

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL



Jesús Rueda
José Luis García Caballero
Laura López Negredo
César Gómez Cáceres



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Fomento y Medio Ambiente
Dirección General del Medio Natural

2006

Índice

1. Introducción	3
2. Datos del ensayo	4
2.1. Localización	4
2.2. Datos administrativos	4
2.3. Superficies	4
2.4. Datos de la plantación	4
2.5. Diseño estadístico	4
2.6. Clones ensayados	5
3. Marras	5
4. Diámetro normal	6
4.1. Resultados	6
4.2. Serie de diámetros normales	7
4.3. Árboles de mayor y de menor diámetro normal	8
4.4. Relación diámetro normal/edad	9
5. Altura total	11
5.1. Resultados	11
5.2. Árboles de mayor y de menor altura total	12
5.3. Relación altura total/diámetro normal	13
6. Altura maderable	14
6.1. Altura maderable por clones	15
6.2. Árboles de mayor y de menor altura maderable	15
7. Volumen con corteza	16
7.1. Resultados	16
7.2. Árboles de mayor y de menor volumen	17
7.3. Relación volumen con corteza/diámetro normal	18
7.4. Relación volumen con corteza/diámetro normal y altura total	19
8. Coeficiente mórfico	20
8.1. Coeficientes mórficos por clones	20
8.2. Árboles de mayor y de menor coeficiente mórfico	20
9. Productividad	21
10. Turno de máxima renta en especie	22
11. Árboles ahorquillados	22
12. Madera aprovechable	23
13. Comentarios	24
Anexo I. Plano de situación y croquis de la parcela de ensayo	27
Anexo II. Fichas de los clones	29
Anexo III. Desenrollo (Garnica Plywood Valencia de Don Juan, S.L.)	74

1. Introducción

La parcela LE-1 “Valencia de Don Juan” fue establecida en diciembre de 1986 bajo la dirección de D. Rafael Ayala Pérez-Montoya, técnico del Servicio Territorial de Medio Ambiente de León, con diseño de D. Antonio Padró Simarro. En el seguimiento de la parcela ha colaborado el guarda forestal Heraclio Ordás Merino. El objetivo de su instalación fue estudiar el comportamiento de 16 clones de chopos; entre ellos, se incluyeron los considerados como más interesantes para la populicultura española en ese momento. La mayoría de los clones no habían sido experimentados en la comarca hasta la instalación del ensayo.

El ensayo se incluyó en una plantación de chopos gestionada por la Consejería de Medio Ambiente, en terrenos propiedad de la Junta de Castilla y León.

Los chopos fueron aprovechados en 2002, al cumplir la parcela 15 periodos vegetativos.

Cada año, entre la plantación y el apeo, se midió, durante la época de parada vegetativa, la circunferencia normal de todos los árboles de la parcela.

En el apeo de los árboles se realizaron las mediciones pertinentes para completar el estudio comparativo de comportamiento y, también, se tomaron muestras de los troncos para efectuar un estudio sobre las características y calidad de la madera de los diferentes clones; este estudio fue realizado por el CIFOR-INIA. En la fábrica Garnica Plywood Valencia de Don Juan, S.L. se desenrollaron las trozas de madera y se clasificaron los clones por la calidad de la chapa obtenida.

2. Datos del ensayo

2.1. Localización

Monte: Ribera de Valencia de Don Juan

Término municipal: Valencia de Don Juan

Comarca: Vega del Esla

Provincia: León

Coordenadas UTM (ETRS89 30N): x 291902 / y 4685830

Altitud: 750 m

Cuenca: Esla

Curso de agua: Esla, margen izquierda

El clima en la zona es mediterráneo continentalizado, con veranos calurosos e inviernos muy fríos, con varios días al año de heladas, pudiendo haber algún día al año con nevadas, aunque éstas no son muy frecuentes.

2.2. Datos administrativos

Ribera estimada nº 1031

Propietario: Junta de Castilla y León

Convenio de Colaboración nº 9002, entre la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Valencia de Don Juan, de fecha 19 de julio de 1984.

2.3. Superficies

La parcela de ensayo se incluyó en una plantación del clon 'I-214', en los terrenos que constituyen la ribera estimada. Se considera que el ensayo constaba de todos los árboles controlados, más dos líneas de 'I-214' que rodeaban el conjunto.

Superficie de la ribera estimada: 165 ha

Superficie del ensayo: 0,864 ha

2.4. Datos de la plantación

La plantación se realizó con las técnicas y maquinaria utilizadas habitualmente para este tipo de trabajos en los terrenos gestionados por la Junta de Castilla y León.

Método: ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora

Profundidad: 1,5-2,0 m

Espaciamiento: 6x6 m (278 pies/Ha)

Fecha: diciembre-1986

2.5. Diseño estadístico

La parcela se estableció con un diseño de bloques completos al azar, con 3 bloques de 16 unidades experimentales cada uno; en total, se componía de 48 unidades experimentales. Cada unidad experimental constaba de 5 árboles del mismo clon en alineación, midiéndose los 5 árboles. La variable controlada ha sido la circunferencia normal.

2.7. Clones ensayados

Los clones ensayados figuran en la tabla 1. Todas las plantas procedían del vivero de Montañana, en Zaragoza. Se trataba de plantones sin raíz, constituidos por tallos de un año procedentes de raíz de dos años. En el anexo II se adjunta las fichas con características de los clones ensayados.

Tabla 1. Clones ensayados

Especie	Clon	Tipo de planta	Procedencia
<i>P. x euramericana</i>	B-1M	R2T1	Zaragoza
	Branagesi	R2T1	Zaragoza
	Campeador	R2T1	Zaragoza
	Canadá Blanco	R2T1	Zaragoza
	Flevo	R2T1	Zaragoza
	I-214	R2T1	Zaragoza
	I-488	R2T1	Zaragoza
	Luisa Avanzo	R2T1	Zaragoza
	MC	R2T1	Zaragoza
	Pinseque	R2T1	Zaragoza
	San Martino	R2T1	Zaragoza
	Triplo	R2T1	Zaragoza
<i>P. x interamericana</i>	Hunnegem	R2T1	Zaragoza
	Raspalje	R2T1	Zaragoza
<i>P. deltoides</i>	Lux	R2T1	Zaragoza
	Onda	R2T1	Zaragoza

3. Marras

Una vez establecida la parcela, se produjeron las siguientes marras, que no fueron repuestas:

Tabla 2. Marras

Clon	nº plantas	nº marras	% marras
B-1M	15	2	13,3
Branagesi	15	0	0,0
Campeador	15	1	6,7
Canadá Blanco	15	0	0,0
Flevo	15	0	0,0
Hunnegem	15	1	6,7
I-214	15	3	20,0
I-488	15	0	0,0
Luisa Avanzo	15	0	0,0
Lux	15	2	13,3
MC	15	5	33,3
Onda	15	0	0,0
Pinseque	15	0	0,0
Raspalje	15	0	0,0
San Martino	15	0	0,0
Triplo	15	1	6,7
Total	240	15	6,3

4. Diámetro normal

Antes del apeo, se midieron las circunferencias normales de todos los árboles de la parcela. El tratamiento de los datos referidos a diámetros proporcionó los resultados que se expresan a continuación.

4.1. Resultados

Nº observaciones (n): 225

Diámetro normal medio: 31,9 cm

Tabla 3. Diámetros normales por bloques

Bloque	n	Diámetro normal (cm)	Grupo Tukey
III	74	33,5	A
I	74	31,1	B
II	77	31,0	B
Media	75	31,9	

Tabla 4. Diámetros normales por clones

Clon	n	Diámetro normal (cm)	Grupo Tukey
Raspalje	15	37,5	A
Branagesi	15	37,3	A
I-214	12	36,8	A
Luisa Avanzo	15	36,2	A
MC	10	36,1	A
Hunnegem	14	35,7	A
Flevo	15	35,2	A B
Campeador	14	34,9	A B
Triplo	14	33,6	A B C
B-1M	13	31,0	B C D
Pinseque	15	30,1	C D
San Martino	15	29,9	C D
Canadá Blanco	15	28,3	D E
Lux	13	23,8	E F
I-488	15	22,8	F
Onda	15	22,3	F
Media	15	31,9	

Tabla 5. Análisis de la varianza

	gl	SC Tipo III	CM	F	Pr>F
Bloque	2	382,92	191,46	15,29	<0,0001
Clon	15	6.053,26	403,55	32,22	<0,0001

4.2. Serie de diámetros normales

Las mediciones anuales de la circunferencia normal de los árboles de la parcela dieron, como resultado, la serie de diámetros normales por clones que figura a continuación. En esta tabla se ha consignado, en lugar del año, la edad que corresponde a cada temporada de mediciones.

Tabla 6. Serie de diámetros normales (cm)

Clon	0	1	2	3	4	5	6	7
B-1M	1,5	3,0	5,4	9,0	13,3	16,6	18,9	20,8
Branagesi	1,7	3,5	6,1	11,1	15,8	19,8	23,1	25,7
Campeador	1,4	3,0	5,5	9,5	13,9	18,1	20,8	22,7
Canadá Blanco	1,0	2,7	5,1	9,0	13,0	16,1	18,0	19,6
Flevo	1,3	2,9	5,1	8,7	13,2	17,5	19,8	21,8
Hunnegem	1,3	2,7	5,0	8,5	13,5	16,9	19,5	21,8
I-214	1,4	2,9	5,6	9,2	13,5	17,7	21,1	23,3
I-488	1,1	2,8	5,5	9,1	11,9	14,5	16,0	17,0
Luisa Avanzo	1,6	3,7	7,3	11,9	17,0	21,1	23,8	25,2
Lux	1,3	3,0	5,0	8,9	12,4	15,0	17,0	18,4
MC	1,4	2,8	5,2	9,1	13,7	17,7	20,9	23,1
Onda	1,5	3,1	5,2	8,2	12,3	15,4	17,6	19,0
Pinseque	0,9	2,4	4,6	8,9	13,3	16,3	18,8	20,6
Raspalje	1,4	3,0	5,5	9,7	14,6	18,6	21,5	23,9
San Martino	1,3	2,9	5,3	9,6	13,5	17,1	19,8	22,3
Triplo	0,9	2,4	4,8	8,7	13,6	17,5	20,5	22,8
Media	1,3	2,9	5,4	9,3	13,7	17,2	19,8	21,7

Clon	8	9	10	11	12	13	14	15
B-1M	22,0	24,1	25,3	26,9	27,8	28,5	29,5	31,0
Branagesi	27,3	30,1	31,6	33,4	34,3	34,9	36,1	37,3
Campeador	24,4	27,1	28,8	30,7	31,6	32,7	33,3	34,8
Canadá Blanco	20,6	22,7	23,9	25,3	25,8	26,5	27,3	28,3
Flevo	23,9	27,0	28,4	30,7	31,8	32,7	33,5	35,3
Hunnegem	23,2	26,1	27,9	29,8	31,1	31,9	33,2	35,7
I-214	24,5	27,7	30,4	32,8	33,8	34,6	35,4	36,8
I-488	17,8	19,1	20,0	20,8	21,2	21,8	22,2	22,8
Luisa Avanzo	26,5	29,0	30,1	31,9	32,8	33,3	34,4	36,2
Lux	18,9	20,2	21,2	21,9	22,3	22,5	22,9	23,8
MC	25,0	27,7	28,6	30,8	32,0	32,9	34,3	36,1
Onda	19,9	21,1	21,4	21,8	22,0	22,0	22,2	22,3
Pinseque	21,7	24,0	25,5	27,0	27,9	28,2	29,0	30,1
Raspalje	25,9	28,6	30,6	32,4	33,6	34,6	35,8	37,5
San Martino	23,6	25,0	26,0	27,4	28,1	28,5	29,2	29,9
Triplo	24,4	26,2	27,4	29,0	30,2	31,2	32,1	33,6
Media	23,1	25,4	26,6	28,2	29,0	29,7	30,5	31,9

4.3. Árboles de mayor y de menor diámetro normal

En las tablas 7 y 8 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles que, en el momento del apeo, presentaron los mayores y los menores diámetros normales.

Tabla 7. Árboles de mayor diámetro normal

Nº	Clon	Diámetro normal (cm)
1	MC	48,7
2	I-214	48,5
3	MC	43,9
4	Raspalje	43,8
5	Campeador	42,7
6	Flevo	42,6
7	I-214	42,5
8	I-214	41,6
9	I-214	41,4
10	Flevo	41,4

Tabla 8. Árboles de menor diámetro normal

Nº	Clon	Diámetro normal (cm)
1	Onda	14,3
2	Onda	14,7
3	Onda	14,8
4	Onda	16,2
5	Onda	17,8
6	I-488	18,7
7	I-488	19,7
8	Onda	19,9
9	Lux	20,0
10	I-488	20,3

4.4. Relación diámetro normal/edad

Los pares de valores (edad, diámetro normal) obtenidos como resultado de las mediciones anuales de las circunferencias normales de los árboles de la parcela, se han ajustado, para cada clon, a una ecuación de la forma:

$$d = a_0 + a_1e + a_2e^2$$

siendo d : diámetro normal (cm.).

e : edad (años).

Los valores de los coeficientes a_0 , a_1 , a_2 y del coeficiente de determinación R^2 obtenidos para cada clon figuran en la tabla 9 y las respectivas curvas de crecimiento en diámetro se muestran en la figura 1.

Tabla 9. Relación diámetro normal/edad ($d = a_0 + a_1e + a_2e^2$)

Clon	a_0	a_1	a_2	R^2
B-1M	0,03	3,668	-0,1105	0,97
Branagesi	-0,39	4,630	-0,1432	0,96
Campeador	-0,39	4,046	-0,1146	0,94
Canadá Blanco	-0,10	3,582	-0,1157	0,95
Flevo	-0,60	3,886	-0,1000	0,91
Hunnegem	-0,59	3,852	-0,0972	0,94
I-214	-0,73	4,159	-0,1093	0,90
I-488	0,70	3,085	-0,1110	0,95
Luisa Avanzo	0,45	4,530	-0,1492	0,96
Lux	0,30	3,438	-0,1280	0,95
MC	-0,39	3,850	-0,0959	0,86
Onda	0,06	3,628	-0,1460	0,73
Pinseque	-0,68	3,837	-0,1211	0,94
Raspalje	-0,63	4,269	-0,1169	0,97
San Martino	-0,42	4,072	-0,1391	0,91
Triplo	-0,93	4,090	-0,1219	0,95
Total	-0,27	3,918	-0,1208	0,85

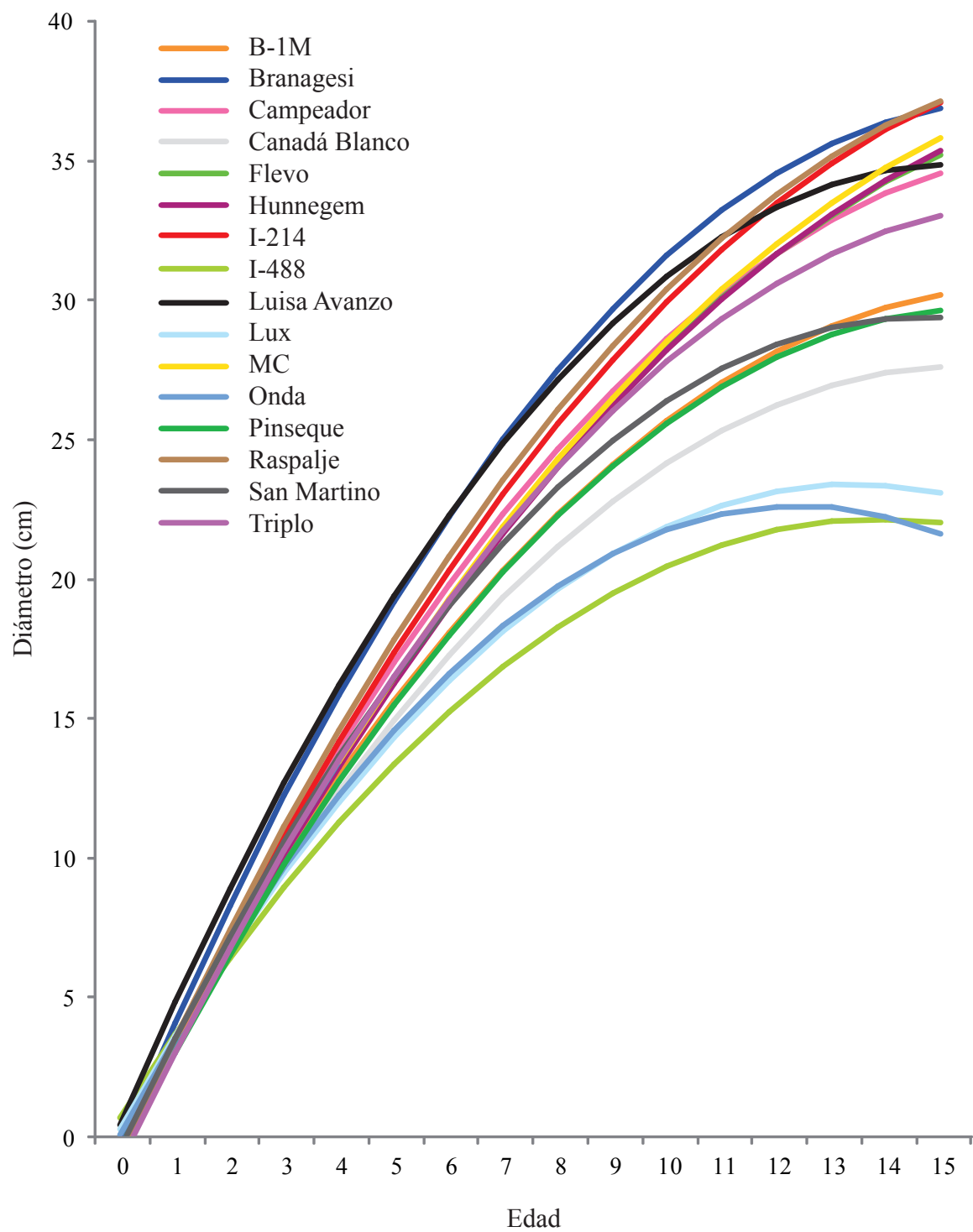


Figura 1. Relación diámetro normal/edad

5. Altura total

Una vez apeados, se han medido las alturas totales de los árboles de la parcela de ensayo. Los resultados que se han obtenido se expresan a continuación.

5.1. Resultados

Nº observaciones (n): 225

Altura total media: 26,7 m

Tabla 10. Alturas totales por bloques

Bloque	n	Altura total (m)	Grupo Tukey
III	74	27,3	A
II	74	26,6	A B
I	77	26,3	B
Media	75	26,7	

Tabla 11. Alturas totales por clones

Clon	n	Altura total (m)	Grupo Tukey
Raspalje	15	30,2	A
Branagesi	15	28,9	A B
Hunnegem	14	28,7	A B
Luisa Avanzo	15	28,1	A B C
MC	10	28,0	A B C
Flevo	15	27,8	A B C D
Triplo	14	27,8	A B C D
Campeador	14	27,2	B C D E
I-214	12	26,9	B C D E F
San Martino	15	26,2	B C D E F
Pinseque	15	26,0	C D E F
Lux	13	25,5	C D E F
B-1M	13	25,2	D E F
Canadá Blanco	15	24,8	E F G
I-488	15	24,3	F G
Onda	15	22,1	G
Media	14	26,7	

Tabla 12. Análisis de la varianza

	gl	SC Tipo III	CM	F	Pr>F
Bloque	2	47,96	23,98	5,50	0,0047
Clon	15	937,69	62,51	14,34	<0,0001

5.2. Árboles de mayor y de menor altura total

En las tablas 13 y 14 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles en los que se han obtenido las mayores y las menores alturas totales.

Tabla 13. Árboles de mayor altura total

Nº	Clon	Altura total (m)
1	Raspalje	32,3
2	Hunnegem	32,3
3	Raspalje	32,3
4	Raspalje	32,0
5	Hunnegem	31,6
6	Raspalje	31,4
7	Raspalje	31,3
8	Raspalje	31,3
9	Branagesi	30,8
10	Raspalje	30,6

Tabla 14. Árboles de menor altura total

Nº	Clon	Altura total (m)
1	Onda	16,0
2	Onda	17,4
3	Onda	17,9
4	Onda	18,9
5	Canadá Blanco	19,1
6	I-214	19,3
7	Onda	19,7
8	Canadá Blanco	19,7
9	Canadá Blanco	20,0
10	I-214	20,3

5.4. Relación altura total/diámetro normal

Los pares de valores (altura total, diámetro normal), obtenidos de las mediciones efectuadas en el apeo de los árboles, se han ajustado, para cada clon, a una curva de la forma:

$$h = a_0 + a_1 d$$

siendo h: altura total (m).

d: diámetro normal (cm).

Los valores de los coeficientes a_0 y a_1 estimados para cada clon se muestran en la tabla 15, así como la bondad del ajuste expresado como coeficiente de determinación.

Tabla 15. Relación altura total/diámetro normal ($h = a_0 + a_1 d$)

Clon	a_0	a_1	R^2
B-1M	9,77	0,497	0,39
Branagesi	26,59	0,061	0,03
Campeador	14,07	0,377	0,84
Canadá Blanco	-7,97	1,157	0,75
Flevo	21,15	0,189	0,76
Hunnegem	14,51	0,399	0,56
I-214	12,94	0,38	0,63
I-488	13,73	0,463	0,32
Luisa Avanzo	19,17	0,248	0,20
Lux	8,92	0,691	0,58
MC	20,95	0,196	0,78
Onda	9,10	0,581	0,91
Pinseque	1,20	0,824	0,78
Raspalje	25,99	0,112	0,03
San Martino	12,49	0,458	0,82
Triplo	16,36	0,341	0,63
Total	14,88	0,371	0,66

6. Altura maderable

Se ha considerado, como altura maderable, la que alcanza el árbol en la sección en que el diámetro es de 8 cm. Para recabar sus valores, se ha medido la longitud del fuste, una vez apeado el árbol, hasta la sección en punta delgada de los 8 cm y a ésta se ha añadido la altura del tocón que ha quedado en el terreno.

6.1. Altura maderable por clones

Los valores medios por clones de la altura maderable, obtenidos como se ha indicado, figuran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Altura maderable por clones

Clon	Altura maderable (m)
Raspalje	25,2
Branagesi	23,9
Hunnegem	23,1
Luisa Avanzo	23,0
Flevo	22,5
MC	22,5
Triplo	22,4
Campeador	22,3
San Martino	20,7
I-214	20,4
Pinseque	20,2
Canadá Blanco	20,0
B-1M	18,8
Lux	18,4
I-488	17,5
Onda	15,6
Media	21,0

6.2. Árboles de mayor y de menor altura maderable

En las tablas 17 y 18 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles que, en el momento del apeo, presentaron las mayores y las menores alturas maderables.

Tabla 17. Árboles de mayor altura maderable

Nº	Clon	Altura maderable (m)
1	Hunnegem	27,0
2	Hunnegem	26,9
3	Raspalje	26,2
4	Raspalje	26,2
5	Raspalje	26,2
6	Raspalje	26,2
7	Raspalje	26,1
8	Raspalje	26,1
9	Raspalje	26,1
10	Raspalje	26,0

Tabla 18. Árboles de menor altura maderable

Nº	Clon	Altura maderable (m)
1	Onda	7,9
2	Onda	9,0
3	Onda	9,7
4	Onda	10,3
5	Onda	12,6
6	Lux	13,0
7	I-488	13,5
8	I-214	14,1
9	I-488	14,6
10	Pinseque	14,6

7. Volumen con corteza

El cálculo del volumen con corteza de los árboles apeados se ha obtenido por cubicación de las trozas de 1 m de longitud, aplicando el método de Smalian, hasta alcanzar el diámetro de 8 cm (diámetro en punta delgada) y ha dado los resultados que figuran a continuación.

7.1. Resultados

Nº Observaciones (n): 225

Volumen medio: 0,871 m³

Tabla 19. Volumen medio por bloques

Bloque	n	Volumen (m ³)	Grupo Tukey
III	74	0,988	A
II	77	0,830	B
I	74	0,797	B
Media	75	0,872	

Tabla 20. Volumen medio por clones

Clon	n	Volumen (m ³)	Grupo Tukey
Branagesi	15	1,257	A
Raspalje	15	1,245	A
MC	10	1,165	A
I-214	12	1,156	A
Hunnegem	14	1,113	A
Flevo	15	1,097	A
Luisa Avanzo	15	1,073	A B
Campeador	14	1,001	A B
Triplo	14	0,966	B C
San Martino	15	0,737	B C
B-1M	13	0,735	B C D
Pinseque	15	0,716	C D
Canadá Blanco	15	0,601	D E
Lux	13	0,428	E
I-488	15	0,390	E
Onda	15	0,370	E
Media	14	0,878	

Tabla 21. Análisis de la varianza

	gl	SC Tipo III	CM	F	Pr>F
Bloque	2	1,89	0,95	17,43	<0,0001
Clon	15	20,85	1,39	25,57	<0,0001

7.2. Árboles de mayor y de menor volumen

En las tablas 22 y 23 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles de mayor y de menor volumen:

Tabla 22. Árboles de mayor volumen

Nº	Clon	Volumen (m ³)
1	I-214	2,175
2	MC	2,086
3	Raspalje	1,695
4	Flevo	1,653
5	I-214	1,640
6	MC	1,623
7	Flevo	1,622
8	Hunnegem	1,587
9	Branagesi	1,555
10	Flevo	1,546

Tabla 23. Árboles de menor volumen

Nº	Clon	Volumen (m ³)
1	Onda	0,085
2	Onda	0,098
3	Onda	0,108
4	Onda	0,131
5	Onda	0,184
6	Lux	0,186
7	I-488	0,191
8	I-214	0,212
9	Lux	0,227
10	I-488	0,229

7.3. Relación volumen con corteza/diámetro normal

Se ha construido una tarifa de cubicación, para cada clon, que proporciona el volumen con corteza en función del diámetro normal. Para ello, se ha utilizado la ecuación:

$$v = a_0 + a_1 d + a_2 d^2$$

Siendo v: volumen con corteza (m³).

d: diámetro normal con corteza (cm).

Los valores de los coeficientes a_0 , a_1 , a_2 y de los coeficientes de determinación R^2 estimados para cada clon figuran en la tabla 24.

Tabla 24. Tarifas de cubicación ($v = a_0 + a_1 d + a_2 d^2$)

Clon	a_0	a_1	a_2	R^2
B-1M	-0,086	-0,0108	0,0012	0,79
Branagesi	-4,322	0,2447	-0,0025	0,72
Campeador	-0,291	0,0072	0,0008	0,97
Canadá Blanco	-1,815	0,1178	-0,0011	0,88
Flevo	0,687	-0,0528	0,0018	0,98
Hunnegem	3,874	-0,2345	0,0044	0,91
I-214	-0,384	0,0042	0,0010	0,97
I-488	-0,334	0,0114	0,0009	0,99
Luisa Avanzo	0,833	-0,0419	0,0013	0,78
Lux	0,896	-0,0874	0,0028	0,69
MC	-0,687	0,0352	0,0004	0,99
Onda	-0,268	0,0177	0,0005	0,98
Pinseque	-1,034	0,0497	0,0003	0,96
Raspalje	-1,262	0,0617	0,0001	0,97
San Martino	-0,510	0,0257	0,0005	0,95
Triplo	0,857	-0,0744	0,0023	0,97
Total	-0,034	-0,0077	0,0011	0,97

7.4. Relación volumen con corteza/diámetro normal y altura total

Para obtener las tablas de cubicación de los clones de la parcela de ensayo, se ha utilizado la ecuación:

$$v = a_0 + a_1 d^2 h$$

Siendo v: volumen con corteza (dm³).

d: diámetro normal (cm.).

h: altura total (m).

Los valores de los coeficientes a_0 y a_1 y de los coeficientes de determinación R^2 estimados para cada clon figuran en la tabla 25.

Tabla 25. Tablas de cubicación ($v = a_0 + a_1 d^2 h$)

Clon	a_0	a_1	R^2
B-1M	-62,7	0,033	0,91
Branagesi	241,3	0,025	0,77
Campeador	63,0	0,028	0,95
Canadá Blanco	64,5	0,026	0,96
Flevo	-101,0	0,034	0,98
Hunnegem	12,5	0,030	0,97
I-214	-36,3	0,031	0,97
I-488	-89,7	0,037	0,95
Luisa Avanzo	209,2	0,023	0,83
Lux	-21,6	0,031	0,81
MC	83,9	0,028	0,99
Onda	-9,3	0,031	0,99
Pinseque	-24,8	0,031	0,98
Raspalje	111,8	0,027	0,90
San Martino	19,3	0,030	0,97
Triplo	-157,6	0,035	0,97
Total	0,8	0,030	0,98

8. Coeficiente mórfico

Se ha considerado, como coeficiente mórfico, la relación entre el volumen del árbol y el volumen del cilindro que tiene por diámetro el diámetro normal del árbol y por altura la altura total del árbol.

8.1. Coeficientes mórficos por clones

Los valores del coeficiente mórfico medio de cada clon se expresan en la siguiente tabla.

Tabla 26. Coeficientes mórficos por clones

Clon	Coeficiente mórfico
Onda	0,428
Flevo	0,404
San Martino	0,401
Branagesi	0,398
Luisa Avanzo	0,397
MC	0,387
Pinseque	0,387
Campeador	0,386
Canadá Blanco	0,385
I-488	0,384
Triplo	0,378
Hunnegem	0,376
Raspalje	0,374
I-214	0,372
B-1M	0,359
Lux	0,359
Media	0,386

8.2. Árboles de mayor y de menor coeficiente mórfico

En las tablas 27 y 28 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles de mayor y de menor coeficiente mórfico:

Tabla 27. Árboles de mayor coeficiente mórfico

Nº	Clon	Coeficiente mórfico
1	I-488	0,451
2	I-488	0,444
3	Canadá Blanco	0,434
4	Branagesi	0,433
5	I-214	0,430
6	Luisa Avanzo	0,429
7	B-1M	0,429
8	Branagesi	0,425
9	Branagesi	0,425
10	Triplo	0,424

Tabla 28. Árboles de menor coeficiente mórfico

Nº	Clon	Coeficiente mórfico
1	Lux	0,294
2	Lux	0,309
3	I-488	0,318
4	Luisa Avanzo	0,320
5	Onda	0,329
6	Onda	0,330
7	Onda	0,334
8	I-488	0,336
9	I-488	0,339
10	Luisa Avanzo	0,342

9. Productividad

El crecimiento medio de cada clon figura en la tabla 29.

Tabla 29. Productividad por clones

Clon	Volumen unitario con corteza (m³)	Producción (m³/ha)	Crecimiento (m³/ha/año)
Branagesi	18,9	349	23,3
Raspalje	18,7	346	23,1
Flevo	16,5	305	20,3
Luisa Avanzo	16,1	298	19,9
Hunnegem	16,1	298	19,8
I-214	14,4	266	17,7
Campeador	14,0	259	17,3
Triplo	13,9	258	17,2
MC	12,1	225	15,0
San Martino	11,1	205	13,6
Pinseque	10,7	199	13,3
B-1M	10,1	186	12,4
Canadá Blanco	9,0	167	11,1
Lux	6,0	111	7,4
I-488	5,8	108	7,2
Onda	5,6	103	6,8
Media	12,4	230	15,3

10. Turno de máxima renta en especie

Utilizando las ecuaciones que relacionan el diámetro normal con la edad y las tarifas de cubicación, se ha obtenido el turno de máxima renta en especie para cada clon y para el conjunto de la parcela de ensayo. Los resultados figuran en la tabla 30.

Tabla 30. Turno de máxima renta en especie

Clon	Turno (años)
B-1M	13
Branagesi	12
Campeador	13
Canadá Blanco	12
flevo	15
Hunnegem	15
I-214	15
I-488	11
Luisa Avanzo	10
Lux	10
MC	14
Onda	9
Pinseque	13
Raspalje	13
San Martino	11
Triplo	13
Total	12

11. Árboles ahorquillados

En la tabla 31 figura, para cada clon, el número de pies que han llegado al turno de aprovechamiento, el número de pies que se han ahorquillado, el porcentaje correspondiente de éstos y la altura media a la que se ha producido el ahorquillamiento.

Tabla 31. Árboles ahorquillados

Clon	n° pies	n° ahorquillados	%	altura media (m)
B-1M	13	0	0,0	-
Branagesi	15	2	13,3	12
Campeador	14	0	0,0	-
Canadá Blanco	15	0	0,0	-
Flevo	15	0	0,0	-
Hunnegem	14	0	0,0	-
I-214	12	4	33,3	8
I-488	15	0	0,0	-
Luisa Avanzo	15	0	0,0	-
Lux	13	0	0,0	-
MC	10	1	10,0	10
Onda	15	0	0,0	-
Pinseque	15	0	0,0	-
Raspalje	15	0	0,0	-
San Martino	15	1	6,7	17
Triplo	14	4	28,6	14
Total	225	12	5,3	11,6

12. Madera aprovechable

La tabla 32 expresa, para cada clon, en tantos por 100 del volumen maderable calculado anteriormente, los siguientes resultados:

- Volumen aprovechable para el desenrollo: es el volumen de madera que se obtiene al comenzar a desenrollar la chapa, una vez desechada la parte de madera necesaria para obtener el cilindro de desenrollo.
- Volumen de desecho: es la diferencia entre el volumen maderable del árbol y el volumen de madera aprovechable.
- Volumen de desenrollo: volumen de madera que se transforma en chapa. Es igual al volumen aprovechable menos el volumen correspondiente al rulo.
- Volumen del rulo: es el volumen del cilindro final que no se desenrolla. Viene determinado por el diámetro de 8 cm.

Para el cálculo de estos volúmenes, se ha considerado el desenrollo en trozas de 1 metro de longitud, excepto la última de cada pie, cuya longitud viene determinada por la sección a la que se alcanza el diámetro de 8 cm. No se ha tenido en cuenta la posible pérdida volumétrica debida a la torcedura de los fustes.

Tabla 32. Distribución del volumen maderable (%)

Clon	Maderable	Aprovechable	Desecho	Desenrollo	Rulo
B-1M	100,0	94,4	5,6	80,3	14,1
Branagesi	100,0	95,1	4,9	85,0	10,1
Campeador	100,0	94,9	5,1	83,7	11,2
Canadá Blanco	100,0	93,9	6,1	77,2	16,7
Flevo	100,0	95,0	5,0	84,7	10,3
Hunnegem	100,0	95,0	5,0	84,3	10,8
I-214	100,0	94,4	5,6	82,6	11,8
I-488	100,0	95,1	4,9	72,5	22,6
Luisa Avanzo	100,0	94,5	5,5	83,7	10,7
Lux	100,0	95,0	5,0	71,8	23,2
MC	100,0	94,8	5,2	84,3	10,6
Onda	100,0	94,6	5,4	73,4	21,2
Pinseque	100,0	94,2	5,8	80,1	14,1
Raspalje	100,0	94,9	5,1	85,0	10,0
San Martino	100,0	94,8	5,2	80,5	14,4
Triplo	100,0	94,8	5,2	81,4	13,4
Total	100,0	94,7	5,3	82,1	12,6

13. Comentarios

La parcela de experimentación de clones de chopos “LE-1 Valencia de Don Juan” se estableció en una comarca, la vega del Esla, que ha adquirido ya una notable tradición en el cultivo de estas especies, con producciones muy apreciadas en los mejores sitios de la zona. El clon más utilizado, con gran diferencia, es ‘I-214’. El ensayo establecido ha pretendido la comparación de este clon con otros que podrían resultar más interesantes en cuanto a crecimiento y producción de madera, no con intención de sustituir completamente a éste, sino con el objetivo de complementar su producción diversificando las plantaciones.

La parcela de ensayo se ha localizado en una plantación del clon ‘I-214’, con un método de plantación (ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora), un espaciamiento (6x6 metros) y unas técnicas de cultivo ampliamente extendidas y conocidas en la comarca.

El diseño estadístico empleado para el establecimiento de la parcela de ensayo fue el de bloques aleatorizados, con 3 bloques completos, sistema considerado internacionalmente como válido para este tipo de ensayos.

Las especies o híbridos de chopos presentes en el ensayo han sido: *Populus x euramericana* (Dode) Guinier (‘B-1M’, ‘Branagesi’, ‘Campeador’, ‘Canadá Blanco’, ‘Flevo’, ‘I-214’, ‘I-488’, ‘Luisa Avanzo’, ‘MC’, ‘Pinseque’, ‘San Martino’ y ‘Triplo’), *Populus x interamericana* Brokehuizen (‘Hunnegem’ y ‘Raspalje’) y *Populus deltoides* Marsh (‘Lux’ y ‘Onda’).

De los 16 clones ensayados, 12 se encuentran incluidos en el catálogo nacional de materiales de base del género *Populus L.*: ‘B-1M’, ‘Branagesi’, ‘Campeador’, ‘Canadá Blanco’, ‘Flevo’, ‘I-214’, ‘I-488’, ‘Luisa Avanzo’, ‘Lux’, ‘MC’, ‘Raspalje’ y ‘Triplo’. No se encuentran en dicho catálogo ‘Pinseque’, ‘San Martino’, ‘Hunnegem’ y ‘Onda’.

El porcentaje de marras (6,3%) que ha tenido lugar en el establecimiento de la parcela puede considerarse normal en las plantaciones de chopos que se vienen realizando. Diferenciando entre clones, destaca el clon ‘MC’ con 5 marras (33,3%), seguido de ‘I-214’ con 3 marras (20,0%); Han presentado 2 marras (13,3%) los clones ‘B-1M’ y ‘Lux’; y Una marra (6,7%) se ha producido en los clones ‘Campeador’, ‘Hunnegem’ y ‘Triplo’. Los demás clones no han presentado marras.

El análisis de la variable controlada (circunferencia normal), expresada a través del diámetro normal, determina que existen diferencias significativas, tanto entre los bloques establecidos como entre los clones ensayados. Entre los bloques, hay diferencias entre el bloque III, por un lado, y los bloques I y II, por otro. Considerando los clones, el grupo constituido por ‘Raspalje’, ‘Branagesi’, ‘I-214’, ‘Luisa Avanzo’, ‘MC’ y ‘Hunnegem’ presenta diferencias significativas con ‘B-1M’, ‘Pinseque’, ‘San Martino’, ‘Canadá Blanco’, ‘Lux’, ‘I-488’ y ‘Onda’; Los clones ‘Flevo’ y ‘Campeador’ son significativamente diferentes de ‘Pinseque’, ‘San Martino’, ‘Canadá Blanco’, ‘Lux’, ‘I-488’ y ‘Onda’; por su parte, ‘Triplo’ tiene diferencias con ‘Canadá Blanco’, ‘Lux’, ‘I-488’ y ‘Onda’; además, ‘B-1M’, ‘Pinseque’ y ‘San Martino’ son diferentes de ‘Lux’, ‘I-488’ y ‘Onda’; por último, ‘Canadá Blanco’ presenta diferencias significativas con ‘I-488’ y ‘Onda’.

En cuanto a la evolución del diámetro normal de los distintos clones a lo largo del turno, se puede señalar las siguientes observaciones:

- a) ‘Branagesi’ y ‘Raspalje’ presentan excelentes crecimientos durante todo el turno.
- b) Un grupo de clones mejora su crecimiento a lo largo del turno. Son: ‘I-214’, ‘MC’, ‘Flevo’, ‘Hunnegem’ y ‘Triplo’. ‘I-214’ tiene crecimientos medianos hasta el 4º año, a partir del cual empieza a manifestar crecimientos elevados. ‘MC’ y ‘Flevo’ muestran crecimientos medio-bajos al principio y, después, su crecimiento es medio-alto. ‘MC’ efectúa el cambio a partir del 5º año y ‘Flevo’ lo hace hacia la mitad del turno. El crecimiento de ‘Hunnegem’ es lento en su inicio y va mejorando paulatinamente hasta obtener un crecimiento medio-alto. También ‘Triplo’, con un crecimiento muy bajo al principio, éste pasa luego a ser mediano.
- c) Por el contrario, otro grupo de clones pierde crecimiento relativo al avanzar el turno: ‘Luisa Avanzo’, ‘Campeador’ y ‘B-1M’. ‘Luisa Avanzo’ muestra muy buenos crecimientos hasta el 10º año, en que comienza a decaer. También ‘Campeador’, con crecimientos bastante buenos, en los últimos años desciende un poco para quedar con un crecimiento mediano. ‘B-1M’, que inicia el turno con buenos crecimientos, a partir del 5º año presenta crecimientos medio-bajos.
- d) ‘Pinseque’ y ‘San Martino’ tienen crecimientos medio-bajos durante todo el turno.
- e) ‘Canadá Blanco’, ‘I-488’, ‘Lux’ y ‘Onda’ presentan crecimientos lentos durante todo el turno. Aunque ‘Onda’ tiene un crecimiento bastante bueno en vivero, termina el turno con el crecimiento más bajo de los 16 clones.

La productividad media de la parcela (15,3 m³/ha/año) puede calificarse de aceptable. Sin embargo, se observan grandes diferencias entre los distintos clones experimentados, pasando de 23,3 m³/ha/año en ‘Branagesi’ a 6,8 m³/ha/año en ‘Onda’. Ello quiere decir que, utilizando clones adecuados, la producción esperada será claramente superior a la media que se ha obtenido en el ensayo.

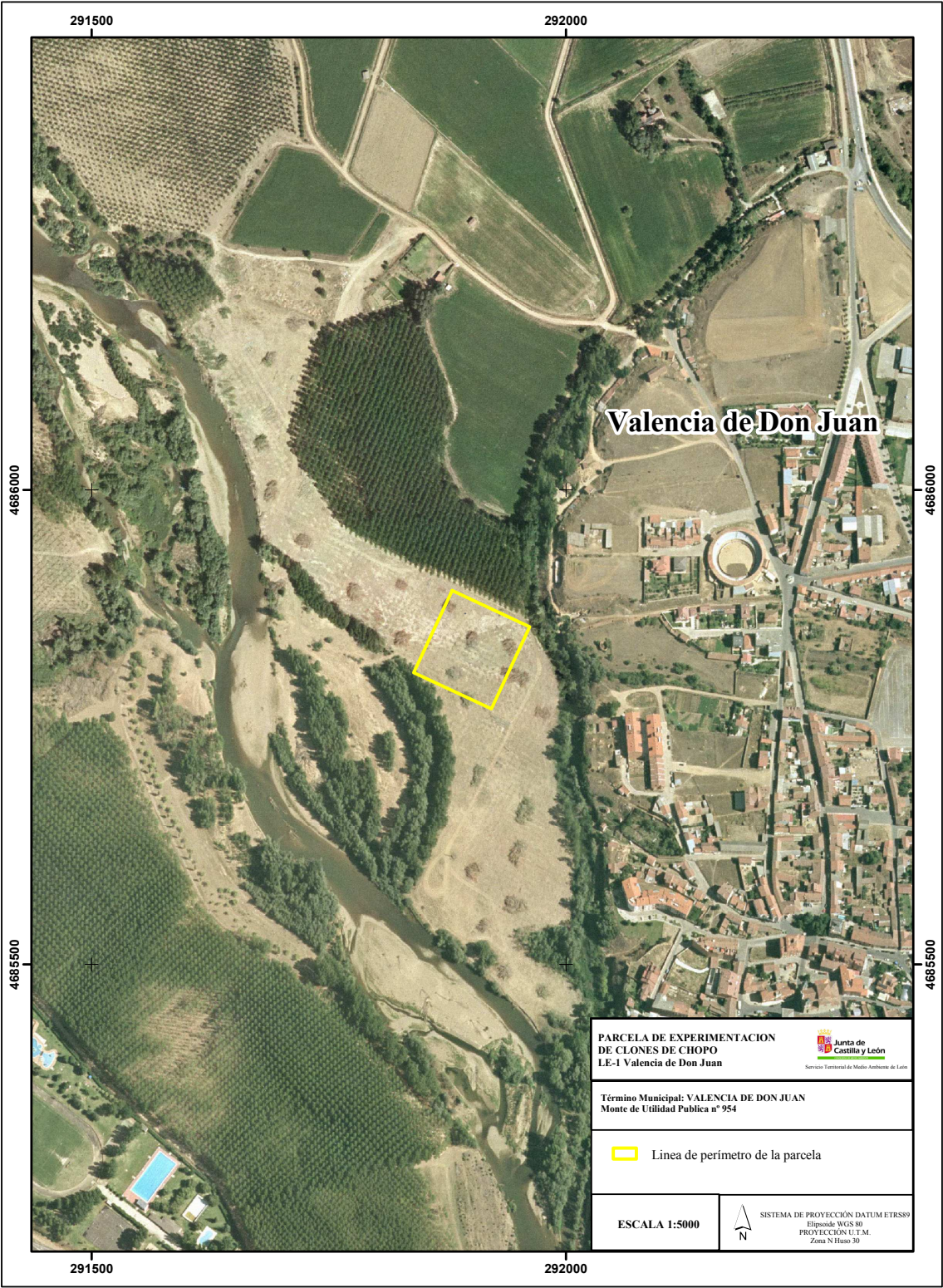
Es significativo el número de árboles ahorquillados en algunos clones, destacando ‘I-214’ (33,3%) y ‘Triplo’ (28,6%), lo que denota una baja dominancia apical aún considerando el escaso número de observaciones realizadas, seguidos de ‘Branagesi’ (13,3%), ‘MC’ (10,0%) y ‘San Martino’ (6,7%).

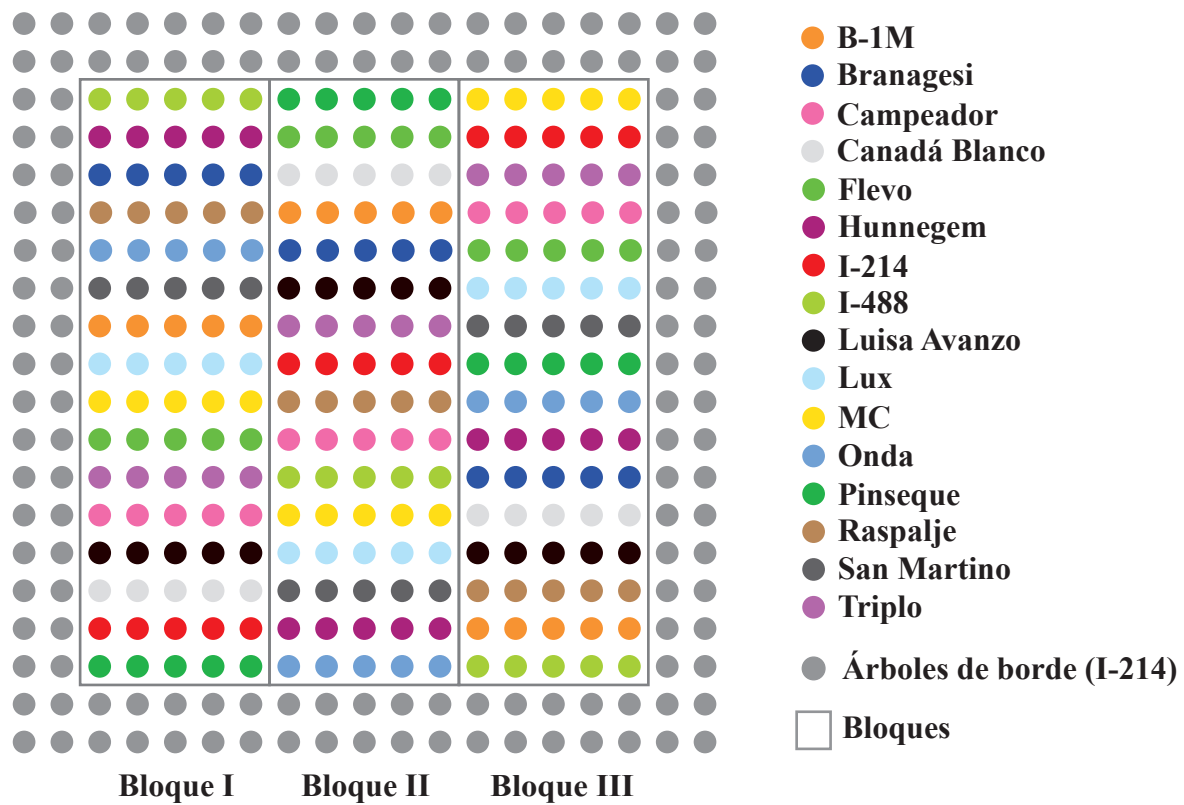
Los clones que mejor se han comportado en el sitio de ensayo han sido: ‘Branagesi’, ‘Raspalje’, ‘MC’, ‘I-214’, ‘Hunnegem’, ‘Flevo’, ‘Luisa Avanzo’, ‘Campeador’ y ‘Triplo’. Deben ser rechazados en futuras plantaciones en lugares de características similares los clones: ‘San Martino’, ‘B-1M’, ‘Pinseque’, ‘Canadá Blanco’, ‘Lux’, ‘I-488’ y ‘Onda’. Cabe destacar el buen comportamiento de los clones interamericanos (‘Raspalje’ y ‘Hunnegem’), así como la baja producción de los clones deltoides (‘Lux’ y ‘Onda’), lo que viene a confirmar las tesis que se venían preconizando.

Las tablas y las tarifas de cubicación que se han obtenido con el ensayo no deben ser consideradas como herramientas definitivas de amplia utilización, pues se han construido a partir de un escaso número de observaciones. No obstante, son las primeras de que se dispone, en esta región, para la mayor parte de los clones experimentados y podrán ser mejoradas con el estudio del comportamiento de los clones en otras parcelas de ensayo.

La posible imprecisión que pueden presentar las tarifas de cubicación que se han construido conducen a tomar también con precaución los resultados obtenidos para el cálculo del turno de máxima renta en especie.

Anexo I. Plano de situación y croquis de la parcela de ensayo





Anexo II. Fichas de los clones

B-1M

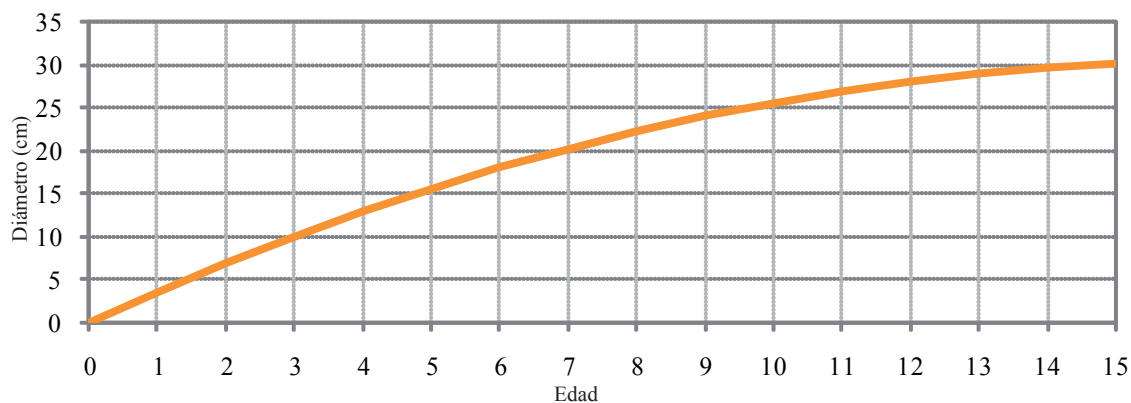
Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1960
Sexo	masculino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	31,0 cm
Altura total	25,2 m
Altura maderable	18,8 m
Volumen con corteza	0,735 m ³
Coefficiente mórfo	0,359
Productividad	12,4 m ³ /ha/año
Turno	13 años



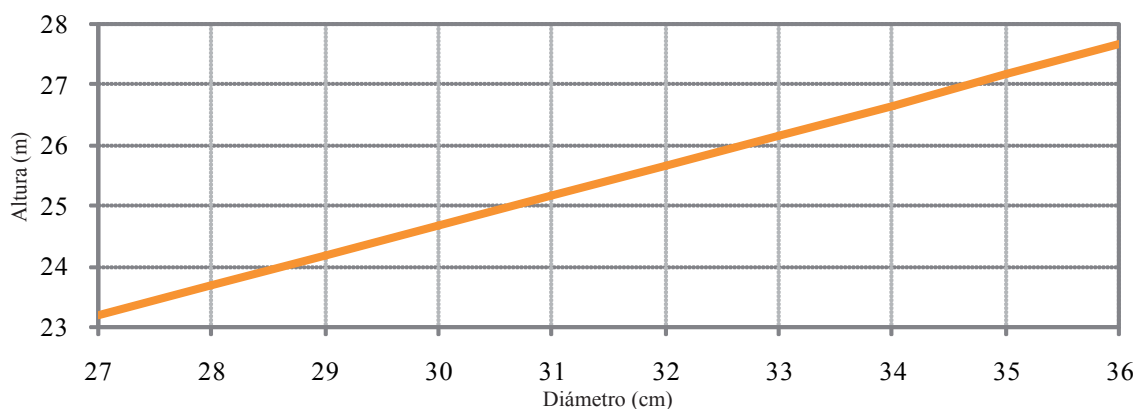
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,6	6,9	10,0	12,9	15,6	18,1	20,3	22,3	24,1	25,7	27,0	28,1	29,0	29,7	30,2



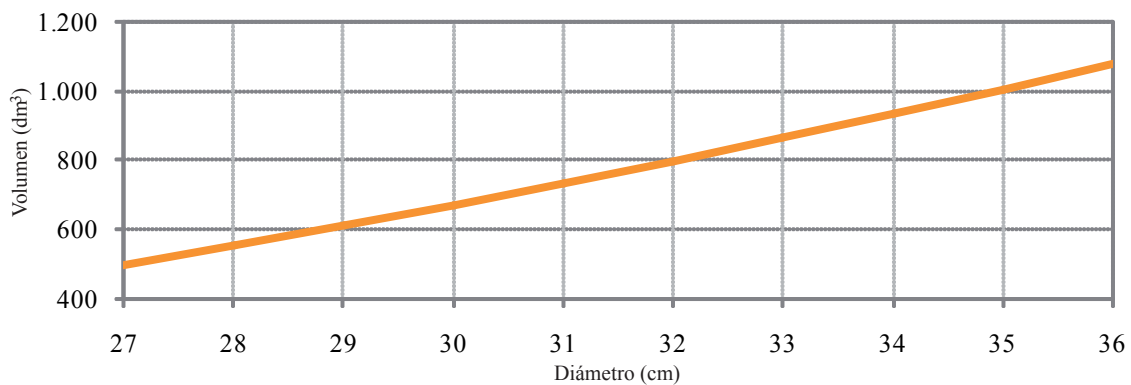
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
h (m)	23,2	23,7	24,2	24,7	25,2	25,7	26,2	26,7	27,2	27,7



Tarifa de cubicación

d (cm)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
v (dm³)	498	553	610	670	733	798	865	934	1.006	1.081



B-1M - Tabla de cubicación

$v = -62,7 + 0,033d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$$R^2 = 0,91$$

$$n = 13$$

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24						315	334	353	372	391	410	429									
25						347	368	388	409	429	450	470									
26						381	403	425	447	469	492	514									
27						416	439	463	409	511	535	559									
28						452	477	503	409	554	580	606	632	657	683	709					
29						489	517	544	409	599	627	654	682	710	737	765					
30						528	557	587	409	646	675	705	734	764	793	823					
31						568	599	631	409	694	725	757	788	820	851	883					
32						609	643	676	710	743	777	811	844	878	911	945					
33						652	687	723	759	795	830	866	902	937	973	1.009					
34						652	734	771	809	847	885	923	961	999	1.037	1.075					
35									861	902	942	982	1.022	1.062	1.103	1.143					
36									915	958	1.000	1.043	1.085	1.128	1.170	1.213					
37									970	1.015	1.060	1.105	1.150	1.195	1.239	1.284					
38									1.027	1.074	1.121	1.169	1.216	1.263	1.311	1.358					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Branagesi

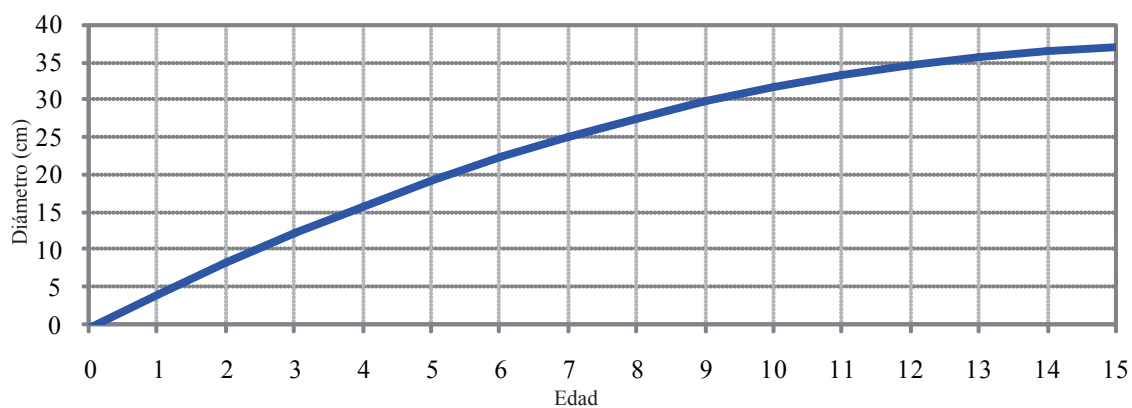
Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1968
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	37,3 cm
Altura total	28,9 m
Altura maderable	23,9 m
Volumen con corteza	1,257 m ³
Coeficiente mórfico	0,398
Productividad	23,3 m ³ /ha/año
Turno	12 años



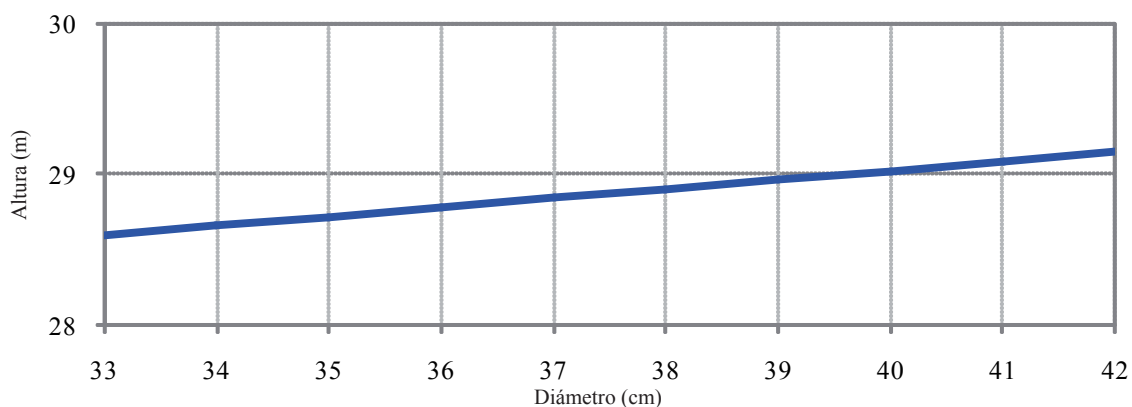
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	4,1	8,3	12,2	15,8	19,2	22,2	25,0	27,5	29,7	31,6	33,2	34,6	35,6	36,4	36,8



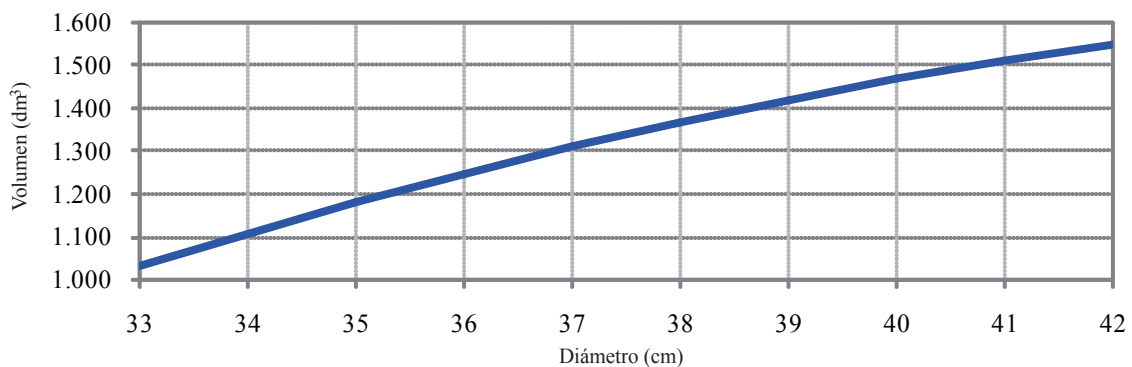
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
h (m)	28,6	28,7	28,7	28,8	28,8	28,9	29,0	29,0	29,1	29,1



Tarifa de cubicación

d (cm)	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
v (dm³)	1.031	1.108	1.180	1.248	1.310	1.367	1.419	1.466	1.509	1.546



Branagesi - Tabla de cubicación

$v = 241,3 + 0,025d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,77$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30										785	807	830	852	875	898	920	943				
31										821	846	870	894	918	942	966	991	1.015	1.039		
32										859	885	911	937	962	988	1.014	1.040	1.065	1.091	1.117	
33										899	926	953	981	1.008	1.036	1.063	1.090	1.118	1.145	1.173	
34										939	968	997	1.026	1.055	1.084	1.114	1.143	1.172	1.201	1.230	
35										981	1.012	1.042	1.073	1.104	1.135	1.166	1.196	1.227	1.258	1.289	
36										1.024	1.056	1.089	1.121	1.154	1.187	1.219	1.252	1.284	1.317	1.350	
37										1.068	1.102	1.136	1.171	1.205	1.240	1.274	1.309	1.343	1.378	1.412	
38										1.113	1.149	1.186	1.222	1.258	1.294	1.331	1.367	1.403	1.440	1.476	
39										1.159	1.198	1.236	1.274	1.312	1.351	1.389	1.427	1.465	1.504	1.542	
40										1.207	1.247	1.288	1.328	1.368	1.408	1.449	1.489	1.529	1.569	1.609	
41										1.298	1.341	1.383	1.425	1.467	1.510	1.552	1.594	1.636	1.679		
42										1.350	1.395	1.439	1.484	1.528	1.572	1.617	1.661	1.705	1.750		
43										1.404	1.450	1.497	1.543	1.590	1.636	1.683	1.729	1.776	1.822		
44										1.459	1.507	1.556	1.605	1.653	1.702	1.751	1.799	1.848	1.897		
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Canadá Blanco

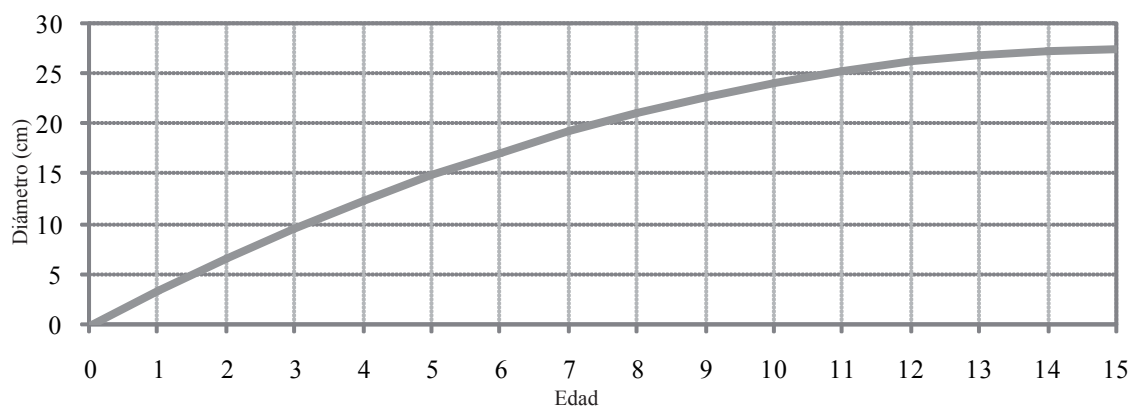
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	España
Año de obtención	
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	28,3 cm
Altura total	24,8 m
Altura maderable	20,0 m
Volumen con corteza	0,601 m³
Coeficiente mórfico	0,385
Productividad	11,1 m³/ha/año
Turno	12 años



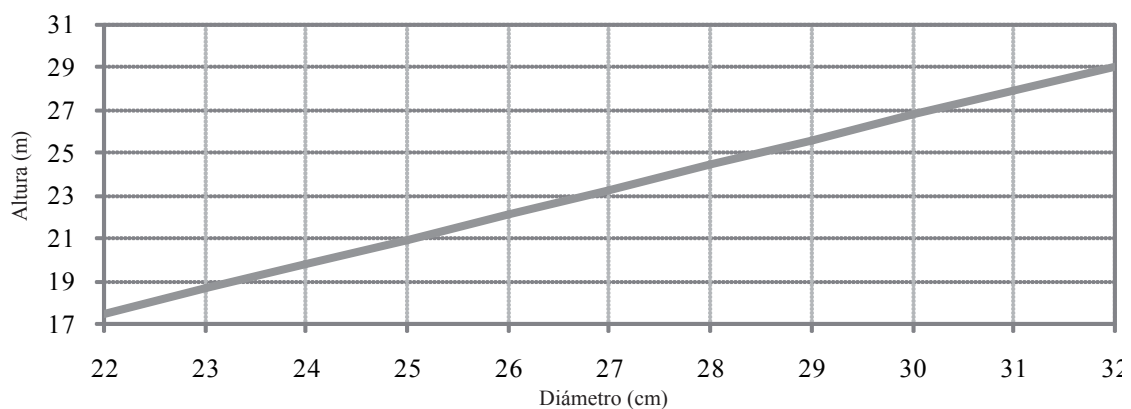
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,4	6,6	9,6	12,4	14,9	17,2	19,3	21,2	22,8	24,1	25,3	26,2	26,9	27,4	27,6



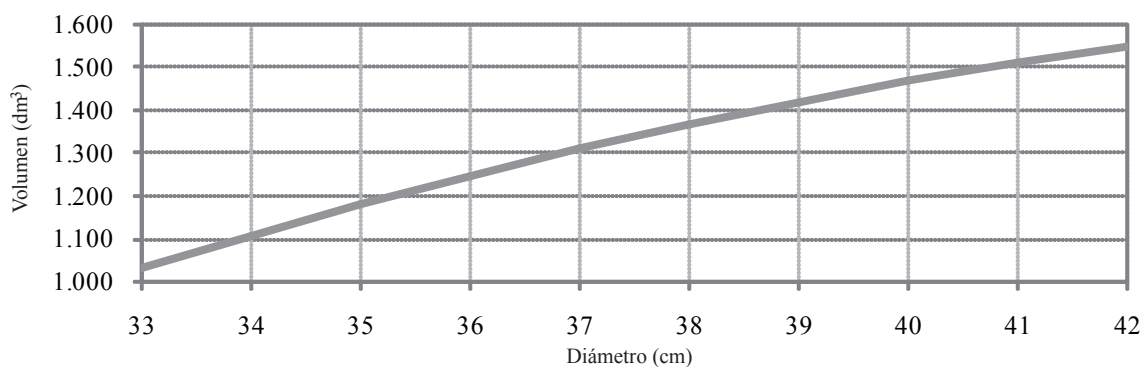
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
h (m)	17,5	18,6	19,8	20,9	22,1	23,3	24,4	25,6	26,7	27,9	29,0



Tarifa de cubicación

d (cm)	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
v (dm³)	244	312	379	442	504	564	621	676	729	780	828



Canadá Blanco - Tabla de cubicación

$v = 64,5 + 0,026d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,96$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19		216	226	235	245	254	264	273	283												
20		233	243	254	264	275	285	296	306												
21		250	262	273	285	296	308	320	331												
22		268	281	294	306	319	332	345	357												
23		287	301	315	329	343	357	371	385												
24		307	322	337	352	367	383	398	413												
25		328	344	360	377	393	410	426	443	459	475	492	508	525	541	558					
26			367	385	402	420	438	456	473	491	509	527	545	562	580	598	616				
27			390	410	429	448	467	486	505	525	544	563	582	601	621	640	659				
28			415	436	456	477	498	518	539	559	580	601	621	642	662	683	704				
29			441	463	485	507	529	551	573	595	617	640	662	684	706	728	750				
30			467	491	514	538	562	585	609	633	656	680	704	727	751	775	798				
31			494	519	545	570	595	621	646	671	696	722	747	772	797	823	848				
32									684	711	738	765	792	819	846	872	899				
33									723	752	781	809	838	866	895	924	952				
34									764	794	825	855	885	916	946	977	1.007				
35									838	870	902	934	967	999	1.031	1.063					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Flevo

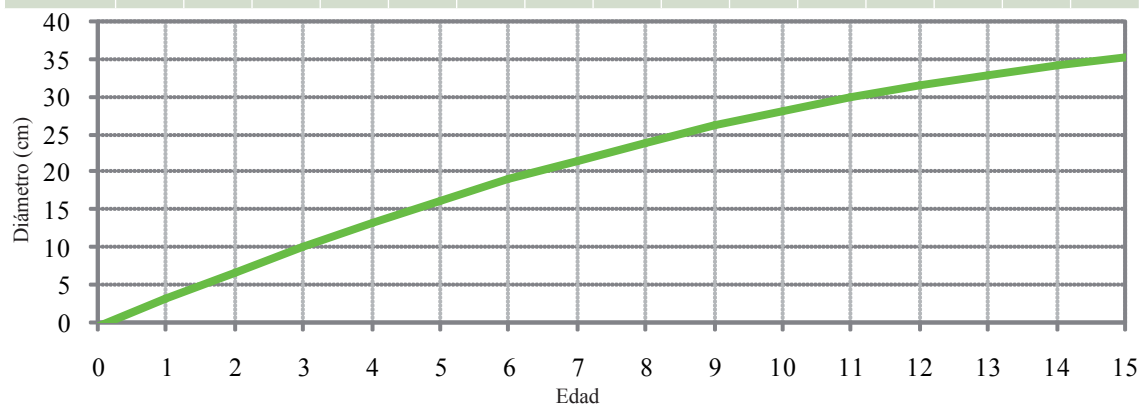
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Holanda
Año de obtención	1952
Sexo	masculino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	35,2 cm
Altura total	27,8 m
Altura maderable	22,5 m
Volumen con corteza	1,097 m ³
Coeficiente mórfico	0,404
Productividad	20,3 m ³ /ha/año
Turno	15 años



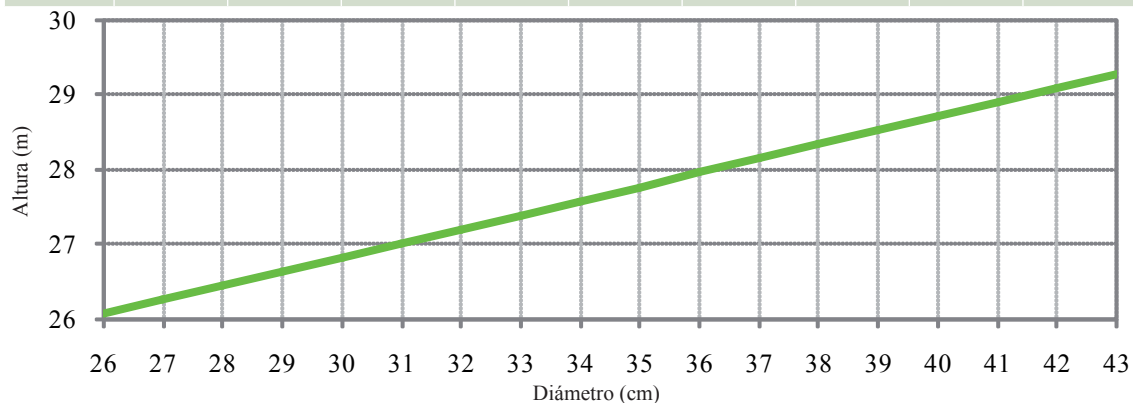
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,2	6,8	10,2	13,3	16,3	19,1	21,7	24,1	26,3	28,3	30,0	31,6	33,0	34,2	35,2



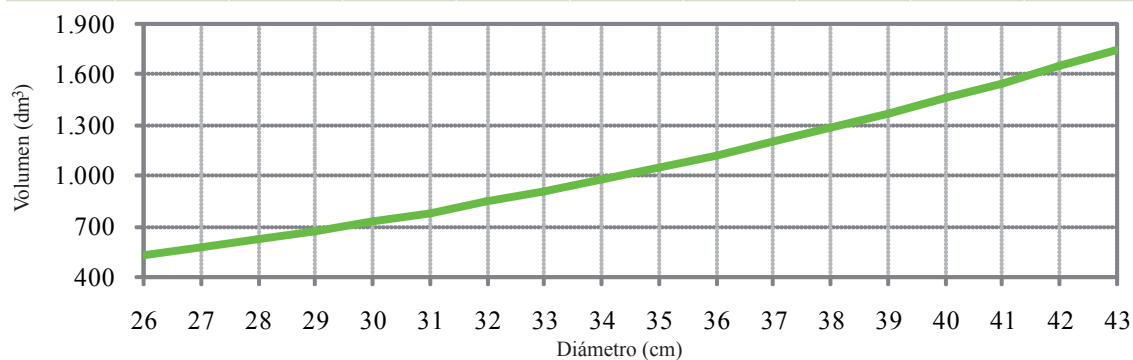
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	26	27	28	29	30	31	32	33	34
h (m)	26,1	26,3	26,5	26,6	26,8	27,0	27,2	27,4	27,6
d (cm)	35	36	37	38	39	40	41	42	43
h (m)	27,8	28,0	28,2	28,4	28,5	28,7	28,9	29,1	29,3



Tarifa de cubicación

d (cm)	26	27	28	29	30	31	32	33	34
v (dm³)	531	573	620	669	723	780	840	905	972
d (cm)	35	36	37	38	39	40	41	42	43
v (dm³)	1.044	1.119	1.197	1.280	1.365	1.455	1.548	1.644	1.749



Flevo - Tabla de cubicación

$v = -101 + 0,034d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,98$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23								292	310	328	346	364	382	400	418						
24								327	347	366	386	405	425	444	464	483					
25								364	385	406	427	448	469	490	512	533					
26								402	425	447	470	493	516	539	562	584					
27								441	466	490	515	540	564	589	614	638	663				
28								482	508	535	561	588	614	641	667	694	720				
29								524	553	581	610	638	666	695	723	752	780				
30								599	629	659	690	720	751	781	812	842					
31								679	711	744	776	808	841	873	906						
32								730	764	799	833	868	903	937	972						
33								782	819	856	893	930	966	1.003	1.040						
34								876	915	954	993	1.032	1.071	1.110	1.149						
35								934	976	1.017	1.058	1.100	1.141	1.183	1.224						
36								994	1.038	1.082	1.126	1.169	1.213	1.257	1.301						
37								1.056	1.102	1.148	1.195	1.241	1.287	1.333	1.380						
38								1.119	1.168	1.217	1.266	1.314	1.363	1.412	1.461						
39								1.184	1.236	1.287	1.338	1.390	1.441	1.493	1.544						
40								1.251	1.305	1.359	1.413	1.467	1.521	1.575	1.630						
41								1.319	1.376	1.433	1.490	1.547	1.604	1.660	1.717						
42								1.390	1.449	1.509	1.568	1.628	1.688	1.747	1.807						
43								1.524	1.586	1.649	1.711	1.774	1.836	1.899							
44								1.600	1.666	1.731	1.797	1.862	1.928	1.993							
45								1.679	1.747	1.815	1.884	1.952	2.021	2.089							
46								1.759	1.830	1.902	1.973	2.045	2.116	2.188							
47																					
48																					
49																					
50																					

Hunnegem

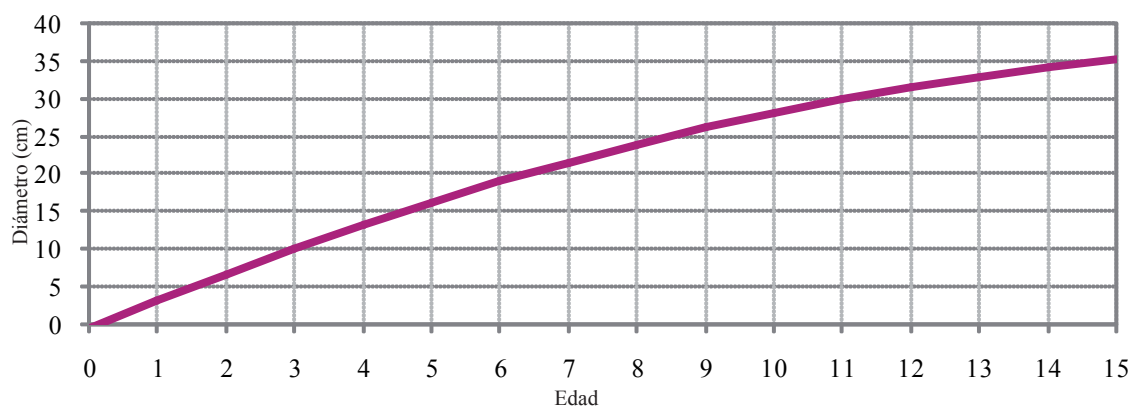
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x interamericana</i>
País de origen	Bélgica
Año de obtención	
Sexo	masculino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	35,7 cm
Altura total	28,7 m
Altura maderable	23,1 m
Volumen con corteza	1,113 m ³
Coeficiente mórfico	0,376
Productividad	19,8 m ³ /ha/año
Turno	15 años



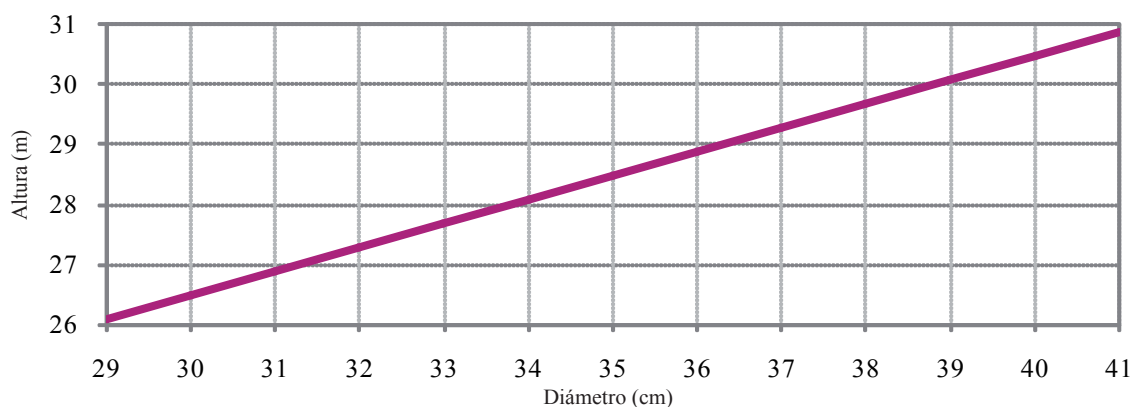
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,2	6,7	10,1	13,3	16,2	19,0	21,6	24,0	26,2	28,2	30,0	31,6	33,0	34,3	35,3



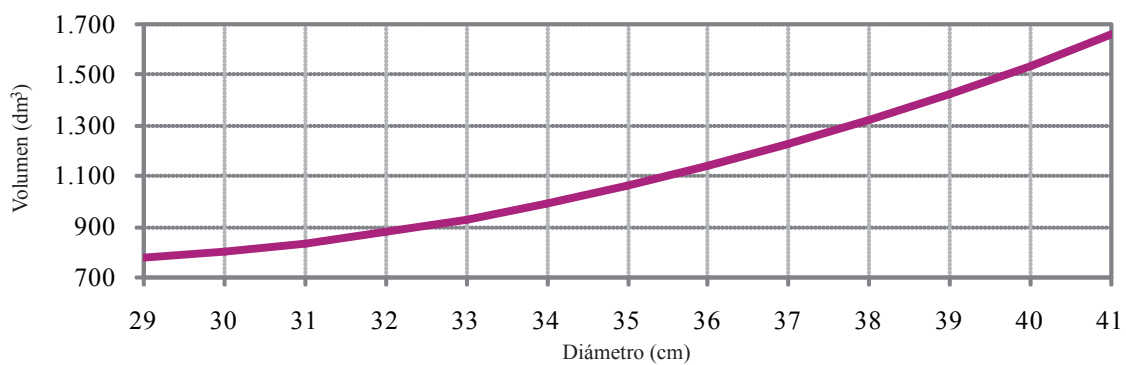
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
h (m)	26,1	26,5	26,9	27,3	27,7	28,1	28,5	28,9	29,3	29,7	30,1	30,5	30,9



Tarifa de cubicación

d (cm)	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
v (dm³)	774	799	833	875	927	987	1.056	1.134	1.221	1.316	1.421	1.534	1.656



Hunnegem - Tabla de cubicación

$v = 12,5 + 0,030d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 14

h d	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27									507	529	550	572	593	615	636	658	679				
28									544	568	591	614	637	660	683	706	729				
29									583	608	633	658	682	707	732	757	782				
30									623	650	676	703	729	756	782	809	836				
31									665	693	721	750	778	806	835	863	891	920	948		
32									707	737	768	798	828	858	889	919	949	979	1.009		
33									751	784	816	848	880	912	944	976	1.008	1.041	1.073		
34									797	831	865	899	933	967	1.001	1.036	1.070	1.104	1.138		
35									880	916	952	988	1.024	1.060	1.097	1.133	1.169	1.205			
36									930	968	1.007	1.045	1.083	1.121	1.159	1.198	1.236	1.274	1.312	1.351	
37									982	1.022	1.063	1.103	1.143	1.184	1.224	1.264	1.305	1.345	1.386	1.426	
38									1.035	1.077	1.120	1.163	1.205	1.248	1.290	1.333	1.376	1.418	1.461	1.503	
39									1.089	1.134	1.179	1.224	1.269	1.314	1.359	1.403	1.448	1.493	1.538	1.583	
40									1.145	1.193	1.240	1.287	1.334	1.381	1.429	1.476	1.523	1.570	1.617	1.665	
41											1.302	1.351	1.401	1.451	1.500	1.550	1.599	1.649	1.699	1.748	
42													1.418	1.470	1.522	1.574	1.626	1.678	1.730	1.782	1.834
43															1.594	1.649	1.703	1.758	1.813	1.867	1.922
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

I-214

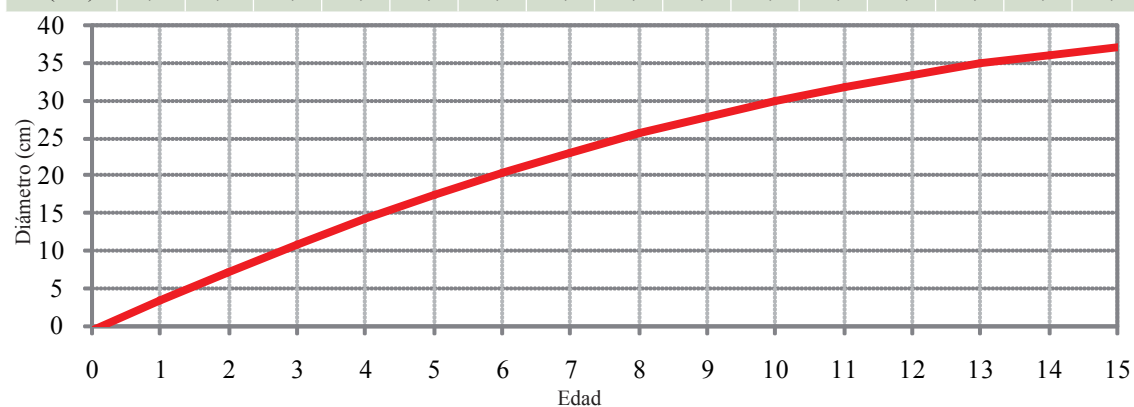
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1929
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	36,8 cm
Altura total	26,9 m
Altura maderable	20,4 m
Volumen con corteza	1,156 m ³
Coeficiente mórfico	0,372
Productividad	17,7 m ³ /ha/año
Turno	15 años



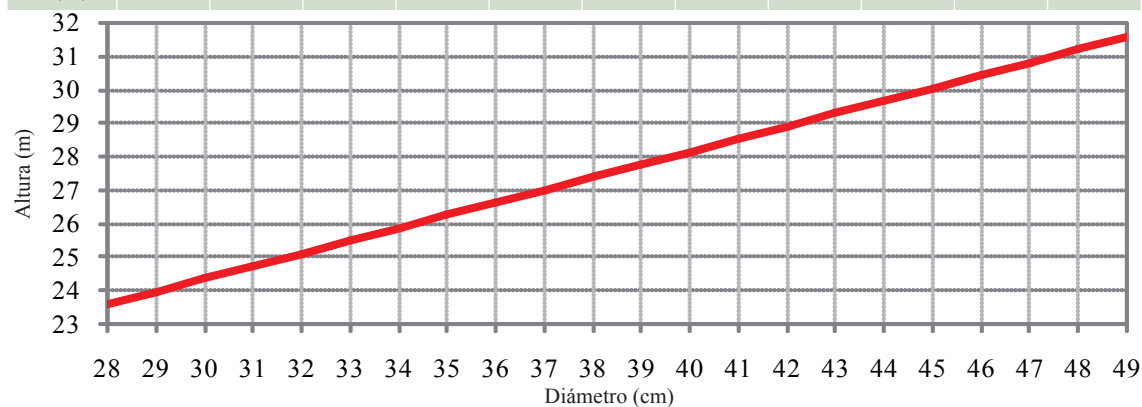
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,3	7,2	10,8	14,2	17,3	20,3	23,0	25,6	27,9	29,9	31,8	33,4	34,9	36,1	37,1



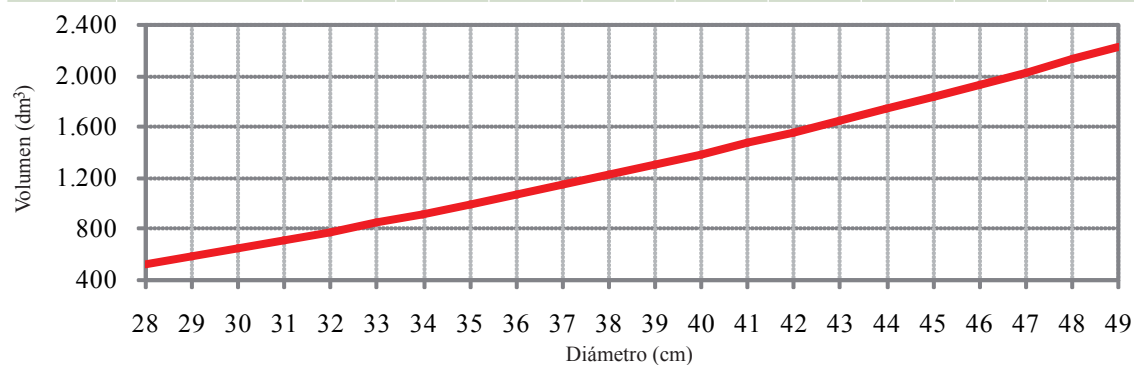
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
h (m)	23,6	24,0	24,3	24,7	25,1	25,5	25,9	26,2	26,6	27,0	27,4
d (cm)	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
h (m)	27,8	28,1	28,5	28,9	29,3	29,7	30,0	30,4	30,8	31,2	31,6



Tarifa de cubicacion

d (cm)	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
v (dm³)	518	579	642	707	775	844	915	988	1.063	1.141	1.220
d (cm)	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
v (dm³)	1.301	1.384	1.469	1.557	1.646	1.737	1.830	1.925	2.023	2.122	2.223



I-214 - Tabla de cubicación

$v = -36,3 + 0,031d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 12

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25				312	332	351	371	390	409	429	448	467	487								
26				341	362	383	404	425	446	467	488	509	530	550							
27				371	393	416	438	461	483	506	529	551	574	596	619						
28				401	425	450	474	498	523	547	571	596	620	644	669	693					
29				433	459	485	511	537	563	589	615	642	668	694	720	746					
30				466	494	522	550	578	605	633	661	689	717	745	773	801	829				
31				500	530	560	589	619	649	679	708	738	768	798	828	857	887				
32				535	567	599	630	662	694	726	757	789	821	853	884	916	948				
33				571	605	639	673	706	740	774	808	841	875	909	943	976	1.010				
34				609	645	680	716	752	788	824	860	895	931	967	1.003	1.039	1.075				
35				647	685	723	761	799	837	875	913	951	989	1.027	1.065	1.103	1.141	1.179			
36										928	968	1.008	1.048	1.089	1.129	1.169	1.209	1.249			
37											1.025	1.067	1.110	1.152	1.194	1.237	1.279	1.322			
38											1.083	1.128	1.172	1.217	1.262	1.307	1.351	1.396			
39											1.142	1.190	1.237	1.284	1.331	1.378	1.425	1.473			
40											1.204	1.253	1.303	1.353	1.402	1.452	1.501	1.551			
41											1.266	1.319	1.371	1.423	1.475	1.527	1.579	1.631			
42											1.331	1.386	1.440	1.495	1.550	1.604	1.659	1.714			
43											1.397	1.454	1.511	1.569	1.626	1.683	1.741	1.798	1.855		
44											1.464	1.524	1.584	1.644	1.704	1.764	1.824	1.884	1.944		
45											1.596	1.659	1.721	1.784	1.847	1.910	1.973	2.035			
46											1.669	1.735	1.800	1.866	1.932	1.997	2.063	2.128			
47											1.744	1.813	1.881	1.950	2.018	2.087	2.155	2.224			
48											1.821	1.892	1.964	2.035	2.106	2.178	2.249	2.321			
49											1.899	1.973	2.048	2.122	2.197	2.271	2.346	2.420			
50											2.056	2.134	2.211	2.289	2.366	2.444	2.521				

I-488

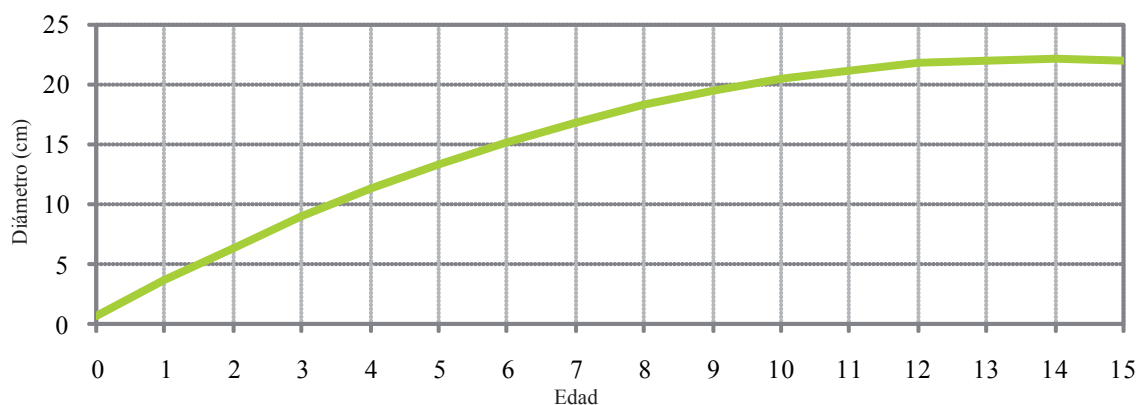
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1929
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	22,8 cm
Altura total	24,3 m
Altura maderable	17,5 m
Volumen con corteza	0,390 m ³
Coeficiente mórfico	0,384
Productividad	7,2 m ³ /ha/año
Turno	11 años



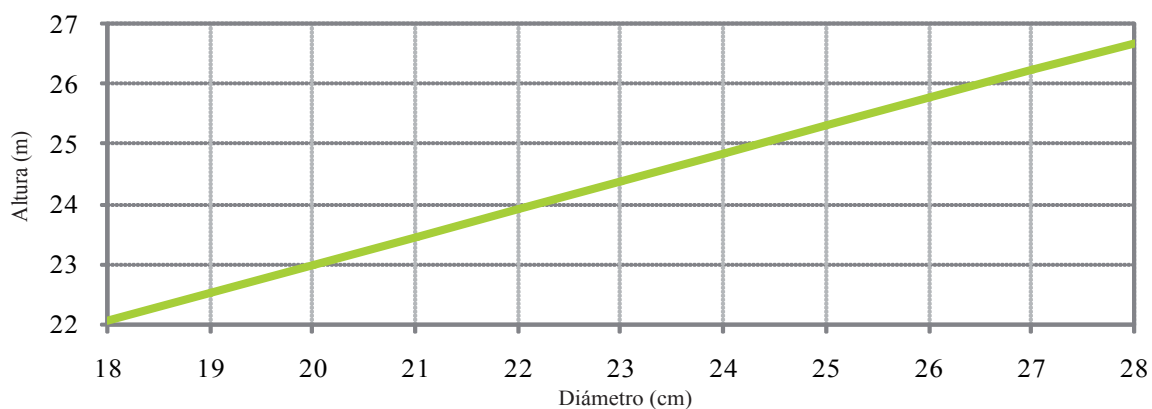
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,7	6,4	9,0	11,3	13,3	15,2	16,9	18,3	19,5	20,4	21,2	21,7	22,0	22,1	22,0



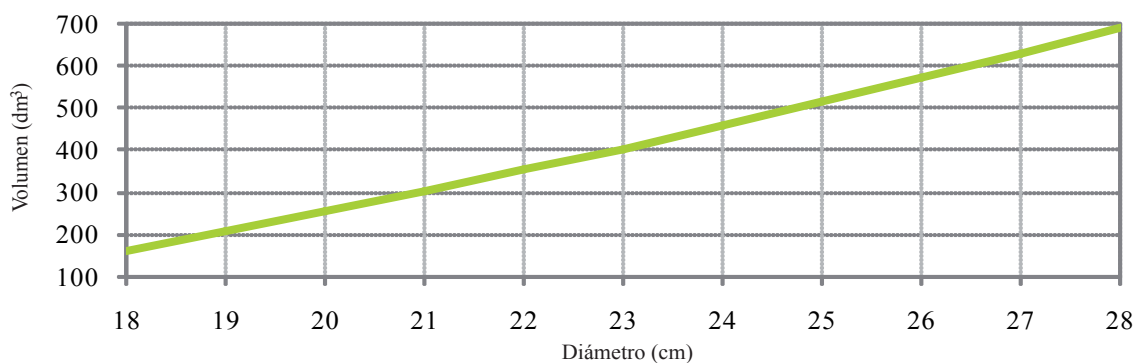
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
h (m)	22,1	22,5	23,0	23,5	23,9	24,4	24,8	25,3	25,8	26,2	26,7



Tarifa de cubicación

d (cm)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
v (dm³)	163	208	254	302	353	404	458	514	571	630	691



I-488 - Tabla de cubicación

$v = -89,7 + 0,037d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,95$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16			70	80	89	99	108	118	127	136											
17			91	102	112	123	134	144	155	166	176										
18			113	125	137	149	161	173	185	196	208	220	232	244	256	268	280				
19			136	149	163	176	189	203	216	229	242	256	269	282	296	309	322				
20			161	175	190	205	219	234	249	264	278	293	308	322	337	352	367				
21			186	202	219	235	251	267	284	300	316	332	348	365	381	397	413				
22			213	231	249	267	284	302	320	338	356	373	391	409	427	445	462				
23			241	261	280	300	319	339	358	378	397	416	436	455	475	494	514				
24						334	355	377	398	419	440	461	483	504	525	546	567				
25							393	416	439	462	485	508	531	554	577	600	623				
26								458	482	507	532	557	582	607	632	657	682				
27								501	527	554	581	608	635	661	688	715	742				
28								545	574	603	632	660	689	718	747	776	805				
29								591	622	653	684	715	746	777	808	839	870				
30								639	672	705	738	771	805	838	871	904	937				
31								688	724	759	794	830	865	901	936	971	1.007				
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Luisa Avanzo

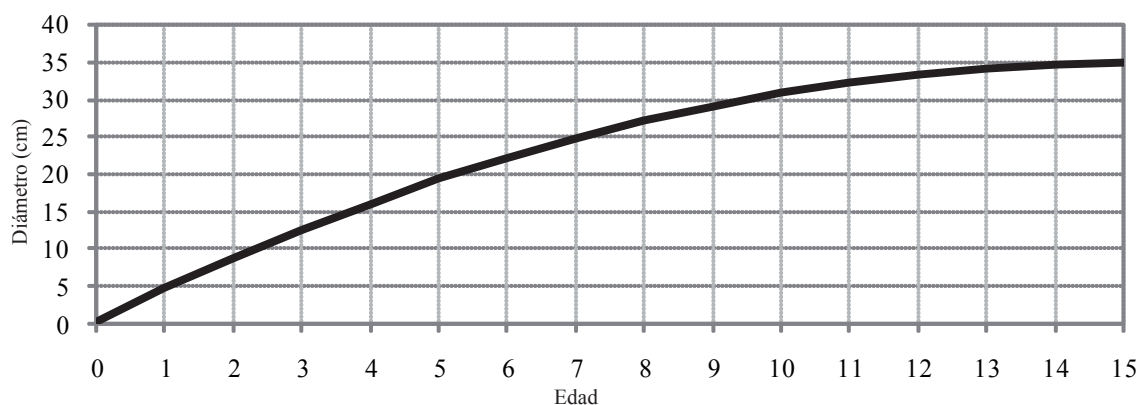
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1968
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	36,2 cm
Altura total	28,1 m
Altura maderable	23,0 m
Volumen con corteza	1,073 m ³
Coeficiente mórfico	0,397
Productividad	19,9 m ³ /ha/año
Turno	10 años



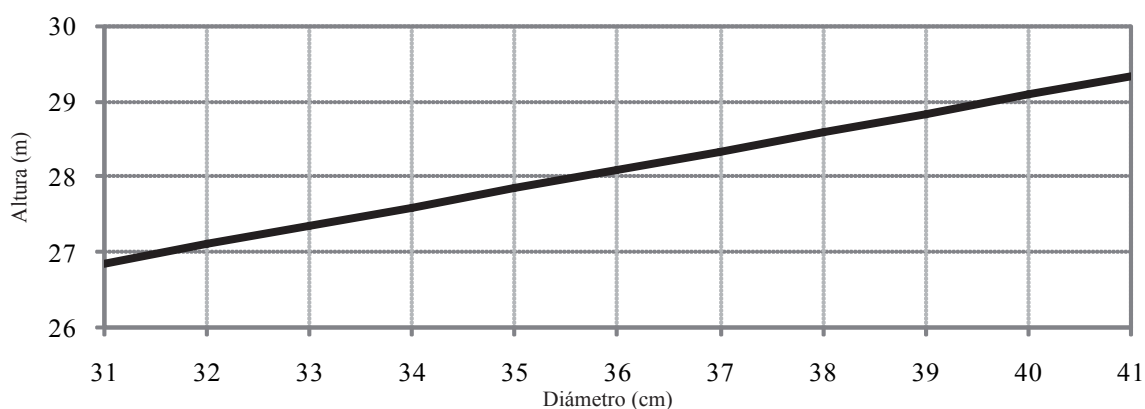
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	4,8	8,9	12,7	16,2	19,4	22,3	24,8	27,1	29,1	30,8	32,2	33,3	34,1	34,6	34,8



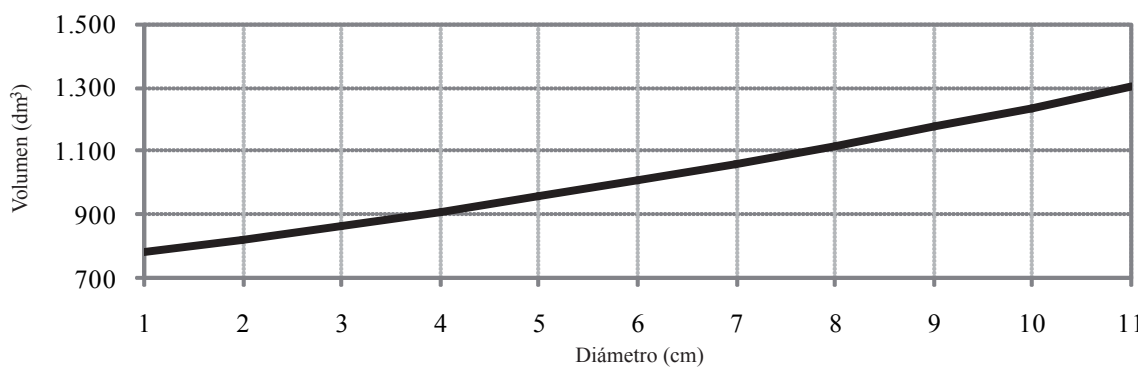
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
h (m)	26,8	27,1	27,3	27,6	27,8	28,1	28,3	28,6	28,8	29,1	29,3



Tarifa de cubicación

d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
v (dm³)	784	824	866	911	959	1.010	1.063	1.118	1.176	1.237	1.301



Luisa Avanzo - Tabla de cubicación

$v = 209,2 + 0,023d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,83$

n = 15

$\begin{matrix} h \\ d \end{matrix}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29									658	677	697	717	736	756	775	795					
30									689	710	731	752	773	794	815	836					
31									722	744	767	789	811	833	856	878	900	923			
32									756	779	803	827	851	874	898	922	946	969	993		
33									790	816	841	866	891	917	942	967	992	1.018	1.043		
34									826	853	880	907	933	960	987	1.014	1.041	1.067	1.094		
35									863	891	920	948	977	1.005	1.033	1.062	1.090	1.119	1.147		
36									901	931	961	991	1.021	1.051	1.081	1.111	1.141	1.171	1.201		
37									940	971	1.003	1.035	1.067	1.099	1.130	1.162	1.194	1.226	1.257		
38									980	1.013	1.047	1.080	1.114	1.147	1.181	1.214	1.248	1.281	1.315		
39									1.021	1.056	1.091	1.127	1.162	1.197	1.233	1.268	1.303	1.338	1.374		
40									1.063	1.100	1.137	1.174	1.211	1.249	1.286	1.323	1.360	1.397	1.434		
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

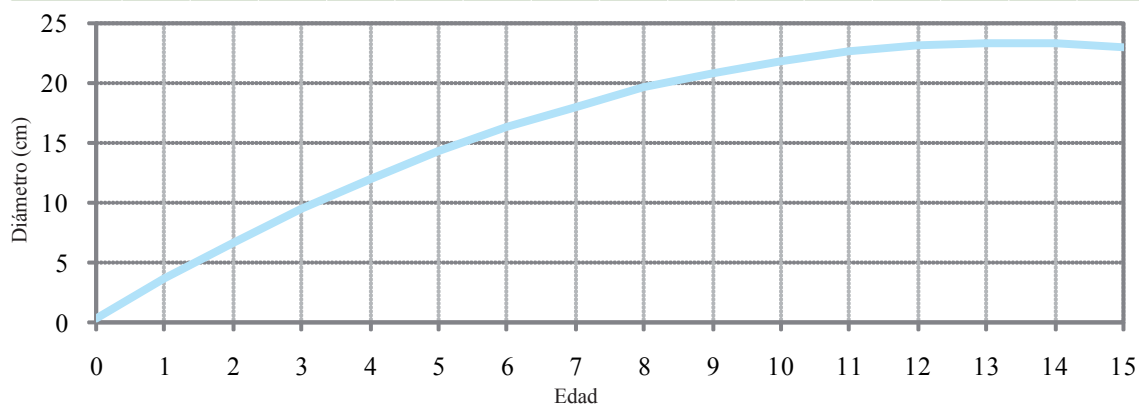
Lux

Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus deltoides</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1952
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	
Resultados del ensayo	
Diámetro normal	23,8 cm
Altura total	25,5 m
Altura maderable	18,4 m
Volumen con corteza	0,428 m ³
Coeficiente mórfico	0,359
Productividad	7,4 m ³ /ha/año
Turno	10 años



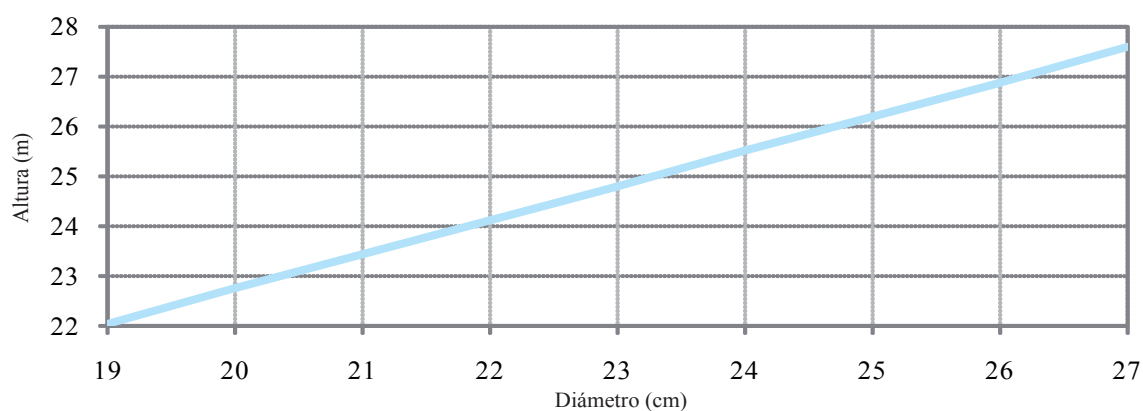
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,6	6,7	9,5	12,0	14,3	16,3	18,1	19,6	20,9	21,9	22,6	23,1	23,4	23,3	23,1



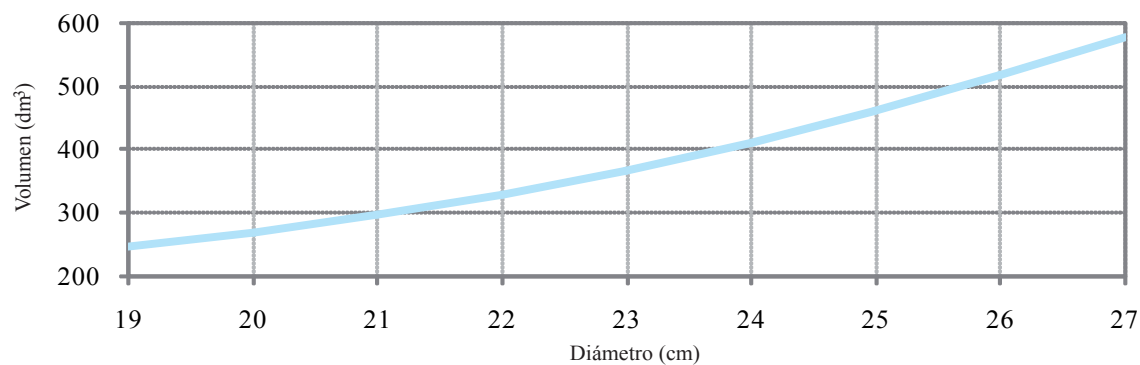
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	19	20	21	22	23	24	25	26	27
h (m)	22,1	22,7	23,4	24,1	24,8	25,5	26,2	26,9	27,6



Tarifa de cubicación

d (cm)	19	20	21	22	23	24	25	26	27
v (dm³)	246	268	295	328	367	411	461	516	577



Lux - Tabla de cubicación

$v = -21,6 + 0,031d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,81$

n = 13

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17					148	156	165	174	183	192	201	210									
18					168	178	188	198	208	218	228	238									
19					190	201	212	223	234	245	256	267	279	290	301	312					
20					212	225	237	249	262	274	286	299	311	323	336	348					
21					236	250	264	277	291	304	318	332	345	359	372	386					
22					262	277	291	306	321	336	351	366	381	396	411	426	441				
23					288	304	321	337	353	369	386	402	418	435	451	467	483				
24					315	333	351	369	386	404	422	440	457	475	493	511	528				
25						363	383	402	421	440	460	479	498	517	537	556	575				
26						395	416	436	457	478	499	520	541	561	582	603	624				
27								472	495	517	540	562	585	607	630	652	674				
28								510	534	558	582	606	630	655	679	703	727				
29								548	574	600	626	652	678	704	730	755	781				
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

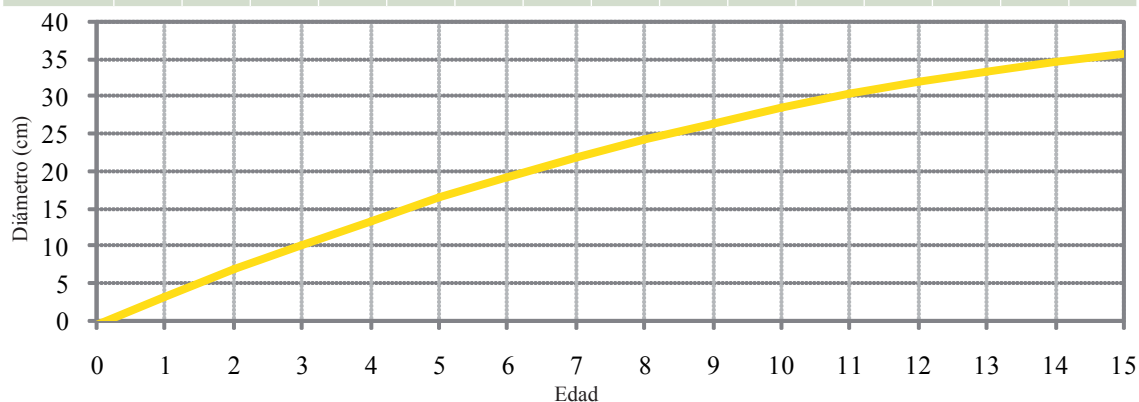
MC

Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1954
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Recomendado en Castilla y León	
Resultados del ensayo	
Diámetro normal	36,1 cm
Altura total	28,0 m
Altura maderable	22,5 m
Volumen con corteza	1,165 m ³
Coeficiente mórfo	0,387
Productividad	15,0 m ³ /ha/año
Turno	14 años



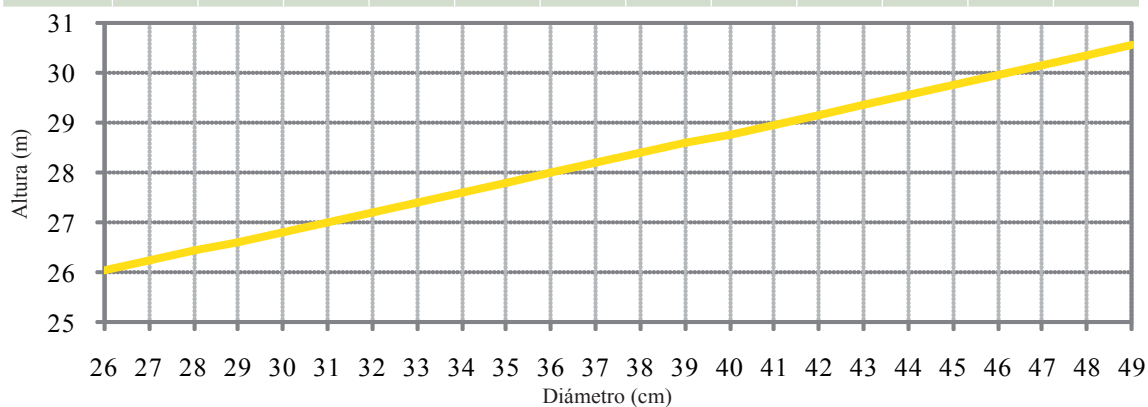
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,4	6,9	10,3	13,5	16,5	19,3	21,9	24,3	26,5	28,5	30,4	32,0	33,4	34,7	35,8



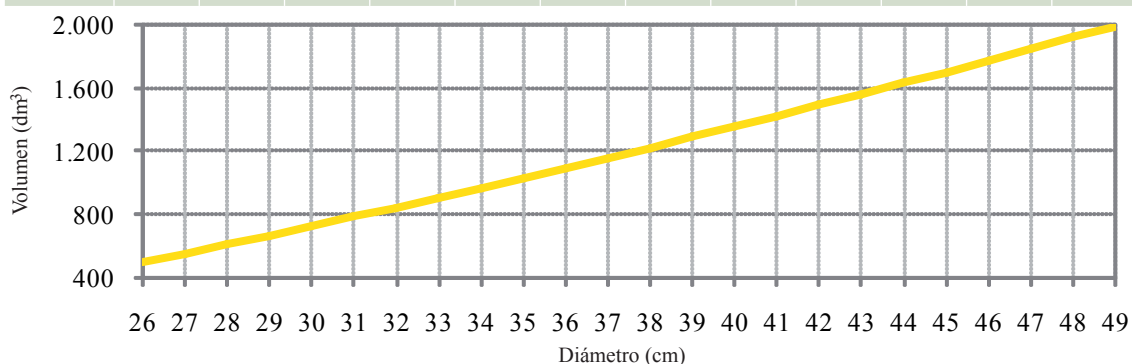
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
h (m)	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0	27,2	27,4	27,6	27,8	28,0	28,2
d (cm)	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
h (m)	27,4	28,6	28,8	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30,0	30,2	30,4	30,6



Tarifa de cubicacion

d (cm)	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
v (dm³)	499	555	612	670	729	789	849	910	972	1.035	1.099	1.163
d (cm)	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
v (dm³)	1.228	1.294	1.361	1.429	1.497	1.566	1.636	1.707	1.779	1.851	1.924	1.998



MC - Tabla de cubicación

$v = 83,9 + 0,028d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,99$

n = 10

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24								441	457	474	490	506	522	539							
25								472	489	507	525	542	560	577	595						
26								503	522	541	560	580	599	618	637						
27								536	557	577	598	618	639	660	680						
28								570	592	614	637	659	681	703	725	747					
29								606	629	653	677	701	724	748	772	795	819				
30								642	668	693	718	744	769	795	820	845	871				
31								680	707	734	761	788	816	843	870	897	924				
32								748	777	806	835	864	892	921	950	979					
33								790	821	852	882	913	944	974	1.005	1.036					
34								834	866	899	931	964	997	1.029	1.062	1.094	1.127				
35								913	948	982	1.017	1.051	1.086	1.120	1.155	1.189					
36								998	1.034	1.071	1.107	1.144	1.180	1.217	1.253						
37								1.049	1.088	1.126	1.165	1.203	1.242	1.281	1.319						
38								1.102	1.143	1.183	1.224	1.265	1.306	1.346	1.387						
39								1.156	1.199	1.242	1.285	1.328	1.371	1.414	1.456	1.499					
40								1.212	1.257	1.302	1.347	1.392	1.437	1.483	1.528	1.573					
41								1.316	1.364	1.411	1.459	1.506	1.553	1.601	1.648						
42								1.377	1.427	1.477	1.526	1.576	1.626	1.676	1.725						
43								1.440	1.492	1.544	1.596	1.648	1.700	1.752	1.805						
44								1.503	1.558	1.613	1.667	1.722	1.776	1.831	1.886						
45								1.569	1.626	1.683	1.740	1.797	1.854	1.911	1.968						
46								1.635	1.695	1.755	1.814	1.874	1.934	1.993	2.053						
47								1.704	1.766	1.828	1.890	1.953	2.015	2.077	2.140						
48								1.773	1.838	1.903	1.968	2.033	2.098	2.163	2.228						
49								1.844	1.912	1.980	2.047	2.115	2.183	2.251	2.318						
50								1.917	1.987	2.058	2.128	2.199	2.269	2.340	2.410						

Onda

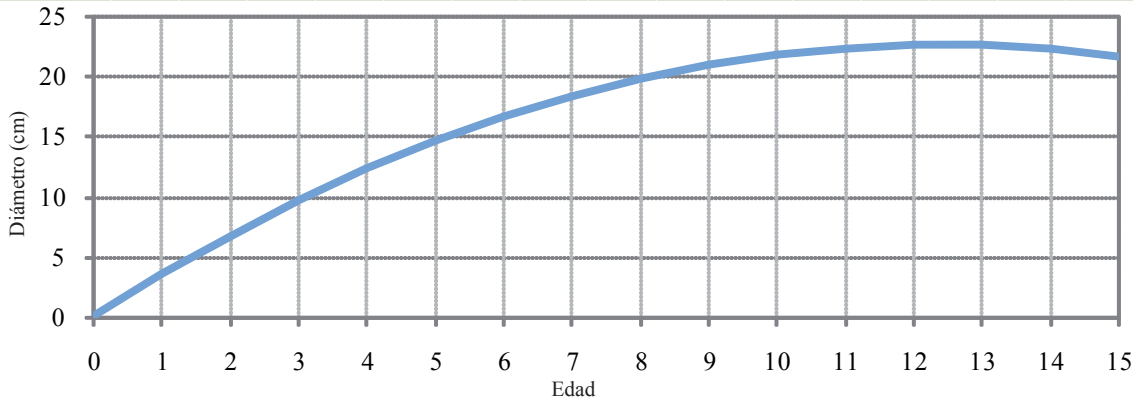
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus deltoides</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1948
Sexo	masculino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	22,3 cm
Altura total	22,1 m
Altura maderable	15,6 m
Volumen con corteza	0,370 m ³
Coefficiente mórfo	0,428
Productividad	6,8 m ³ /ha/año
Turno	9 años



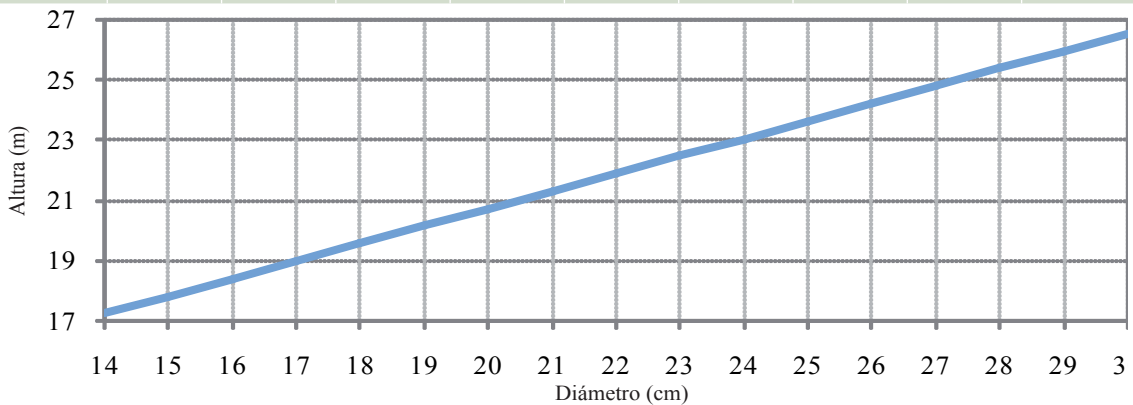
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,5	6,7	9,6	12,2	14,5	16,6	18,3	19,7	20,9	21,7	22,3	22,6	22,5	22,2	21,6



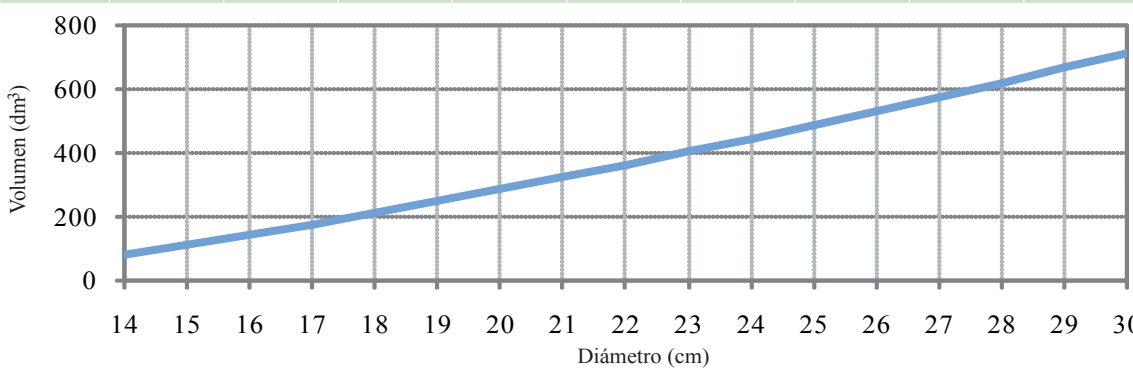
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	14	15	16	17	18	19	20	21	22
h (m)	17,2	17,8	18,4	19,0	19,6	20,1	20,7	21,3	21,9
d (cm)	23	24	25	26	27	28	29	30	
h (m)	22,5	23,0	23,6	24,2	24,8	25,4	25,9	26,5	



Tarifa de cubicación

d (cm)	14	15	16	17	18	19	20	21	22
v (dm³)	78	110	144	178	213	249	286	325	364
d (cm)	23	24	25	26	27	28	29	30	
v (dm³)	404	445	487	531	575	620	666	713	



Onda - Tabla de cubicación

$v = -9,3 + 0,031d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,99$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	94	101	108	115	122	129	136	143	150	156											
16	109	116	124	132	140	148	156	164	171	179											
17	124	133	142	150	159	168	177	186	195	204	212										
18	140	150	160	170	180	190	200	210	219	229	239										
19	157	168	179	190	201	212	223	234	246	257	268										
20			199	212	224	236	249	261	273	285	298										
21			221	234	248	261	275	289	302	316	329										
22				258	273	288	303	318	332	347	362	377	392	407							
23				283	299	315	332	348	364	380	397	413	429	445							
24				309	327	344	362	380	397	415	433	450	468	486	503						
25					355	374	394	413	432	451	470	490	509	528	547						
26					385	406	426	447	468	489	510	530	551	572	593						
27					416	438	461	483	505	528	550	573	595	617	640						
28					448	472	496	520	544	568	592	616	641	665	689						
29						507	533	559	585	610	636	662	688	714	739						
30						543	571	599	626	654	681	709	737	764	792						
31						581	610	640	669	699	728	758	787	817	846						
32									714	745	777	808	839	871	902						
33									760	793	826	860	893	927	960						
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Pinseque

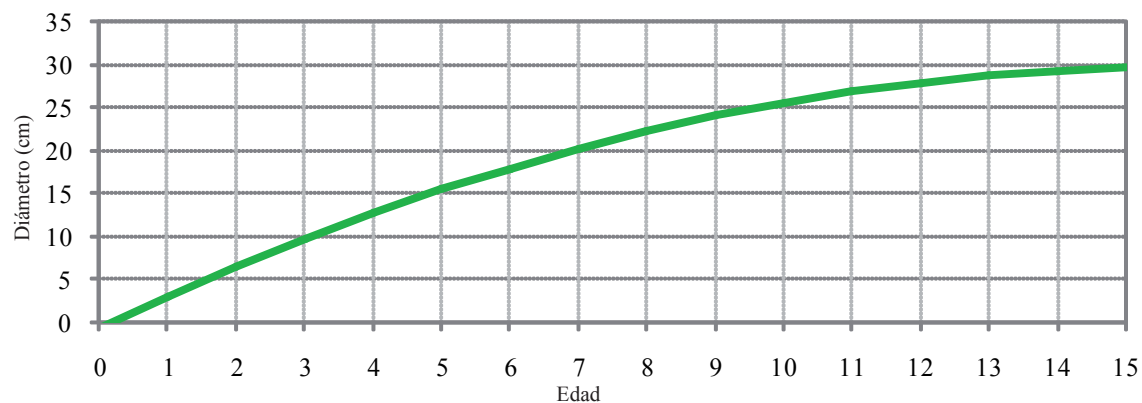
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	España
Año de obtención	
Sexo	femenino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	30,1 cm
Altura total	26,0 m
Altura maderable	20,2 m
Volumen con corteza	0,716 m³
Coeficiente mórfico	0,387
Productividad	13,3 m³/ha/año
Turno	13 años



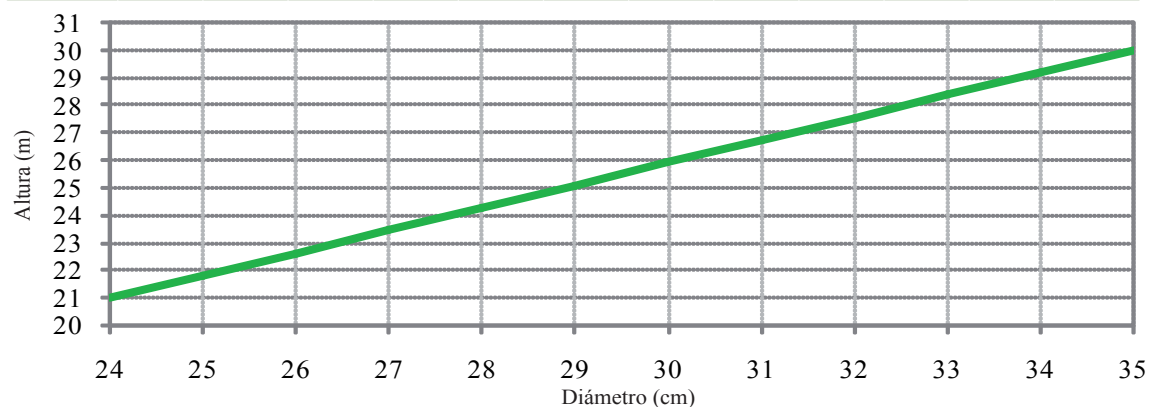
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,0	6,5	9,7	12,7	15,5	18,0	20,2	22,3	24,0	25,6	26,9	27,9	28,7	29,3	29,6



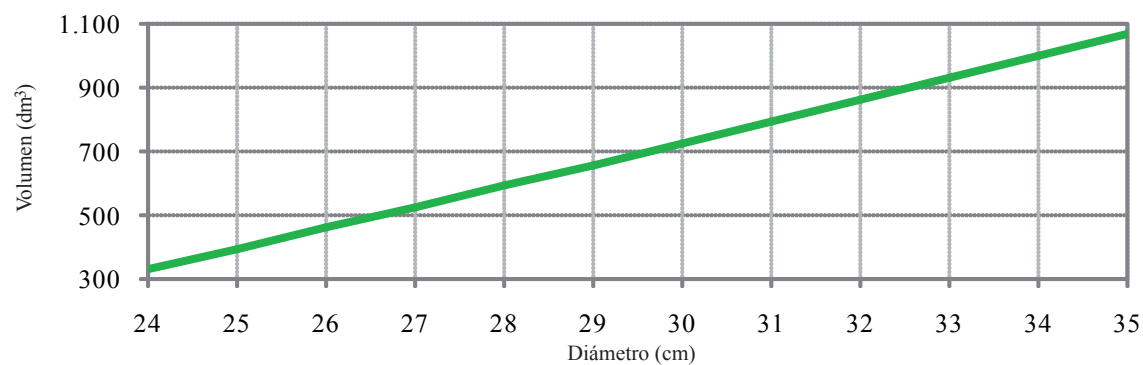
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
h (m)	21,0	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,7	27,6	28,4	29,2	30,0



Tarifa de cubicación

d (cm)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
v (dm³)	331	396	461	526	593	659	727	795	863	933	1.002	1.073



Pinseque - Tabla de cubicación

$v = -24,8 + 0,031d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,98$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21				218	232	245	259	272	286	299											
22				242	257	271	286	301	316	331	345										
23				267	283	299	315	331	347	364	380										
24				292	310	328	345	363	381	398	416										
25				319	339	358	377	396	415	434	453										
26				348	368	389	410	430	451	472	492	513	534	554	575	596					
27				377	399	421	444	466	488	511	533	555	577	600	622	644					
28				407	431	455	479	503	527	551	575	599	623	647	671	695	719	743			
29				464	490	516	541	567	593	619	644	670	696	721	747	773	799				
30				498	526	554	581	609	636	664	691	719	746	774	801	829	856				
31				534	563	593	622	652	681	710	740	769	799	828	857	887	916				
32				571	602	633	665	696	727	759	790	821	853	884	915	947	978				
33				608	642	675	708	742	775	808	842	875	908	942	975	1.008	1.042				
34				647	683	718	753	789	824	860	895	930	966	1.001	1.036	1.072	1.107				
35										875	912	950	987	1.025	1.062	1.100	1.137	1.175			
36										927	967	1.006	1.046	1.086	1.125	1.165	1.205	1.244			
37										1.022	1.064	1.106	1.148	1.190	1.232	1.274	1.316				
38										1.080	1.124	1.168	1.212	1.257	1.301	1.345	1.389				
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Raspalje

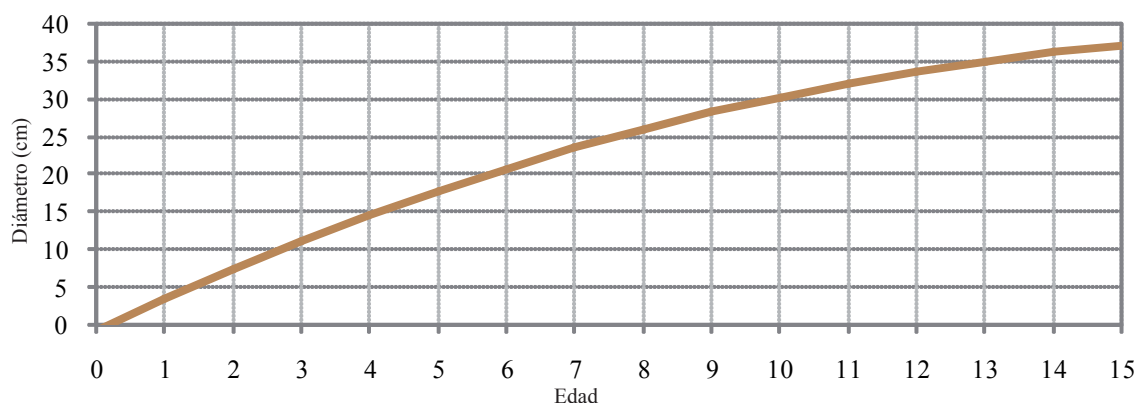
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x interamericana</i>
País de origen	Bélgica
Año de obtención	1960
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	37,5 cm
Altura total	30,2 m
Altura maderable	25,2 m
Volumen con corteza	1,245 m ³
Coefficiente mórfo	0,374
Productividad	23,1 m ³ /ha/año
Turno	13 años



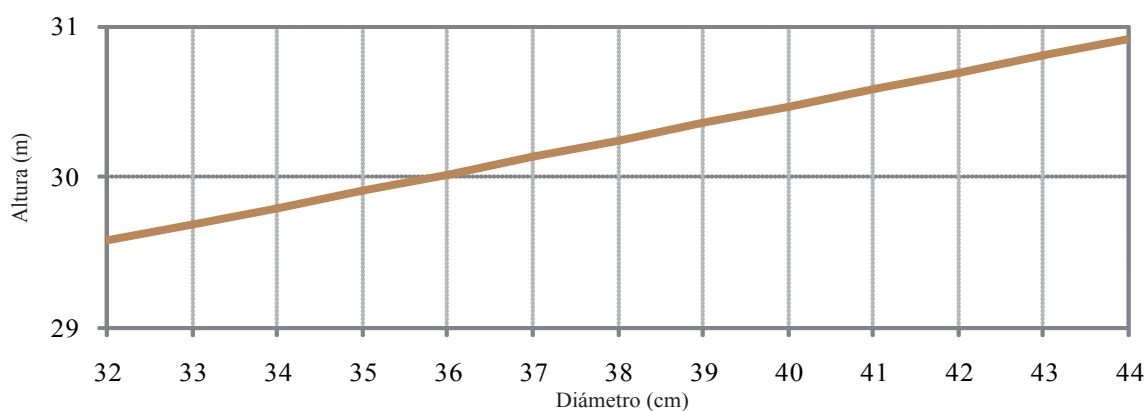
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,5	7,4	11,1	14,6	17,8	20,8	23,5	26,0	28,3	30,4	32,2	33,8	35,1	36,2	37,1



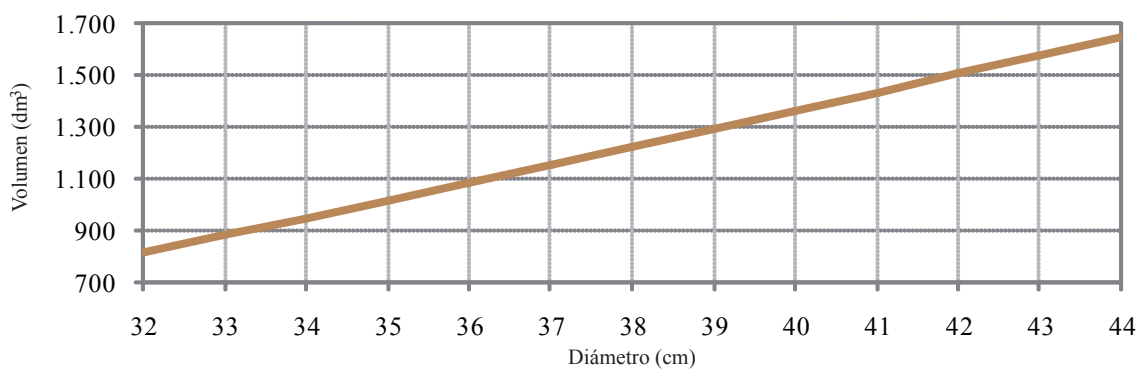
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
h (m)	29,6	29,7	29,8	29,9	30,0	30,1	30,2	30,4	30,5	30,6	30,7	30,8	30,9



Tarifa de cubicación

d (cm)	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
v (dm³)	815	883	951	1.020	1.089	1.158	1.227	1.296	1.366	1.436	1.506	1.576	1.646



Raspalje - Tabla de cubicación

$v = 111,8 + 0,027d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,90$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30										686	710	734	758	782	805	829	853	877	901	925	
31										725	750	776	801	827	853	878	904	929	955	980	
32										765	792	819	847	874	901	928	956	983	1.010	1.037	
33										806	835	864	893	922	951	980	1.009	1.038	1.067	1.096	1.125
34										849	880	911	941	972	1.003	1.034	1.064	1.095	1.126	1.156	1.187
35										893	926	958	991	1.023	1.056	1.089	1.121	1.154	1.186	1.219	1.251
36										938	973	1.007	1.042	1.076	1.111	1.145	1.180	1.214	1.249	1.283	1.317
37										985	1.021	1.058	1.094	1.131	1.167	1.203	1.240	1.276	1.313	1.349	1.385
38										1.033	1.071	1.110	1.148	1.186	1.225	1.263	1.302	1.340	1.378	1.417	1.455
39										1.122	1.163	1.203	1.244	1.284	1.325	1.365	1.405	1.446	1.486	1.527	
40										1.175	1.217	1.260	1.303	1.345	1.388	1.430	1.473	1.515	1.558	1.600	
41										1.229	1.273	1.318	1.363	1.407	1.452	1.497	1.542	1.586	1.631	1.676	
42													1.378	1.425	1.471	1.518	1.565	1.612	1.659	1.706	1.753
43														1.488	1.537	1.586	1.635	1.684	1.734	1.783	1.832
44														1.553	1.604	1.655	1.707	1.758	1.810	1.861	1.913
45														1.619	1.673	1.726	1.780	1.834	1.888	1.942	1.996
46														1.687	1.743	1.799	1.855	1.912	1.968	2.024	2.080
47														1.756	1.814	1.873	1.932	1.991	2.049	2.108	2.167
48																					
49																					
50																					

San Martino

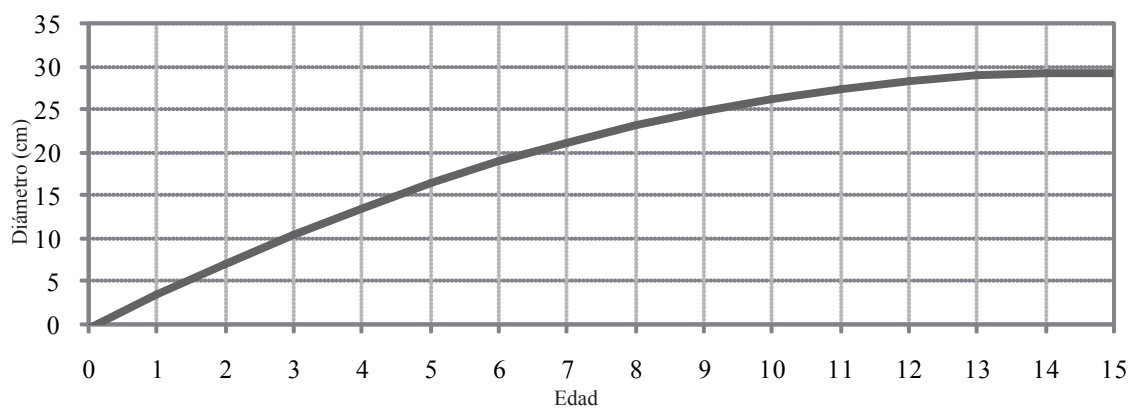
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1958
Sexo	femenino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	29,9 cm
Altura total	26,2 m
Altura maderable	20,7 m
Volumen con corteza	0,737 m³
Coeficiente mórfico	0,401
Productividad	13,6 m³/ha/año
Turno	11 años



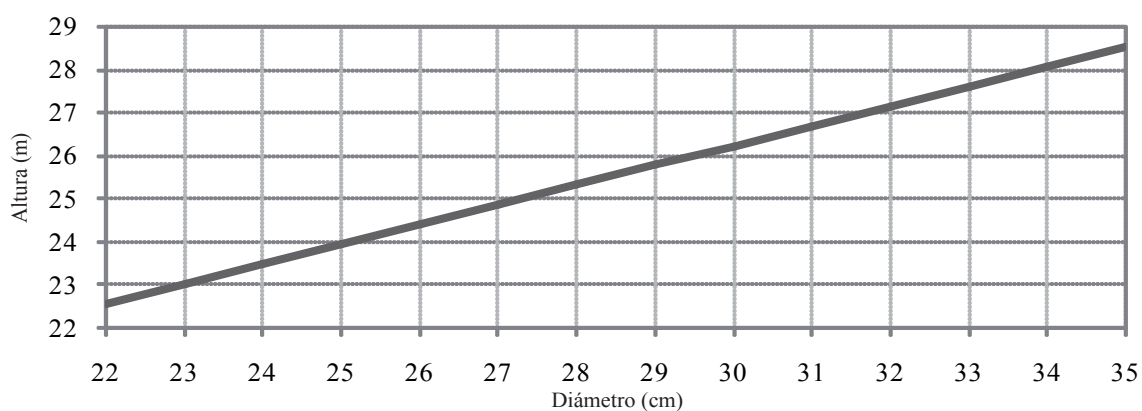
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,5	7,2	10,5	13,6	16,5	19,0	21,3	23,3	25,0	26,4	27,5	28,4	29,0	29,3	29,4



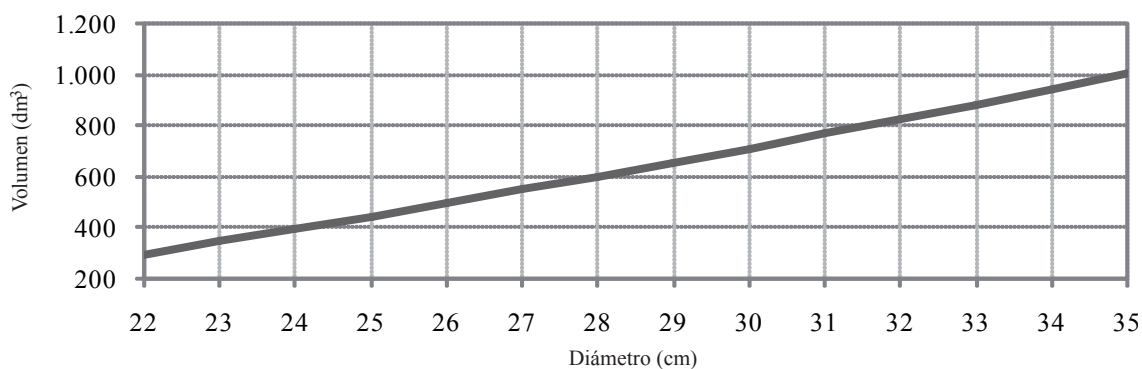
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
h (m)	22,6	23,0	23,5	23,9	24,4	24,9	25,3	25,8	26,2	26,7	27,1	27,6	28,1	28,5



Tarifa de cubicación

d (cm)	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
v (dm³)	298	346	395	445	496	549	602	656	711	767	825	883	942	1.002



San Martino - Tabla de cubicación

$v = 19,3 + 0,030d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20						258	270	282	293	305	317	329									
21						282	295	308	322	335	348	361									
22						308	322	337	351	365	380	394									
23						335	350	366	382	398	413	429									
24						363	380	397	414	431	448	466	483	500							
25						392	410	429	448	466	485	504	522	541							
26						422	442	462	483	503	523	543	563	583	603	624	644				
27						454	475	497	519	541	562	584	606	628	649	671	693				
28						487	510	533	557	580	603	627	650	673	697	720	744				
29						520	546	571	596	621	646	671	696	721	746	771	796				
30						556	582	609	636	663	690	717	743	770	797	824	851				
31						592	621	649	678	707	735	764	792	821	850	878	907	936	964		
32								691	721	752	782	813	843	874	904	935	965	996	1.026		
33								733	766	798	831	863	895	928	960	993	1.025	1.058	1.090		
34								777	812	846	880	915	949	984	1.018	1.053	1.087	1.122	1.156		
35								822	859	895	932	968	1.005	1.041	1.078	1.114	1.151	1.187	1.224		
36								869	908	946	985	1.023	1.062	1.101	1.139	1.178	1.217	1.255	1.294		
37										998	1.039	1.080	1.121	1.162	1.202	1.243	1.284	1.325	1.366		
38										1.052	1.095	1.138	1.181	1.224	1.267	1.310	1.353	1.396	1.439		
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Triplo

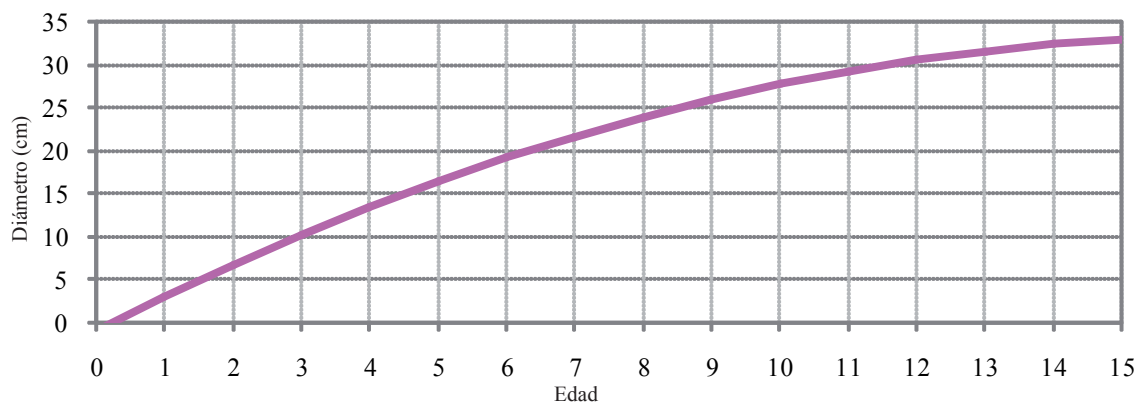
Identificación	
Especie o híbrido	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1961
Sexo	masculino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Recomendado en Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	33,6 cm
Altura total	27,8 m
Altura maderable	22,4 m
Volumen con corteza	0,966 m ³
Coeficiente mórfico	0,378
Productividad	17,2 m ³ /ha/año
Turno	13 años



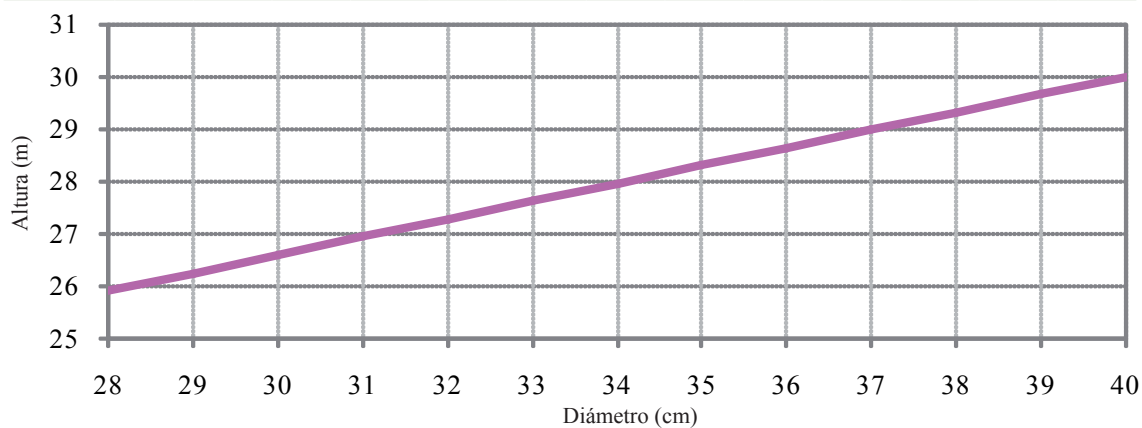
Diámetro normal / edad

e (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d (cm)	3,0	6,8	10,2	13,5	16,5	19,2	21,7	24,0	26,0	27,8	29,3	30,6	31,6	32,4	33,0



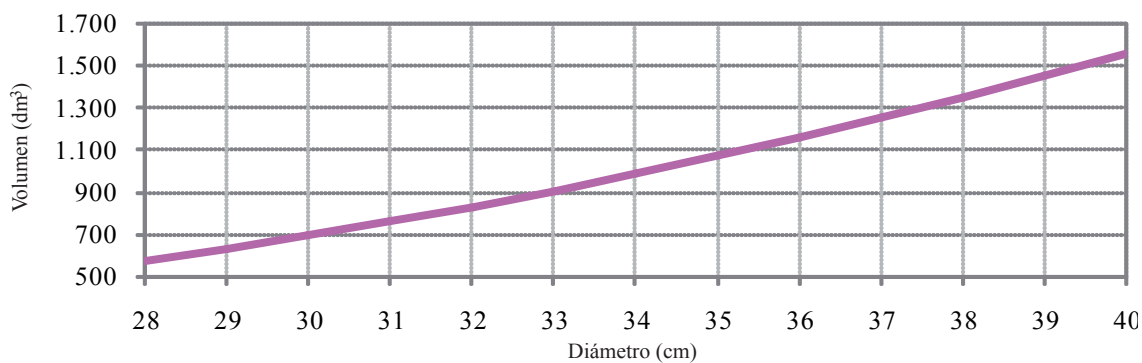
Altura total / Diámetro normal

d (cm)	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
h (m)	25,9	26,2	26,6	26,9	27,3	27,6	28,0	28,3	28,6	29,0	29,3	29,7	30,0



Tarifa de cubicación

d (cm)	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (dm³)	577	634	695	761	831	906	986	1.070	1.159	1.253	1.351	1.454	1.561



Triplo - Tabla de cubicación

$v = -157,6 + 0,035d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 14

h d	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26									391	415	439	463	487	511	534	558						
27									434	460	486	512	537	563	589	614						
28									479	507	534	562	590	617	645	673						
29									525	555	585	614	644	674	703	733						
30									573	605	637	668	700	732	764	796	827					
31									623	657	691	724	758	792	826	860	894	928	962			
32									674	710	746	782	818	855	891	927	963	999	1.035			
33									727	765	803	842	880	919	957	996	1.034	1.073	1.111			
34									781	822	863	903	944	985	1.026	1.067	1.107	1.148	1.189			
35									837	880	923	967	1.010	1.053	1.096	1.140	1.183	1.226	1.269			
36										940	986	1.032	1.078	1.123	1.169	1.215	1.261	1.306	1.352			
37									1.002	1.051	1.099	1.147	1.196	1.244	1.292	1.341	1.389	1.437				
38											1.117	1.168	1.219	1.270	1.321	1.372	1.423	1.474	1.525			
39												1.238	1.292	1.346	1.399	1.453	1.507	1.561	1.614			
40													1.311	1.367	1.424	1.480	1.537	1.593	1.650	1.706		
41														1.385	1.445	1.504	1.563	1.623	1.682	1.741	1.801	
42															1.461	1.524	1.586	1.648	1.711	1.773	1.835	1.897
43																						
44																						
45																						
46																						
47																						
48																						
49																						
50																						

Anexo III. Desenrollo

Garnica Plywood Valencia de Don Juan, S.L.

Clon	Volumen (m³/pie)			Volumen (%)		
	Total	Desenrollado	Secado	Total	Desenrollado	Secado
Raspalje	1,245	0,634	0,524	100,0	50,9	42,1
Branagesi	1,257	0,579	0,421	100,0	46,1	33,5
Hunnegem	1,113	0,520	0,410	100,0	46,7	36,8
Luisa Avanzo	1,073	0,490	0,348	100,0	45,7	32,4
Campeador	1,001	0,490		100,0	49,0	
MC	1,165	0,488	0,400	100,0	41,9	34,3
Flevo	1,097	0,466	0,326	100,0	42,5	29,7
I-214	1,156	0,437	0,338	100,0	37,8	29,2
Triplo	0,966	0,398	0,283	100,0	41,2	29,3
Pinseque	0,716	0,317		100,0	44,3	
San Martino	0,737	0,300		100,0	40,7	
B-1M	0,735	0,277		100,0	37,7	
Canadá Blanco	0,601	0,206		100,0	34,3	
Onda	0,370	0,150		100,0	40,5	
I-488	0,390	0,113		100,0	29,0	
Lux	0,428	0,065		100,0	15,2	