



Complemento de Excel para cubicar,
clasificar productos, calcular biomasa y CO₂
en masas forestales de Castilla y León

PARTE III. CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE MADERA, BIOMASA Y CO₂ PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES MADERABLES DE CASTILLA Y LEÓN



Área de I+D+i

ÍNDICE

1. BREVE DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS.....	3
2. PRINCIPALES ESPECIES MADERABLES DE CASTILLA Y LEÓN.....	6
2.1. PINO SILVESTRE (<i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.).....	6
2.2. PINO PIÑONERO (<i>PINUS PINEA</i> L.)	7
2.3. PINO NEGRAL (<i>PINUS PINASTER</i> AIT.)	8
2.4. PINO RADIATA (<i>PINUS RADIATA</i> D.DON).....	8
2.5. CHOPO (<i>POPULUS X EURAMERICA</i> DODE GUINIER CV "I-214").....	9
3. CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES DE CASTILLA Y LEÓN	11
3.1. PINO SILVESTRE (<i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.).....	11
3.2. PINO PIÑONERO (<i>PINUS PINEA</i> L.)	15
3.3. PINO NEGRAL (<i>PINUS PINASTER</i> AIT.)	19
3.4. PINO RADIATA (<i>PINUS RADIATA</i> D.DON)	23
3.5. CHOPO (<i>POPULUS X EURAMERICANA</i> DODE GUINIER CV "I-214")	25

1. Breve definición de los productos.

A nivel general (independientemente de la especie) la clasificación de productos se rige por los siguientes límites dimensionales (Tabla 1):

Tabla 1: Límites dimensionales, mínimos, para cada uno de los productos

Producto	Diámetros de las trozas (cm)	Longitud Mínima (m)	Diámetro Normal (cm)
Desenrollo	$\geq 40^1$	3 ¹	≥ 45
Chapa p.	≥ 40	3	≥ 45
Sierra Gruesa	≥ 40	2,5	≥ 45
Sierra	≥ 25	2,5	$\geq 30^2$
Canter	≥ 15 y ≤ 28	2,5	> 15 y $< 30^2$
Postes	≥ 15 y ≤ 28	≥ 6 y ≤ 14	> 15 y < 30
Apeas	≥ 6 y ≤ 16	1,8	≤ 15 y $\geq 7,5$
Desintegración	≥ 5	1 ³	$\geq 7,5$
Energía	-	-	Todos

¹: En el caso del chopo, el \varnothing de desenrollo puede bajar hasta 20 y la longitud de troza hasta 1,2

²: En el caso que se analice a nivel de clase diamétrica, la clase del 30 corresponde a tanto a sierra como a canter

³: Habitualmente las trozas de 2,5 m

Si se desea clasificar árboles enteros en pie se puede usar la siguiente tabla (Tabla 2). Aunque hay que tener en cuenta que parte de los árboles pequeños se trituran, por falta de rectitud o por ser una proporción pequeña del aprovechamiento.

Tabla 2: Clasificación de productos de árboles enteros

Producto	Clase Diamétrica (cm)	Volumen (m ³)	Clasificación
Trituración y/o apeas	≤ 15	$< 0,1$	Muy pequeño
Canter	> 15 y < 30	$\geq 0,1$ y $< 0,5$	Pequeño
Sierra	≥ 30 y < 45	$\geq 0,5$ y < 1	Mediano
Sierra Gruesa y Chapa	≥ 45 y < 60	≥ 1 y < 2	Grande
Sierra Gruesa y Chapa	≥ 60	≥ 2	Muy Grande

Los límites, en diámetro en punta delgada, considerados de los distintos productos se muestran en la siguiente tabla (Tabla 3), para cada una de las especies analizadas.

Tabla 3: Diámetro en punta delgada para cada una de las especies de Castilla y León

Especie	Trit.	Apeas	Postes	Canter ¹	Sierra Gr.	Chapa
21 P. silvestre	5	6	15	15	40	40
23 P. piñonero	5	-	-	15	40	-
26 P. negral	5	-	-	15	40	-
28 P. radiata	5	-	-	15	40	-
58 Chopo	5	-	-	12	-	20

¹ En Canter se incluye el Canter propiamente dicho y la madera de Sierra con d.p.d menor de 35 cm. Estos dos productos se corresponden con árboles de distintas clases diamétricas.

Como existen productos que solapan sus límites, como son la madera de trituración y las apeas y los postes y el canter/sierra, en cubiFor se han marcado unos factores de corrección para repartir estos productos (ver documento II: Clasificación de productos de madera y de biomasa).

A nivel gráfico, en la figura 1 podemos observar los distintos productos dentro del árbol.

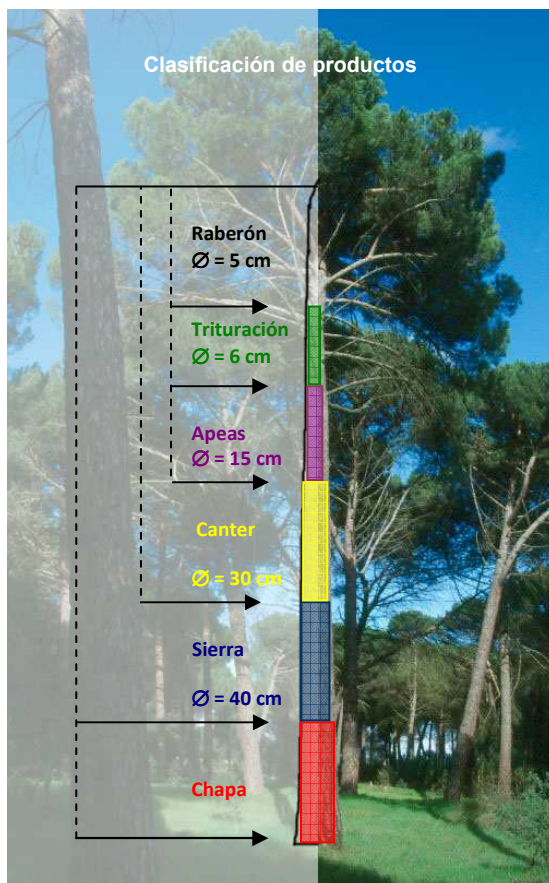


Figura 1: Clasificación de los distintos productos de madera

El cálculo de los productos aprovechables como bioenergía se basa en las ecuaciones publicadas en la monografía INIA nº13: "Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles" (MONTERO *et al.* 2005). En general en todas las especies estudiadas se poseen ecuaciones particulares para su uso, excepto para el serbal, en el que se supuso la media entre el aliso y el abedul. Para el cálculo del raberón se utiliza el volumen total menos el volumen de los distintos productos y se pasa a materia seca multiplicando por su densidad básica o peso seco volumétrico. Los resultados de las distintas fracciones de biomasa se dan en estado anhidro (0% de humedad), aunque la humedad de referencia en monte acostumbra a estar en torno al 100% de humedad (Tolosana, 2006, comunicación personal). Para trasladar estos valores a la humedad deseada basta con multiplicar el valor en estado anhidro por uno más el porcentaje de humedad seleccionado, de la siguiente manera:

$$Biomasa(h\%) = Biomasa(0\%) \cdot (1 + h\%)$$

Para evaluar la materia seca de los distintos productos es necesario conocer la densidad básica, o peso seco volumétrico de estos productos. A su vez, un valor de referencia resulta ser el de la densidad normal, o densidad al 12 por ciento de humedad. Para ello se ha realizado una revisión bibliográfica de estos valores (Tabla 4).

Tabla 4: Densidad y % de carbono de la madera y la corteza para cada una de las especies de Castilla y León

Especie	Densidad				% de carbono			
	Madera 12%	Madera Básica	Corteza 12%	Corteza Básica	Madera	Corteza	Ramas	Hojas
21 P. silvestre	0,550	0,449	0,290	0,247	50,9	53,9	51,2	51,3
23 P. piñonero	0,590	0,479	0,380	0,319	50,8	53,1	51,5	50,4
26 P. negral	0,520	0,427	0,310	0,263	51,1	53,4	51,6	50,8
28 P. radiata	0,490	0,404	0,346	0,292	49,7	55,0	51,3	50,8
58 Chopo	0,430	0,358	0,460	0,381	48,3	52,2	46,6	47,2

2. Principales especies maderables de Castilla y León.

A continuación se exponen los resultados de las principales especies maderables (incluidas en cubiFor) presentes en Castilla y León. Para cada una de las especies, se mostrará el valor modular de cada uno de los productos de madera, de biomasa y de CO₂ fijado, para cada una de las distintas clases diamétricas, y su resultado a nivel provincial.

2.1. Pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.)

En pino silvestre nos encontramos con la posibilidad de obtener todos los productos de madera descritos anteriormente en el documento de productos de madera. Para su cálculo se analizaron árboles tipo de cada una de las clases diamétricas (evaluadas de 2,5 en 2,5 cm) y se cubicaron con el complemento de Excel, cubiFor, en base al modelo del perfil del fuste para pino silvestre de CyL. Los resultados, porcentuales respecto a su volumen, obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

CD	Trituración	Apeas	Postes	Canter	Sierra	Sierra G.	Chapa ¹	CD
10	74,0%	26,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10
15	70,5%	29,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15
20	71,5%	0,0%	9,9%	18,5%	0,0%	0,0%	0,0%	20
25	38,5%	0,0%	10,0%	51,6%	0,0%	0,0%	0,0%	25
30	20,6%	0,0%	5,0%	55,4%	19,0%	0,0%	0,0%	30
35	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%	95,9%	0,0%	0,0%	35
40	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	83,9%	13,6%	0,0%	40
45	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	67,4%	22,7%	8,2%	45
50	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	46,1%	20,9%	31,8%	50
55	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	29,1%	38,8%	31,2%	55
60	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	19,9%	48,6%	30,8%	60
65	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	14,4%	53,9%	31,2%	65
≥70	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	10,9%	57,0%	31,7%	≥70

¹ Se ha considerado una altura de poda de 3 m.

La distribución por clases diamétricas de los distintos productos de biomasa, calculada por Montero et al., (2005) se muestra en la siguiente tabla. Los resultados se expresan en kg de materia seca (0% de humedad).

CD	Fuste	R>7	R2-7	R<2	Acículas	Aérea	Radical	CD
5	1,4	-	0,5	1,3	0,9	4,1	0,7	5
10	11,3	-	2,7	4,4	3,3	21,8	4,6	10
15	35,9	0,2	6,8	8,6	6,5	57,9	13,4	15
20	79,0	0,7	12,7	13,5	10,2	116,0	28,6	20
25	143,6	1,9	20,3	18,7	14,1	198,6	51,4	25
30	231,6	4,6	29,5	24,3	18,3	308,3	83,1	30
35	344,8	9,5	40,2	30,1	22,7	447,2	124,5	35
40	484,1	17,6	52,4	36,0	27,1	617,1	176,9	40
45	650,3	30,2	65,8	41,9	31,6	819,9	241,1	45
50	843,7	48,9	80,4	48,0	36,2	1057,1	318,0	50

55	1064,3	75,3	96,1	54,0	40,7	1330,3	408,6	55
60	1311,7	111,3	112,7	59,9	45,2	1641,0	513,6	60
65	1585,6	159,1	130,2	65,8	49,7	1990,4	633,8	65
≥70	1884,9	221,0	148,4	71,6	54,0	2380,0	770,1	70

2.2. Pino piñonero (*Pinus pinea* L.)

Para el cálculo de los productos de madera se analizaron árboles tipo de cada una de las clases diamétricas (evaluadas de 2,5 en 2,5 cm) y se cubicaron con el complemento de Excel, cubiFor, en base al modelo del perfil del fuste de pino piñonero (Calama y Montero, 2006). Los resultados, porcentuales respecto a su volumen, se presentan en la siguiente tabla:

CD	Trituración	Canter	Sierra	Sierra G.	CD
10	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10
15	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15
20	77,5%	22,5%	0,0%	0,0%	20
25	56,2%	43,8%	0,0%	0,0%	25
30	35,0%	48,5%	16,5%	0,0%	30
35	14,0%	0,0%	86,0%	0,0%	35
40	3,0%	0,0%	74,1%	22,8%	40
45	2,2%	0,0%	52,9%	44,9%	45
50	1,6%	0,0%	39,1%	59,3%	50
55	1,2%	0,0%	28,8%	70,0%	55
60	1,0%	0,0%	21,4%	77,6%	60
65	0,8%	0,0%	16,9%	82,4%	65
≥70	0,6%	0,0%	13,2%	86,2%	70

La distribución por clases diamétricas de los distintos productos de biomasa, calculada por Montero et al., (2005) se muestra en la siguiente tabla. Los resultados se expresan en kg de materia seca.

CD	Fuste	R>7	R2-7	R<2	Acículas	Aérea	Radical	CD
5	1,8	0,9	0,7	1,8	0,5	5,8	1,0	5
10	11,3	5,8	4,1	7,3	2,5	31,1	5,4	10
15	32,3	17,0	11,1	16,4	6,3	83,0	14,7	15
20	67,5	36,2	22,3	29,0	11,8	166,7	30,0	20
25	119,1	65,0	38,2	44,8	19,1	286,3	52,1	25
30	189,1	104,6	59,3	64,0	28,4	445,4	81,7	30
35	279,1	156,2	85,9	86,3	39,7	647,1	119,6	35
40	390,8	220,8	118,2	111,8	52,9	894,5	166,3	40
45	525,5	299,6	156,6	140,3	68,1	1190,1	222,5	45
50	684,6	393,4	201,2	171,8	85,4	1536,4	288,7	50
55	869,3	503,1	252,4	206,3	104,7	1935,7	365,3	55
60	1080,7	629,5	310,3	243,8	126,0	2390,3	452,9	60
65	1319,9	773,5	375,1	284,1	149,5	2902,1	551,9	65
≥70	1588,1	935,8	447,1	327,3	175,0	3473,3	662,8	70

2.3. Pino negral (*Pinus pinaster* Ait.)

Para el cálculo de los productos de madera se analizaron árboles tipo de cada una de las clases diamétricas en base al modelo del perfil del fuste elaborado en cesefor para pino negral en CyL. Los resultados, porcentuales respecto a su volumen, se presentan en la siguiente tabla:

CD	Trituración	Canter	Sierra	Sierra G.	CD
10	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10
15	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15
20	80,2%	19,8%	0,0%	0,0%	20
25	56,2%	43,8%	0,0%	0,0%	25
30	34,3%	49,0%	16,7%	0,0%	30
35	13,2%	0,0%	86,8%	0,0%	35
40	2,3%	0,0%	78,2%	19,5%	40
45	1,6%	0,0%	57,7%	40,7%	45
50	1,1%	0,0%	39,9%	58,9%	50
55	0,9%	0,0%	25,2%	73,9%	55
60	0,7%	0,0%	16,6%	82,7%	60
65	0,5%	0,0%	11,8%	87,7%	65
≥70	0,4%	0,0%	8,8%	90,8%	70

La distribución por clases diamétricas de los distintos productos de biomasa, calculada por Montero et al., (2005) se muestra en la siguiente tabla. Los resultados se expresan en kg de materia seca.

CD	Fuste	R>7	R2-7	R<2	Aérea	Radical	CD
5	2,1	-	0,1	0,5	2,8	1,0	5
10	12,4	-	0,8	2,7	15,8	5,1	10
15	34,4	-	2,2	6,9	43,5	13,4	15
20	71,1	-	4,6	13,5	89,1	26,5	20
25	124,7	0,1	8,1	22,6	155,6	45,1	25
30	197,2	0,4	13,0	34,6	245,3	69,5	30
35	290,3	1,2	19,4	49,5	360,4	100,3	35
40	405,3	2,8	27,4	67,4	503,0	137,8	40
45	543,4	6,0	37,0	88,5	674,9	182,2	45
50	705,1	11,8	48,4	112,6	878,0	234,1	50
55	890,7	21,8	61,6	139,7	1113,8	293,6	55
60	1099,8	38,0	76,5	169,7	1384,0	361,0	60
65	1331,4	63,1	93,2	202,4	1690,1	436,6	65
≥70	1584,0	100,7	111,5	237,5	2033,6	520,7	70

2.4. Pino radiata (*Pinus radiata* D.Don)

Para el cálculo de los productos de madera se analizaron árboles tipo de cada una de las clases diamétricas en base al modelo del perfil del fuste realizado para pino radiata en el País Vasco (Rodríguez y Broto, 2002, documento interno). Los resultados, porcentuales respecto a su volumen, se presentan en la siguiente tabla:

CD	Trituración	Canter		Sierra G.	CD
10	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10
15	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15
20	74,7%	25,3%	0,0%	0,0%	20
25	42,0%	58,0%	0,0%	0,0%	25
30	23,0%	57,3%	19,7%	0,0%	30
35	5,8%	0,0%	94,2%	0,0%	35
40	3,8%	0,0%	83,9%	12,3%	40
45	2,7%	0,0%	70,1%	27,2%	45
50	2,0%	0,0%	52,9%	45,1%	50
55	1,5%	0,0%	37,4%	61,1%	55
60	1,2%	0,0%	27,3%	71,6%	60
65	0,9%	0,0%	20,6%	78,5%	65
≥70	0,7%	0,0%	16,1%	83,2%	70

La distribución por clases diamétricas de los distintos productos de biomasa, calculada por Montero et al., (2005) se muestra en la siguiente tabla. Los resultados se expresan en kg de materia seca.

CD	Fuste	R>7	R2-7	R<2	Acículas	Aérea	Radical	CD
5	2,8	-	0,5	0,5	0,2	4,1	2,0	5
10	17,5	0,1	2,5	2,0	0,9	23,0	9,0	10
15	50,4	0,6	6,0	4,1	2,0	63,0	21,5	15
20	105,8	1,6	11,0	6,8	3,7	128,9	39,9	20
25	187,4	3,7	17,6	10,0	5,8	224,6	64,4	25
30	298,2	7,1	25,9	13,8	8,5	353,5	95,3	30
35	440,9	12,5	35,7	18,0	11,6	518,7	132,6	35
40	617,8	20,2	47,1	22,7	15,2	723,0	176,6	40
45	831,1	30,9	60,2	27,7	19,3	969,1	227,3	45
50	1082,7	45,1	74,8	33,2	23,8	1259,5	284,9	50
55	1374,2	63,5	90,9	39,0	28,8	1596,5	349,5	55
60	1707,4	86,7	108,7	45,2	34,2	1982,2	421,2	60
65	2083,7	115,4	128,0	51,7	40,1	2418,9	500,1	65
≥70	2504,4	150,4	148,8	58,5	46,4	2908,6	586,2	70

2.5. Chopo (*Populus x euramerica* Dode Guinier cv "I-214")

Para su cálculo se analizaron árboles tipo de cada una de las clases diamétricas (evaluadas de 2,5 en 2,5 cm) y se cubicaron con el complemento de Excel, cubiFor, en base al modelo del perfil del fuste para chopo (ceseFor, documento interno). Para el resto de especies se asumieron los mismos valores. Los resultados, porcentuales respecto a su volumen, obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

CD	Trituración	Sierra	Chapa ¹	CD
10	100,0%	0,0%	0,0%	10
15	100,0%	0,0%	0,0%	15
20	31,9%	68,1%	0,0%	20

25	12,3%	42,9%	44,8%	25
30	6,5%	37,1%	56,4%	30
35	5,1%	39,3%	55,6%	35
40	2,1%	45,8%	52,1%	40
45	1,5%	47,7%	50,7%	45
50	1,2%	45,0%	53,8%	50
55	0,9%	45,4%	53,6%	55
60	0,8%	46,1%	53,1%	60
65	0,6%	46,7%	52,7%	65
≥70	0,5%	47,2%	52,3%	≥70

¹ Se ha considerado una altura de poda de 6 m.

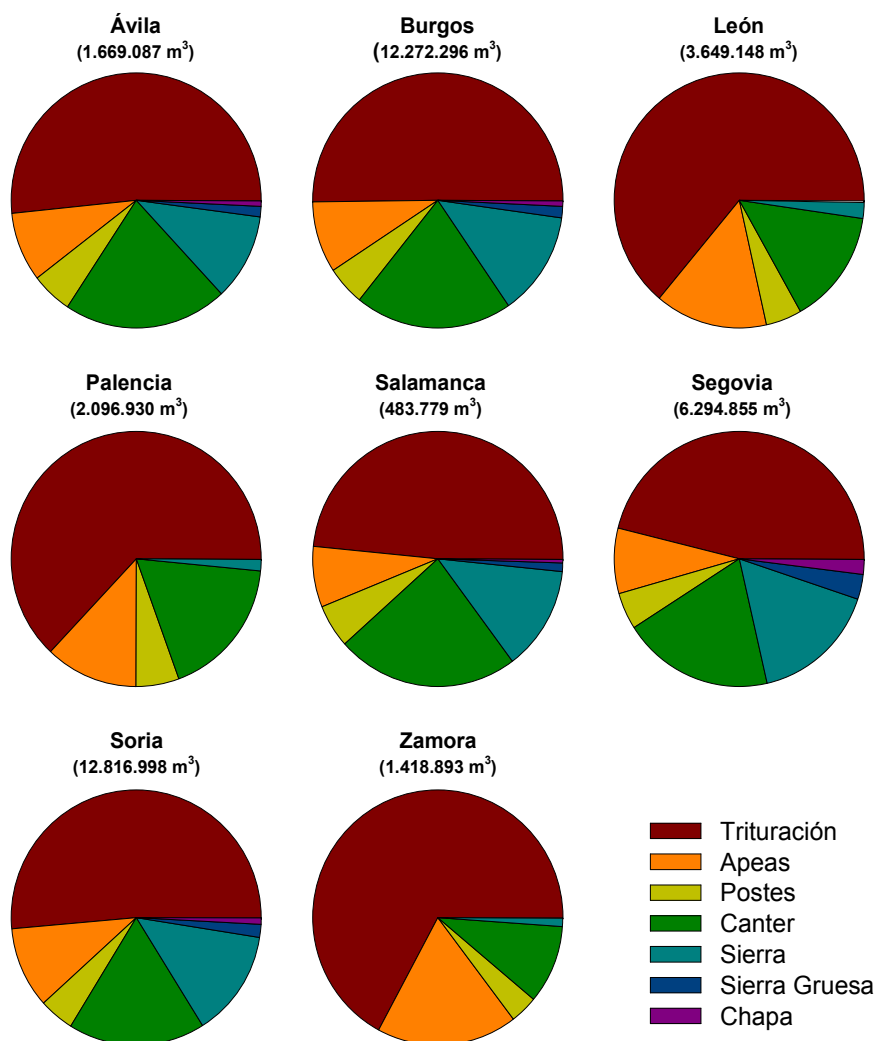
La distribución por clases diamétricas de los distintos productos de biomasa, calculada por Montero et al., (2005) se muestra en la siguiente tabla. Los resultados se expresan en kg de materia seca (0% de humedad).

CD	Fuste	R>7	R2-7	R<2	Aérea	Radical	CD
5	1,8	0,0	0,1	1,0	3,3	0,7	5
10	13,2	0,1	1,2	3,6	19,5	4,6	10
15	40,1	0,9	4,1	7,5	55,3	14,5	15
20	86,1	3,1	9,7	12,3	115,8	32,5	20
25	154,0	8,3	18,5	17,8	205,3	61,0	25
30	245,4	18,3	31,2	24,0	327,7	102,1	30
35	361,2	35,7	48,1	30,6	486,8	157,7	35
40	501,8	63,1	69,5	37,5	685,8	229,8	40
45	667,1	103,9	95,7	44,7	927,9	320,3	45
50	856,6	161,4	126,9	52,0	1216,1	431,2	50
55	1069,4	239,4	163,0	59,5	1553,2	564,2	55
60	1304,5	341,8	204,0	66,9	1941,8	721,1	60
65	1560,5	472,6	250,0	74,3	2384,7	903,7	65
≥70	1836,1	635,9	300,7	81,6	2884,4	1113,8	70

3. Clasificación de productos de las principales especies forestales de Castilla y León

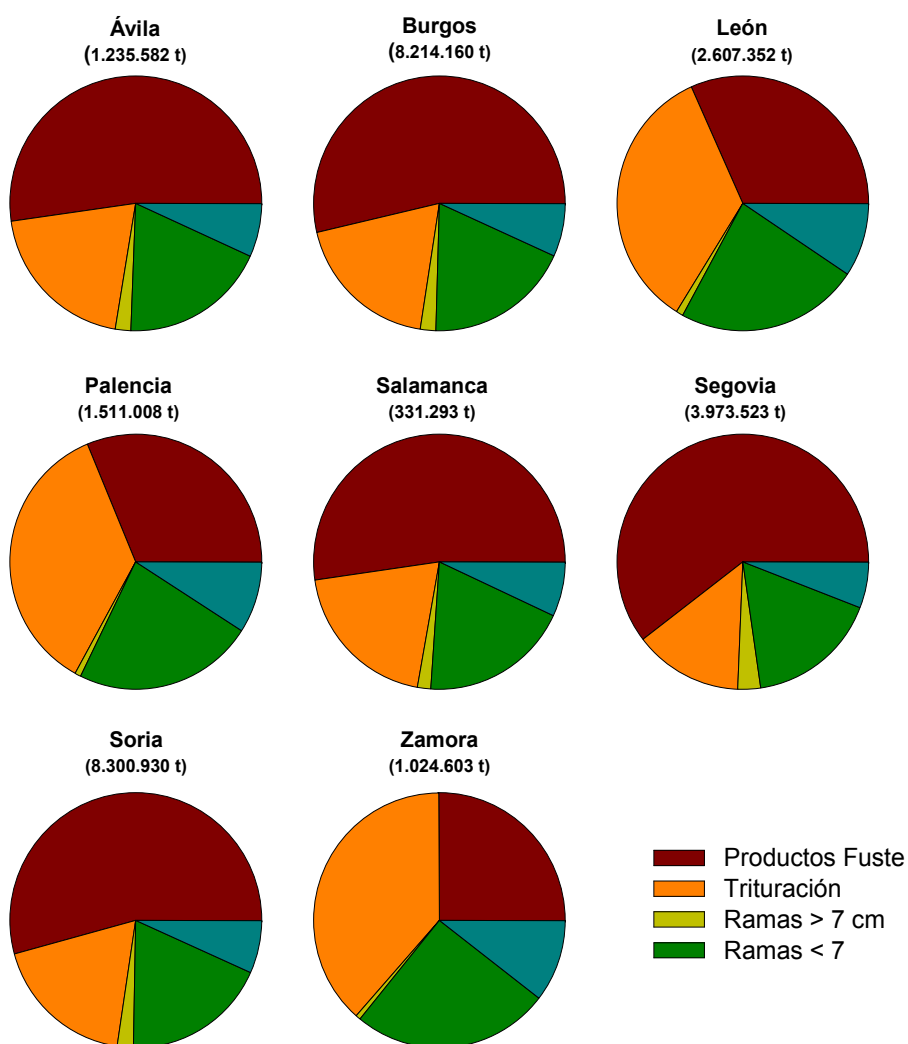
3.1. Pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.)

3.1.1. Productos de madera



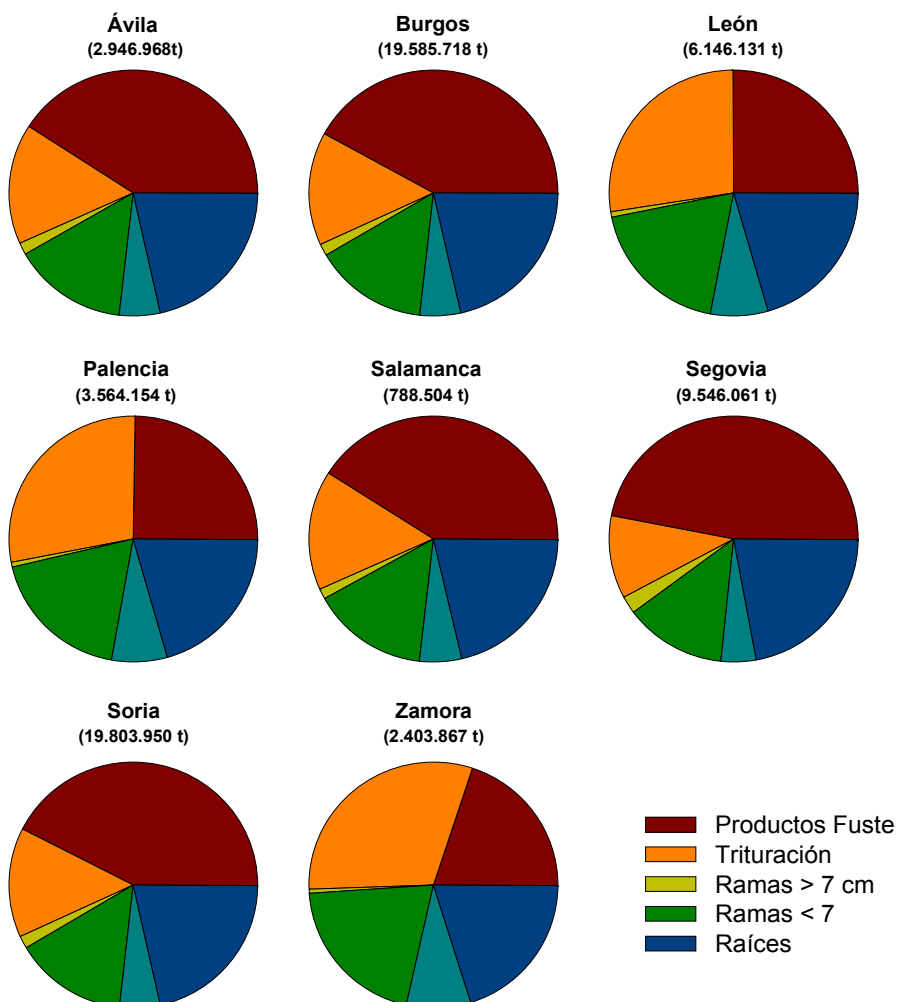
Datos	AV	BU	LE	P	SA	SG	SO	ZA
Trit.	3209721	19683502	14068089	8125466	767479	6776605	20469124	6775707
Apeas	546936	3545365	3214213	1552028	122013	1212090	4079022	1839767
Postes	332498	1954414	1030686	725455	86551	680911	1812619	365380
Canter	1322135	8009931	3226575	2329711	375175	2875942	7062590	1010558
Sierra	688310	5220615	443560	185031	211322	2410228	5454285	105792
Sierra G	83103	569861	34210	3082	16808	469313	658166	4037
Chapa	42825	276952	14729	581	7285	279339	310988	665

3.1.2. Productos para aprovechamiento energético



	AV	BU	LE	P	SA	SG	SO	ZA
Prod. Madera	644771	4403098	827397	473725	173023	2398301	4498773	257725
Trituración	248820	1552253	895984	537092	65906	553777	1523453	391958
Ramas > 7	24710	162901	24063	12034	5777	116827	173327	6455
Ramas <7	233405	1542199	615955	351181	63583	673302	1549192	261445
Hojas	83875	553707	243953	136975	23005	231315	556183	107020

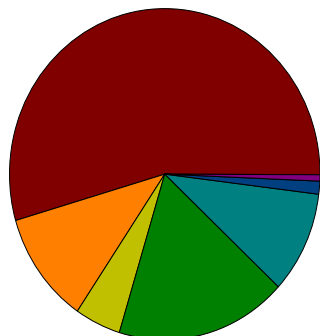
3.1.3. Productos de CO₂



	AV	BU	LE	P	SA	SG	SO	ZA
Prod. Madera	1204452	8225120	1545602	884933	323213	4480098	8403843	481439
Trituración	464804	2899656	1673726	1003305	123114	1034473	2845857	732189
Ramas > 7	46430	306098	45216	22612	10854	219522	325689	12129
Ramas < 7	438578	2897854	1157403	659884	119475	1265162	2910994	491265
Hojas	157913	1042470	459293	257885	43311	435500	1047132	201488
Raíz	634791	4214520	1264897	735536	168538	2111306	4270435	485356

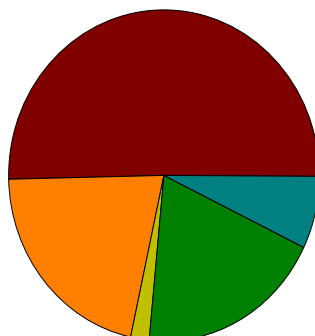
3.1.4. Total CyL

Productos del Fuste
(40.701.986 m³ = 19.446.060 t)



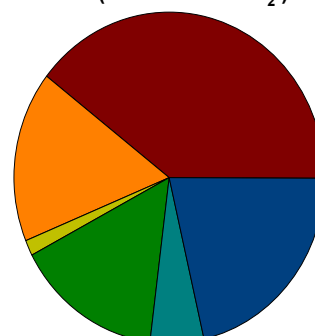
- Trituración
- Apeas
- Postes
- Canter
- Sierra
- Sierra Gruesa
- Chapa

Biomasa
(27.198.450 t)



- Productos del Fuste
- Trituración
- Ramas > 7
- Ramas < 7
- Acículas
- Raíces

CO₂
(64.785.359 t CO₂)

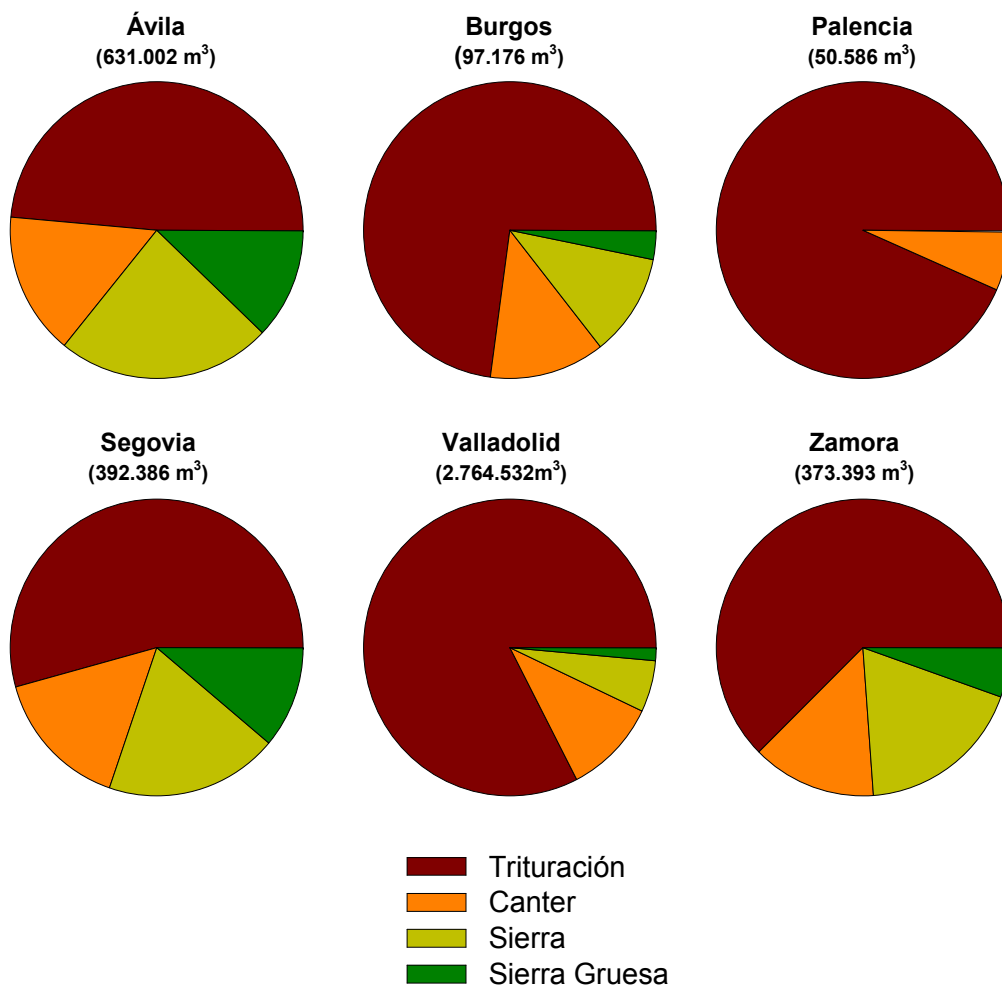


Productos de madera (m ³)	
Volumen c/c	40701986
Trituración	79875691
Apeas	16111436
Postes	6988514
Canter	26212617
Sierra	14719143
Sierra Gruesa	1838581
Chapa	933365

	Biomasa (t)	CO ₂ (t)
Prod.Madera	13676815	25548699
Trituración	5769245	10777124
Ramas > 7	526094	988551
Rama < 7	5290262	9940614
Hojas	1936034	3644991
Raíz	--	13885380

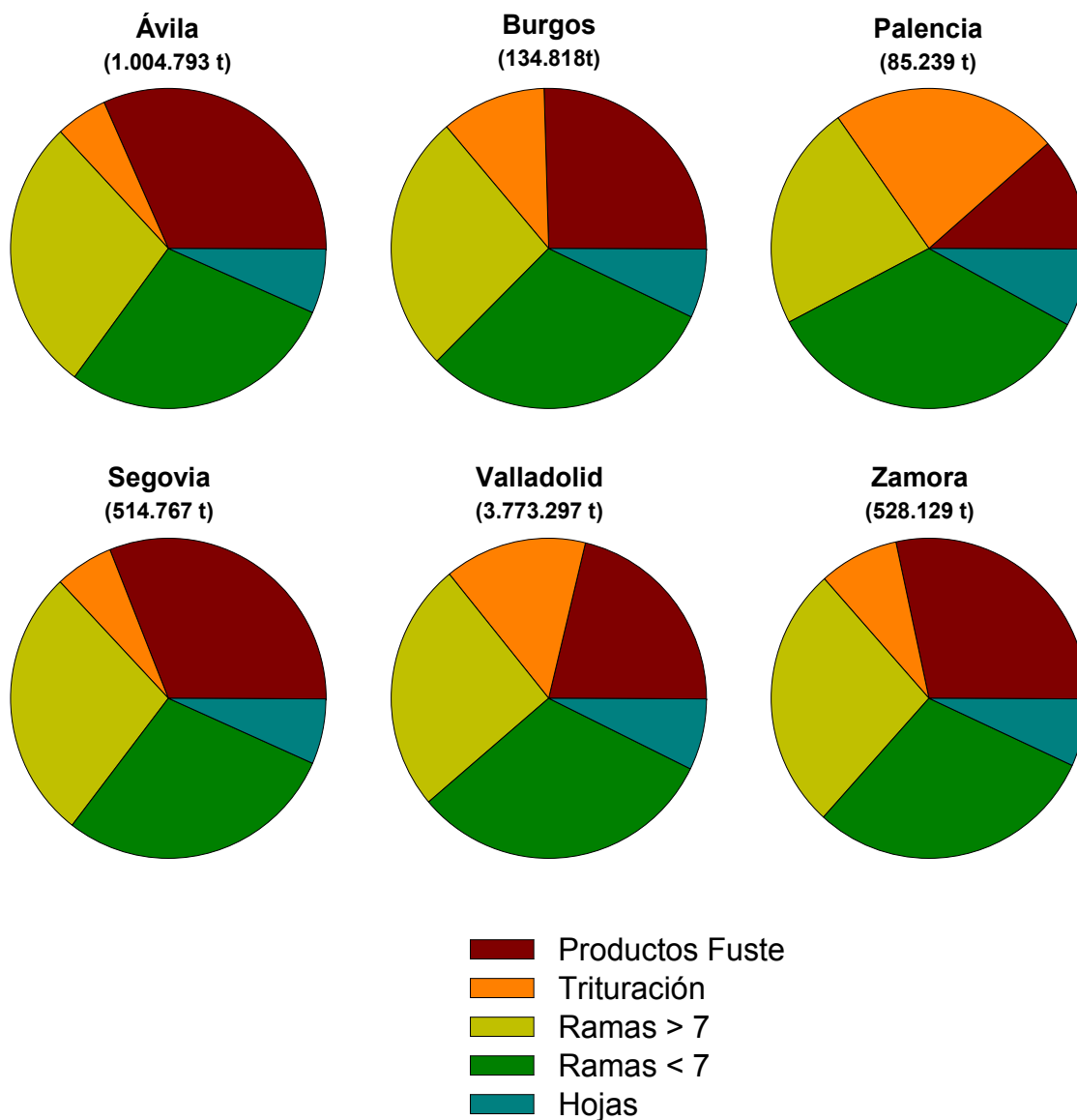
3.2. Pino piñonero (*Pinus pinea* L.)

3.2.1. Productos de madera



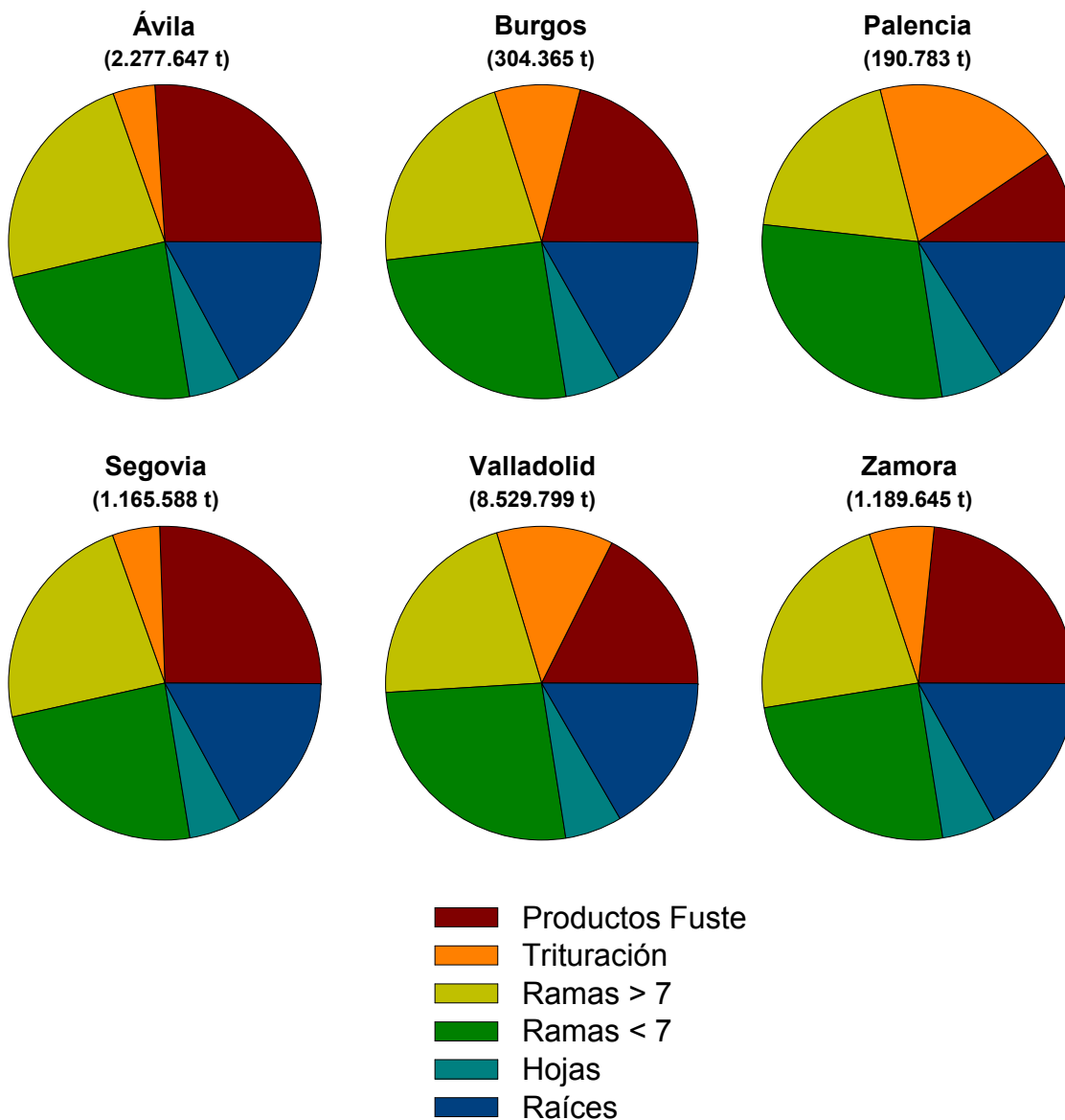
Datos	AV	BU	P	SG	VA	ZA
Trit.	934465	414547	974960	616157	2768472	7317517
Canter	298276	72674	66770	175967	350753	1612941
Sierra	457806	64088	1536	218043	188988	2173481
Sierra G	233981	17950	0	126420	46362	628943

3.2.2. Productos para aprovechamiento energético



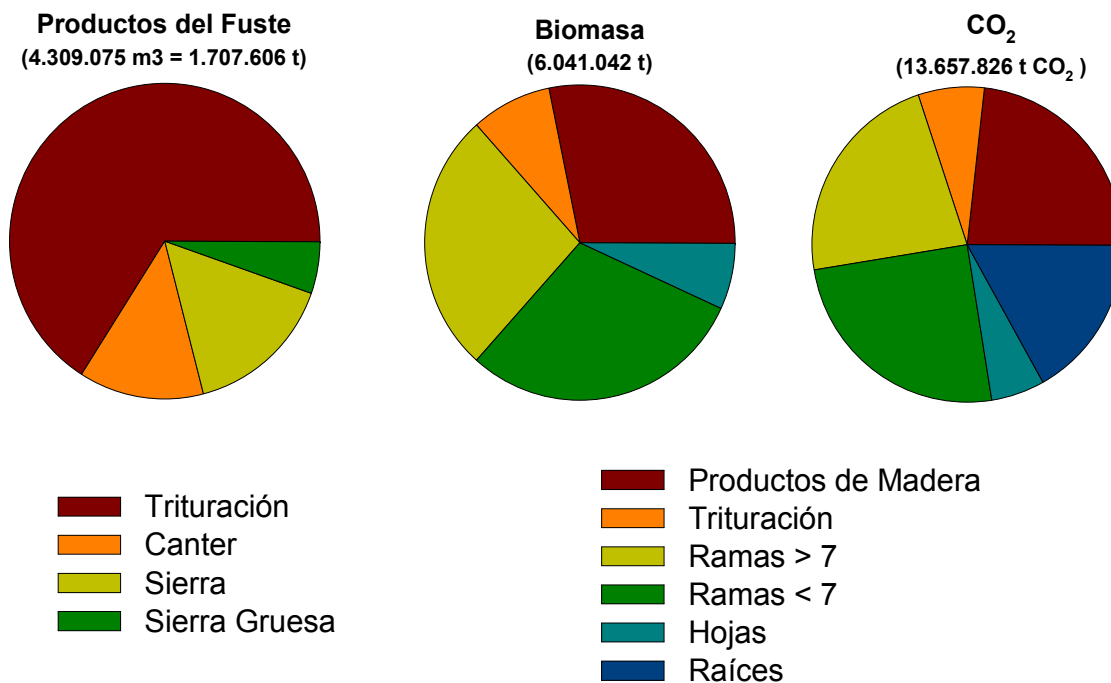
	AV	BU	P	SG	VA	ZA
Prod. Madera	52986	14426	19885	30570	76702	307581
Trituración	279136	35220	19391	141259	133343	1006940
Ramas > 7	287925	41267	29451	148777	167060	1128092
Ramas <7	65946	9466	6718	34098	38263	258930
Hojas	52986	14426	19885	30570	76702	307581

3.2.3. Productos de CO₂



	AV	BU	P	SG	VA	ZA
Prod. Madera	98785	26895	37073	56994	143001	573442
Trituración	527581	66568	36651	266987	252025	1903167
Ramas > 7	544193	77997	55664	281196	315752	2132150
Ramas < 7	121980	17509	12426	63071	70774	478938
Hojas	390752	51189	30711	198927	197868	1443967
Raíz	98785	26895	37073	56994	143001	573442

3.2.4. Total CyL

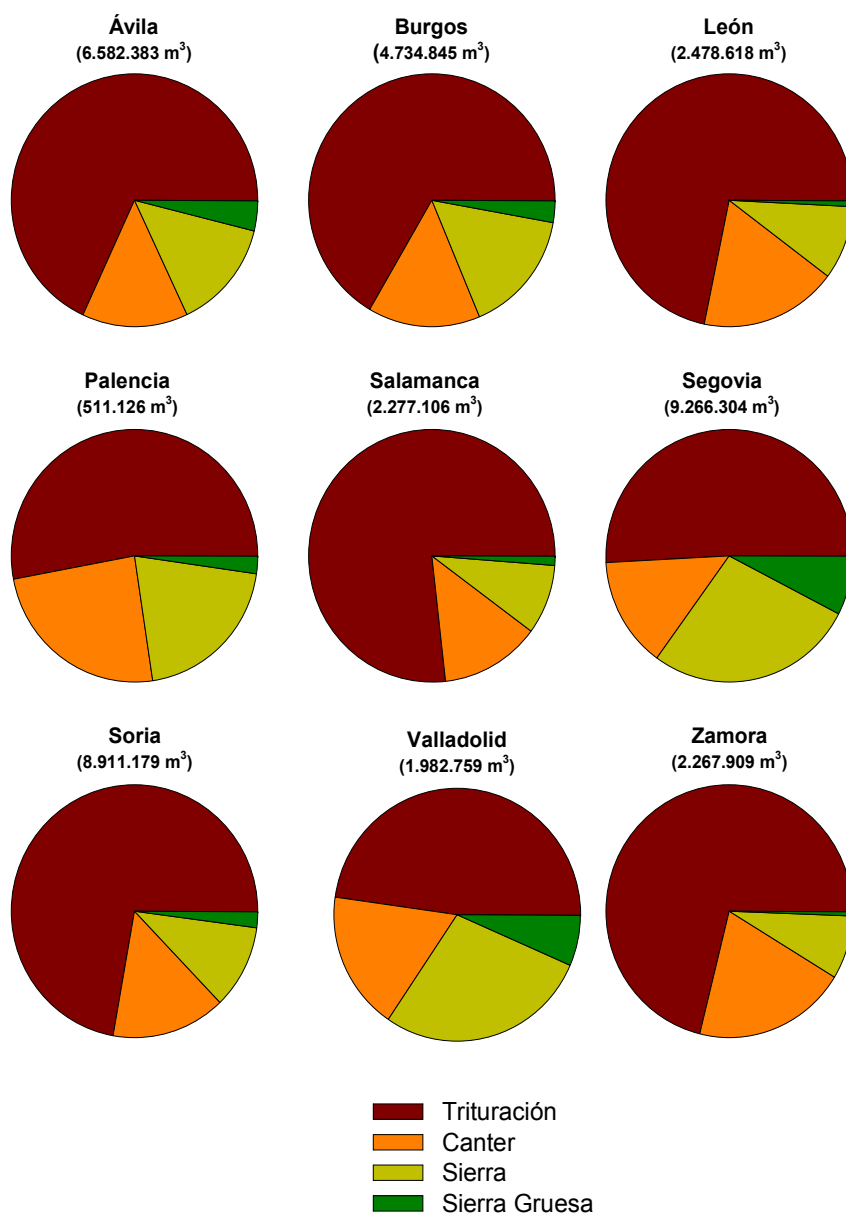


Productos de madera (m ³)	
Volumen c/c	4309075
Trituración	13026119
Canter	2577381
Sierra	3103942
Sierra Gruesa	1053657
Chapa	4309075

	Biomasa (t)	CO ₂ (t)
Prod.Madera	1707606	3183593
Trituración	502151	936189
Ramas > 7	1615290	3052979
Rama < 7	1802573	3406952
Hojas	413422	764699
Raíz	--	2313414

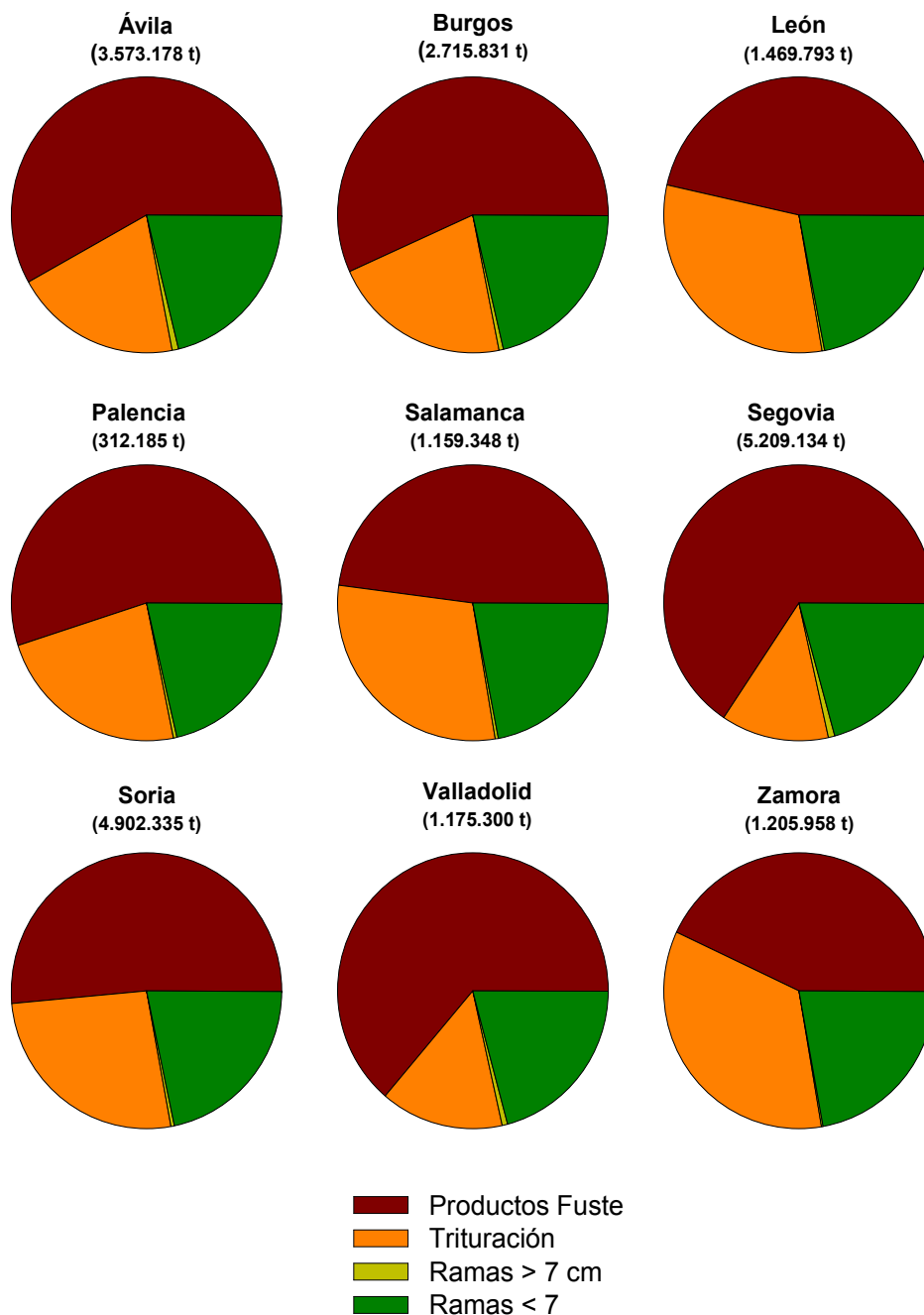
3.3. Pino negro (*Pinus pinaster* Ait.)

3.3.1. Productos de madera



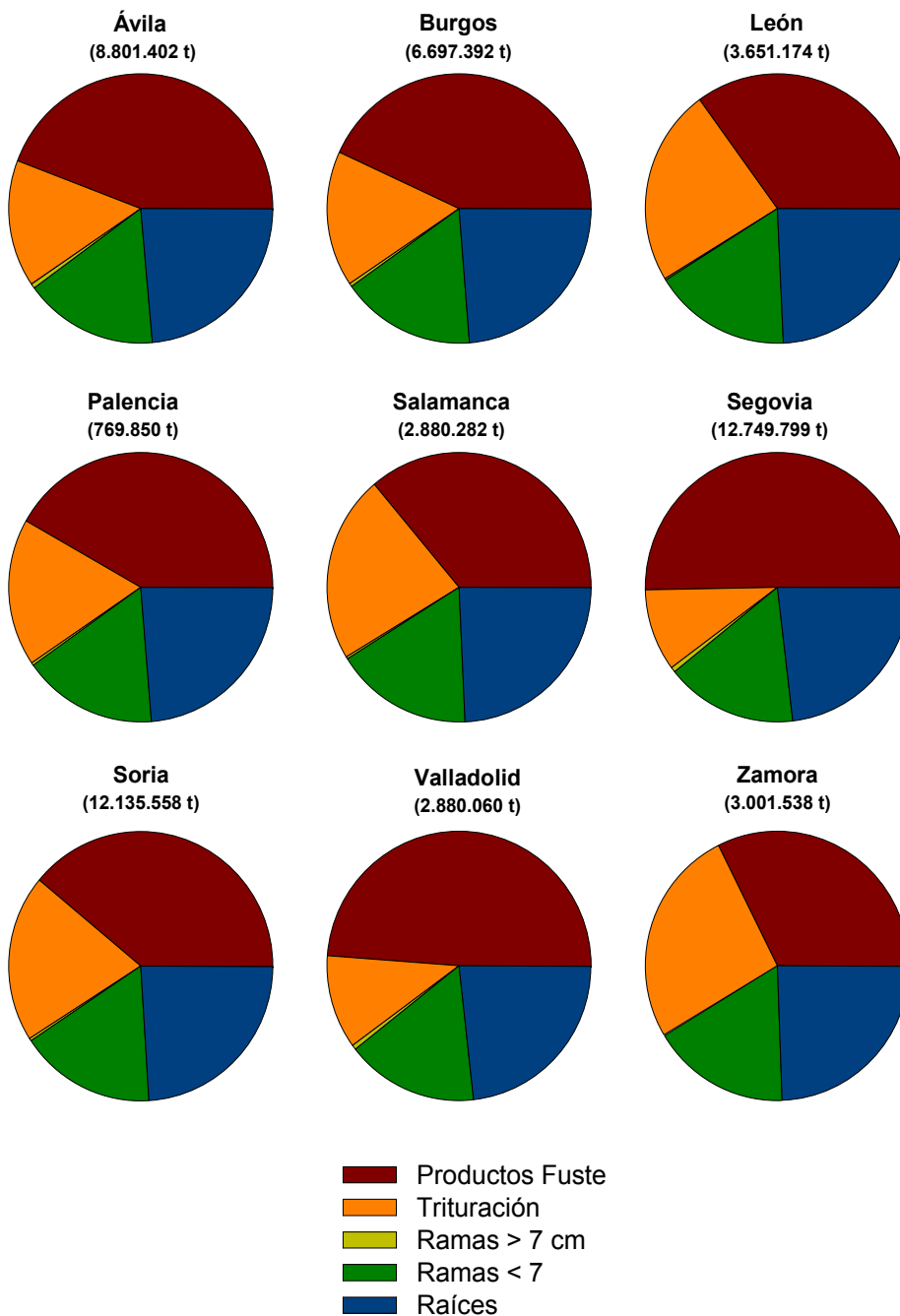
Datos	AV	BU	LE	P	SA	SG	SO	VA	ZA
Trit.	15796833	12223655	9339486	896279	8756635	11055667	28687096	7598589	2349692
Canter	3230697	2716762	2357541	413388	1496476	3084080	5974841	2160228	874327
Sierra	3292874	2925242	1237420	346379	1026195	5977277	4295542	877022	1380879
Sierra G	896137	516200	98141	37950	133002	1652880	813250	57102	320131

3.3.2. Productos para aprovechamiento energético



	AV	BU	LE	P	SA	SG	SO	VA	ZA
Prod. Madera	2074302	1538692	682612	171476	555242	3415214	2520514	518372	748469
Trituración	714140	581310	459325	72526	344534	670951	1294499	417403	173304
Ramas > 7	27098	14213	4041	1304	4136	41446	22071	2537	8024
Ramas <7	759638	581616	323815	66880	255436	1082123	1065251	267648	245503

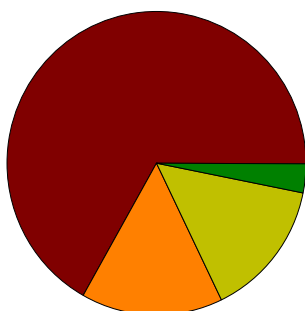
3.3.3. Productos de CO₂



	AV	BU	LE	P	SA	SG	SO	VA	ZA
Prod. Madera	3890083	2885617	1280149	321581	1041284	6404790	4726896	972138	1403656
Trituración	1339277	1090171	861405	136013	646129	1258282	2427665	782784	325009
Ramas > 7	51317	26916	7652	2469	7832	78487	41795	4804	15194
Ramas < 7	1438542	1101417	613216	126651	483724	2049238	2017287	506849	464914
Raíz	2082184	1593271	888751	183136	701313	2959003	2921914	734962	671286

3.3.4. Total CyL

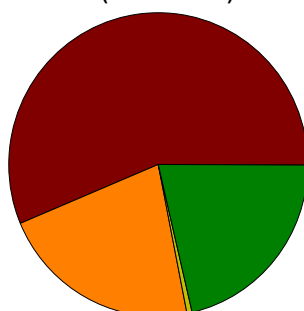
Productos del Fuste
(39.012.229 m³ = 12.224.891 t)



- Trituración
- Canter
- Sierra
- Sierra Gruesa

Productos de madera (m ³)	
Volumen c/c	39012229
Trituración	96703932
Canter	22308340
Sierra	21358831
Sierra Gruesa	4524792

Biomasa
(21.725.661 t)

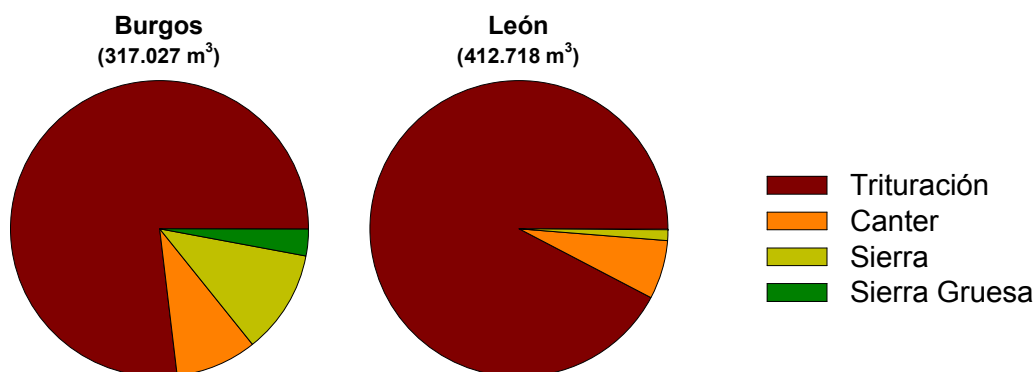


- Productos de Madera
- Canter
- Sierra
- Sierra Gruesa
- Raíces

	Biomasa (t)	CO ₂ (t)
Prod.Madera	12224891	22926195
Trituración	4727992	8866735
Ramas > 7	124868	236466
Rama < 7	4647909	8801839
Raíz	--	12735819

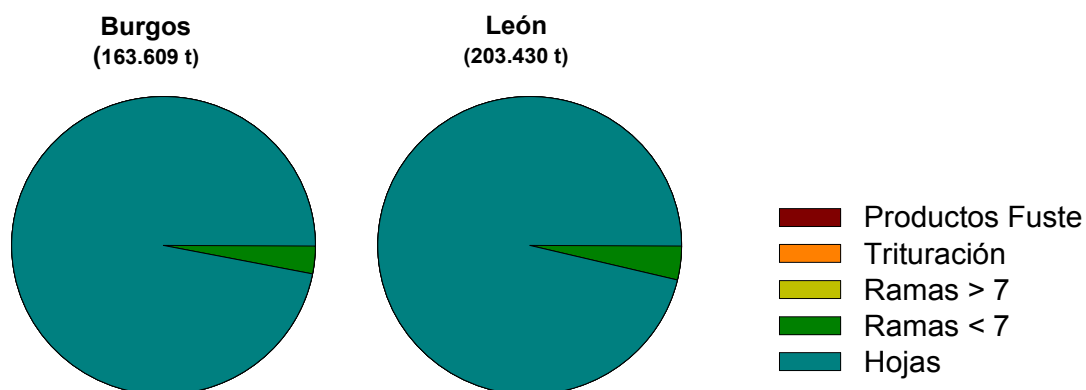
3.4. Pino radiata (*Pinus radiata* D.Don)

3.4.1. Productos de madera



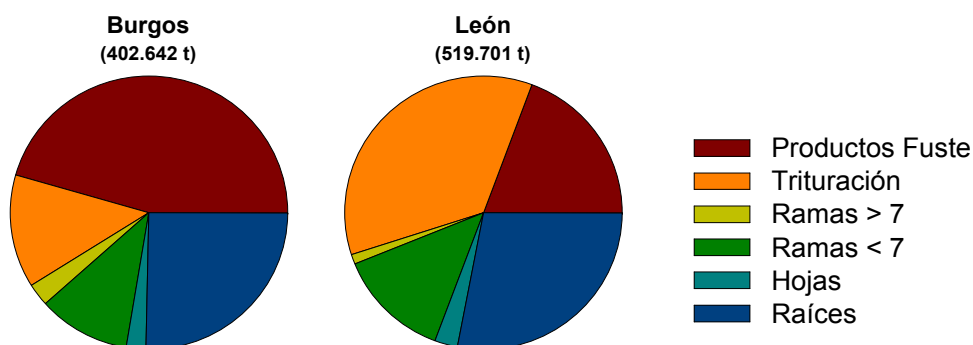
Datos	BU	LE
Trit.	879774	3459842
Canter	101373	241417
Sierra	130244	44253
Sierra G	33408	2565

3.4.2. Productos para aprovechamiento energético



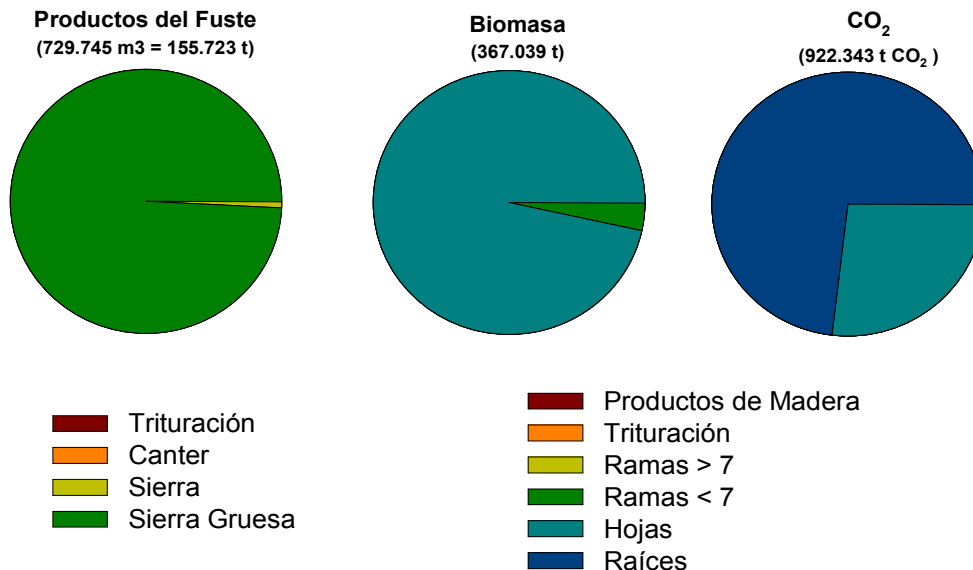
	BU	LE
Prod. Madera	100451	55272
Trituración	29434	101155
Ramas > 7	5662	3183
Ramas < 7	23130	36370
Hojas	4932	7451

3.4.3. Productos de CO₂



	BU	LE
Prod. Madera	183222	100815
Trituración	53688	184505
Ramas > 7	10659	5993
Ramas <7	43547	68474
Hojas	9195	13891
Raíz	102332	146023

3.4.4. Total CyL

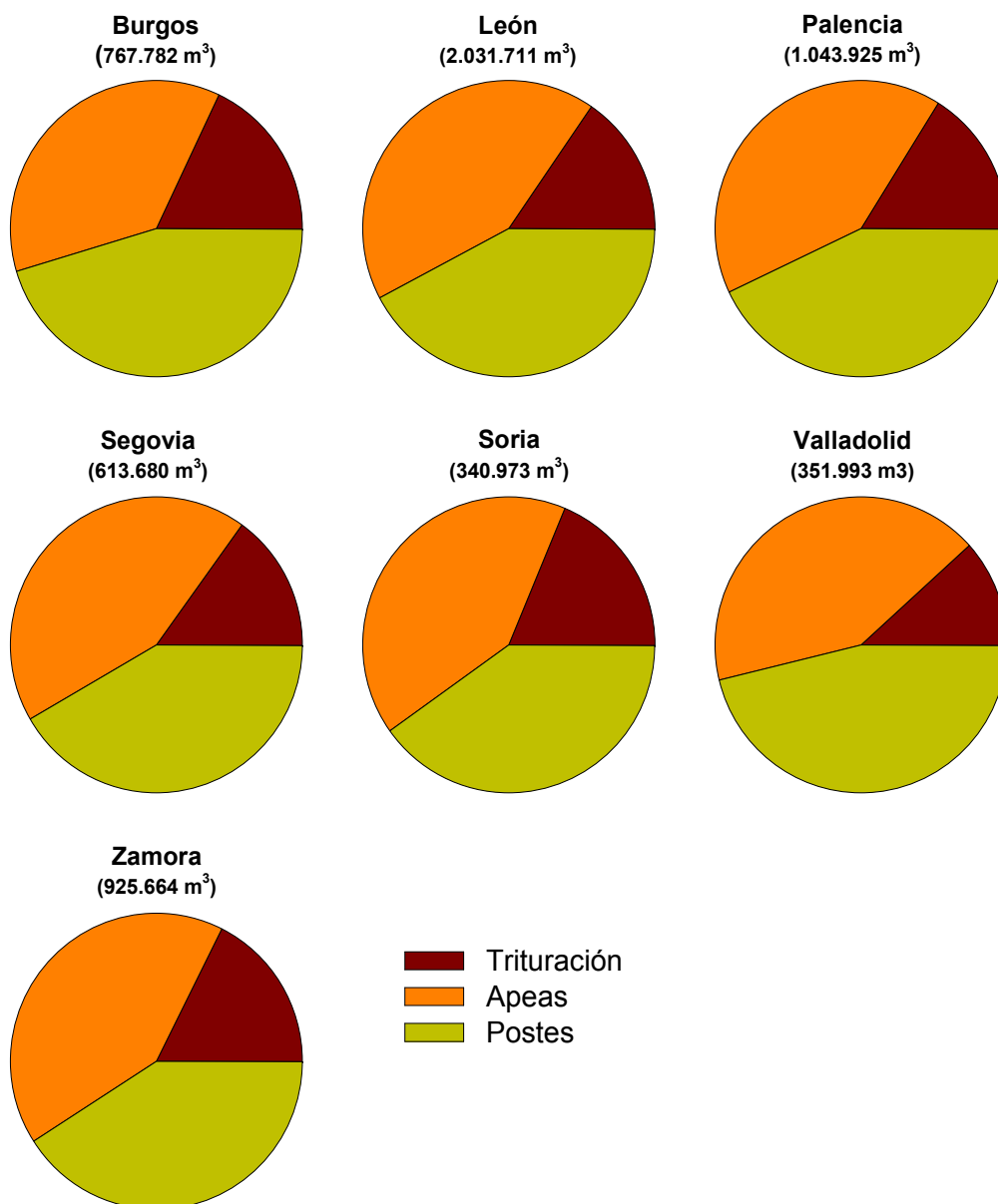


Productos de madera (m ³)	
Volumen c/c	729745
Trituración	4339615
Canter	342790
Sierra	174496
Sierra Gruesa	35973

	Biomasa (t)	CO ₂ (t)
Prod.Madera	155723	284037
Trituración	130589	238193
Ramas > 7	8845	16652
Rama < 7	59500	112021
Hojas	12382	23085
Raíz	--	248355

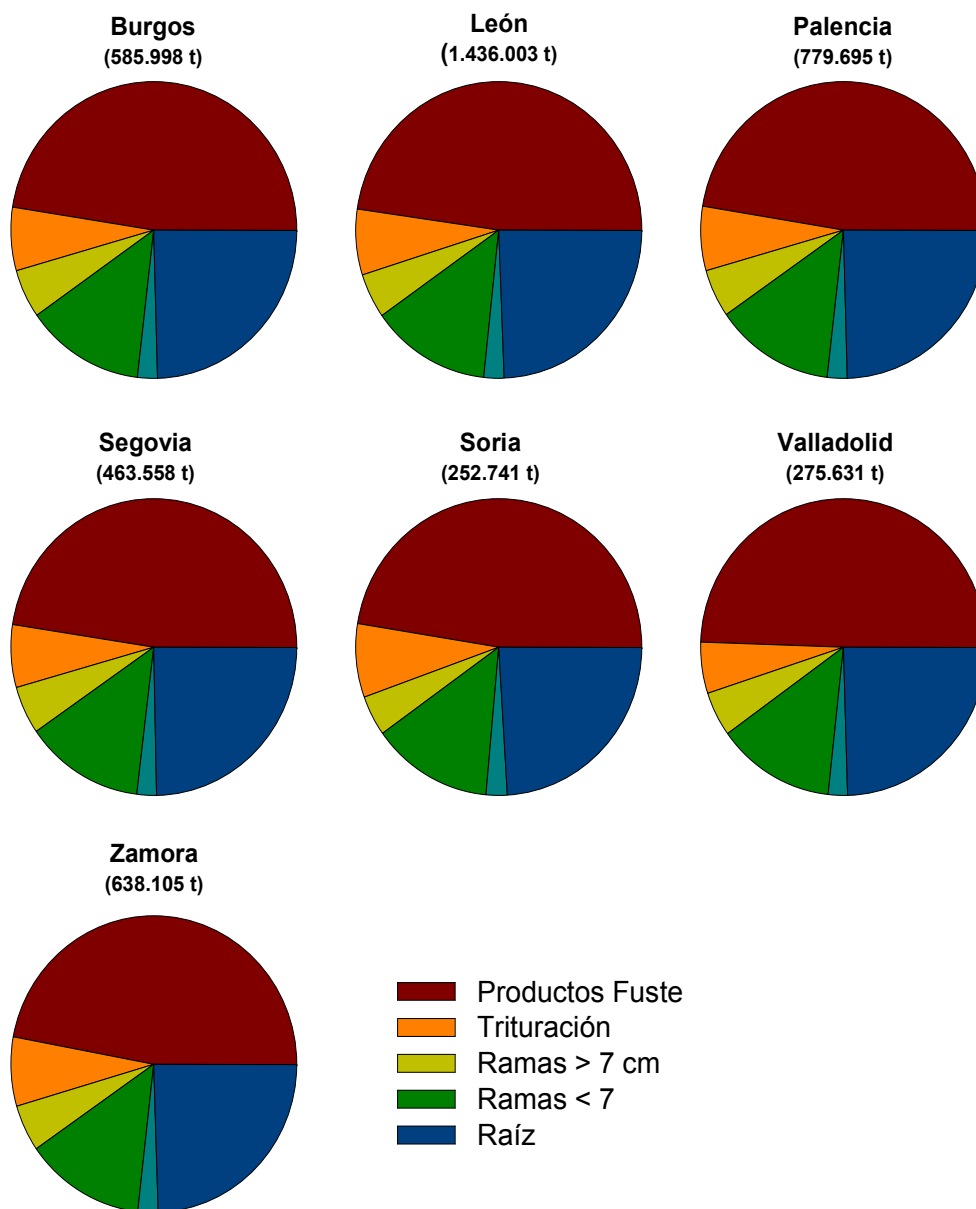
3.5.Chopo (*Populus x euramericana* Dode Guinier cv'I-214')

3.5.1. Productos de madera



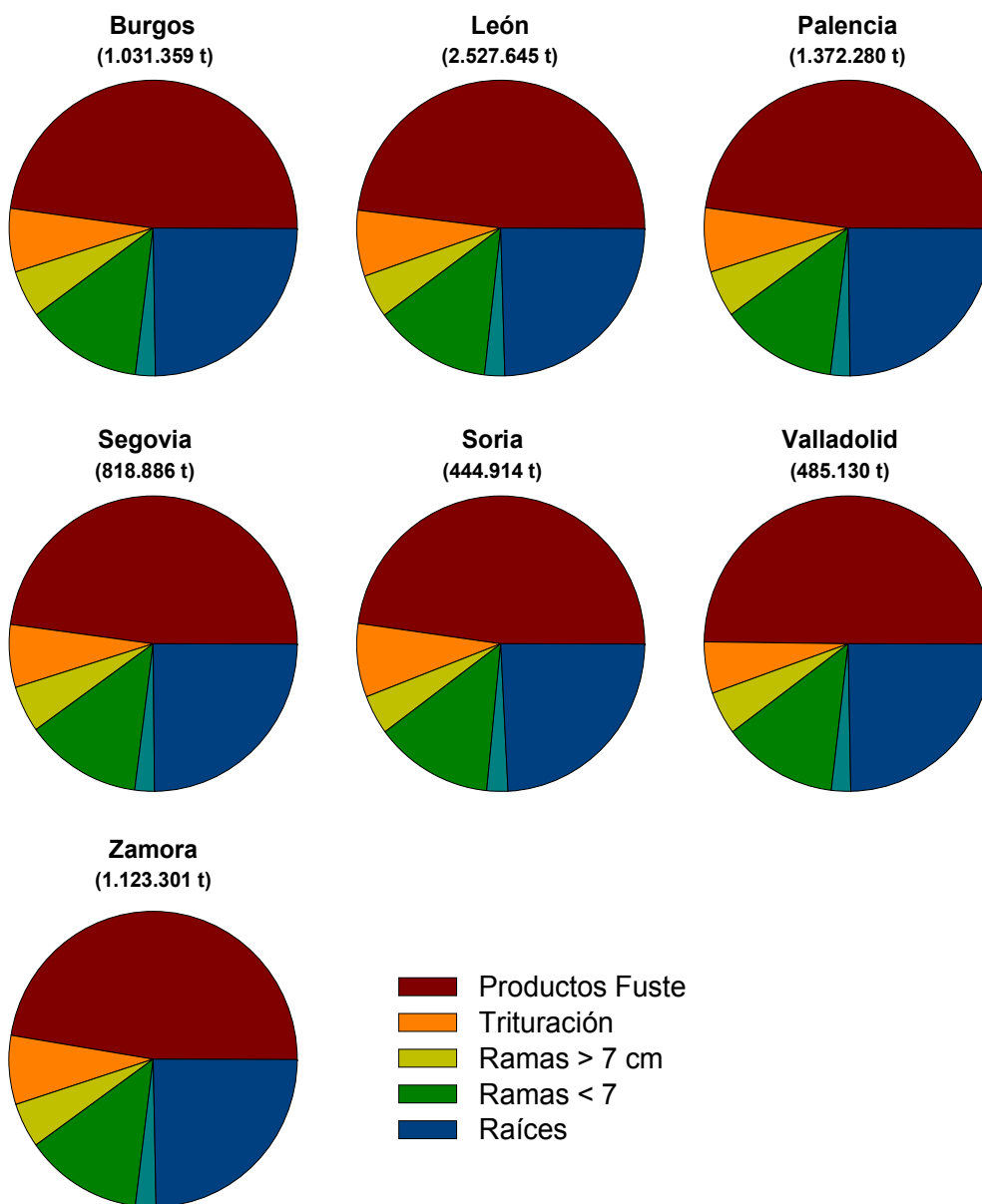
Datos	BU	LE	P	SG	SO	ZA	VA
Trit.	126995	315328	169098	92871	64111	109295	62272
Sierra	257660	856583	425616	264850	139792	388202	145451
Chapa	319926	859800	449212	255959	137070	428167	144273

3.5.2. Productos para aprovechamiento energético



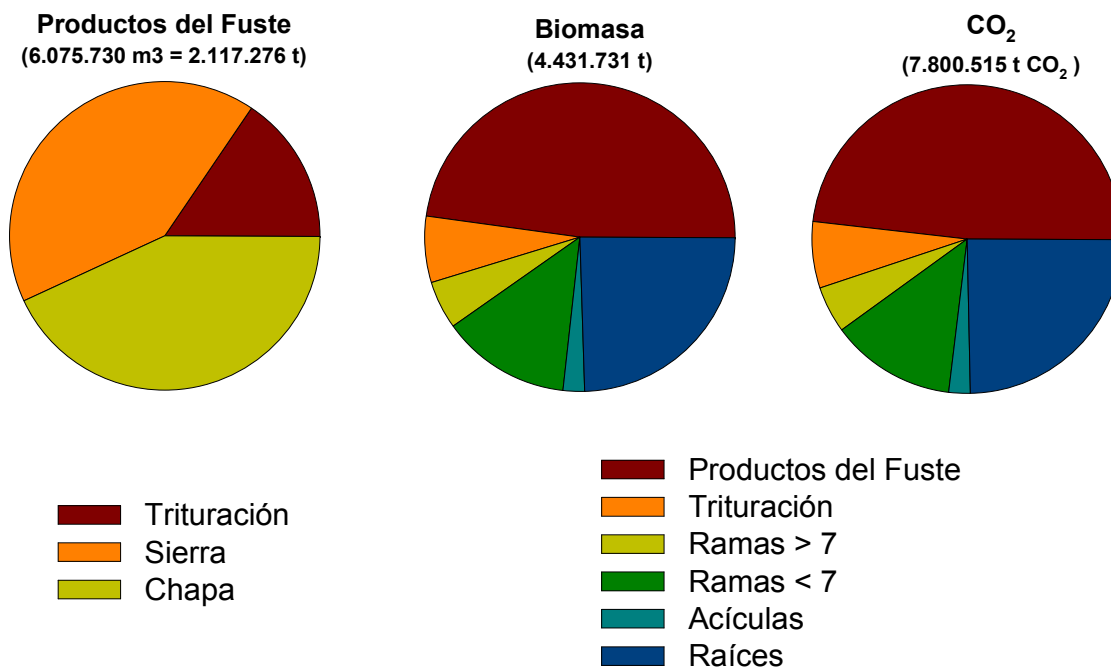
	BU	LE	P	SG	SO	VA	ZA
Prod. Madera	278125	684649	369427	220318	119862	315317	129579
Trituración	40396	102702	54425	31574	20217	35612	20687
Ramas > 7	31210	70065	40923	24265	11122	30980	13943
Ramas < 7	78650	194298	104973	62324	34598	85130	37351
Hojas	13207	33054	17648	10396	6068	13992	6351
Raíz	144410	351235	192300	114681	60874	157073	67720

3.5.3. Productos de CO₂



	AV	BU	LE	P	SA	SG	SO	VA	ZA
Prod. Madera	493007	1213615	654850	390538	212469	558934	229693	493007	1213615
Trituración	71607	182051	96473	55968	35837	63127	36670	71607	182051
Ramas > 7	53376	119826	69987	41499	19022	52983	23846	53376	119826
Ramas <7	134508	332292	179526	106588	59171	145591	63878	134508	332292
Hojas	22878	57258	30570	18008	10511	24238	11002	22878	57258
Raíz	255982	622602	340874	203285	107905	278429	120041	255982	622602

3.5.4. Total CyL



Productos de madera (m ³)	
Volumen c/c	6075730
Trituración	939969
Sierra	2478154
Chapa	2594406

	Biomasa (t)	CO ₂ (t)
Prod.Madera	2117276	3753105
Trituración	305612	541731
Ramas > 7	222509	380539
Rama < 7	597324	1021555
Hojas	100717	174465
Raíz	1088293	1929119