



Concordia 2 de Julio de 2015

Jornada de transferencia

PIA 10080 : “Determinación del rendimiento de aserrado y grados de calidad de rollizos de *Eucalyptus grandis* en Entre Ríos”

Ing. Ftal. **Ciro Mastrandrea** INTA Concordia





FINALIDAD.

Predecir y determinar el rendimiento industrial de diferentes calidades de rollizos, así como los grados de calidad de la madera obtenidos a partir de ellos, como consecuencia de la edad, sitio y tratamiento silvícola del rodal.





OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar indicadores de calidad según el rendimiento industrial, de rollizos podados y no podados de *Eucalyptus grandis* en función de propiedades internas y externas y la calidad de madera obtenida
- Determinar el rendimiento de madera clear, para cada calidad de rollizo
- Determinar el efecto de prácticas silvícola, edad y sitio sobre propiedades físico mecánicas y tecnológicas de madera de rollizos de *Eucalyptus grandis*





Objetivos específicos:

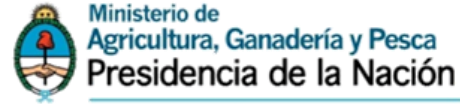
Ensayo de Intensidad y oportunidad raleo:

- Evaluar la frecuencia diamétrica por hectárea y volumen por hectárea para los diferentes tratamientos
- Analizar Índice de rajado en rollo y su relación con los diferentes tratamientos
- Analizar propiedades de la madera (densidad, MOE) y su relación con los diferentes tratamientos
- Analizar los rendimientos de aserrado, % de madera clear, cd e índice de rajado en tablas para los diferentes tratamientos



•Ensayo oportunidad de Poda.

- Evaluar el rendimiento de aserrado (neto, comercial y clear) para los diferentes tratamientos de poda
- Evaluar el cilindro con defectos y % de madera clear para los diferentes tratamientos de poda.



Materiales y métodos

- 2 Ensayos de oportunidad e intensidad de raleo Monte Caseros y Nueva Escocia
- 1 ensayo de oportunidad o momento de poda Monte Caseros





Ensayos de oportunidad e intensidad de raleo

Tratamiento	Densidad residual 1er Raleo	Densidad Residual 2do Raleo
1	Sin Raleo	
2	700 arb/ha	
3	500 arb/ha	
4	300 arb/ha	
5	700 arb/ha	300 arb/ha
6	500 arb/ha	300 arb/ha

El diseño fue en BCA para 6 tratamientos y 4 repeticiones. Parcelas de medición de 49 individuos (7 x 7 plantas, 441 m²) con doble bordura en todo su perímetro



Ensayo Nueva Escocia

Actividad	Año	Mes	Edad
Plantación	1997	Noviembre	0
1er Raleo	2001	Septiembre	3 años y 10 meses
2 do Raleo	2005	Agosto	7 años y 9 meses
Apeo	2013	Noviembre	16 años

Se realizó la medición de todos los árboles del ensayo. Luego se aparearon 4 árboles por tratamiento, analizando los rollos 1 y 2 de cada árbol, los cuales además fueron aserrados y reconstruidos



Rentabilidad de diferentes manejos de *Eucalyptus grandis* (Hill ex Maiden) en Entre Ríos (Argentina) según esquemas de comercialización de trozas.

Autores: Mastrandrea C; Flores M; García M 2014

Trabajo publicado como nota técnica en : Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica) Volumen 11, No. 27, Julio, 2014 ISSN: 2215-2504

<http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/ojs/index.php/kuru/article/view/1777/1613>





Objetivo: comparar la rentabilidad de 6 tratamientos de raleo mediante indicadores financieros (VAN y TIR)

La evaluación se basó en dos esquemas de clasificación y comercialización de trozas:

Cuadro 2. Tipos de trozas clasificadas según aptitud industrial y calidad para aserrado, en base al largo y el diámetro en punta fina de los rollos (Dpf).

Table 2. Log type classified according to industrial qualification and lumber quality, based on length and diameter of the rolls.

Tipos	Calidad	Largo	Dpf
		(m)	(cm)
Trozas pulpables	-	2,4	8 - 12
Trozas aserrables	1	3,5	12 - 18
Trozas aserrables	2	3,5	18 - 25
Trozas aserrables	3	3,5	> 25

de raleo aplicados.

\$/t
90
210
90
195
256
309

Cuadro 3. Esquemas de clasificación

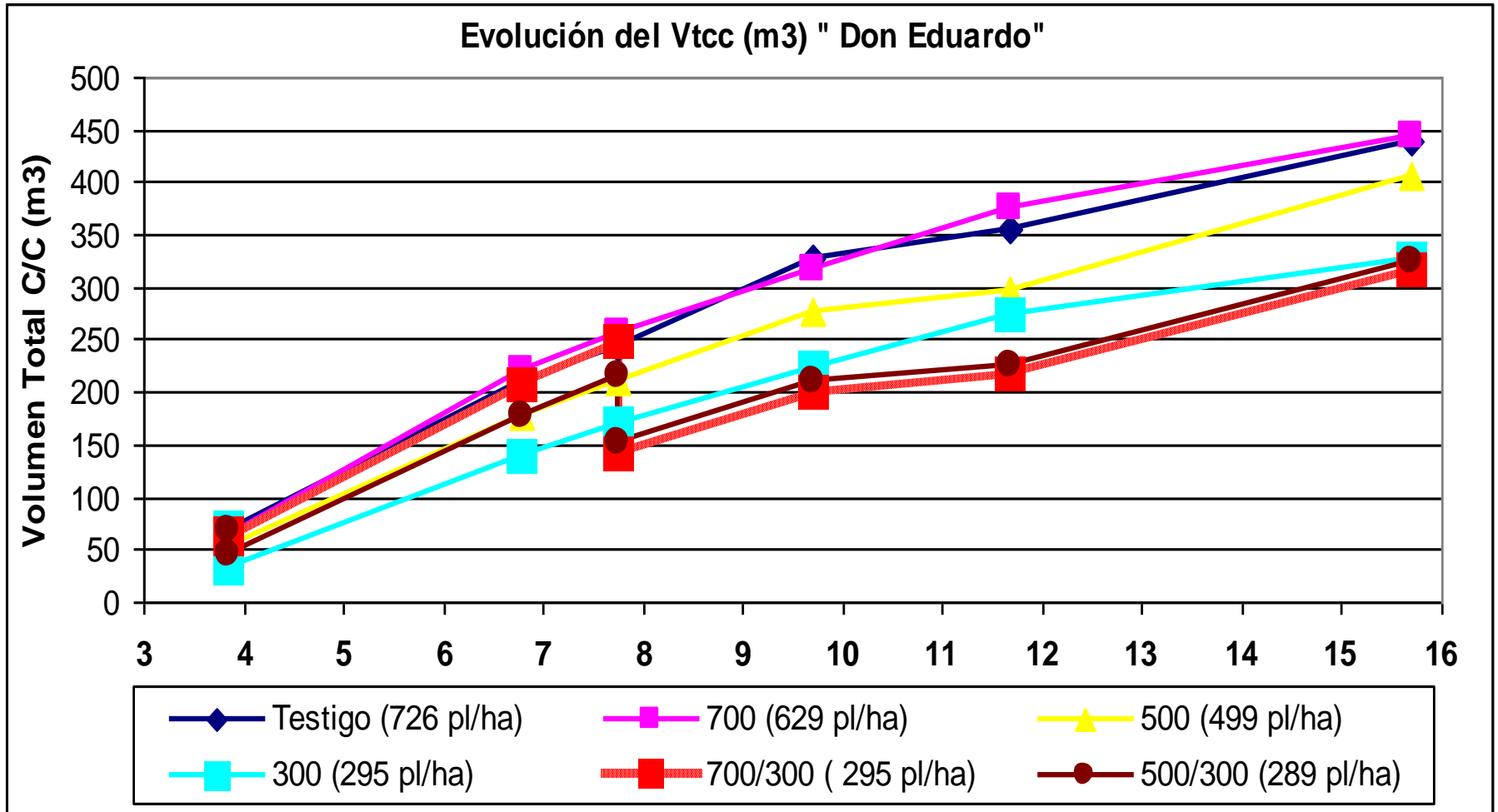
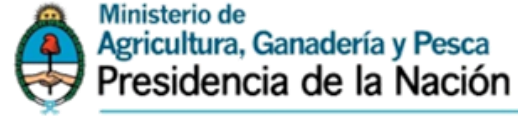
Table 3. Classification and marketing

Esquemas de análisis
1 - Valoración del volumen total según
2 - Valoración por diámetro en punta f trozas

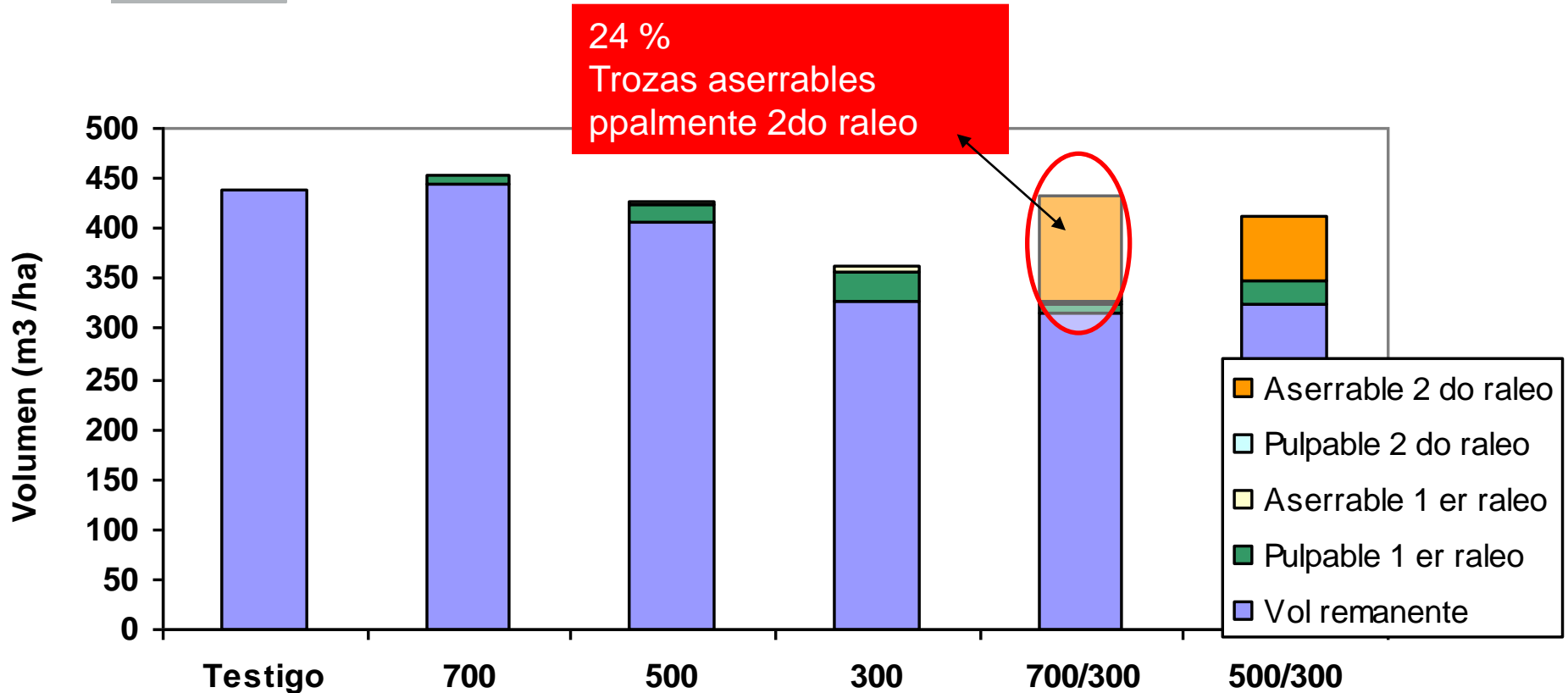
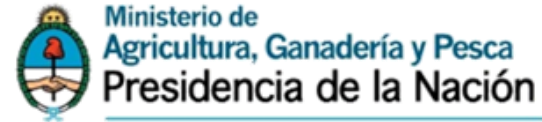
Tratamientos	2001 (4 años)				2013 (16 años)			
	dap (cm)	h (m)	plantas (nº/ha)	g (m ² /ha)	dap (cm)	h (m)	plantas (nº/ha) remanentes	g (m ² /ha)
1 (Testigo)	12,5	14,7	839	10,3	23,7	30,1	726	31,9
2 (700)	12,7	14,6	856	10,9	25,6	30,8	629	32,3
3 (500)	12,4	14,6	879	10,6	26,9	32,6	499	28,4
4 (300)	12,6	14,4	850	10,6	32	32,7	295	23,7
5 (700/300)	12,4	14,1	867	10,4	31,3	33,1	295	22,7
6 (500/300)	12,5	13,9	884	10,8	31,8	33,4	289	22,9

- En la corta final, los tratamientos con 300 plantas finales mostraron DAP significativamente mayores que los demás tratamientos
- El tratamiento 500/300 mostró alturas mayores, aunque sin diferenciarse significativamente de 700/300 y 300 pero si con respecto a los demás tratamientos ($p < 0,0001$).

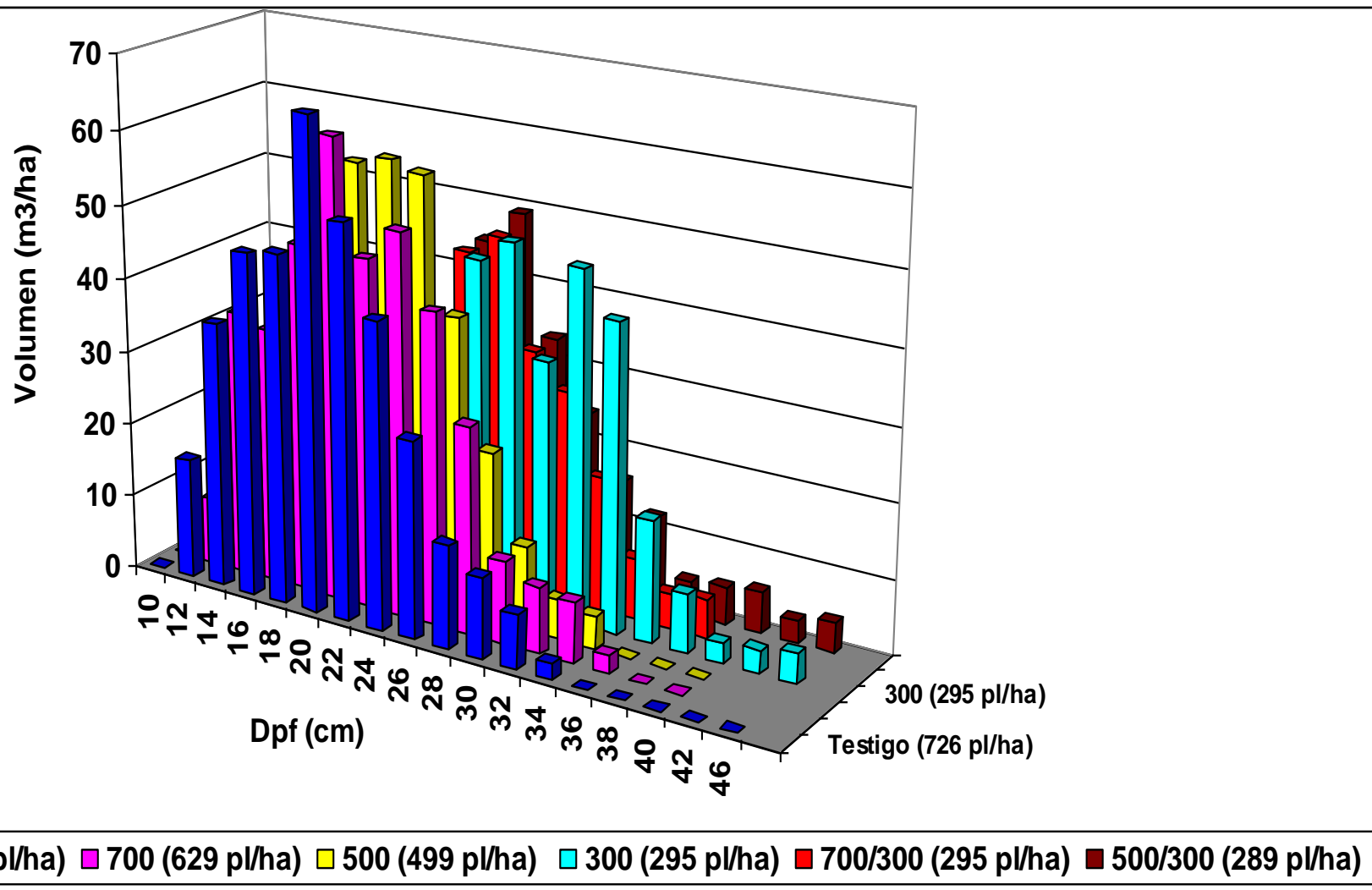




Evolución del Volumen remanente con corteza (Vtcc) por hectárea



Al considerar el volumen total (remanente + extraído), los tratamientos no difieren significativamente, con excepción del tratamiento de 300 plantas/ha, respecto de los demás tratamientos ($p < 0,007$).



Distribución diamétrica de trozas aserrables (>12 cm. Dpf) para los diferentes esquemas de raleo



Tratamiento	Rollos con DPF > A 25 cm
1 (Testigo)	14 %
2 (700)	20 %
3 (500)	20 %
4 (300)	65 %
5 (700/300)	46%
6 (500/300)	49%

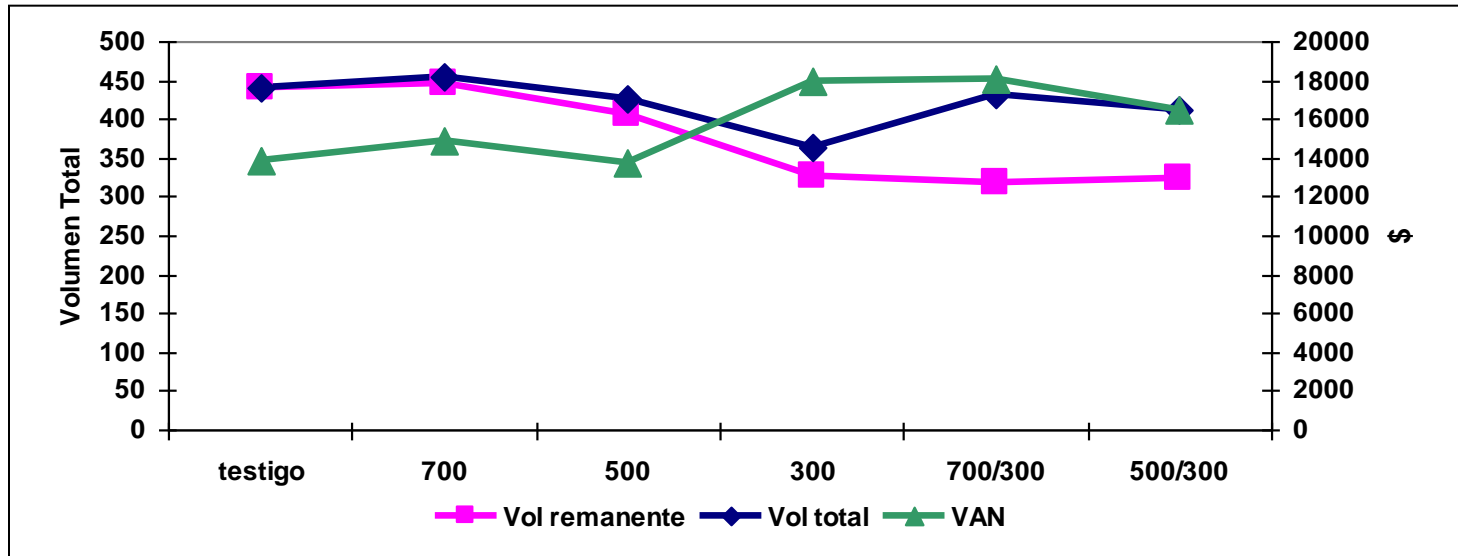


Ingresos e indicadores de rentabilidad, según esquemas de clasificación y comercialización

Tratamiento	Ingresos	VAN	TIR	Tratamiento	Ingresos	TIR
testigo	72518,67	10788,45	17,44%	testigo	85 162,26	18,72%
700	76296,28	10996,82	17,24%	700	92 717,09	18,81%
500	71300,06	10058,81	17,00%	500	86 729,30	18,57%
300	74784,23	11720,20	18,47%	300	100 840,03	20,84%
700/300	73831,00	13948,65	21,16%	700/300	91 255,81	22,55%
500/300	70046,90	11843,67	19,49%	500/300	89 098,55	21,44%

a) fracciones aserrable y pulpable.

b) diferenciación de trozas según diámetro





En todos los casos, la inversión está justificada financieramente dado el valor actual neto positivo y las altas tasas internas de retorno

Los tratamientos que llegaron al turno con aproximadamente 300 plantas son los que permitieron obtener mayor rentabilidad según ambos indicadores.

La máxima rentabilidad se obtuvo con el tratamiento 700/300 plantas remanentes/ha y el esquema de clasificación y venta de trozas según diámetro en punta fina.

El tratamiento de 500 plantas/ha fue el que presentó la menor rentabilidad en ambos esquemas de evaluación.

Desde el punto de vista económico, los rollizos producidos en los tratamientos raleados tienen mayor valor que aquellos obtenidos sin ralear (Larocca et al., 2004).



Si el objetivo de producción es lograr árboles, que provean trozas de gran diámetro para obtener la mayor cantidad posible de tablas anchas y libres de nudos, el volumen total no es buen indicador de la calidad del monte. Al respecto Guerra-Bugueño(2012) señala que mayores rendimientos volumétricos no propician las mayores rentabilidades





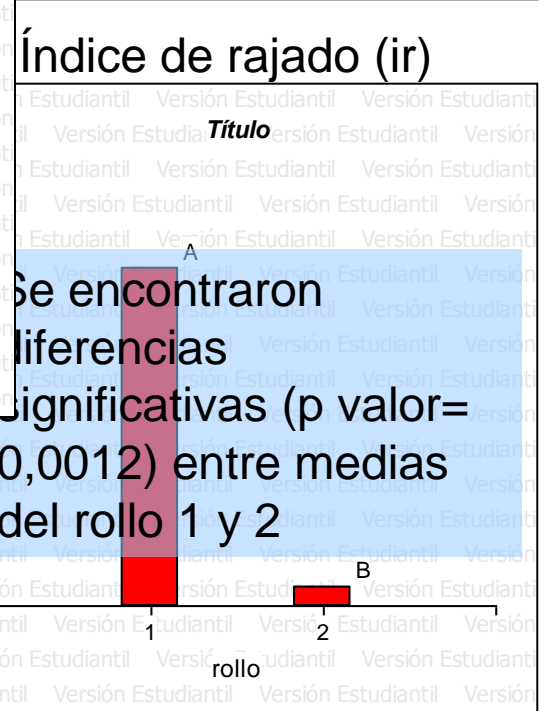
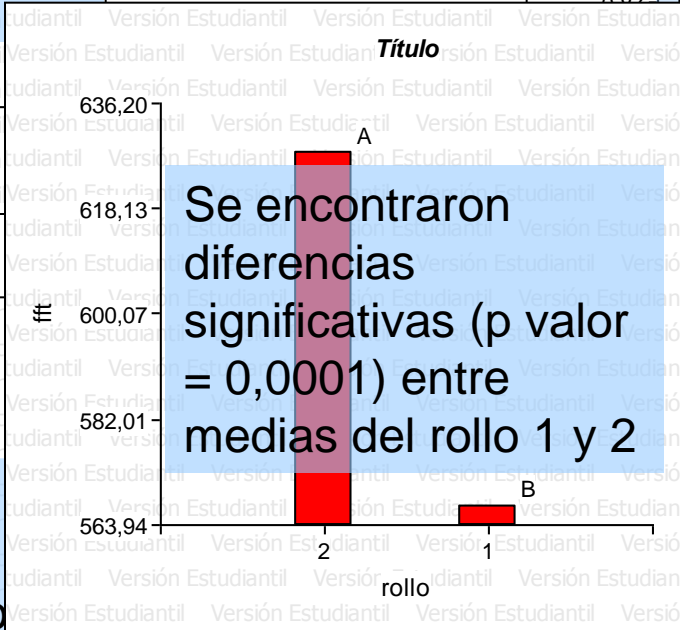
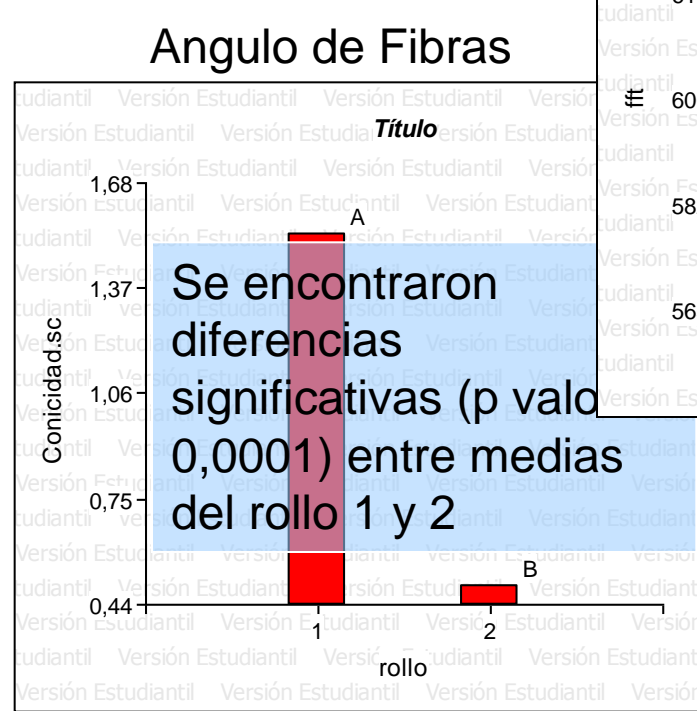
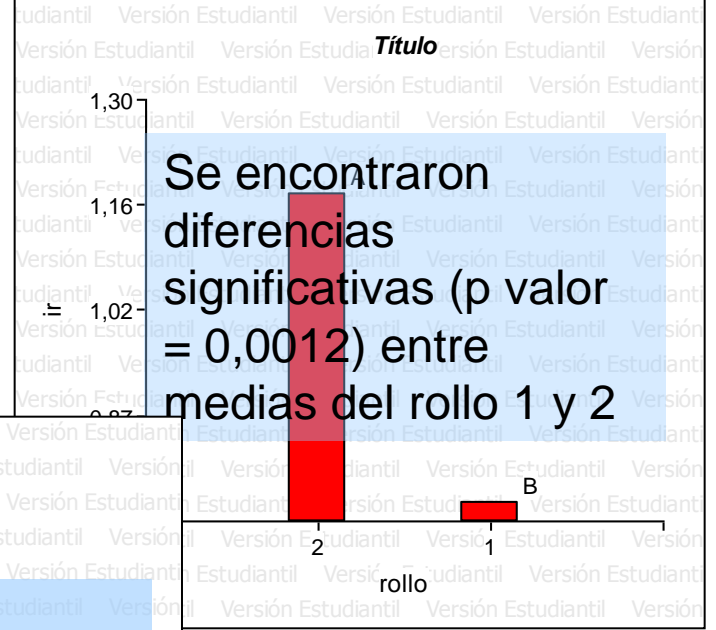
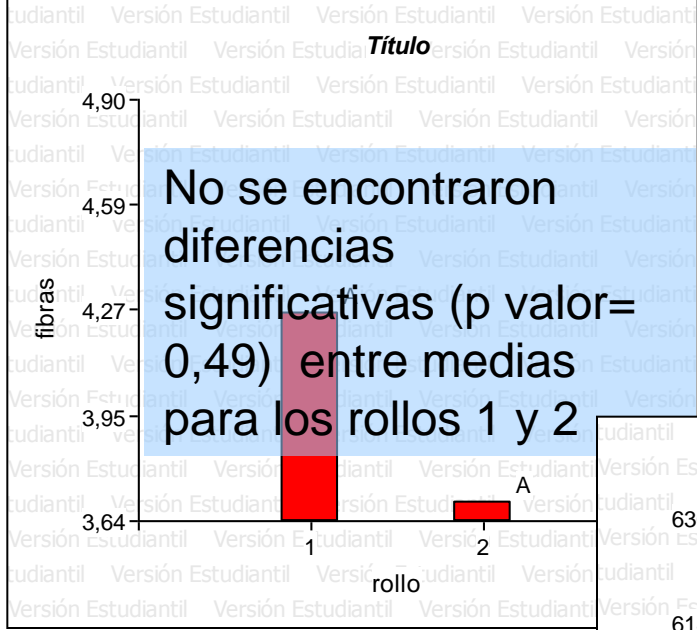
Ensayo Nueva Escocia

Resultados análisis de rollos

Análisis de diferencias entre Rollo 1 y 2

Variables analizadas Índice de rajado (Ir), conicidad sin corteza, flecha máxima, Angulo de fibras, valor de frecuencia y conicidad, se realizaron análisis estadísticos utilizando el modulo de modelos generales lineales mixtos del software INFOSTAT





Conicidad

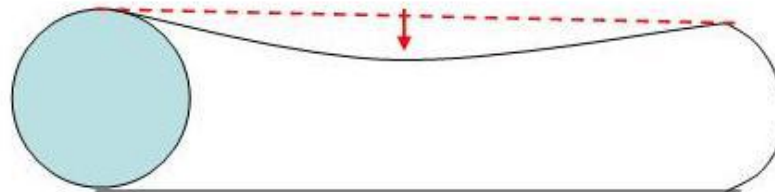
Flecha o curvatura

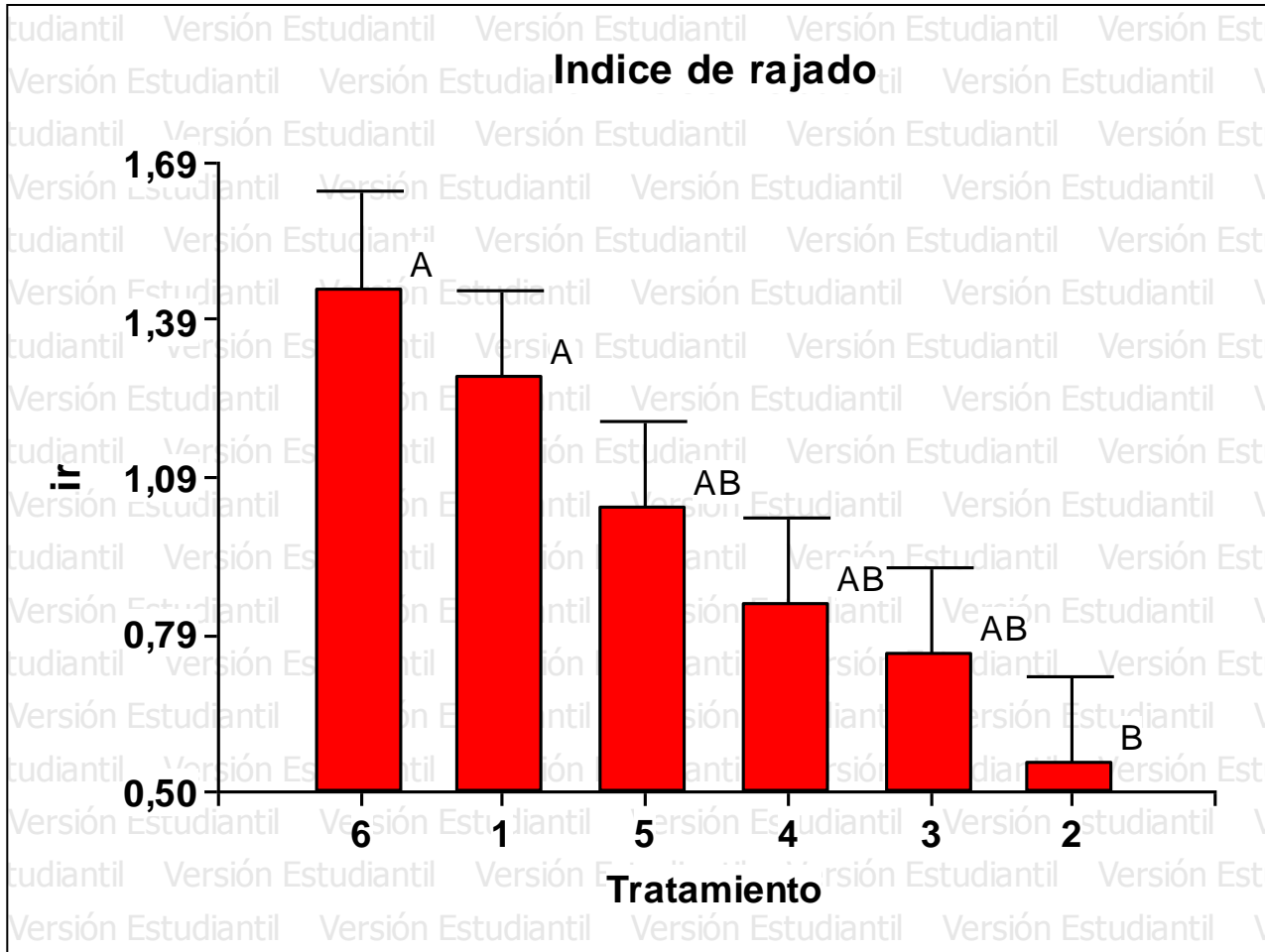


Diferencias entre Tratamientos

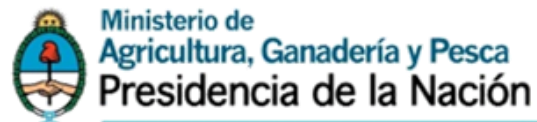
Utilizando el modulo de modelos generales lineales mixtos del software INFOSTAT, se realizó ANOVA para determinar diferencias significativas entre medias de tratamientos, para las variables Índice de rajado (Ir), conicidad sin corteza, flecha máxima, Angulo de fibras, valor de frecuencia y conicidad.

	Variables (p valor)				
	Frecuencia	Fibras	Ir	conicidad	flecha
Tratamiento	0,67	0,96	0,007	0,92	0,15





Valores de media por tratamiento para la variable Índice de rajado (Medias con letras iguales no son significativamente diferentes; $p > 0,05$)



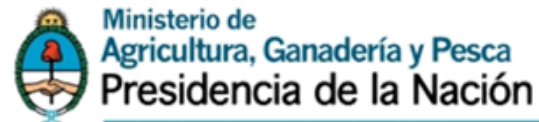
Conclusiones

El mayor valor de frecuencia (Valor de FFT) encontrado en el segundo rollo, determinará probablemente un mayor valor de modulo de elasticidad (MOE) longitudinal dinámico, presentando los segundos rollos mejor aptitud para usos estructurales.

Los valores de conicidad sin corteza y flecha o curvatura encontrados fueron en ambos caos mayores en los rollos 1, siendo estas variable de importancia en el rendimiento de aserrado es probable que por esta causa los rollos 1 presentan mermas en el rendimiento al ser comparados con los rollos número 2

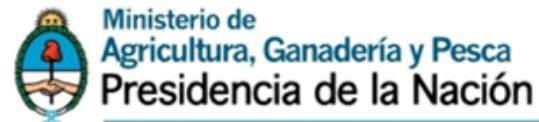
El índice de rajado (IR), presentó mayores valores en los rollos numero 2. Por lo que aparentemente estos rollos soportarían mayores tensiones que el rollo 1.

Los tratamientos mostraron efectos significativos para la variable Índice de rajado, presentando una tendencia general, que relaciona la menor densidad de plantas con mayores valores del índice. Rompiendo esta tendencia se encuentra el tratamiento 1 (Testigo) el cual presenta el segundo mayor valor de IR



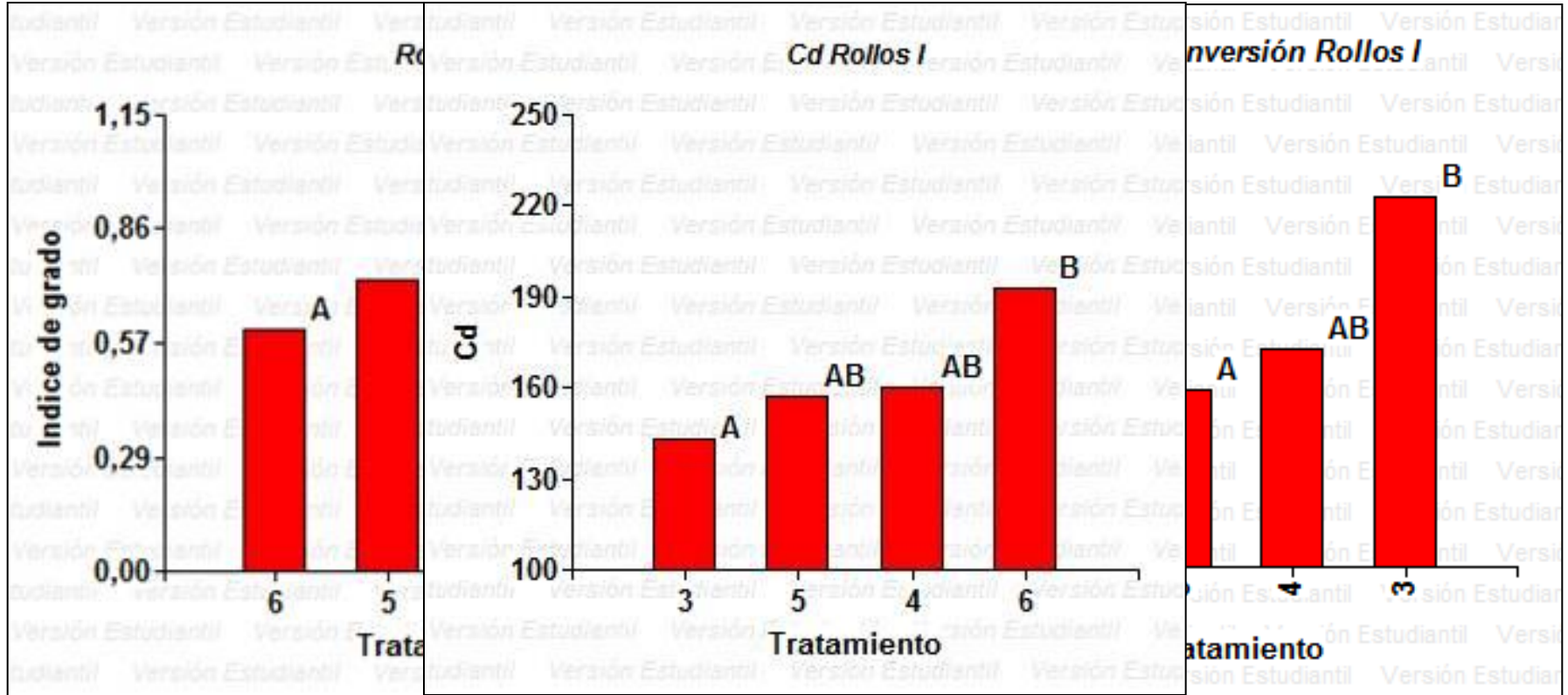
Ensayo momento de poda Monte Caseros

Tratamiento	1 era poda Altura	Edad	2 da poda Altura	Edad
3	2,3	1 años y 5 meses	4,5	2 años
4	2,3	1 años y 8 meses	4,5	2 años
5	2,3	2 años	6,2	3 años y 3 meses
6	2,3	2 años y 6 meses	4,5	3 años y 3 meses



Para evaluar la calidad de los rollizos según su contenido de madera libre de nudos se utilizaron como indicadores el Cilindro con defectos (Cd); el índice de grado (Ig) y el factor de conversión de madera libre de nudos.

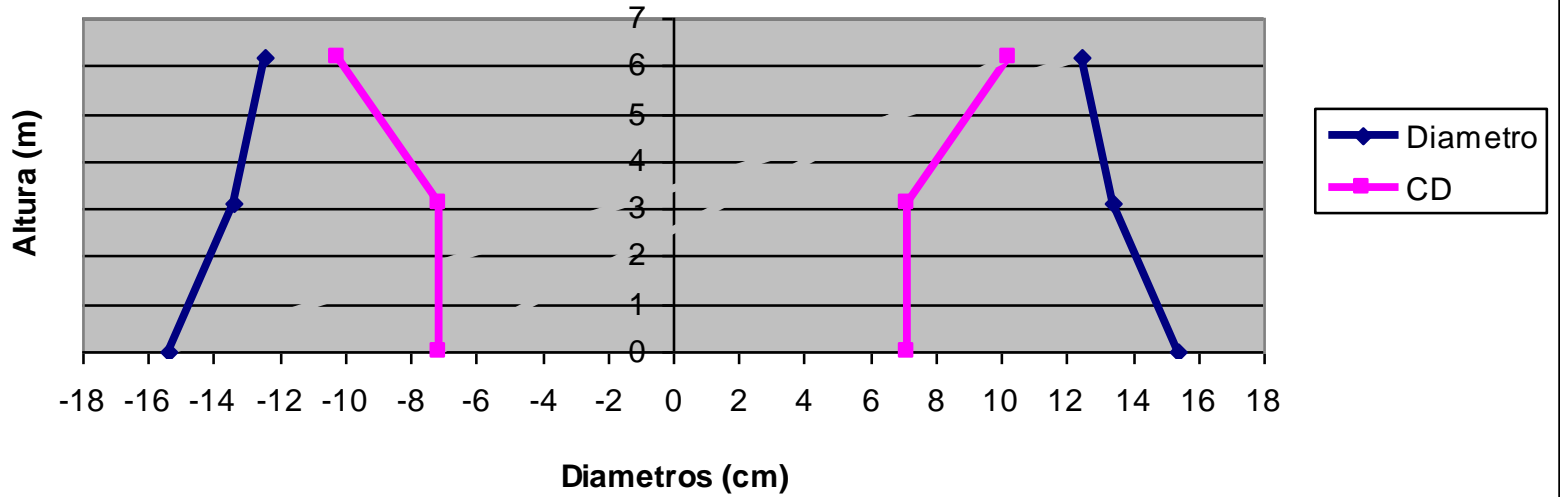
Tratamiento	Rollo	Ø punta fina	Volumen	CD	Factor conversión (Clear)	Índice de grado
3	I	26,8	0,21	14,3	0,33	1,05
4	I	25,4	0,18	16,0	0,20	0,79
5	I	24	0,17	15,7	0,16	0,74
6	I	26,7	0,24	19,30	0,12	0,61
3	II	24,8	0,16	20,4	0,11	0,85
4	II	23,9	0,15	19,8	0,09	0,88
5	II	23	0,14	17,7	0,09	0,81
6	II	25,7	0,17	19,2	0,10	0,84



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

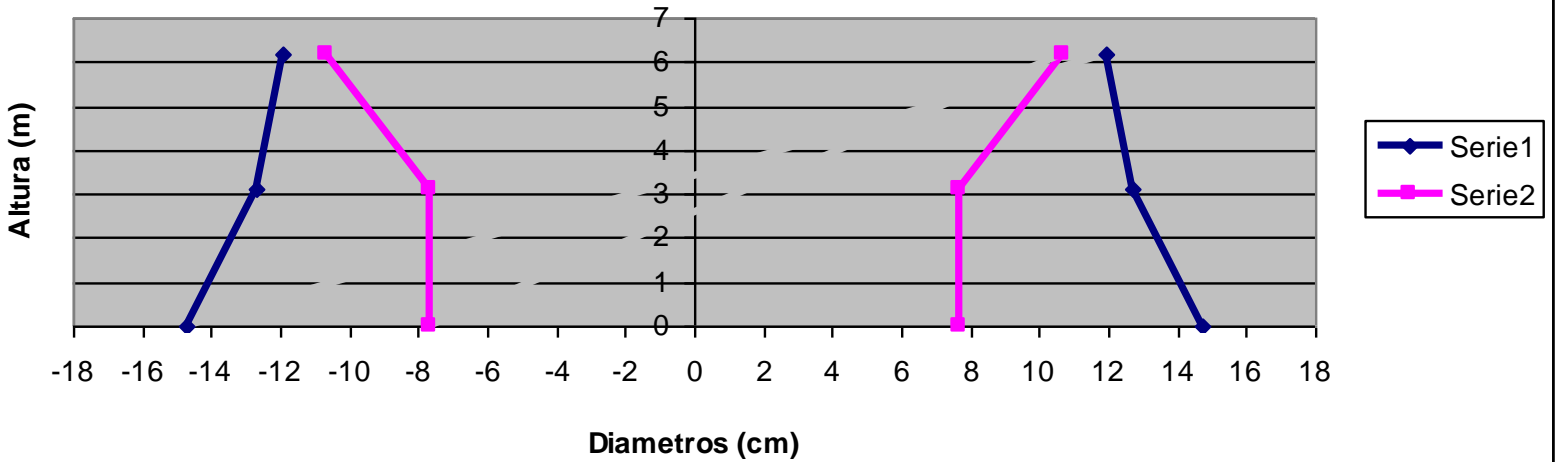
Para los rollos II no se encontraron diferencia significativas entre tratamientos

Tratamiento 3



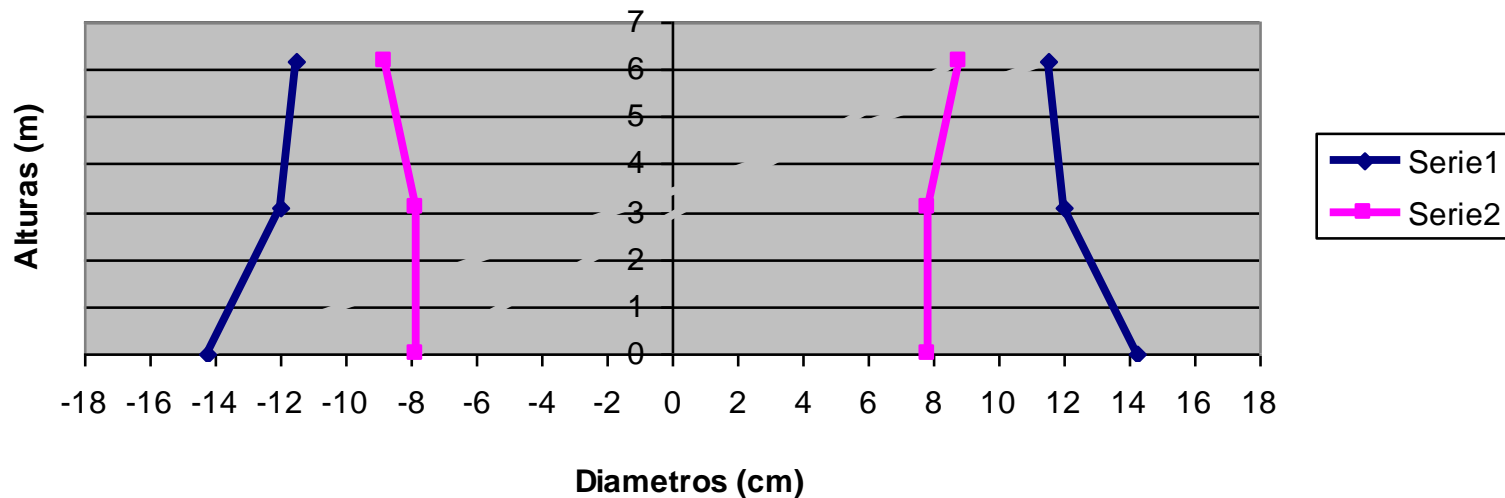
CD 20,4
CD 14,3

Tratamiento 4



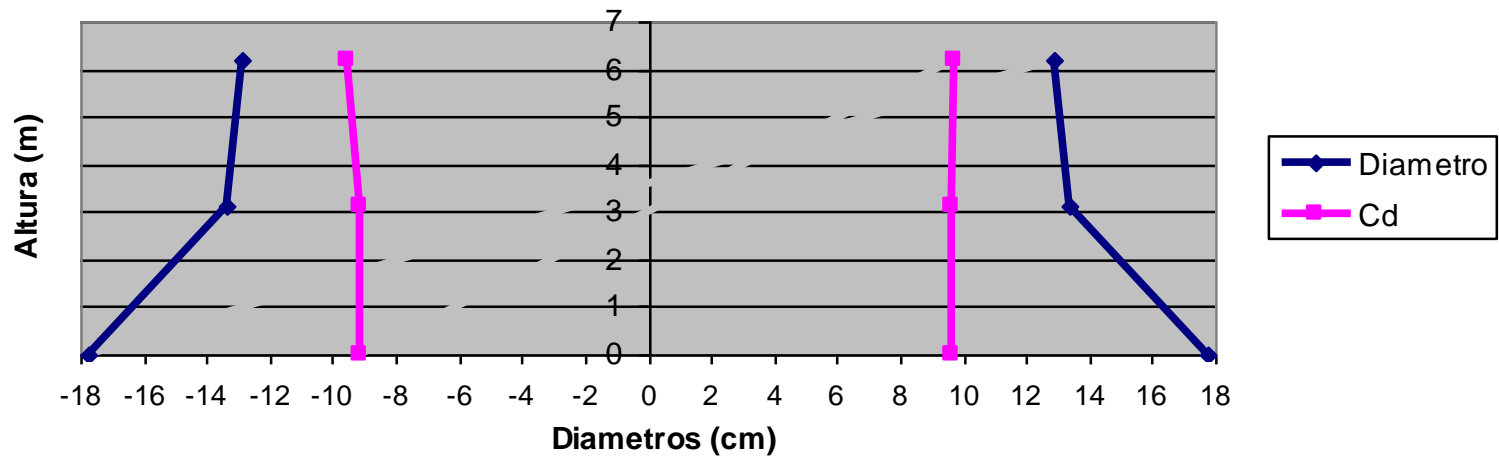
CD 19,8
CD 16

Tratamiento 5



CD 15,7
CD 17,7

Tratamiento 6



CD 19,3
CD 19,4



Conclusiones:

- La poda debe ser realizada antes del año y cinco meses (8 cm de dap), lo que permitiría obtener valores aceptables de Ig, Cd y % de madera clear
- El levante de poda debe ser realizada con mayor frecuencia o a una mayor altura de la utilizada aquí.
- Las podas deben ser acordes a los largos de rollos utilizados



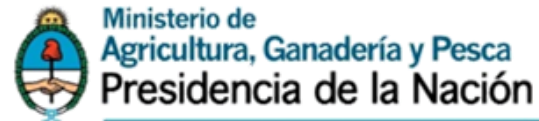


Park (1980,1983) considera que valores del Índice de grado menor a 1 es el límite inferior de una poda con posible retorno económico.

Para que una poda se justifique es imprescindible que ella cubra en su totalidad el largo comercial de una troza, o, en su efecto, que la poda siguiente no determine un diámetro máximo sobre muñón superior a la poda anterior (Meneses y Velasco 1992)

Fenton et al. (1963), concluyó que el tamaño del corazón nudoso tiende a incrementarse en cada levante de poda.

Sutton y Crowe (1973), establecieron que el máximo corazón nudoso en la mayoría de los tratamientos, ocurre en el segundo levante.



La mayor potencialidad para producir madera clear, se encuentra en las trozas basales del árbol.

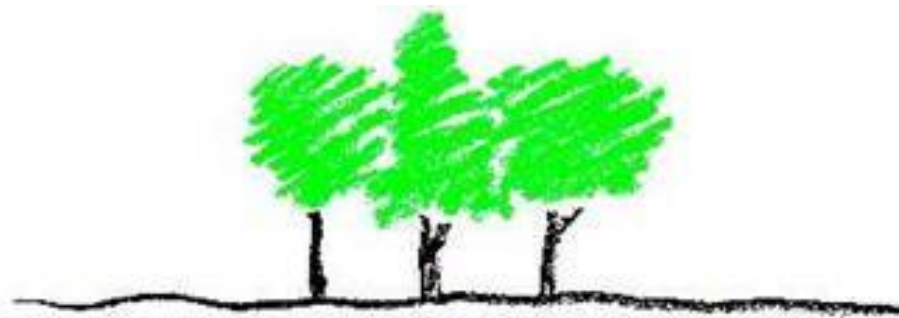
Existe una relación entre el porcentaje de remoción de área verde, y la pérdida de incremento en altura, área basal y volumen. Sin embargo, y de acuerdo a antecedentes neozelandeses, es preferible podar más, que podar menos.

Lo importante es reducir al máximo el cilindro con defectos sacrificando, si es preciso, algo de incremento (Velasco, 1992).



Muchas gracias por su atención

Mastrandrea.ciro@inta.gob.ar



Jornadas Forestales de Entre Rios 24 y
25 de septiembre