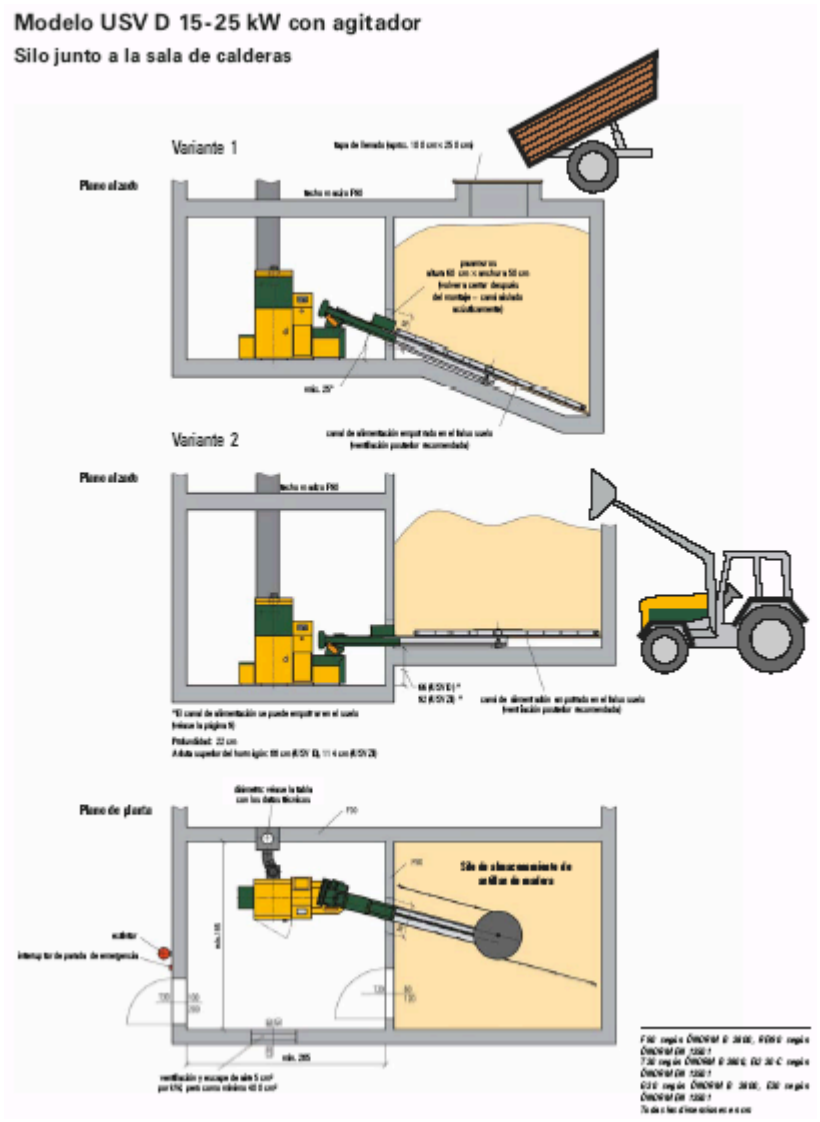


Figura 22: Exemples de diferents tipus de dipòsit al costat de caldera d'estelles

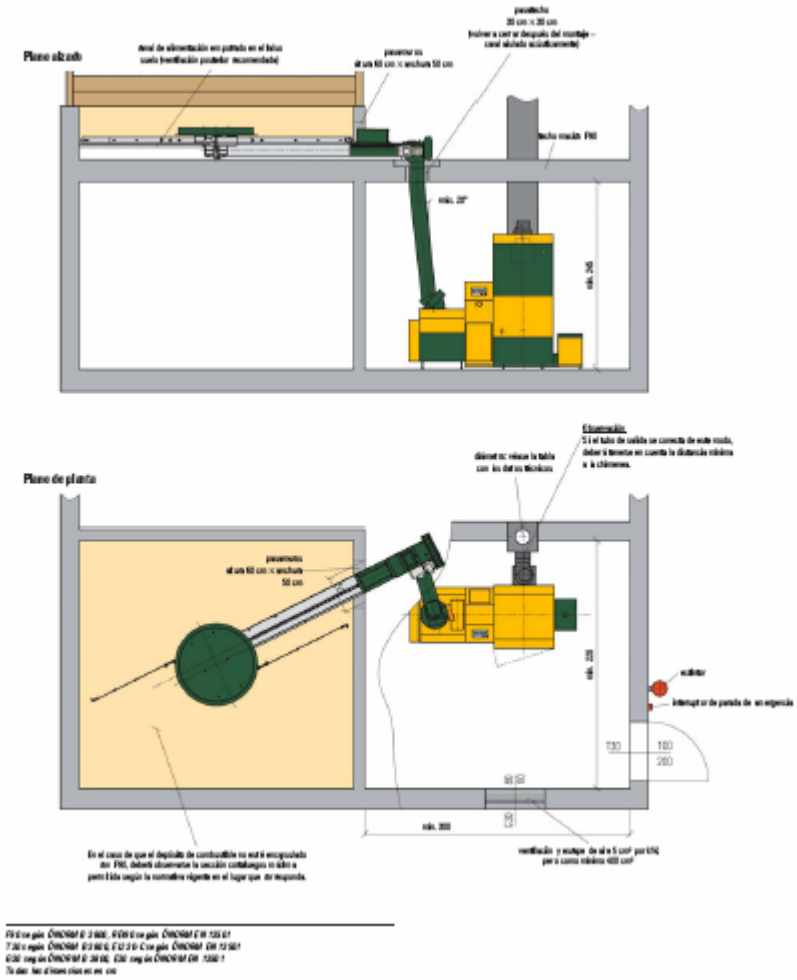


Figura 23: Exemples de diferents tipus de dipòsit sobre la caldera d'estelles

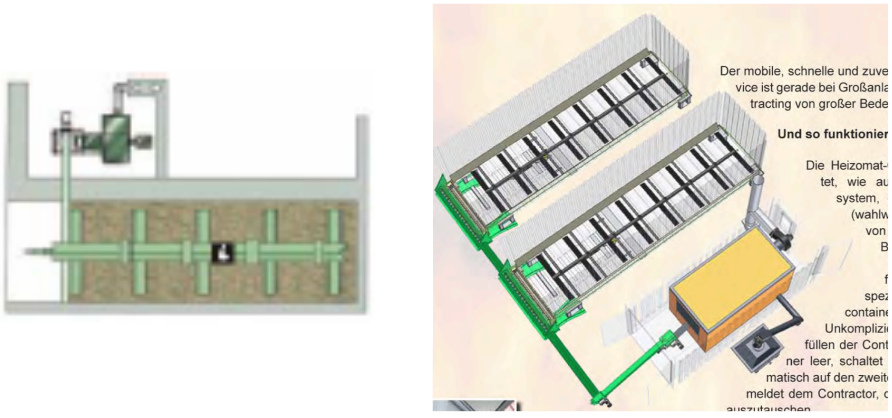


Figura 24: Exemples de dipòsit amb pis mòbil

Dos aspectes importants en la configuració d'un sistema de calefacció amb estella forestal és la cambra de combustió i el sistema d'alimentació. Si la cambra de combustió és allargada s'afavoreix el rendiment de la caldera i la possibilitat de cremar estella una mica més humida. En quant als sistemes d'alimentació és també molt interessant disposar de guillotines per tal que les estelles irregulars puguin bloquejar el sistema de transport de l'estella a la cambra de combustió. A les fotografies es mostra dos tipus de guillotina, un sistema giratori que a la vegada actua de tallafocs i un sistema de guillotina al mateix cargol de transport. Aquests tres aspectes els aporta la Marca Heizomat. Cal anotar que els altres sistemes que s'han presentat al present estudi són igualment vàlids i eficaços i amb aquest comentari només es vol incidir en la importància d'aquests detalls en biomasses molt heterogènies i amb una qualitat d'estella variable i poc controlable.

Figura 25: Cambra de combustió allargada

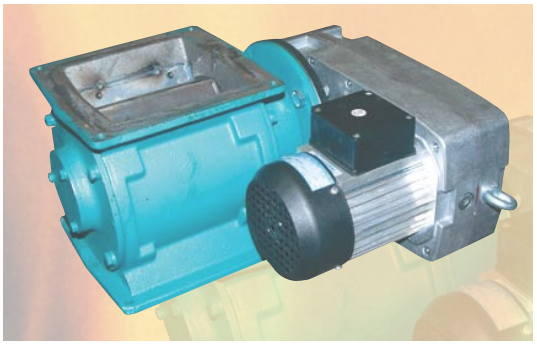


Figura 26: Tallafocs amb guillotina per estella forestal

Figura 27: Cargol alimentador de biomassa amb guillotina i eix de 50 mm.

5.2.3. MERCAT DE LES CALDERES DE BIOMASSA

Actualment hi ha distribuïdors i serveis tècnics d'un ampli ventall de calderes de biomassa de les tres gammes comentades.

Des de fa uns anys ençà el nombre de distribuïdors de calderes de biomassa ha crescut exponencialment. Fa uns cinc anys que a Catalunya tan sols hi havia 4-5 distribuïdors de calderes d'aquest tipus i a dia d'avui ja n'hi han més de 15.

Cal anotar que el preu de calderes de biomassa, en concret policombustibles (estella forestal) poden arribar a ser 2,5 i 3 vegades més cares que les convencionals de gasoil o gas. Malgrat aquest fet, és molt recomanable estudiar cada cas en concret ja que amb l'elevada disminució de preu del combustible, els períodes d'amortització d'aquestes instal·lacions poden arribar ser molt atractius. Així doncs, molts projectes d'instal·lacions de calderes de biomassa passen a ser viables i altament recomanables a nivell econòmic pel fet del reduït preu del combustible.

Finalment comentar que amb instal·lacions de consums elevats (per sobre de 600-1000 MWh/any) es podria trobar alguna empresa que suportés tot o part del finançament de la mateixa a canvi d'un contracte a varis anys amb un preu pactat més baix referenciat al combustible de referència. D'aquesta manera, les administracions locals no haurien d'aportar finançament propi (o tan sols part) per grans projectes d'aprofitament energètic tèrmic a partir de la combustió de biomassa.

5.2.4. RECOMANACIONS

A l'hora de comprar una caldera de biomassa s'ha de tenir en compte diferents aspectes:

- Tipus de producte a consumir i espai a utilitzar pel dipòsit
- Consum anual estimat
- Capacitat del dipòsit en funció del número de càrregues anuals desitjades.
- Disseny de la sitja per una càrrega pràctica i adequada.
- Servei tècnic de confiança i proper
- Garantia de subministrament de producte

5.3. DEFINICIÓ I LOCALITZACIÓ DELS PUNTS CONSUMIDORS POTENCIALS

Per tal de definir els punts de consum potencials a nivell municipal, s'ha visitat els 3 ajuntaments que configuren la Mancomunitat d'Iniciatives pel Desenvolupament Integral del Territori de Vandellòs i Hospitalet de l'Infant, Tivissa i Pratdip. En aquestes visites i contactes, s'ha buscat quin o quins edificis municipals podrien acollir-se a un canvi de sistema de calefacció a biomassa ja sigui perquè la instal·lació era antiga, perquè tenia molt consum, o perquè l'equipament era idoni per acollir un sistema d'aquest estil. També s'ha tingut en compte si hi havia edificis projectats de nova construcció en una fase d'execució o finalització a curt termini. De totes les instal·lacions proposades per aquest canvi, s'ha optat per estudiar la opció de fer alguna xarxa de calor si les tècniques i físiques ho permetien.

Dels 3 municipis de la mancomunitat, no s'han pogut recollir dades de potències, consums i costos d'edificis municipals de Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant malgrat l'interès que hi ha per apostar des del municipi per un sistema de calefacció com el que es proposa. Així doncs, s'ha identificat l'edifici que des dels propis ajuntaments s'ha comentat, s'ha estimat la potencia de la caldera, el consum energètic, el consum anual de biomassa seca i verda i el volum d'estella que suposaria.

Per tal de realitzar les taules que es detallen a continuació s'han utilitzat les següents equivalències:

9,8	KWh/l Gasoil
10,8	KWh/m3 Gas Natural
90%	Rendiment de calderes de biomassa
Tn25bs	Tones estella seca al 25% d'humitat en base seca
Tn60bs	Tones estella humida al 60% d'humitat en base seca
0,8	Tn25bs/Tn60bs
3.300	KWh/Tn25bs
m3aparent	volum que ocupa l'estella
0,271	Tn25/m3aparent
0,341	Tn60/m3aparent

Per calcular la densitat de l'estella humida i seca s'ha optat per consultar el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya que ha facilitat la informació per a poder consultar per cadascuna de les espècies objecte d'aquest estudi. El resultat final d'una mitja suposada d'espècies és la que es mostra a la relació d'equivalències esmentada.

Finalment comentar que tots els consums anuals estimats en KWh/any que es presenten en aquest estudi tenen en compte un rendiment mig de la caldera de biomassa d'un 90% per tal d'ajustar una mica més a la realitat les quantitats de biomassa necessàries.

Tivissa

Al municipi de Tivissa s'ha visitat 4 edificis, 3 d'ells a la mateixa població de Tivissa i l'altre a la població de la Serra d'Almos.

En el cas de Tivissa s'ha visitat el CEIP Marcel·lí Domingo, l'Escola Bressol Ding-dong que hi ha al costat i també l'alberg municipal. A la Serra d'Almos s'ha visitat les Escoles. Tots aquests edificis disposen de calefacció i estan en servei. El CEIP, l'alberg i les Escoles es calefacten actualment amb gasoil i l'escola bressol ho fa amb electricitat, per bé, que s'està plantejant des de l'ajuntament la opció de fer-ho amb gas en un futur proper.

Taula 24: Instal·lacions estella forestal de Tivissa

POBLACIÓ	EDIFICI	POTÈNCIA ESTIMADA (KW)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT (KWh/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn25/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	VOLUM ANUAL BIOMASSA (m3/any)
TIVISSA	CEIP Marcel·lí Domingo	200	55.980	17,0	21,2	62,2
TIVISSA	Escola bressol Ding dong	60	27.749	8,4	10,5	30,8
TIVISSA	Alberg	250	141.667	42,9	53,7	157,5
LA SERRA D'ALMOS	Escoles	50	32.394	9,8	12,3	36,0
		560	**257.790**	**78,1**	**97,6**	**286,5**

NOTA: "Consum anual Real estimat" es refereix a energia que cal aportar amb biomassa, estella forestal.

En quant al CEIP Marcel·lí Domingo comentar que té una superfície de 863 m2 amb una alçada d'entre 3,5 i 4 metres. La planta baixa té uns 650 m2 (3.040 m3) i la primera planta uns 213 m2 (639 m3). Disposa d'una caldera de gasoil força antiga, operativa des de l'any 1.992. S'està plantejant des de l'ajuntament canviar el cremador de gasoil per un de gas i posar també una altra caldera de gas per l'escola bressol que és al costat. Els aïllaments de l'edifici són antics i de baix rendiment. La sala de calderes està ubicada a la planta baixa i fa uns 4,5 metres d'amplada, uns 7 metres de llarg i l'alçada mitja és d'uns 2,8 - 2,4 metres. Al costat hi ha un

magatzem amb una alçada variable de 2,3 a 1,7 metres i que podria tenir accés per una boca superior des del carrer si es planteja de ubicar aquí la sitja. Malgrat aquest espai suficient, no es considera recomanable d'ubicar la caldera de biomassa a l'actual sala de calderes i fer la sitja en aquest magatzem adossat. Es planteja com a millor opció, ubicar la sala de calderes i la sitja en un racó del pati aprofitant un desnivell de 4 metres amb bon accés per un pàrquing. Des de l'ajuntament es faciliten les dades de potència i consums de gasoil anuals per aquesta instal·lació. Comentar que la potència de caldera actual és de 334,3 KW però pel consum de gasoil que s'ha facilitat, una mitja de 6.048 litres anuals, i per les característiques de l'edifici es considera una potència massa elevada. Es proposa una potència de caldera de biomassa de 200 KW amb un rendiment estimat de caldera del 90% pel 85% de la de gasoil.

Figura 28: Entrada escola bressol sobre sala calderes CEIP

Figura 29: Caldera del CEIP

Figura 30: Sala calderes del CEIP i magatzem al fons

L'Escola bressol es troba al costat del CEIP i té una superfície calefactable d'uns 300 m2. Actualment es calefacta amb electricitat però, com s'ha comentat, s'està plantejant de fer-ho amb gas des de les instal·lacions del CEIP. Els aïllaments d'aquest equipament municipals no tenen un rendiment gaire alt. Des de l'ajuntament s'ha facilitat les dades de consums elèctrics fet que ha permès estimar les necessitats energètiques anuals per calefacció per aquesta instal·lació concreta. Es creu molt convenient plantejar una xarxa de calor conjuntament amb el CEIP aprofitant com a ubicació idònia, un racó del pati del CEIP que tindria bon accés pel pàrquing.

Figura 31: Escola Bressol Ding-dong

L'alberg municipal està apartat del CEIP i és un edifici gran amb servei de piscina a l'aire lliure. Disposa de 3 calderes de gasoil que donen servei d'ACS i calefacció. Una de 81,4 KW i les altres dues de 116,3 KW. La potència total de calderes és de 314 KW. També hi ha instal·lades plaques solars per ACS. A la sala de calderes hi ha també 3 dipòsits acumuladors, dos de 800 litres per ACS i uns de 1000 litres per la calefacció. A l'entrada de l'edifici hi ha aerotermos com a difusors de calor i a les habitacions hi ha radiadors convencionals. Per les característiques de l'edifici s'estima una potència de caldera de biomassa de 250 KW. Amb aquesta potència s'ha considerat un funcionament de caldera de gasoil a ple rendiment de 600 hores anuals, fet que resulta un consum de 150 MWh/any, que, tenint present un rendiment de caldera de gasoil del 85% i de la caldera de biomassa del 90%, s'estima en una aportació energètica a partir d'estella forestal de 141,67 MWh/any.

Figura 32: Alberg municipal i sala de calderes de la instal·lació

A l'alberg municipal és difícil poder aprofitar la sala de calderes actual per instal·lar-hi una caldera de biomassa i la sitja corresponent. Es recomana estudiar la opció d'aprofitar el soterrani que hi ha ja que en un dels extrems es podria construir una sitja amb una boca de càrrega amb accés des del carrer. També s'hi podria ubicar la sala de calderes i la sortida de fums. L'alçada d'aquest soterrani és d'uns 2,5 metres i s'hauria d'estudiar bé a nivell tècnic si hi ha algun requeriment tècnic (RITE) que incomplís aquest espai.

Finalment, al municipi de Tivissa, es va visitar les escoles de la població de la Serra d'Almos. És un edifici de planta baixa i primer pis amb una caldera de gasoil ubicada en una caseta en un racó del pati. La caldera de gasoil (antiguitat de 4 anys) és de 53,5 KW de potència amb un consum de 3500 litres anuals. El consum energètic anual és de 34,3 MWh/any i, amb estella forestal, s'hauria d'aportar 32,4 MWh/any tenint en compte els rendiments de les calefaccions respectives. S'estima una potència de caldera de biomassa de 50 KW. En aquest cas s'hauria de posar una caseta al mateix pati amb la sala de caldera de biomassa i la sitja annexa que s'hauria de carregar amb una pala de tractor.

Figura 33: Escoles de la Serra d'Almos

Figura 34: Caldera Escoles. Serra d'Almos

Com s'ha comentat, en el municipi de Tivissa es podria plantejar una petita xarxa de calor del CEIP i de l'escola bressol.

Taula 25: Xarxa de calor proposada a Tivissa

POBLACIÓ	XARXA DE CALOR PROPOSADA	POTÈNCIA ESTIMADA (KW)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT (KWh/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn25/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	VOLUM ANUAL BIOMASSA (m3/any)
TIVISSA	CEIP i Escola Bressol	260	83.729	25,4	31,7	93,1
		260	**83.729**	**25,4**	**31,7**	**93,1**

NOTA: "Consum anual Real estimat" es refereix a energia que cal aportar amb biomassa, estella forestal.

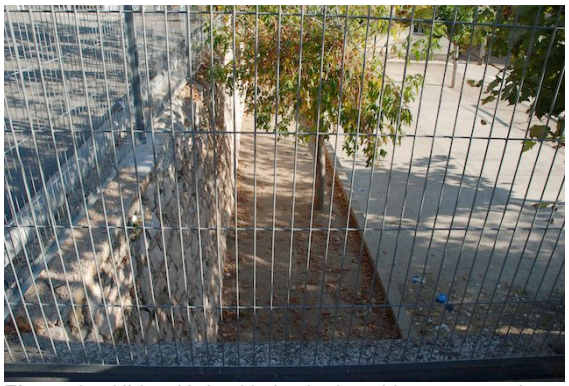


Figura 35: Ubicació de sitja i sala de caldera proposada

Figura 36: Accés a la sitja proposada per pàrquing

Pratdip

Al municipi de Pratdip s'han visitat 2 edificis, el centre d'interpretació i el CEIP Santa Marina.

El centre d'interpretació de la Serra de Llaberia es va inaugurar el dia 3 de desembre. S'ha previst de posar una caldera de pellet i s'ha avaluat la possibilitat de posar-ne una d'estella. El CEIP Santa Marina (Escoles noves) està catalogat com "escola verda" i fan servir calefacció de gasoil des del 2003, però, actualment, es vol avaluar la possibilitat d'utilitzar estella forestal per calefactar aquest edifici.

Taula 26: Instal·lacions estella forestal de Pratdip

POBLACIÓ	EDIFICI	POTÈNCIA ESTIMADA (KW)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT (KWh/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn25/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	VOLUM ANUAL BIOMASSA (m3/any)
PRATDIP	Centre d'interpre-tació	30	23.139	7,0	8,8	25,7
PRATDIP	CEIP Santa Marina	25	19.437	5,9	7,4	21,6
		55	**42.576**	**12,9**	**16,1**	**47,3**

NOTA: "Consum anual Real estimat" es refereix a energia que cal aportar amb biomassa, estella forestal.

El centre d'interpretació està ubicat en la primera planta d'un edifici municipal del centre del poble. A la planta baixa hi ha locals polivalents i a la segona planta hi ha unes sales que està previst que s'utilitzin el proper any 2012. En total l'edifici té uns 250 m2 calefactables, i el centre d'interpretació n'ocupa uns 80-100 m2 d'aquests. Hi ha una caldera de gasoil antiga que no està operativa, malgrat, provisionalment, se n'està fent servir una abans no se n'instal·li una de biomassa. La potència d'aquesta caldera és de 33,7 KW i està ubicada en una sala de la planta baixa. És una sala amb el sostre molt baix (1,7 m) que no és molt adequat a nivell tècnic per ubicar-hi una sitja d'estella forestal i la pròpia caldera. No hi ha tampoc cap espai en aquest edifici o al costat que sembli indicat per ubicar una sala de caldera i una sitja d'estella d'un equipament de 30 KW de potència. És per això que per la potència i consum que es preveu, pels aspectes tècnics comentats i pels accessos generals no es recomana utilitzar estella forestal com a combustible per a calefactar aquest edifici. El més indicat seria una caldera de pellet amb un dipòsit adaptat a la mida amb la possibilitat de realitzar tant càrregues de combustible de forma pneumàtica si s'escaigués com de forma manual en forma de sacs. A la taula s'han presentat els resultats de consums en estella forestal. Si es tractés de pellet es preveu un consum de 4,8 tn/any (4,8 MWh/tn), uns 7,4 m3/any (650 Kg/m3). Es proposa una caldera de biomassa de 30 KW de potència nominal.

Figura 37: Vista general de l'edifici

Figura 38: Sala de calderes i caldera inutilitzada

El CEIP Santa Marina és un edifici d'una sola planta de 187 m2 amb una alçada de sostres de 3 – 3,2 metres. Disposa d'una caldera de gasoil de 27,9 KW de potència a una sala de l'interior de l'edifici. Dins de l'edifici no hi ha espai per posar una caldera d'estella forestal però sí que podria ser a fora, en algun racó del pati. No hi ha desnivell i, per tant, la càrrega a la sitja s'hauria de fer amb pala de tractor o similar. Els accessos a la zona són bons. El consum és una mica menor que en el cas del Centre d'Interpretació però en aquest cas, si econòmicament és factible, seria recomanable plantejar-se la opció d'utilitzar estella forestal. En el cas que s'optés per pellet, es preveuria un consum anual de 4,0 tn, 6,2 m3. Es proposa una caldera de biomassa de 25 KW de potència nominal.

Figura 39: Vista general del CEIP Santa Marina

Figura 40: Vista general posterior del CEIP

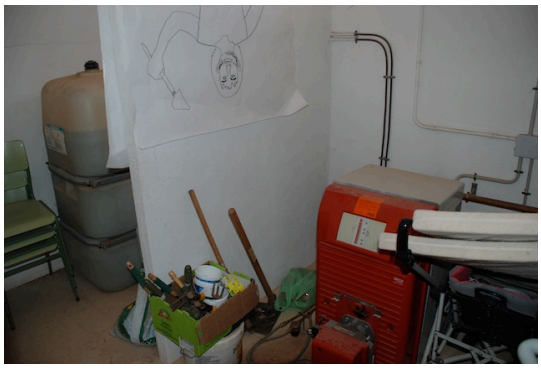


Figura 41: Caldera de gasoil del CEIP

Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant

El municipi de Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant té dos nuclis de població importants com el mateix nom indica.

A l'Hospitalet de l'Infant s'inventarien 3 edificis, el Pavelló, l'IES Berenguer d'Entença i el CEIP Mestral. Tots aquests edificis es troben en el mateix sector del poble.

Taula 27: Instal·lacions estella forestal de l'Hospitalet de l'Infant

EDIFICI	POTÈNCIA ESTIMADA (KW)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT (KWh/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn25/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	VOLUM ANUAL BIOMASSA (m3/any)
Pavelló	250	150.000	45,5	56,8	166,7
IES Berenguer d'Entença	300	311.667	94,4	118,1	346,4
CEIP Mestral	100	110.000	33,3	41,7	122,3
	650	**571.667**	**173,2**	**216,5**	**635,4**

NOTA: "Consum anual Real estimat" es refereix a energia que cal aportar amb biomassa, estella forestal.

El pavelló és un edifici que actualment no disposa de sistema de calefacció malgrat té una caldera de gas natural de 30 KW de potència que, bàsicament, s'utilitza per ACS. És un espai de 1.642 m2 amb una alçada mitja de sostre de 6 metres, per tant, el volum a calefactar seria d'uns 9.582 m3. No hi ha cap espai a l'interior de l'edifici que sigui òptim per disposar la sitja i la sala de calderes necessària per la instal3lació de calefacció amb biomassa. Malgrat això, a l'exterior, sí que es podria trobar alguna ubicació idònia i més tenint en compte que al costat del pavelló s'hi troben diversos equipaments municipals com l'IES Berenguer d'Entença, el CEIP Mestral, l'escola de música, el menjador i, fins i tot, la llar d'infants Sol i vent. Pel tipus d'edifici i la utilitat que se'n pot fer s'estima una potència de caldera de biomassa de 250 KW. Per estimar un consum anual, s'ha considerat 600 hores anuals de funcionament de la caldera a ple rendiment. Amb aquesta consideració, s'estima un consum de 150 MWh anuals. S'ha agafat la dada de 600 hores anuals que és el que s'ha pogut recollir d'altres instal·lacions similars que hi ha arreu de Catalunya, Aquest consum suposa unes necessitats d'estella seca de 45,5 tones anuals, és a dir, uns 167 m3/any.

Figura 42: Vista lateral del pavelló

L'IES Berenguer d'Entença es troba ubicat al costat del pavelló. És un edifici de 3.256 m2 en total amb un volum calefactable estimat de 9.768 m3. Actualment disposa de caldera de gasoil. No es disposa de dades de potència de caldera ni de consums anuals i, és per això, que s'ha estimat de la mateixa manera que s'ha fet i comentat anteriorment amb el pavelló. En aquest cas s'ha estimat una potència de caldera de biomassa de 300 KW i un total de 1.100 hores de funcionament anuals. Això suposaria un consum de 330 MWh/any. Si es considera que la caldera de gasoil té un rendiment del 85% i la de biomassa del 90%, s'estimaria un consum energètic anual a aportar amb estella forestal de 311,7 KWh/any. Serien necessàries 94,4 tones d'estella seca a l'any, és a dir, uns 346 m3/any. No s'ha pogut visitar l'interior de l'edifici i per tant la sala de calderes, però es creu que la millor ubicació per una caldera de biomassa seria a l'exterior i més considerant que al costat hi ha el pavelló, el CEIP Mestral i altres equipaments municipals.

Figura 43: IES Berenguer d'Entença

El CEIP Mestral es troba al costat de l'IES Berenguer d'Entença i del pavelló, com també de l'edifici del menjador. És un edifici de 910 m2 amb un volum calefactable estimat de 2.730 m3. Actualment disposa de caldera de gas natural. No es disposa de dades de potència de caldera ni de consums anuals i, és per això, que s'ha estimat de la mateixa manera que s'ha fet i comentat anteriorment amb el pavelló i l'IES. En aquest cas s'ha estimat una potència de caldera de biomassa de 100 KW i un total de 1.100 hores de funcionament anuals. Això suposaria un consum de 110 MWh/any. S'ha considerat un rendiment de la caldera de gas del 90%, el mateix que el de la caldera de biomassa. Per tant, són necessàries 33,3 tones anuals d'estella seca per aportar la necessitat energètica estimada (110 MWh/any), és a dir, 122 m3/any. No s'ha pogut visitar l'interior de l'edifici i per tant la sala de calderes, però es creu que la millor ubicació per una caldera de biomassa seria a l'exterior i més considerant que al costat hi ha el pavelló, l'IES Berenguer d'Entença i altres equipaments municipals.

Tal com s'ha descrit anteriorment, els tres edificis es troben ubicats en un mateix sector del poble, així que seria molt recomanable de plantejar una xarxa de calor que els englobés i donés servei de calefacció a tots ells. A la següent taula es presenten les dades estimades agrupades dels tres equipaments. Es preveu una caldera de 650 KW de potència amb un

consum estimat de 571,7 MWh/any que suposaria el consum de 173 tones anuals d'estella seca, és a dir, 216 tones anuals d'estella humida.

Taula 28: Xarxa de calor proposada a l'Hospitalet de l'Infant

POBLACIÓ	XARXA DE CALOR PROPO-SADA	POTÈNCIA ESTIMADA (KW)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT (KWh/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn25/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	VOLUM ANUAL BIOMASSA (m3/any)
HOSPITALET DE L'INFANT	Pavelló, IES, CEIP	650	571.667	173,2	216,5	635,4
		650	**571.667**	**173,2**	**216,5**	**635,4**

NOTA: "Consum anual Real estimat" es refereix a energia que cal aportar amb biomassa, estella forestal.

Al costat de l'IES Berenguer d'Entença s'ha detectat un punt que podria ser adequat per ubicar-hi la sitja i la sala de calders. És una zona en un racó del pàrquing, amb bons accessos malgrat hi ha molt poc desnivell. Es desconeix si es podria construir aquest quest edifici en aquesta ubicació, però s'indica perquè queda propera al pavelló, a l'IES i amb mateix CEIP. Cal comentar que al costat d'aquest punt també s'hi troba l'edifici del menjador que actualment es calefacta amb gas i la llar d'infants Sol i vent que també ho fa amb gas a l'edifici principal i amb electricitat als barracons que hi ha. Finalment, al costat del la llar d'infants i també del menjador hi ha l'escola de música que actualment utilitza l'electricitat per a calefacció. Es fa aquest comentari per si en un futur més llunya es creu adient sumar aquests equipaments a la xarxa de calor. No s'han inventariat, perquè s'han considerat com a prioritaris els que es preveu que tinguin un major consum.

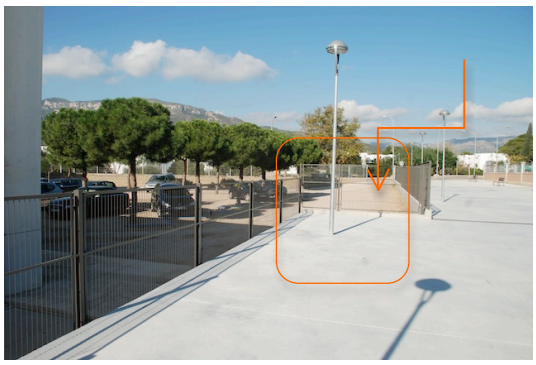


Figura 44: Possible ubicació de la caldera de la xarxa de calor proposada

Figura 45: 1 i 2, llar d'infants. 3, escola de música. 4 edifici del menjador. Edificis de 'Hospitalet de l'Infant

A Vandellós s'han visitat 4 edificis però, d'entrada, s'ha descartat el de l'ajuntament ja que està al mig del casc antic i els accessos són limitats. Els altres tres edificis són el pavelló, la llar d'infants i el CEIP Valdelors. La llar d'infants i el CEIP estan un al costat de l'altre.

Taula 29: Instal·lacions estella forestal de Vandellòs

POBLACIÓ	EDIFICI	POTÈNCIA ESTIMADA (KW)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT (KWh/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn25/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	VOLUM ANUAL BIOMASSA (m3/any)
VANDELLÓS	Pavelló	300	198.333	60,1	75,1	220,4
VANDELLÓS	Llar d'Infants	30	33.000	10,0	12,5	36,7
VANDELLÓS	CEIP Valedors	60	66.000	20,0	25,0	73,4
		390	**297.333**	**90,1**	**112,6**	**330,5**

NOTA: "Consum anual Real estimat" es refereix a energia que cal aportar amb biomassa, estella forestal.

El pavelló és un edifici de 1.844 m2 de superfície amb un volum calefactable d'aproximadament 11.064 m3. Es tracta d'un edifici que s'utilitza força i que actualment disposa de caldera de gas natural. Es tracta d'una caldera que inicialment era de gasoil, però fa 3-4 anys es va canviar el cremador de gasoil per un de gas. La sala de caldera es troba alçada respecte el carrer i no seria recomanable d'utilitzar-la en cas que s'instal·lés una caldera de biomassa. Es creu més

adient buscar un espai exterior amb desnivell i bon accés com hi ha darrere l'edifici. La potència de caldera actual és de 581 KW. És una potència que es creu excessiva per biomassa, així que pel tipus d'edifici que és i per l'ús que se'n pot fer, s'ha estimat una potència per una caldera de biomassa de 300 KW i un total de 700 hores de funcionament anuals de la mateixa a ple rendiment. Això suposaria un consum de 210 MWh/any. Si es té en compte que el cos de la caldera de gas és antic, es considera un rendiment del 85% i la de biomassa del 90%. Per aquest motiu s'estimaria un consum energètic anual a aportar amb estella forestal de 198,3 KWh/any. Serien necessàries 60,1 tones d'estella seca a l'any, és a dir, uns 220 m3/any.

Figura 46: Pavelló de Vandellòs

Figura 47: Caldera pavelló Vandellòs

La llar d'infants es troba ubicada al costat del CEIP Valdelors i és un edifici d'una sola planta de 173 m2 de superfície i té un volum calefactable d'uns 519 m3. Actualment disposa d'una caldera de gas natural però se'n desconeix la seva potència i el consum anual de combustible. Pel tipus d'edifici que és i per l'ús que se'n fa es creu convenient estimar una potència de caldera de biomassa de 30 KW amb un consum de 33,0 MWh/any (1.100 hores de funcionament de la mateixa). S'ha considerat un rendiment de la caldera de gas del 90%, el mateix que el de la caldera de biomassa. Per tant, són necessàries 10,0 tones anuals d'estella seca per aportar la necessitat energètica estimada (33 MWh/any), és a dir, 37 m3/any. No s'ha pogut visitar l'interior de l'edifici i per tant la sala de calderes, però es creu que la millor ubicació per una caldera de biomassa seria a l'exterior, inclús a la sala de calderes del CEIP que hi ha al costat. Es recomana plantejar una xarxa de calor amb el CEIP i ubicar la caldera a l'espai ja utilitzat per aquesta finalitat.

Figura 48: Llar d'infants de Vandellòs

Finalment, el CEIP Valdelors es troba, com s'ha comentat, al costat de la llar d'infants. És un edifici de 477 m2 de superfície i té un volum calefactable d'uns 1.431 m3. Actualment disposa d'una caldera de gas natural però se'n desconeix la seva potència i el consum anual de combustible. Pel tipus d'edifici que és i per l'ús que se'n fa es creu convenient estimar una potència de caldera de biomassa de 60 KW amb un consum de 66,0 MWh/any (1.100 hores de funcionament de la mateixa). S'ha considerat un rendiment de la caldera de gas del 90%, el mateix que el de la caldera de biomassa. Per tant, són necessàries 20,0 tones anuals d'estella seca per aportar la necessitat energètica estimada (66 MWh/any), és a dir, 73 m3/any. Malgrat no s'ha pogut visitar la sala de calderes, es creu que si no es pot aprofitat les mateixes instal·lacions s'hauria d'ocupar un racó del pati on no hi ha desnivells. Per tan la càrrega de la sitja hauria de ser amb pala o bé amb un sistema de grapa. Es recomana plantejar una xarxa de calor que englobi la llar d'infants que és justa al costat. Si és així, la potència resultant seria de 90 KW amb un consum estimat de 99 MWh/any, és a dir, 30 tn d'estella seca a l'any.

Figura 49: CEIP Valdelors

Figura 50: Sala calderes del CEIP Valdelors

Per tant, si s'agrupen totes les instal·lacions comentades a l'Hospitalet de l'Infant i Vandellòs s'obtenen les següents dades,

Taula 29: Resum instal·lacions estella forestal Hospitalet de l'Infant i Vandellòs

POBLACIÓ	EDIFICI	POTÈNCIA ESTIMADA (KW)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT (KWh/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn25/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	VOLUM ANUAL BIOMASSA (m3/any)
HOSPITALET DE L'INFANT	Pavelló	250	150.000	45,5	56,8	166,7
HOSPITALET DE L'INFANT	IES Berenguer d'Entença	300	311.667	94,4	118,1	346,4
HOSPITALET DE L'INFANT	CEIP Mestral	100	110.000	33,3	41,7	122,3
VANDELLÓS	Pavelló	300	198.333	60,1	75,1	220,4
VANDELLÓS	Llar d'Infants	30	33.000	10,0	12,5	36,7
VANDELLÓS	CEIP Valedors	60	66.000	20,0	25,0	73,4
		1.040	**869.000**	**263,3**	**329,2**	**965,9**

Resum de potencialitats de consum municipals

Taula 30: Resum de potencialitats de consum

POBLACIÓ	EDIFICI	POTÈNCIA ESTIMADA (KW)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT (KWh/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn25/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	VOLUM ANUAL BIOMASSA (m3/any)
TIVISSA	CEIP Marcel·lí Domingo	200	55.980	17,0	21,2	62,2
TIVISSA	Escola bressol Ding dong	60	27.749	8,4	10,5	30,8
TIVISSA	Alberg	250	141.667	42,9	53,7	157,5
LA SERRA D'ALMOS	Escoles	50	32.394	9,8	12,3	36,0
PRATDIP	Centre d'interpretació	30	23.139	7,0	8,8	25,7
PRATDIP	Escoles noves	25	19.437	5,9	7,4	21,6
HOSPITALET DE L'INFANT	Pavelló	250	150.000	45,5	56,8	166,7
HOSPITALET DE L'INFANT	IES Berenguer d'Entença	300	311.667	94,4	118,1	346,4
HOSPITALET DE L'INFANT	CEIP Mestral	100	110.000	33,3	41,7	122,3
VANDELLÒS	Pavelló	300	198.333	60,1	75,1	220,4
VANDELLÒS	Llar d'Infants	30	33.000	10,0	12,5	36,7
VANDELLÒS	CEIP Valedors	60	66.000	20,0	25,0	73,4
		1.655	**1.169.366**	**354,4**	**442,9**	**1299,7**

NOTA: PCI estimat de la biomassa és de 3,3 MWh/Tn25

Tal com es mostra en aquesta taula, es proposarien un total de 12 instal·lacions, 7 de les quals es podrien agrupar en 3 xarxes de calor proposades, una a Tivissa, una a l'Hospitalet de l'Infant i una altra a Vandellòs. En total suposaria 1.655 KW de potència instal·lada amb 1.169 MWh de consum anuals, 354,4 tones d'estella seca, poc menys de 450 tones d'estella humida. Arribar a aquests objectius a curt termini seria un gran èxit i posicionarien l'àmbit d'estudi com a capdavantera a Tarragona en l'ús d'estella forestal per calefactar edificis municipals contemplant que la fusta podria provenir de la gestió de boscos de la zona.

5.4. POSSIBILITAT DE SUBMINISTRAMENT D'ESTELLA A PUNTS CONSUMIDORS POTENCIALS

Cal veure si la gestió de preferència alta i molt alta (existències actuals) dels boscos de l'àmbit d'estudi podria aportar suficient biomassa pel consum que s'està estimant en el present projecte.

Taula 31: Producció versus consum estimat de biomassa forestal a l'àmbit d'estudi

MUNICIPI	Nº D'INSTAL·LACIONS	Nº XARXES DE CALOR	BIOMASSA APROFITABLE "ACTUAL" (Tn60/any)	CONSUM ANUAL ESTIMAT BIOMASSA (Tn60/any)	DIFERÈNCIA (Tn60/any)
TIVISSA	4	1	3.325	97,6	3.227,8
PRATDIP	2	0	287	16,1	270,9
VANDELLÓS-HOSPITALET DE L'INFANT	6	2	846	329,2	517,0
	12	**3**	**4.459**	**442,9**	**4.015,7**

La biomassa aprofitable "actual" a l'àmbit d'estudi és de 5.439,4 tones a l'any. Només en els 3 municipis on s'ha inventariat edificis públics susceptibles d'utilitzar biomassa forestal per a calefactar-los és de 4.459 tones anuals, un 82% de les existències actuals totals. Aquesta quantitat reflexa la gran oportunitat que hi ha a la zona per apostar per aquesta energia de futur i per un projecte de territori com el que es presenta. A més, els municipis col·lindants amb aquests tres, Capçanes, Colldejou, la Torre de Fontaubella i Marçà poden aportar fins a un total de 981 tones anuals amb molt bona accessibilitat.

L'excedent de biomassa als boscos de la zona evidencia que la garantia de subministrament podria quedar totalment coberta.

5.5. ESTALVI D'EMISSIONS DE CO_2

Per avaluar l'estalvi d'emissions de CO_2 s'ha procedit a calcular les emissions resultants de la combustió de biomassa d'origen forestal, de combustibles fòssils i de l'electricitat. Les dades referents al gasoil, gas natural, GLP i electricitat s'han obtingut directament de l'ICAEN. Les dades de la biomassa s'han obtingut tenint en compte les fases d'extracció forestal, transport a pati, estellat, transport a client, combustió i fixació de carboni. Per més detalls veure *Annex II: càlcul de les emissions de CO_2*.

Taula 32: Dades d'emissions de CO_2

FONT ENERGÈTICA	EMISSIONS (KgCO2/MWh)
Biomassa	4,87
Gasoil	276,53
Gas Natural	200,72
GLP	226,8
Electricitat	196,3

Amb aquestes dades i les mostrades en aquest capítol corresponents als consums energètics de cada instal·lació inventariada, s'ha calculat les emissions anuals de CO_2 per a cada instal·lació si s'utilitza el combustible o font energètica actual i s'ha comparat amb les emissions resultants de l'ús de biomassa.

Taula 33: Estalvi d'emissions de CO2 a les instal·lacions inventariades

POBLACIÓ	EDIFICI	TIPUS COMBUSTIBLE ACTUAL	CONSUM ANUAL COMBUSTIBLE ACTUAL (MWh/any)	EMISSIONS AMB COMBUSTIBLE ACTUAL (TnCO2/any)	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT AMB BIOMASSA (MWh/any)	EMISSIONS AMB BIOMASSA (TnCO2/any)	ESTALVI D'EMISSIONS DE CO2 (TnCO2/any)
TIVISSA	CEIP Marcel·lí Domingo	Gasoil	59,27	16,39	55,98	0,27	16,12
TIVISSA	Escola bressol Ding dong	Electricitat	24,97	4,90	27,75	0,14	4,77
TIVISSA	Alberg	Gasoil	150,00	41,48	141,67	0,69	40,79
LA SERRA D'ALMOS	Escoles	Gasoil	34,30	9,48	32,39	0,16	9,33
PRATDIP	Centre d'interpretació	Inexistent *	24,50	6,77	23,14	0,11	6,66
PRATDIP	CEIP Santa Marina	Gasoil	20,58	5,69	19,44	0,09	5,60
HOSPITALET DE L'INFANT	Pavelló	Inexistent **	150,00	30,11	150,00	0,73	29,38
HOSPITALET DE L'INFANT	IES Berenguer d'Entença	Gasoil	330,00	91,25	311,67	1,52	89,74
HOSPITALET DE L'INFANT	CEIP Mestral	Gas natural	110,00	22,08	110,00	0,54	21,54
VANDELLÒS	Pavelló	Gas natural	210,00	42,15	198,33	0,97	41,19
VANDELLÒS	Llar d'Infants	Gas natural	33,00	6,62	33,00	0,16	6,46
VANDELLÒS	CEIP Valedors	Gas natural	66,00	13,25	66,00	0,32	12,93
			1.212,63	**290,19**	**1.169,37**	**5,69**	**284,49**

NOTES: * S'agafa el Gasoil com a combustible de referència. ** S'agafa el Gas Natural com a referència.

Les emissions de CO_2 corresponents a l'ús energètic actual són de 290,2 tones anuals. Si aquestes instal·lacions indicades a la taula utilitzessin biomassa les emissions resultants serien de 5,7 tones anuals. Per tant hi ha un estalvi de 284,5 tones/any que correspon a un 98 %.

Si finalment comparem el balanç d'emissions de CO_2 de la biomassa amb el d'un cotxe, en el supòsit d'una generació energètica de 1.169 MWh/any (amb biomassa), obtenim que, la producció i consum de biomassa emetria la mateixa quantitat de CO_2 en un any que 1,2 cotxes (s'ha suposat un consum de gasoil del cotxe de 7 l/100 Km amb un total de 25.000 Km/any i unes emissions de 2,6516 KgCO2/l), tenint present que un cotxe porta emissions de CO_2 inherents que no es consideren, com les de la fabricació, el manteniment, etc. Les emissions de CO_2 corresponents al consum energètic definit com actual s'equiparen a les emissions produïdes per 72 cotxes a l'any amb les consideracions comentades. Per tant, l'estalvi d'emissions de CO_2 seria equivalent a que uns 70 cotxes deixessin de circular a la zona.

5.6. ALTERNATIVA D'INSTAL·LACIÓ DE CENTRAL ELÈCTRICA

En aquest capítol s'avalua la possibilitat d'aprovisionament de biomassa per a una instal·lació de producció d'energia elèctrica i/o tèrmica a la zona conseqüència de la gestió forestal dels boscos propis. Aquestes dades podran ser útils per veure la possibilitat productiva de l'àmbit.

Les dades que s'han recollit al present estudi en quant a existències forestals són les que es presenten a continuació:

Taula 34: Existències ZAG en tn/any per espècie i categoria

EXISTÈNCIES (tnverdes/any)	CATEGORIES					
	Molt Alta	**Alta**	**Mitja**	**Baixa**	**Molt Baixa**	**TOTAL**
Alzinars	72,83	157,52	43,01	217,08	0,00	**490,43**
Rouredes	0,00	0,00	5,10	28,18	0,00	**33,28**
Pi blanc	2.860,75	2.171,61	2.008,63	3.290,09	29,87	**10.360,95**
Pinassa	70,34	152,30	62,21	185,54	0,00	**470,40**
	3.003,92	**2.481,42**	**2.118,95**	**3.720,89**	**29,87**	**11.355,06**

D'aquestes dades, les categories Alta i Molt Alta correspondries bàsicament a les zones d'actuació actuals, mentre que les categories mitja i baixa, bàsicament a les potencials. La molt baixa, seria part de les zones potencials projectades.

A l'hora d'avaluar les possibilitats d'aprovisionament a una planta d'aquest estil s'haurien de tenir en compte els recursos més factibles i econòmicament més viables. Per això s'hauria de considerar com a capacitat productiva, les existències actuals i, de les potencials, la categoria Mitja. No es contemplaria la Baixa ja que es creu que a nivell econòmic no seria massa indicat d'explotar-les per la finalitat objecte d'aquest capítol.

Per tant es contemplarien les 5.485,34 tnverdes/any actuals (un 48,3% del total de les existències) i les 2.118,95 tnverdes/any de les potencials de categoria mitja (un 18,7% del total de les existències). Per tant, en total, seria factible establir una capacitat d'aprovisionament de 7.604,3 tnverdes/any, de les quals 7.040,99 tnverdes/any (un 93% aprox.) correspondrien solament a pi blanc.

Cal comentar també, per tenir un referència, una central de producció d'energia elèctric amb tecnologia de gasificació requereix unes 7.200 tn de fusta verda a l'any per produir 1 MWh elèctric. Si la tecnologia utilitzada és la combustió, es requereix un total d'aproximadament 13.000 tn de fusta verda cada any per produir també 1 MWh elèctric (uns 4 MWh tèrmics).

Tenint en compte aquestes consideracions, segons el tipus de tecnologia a utilitzar, aquest àmbit d'estudi podria aprovisionar una planta de 0,5 a 1 MWh elèctric. Cal dir però que

aquest dimensionament de central és petit i, a dia d'avui, els projectes futuribles que hi ha plantejats a Catalunya són, la majoria, de 2 MWh elèctrics fins als 10 MWh elèctrics. Això fa que el volum de biomassa per aprovisionar-les sigui prou elevat com per tenir en compte radis d'aprovisionament majors i l'obtenció de biomassa a partir de plantacions energètiques, és a dir, plantacions d'arbres de creixement ràpid. Aquest últim aspecte també és molt important a considerar ja que l'obtenció d'energia elèctrica a partir de biomassa provinent de les plantacions repercuteix favorablement a la prima que marca el RD661/2007 i les seves revisions anuals.

Així, si hi ha alguna opció de plantejar un projecte de central de producció elèctrica al territori objecte d'aquest estudi, es fa palès que el seu radi d'obtenció de la matèria prima serà més gran al plantejat i que, segurament, s'estudiarà la opció de utilitzar zones de regadiu per fer les plantacions energètiques requerides.

Un altre aspecte a considerar és que a l'hora de fer aquestes observacions es contempla la gestió del 100% de les existències actuals i de categoria Mitja, fet que sembla bastant improbable degut a la titularitat dels boscos i a la pròpia realitat. Per tant, es fa difícil pensar que aquests límits territorials puguin subministrar prou quantitat de biomassa a una central d'aquest tipus sinó que s'hauria de plantejar com a parcial aprovisionadora de matèria prima, en funció dels acords que es puguin fer amb els propietaris forestals, amb els ajuntaments i amb la pròpia Generalitat de Catalunya.

El pi blanc seria el principal recurs amb destí a biomassa per la producció d'energia elèctrica.

Una central d'aquest tipus té unes previsions de funcionament d'unes 7.500 hores anuals i comportaria la creació de 6-7 llocs de treball directes i uns 20-25 d'indirectes entre brigades forestals, rematants, transportistes, tècnics i enginyers.

En cas de no instal·lar cap tipus de central com les esmentades, la obtenció i consum de biomassa per aprovisionar instal·lacions municipals de calefacció també comportaria llocs de treball directes i indirectes que anirien relacionats completament amb el volum de fusta a mobilitzar i la planificació estratègica i logística que es fes de l'execució i seguiment del projecte.

6. ESTALVI ECONÒMIC

6. ESTALVI ECONÒMIC

6.1. COMPARATIVA AMB D'ALTRES COMBUSTIBLES

En aquest apartat es compara com està situat el preu d'estella forestal per usos energètics a l'àrea d'estudi amb d'altres fonts d'energia. Pel cas del gas natural, GLP canalitzat i biocombustibles (inclòs estella forestal) s'ha considerat un rendiments de les calderes del 90% i, en el cas del gasoil, d'un 85%. Per l'electricitat, un 100%. Els preus energètics dels combustibles fòssils i de l'electricitat s'han consultat a la web de l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) amb els valors de data 18 d'octubre de 2011. En el cas de biocombustible, són preus de mercat. S'inclou estella industrial al 40% d'humitat que és el producte provinent de les indústries de primera transformació de la fusta.

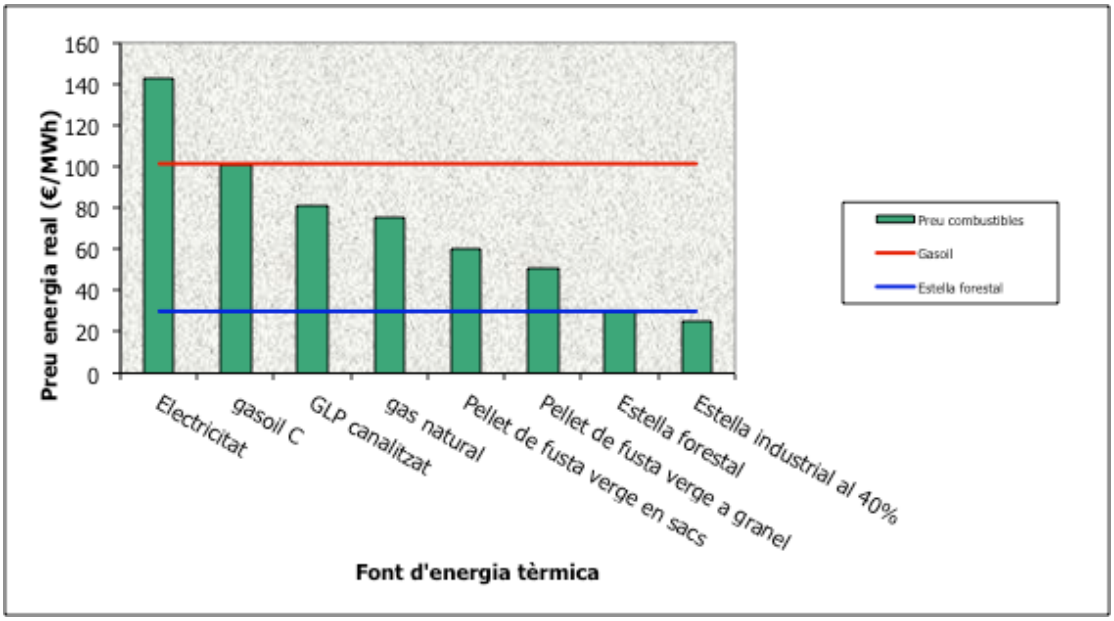
A la següent taula es presenten els valors energètics dels "preus estimats reals". Per "reals" s'entén el preu energètic després de caldera, és a dir, tenint en compte els rendiments que s'han comentat. També es té en compte el preus de totes les fonts d'energia amb destí al consumidor final inclòs. S'agafa un valor de 27 €/MWh per l'estella forestal local a sitja, abans de caldera (amb rendiment del 90%, el preu és de 30 €/MWh). Per bé que no s'ha realitzat un estudi logístic detallat de la producció i mobilització d'estella forestal local, s'estima aquest cost en base a l'experiència que s'ha registrat en d'altres indrets de Catalunya amb característiques similars. Es creu, doncs, que és un preu que es pot considerar correcte a la zona.

Els valors s'expressen en €/MWh consumit per tal de poder fer la comparativa de forma correcta i entenedora.

Taula 35: Taula comparativa de preus energètics "reals", és a dir, tenint en compte els rendiments

FONT ENERGIA TÈRMICA	PREU ESTIMAT "REAL"	UNITAT
Electricitat	**142,32**	**€/MWh**
Gasoil C	**101,46**	**€/MWh**
GLP canalitzat	81,59	€/MWh
Gas natural	**75,91**	**€/MWh**
Pellet de fusta verge en sacs	60,65	€/MWh
Pellet de fusta verge a granel	50,44	€/MWh
Estella forestal local	**30,00**	**€/MWh**
Estella industrial al 40%	25,12	€/MWh

Com es pot comprovar, l'estella de l'àmbit d'estudi està molt ben situada en quant a preus de mercat per poder considerar i estudiar amb claredat la opció d'apostar per un canvi progressiu dels sistemes de calefacció municipals. Com queda de manifest a la taula presentada i a la següent figura, la diferència del preu energètic entre els combustibles tradicionals i l'estella forestal de l'àmbit és molt significativa.



Gràfica 26: Gràfica comparativa de diferents fonts energètiques indicant el gasoil i l'estella forestal local

El cost de l'estella forestal local representa un 21% del cost energètic "real" de l'electricitat, un 30% del cost del gasoil i un 40% del cost del gas natural. Així doncs, es referma la consideració que és necessari avaluar bé les instal·lacions ja que amb aquesta diferència de cost de font energètica, la viabilitat, moltes vegades, és molt favorable.

6.2. ESTALVI ECONÒMIC

Apostar per a un canvi en el sistema de calefacció en les instal·lacions com el que es proposa en aquest pla segurament no és fàcil. I per superar aquestes dificultats no només s'han de presentar els avantatges econòmics i ecològics tal i com s'ha fet fins a aquest capítol, sinó que també cal analitzar quin estalvi econòmic suposaria l'aposta per les calderes de biomassa respecte totes les instal·lacions estudiades. Per això s'ha optat per fer una comparativa del cost que tindria el consum estimat de cada instal·lació amb la font d'energia actual front la biomassa local. S'ha agafat els consum amb la font d'energia actual per calcular-ne el cost. A la taula es presenten els consums anuals "reals" estimats amb biomassa. És per això que, per una banda, s'ha partit d'aquest valor per calcular el cost amb el combustible de referència actualment per cada instal·lació en base als rendiments comentats al punt anterior (*6.1. Comparativa amb d'altres combustibles*) i, per altra, s'ha utilitzat el cost energètic abans de caldera (sense rendiments) ja que els consums ja ho contemplen. Així, els preus energètics utilitzats són: gasoil 86,2 €/MWh, gas natural 68,32 €/MWh, electricitat 142,3 €/MWh i estella forestal local 27,0 €/MWh.

Taula 36: Estalvi econòmic per totes les instal·lacions estudiades utilitzant estella forestal

POBLACIÓ	EDIFICI	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT AMB BIOMASSA (KWh/any)	TIPUS COMBUSTI-BLE ACTUAL	COST ESTIMAT AMB COMBUSTIBLE ACTUAL (€/any)	COST ANUAL ESTIMAT AMB BIOMASSA (€/any)	ESTALVI ANUAL ESTIMAT (€/any)
TIVISSA	CEIP Marcel·lí Domingo	55.980	Gasoil	5.109,36	1.511,47	3.597,89
TIVISSA	Escola bressol Ding dong	27.749	Electricitat	3.554,26	749,21	2.805,05
TIVISSA	Alberg	141.667	Gasoil	12.930,00	3.825,00	9.105,00
LA SERRA D'ALMOS	Escoles	32.394	Gasoil	2.956,66	874,65	2.082,01
PRATDIP	Centre d'interpretació	23.139	Inexistent *	2.111,90	624,75	1.487,15
PRATDIP	Escoles noves	19.437	Gasoil	1.774,00	524,79	1.249,21
HOSPITALET DE L'INFANT	Pavelló	150.000	Inexistent **	10.248,00	4.050,00	6.198,00
HOSPITALET DE L'INFANT	IES Berenguer d'Entença	311.667	Gasoil	28.446,00	8.415,00	20.031,00
HOSPITALET DE L'INFANT	CEIP Mestral	110.000	Gas natural	7.515,20	2.970,00	4.545,20
VANDELLÒS	Pavelló	198.333	Gas natural	14.347,20	5.355,00	8.992,20
VANDELLÒS	Llar d'Infants	33.000	Gas natural	2.254,56	891,00	1.363,56
VANDELLÒS	CEIP Valedors	66.000	Gas natural	4.509,12	1.782,00	2.727,12
		1.169.366		**95.756,25**	**31.572,87**	**64.183,38**

NOTA: * S'agafa el gasoil com a combustible de referència

En el cas de calderes no existents s'ha fet el càlcul segons el preu del combustible de referència al municipi.

Com es pot observar a la taula, de les 12 instal·lacions inventariades, l'estalvi econòmic que suposaria l'ús d'estella forestal és de 64.183,38 €, un 67% respecte l'ús de combustible actual.

Si s'analitza les dades per municipi, Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant presenten un valors molt atractius degut al número i tipologia d'edificis inventariats amb 43.857,08 € d'estalvi anuals. En percentatge, però, Pratdip i Tivissa presenten uns valors majors degut a que la font energètica que actualment utilitzen no és el gas natural com en el cas de Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant, sinó que és l'electricitat i el gasoil C.

Taula 37: Resum de l'estalvi econòmic per municipi

AJUNTAMENT	CONSUM ANUAL "REAL" ESTIMAT AMB BIOMASSA (KWh/any)	COST ESTIMAT AMB COMBUSTIBLE ACTUAL (€/any)	COST ANUAL ESTIMAT AMB BIOMASSA (€/any)	ESTALVI ANUAL ESTIMAT (€/any)
TIVISSA	257.790	24.550,28	6.960,33	17.589,95
PRATDIP	42.576	3.885,90	1.149,54	2.736,36
VANDELLÓS-HOSPITALET DE L'INFANT	869.000	67.320,08	23.463,00	43.857,08
	1.169.366	**95.756,25**	**31.572,87**	**64.183,38**

A partir d'aquest anàlisi s'hauria d'estudiar en cada cas quins serien els períodes d'amortització de les instal·lacions tenint en compte, primerament si s'opta per fer les xarxes de calor proposades i, posteriorment, el tipus de caldera que es posa, la ubicació de la mateixa, el disseny de la sitja i l'obra civil associada.

7. CONCLUSIONS

7. CONCLUSIONS

Després d'un llarg treball d'anàlisi i avaluació tècnica de totes les possibilitats, es pot concloure definitivament que els municipis de Tivissa, Pratdip i l'Hospitalet de l'Infant i Vandellòs són plenament aptes i capacitats, tant a nivell tècnic com econòmic, per desenvolupar i implantar l'ús de la biomassa forestal per a usos energètics en l'àmbit públic. També s'hi poden afegir demandes municipals, que, encara que no han estat estudiades a nivell de possible consum i que sí que s'ha realitzat a nivell de potencial productiu, de municipis com Capçanes, Colldejou, la Torre de Fontaubella i Marçà.

De les 40.850 Ha totals de superfície de l'àmbit d'estudi, un 33% (13.566 Ha) corresponen a superfície forestal arbrada. La pineda de pi blanc és la tipologia de bosc més representada, un 90% de la superfície forestal arbrada, seguit de l'alzinar amb un 7,6% i les pinedes de pinassa amb un 1,5%.

S'ha estudiat les Zones d'Actuació Gestionables (ZAG) on les existències actuals es trobarien englobades en les categories alta i molt alta. D'un total de ZAG actuals de **5.528,82 Ha**, **3.408,15 Ha** (un 62% aproximadament) es trobarien **dins del municipi de Tivissa**. Aquesta superfície total donaria un potencial de biomassa a les ZAG actuals de **5.439.41 tones verdes a l'any**, **3.325 tnverdes/any** (un 61% aprox.) de les quals es trobarien **dins del municipi de Tivissa**.

De totes les existències (Tnverdes/any) a les ZAG actuals el més present és el pi blanc amb un 92% del total de l'àmbit.

En quant a **existències totals**, un total de **11.512 Ha** podrien aportar 5.439,41 tnverdes/any actuals, com s'ha comentat, 5.787,97 tnverdes anuals potencials i 127,68 tnverdes/any potencials projectades. En total hi hauria unes existències calculades de **11.355,06 tones verdes anuals**, de les quals, **10.360,95 tnverdes/any** correspondrien al **pi blanc**, és a dir, un 91% de les existències totals.

S'ha estudiat un total de **12 possibles instal·lacions** de calderes de biomassa per als municipis de Tivissa, Pratdip i l'Hospitalet de l'Infant i Vandellòs, set de les quals es podrien agrupar en 3 xarxes de calor. En total suposaria una **demanda potencial d'estella seca de 354 tones anuals** (443 tnverdes/any) amb un consum energètic estimat de 1.169 MWh i una potència instal·lada estimada de 1.655 KW.

El potencial de **producció de biomassa** dins de les ZAG actuals dins l'àmbit és **més que suficient per garantir un subministrament sostenible** d'estella forestal.

S'ha calculat l'estalvi econòmic que suposaria per cada instal·lació inventariada si utilitzés estella forestal enlloc del combustible que actualment utilitza. El resultat final d'aquest estudi indica un **estalvi** per les **12 instal·lacions** de **64.183 € anuals**, un 67% respecte l'ús de les fonts energètiques actuals. Aquest valor indica que pot ser molt interessant pels municipis i pel propi territori avaluar la opció d'utilitzar calderes d'estella forestal ja que els períodes d'amortització resultants podrien ser molt atractius i convenients. Cal considerar que aquesta dada calculat tenint en compte 12 instal·lacions individuals, així que, si es valorés la opció de fer les 3 xarxes de calor proposades, aquest estalvi podria ser major.

Finalment, s'ha analitzat l'**estalvi d'emissions de CO_2** que suposaria utilitzar estella forestal per calefactar els 12 edificis estudiats. **Actualment** s'emeten unes **290,2 tones de CO_2 anuals** a l'atmosfera. Utilitzant **estella forestal** s'emetrien **5,7 tnCO_2/any**, un estalvi del 98%.

Un dels resultats més rellevants d'aquest pla estratègic és, segurament, el preu energètic final que s'ha estimat. En la comparativa amb altres biocombustibles sòlids o amb combustibles fòssils i la pròpia electricitat com a fonts d'energia, s'ha observat que la diferència de preu energètic és molt significativa i que l'**aposta** per una **energia renovable i local,** en aquest àmbit d'estudi, és un argument molt interessant que ha d'ajudar no tan sols a obtenir un **estalvi econòmic** de les instal·lacions molt interessants, sinó que també a la **dinamització d'un sector forestal abatut**, a la **reducció del risc d'incendis** i a la **creació de llocs de treball.** Es tracta d'una aposta per una **energia de futur**, sostenible i que hauria de millorar la connectivitat ecològica i paisatgística conjuntament amb la preservació de la biodiversitat.

ANNEXES

ANNEX I: SUPERFÍCIES I EXISTÈNCIES FORESTALS GESTIONABLES

ANNEX I: SUPERFÍCIES I EXISTÈNCIES FORESTALS GESTIONABLES

A continuació es presenten les dades forestals de superfícies gestionables i existències de les zones actuals, potencials i potencials projectades per cadascun dels municipis i també per espècie forestal.

Taula AI-1: Zones Actuals. Existències i superfícies per espècie

ACTUAL	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	230,34	0,00	0,00	4986,43	0,00	0,00	222,64	0,00	5439,41
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	3,16	0,00	0,98
Superfície Inicial (ha)	291,29	0,00	0,00	5167,13	0,00	0,00	70,40	0,00	5528,82
Superfície Final (ha)	291,29	0,00	0,00	5167,13	0,00	0,00	70,40	0,00	5528,82
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,91
Existències estimada en p (tn/ha)	25,30	0,00	0,00	28,95	0,00	0,00	63,25	0,00	29,42
Superfície anual (ha/any)	9,10	0,00	0,00	172,24	0,00	0,00	3,52	0,00	184,86
Superfície mensual (ha/mes)	0,76	0,00	0,00	14,35	0,00	0,00	0,29	0,00	15,41
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,18	0,00	0,00	3,31	0,00	0,00	0,07	0,00	3,56

Taula AI-2: Zones Potencials. Existències i superfícies per espècie

POTENCIAL	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	260,09	33,28	0,00	5246,84	0,00	0,00	247,75	0,00	5787,97
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	1,46	0,00	0,97	0,00	0,00	3,22	0,00	0,99
Superfície Inicial (ha)	328,80	22,83	0,00	5434,69	0,00	0,00	76,83	0,00	5863,15
Superfície Final (ha)	328,80	22,83	0,00	5434,69	0,00	0,00	76,83	0,00	5863,15
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,92
Existències estimada en p (tn/ha)	25,31	46,64	0,00	28,96	0,00	0,00	64,50	0,00	29,53
Superfície anual (ha/any)	10,28	0,71	0,00	181,16	0,00	0,00	3,84	0,00	195,99
Superfície mensual (ha/mes)	0,86	0,06	0,00	15,10	0,00	0,00	0,32	0,00	16,33
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,20	0,01	0,00	3,48	0,00	0,00	0,07	0,00	3,77

Taula AI-3: Zones Potencials Projectades. Existències i superfícies per espècie

POTENCIAL PROJECTAT	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	127,68	0,00	0,00	0,00	0,00	127,68
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06
Superfície Inicial (ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	120,96	0,00	0,00	0,00	0,00	120,96
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	0,00	0,00	0,00	31,67	0,00	0,00	0,00	0,00	31,67
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	4,03	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08

Taula AI-4: Zones Actuals, Potencials i Potencials Projectades. Existències per sector

AiP	Existències (Tn/ha)			
	Actual	Potencial	Projectat	Total
Capçanes	324,00	695,11	0,00	1019,11
Colldejou Est	233,95	263,79	0,00	497,74
Colldejou Oest	89,69	236,21	0,00	325,90
la Torre de Fontaubella	270,12	285,56	0,00	555,68
Marçà	63,02	207,33	0,00	270,35
Pratdip	287,06	403,51	0,00	690,57
Tivissa Sud	1942,47	1851,56	100,36	3894,39
Tivissa Nord	1382,98	1300,33	0,00	2683,31
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	846,12	544,57	27,32	1418,00
Total	5439,41	5787,97	127,68	11355,06

Taula AI-5: Zones Actuals, Potencials i Potencials Projectades. Superfícies per sector

AiP	Superfícies (Ha)			
	Actual	Potencial	Projectat	Total
Capçanes	386,10	829,19	0,00	1215,29
Colldejou Est	178,80	219,02	0,00	397,82
Colldejou Oest	46,85	128,82	0,00	175,67
la Torre de Fontaubella	130,00	116,49	0,00	246,49
Marçà	75,10	247,07	0,00	322,17
Pratdip	326,25	463,00	0,00	789,25
Tivissa Sud	1756,63	1673,59	89,92	3520,13
Tivissa Nord	1651,52	1554,89	0,00	3206,41
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	977,58	631,08	31,05	1639,70
Total	5528,82	5863,15	120,96	11512,93

A continuació es presenten les dades forestals de superfícies gestionables i existències de les zones d'actuació gestionables (ZAG) per cada categoria de preferència, per cadascun dels municipis i també per espècie forestal.

Taula AI-6: ZAG preferència Molt Alta. Existències i superfícies per espècie

MOLT ALTA	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	72,83	0,00	0,00	2860,75	0,00	0,00	70,34	0,00	3003,92
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	3,32	0,00	0,99
Superfície Final (ha)	92,04	0,00	0,00	2933,23	0,00	0,00	21,19	0,00	3046,46
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,95
Existències estimada en p (tn/ha)	25,32	FALSE	FALSE	29,26	FALSE	FALSE	66,38	FALSE	29,53
Superfície anual (ha/any)	2,88	0,00	0,00	97,77	0,00	0,00	1,06	0,00	101,71
Superfície mensual (ha/mes)	0,24	0,00	0,00	8,15	0,00	0,00	0,09	0,00	8,48
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,06	0,00	0,00	1,88	0,00	0,00	0,02	0,00	1,96

Taula AI-7: ZAG preferència Alta. Existències i superfícies per espècie

ALTA	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	157,52	0,00	0,00	2171,61	0,00	0,00	152,30	0,00	2481,42
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	3,10	0,00	0,98
Superfície Final (ha)	199,26	0,00	0,00	2272,36	0,00	0,00	49,20	0,00	2520,82
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,86
Existències estimada en p (tn/ha)	25,30	FALSE	FALSE	28,67	FALSE	FALSE	61,91	FALSE	29,39
Superfície anual (ha/any)	6,23	0,00	0,00	75,75	0,00	0,00	2,46	0,00	84,43
Superfície mensual (ha/mes)	0,52	0,00	0,00	6,31	0,00	0,00	0,21	0,00	7,04
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,12	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	0,05	0,00	1,62

Taula AI-8: ZAG preferència Mitja. Existències i superfícies per espècie

MITJA	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	43,01	5,10	0,00	2008,63	0,00	0,00	62,21	0,00	2118,95
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	1,46	0,00	0,97	0,00	0,00	3,32	0,00	0,99
Superfície Final (ha)	54,49	3,50	0,00	2069,67	0,00	0,00	18,76	0,00	2146,41
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,92
Existències estimada en p (tn/ha)	25,26	46,64	FALSE	29,12	FALSE	FALSE	66,34	FALSE	29,54
Superfície anual (ha/any)	1,70	0,11	0,00	68,99	0,00	0,00	0,94	0,00	71,74
Superfície mensual (ha/mes)	0,14	0,01	0,00	5,75	0,00	0,00	0,08	0,00	5,98
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,03	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,02	0,00	1,38

Taula AI-9: ZAG preferència Baixa. Existències i superfícies per espècie

BAIXA	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	217,08	28,18	0,00	3290,09	0,00	0,00	185,54	0,00	3720,89
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	1,46	0,00	0,96	0,00	0,00	3,20	0,00	0,99
Superfície Final (ha)	274,32	19,33	0,00	3413,62	0,00	0,00	58,07	0,00	3765,34
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,92
Existències estimada en p (tn/ha)	25,32	46,64	FALSE	28,91	FALSE	FALSE	63,90	FALSE	29,56
Superfície anual (ha/any)	8,57	0,60	0,00	113,79	0,00	0,00	2,90	0,00	125,87
Superfície mensual (ha/mes)	0,71	0,05	0,00	9,48	0,00	0,00	0,24	0,00	10,49
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,16	0,01	0,00	2,19	0,00	0,00	0,06	0,00	2,42

Taula AI-10: ZAG preferència Molt Baixa. Existències i superfícies per espècie

MOLT BAIXA	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	29,87	0,00	0,00	0,00	0,00	29,87
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	33,91	0,00	0,00	0,00	0,00	33,91
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	FALSE	FALSE	FALSE	26,43	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	26,43
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

Taula AI-11: ZAG. Existències per sector

ZAG	Existències (Tn/ha)					
	Molt Alta	Alta	Mitja	Baixa	Molt Baixa	Total
Capçanes	172,25	151,30	248,24	447,16	0,16	1019,11
Colldejou Est	93,33	140,32	72,92	190,08	1,10	497,74
Colldejou Oest	30,89	58,80	45,00	191,21	0,00	325,90
la Torre de Fontaubella	103,38	166,74	82,59	202,74	0,23	555,68
Marçà	39,20	23,82	73,17	134,17	0,00	270,35
Pratdip	155,13	130,14	133,03	269,03	3,24	690,57
Tivissa Sud	1348,04	650,99	858,58	1036,26	0,51	3894,39
Tivissa Nord	679,63	701,75	417,11	882,45	2,37	2683,31
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	382,07	457,56	188,32	367,80	22,25	1418,00
Total	3003,92	2481,42	2118,95	3720,89	29,87	11355,06

Taula AI-12: ZAG. Superfícies per sector

ZAG	Superfícies (Ha)					
	Molt Alta	Alta	Mitja	Baixa	Molt Baixa	Total
Capçanes	205,26	180,30	295,87	533,66	0,19	1215,29
Colldejou Est	91,06	87,38	68,72	149,33	1,34	397,82
Colldejou Oest	16,13	30,71	24,34	104,49	0,00	175,67
la Torre de Fontaubella	48,34	81,66	33,30	83,07	0,12	246,49
Marçà	46,72	28,38	87,19	159,88	0,00	322,17
Pratdip	176,31	147,90	151,68	309,67	3,69	789,25
Tivissa Sud	1212,38	594,93	770,72	941,64	0,46	3520,13
Tivissa Nord	810,96	838,65	498,36	1055,61	2,83	3206,41
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	439,30	530,91	216,22	427,99	25,29	1639,70
Total	3046,46	2520,82	2146,41	3765,34	33,91	11512,93

A continuació es presenten les dades forestals de superfícies gestionables i existències de les zones PEIN per cadascun dels municipis i també per espècie forestal.

Taula AI-13: Zones No PEIN. Existències i superfícies per espècie

No PEIN	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	107,27	0,00	0,00	4677,32	0,00	0,00	28,36	0,00	4812,95
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	3,16	0,00	0,99
Superfície Final (ha)	135,20	0,00	0,00	4705,31	0,00	0,00	8,98	0,00	4849,49
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,02
Existències estimada en p (tn/ha)	25,39	FALSE	FALSE	29,82	FALSE	FALSE	63,14	FALSE	29,80
Superfície anual (ha/any)	4,23	0,00	0,00	156,84	0,00	0,00	0,45	0,00	161,52
Superfície mensual (ha/mes)	0,35	0,00	0,00	13,07	0,00	0,00	0,04	0,00	13,46
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,08	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	0,01	0,00	3,11

Taula AI-14: Zona PEIN Litoral Meridional Tarragoní. Existències i superfícies per espècie

Litoral meridional tarragoní	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	31,18	0,00	0,00	0,00	0,00	31,18
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	35,43	0,00	0,00	0,00	0,00	35,43
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	FALSE	FALSE	FALSE	26,40	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	26,40
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

Taula AI-15: Zona PEIN Tivissa-Vandellós-Llaberia. Existències i superfícies per espècie

Tivissa-Vandellós-Llaberia	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	383,16	33,28	0,00	5569,85	0,00	0,00	442,04	0,00	6428,33
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	1,46	0,00	0,94	0,00	0,00	3,20	0,00	0,98
Superfície Final (ha)	484,90	22,83	0,00	5908,03	0,00	0,00	138,24	0,00	6554,00
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,83
Existències estimada en p (tn/ha)	25,29	46,64	FALSE	28,28	FALSE	FALSE	63,95	FALSE	29,26
Superfície anual (ha/any)	15,15	0,71	0,00	196,93	0,00	0,00	6,91	0,00	219,71
Superfície mensual (ha/mes)	1,26	0,06	0,00	16,41	0,00	0,00	0,58	0,00	18,31
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,29	0,01	0,00	3,79	0,00	0,00	0,13	0,00	4,23

Taula AI-16: Zona PEIN Tossal de Montagut. Existències i superfícies per espècie

Tossal de Montagut	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	82,60	0,00	0,00	0,00	0,00	82,60
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	74,00	0,00	0,00	0,00	0,00	74,00
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	FALSE	FALSE	FALSE	33,48	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	33,48
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05

Taula AI-17: Zones PEIN i No PEIN. Existències per sector

PEIN	Existències (Tn/ha)				
	No PEIN	Litoral	Vandellós	Tossal	Total
Capçanes	18,35	0,00	1000,76	0,00	1019,11
Colldejou Est	71,02	0,00	426,72	0,00	497,74
Colldejou Oest	0,13	0,00	325,77	0,00	325,90
la Torre de Fontaubella	88,03	0,00	467,65	0,00	555,68
Marçà	62,41	0,00	207,95	0,00	270,35
Pratdip	229,90	0,00	460,67	0,00	690,57
Tivissa Sud	2694,04	0,00	1117,75	82,60	3894,39
Tivissa Nord	1082,32	0,00	1600,99	0,00	2683,31
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	566,75	31,18	820,08	0,00	1418,00
Total	4812,95	31,18	6428,33	82,60	11355,06

Taula AI-18: Zones PEIN i No PEIN. Superfícies per sector

PEIN	Superfícies (Ha)				
	No PEIN	Litoral	Vandellós	Tossal	Total
Capçanes	21,87	0,00	1193,42	0,00	1215,29
Colldejou Est	72,71	0,00	325,12	0,00	397,82
Colldejou Oest	0,07	0,00	175,60	0,00	175,67
la Torre de Fontaubella	56,89	0,00	189,60	0,00	246,49
Marçà	74,37	0,00	247,80	0,00	322,17
Pratdip	261,28	0,00	527,96	0,00	789,25
Tivissa Sud	2420,71	0,00	1025,42	74,00	3520,13
Tivissa Nord	1291,53	0,00	1914,88	0,00	3206,41
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	650,07	35,43	954,20	0,00	1639,70
Total	4849,49	35,43	6554,00	74,00	11512,93

A continuació es presenten les dades forestals de superfícies gestionables i existències de les zones segons titularitat per cadascun dels municipis i també per espècie forestal.

Taula AI-19: Zones Privat No CUP. Existències i superfícies per espècie

Privat No CUP	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	442,80	33,28	0,00	8445,18	0,00	0,00	470,40	0,00	9391,65
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	1,46	0,00	0,95	0,00	0,00	3,20	0,00	0,97
Superfície Final (ha)	560,65	22,83	0,00	8903,70	0,00	0,00	147,22	0,00	9634,41
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,88
Existències estimada en p (tn/ha)	25,27	46,64	FALSE	28,46	FALSE	FALSE	63,90	FALSE	29,13
Superfície anual (ha/any)	17,52	0,71	0,00	296,79	0,00	0,00	7,36	0,00	322,38
Superfície mensual (ha/mes)	1,46	0,06	0,00	24,73	0,00	0,00	0,61	0,00	26,87
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,34	0,01	0,00	5,71	0,00	0,00	0,14	0,00	6,20

Taula AI-20: Zones Privat CUP. Existències i superfícies per espècie

Privat CUP	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
Superfície Final (ha)	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	32,00
Existències estimada en p (tn/ha)	25,23	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	25,23
Superfície anual (ha/any)	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Taula AI-21: Zones Municipals. Existències i superfícies per espècie

Municipi	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	24,30	0,00	0,00	1227,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1251,51
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08
Superfície Final (ha)	30,82	0,00	0,00	1127,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1158,46
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,05
Existències estimada en p (tn/ha)	25,23	FALSE	FALSE	32,65	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	32,46
Superfície anual (ha/any)	0,96	0,00	0,00	37,59	0,00	0,00	0,00	0,00	38,55
Superfície mensual (ha/mes)	0,08	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	3,21
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,02	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74

Taula AI-22: Zona Generalitat de Catalunya Existències i superfícies per espècie

Generalitat de Catalunya	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	22,81	0,00	0,00	688,56	0,00	0,00	0,00	0,00	711,37
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,82	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
Superfície Final (ha)	27,95	0,00	0,00	691,44	0,00	0,00	0,00	0,00	719,39
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,07
Existències estimada en p (tn/ha)	26,11	FALSE	FALSE	29,88	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	29,74
Superfície anual (ha/any)	0,87	0,00	0,00	23,05	0,00	0,00	0,00	0,00	23,92
Superfície mensual (ha/mes)	0,07	0,00	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,02	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46

Taula AI-23: Zones segons titularitat. Existències per sector

TITULAR	Existències (Tn/ha)				
	Privat No CUP	Privat CUP	Municipi	Gencat	Total
Capçanes	744,28	0,00	0,00	274,83	1019,11
Colldejou Est	497,74	0,00	0,00	0,00	497,74
Colldejou Oest	325,90	0,00	0,00	0,00	325,90
la Torre de Fontaubella	555,68	0,00	0,00	0,00	555,68
Marçà	270,35	0,00	0,00	0,00	270,35
Pratdip	659,39	0,00	31,18	0,00	690,57
Tivissa Sud	2347,57	0,00	1110,28	436,54	3894,39
Tivissa Nord	2682,76	0,53	0,01	0,00	2683,31
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	1307,97	0,00	110,04	0,00	1418,00
Total	9391,65	0,53	1251,51	711,37	11355,06

Taula AI-24: Zones segons titularitat. Superfícies per sector

TITULAR	Superfícies (Ha)				
	Privat No CUP	Privat CUP	Municipi	Gencat	Total
Capçanes	887,00	0,00	0,00	328,28	1215,29
Colldejou Est	397,82	0,00	0,00	0,00	397,82
Colldejou Oest	175,67	0,00	0,00	0,00	175,67
la Torre de Fontaubella	246,49	0,00	0,00	0,00	246,49
Marçà	322,17	0,00	0,00	0,00	322,17
Pratdip	751,63	0,00	37,61	0,00	789,25
Tivissa Sud	2134,26	0,00	994,77	391,10	3520,13
Tivissa Nord	3205,72	0,67	0,01	0,01	3206,41
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	1513,64	0,00	126,07	0,00	1639,70
Total	9634,41	0,67	1158,46	719,39	11512,93

A continuació es presenten les dades forestals de superfícies gestionables i existències de les zones actuals segons PEIN per cadascun dels municipis i també per espècie forestal.

Taula AI-25: ZAG ACTUAL. Zones no PEIN. Existències i superfícies per espècie

No PEIN	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	70,36	0,00	0,00	2569,97	0,00	0,00	11,09	0,00	2651,42
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,80	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	3,35	0,00	0,99
Superfície Final (ha)	88,38	0,00	0,00	2596,20	0,00	0,00	3,31	0,00	2687,89
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,04
Existències estimada en p (tn/ha)	25,47	FALSE	FALSE	29,70	FALSE	FALSE	67,04	FALSE	29,64
Superfície anual (ha/any)	2,76	0,00	0,00	86,54	0,00	0,00	0,17	0,00	89,47
Superfície mensual (ha/mes)	0,23	0,00	0,00	7,21	0,00	0,00	0,01	0,00	7,46
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,05	0,00	0,00	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72

Taula AI-26: ZAG ACTUAL. Zona PEIN Litoral Meridional Tarragoní. Existències i superfícies per espècie

Litoral meridional tarragoní	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	14,15	0,00	0,00	0,00	0,00	14,15
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00	16,08
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	FALSE	FALSE	FALSE	26,40	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	26,40
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

Taula AI-27: ZAG ACTUAL. Zona PEIN Tivissa-Vandellós-Llaberia. Existències i superfícies per espècie

Tivissa-Vandellós-Llaberia	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	159,99	0,00	0,00	2402,24	0,00	0,00	211,55	0,00	2773,78
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	3,15	0,00	0,98
Superfície Final (ha)	202,91	0,00	0,00	2554,79	0,00	0,00	67,09	0,00	2824,79
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,78
Existències estimada en p (tn/ha)	25,23	FALSE	FALSE	28,21	FALSE	FALSE	63,07	FALSE	29,24
Superfície anual (ha/any)	6,34	0,00	0,00	85,16	0,00	0,00	3,35	0,00	94,86
Superfície mensual (ha/mes)	0,53	0,00	0,00	7,10	0,00	0,00	0,28	0,00	7,90
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,12	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,06	0,00	1,82

Taula AI-28: ZAG ACTUAL. Zona PEIN Tossal de Montagut. Existències i superfícies per espècie

Tossal de Montagut	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	FALSE	FALSE	FALSE	33,48	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	33,48
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Taula AI-29: ZAG ACTUAL. Zones PEIN i No PEIN. Existències per sector

PEIN	Existències (Tn/ha)				
	No PEIN	Litoral	Vandellós	Tossal	Total
Capçanes	6,31	0,00	317,69	0,00	324,00
Colldejou Est	20,83	0,00	213,12	0,00	233,95
Colldejou Oest	0,12	0,00	89,56	0,00	89,69
la Torre de Fontaubella	59,45	0,00	210,68	0,00	270,12
Marçà	19,27	0,00	43,75	0,00	63,02
Pratdip	121,92	0,00	165,14	0,00	287,06
Tivissa Sud	1432,66	0,00	509,74	0,07	1942,47
Tivissa Nord	640,64	0,00	742,33	0,00	1382,98
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	350,21	14,15	481,77	0,00	846,12
Total	2651,42	14,15	2773,78	0,07	5439,41

Taula AI-30: ZAG ACTUAL. Zones PEIN i No PEIN. Superfícies per sector

PEIN	Superfícies (Ha)				
	No PEIN	Litoral	Vandellós	Tossal	Total
Capçanes	7,51	0,00	378,58	0,00	386,10
Colldejou Est	22,14	0,00	156,66	0,00	178,80
Colldejou Oest	0,07	0,00	46,78	0,00	46,85
la Torre de Fontaubella	43,26	0,00	86,73	0,00	130,00
Marçà	22,96	0,00	52,14	0,00	75,10
Pratdip	138,57	0,00	187,68	0,00	326,25
Tivissa Sud	1287,35	0,00	469,22	0,06	1756,63
Tivissa Nord	764,41	0,00	887,11	0,00	1651,52
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	401,63	16,08	559,88	0,00	977,58
Total	2687,89	16,08	2824,79	0,06	5528,82

A continuació es presenten les dades forestals de superfícies gestionables i existències de les zones potencials segons PEIN per cadascun dels municipis i també per espècie forestal.

Taula AI-31: ZAG POTENCIAL. Zones no PEIN. Existències i superfícies per espècie

No PEIN	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	36,92	0,00	0,00	2107,35	0,00	0,00	17,27	0,00	2161,53
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,04	0,00	1,00
Superfície Final (ha)	46,82	0,00	0,00	2109,11	0,00	0,00	5,67	0,00	2161,60
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	25,23	FALSE	FALSE	29,97	FALSE	FALSE	60,86	FALSE	30,00
Superfície anual (ha/any)	1,46	0,00	0,00	70,30	0,00	0,00	0,28	0,00	72,05
Superfície mensual (ha/mes)	0,12	0,00	0,00	5,86	0,00	0,00	0,02	0,00	6,00
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,03	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,01	0,00	1,39

Taula AI-32: ZAG POTENCIAL. Zona PEIN Litoral Meridional Tarragoní. Existències i superfícies per espècie

Litoral meridional tarragoní	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	17,03	0,00	0,00	0,00	0,00	17,03
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	19,35	0,00	0,00	0,00	0,00	19,35
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	FALSE	FALSE	FALSE	26,40	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	26,40
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

Taula AI-33: ZAG POTENCIAL. Zona PEIN Tivissa-Vandellós-Llaberia. Existències i superfícies per espècie

Tivissa-Vandellós-Llaberia	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	223,17	33,28	0,00	3167,61	0,00	0,00	230,49	0,00	3654,55
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	1,46	0,00	0,94	0,00	0,00	3,24	0,00	0,98
Superfície Final (ha)	281,98	22,83	0,00	3353,24	0,00	0,00	71,15	0,00	3729,21
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,87
Existències estimada en p (tn/ha)	25,33	46,64	FALSE	28,34	FALSE	FALSE	64,79	FALSE	29,27
Superfície anual (ha/any)	8,81	0,71	0,00	111,77	0,00	0,00	3,56	0,00	124,86
Superfície mensual (ha/mes)	0,73	0,06	0,00	9,31	0,00	0,00	0,30	0,00	10,40
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,17	0,01	0,00	2,15	0,00	0,00	0,07	0,00	2,40

Taula AI-34: ZAG POTENCIAL. Zona PEIN Tossal de Montagut. Existències i superfícies per espècie

Tossal de Montagut	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	82,53	0,00	0,00	0,00	0,00	82,53
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	73,94	0,00	0,00	0,00	0,00	73,94
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	FALSE	FALSE	FALSE	33,48	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	33,48
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	2,46	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05

Taula AI-35: ZAG POTENCIAL. Zones PEIN i No PEIN. Existències per sector

PEIN	Existències (Tn/ha)				
	No PEIN	Litoral	Vandellós	Tossal	Total
Capçanes	12,04	0,00	683,07	0,00	695,11
Colldejou Est	50,19	0,00	213,60	0,00	263,79
Colldejou Oest	0,01	0,00	236,21	0,00	236,21
la Torre de Fontaubella	28,58	0,00	256,98	0,00	285,56
Marçà	43,14	0,00	164,20	0,00	207,33
Pratdip	107,98	0,00	295,53	0,00	403,51
Tivissa Sud	1261,37	0,00	608,01	82,53	1951,92
Tivissa Nord	441,68	0,00	858,65	0,00	1300,33
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	216,54	17,03	338,31	0,00	571,88
Total	2161,53	17,03	3654,55	82,53	5915,64

Taula AI-36: ZAG POTENCIAL. Zones PEIN i No PEIN. Superfícies per sector

PEIN	Superfícies (Ha)				
	No PEIN	Litoral	Vandellós	Tossal	Total
Capçanes	14,35	0,00	814,84	0,00	829,19
Colldejou Est	50,57	0,00	168,45	0,00	219,02
Colldejou Oest	0,00	0,00	128,82	0,00	128,82
la Torre de Fontaubella	13,63	0,00	102,86	0,00	116,49
Marçà	51,40	0,00	195,67	0,00	247,07
Pratdip	122,72	0,00	340,28	0,00	463,00
Tivissa Sud	1133,36	0,00	556,20	73,94	1763,50
Tivissa Nord	527,13	0,00	1027,76	0,00	1554,89
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	248,44	19,35	394,33	0,00	662,12
Total	2161,60	19,35	3729,21	73,94	5984,11

A continuació es presenten les dades forestals de superfícies gestionables i existències de les zones actuals segons titularitat per cadascun dels municipis i també per espècie forestal.

Taula AI-37: ZAG ACTUAL. Zones Privat No CUP. Existències i superfícies per espècie

Privat No CUP	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	229,56	0,00	0,00	4334,50	0,00	0,00	222,64	0,00	4786,70
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	3,16	0,00	0,97
Superfície Final (ha)	290,29	0,00	0,00	4552,47	0,00	0,00	70,40	0,00	4913,16
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,90
Existències estimada en p (tn/ha)	25,30	FALSE	FALSE	28,56	FALSE	FALSE	63,25	FALSE	29,13
Superfície anual (ha/any)	9,07	0,00	0,00	151,75	0,00	0,00	3,52	0,00	164,34
Superfície mensual (ha/mes)	0,76	0,00	0,00	12,65	0,00	0,00	0,29	0,00	13,70
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,17	0,00	0,00	2,92	0,00	0,00	0,07	0,00	3,16

Taula AI-38: ZAG ACTUAL. Zones Privat CUP. Existències i superfícies per espècie

Privat CUP	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
Superfície Final (ha)	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	32,00
Existències estimada en p (tn/ha)	25,23	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	25,23
Superfície anual (ha/any)	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Taula AI-39: ZAG ACTUAL. Zones Municipals. Existències i superfícies per espècie

Municipi	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,35	0,00	0,00	421,35	0,00	0,00	0,00	0,00	421,70
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08
Superfície Final (ha)	0,45	0,00	0,00	390,44	0,00	0,00	0,00	0,00	390,88
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	25,23	FALSE	FALSE	32,37	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	32,37
Superfície anual (ha/any)	0,01	0,00	0,00	13,01	0,00	0,00	0,00	0,00	13,03
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25

Taula AI-40: ZAG ACTUAL. Zona Generalitat de Catalunya Existències i superfícies per espècie

Generalitat de Catalunya	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,00	0,00	0,00	230,57	0,00	0,00	0,00	0,00	230,57
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
Superfície Final (ha)	0,00	0,00	0,00	224,22	0,00	0,00	0,00	0,00	224,22
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,00
Existències estimada en p (tn/ha)	FALSE	FALSE	FALSE	30,85	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	30,85
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	7,47	0,00	0,00	0,00	0,00	7,47
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14

Taula AI-41: ZAG ACTUAL. Zones segons titularitat. Existències per sector

TITULAR	Existències (Tn/ha)				
	Privat No CUP	Privat CUP	Municipi	Gencat	Total
Capçanes	264,35	0,00	0,00	59,65	324,00
Colldejou Est	233,95	0,00	0,00	0,00	233,95
Colldejou Oest	89,69	0,00	0,00	0,00	89,69
la Torre de Fontaubella	270,12	0,00	0,00	0,00	270,12
Marçà	63,02	0,00	0,00	0,00	63,02
Pratdip	286,61	0,00	0,45	0,00	287,06
Tivissa Sud	1404,00	0,00	367,54	170,92	1942,47
Tivissa Nord	1382,53	0,44	0,01	0,00	1382,98
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	792,42	0,00	53,70	0,00	846,12
Total	4786,70	0,44	421,70	230,57	5439,41

Taula AI-42: ZAG ACTUAL. Zones segons titularitat. Superfícies per sector

TITULAR	Superfícies (Ha)				
	Privat No CUP	Privat CUP	Municipi	Gencat	Total
Capçanes	315,01	0,00	0,00	71,08	386,10
Colldejou Est	178,80	0,00	0,00	0,00	178,80
Colldejou Oest	46,85	0,00	0,00	0,00	46,85
la Torre de Fontaubella	130,00	0,00	0,00	0,00	130,00
Marçà	75,10	0,00	0,00	0,00	75,10
Pratdip	325,73	0,00	0,51	0,00	326,25
Tivissa Sud	1274,20	0,00	329,29	153,13	1756,63
Tivissa Nord	1650,96	0,56	0,01	0,00	1651,52
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	916,51	0,00	61,08	0,00	977,58
Total	4913,16	0,56	390,88	224,22	5528,82

A continuació es presenten dades forestals de superfícies gestionables i existències de les zones potencials segons titularitat per cadascun dels municipis i també per espècie forestal.

Taula AI-43: ZAG POTENCIAL. Zones Privat No CUP. Existències i superfícies per espècie

Privat No CUP	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	213,24	33,28	0,00	4110,67	0,00	0,00	247,75	0,00	4604,94
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	1,46	0,00	0,94	0,00	0,00	3,22	0,00	0,98
Superfície Final (ha)	270,36	22,83	0,00	4351,23	0,00	0,00	76,83	0,00	4721,24
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	29,87
Existències estimada en p (tn/ha)	25,24	46,64	FALSE	28,34	FALSE	FALSE	64,50	FALSE	29,14
Superfície anual (ha/any)	8,45	0,71	0,00	145,04	0,00	0,00	3,84	0,00	158,04
Superfície mensual (ha/mes)	0,70	0,06	0,00	12,09	0,00	0,00	0,32	0,00	13,17
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,16	0,01	0,00	2,79	0,00	0,00	0,07	0,00	3,04

Taula AI-44: ZAG POTENCIAL. Zones Privat CUP. Existències i superfícies per espècie

Privat CUP	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
Superfície Final (ha)	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	32,00
Existències estimada en p (tn/ha)	25,23	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	25,23
Superfície anual (ha/any)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Superfície mensual (ha/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Taula AI-45: ZAG POTENCIAL. Zones Municipals. Existències i superfícies per espècie

Municipi	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	23,95	0,00	0,00	805,86	0,00	0,00	0,00	0,00	829,81
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,79	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08
Superfície Final (ha)	30,37	0,00	0,00	737,20	0,00	0,00	0,00	0,00	767,58
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,07
Existències estimada en p (tn/ha)	25,23	FALSE	FALSE	32,79	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	32,51
Superfície anual (ha/any)	0,95	0,00	0,00	24,57	0,00	0,00	0,00	0,00	25,52
Superfície mensual (ha/mes)	0,08	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,02	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49

Taula AI-46: ZAG POTENCIAL. Zona Generalitat de Catalunya Existències i superfícies per espècie

Generalitat de Catalunya	Alzinars	Rouredes	Pollancres	Pi blanc	Pi pinyer	Pi Roig	Pinassa	Pinastre	Total
Possibilitat anual (tn/any)	22,81	0,00	0,00	457,99	0,00	0,00	0,00	0,00	480,80
Possibilitat anual (tn/ha/any)	0,82	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97
Superfície Final (ha)	27,95	0,00	0,00	467,22	0,00	0,00	0,00	0,00	495,17
Període de rotació de seguretat (anys)	32,00	32,00	25,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	30,11
Existències estimada en p (tn/ha)	26,11	FALSE	FALSE	29,41	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	29,23
Superfície anual (ha/any)	0,87	0,00	0,00	15,57	0,00	0,00	0,00	0,00	16,45
Superfície mensual (ha/mes)	0,07	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37
Superfície setmanal (ha/setmana)	0,02	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32

Taula AI-47: ZAG POTENCIAL. Zones segons titularitat. Existències per sector

TITULAR	Existències (Tn/ha)				
	Privat No CUP	Privat CUP	Municipi	Gencat	Total
Capçanes	479,93	0,00	0,00	215,18	695,11
Colldejou Est	263,79	0,00	0,00	0,00	263,79
Colldejou Oest	236,21	0,00	0,00	0,00	236,21
la Torre de Fontaubella	285,56	0,00	0,00	0,00	285,56
Marçà	207,33	0,00	0,00	0,00	207,33
Pratdip	372,78	0,00	30,73	0,00	403,51
Tivissa Sud	943,57	0,00	742,74	265,61	1951,92
Tivissa Nord	1300,23	0,09	0,00	0,00	1300,33
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	515,54	0,00	56,34	0,00	571,88
Total	4604,94	0,09	829,81	480,80	5915,64

Taula AI-48: ZAG POTENCIAL. Zones segons titularitat. Superfícies per sector

TITULAR	Superfícies (Ha)				
	Privat No CUP	Privat CUP	Municipi	Gencat	Total
Capçanes	571,99	0,00	0,00	257,20	829,19
Colldejou Est	219,02	0,00	0,00	0,00	219,02
Colldejou Oest	128,82	0,00	0,00	0,00	128,82
la Torre de Fontaubella	116,49	0,00	0,00	0,00	116,49
Marçà	247,07	0,00	0,00	0,00	247,07
Pratdip	425,90	0,00	37,10	0,00	463,00
Tivissa Sud	860,06	0,00	665,48	237,97	1763,50
Tivissa Nord	1554,76	0,12	0,00	0,00	1554,89
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	597,13	0,00	64,99	0,00	662,12
Total	4721,24	0,12	767,58	495,17	5984,11

ANNEX II: CÀLCUL DE LES EMISSIONS DE CO_2

ANNEX II: CÀLCUL DE LES EMISSIONS DE CO_2

BIOMASSA

Per al càlcul del balanç d'emissions de CO_2 en l'aprofitament de biomassa forestal es tenen en compte les següents fases:

- Combustió de la biomassa
- Fase d'extracció forestal
- Fase de transport a pati
- Fase de trituració
- Fase de transport a client
- Fixació de carboni

FASE 1: COMBUSTIÓ DE LA BIOMASSA

Per aquest càlcul es parteix d'un PCI real de la biomassa de 3.500 KWh/Tn30 i es considera que la fusta té un 49% del pes en carboni [C].

Per calcular les emissions de CO_2 per unitat d'energia tèrmica cal aplicar els següents factors de conversió:

1.000 KWh/any * 1 Tn30/3.570KWh * 0,49 Tn [C]/1 Tn30 * 10^6 g [C]/1Tn [C] * 1 mol [C]/12 g [C] x 1 mol [CO_2]/ 1 mol [C] x 44 g [CO_2]/1 mol [CO_2] * 1 Tn [CO_2]/10^6 g [CO_2] = **0,52357 Tn CO_2**

Per tant les emissions de CO_2 per unitat energètica en la fase de combustió és de **0,52357 TnCO_2/MWh** o, el que és el mateix, **0,52357 KgCO_2/KWh**.

FASE 2: EXTRACCIÓ FORESTAL

En aquesta fase s'inclouen els consums de benzina de les motoserres i el consum de gasoil del tractor amb cabrestant. Després de parlar amb rematants i treballadors de bosc de la zona es considera un consum de 0,25 L de benzina/Tn60 de les motoserres i de 1,12 L de gasoil/Tn60 del tractor. Per tant, per extreure 1.000 KWh d'energia que la produeixen 0,286 Tn30 o, el que és el mateix, 0,352 Tn60 (relació 0,8125 Tn30/Tn60) de biomassa es necessitaran **0,088** L de benzina per les motoserres i **0,394 L** de gasoil pel tractor.

CONCEPTE	L combustible / Tn60	ENERGIA KWh/any	Tn60/any	Litres TOTALS	Kg CO_2 / L combustible	Tn CO_2 emeses
Motosserra	0,25	1.000	0,352	0,088	2,32	0,204
Tractor	1,12	1.000	0,352	0,394	2,71	1,067

Nota: Font de les equivalències de 2,71 Kg CO_2/L gasoil i de 2,32 Kg CO_2/L benzina consumits: ICAEN

Per tant les emissions de CO_2 per unitat energètica en la fase d'extracció forestal és de **0,00127 TnCO_2/MWh** o, el que és el mateix, **0,00127 KgCO_2/KWh**.

FASE 3: TRANSPORT A PATI

Es considera el transport de troncs en un camió forestal que pot carregar unes 15 Tn de fusta i consumeix uns 12 L de gasoil a cada viatge. La distància de la zona d'activitat fins al pati on es triturarà la fusta i s'emmagatzemarà l'estella és de com a màxim 20 Km. També es té en compte el consum de càrrega i descàrrega del producte.

CONCEPTE	Tn60 / viatge	Tn60/any	Nº viatges	L gasoil / viatge	Litres TOTALS	Kg CO_2 / L gasoil	Tn CO_2 emeses
Transport a pati	15	0,352	0,023	12	0,281	2,71	0,00076

Nota: Font de l'equivalència de 2,71 KgCO_2/l gasoil consumit: ICAEN.

Per tant les emissions de CO_2 per unitat energètica en la fase de transport a pati és de **0,00076 TnCO_2/MWh** o, el que és el mateix, **0,00076 KgCO_2/KWh**.

FASE 4: ESTELLAT

Una vegada els troncs estan apilats al pati/magatzem, aquests es trituren i l'estella resultant es diposita dins del magatzem utilitzant una pala carregadora. Es suposa un valor de consum del tractor que dóna l'energia a l'estelladora de 40 L de gasoil/h i s'agafa una producció real d'estella de 21 Tn60 bs/h.

CONCEPTE	L gasoil / h	Tn60 / h	L gasoil / Tn60	Tn60/ any	Litres TOTALS	Kg CO_2 / L gasoil	Tn CO_2 emeses
Trituració	40	21	1,904	0,352	0,67	2,71	0,00181

Nota: Font de l'equivalència de 2,71 KgCO_2/l gasoil consumit: ICAEN.

Per tant les emissions de CO_2 per unitat energètica en la fase d'estellat és de **0,00181 TnCO_2/MWh** o, el que és el mateix, **0,00181 KgCO_2/KWh**.

FASE 5: TRANSPORT A CLIENT

En aquesta fase s'ha de tenir en compte el transport al consumidor final i s'ha escollit el remolc de 30 m^3 de capacitat que corresponen a unes 7,5 Tn30. El consum d'aquest camió en un radi de distribució màxim de 20 Km s'ha estimat en 10 L de gasoil per cada viatge.

CONCEPTE	L gasoil / viatge	Tn30 / viatge	L gasoil / Tn30	Tn30/ any	Litres TOTALS	Kg CO_2 / L gasoil	Tn CO_2 emeses
Transport a consumidor	10	7,5	1,333	0,285	0,380	2,71	0,00103

Nota: Font de l'equivalència de 2,71 KgCO_2/l gasoil consumit: ICAEN.

Per tant les emissions de CO_2 per unitat energètica en la fase de transport a client és de **0,00103 TnCO_2/MWh** o, el que és el mateix, **0,00103 KgCO_2/KWh**

FASE 6: FIXACIÓ DE CARBONI

L'origen de l'estella utilitzada en el procés serà de boscos gestionats a partir dels criteris de continuïtat. La continuïtat forestal es dóna quan la gestió té per objectiu garantir la permanència de la massa en el temps. Aquest criteri s'aplica a la majoria de finques i forests del territori, a excepció de les zones forestals que per diferents motius esdevenen àrees urbanitzables, industrials, agrícoles, etc. La continuïtat es trencaria doncs, sempre que es produís un canvi d'ús del sòl, el qual impliqués una retirada del producte fixador que són els arbres.

Per tant es pot considerar que les 0,52357 Tn CO_2/MWh emeses en la combustió són neutres, és a dir, que es tornaran a fixar en la mateixa quantitat quan el bosc torni a produir la fusta que s'ha extret. Perquè es produeixi la fixació de la mateixa quantitat de carboni emès en la combustió s'ha de comptar un període de pocs decennis.

La fixació de carboni és l'equivalent a **0,52357 Tn CO_2/MWh** o, el que és el mateix, **0,52357 KgCO_2/KWh.**

RESUM

CONCEPTE	**Emissions Kg CO_2/KWh**
Combustió biomassa	+0,52357
Fase d'extracció forestal	+0,00127
Fase transport a pati	+0,00076
Fase trituració	+0,00181
Fase transport a client	+0,00103
Fixació de carboni	-0,52357
BALANÇ FINAL CO_2	**+0,00487**

Nota: El símbol + correspon a les emissions, mentre que el símbol – correspon a la fixació.

El balanç de les emissions de CO_2 del procés és de **0,00487 KgCO_2/KWh**.

GASOIL

Demanda anual energia Kwh	PCI gasoil KWh/l	Litres TOTALS	Kg CO_2/L gasoil	Tn CO_2 emeses
1.000	9,8	102,04	2,71	276,53

Nota: Font de les dades de PCI del gasoil i emissions del gasoil: ICAEN

Les emissions corresponents a l'ús de gasoil són de **0,27653 KgCO_2/KWh**.

GAS NATURAL

Demanda anual energia Kwh	PCI gas natural KWh/Kg	Kg TOTALS	Kg CO_2/Kg gas natural	Tn CO_2 emeses
1.000	13,85	72,20	2,78	200,72

Nota: Font de les dades de PCI del gas natural i emissions del gas natural: ICAEN

Les emissions corresponents a l'ús de gas natural són de **0,20072 KgCO_2/KWh**.

GLP

Demanda anual energia Kwh	PCI GLP KWh/l	Litres TOTALS	Kg CO_2/L GLP	Tn CO_2 emeses
1.000	6,57	152,21	1,49	226,80

Nota: Font de les dades de PCI del GLP i emissions del GLP: ICAEN

Les emissions corresponents a l'ús de GLP són de **0,22680 KgCO_2/KWh**.

ELECTRICITAT

Segons dades de l'ICAEN, les emissions de CO_2 associades al consum, segons l'estructura de generació d'energia elèctrica a Catalunya l'any 2007, és de **0,19630 KgCO_2/KWh**.

ANNEX III: LOGÍSTICA PER LA PRODUCCIÓ D'ESTELLA FORESTAL

ANNEX III: LOGÍSTICA PER LA PRODUCCIÓ D'ESTELLA FORESTAL

3.1. DESCRIPCIÓ

En aquest annex, s'analitzen tots els aspectes relacionats amb la logística per l'aprofitament de la biomassa, i es fan les propostes per dinamitzar el mercat de l'estella forestal. Aquest treball ha estat realitzat pels serveis tècnics del Consorci de la Serra de Llaberia. Els dos grans blocs d'aquest treball son l'actualització de les dades amb visites de camp i fer les propostes d'accions que permetin l'aprofitament i transformació de l'estella forestal.

L'actualització de dades es fa mitjançant la revisió i actualització de les dades relacionades amb la disposició de la biomassa i de les xarxes de comunicació, amb un intens treball de recerca sobre el terreny, per aconseguir uns resultats de detall en les estimacions de la distribució, possibilitat d'aprofitament, potencial pel futur. A nivell pràctic es una eina per als gestors i rematants, per poder localitzar les zones més favorables a nivell d'accessibilitat que permetin rendibilitzar aquests aprofitaments

La proposta de logística, es fa a partir de les dades de disponibilitat de biomassa i amb els coneixements de les tecnologies d'aprofitament existents, es proposen la ubicació de les infraestructures i els mecanismes necessaris per fer viable els treballs d'extracció. Tenint en compte l'experiència sobre el terrenys dels aprofitaments i els treballs que s'estan executant, es fan les propostes d'accions per aconseguir dinamitzar el mercat d'estella i que es faci per part d'empreses locals.

3.2. ACTUALITZACIÓ DE DADES

Les dades existents de la zona en les diferents cartografies temàtiques, tenen una escala de treball amb poc detall pels objectius de l'estudi (1:25.000), i estan disperses en diferents fonts. S'ha fet un treball previ de recopilació i tractament de totes aquestes dades, i sobre el terreny s'han contrastat, incorporant totes les esmenes i mancances, que han permès generar la nova cartografia específica per l'aprofitament de la biomassa amb una escala de treball 1:5000. Amb aquest nivell de detall, els resultats tenen un error menor i serveixen com a punt de partida per planificar i executar els aprofitaments a nivell de parcel·la.

Les bases de dades cartogràfiques revisades son:

- Cobertes de vegetació/existències de biomassa
- Cobertes de la xarxa viària

3.2.1 COBERTES D'EXISTÈNCIES DE BIOMASSA

L'objectiu d'aquest apartat ha estat de disposar d'una cartografia de les zones amb prous existències de biomassa per permetre l'aprofitament, i posteriorment combinant-ho amb altres capes temàtiques, es determini si es viable fer-ho.

La recollida i tractament de les capes temàtiques existents de vegetació han estat fetes pels tècnics d'ECO-9, que disposen d'una major experiència en l'extracció d'aquest tipus de dades. S'han generat diferents versions de les cobertes on s'estimava l'existència de biomassa aprofitable, i des del Consorci de la Serra de Llaberia, s'ha fet la revisió de camp de la vegetació, que ha permès obtenir una cartografia temàtica actualitzada.

Els aspectes recollits en el treball de camp han estat:

- Comprovar els límits i localitzacions de les zones amb existències de biomassa.
- Revisar l'espècie d'arbrat principal/dominant.
- Comprovar que es compleix amb el mínim d'existències de biomassa, perquè es pugui aprofitar.

La revisió de camp de les dades ha permès millorar la cartografia existent, a nivell de resultats els principals aspectes han estat:

- Rectificació d'espècies dominants o usos. Les variables per aquesta categoria han estat : Alzinars, Pi blanc, Pinassa, Rouredes, Desconegut/incendi, No Aprofitable.
- Estoc mínim de biomassa: que les estructures forestals presents es puguin incloure com aprofitables, el mètode emprat ha estat visual fent la comparació amb parcel·les d'aprofitaments forestals de la zona.
- Detectar estructures no presents: algunes zones considerades com cremats o matollars aclarits, tenen una coberta d'arbrat resilisent, i es aprofitable per a biomassa, s'han dibuixat els límits d'aquestes àrees i s'han incorporat a la cartografia.

Els resultats dels treballs de camp, han permès detectar 412 àrees on la cartografia presentava incorreccions, tant perquè eren errònies per no assolir l'estoc mínim, com perquè no s'havien recollit prèviament. Això ha permès descartar de les estimacions inicials, unes 380 Ha. De superfície amb poques existències, i incorporar-ne unes 218 Ha. que inicialment no s'havien reflectit.

	Estructura no apta per l'aprofitament de biomassa Pineda madura en zona de sòl molt pobre, amb poca densitat de la coberta arbòria. No es recomana rebaixar la coberta arbòria per evitar erosió. Restes generades triturades in situ. Treballs forestals del Coll Roig (Colldejou) Rendiment: 10-15 Tn/Ha.
	Estructura amb potencial per l'aprofitament de biomassa Pineda de regeneració, tractament d'aclarida de la massa per incrementar la producció. Restes generades triturades in situ. Son treballs de millora sense rendibilitat per l'explotació forestal. Treballs forestals a l'Aufinach (Pratdip) Rendiment: 15-20 Tn/Ha
	Treballs d'explotació forestal Pineda madura, on s'han realitzat treballs de sel.lecció i obertura de massa. Es deixa una coberta arbrada per fomentar la regeneració. Restes de brancada triturades in situ. Treballs d'aprofitament al Pla del Mas (Colldejou) Rendiment: 35-40 Tn/Ha.

Figura 1 Exemples fotogràfics de treballs forestals dins la zona d'estudi, amb rendiments per distingir la viabilitat de l'explotació

En el següent quadre resum es mostren el nombre d'àrees i superfícies esmenades, i els resultats de la coberta generada com a base de biomassa disponible:

Taula 1 Nombre de zones i superfícies rectificades amb el treball de camp a la coberta d'existències de biomassa

Tipus	Àrees	Rouredes	Pinassa	Alzinars	Pi blanc	Total
Sup. Error	235	-	-	-164,53 Ha.	-215,14 Ha.	-379,67 Ha.
Sup. Incorp.	177	-	-	13,40 Ha.	267,92 Ha.	281,32 Ha.
Sup. Final	-	102,43 Ha.	197,85 Ha.	1.031,71 Ha.	12.234,01 Ha.	13.566,00 Ha.

Figura 2 Imatge de la coberta d'existències de biomassa (en verd) i la seva distribució sobre la zona d'estudi

3.2.2 COBERTES DE XARXA VIÀRIA

Per fer el càlcul d'accessibilitat a la biomassa en l'estudi, s'ha generat una coberta temàtica de xarxa viària, adaptada al tipus de vehicles i les tecnologies dels aprofitaments forestals. Les fonts d'informació existents, s'han recollit, i a partir de la base mes actualitzada que es la de l' Institut Cartogràfic de Catalunya, s'ha generat una cartografia provisional. Posteriorment, amb el treball de camp, s'han revisat totes les parts de la xarxa viària que donen accés a les zones amb potencial de biomassa, i s'han recollit totes aquelles infraestructures necessàries per executar una explotació forestal.
La primera fase d'aquesta diagnosi, ha estat la recollida de les diferents bases de camins existents per aquest territori, que son d'utilitat per obtenir una coberta de detall on s'incorporin les infraestructures existents, i també aquelles actuacions programades en la millora de camins per la prevenció d'incendis forestals. Les fons emprades son:

- Xarxa viària 1:25000 del Institut Cartogràfic de Catalunya (any 2011): es la coberta mes actualitzada de la zona, millor que l'existent a escala 1:5000, a nivell de llegenda, no es distingeixen les vies d'explotació forestal dels senders.
- Xarxa de senders 1:5.000 (any 2010): elaboració pròpia del Consorci de la Serra de Llaberia, recull amb detall els senders i antics camins de la zona de Llaberia, Tivissa, i nord de Vandellòs.
- Camins públics/privats del Cadastre 1:50.000 (any 2005): extret a partir de les cobertes del cadastre municipals, per conèixer la titularitat de cada camí.
- Pla de prevenció d'incendis forestals del PPP Tivissa-Vandellòs-Llaberia-Pradell 1:25.000 (any 2011): elaborada pel Departament de Medi Ambient i Habitatge, s'ha fet la consulta de les infraestructures viàries programades.
- Cartografia Operativa de Bombers 1:25.0000(any 2011): base consultada per validar les dades a nivell de classificació d'accessibilitat per vehicles en pistes amples.

La coberta de base provisional on s'han incorporat les dades, com ja s'ha dit es la de l'ICC 1:25.000. Posteriorment, s'ha fet la revisió de camp, fent la validació amb vehicle tot terreny de la xarxa de pistes. Durant els treballs previs a la revisió de camp, per poder detectar antics camins i vies de desembosc perdudes, que facilitaran les tasques d'explotació, s'han fet entrevistes amb les empreses d'aprofitaments que les havien emprat i els tècnics forestals. Per les zones de l'entorn de Vandellòs, -on ja no existeixen empreses d'explotació forestal- s'ha comptat amb l'assistència del guarda forestal municipal, que ha permès cobrir aquest buit.

La necessitat de poder localitzar totes aquestes antigues infraestructures existents, es perquè el terreny en general presenta una baixa densitat de camins forestals, durant els treballs d'aprofitament sempre s'han emprat accessos provisionals per tractors o tanquetes.

Actualment amb l'abandonament dels treballs forestals, els camins estan coberts per la vegetació, però son uns accessos fàcils de recuperar, que no incrementen els costos d'explotació, i que augmenten la disponibilitat d'aquesta biomassa.

Durant la revisió de camp, s'han recorregut aproximadament un total 950 Km. de pista amb tot terreny, i pels camins perduts la recollida de dades s'ha fet combinant dades de GPS amb la digitalització sobre ortofotomapes.

Els paràmetres comprovats durant la revisió de la xarxa viària es:

- Existència i si el traçat es correcte.
- Grau d'accessibilitat, revisar la classificació per tipus de via, i fent-ne una d'específica per les vies d'explotació forestal.
- Localització de les vies de desembosc perdudes en els sectors amb potencial de biomassa.
- Per zones sense accés però en terreny favorable, proposar noves vies de desembosc.
- Localitzar sobre el terreny les vies projectades dels plans de prevenció d'incendis forestals.

Per poder fer l'anàlisi mes adequat d'accessibilitat de la biomassa per tipus de via, s'ha creat una llegenda específica, comparant amb la llegenda de partida de l'Institut Cartogràfic es:

Taula 2 Comparació entre els nivells de classificació de la xarxa viària, dades inicials (esquerre) i dades finals (dreta)

Classificació Institut Cartogràfic	Classificació logística biomassa
Autopista	Autopista
Autovia	Autovia
Ferrocarril	Ferrocarril
Carretera 1	Carretera 1
Carretera 2	Carretera 2
Carretera 3	Carretera 3
Urbà	Urbà
Camí	Camins
Corriol	Camí emboscat
	Desembosc_brut
	Desembosc_net
	Desembosc_projectat
	Senders

Les noves categories proposades són per reflectir amb fidelitat l'estat actual de les infraestructures d'aprofitament, amb un grau de detall que permeti un anàlisi de la disponibilitat de biomassa acurat. Aquest nivell de classificació s'ha basat en els següents paràmetres:

- Autopista, Autovia, Ferrocarril, Carreteres, Urbà: es una xarxa molt estable, sense gaires variacions, la base disponible del ICC es prou detallada i no cal fer-hi variacions.
- Camins: es mantenen com a camins tots els que son accessibles per a vehicles lleugers i camions d'explotació forestal.
- Camins emboscats: camins on la plataforma existeix i s'ha perdut, si es desbrossa permet el trànsit de camions pesants.
- Desembosc net: vies de desembosc de fusta amb tractor, auto-carregador o tanqueta, permet l'extracció fins a pistes principals
- Desembosc brut: antigues vies de desembosc, tapades per la vegetació o enrunades en algun punt, amb poc cost es poden fer operatives.
- Desembosc projectat: possibles pistes d'explotació en terrenys favorables o que estan contemplades en el pla de prevenció d'incendis. Per obrir-les tenen un cost elevat i cal fer un projecte.
- Senders: passos i camins per a persones o transport a bast, no permeten el pas de maquinària i no es consideren útils per l'aprofitament forestal.

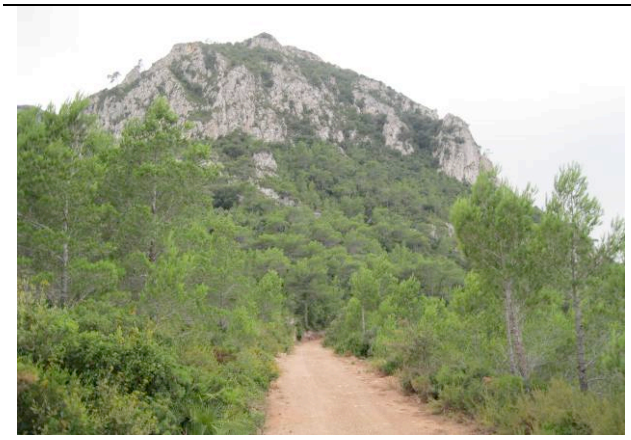
	CAMINS Pertanyents a la xarxa primària de pistes i camins. Ferm de terra o asfaltats. Permet el trànsit de camions amb grua de desembosc, i banyeres. Manteniment: es fa actualment, amb finançament municipal o de prevenció d'incendis forestals
	CAMINS EMBOSCATS Plataforma i traçat amb les característiques dels camins, estan coberts amb vegetació. Manteniment: cal un desbrossat i repàs del ferm amb motonivelladora, cost aprox. km 900-1200 €/Km.
	DESEMBOSC NET Vies d'explotació forestal o d'accessos a camps de conreus. No permeten el trànsit de camions, accessibles a tractors, auto-carregadors i tot-terreny petits. Manteniment: no cal fer-ho, normalment si esta obert per altres usos com la caça
	DESEMBOSC BRUT Vies d'explotació abandonades, cobertes de vegetació, normalment el ferm esta molt degradat per l'escorrentia. Manteniment: cal fer un desbrossat de la vegetació i repàs del ferm, corregint pendents per evitar escòrrecs. Cost aprox. 700-900 €/Km.

Figura 3 Exemples de tipus de via classificades durant l'inventari de camp

Amb la revisió de camp la digitalització de les dades en la nova cartografia de la xarxa viària, s'han re classificat o incorporat a la base de dades un total de 518 camins diferents, la variació en la classificació o el nombre de noves incorporacions es pot veure en la següent taula:

Taula 3 Trams de camí classificats o esmenats en nombre incorporats a la coberta de la xarxa viària

Categories	Camí (ICC)	Corriol (ICC)	Nous	Total
Via_urbana	1	1	0	2
Camins	4288	8	11	4307
Camí emboscat	29	0	1	30
Desembosc_brut	17	282	67	366
Desembosc_net	3	41	14	58
Desembosc_projec	0	12	22	34
Senders	1	1203	8	1212
Total	4339	1547	123	6009

Per distància, la variació respecte les dades originals es de 197 kilòmetres de distància, aquesta variació respecte les dades disponibles i les noves incorporacions es pot veure en la taula següent:

Taula 4 Trams de camí classificats o esmenats en distància incorporats a la coberta de la xarxa viària

Categories	Camí (ICC)	Corriol (ICC)	Nous	Total Km.
Via_urbana	0,05	0,18	0,00	0,23
Camins	1190,66	2,79	4,40	1197,85
Camí emboscat	18,20	0,00	0,76	18,97
Desembosc_brut	9,81	100,48	19,92	130,21
Desembosc_net	1,28	14,10	6,31	21,70
Desembosc_projec	0,00	7,45	8,11	15,57
Senders	0,41	381,26	3,19	384,86
Total Km.	1220,41	506,27	42,69	1769,37

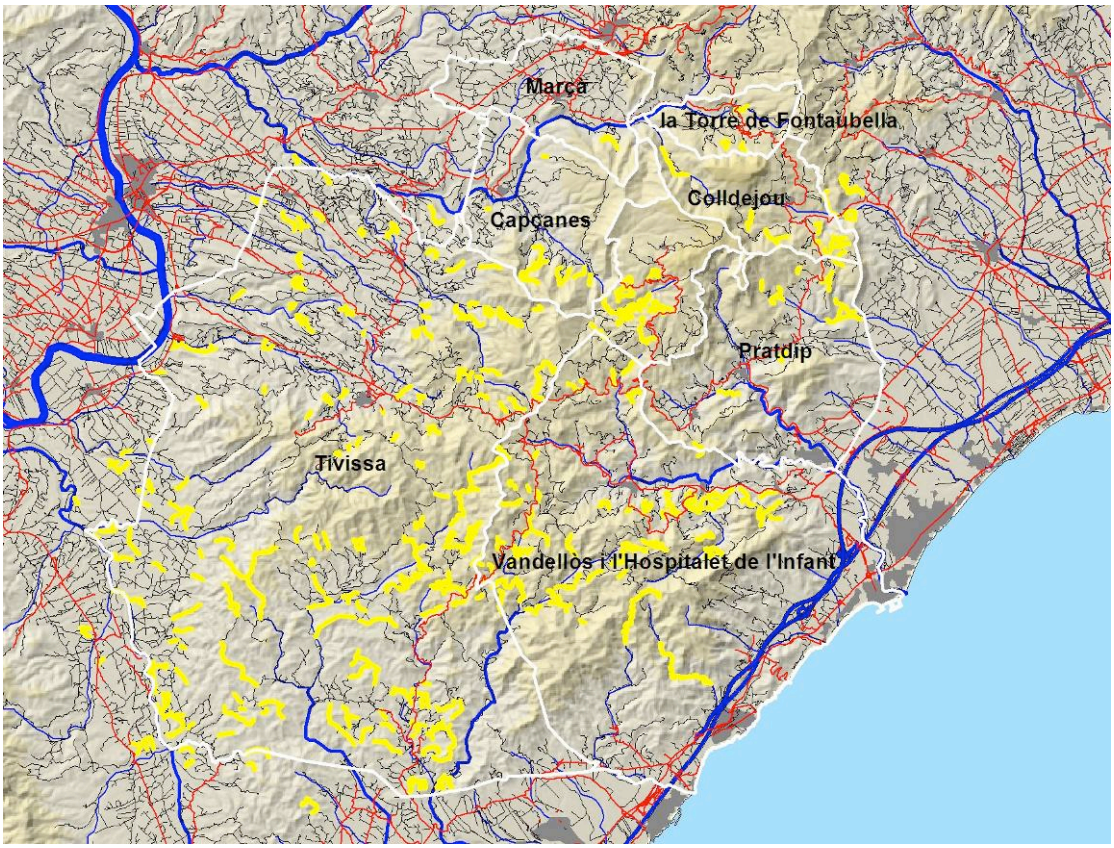


Figura 4 Coberta resultant de la xarxa viària, amb els nous trams incorporats (groc)

Per disposar de dades quantitatives de la inversió necessària per millorar la xarxa viària, s'ha calculat els costos per a condicionar aquelles vies que actualment estan perdudes, per la base de costos s'ha emprat un preu aproximat, que reflexa el cost mig dels ajuts a la Gestió forestal sostenible dels darrers 4 anys.

Taula 5 Cost valorat de la millora de vials

Categories	*Km.*	*Cost/ut*	*Cost total*
Camí emboscat	18,966	1.050,00 €	19.913,98 €
Desembosc_brut	130,207	800,00 €	104.165,34 €
Desembosc_projec	15,566	3.000,00 €	46.697,06 €
Total general	***164,738***		***170.776,38 €***

3.3. LOGÍSTICA DE SUBMINISTRAMENT D'ESTELLA FORESTAL

L'aprofitament de la biomassa ve condicionat per la poca rendibilitat i dispersió del material en aquestes muntanyes. Com ja s'ha recollit en la *descripció de la gestió forestal* (punt 4.1.2), les limitacions geogràfiques, el poc rendiment forestal i la caiguda del mercat forestal han fet desaparèixer pràcticament els aprofitaments. L'aparició d'aquest nou mercat de la biomassa, es una oportunitat laboral, que depenent dels punts de consum i del model d'aprofitament/ la logística emprada, pot tenir una major incidència a nivell local.

Els sistemes de producció d'estella forestal aplicables a la nostra zona, tenen en comú les següents operacions:

a) Tallada i desembosc: els aprofitaments normalment es fan amb tronc sencer o tallat en trams de 2,30m, depenent del destí (trituració o serra), les restes de brancada es deixen a la zona d'explotació. La treta en zones allunyades es fa estirant amb animals (matxos) fins els vies de treta, normalment s'extreuen fins un punt de càrrega arrastrant amb tractors agrícoles adaptats o auto-carregadors en explotacions de major entitat.
b) Transport: en el punt de reunió de fustes/carregador normalment es fa el triatge dels trocs a desemboscar, aquests son punts on s'hi accedeix amb camió amb grua. Depenent de la dificultat de la pista el camió pot portar un remolc, fet que millora el rendiment. El transport es fa fins un pati d'estellat o un punt de reunió de material accessible per camions banyera on s'estella.
c) Estellat: el troc sencer o a trams es transforma mitjançant una estelladora, aquesta operació es pot fer en un lloc fix (patis d'estellat) o a la zona d'explotació (estellat en pista). El tipus de maquinària emprat en ambdós casos, atès el potencial de biomassa del territori, es faria amb estelladora mòbil, automotriu o acoblada sobre tractor.
d) Secatge: depenent de la localització de l'estellat, disponibilitat de superfície de terreny i destí de l'estella, es pot assecar en piles a l'aire lliure (amb mantes) i per instal·lacions mes fixes com un gran pati d'estellat pot fer-se sota cobert.
e) Subministrament: per la nostra zona, s'ha de distingir segons la distància i característiques del punt de consum:
    - Subministrament a escala local: pot fer-se amb camions de petit tonatge o tractors amb remolc, els volums son petits de 5-20 m3
    - Subministrament a distàncies mitjanes: el transport amb l'estella transformada amb camions banyera de 30 m3 es l'opció mes econòmica. Per a distàncies llargues cal disposar d'un punt de consum prou gran per poder-hi col·locar tot el material d'un sol viatge i es fa amb semiremolcs de fins a 80 m3.

3.3.1 PROPOSTA DE MODEL D'EXPLOTACIÓ

Ateses les característiques de la zona d'estudi i els resultats de disponibilitat obtinguts, la proposta de la logística d'aprofitament de biomassa, es basaria en potenciar el consum a escala comarcal, combinant el consum local i el potencial dels grans nuclis de població de la nostra comarca. La destinació principal de l'estella forestal és per a consum tèrmic (calderes), que dóna un major valor econòmic i fa més rendibles els aprofitaments.

Per poder desenvolupar aquest model cal preveure les accions següents:

- Potenciar la planificació i execució conjunta dels aprofitaments.
- Dinamitzar les empreses d'explotació forestal.
- Producció d'estella forestal.

3.3.2 POTENCIAR LA PLANIFICACIÓ CONJUNTA DELS APROFITAMENTS

Per aconseguir una arrencada progressiva, cal combinar l'extracció de biomassa en els treballs d'aprofitament, amb els excedents de millora dels forests (principalment els de prevenció d'incendis forestals). Cal dinamitzar la planificació a escala de finca, per garantir la continuïtat dels aprofitaments, sempre dins dels paràmetres d'una gestió forestal sostenible, i obtenir una estella amb certificació d'una correcta gestió dels boscos. Les eines de planificació conjunta dels forests, serviran per poder seqüenciar adequadament els treballs i permetre treballar durant tot l'any, tenint en compte els factors limitants com els períodes d'alt risc d'incendi forestal o zones de restricció temporal per motius de fauna.

Els actors claus que actualment existeixen a nivell de zona d'estudi, poden ser l'embrió d'una associació de propietaris, els principals son:

- Agrupacions de Defensa Forestal.
- Federació d'Agrupacions de Defensa Forestal de la Serra de Llaberia.
- Cooperatives agrícoles.
- Forests públics, municipals i de la Generalitat de Catalunya.
- Grans propietaris forestals.

3.3.3 DINAMITZAR LES EMPRESES D'EXPLOTACIÓ FORESTAL

La majoria dels treballs d'aprofitament que s'executen dins de la zona d'estudi, provenen de fora de la Comarca. Per poder generar ocupació en aquest sector a nivell local, s'ha de recolzar les empreses existents perquè aportin l'experiència i maquinària necessaris, i iniciar itineraris d'inserció laboral. Normalment les relacions laborals dins de les empreses són de contractació d'autònoms i es paga per rendiments, per això també s'ha de potenciar la formació de treballadors per fomentar l'emprenedoria i l'auto ocupació en el sector.

Les principals empreses que han treballat dins de l'àmbit planificat en els darrers 2 anys són:

Taula 6 Empreses forestals que han treballat a la zona d'estudi els darrers 2 anys

Empresa	Municipi
APROFITAMENTS COLLDEJOU SL	COLLDEJOU
EIS SERV. AMB. SERRA DE LLABERIA SL	TIVISSA
BALSEBRE PASCUALSCP	LA FATARELLA
JARDINERIA FORESTAL SL	EL PERELLÓ
MONROYO FORESTAL SL	MONROYO
GIL FORESTAL SL	PENAROYA DE TASTAVINS

3.3.4 FOMENTAR L'ASSOCIACIONISME PER LA PRODUCCIÓ D'ESTELLA

A la zona no existeix cap gran empresa de producció d'estella, les experiències existents en altres punts de Catalunya com la del Bages, s'ha basat en crear una cooperativa participada per entitats públiques i privades. Per la zona d'estudi seria adient fomentar un model associatiu similar, on hi participin tant les empreses privades del sector forestal, les associacions de propietaris, i les entitats públiques per fer viable la producció d'estella a escala local.

A nivell d'implantació d'una empresa de producció d'estella, cal preveure unes instal·lacions i infraestructures per poder fer l'explotació. Això dependrà del destí de l'estella i el volum obtingut, es combinaran es proposa fer de les següents maneres:

- Destinació local amb curta distància: es farà l'estellat en pista, i l'assecatge es farà en petites zones protegides amb lones properes al punt de consum.
- Destinació d'àmbit comarcal: l'estellat i assecatge es farà en grans patis, preparats per poder fer tot el procés i ser prou grans per garantir el subministrament.

Els requeriments de maquinària per aquesta proposta de producció, tant les empreses forestals locals i els pagesos disposen d'elements adaptables per les operacions de transport. Pel procés d'estellat es recomana disposar d'una màquina mòbil (durant el període

de desenvolupament es recomana arrendar-la) que realitzi l'estellat en els punts locals i els grans patis.

3.3.5 PROPOSTA D'UBICACIONS PEL TRACTAMENT D'ESTELLA

Amb l'anàlisi de la xarxa viària i les existències de biomassa, s'han localitzat possibles ubicacions de zones on fer el tractament i transformació de la biomassa. L'estella un cop generada, es deixa assecar un període de 6 a 12 mesos.

Pel càlcul d'estocatge s'han fet servir els mètodes utilitzats pel Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, i que parteixen dels supòsits següents:

Taula 7 Paràmetres emprats pel càlcul de superfície necessària d'un parc de biomassa

- El cas més senzill, on l'estocatge es renova anualment i assoleix un màxim d'existències que permeten cobrir el total d'aprofitament anual de material.
- Densitat de la fusta: 0,6 t/m3 sòlid de fusta.
- Coeficient d'apilat de fusta de petita dimensió: 0,6 m3 sòlid de fusta/esteri de fusta apilada.
- Alçada de la fusta apilada: 3 m.
- Grau de superfície útil de biomassa sencera respecte el total d'espai d'estocatge: 50%.
- Coeficient d'apilat de l'estella: 250 kg/ MAP (metre cúbic aparent).
- Alçada i amplada de la base de les piles: 5 i 10 m respectivament.
- Grau de superfície útil d'estella forestal respecte el total d'espai d'estocatge: 50%.

Font: Gafib-CTFC

PUNTS D'EMMAGATZEMATGE LOCALS

Son àrees amb pocs requeriments d'infraestructura, es situarien en erms i finques properes als nuclis de població on transformar els aprofitaments menors de cada sector, la seva implantació dependrà de l'existència de calderes properes. A l'entorn dels pobles de la zona d'estudi existeixen esplanades on històricament han servit com a carregadors de fusta. Pel volum d'estella que poden consumir els pobles, les dimensions d'aquests punts son reduïdes i només acumularan el necessari per una temporada.

Les característiques principals són de disposar d'un solar, preferiblement tancat, amb una franja de seguretat al voltant per evitar el risc d'incendi forestal, i disposar d'un punt d'aigua proper. Ha de ser accessible a camions de gran tonatge i permetre'n la maniobra.

Figura 5 Exemple de punt d'emmagatzematge local, utilitzat per la comercialització de llenya a Colldejou

PATIS LOGÍSTICS

Són grans parcs de tractament de fusta, han de situar-se en zones amb bona accessibilitat per tot tipus de vehicles pesants i a nivell de dimensionament permetre un creixement a mesura que augmenti la demanda d'estella. Necessiten disposar d'unes instal·lacions mínimes per acollir els treballadors, l'emmagatzematge dels materials emprats, mesures contra incendis forestals i disposar a les proximitats d'una bàscula per pesar els camions.

Figura 6 Exemple de pati logístic d'estella forestal a Manresa, amb les piles d'assecatge d'estella (esquerra) i zona d'emmagatzematge de troncs (dreta)

Hospitalet de l'Infant: situat prop del polígon industrial de les Tàpies, bona accessibilitat a l'autovia i la xarxa de carreteres secundàries. Subministrament a la zona del Baix Camp i Tarragonès. Depenent de la llunyania caldrà valorar per cada sector el transport amb troncs sencers o estellat, els sectors son: Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant, Colldejou Est, i Pratdip. La possibilitat anual en tones es pot veure en el següent quadre.

Taula 8 Tones/Ha de biomassa per sector que es poden gestionar des del pati d'estellat d'Hospitalet de l'infant

Municipis	Actual	Potencial	Projectat	Total
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	846,12	544,57	27,32	***1418,01***
Colldejou Est	233,95	263,79	0	***497,74***
Pratdip	287,06	403,51	0	***690,57***
Total	***1367,13***	***1211,87***	***27,32***	***2606,32***

Per l'emmagatzematge dels troncs i les piles d'assecat, la disponibilitat actual el parc a l'Hospitalet de l'Infant hauria de tenir un mínim de 6300 m2. Si es processés el total de biomassa de la zona hauria de tenir 12000 m2.

Tivissa nord: situat proper al nou polígon del Mollò/Abocador, bona comunicació amb l'Eix de l'Ebre, i la Nacional 420. Subministrament al sector Ribera d'Ebre, Priorat, Baix Camp. L'extracció de material per sector fa recomanable fer-ho en tronc sencer per proximitat a Tivissa Nord. La possibilitat anual en tones es pot veure en el següent quadre.

Taula 9 Tones/Ha de biomassa per sector que es poden gestionar des del pati d'estellat de Tivissa Nord

Municipis	Actual	Potencial	Projectat	Total
Tivissa Nord	1382,9	1300,33	0	***2683,23***
Total	***1382,9***	***1300,33***	***0***	***2683,23***

Per l'emmagatzematge dels troncs i les piles d'assecat, la disponibilitat actual el parc a Tivissa nord hauria de tenir un mínim de 6400 m2. Si es processés el total de biomassa de la zona hauria de tenir 12400 m2.

Tivissa sud: situat a prop del límit del terme amb l'Ametlla de Mar i Vandellòs, a l'encreuament del Camí de Gavadà amb el traçat de l'antiga nacional 340. Subministrament al sector del Baix Ebre i Baix Camp. L'extracció en aquest sector fa recomanable per la proximitat fer-ho amb tronc sencer.

La possibilitat anual en tones es pot veure en el següent quadre:

Taula 10 Tones/Ha de biomassa per sector que es poden gestiorna des del pati d'estellat de Tivissa Sud

Municipis	Actual	Potencial	Projectat	Total
Tivissa Sud	1942,4	1851,56	100,36	***3894,32***
Total	***1942,4***	***1851,56***	***100,36***	***3894,32***

Per l'emmagatzematge dels trocs i les piles d'assecat, la disponibilitat actual el parc a Tivissa sud hauria de tenir un mínim de 9000 m2. Si es processés el total de biomassa de la zona hauria de tenir 18000 m2.

Marçà: situat a l'antic abocador a la carretera cap a Capçanes, bona comunicació amb la Nacional 420. Subministrament al Priorat, Ribera d'Ebre, Baix Camp. Els sectors d'extracció per proximitat fa viable l'extracció amb tronc fins el pati, aquests sectors son: Capçanes, La Torre de Fontaubella, Colldejou Oest, i Marçà. La possibilitat anual en tones es pot veure en el següent quadre.

Taula 11 Tones/Ha de biomassa per sector que es poden gestionar des del pati d'estellat de Marçà

Municipis	Actual	Potencial	Projectat	Total
Capçanes	324	695,11	0	***1019,11***
Marçà	63,02	207,33	0	***270,35***
Colldejou Oest	89,69	236,21	0	***325,9***
la Torre de Fontaubella	270,12	285,56	0	***555,68***
Total	***746,83***	***1424,21***	***0***	***2171,04***

Per l'emmagatzematge dels trocs i les piles d'assecat, pel la disponibilitat actual el parc a Marçà hauria de tenir un mínim de 3500 m2. Si es processés el total de biomassa de la zona hauria de tenir 10000 m2.

La localització d'aquests patis sobre plano per sectors es poden veure en el següent gràfic:

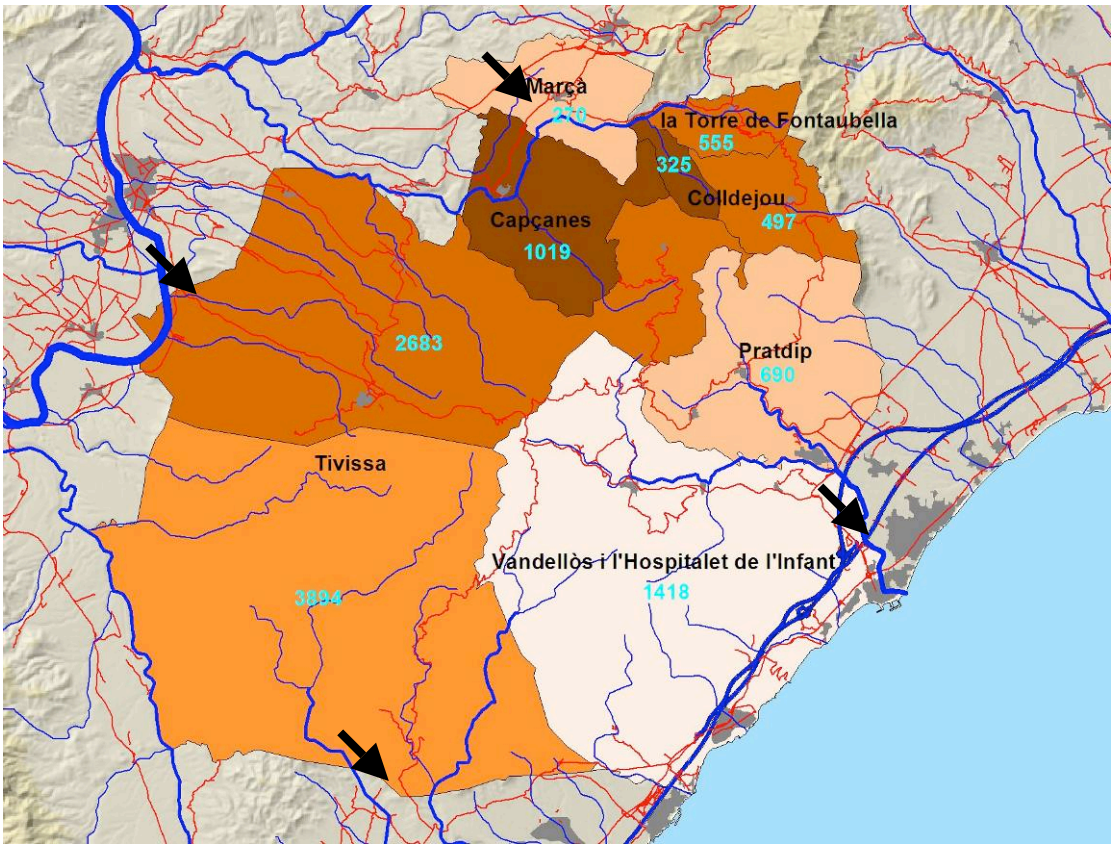


Figura 7 Distribució de sectors amb la quantitat total de tn/any que poden gestionar, i localització dels patis proposats (fletxa negra)

ANNEX IV: CARTOGRAFIA i CD

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Faus, R., Moll, F., Garcia, P. 2010. "Pla Estratègic d'aprofitament energètic de biomassa forestal pels municipis d'Arbúcies, Breda, Riells i Viabrea, Sant Feliu de Buixalleu i Viladrau".

Faus, R., Faus, J., Villena, L. 2009. "Pla Estratègic d'aprofitament energètic de biomassa forestal per l' A.D.F. Montseny Ponent".

CEINR, Faus, R., 2009. "Pla Estratègic d'aprofitament de biomassa forestal per a ús energètic a la comarca del Ripollès".

Models silvícoles en boscos privats mediterranis. Col·lecció Documents de Treball. Sèrie Territori. Nº5. Diputació de Barcelona. Xarxa de Municipis. 2008.

Gracia, C., Burriel, J.A., Ibañez, J.J., Mata, T. 2004. Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya. CREAF (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals). Bellaterra.

Recursos web:

- CENTRE DE RECERCA ECOLÒGICA I APLICACIONS FORESTALS. *Mapa de cobertes del sòl de Catalunya.* http://www.creaf.uab.es/mcsc/
- CENTRE DE RECERCA ECOLÒGICA I APLICACIONS FORESTALS. *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya.* http://www.creaf.uab.es/iefc/
- GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE. *Bases disponibles de cartografia [en línia]* http://mediambient.gencat.net/cat/inici.jsp/
- INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. http://www.icc.cat/
- INSTITUT CATALÀ DE L'ENERGIA. http://www.icaen.net/
- CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) http://www.energiasrenovables.ciemat.es/?pid=3000&id_seccion=7&dir=legislacion/
- CENTRE DE RECERCA ECOLÒGICA I APLICACIONS FORESTALS. 2on i 3er Inventari Forestal Nacional. Mirabosc on-line_v.IFN. http://www.creaf.uab.es/cat/projectes/10_230.htm