

Biomasa Forestal de la Comunidad Valenciana: Estado Actual y Futuro

Ponente:

Jose Antonio Rueda Guijarro

Empresa/Organización:

Conselleria de Infraestructuras,
Territorio y Medio Ambiente.
Generalitat Valenciana.

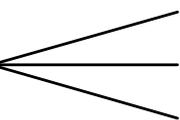
**Aprovechamiento de
Biomasa Forestal en los
Montes Valencianos:
maquinaria, sistemas de
recogida, rendimientos
y costes.
Experiencias reales.**

ANTECEDENTES:

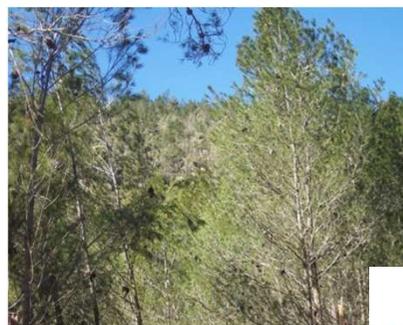
Biomasa Forestal Primaria. Fomento del uso de la Energía procedente de fuentes renovables, mejora la eficacia energética y la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (Plan 20-20-20, Acuerdo aprobado por el Parlamento Europeo el 17 de Diciembre de 2008).

Por todo ello tenemos que optimizar la biomasa forestal como combustible desde el punto de vista de la Energía final.

Además nuestras masas están llegando a una situación de colapso alarmante por la falta de aprovechamientos, que influye en su estructura coetánea y competencia, provocando una disminución de crecimiento, mayor mortalidad, aumento de riesgos de incendios y plagas. Por tanto extraer esta biomasa es una razonable gestión selvícola de mejora del monte.

Aprovechamiento de biomasa procedente de  Tratamientos selvícolas
Fustes residuales
Maderas comerciales

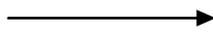
Aprovechamiento de residuos forestales  Viabilidad económica  Trabajos forestales



JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS:

- Necesidad de obtener resultados referentes a la viabilidad de la obtención de biomasa a partir de aprovechamientos realizados en montes de Valencia.

BIOMASA



Restos vegetales que se producen en el monte

ACTUALMENTE



Residuos que son eliminados

Aprovechamiento energético de la biomasa mediante la combustión

Alternativa



ENERGIAS RENOVABLES

- Proceso beneficioso en cuanto a las emisiones de CO₂, ya que resulta neutro.



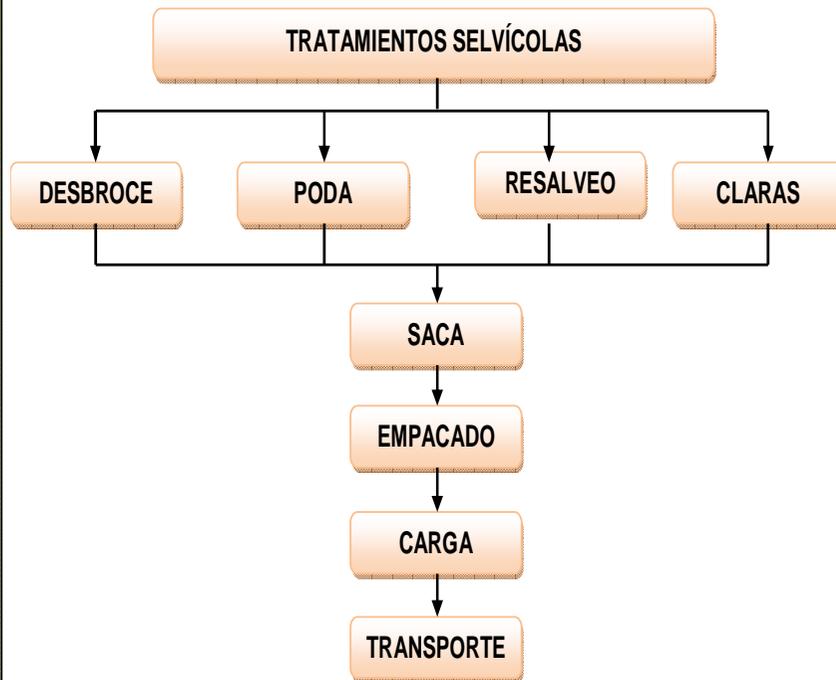
Operaciones para el aprovechamiento de biomasa:

- Claras
- Restos de aprovechamientos comerciales
- Clareos
- Resalveos
- Restos de incendios
- Aprovechamientos comerciales



EJECUCIÓN DE TRABAJOS:

LA UMBRÍA (VALLADA): Rodales 1-3 (empacado)



LA UMBRÍA (VALLADA): Rodales 2-4 (astillado)



RENDIMIENTOS DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS PARA BIOMASA:

LA UMBRIA (VALLADA)	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Tratamientos selvícolas	DESBROCE	R1 X R3 X
Descripción breve de la masa	PODA	
RODAL 1: masa constituida por <i>Pinus halepensis</i> con pequeños bosquetes de <i>Quercus ilex</i> subsp. <i>Ballota</i> y matorral de <i>Quercus coccifera</i> y <i>Ulex parviflorus</i> . La pendiente entre el 10-20% salvo una pequeña zona donde hay 30-50%. RODAL 3: masa constituida por <i>Quercus cocifera</i> y <i>Ulex parviflorus</i> , tambien hay bosquetes de <i>Quercus ilex</i> y ejemplares aislados de <i>Pinus halepensis</i> . La pendiente de la mayoría del rodal varia entre el 10-20%.	RESALVEO	R1 X R3 X
	CLARAS	R1 X
	APILADO	
	SACA	R1 X R3 X
	ASTILLADO	
	EMPACADO	R1 X R3 X
	CARGA	X
	TRANPORTE	X

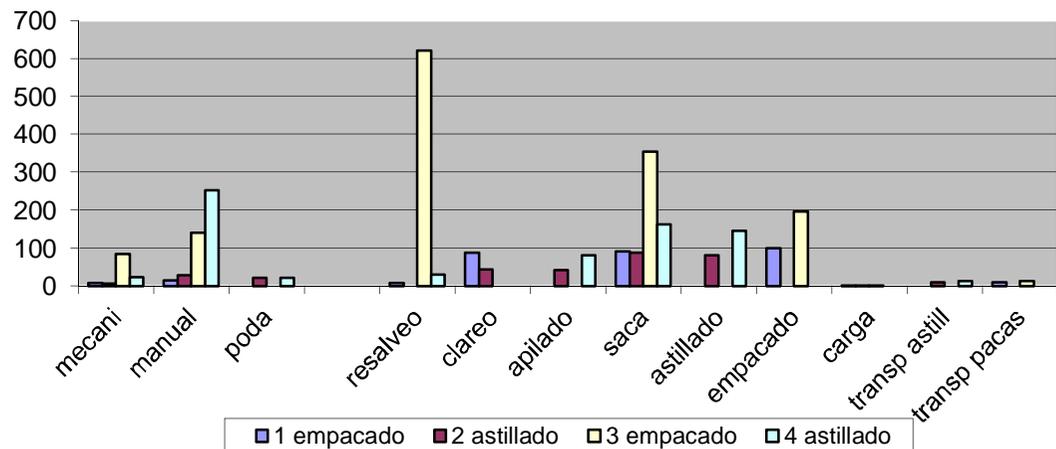


LA UMBRIA (VALLADA)	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Tratamientos selvícolas	DESBROCE	R2 X R4 X
Descripción breve de la masa	PODA	R2 X R4 X
RODAL 2: masa constituida por <i>Pinus halepensis</i> , con pequeños bosquetes de <i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> y matorral de <i>Quercus coccifera</i> y <i>Ulex parviflorus</i> . La pendiente de la mayoría del rodal varia entre el 10-20%, existiendo una zona donde hay un barranco donde la pendiente es 30-50% pero hay no se hace ningun tratamiento. RODAL 4: masa constituida por <i>Quercus cocifera</i> y <i>Ulex parviflorus</i> , tambien hay bosquetes de <i>Quercus ilex</i> y ejemplares aislados de <i>Pinus halepensis</i> . La pendiente de la mayoría del rodal varia entre el 20-30%.	RESALVEO	R4 X
	CLARAS	R2 X
	APILADO	R2 X R4 X
	SACA	R2 X R4 X
	ASTILLADO	R2 X R4 X
	CARGA	X
	TRANPORTE	X

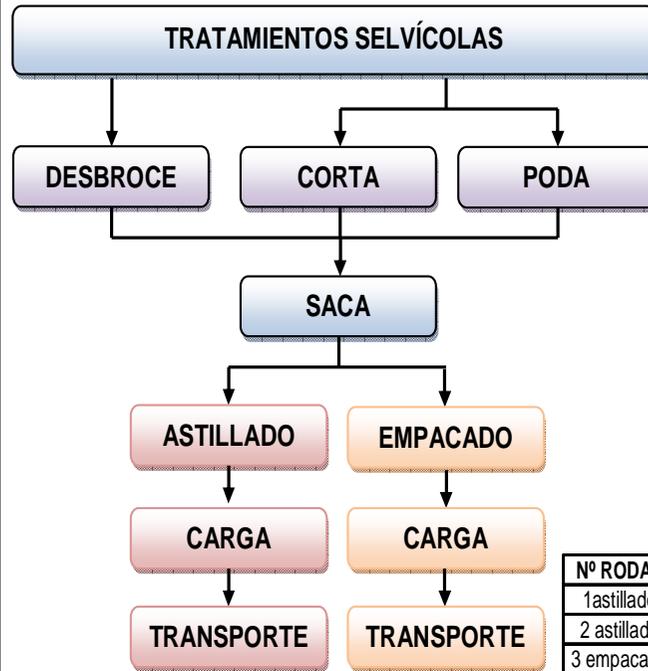


nº rodal	mecani	manual	poda	resalveo	clareo	apilado	saca	astillado	empacado	carga	transp astill	transp pacas	Costes €
1 empacado	8,68	14,37		7,35	88,24		91,11		99,53	1,55		9,28	310,83
2 astillado	6,82	28,99	21,15		43,48	42,3	88,42	81,4		1,06	9,53		323,15
3 empacado	84,92	140,67		620,91			353,81		197,2	1,66		13,28	1412,71
4 astillado	23,52	251,81	21,83	31,02		81,87	161,77	145,32		0	13,49		730,63

COSTE BIOMASA VALLADA (EUROS/Tn)

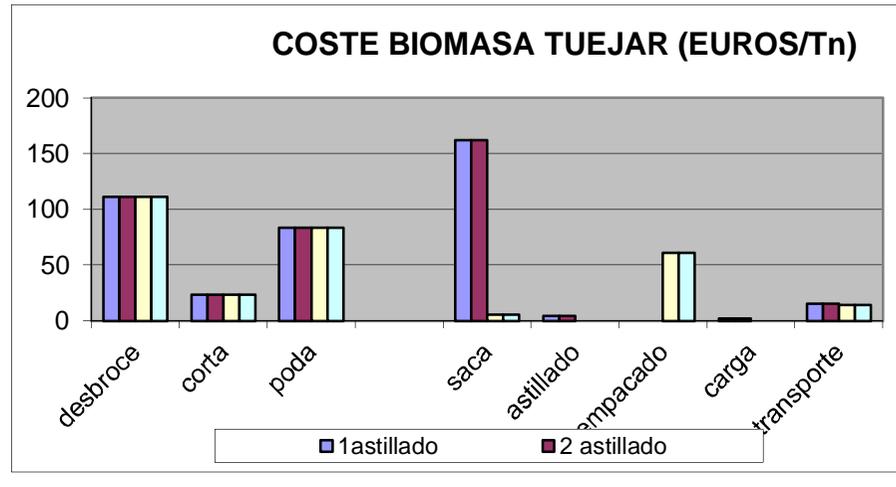


TUÉJAR: Rodales 1-2 (astillado); Rodales 3-4 (empacado)

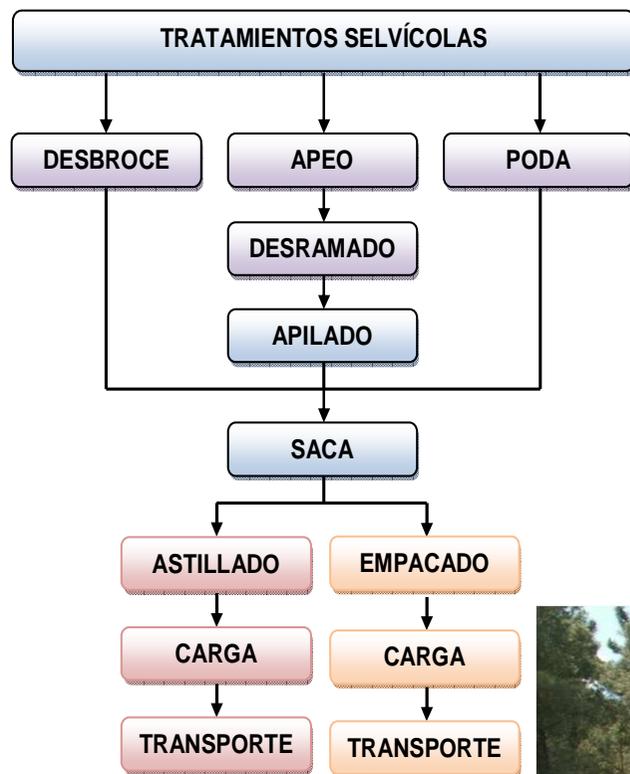


TUÉJAR		TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones:	DESBROCE		X
Tratamientos selvícolas	CORTA		X
Descripción breve de la masa	PODA		X
	SACA		X
La masa es regular de monte alto de <i>Pinus halepensis</i> , también hay algunos pies de <i>Quercus ilex</i> . En el matorral dominan coscojares y aliagares, y por enebros y lentiscos bajo cubierta densa de pino. La pendiente de la mayoría de la superficie es < 30%, existiendo en el rodal 1 y rodal 2 algunas zonas con pendientes > 30%, en el rodal 3 y 4 el total de la superficie tiene pendientes inferiores al 30%.	ASTILLADO	R1	X
		R2	X
	EMPACADO	R3	X
		R4	X
CARGA	R1	X	
	R2	X	
TRANSPORTE			X

Nº RODAL	desbroce	corta	poda	saca	astillado	empacado	carga	transporte	Costes €
1 astillado	111,41	23,48	83,58	162,05	4,5		2	15,38	318,82
2 astillado	111,41	23,48	83,58	162,05	4,5		2	15,38	318,82
3 empacado	111,41	23,48	83,58	5,38		60,87		14,06	298,78
4 empacado	111,41	23,48	83,58	5,38		60,87		14,06	298,78



LA HUNDE Y PALOMERA (AYORA): Estrato A1 y B1 (empacado); Estrato A2 y B2 (astillado)

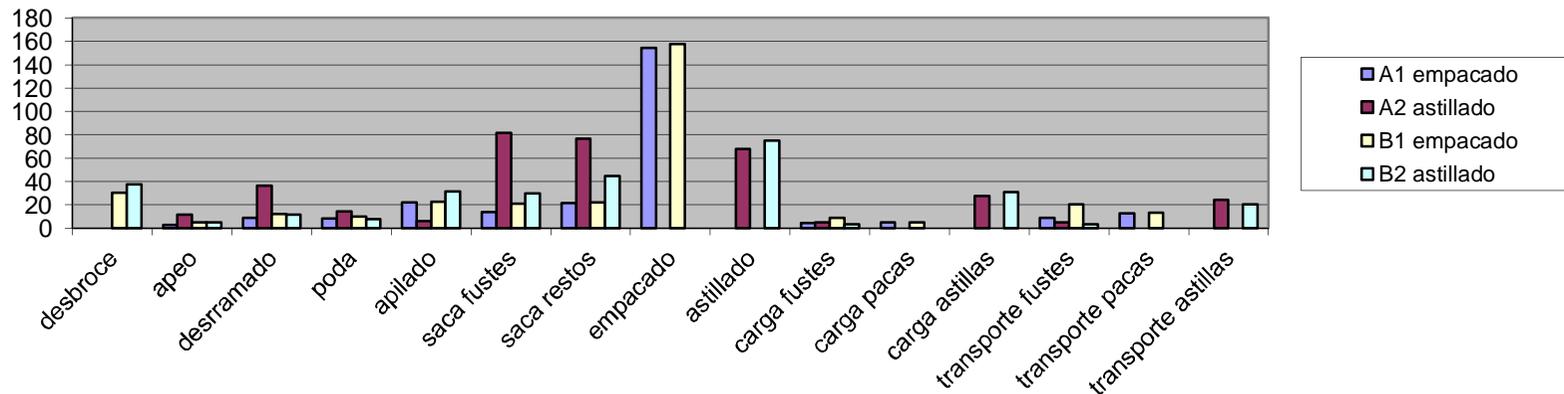


"LA HUNDE Y PALOMERA" AYORA	TIPOS DE TRABAJO	
	Tipo de actuaciones: Tratamientos selvícolas	DESBROCE
Descripción breve de la masa	APEO	X
El estrato A esta compuesta mayoritariamente por <i>Pinus halepensis</i> y algunos pies de <i>Pinus pinaster</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> . La pendiente esta entre el 0-5%, no existe casi pedregosidad. A1: Se realiza empacado A2: Se realiza astillado	DESRAMADO	X
	APILADO	X
El estrato B es una masa irregular de <i>Pinus halepensis</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> , <i>J. Oxycedrus</i> y <i>Rosmarinus officinalis</i> . También aparecen <i>Quercus coccifera</i> y <i>Ulex parviflorus</i> . La pendiente varía entre el 5-10% y la pedregosidad es muy baja. B1: Se realiza empacado B2: Se realiza astillado	PODA	X
	SACA	X
	EMPACADO	A1 X B1 X
	ASTILLADO	A2 X B2 X
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X



nº rodal	desbroce	apeo	desramado	poda	apilado	saca fustes	saca restos	empacado	astillado	carga fustes	carga pacas	carga astillas	Trans. Fustes	trans. pacas	trans. astillas	Costes €
A1 empacado		2,996	8,987	8,294	22,262	13,642	21,554	154,282		4,536	4,942		9,071	12,786		263,352
A2 astillado		11,803	36,342	14,24	6,23	81,464	76,958		67,971	5,068		27,888	5,068		24,402	356,332
B1 empacado	30,608	5,327	12,145	9,939	22,776	21,215	22,052	157,846		8,799	5,057		20,531	13,082		329,377
B2 astillado	37,796	5,184	11,849	7,922	31,688	30,054	44,674		74,906	3,577		31,029	3,577		20,686	302,942

COSTE BIOMASA AYORA (€/Tn)

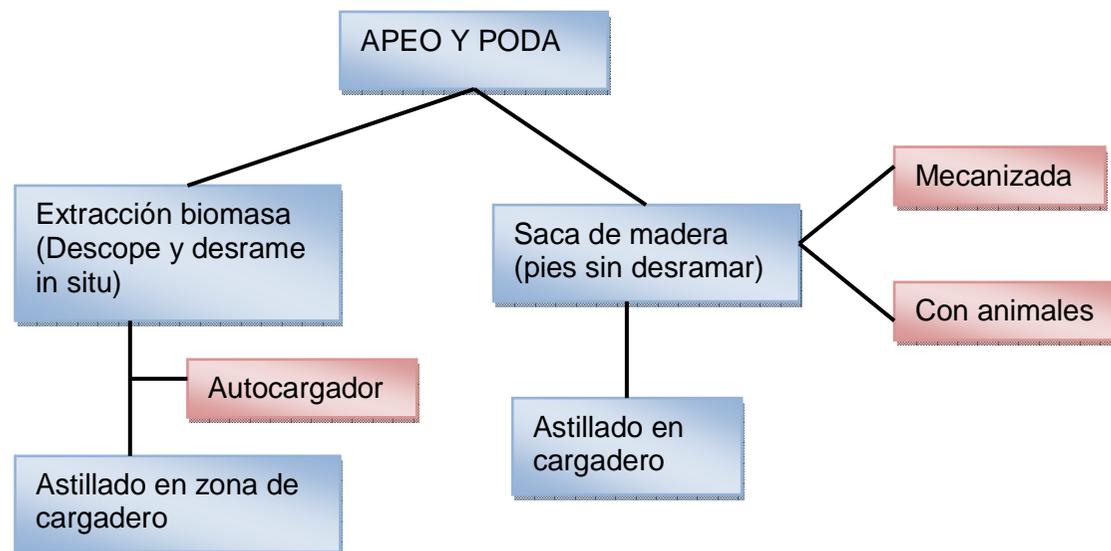


RENDIMIENTOS DE APROVECHAMIENTOS DE BIOMASA:

RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE APROVECHAMIENTOS DE LA BIOMASA FORESTAL EN MONTES DE VALENCIA – CONSELLERIA DE INFRAESTRUCTURA, TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE.

- El monte “Casa Cuesta” posee una pinar adulto de regeneración natural y con abundante matorral.
- Los trabajos proyectados son los correspondientes a una clara alta de peso moderado, el desbroce selectivo y el resalveo de encinas.
- La intervención en el monte Casa Cuesta se justificó en zonas donde los daños por nieve eran numerosos con pies tronchados o descopados.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS



La superficie total final de actuación ha sido de 28,02 Ha.

Para el estudio se han realizado los siguientes trabajos:

- Localización de 4 parcelas.
- Pesado de la biomasa por parcela.
- Seguimiento de los jornales y tiempos para cada proceso, desde el apeo hasta el transporte de la biomasa o madera.
- Los camiones en planta de madera y astilla se han pesado para obtener la productividad.



Parcela 1: 1,43 ha, en esta parcela la saca de madera se realizó sin desramar. Con la existencia de gran número de pies dañados por la nieve.

Parcela 2: 0,1 ha. Pinos con enebro y sabina, poca pendiente. En comparación con las restantes parcelas, menos matas bajas y menos matorral por tratamientos anteriores. La saca en esta parcela se hizo desramada.

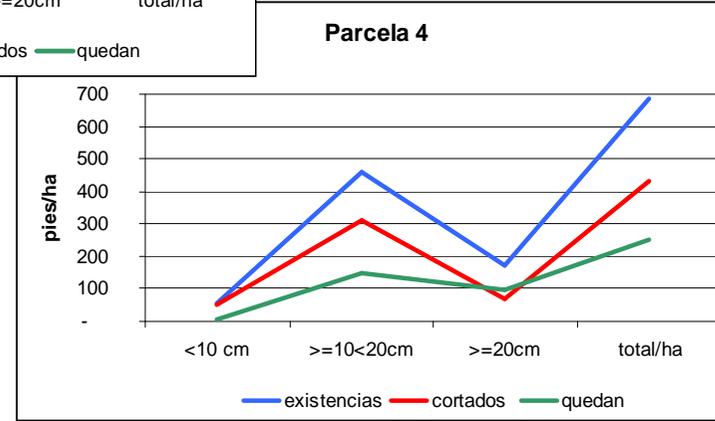
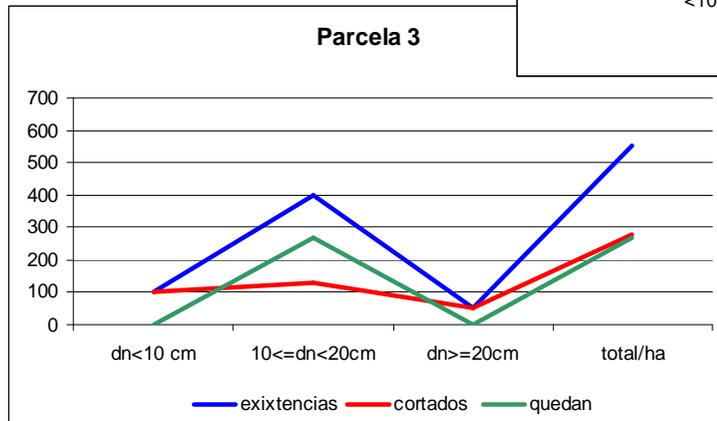
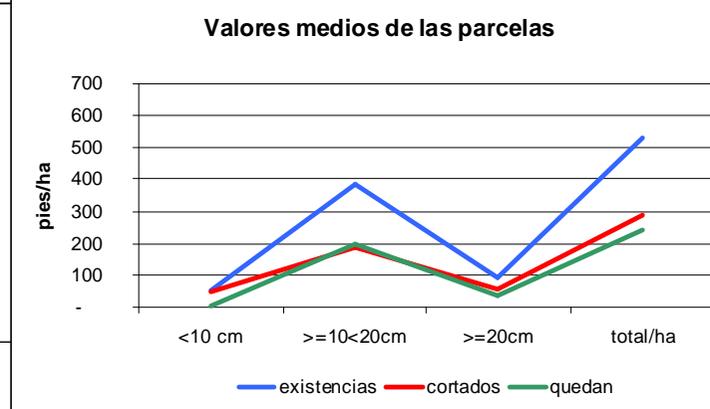
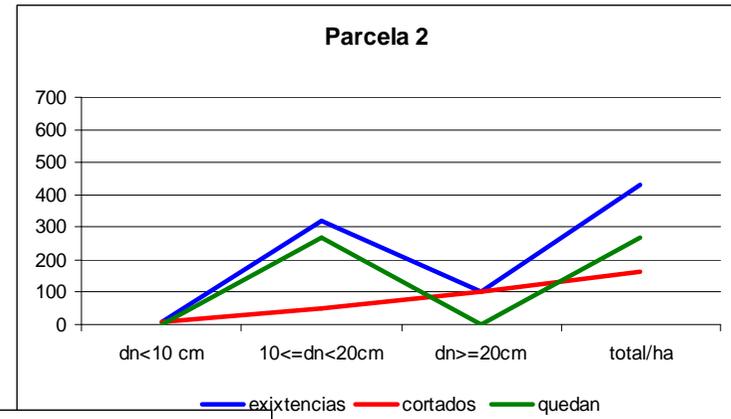
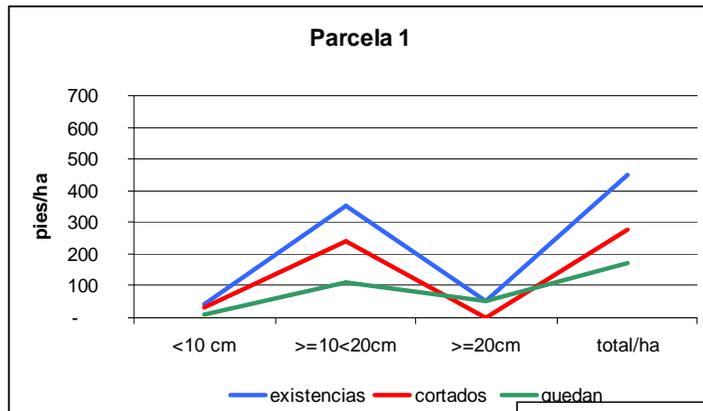
Parcela 3: 0,1 ha, dn de la mayoría de los pinos en torno a 20 cm, poca pendiente abundante matorral. Muchas ramas bajas, la saca en esta parcela se hizo desramada.

Parcela 4: 4,33 ha, parcela muy heterogénea parte alta con pendientes de hasta el 30%, con roturas por nieve, zona media con menos pendiente y menos matorral y parte baja con teselas de cultivo abandonado y densidades bajas, la madera se extrajo sin desramar, alta presencia de *Q. Ilex*.

Inventario de existencias

		Parcela .1	Parcela .2	Parcela .3	Parcela .4	Valores medios	
Existencias	Pinos	Área (Ha)	1,43	0,10	0,10	4,33	1.49
		dn<10 cm	41	10	100	54	51
		10<=dn<20cm	353	320	400	461	383
		dn>=20cm	53	100	50	170	93
		Total pies/ha	448	430	550	684	528
Cortados	Pinos	dn<10 cm	34	10	100	51	49
		10<=dn<20cm	243	50	130	310	183
		dn>=20cm		100	50	71	55
		Total pies/ha	277	160	280	432	287
		% de corta	62%	37%	51%	63%	53%
Quedan	Pinos	dn<10 cm	7			3	3
		10<=dn<20cm	110	270	270	151	200
		dn>=20cm	53			99	38
		Total/ha	170	270	270	252	241
	Encinas	dn<12cm	16			139	14
		dn>12 cm		2		27	7

Gráficas



Datos de las operaciones realizadas

Para los trabajos selvícolas.

	Área	Apeo y poda		Saca de madera mecanizada		Saca con animales	
	(ha)	(horas)	(horas/ha)	(horas)	(horas/ha)	(horas)	(horas/ha)
Parcela 1	1,43	89,00	62,24	39,50	27,62	X	X
Parcela 2	0,10	4,60	46,00	3,00	30,00	X	X
Parcela 3	0,10	11,50	115,00	3,00	30,00	X	X
Parcela 4	4,33	150,00	34,64	45,30	10,46	18,00	4,16
Resto obra	22,06	839,90	38,07	202,20	9,17	122,00	5,53
Total	28,02	1.095,00	39,08	293,00	10,46	140,00	5,00

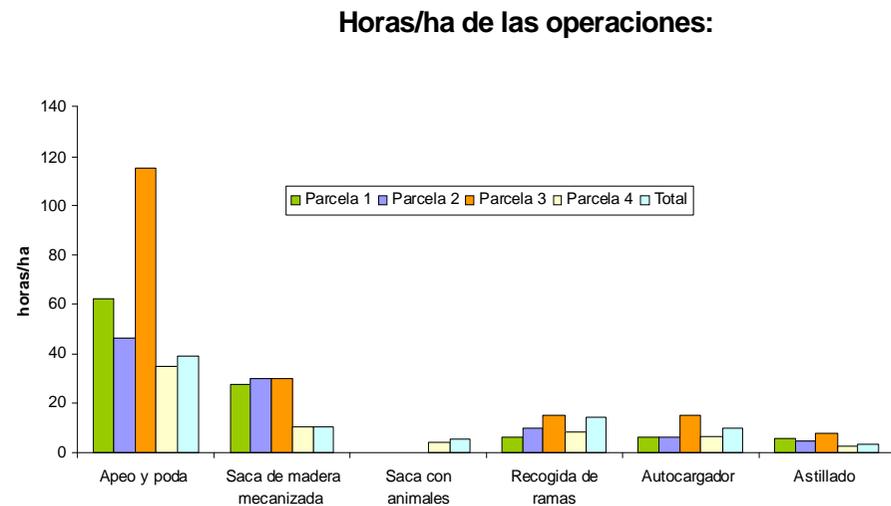
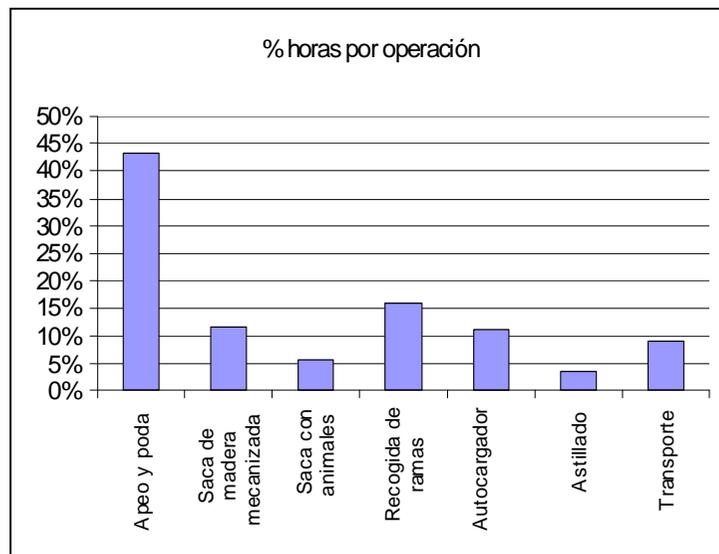
Horas de trabajo	2530,23	43%	12%	6%
-------------------------	----------------	------------	------------	-----------

En las parcelas 1, 2 y 3 la saca se realizó exclusivamente mecanizada

Para los trabajos de recogida y astillado:

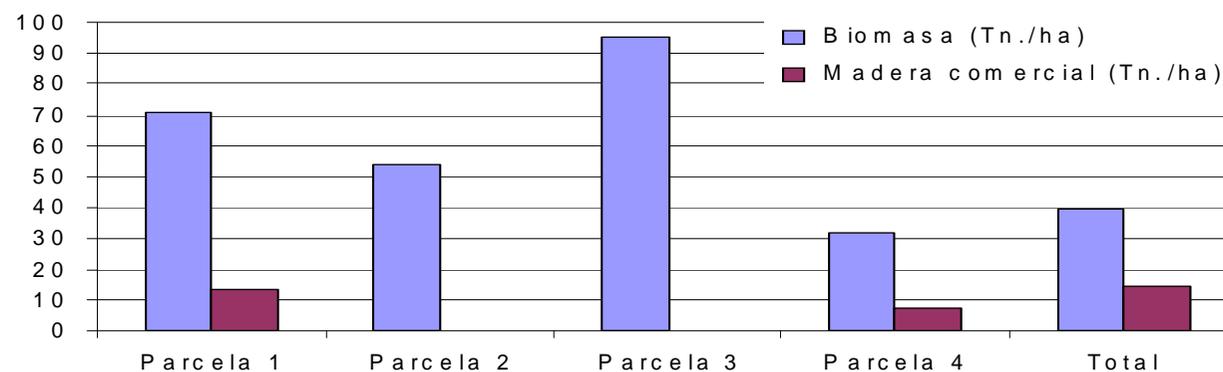
	Recogida de ramas		Autocargador		Astillado		Transporte
	(horas)	(horas/ha)	(horas)	(horas/ha)	(horas)	(horas/ha)	
Parcela 1	9,00	6,29	9,00	6,29	8,43	5,90	0,02
Parcela 2	1,00	10,00	0,60	6,00	0,45	4,47	0,00
Parcela 3	1,50	15,00	1,50	15,00	0,79	7,93	0,00
Parcela 4	36,00	8,31	30,00	6,93	11,42	2,64	0,03
Resto obra	345,50	15,66	234,84	10,65	70,69	3,20	0,18
Total	405,00	14,45	276,00	9,85	91,78	3,28	229,45

Horas de trabajo	16%	11%	4%	9%
-------------------------	------------	------------	-----------	-----------



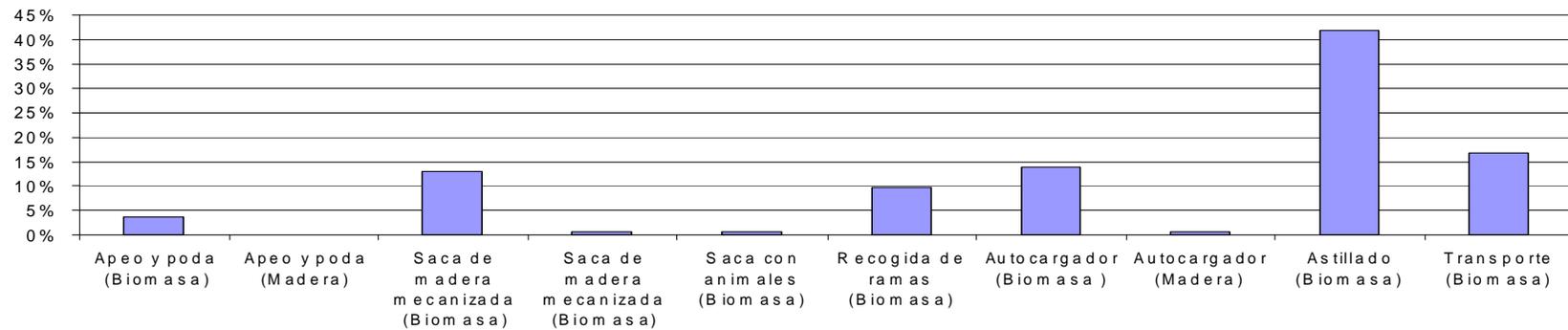
Datos referidos al peso de la biomasa obtenida

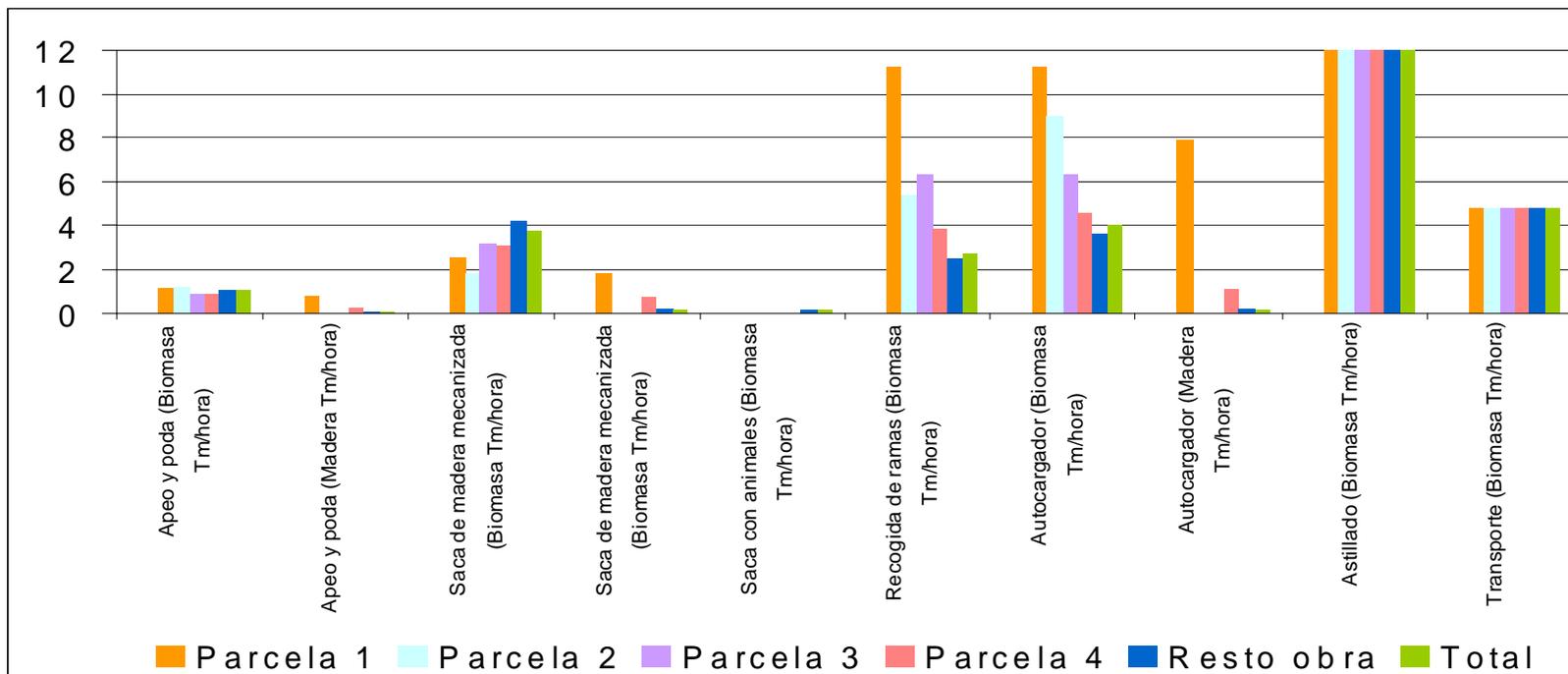
	Superficie	Biomasa		Madera comercial	
	Ha	(Tn.)	(Tn./ha)	(Tn.)	(Tn./ha)
Parcela 1	1,43	101,16	70,74	19,80	13,85
Parcela 2	0,10	5,36	53,60	X	X
Parcela 3	0,10	9,51	95,10	X	X
Parcela 4	4,33	137,02	31,64	33,91	7,83
Resto obra	22,06	848,32	38,46	353,28	16,01
Total	28,02	1.101,37	39,31	406,99	14,52



Rendimientos obtenidos (Tn/hora)

	Superficie (Ha)	Apeo y poda (Biomasa)	Apeo y poda (Madera)	Saca de mad (Biomasa)	Saca de mad (Biomasa)	Saca con anir (Biomasa)	Recogida de (Biomasa)	Autocargador (Biomasa)	Autocargador (Madera)	Astillado (Biomasa)	Transporte (Biomasa)
Parcela 1	1.43	1,14	0,79	2,56	1,79	-	11,24	11,24	7,86	12	4,8
Parcela 2	0.1	1,17	-	1,79	-	-	5,36	8,93	-	12	4,8
Parcela 3	0.1	0,83	-	3,17	-	-	6,34	6,34	-	12	4,8
Parcela 4	4.33	0,91	0,21	3,02	0,7	0,02	3,81	4,57	1,05	12	4,8
Resto obra	22.06	1,01	0,05	4,2	0,19	0,12	2,46	3,61	0,16	12	4,8
Total	28.02	1,01	0,04	3,76	0,13	0,14	2,72	3,99	0,14	12	4,8
Total STm/ho	28.73										
% Tm/hora	3,50%	0,12%	13,08%	0,47%	0,49%	9,47%	13,89%	0,50%	41,77%	16,71%	

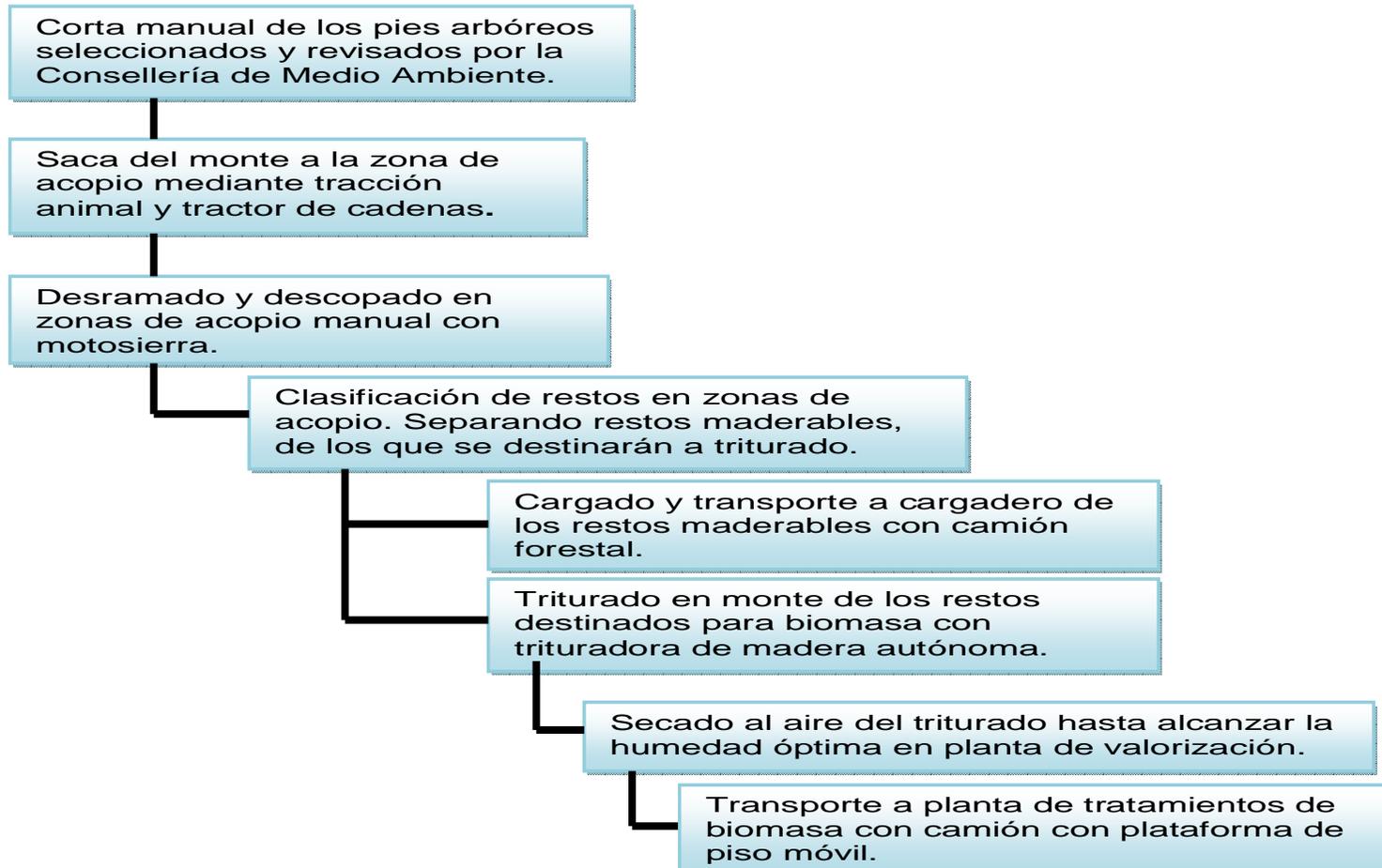




CONCLUSIONES:

UNIDAD	COSTE
Extracción de biomasa/Ha	2.000 Euros/Ha
Tm de biomasa obtenida	56,00 Euros
Transporte	37,56 Euros/Tn
Biomasa en planta	93,55 Euros/Tn

RESUMEN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO



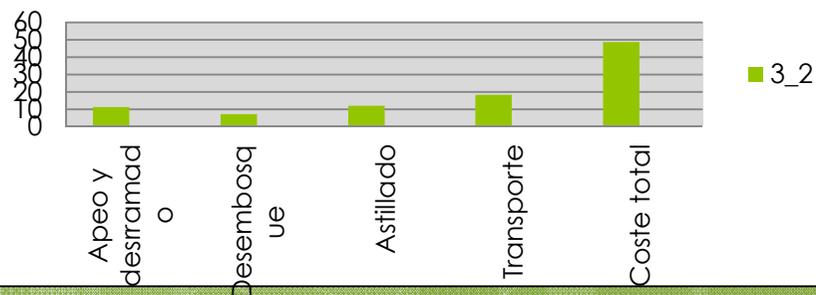
DATOS DE APROVECHAMIENTOS DE BIOMASA DE SUBVENCIONES PARA PUESTA EN VALOR DE LA BIOMASA.

POLIGONO	PARCELA	TOTAL DE BIOMASA	Superficie	Apeo y desramado	Desembosque	Astillado	Transporte	Coste total
		Tn	Ha	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn
3	2	145,92	38					
3	3	96	25	11,294	7,1	12	18,1	48,49

FINCA LA CARRASCOSA	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Aprovechamientos forestales	APEO	X
Descripción breve de la masa	DESBROZADO	
En la masa se encuentra un pinar de Pino Carrasco con mezcla de clases de edad, se presentan buenos ejemplares de antiguos cultivos.	DESEMBOSQUE	X
	ASTILLADO	X
	EMPACADO	
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X



Coste biomasa Finca La Carrascosa (€/Tn)



RENDIMIENTOS

TRABAJO	JORNALES	BIOMASA
Apeo y derrame	100 pies/jornada	25 Tn /jornada
Desembosque	100 pies/jornada tractor	25 Tn (10-25)
Astillado	70-80 Tn/ jornada astilladora	

FINCA FORESTAL	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Tratamientos de claras o clareos	APEO	X
Descripción breve de la masa	DESBROZADO	
Monte en estado de latizal alto	DESEMBOSQUE	X
	ASTILLADO	X
	EMPACADO	
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X

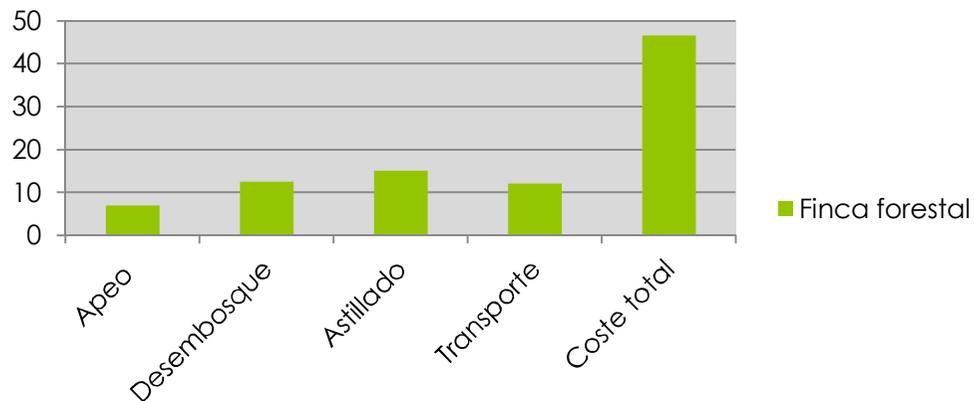
RENDIMIENTOS

TRABAJO	BIOMASA
Apeo y derrame	20 Tn /jornada
Desembosque	35-40 Tn/jornada
Astillado	80-90 Tn/jornada

Finca forestal	Apeo	Desembosque	Astillado	Transporte	Coste total
	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn
	7/11	12,5/12,29	15/18,70	12/10	46,5/51,98



Coste biomasa Finca Forestal (€/Tn)



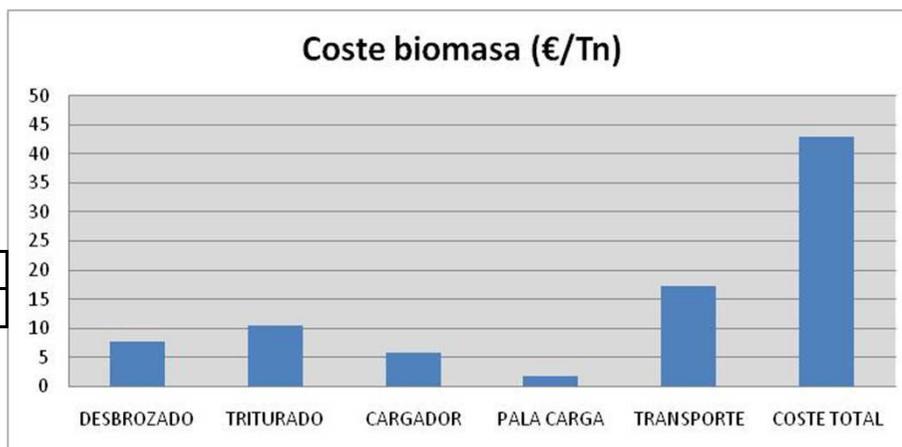
CASA HONRUBIA	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Aprovechamientos forestales	APEO	
Descripción breve de la masa	DESBROZADO	
Las parcelas son de pinar <i>Pinus halepensis</i> , en estado fustal, con un gran número de <i>Juniperus phoenicea</i> y <i>Juniperus oxycedrus</i> y ejemplares jóvenes de <i>Quercus rotundifolia</i> . La pendiente es inferior al 35%. Todas las parcelas presentan caminos de acceso.	DESEMBOSQUE	X
	ASTILLADO	X
	EMPACADO	
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X



CASA HONRUBIA										
POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	TOTAL DE BIOMASA		DESBROZADO	TRITURADO	CARGADOR	PALA CARGA	Transporte	Coste total
		Hectareas	Tn	Tn/ha	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn
11	50	6,204	1396,36	9,79	7,73	10,5	5,79	1,79	17,16	42,96
13	46	75,57								
49	1	7,79								
13	50	4,73								
50	4	48,39								
		142,684								

CÁLCULOS DE BIOMASA	
RAMAJE	847 Tn
TRONCO PEQUEÑO	750 Tn
TOTAL	1597Tn

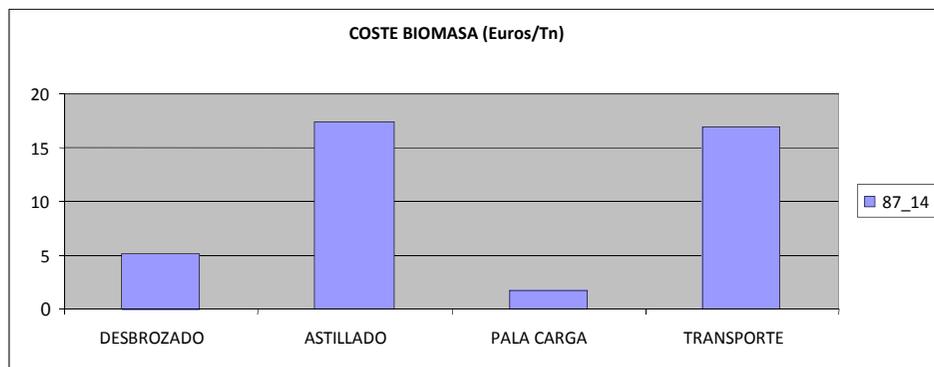
RENDIMIENTOS	
Astilla	150 Tn/día



PERE CATALÁN	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Aprovechamientos forestales	APEO	
Descripción breve de la masa	DESBROZADO	
Las parcelas se encuentran ocupadas por pinar mixto de <i>Pinus halepensis</i> , en estado fustal y <i>Pinus pinaster</i> , con un gran número de <i>Juniperus phoenicea</i> y <i>Juniperus oxycedrus</i> y ejemplares jóvenes de <i>Quercus rotundifolia</i> . La pendiente es inferior al 35%. Todas las parcelas presentan caminos de acceso.	DESEMBOSQUE	X
	ASTILLADO	X
	EMPACADO	
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X



POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE	TOTAL DE BIOMASA		DESBROZADO	ASTILLADO	PALA CARGA	TRANSPORTE	COSTE TOTAL
			Hectareas	Toneladas	Tn/Ha	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn	Euros/Tn
87	14	128,75	1374,25	10,67379	5,130070948	17,46407131	1,819174095	16,9224668	41,33578315



RESUMEN BIOMASA EXTRAÍDA Y COSTES POR TONELADA

TÉRMINO MUNICIPAL	Tn Extraídas	Superficie (Ha)	Biomasa (Tn/Ha)	€/Tn	Tipo de Tratamiento
Vallada	2675,19	43,49	61,51	454,87	Tratamientos selvícolas
Tuéjar	819,18	40,27	20,34	308,80	Tratamientos selvícolas
Ayora	1062,76	45,66	23,28	313,00	Tratamientos selvícolas
Finca La Carrascosa	241,92	63,00	3,84	48,49	Aprovechamientos forestales
Casa Honrrubia	1396,36	142,684	9,79	42,46	Aprovechamientos forestales
Pere Catalán	1374,25	128,75	10,67	41,33	Aprovechamientos forestales
Casa Cuesta	1508,36	28,02	53,83	93,55	Tratamientos selvícolas
Casa Medina	1069,95	142,75	7,49	51,00	Aprovechamientos forestales
Finca Forestal (latizal)	1740,00	77,02	22,59	46,50	Tratamientos selvícolas
Campo Arcís	1610,00	223,40	7,21	51,00	Aprovechamientos forestales



EMPACADO

ENGUERA (PUNTAL)	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Aprovechamientos forestales	APEO	X
Descripción breve de la masa	DESBROZADO	
Corta manual, agrupación tractor de cadenas y saca de árbol completo con autocargador, desramado, empacado en cargadero y transporte a planta de suministros.	DESEMBOSQUE	X
	ASTILLADO	
	EMPACADO	X
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X

	CORTA MADERA	ARRASTRE MADERA	SACA CON AUTOCARGADOR	EMPACADO	TRANSPORTE	TOTAL
€/ha	102,64	82,29	110,49	96,93	157,69	550,04
€/tn	9,11	7,31	9,81	8,61	14	48,83



ENGUERA (BARRANCO DEL MEDIO)	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Aprovechamientos forestales con desbroce selectivo y poda.	APEO	X
Descripción breve de la masa	DESBROZADO	
Corta manual, agrupación tractor de cadenas y saca del árbol completo con autocargador, desramado, empacado en cargadero y transporte a planta de suministro.	DESEMBOSQUE	X
	ASTILLADO	
	EMPACADO	X
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X

	CORTA MADERA	ARRASTRE MADERA	SACA CON AUTOCARGADOR	EMPACADO	TRANSPORTE	TOTAL
€/ha	286,98	51,43	126,7	261,94	229,41	956,46
€/tn	17,51	3,14	7,73	15,99	14	58,37



MOIXENT (MAJAFRÍA)	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Clara en masa de latizal	APEO	X
Descripción breve de la masa	DESBROZADO	
Corta manual, agrupación tractor de cadenas y saca de árbol completo con autocargador, empacado árbol completo en cargadero y transporte a planta de suministro.	DESEMBOSQUE	X
	ASTILLADO	
	EMPACADO	X
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X

ENGUERA (FUENTE DEL PINO)	TIPOS DE TRABAJO	
Tipo de actuaciones: Clareo en masa de monte bravo	APEO	X
Descripción breve de la masa	DESBROZADO	
Corta manual, agrupación tractor de cadenas y saca de árbol completo con autocargador, empacado árbol completo en cargadero y transporte a planta de suministro.	DESEMBOSQUE	X
	ASTILLADO	
	EMPACADO	X
	CARGA	X
	TRANSPORTE	X

RENDIMIENTOS
120 alpacas/día
1 Alpaca = 350 Kg

	CORTA MADERA	ARRASTRE MADERA	SACA CON AUTOCARGADOR	EMPACADO	TRANSPORTE	TOTAL
€/ha	96,4	97,24	147,32	181,47	289,8	812,23
€/tn	5,5	5,64	8,54	10,52	16,8	47,09



	CORTA MADERA	ARRASTRE MADERA	SACA CON AUTOCARGADOR	EMPACADO	TRANSPORTE	TOTAL
€/ha	241,79	225,25	346,73	207,67	176,4	1.197,83
€/tn	19,19	17,88	27,52	16,48	14	95,07



OTRAS REFERENCIAS (CASTILLA LA MANCHA):

- Restos de intervenciones selvícolas y empacado

Masa: *Pinus halepensis*

Superficie	Biomasa extraída	Densidad extracción	Coste total
40 Ha	576,48 Tn	14.40 tn/Ha	37,78 Euros/Ha

- Coste de trabajos

Tipo de operaciones	Coste
Agrupación	10.22 Euros/Tn
Empacado	27,66 Euros/Tn

- Trabajos selvícolas

Masa: *Pinus halepensis*

Superficie	Biomasa extraída	Densidad extracción	Coste total
17,28 Ha	204,84Tn	16.21 Tn/Ha	165,08 Euros/Tn

- Coste trabajos

Tipo de operaciones	Coste
Apeo	64,06 Euros/Tn
Saca	50,20 Euros/Tn
Astillado	29,50 Euros/Tn
Tratamientos selvícolas	21,23 Euros/Tn

CONCLUSIONES:



GENERALES:

- Continuación de las subvenciones de puesta en valor de la biomasa forestal, así como otras para el sector privado industrial.
- Colaboración pública con las empresas privadas del sector forestal para facilitarles el aprovechamiento ordenado de los montes para biomasa, mediante convenios, subastas, etc.
- Se deberán estudiar y mejorar los rendimientos y costes, buscando la optimización de la obtención de biomasa de nuestras masas forestales, realizando “Planes de Ordenación y Gestión” encaminados a el aprovechamiento racional.
- Integración del suministro de biomasa (astillas, pelets, etc) dentro de la cadena de suministros de la madera, dando ventaja a la empresa forestal y hacerlas competitivas.

TÉCNICAS:



- Después del análisis de rendimientos y costes, se recomienda (cuando sea viable) la saca de árboles completos, para la selección en cargadero o en la zona de acopio.
- El aprovechamiento de restos de cortas comerciales, son rentables cuando se realizan conjuntamente con el aprovechamiento comercial del fuste y se astillan en la zona de cargadero.
- Los únicos restos de tratamientos selvícolas que son viables económicamente para el aprovechamiento de la biomasa son las claras y clareo, cuando el estado del monte es latizal.

AGRADECIMIENTOS:

- MOIXENT FORESTAL S.L.
- MADERAS SOLER S.L.
- VALENCIANA FORESTAL S.L.
- TRABISA S.L.