

Sistemas Silvopastoriles

Análisis Económico



Ing.Agr. Jorge Esquivel (h)

Asunción – 20/Septiembre/2016



Temario

- Introducción
- Razones para implementar un SSP
- Aspectos prácticos de los SSP
- Cuestiones económicas - financieras
- Generación de trabajo
- Beneficios ambientales
- Recomendaciones

SEMINARIO
SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN
SUSTENTABLE

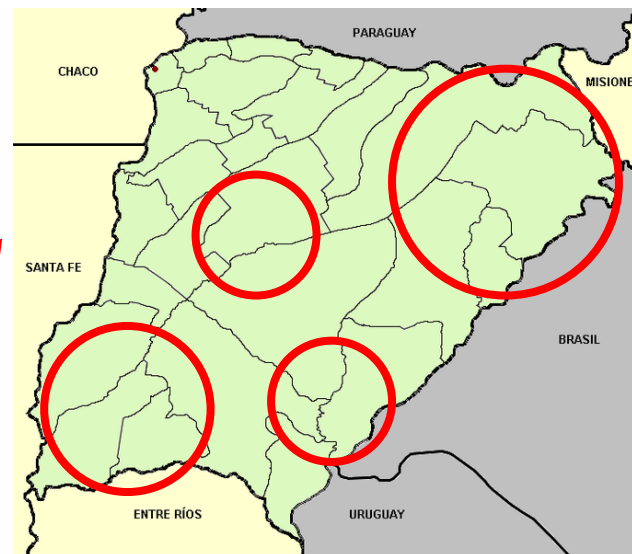
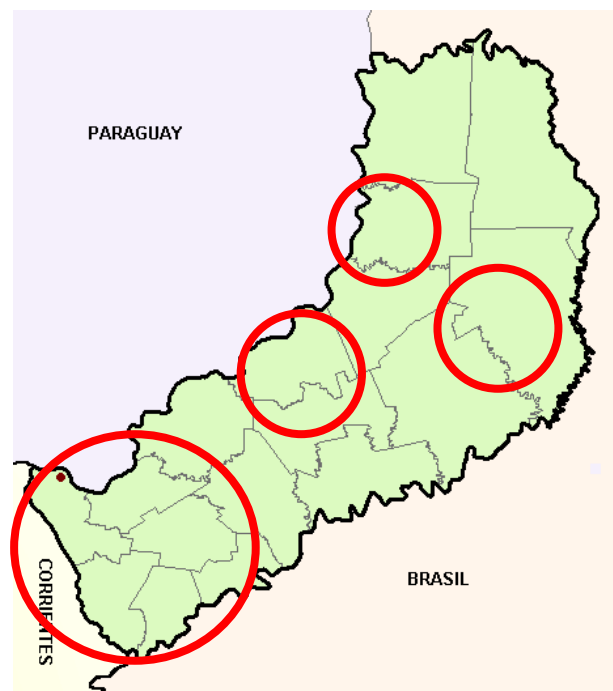
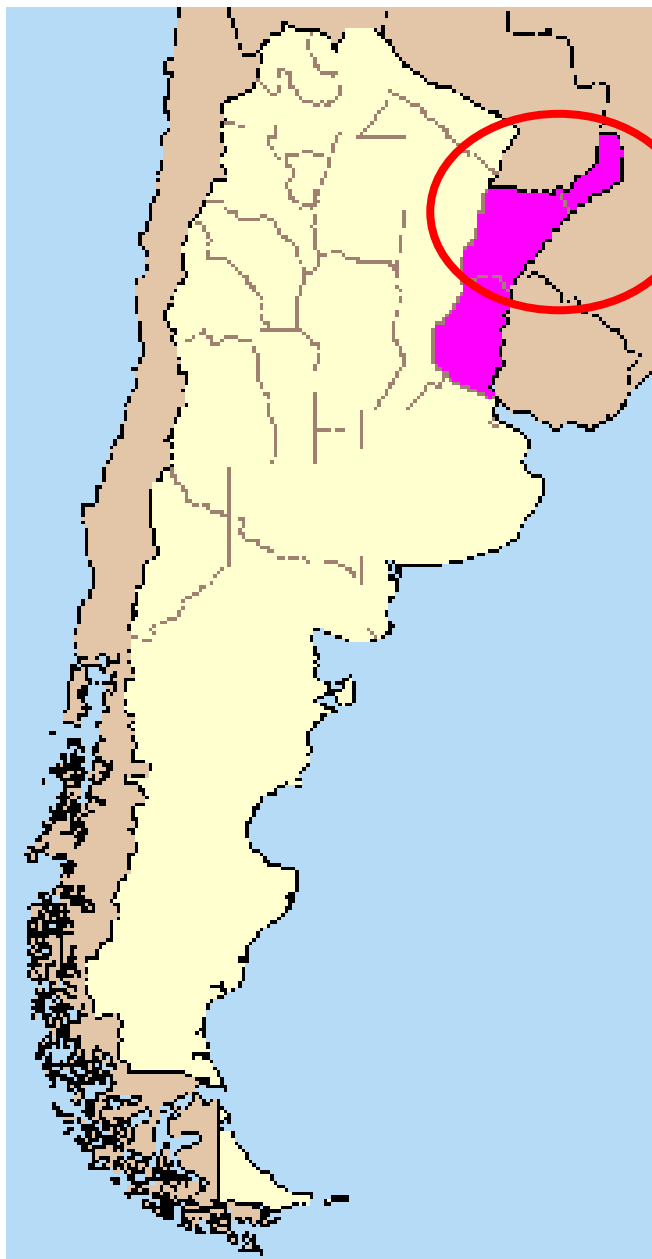




Que es un grupo CREA ?

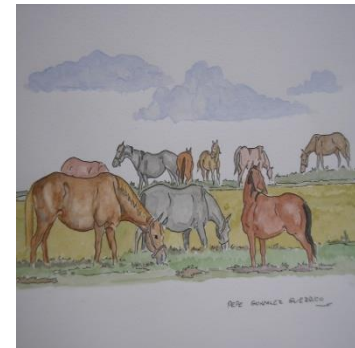
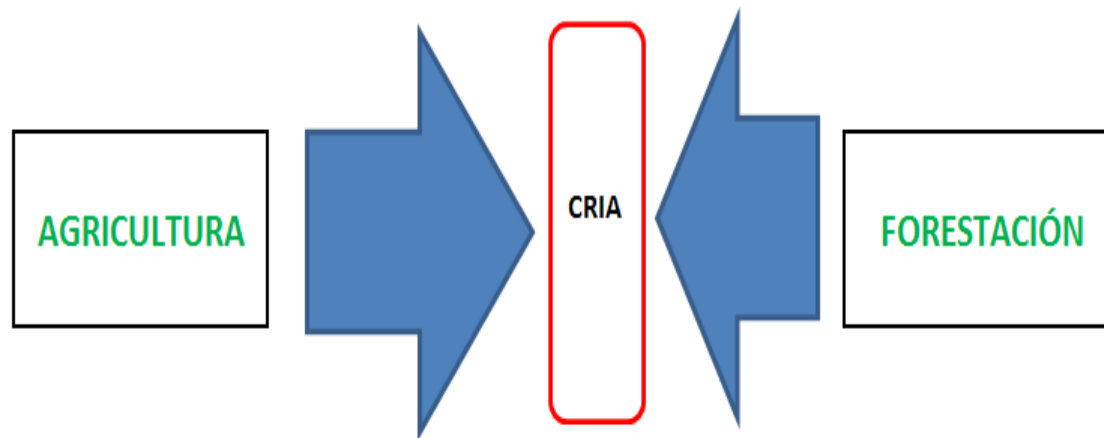
Es un conjunto de empresarios agropecuarios
dispuestos a compartir sus experiencias
capitalizando las **habilidades individuales**
para encontrar **soluciones a los problemas**
y ayudarse a **tomar decisiones** en sus empresas.





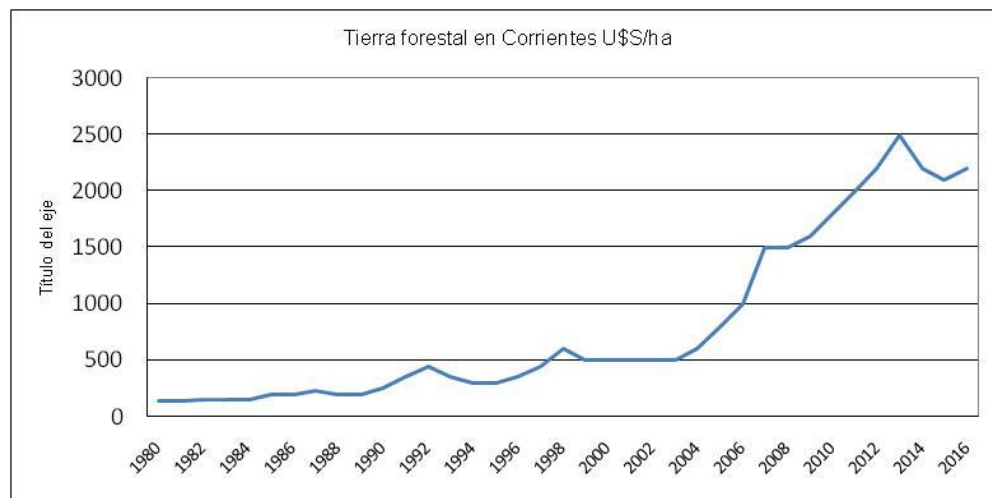
Clima

- Promedio de lluvias anuales: 1.800 mm.
- Promedio anual de días con lluvia: 92
- Temperatura media anual: 21.4 °C
- Período medio de heladas: 30/06 al 23/07
- Días libres de heladas promedio: 344
- Frecuencia media de heladas: 2.88 días
- Humedad relativa media anual: 77%



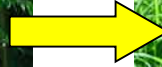
Evolución del precio de la tierra (U\$S/ha)

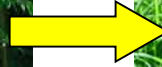
Año	U\$S/ha	Variación (%)		
		1 año	5 años	10 años
1980	140			
1981	140	0%		
1982	150	7%		
1983	150	0%		
1984	150	0%		
1985	200	33%	43%	
1986	200	0%	43%	
1987	230	15%	53%	
1988	200	-13%	33%	
1989	200	0%	33%	
1990	250	25%	25%	79%
1991	350	40%	75%	150%
1992	450	29%	96%	200%
1993	350	-22%	75%	133%
1994	300	-14%	50%	100%
1995	300	0%	20%	50%
1996	350	17%	0%	75%
1997	450	29%	0%	96%
1998	600	33%	71%	200%
1999	500	-17%	67%	150%
2000	500	0%	67%	100%
2001	500	0%	43%	43%
2002	500	0%	11%	11%
2003	500	0%	-17%	43%
2004	600	20%	20%	100%
2005	800	33%	60%	167%
2006	1000	25%	100%	186%
2007	1500	50%	200%	233%
2008	1500	0%	200%	150%
2009	1600	7%	167%	220%
2010	1800	13%	125%	260%
2011	2000	11%	100%	300%
2012	2200	10%	47%	340%
2013	2500	14%	67%	400%
2014	2200	-12%	38%	267%
2015	2100	-5%	17%	163%
2016	2200	5%	10%	120%



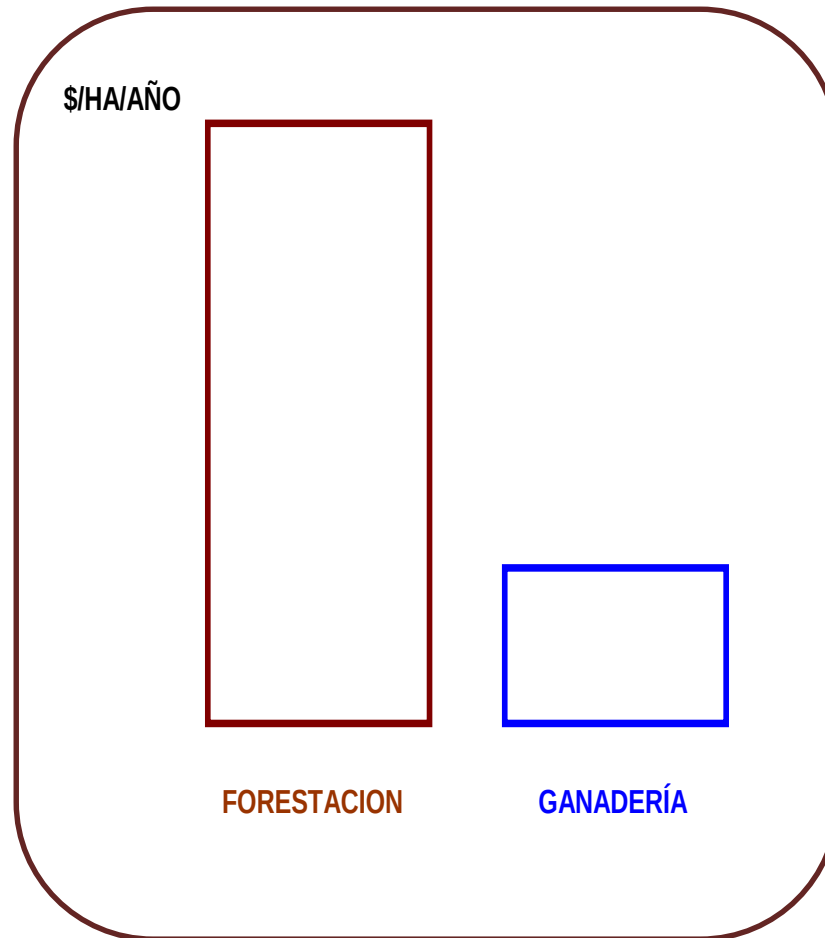
**Cada persona
ve las cosas
desde su
punto de
vista**







Ingresos Anualizados



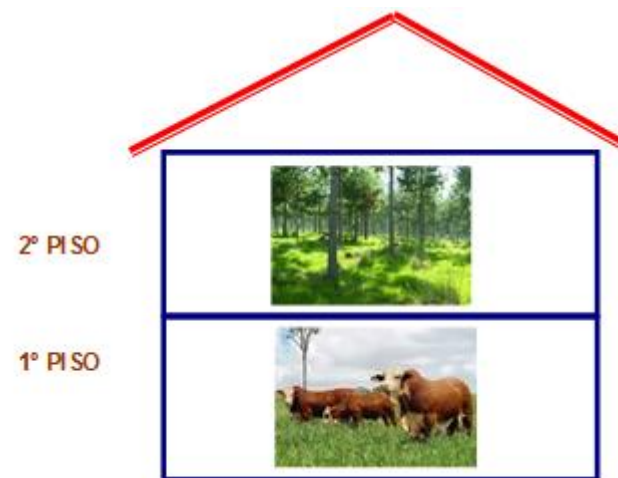
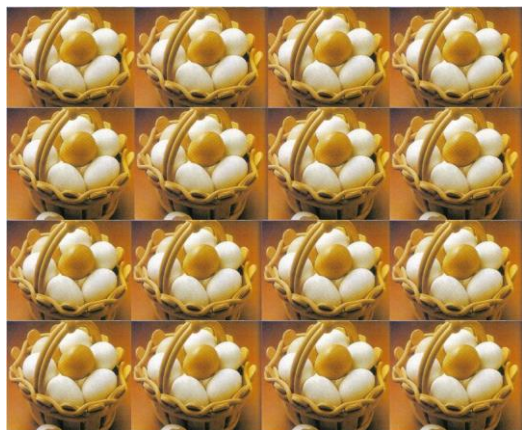
Forestaciones Puras



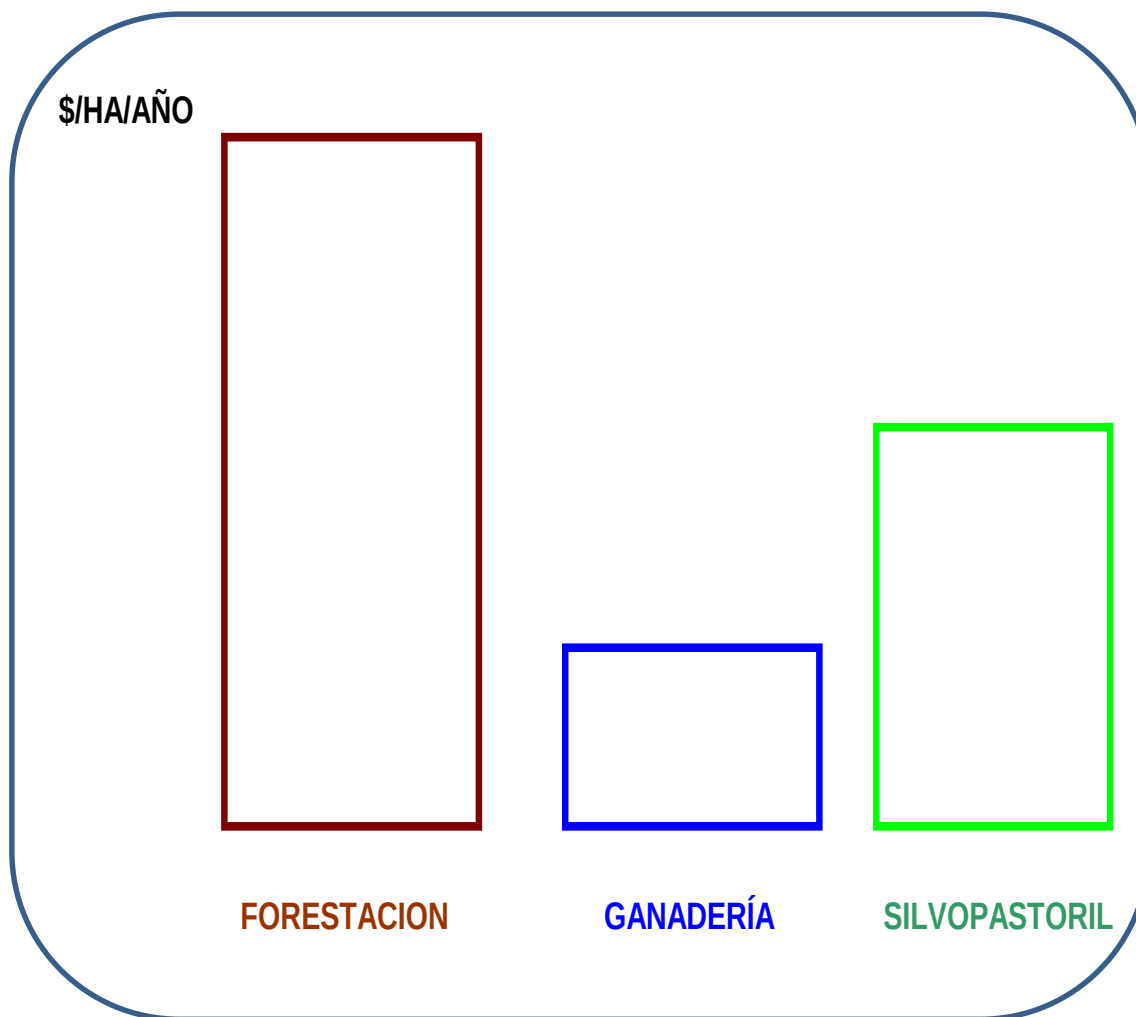
Sistema Silvopastoril (SSP)

Consiste en la combinación intencional de **árboles**, **plantas forrajeras** y **ganado** en la misma superficie buscando la estabilidad **ambiental**, **social** y **económica**

Jarek Nowak



Ingresos Anualizados



Pregunta fundamental

Quiere forestar y seguir
siendo productor ganadero ?

SI : Sistema Silvopastoril

Si es indistinto :Análisis económico-financiero

Preguntas importantes

- Tiene posibilidades de invertir su capital a **largo plazo** ?
- Tiene ingresos periódicos para afrontar **gastos anuales**?
- La aptitud de sus tierras es **agrícola** ?
- Se encuentra cerca de las **industrias forestales**?
- Prefiere la **diversificación** antes que la especialización?















Características de los SSP

- Ingresos a corto, mediano y largo plazo
- Producción diversificada
- Menores riesgos
- Prorrrateo de los gastos fijos
- Mejor uso del suelo
- Genera más puestos de trabajo
- Sostenible ambientalmente

Complementación

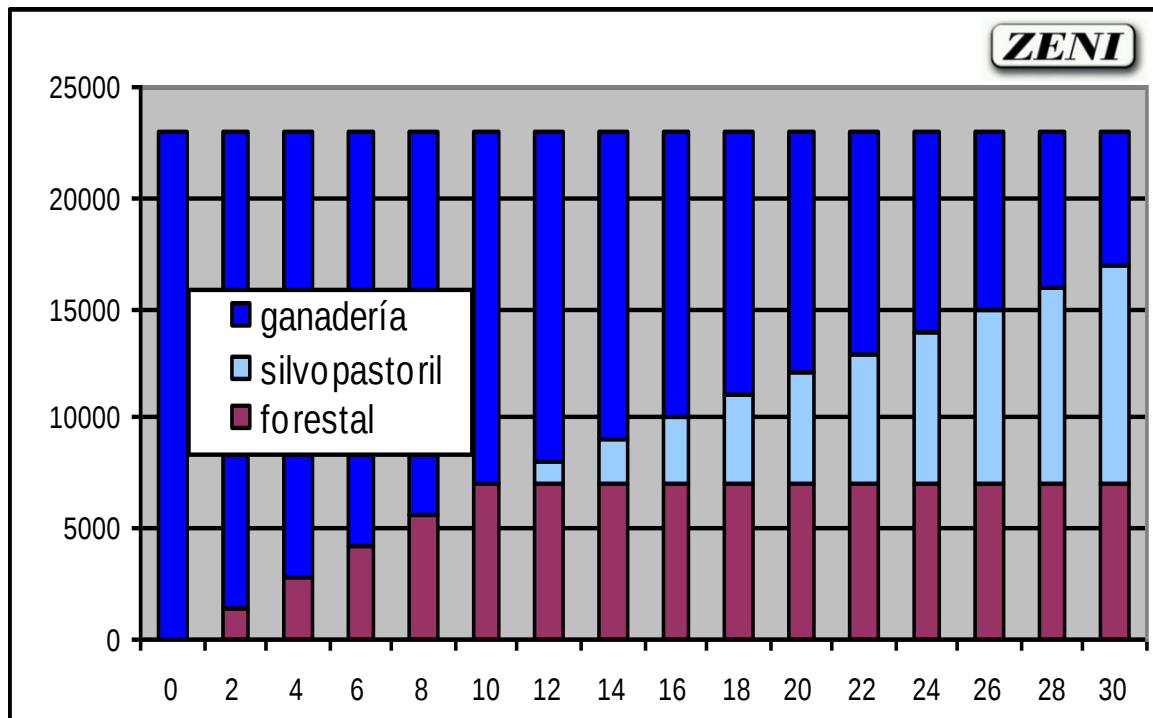
Caja Chica = Ganadería

Caja de Ahorro = Forestación

Ing. Agr. Santiago Lacorte

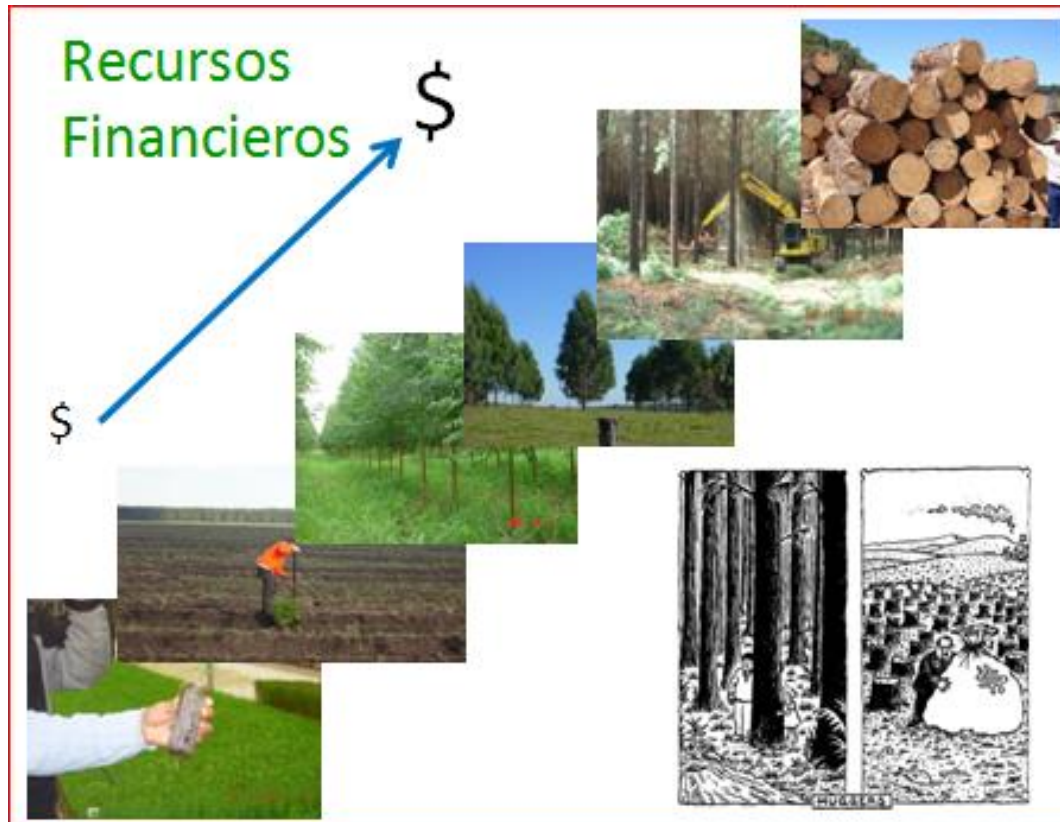
Motivos para hacer SSP

- 1. Aumentar la superficie forestal dentro de una empresa diversificada (ganadería y forestación).



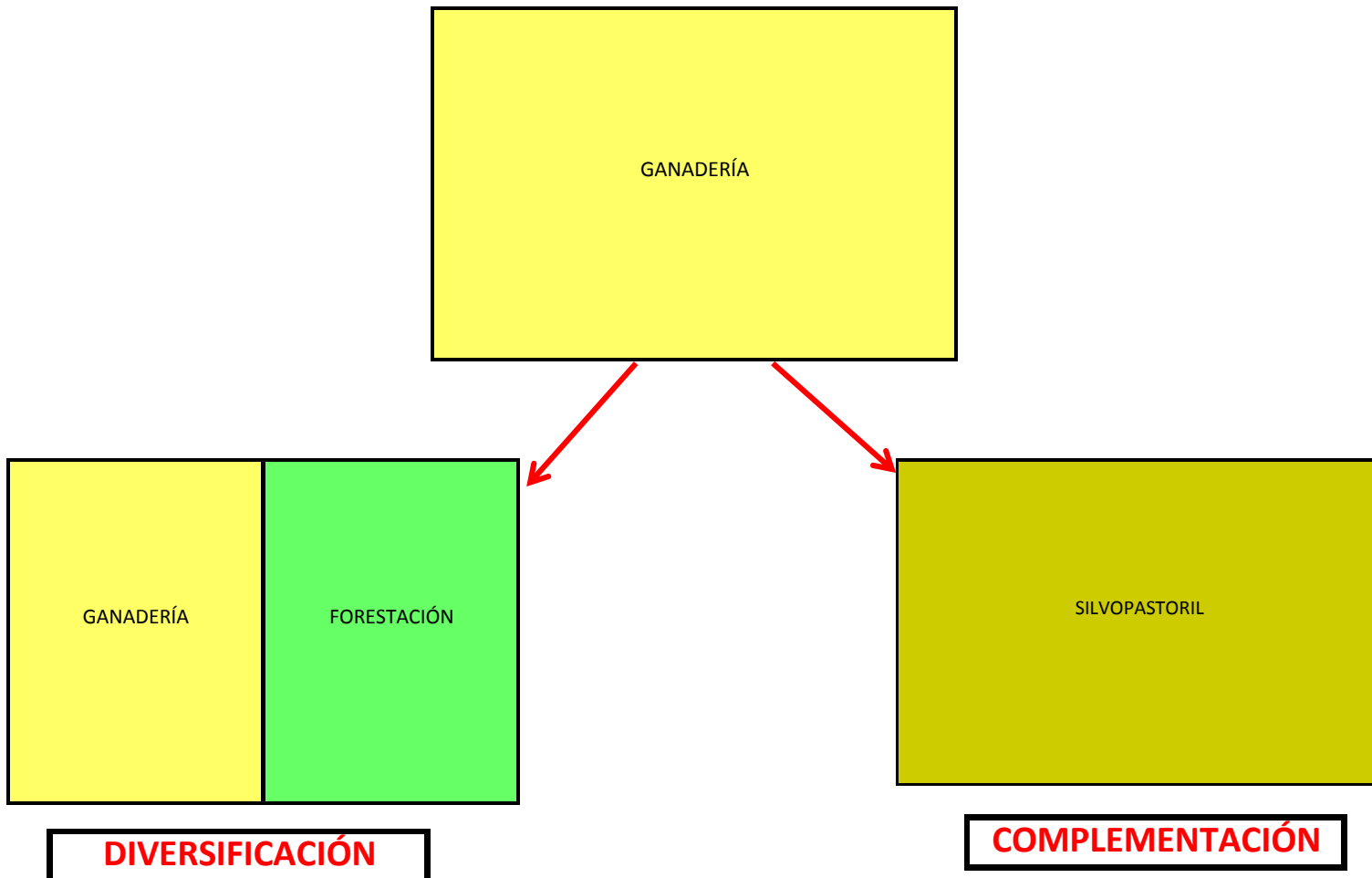
Motivos para hacer SSP

- 2. Aprovechar la promoción del Estado.
- 3. Crecimiento patrimonial.



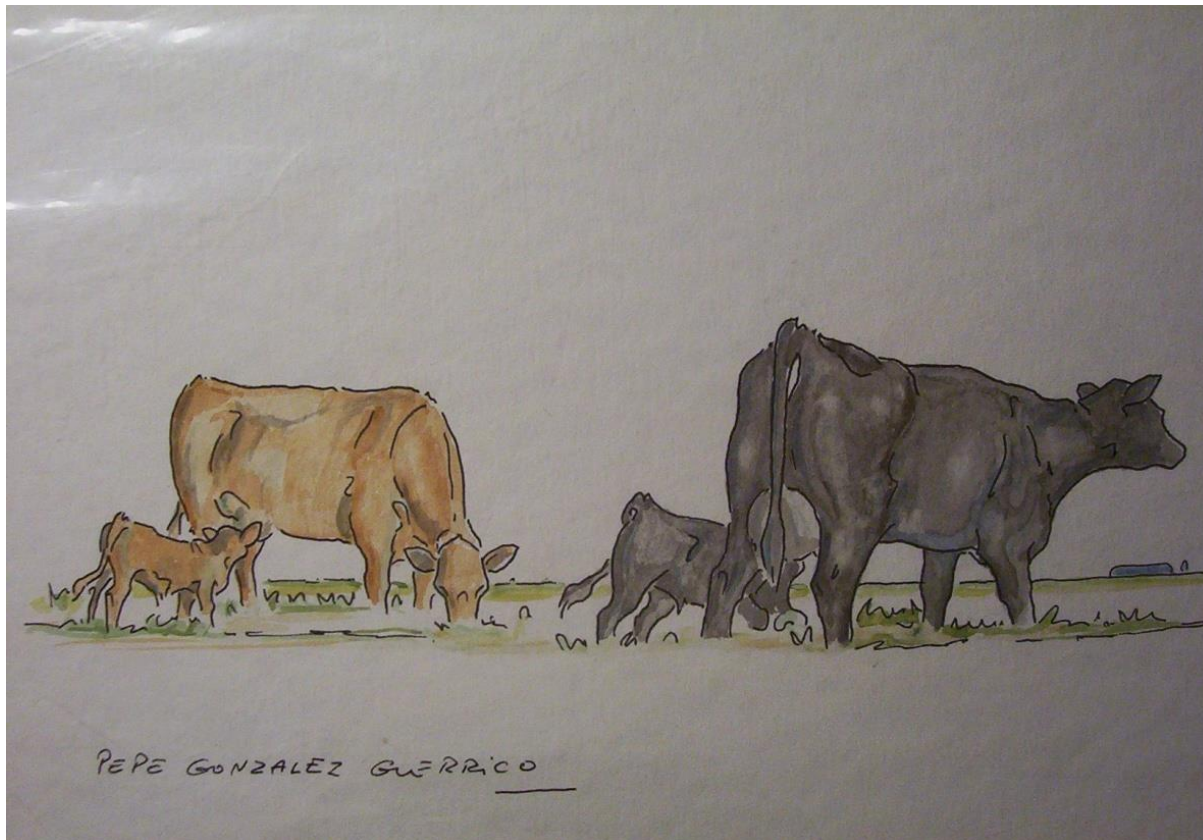
Motivos para hacer SSP

- 4. Complementar actividades.
- 5. Diversificar actividades



Motivos para hacer SSP

- 6. Negocio Forestal. Ganadería para financiar los gastos anuales.



Motivos para hacer SSP

- 7. Negocio Forestal. Sin perder tradición ganadera.



Motivos para hacer SSP

- 8. Negocio Forestal. Preservar el pastizal natural.







Motivos para hacer SSP

- 9. Generar trabajo para el personal por falta de escala productiva.
- 10. Inversión de algunos socios de la empresa ganadera.
- 11. Mejor uso del suelo. Sectores no aptos para ganadería.



Motivos para hacer SSP

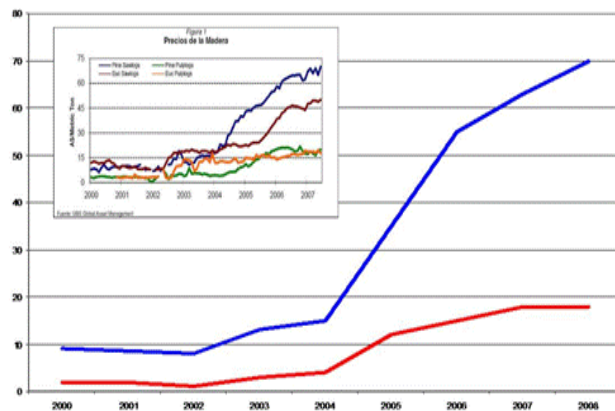
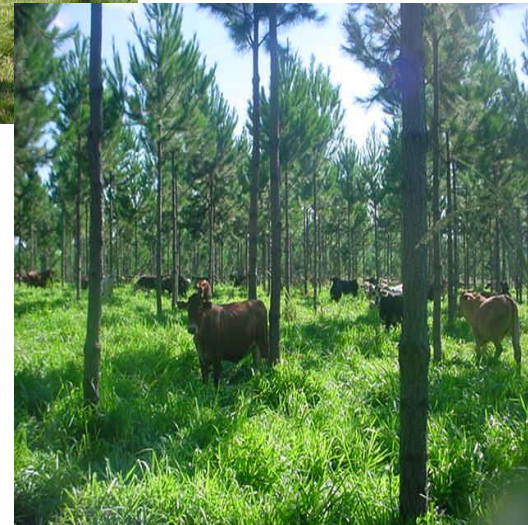
- 12. Confort para los animales.
- 13. Arrendar campos de ganaderos para forestar. Sin desplazar la ganadería

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20										
22										
24										
26										
28										
30										
32										
34										
36										
40										

Alerta
 Peligro
 Emergencia

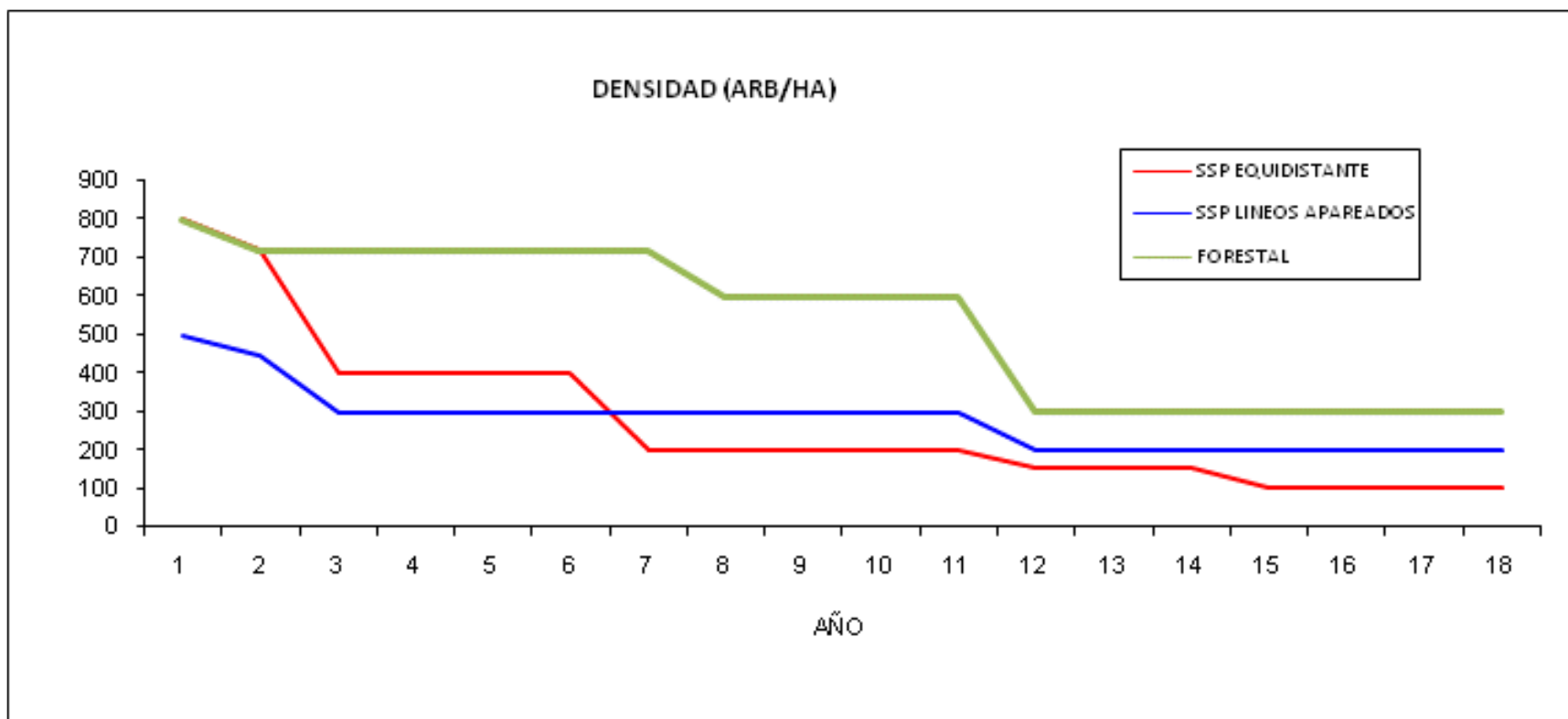


Raleos

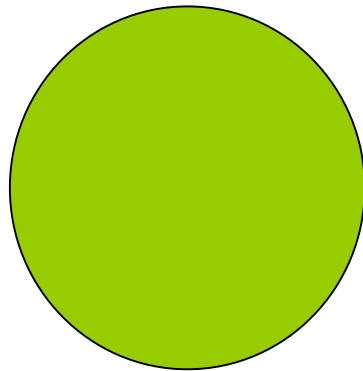
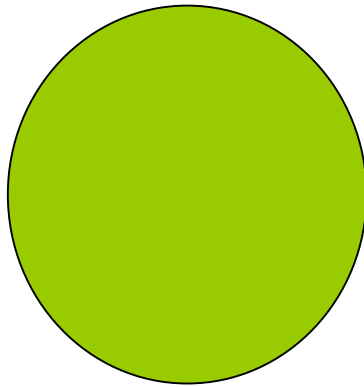


ARBOLES/HA																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
FORESTAL	800	720	720	720	720	720	720	600	600	600	600	300	300	300	300	300	300	300
SSP EQUIDISTANTE	800	720	400	400	400	400	200	200	200	200	200	150	150	150	100	100	100	100
SSP LINEOS APAREADOS	500	450	300	300	300	300	300	300	300	300	300	200	200	200	200	200	200	200

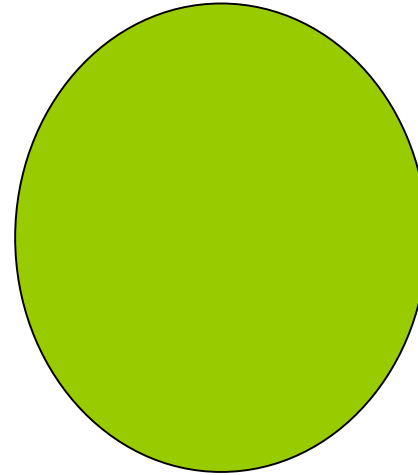
% DE LA DENSIDAD INICIAL																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
FORESTAL	100%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	75%	75%	75%	75%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
SSP EQUIDISTANTE	100%	90%	50%	50%	50%	50%	25%	25%	25%	25%	25%	19%	19%	19%	13%	13%	13%	13%
SSP LINEOS APAREADOS	100%	90%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%



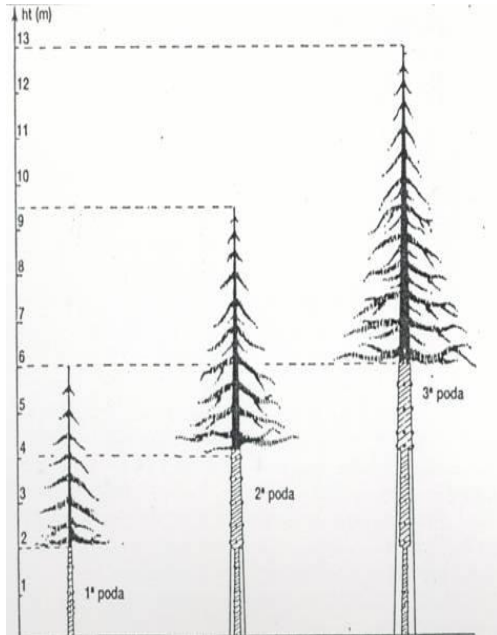
DOS ROLLOS DE **=** **UN ROLLO DE**
40 CM DE DIAMETRO **55 CM DE DIAMETRO**



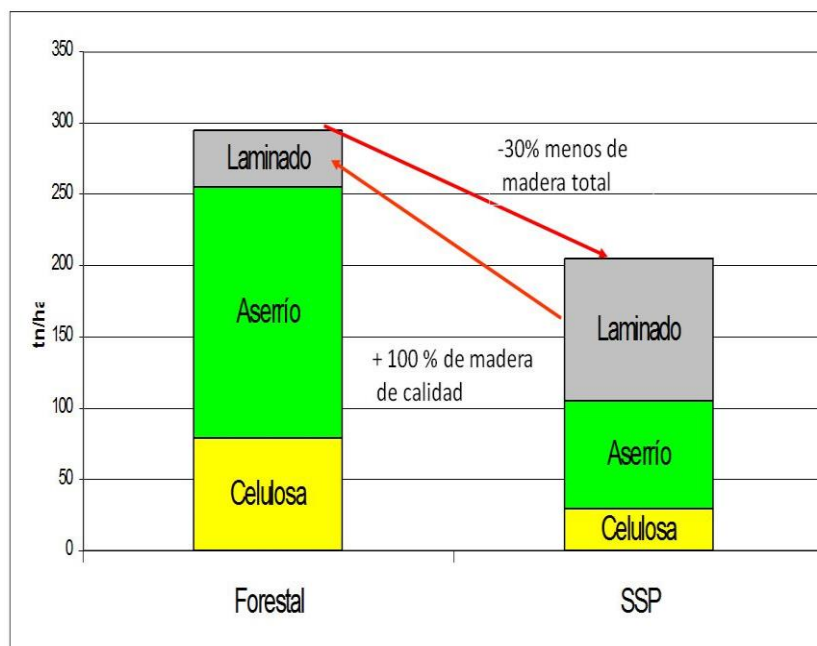
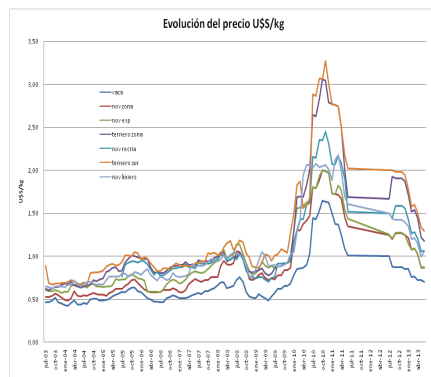
=

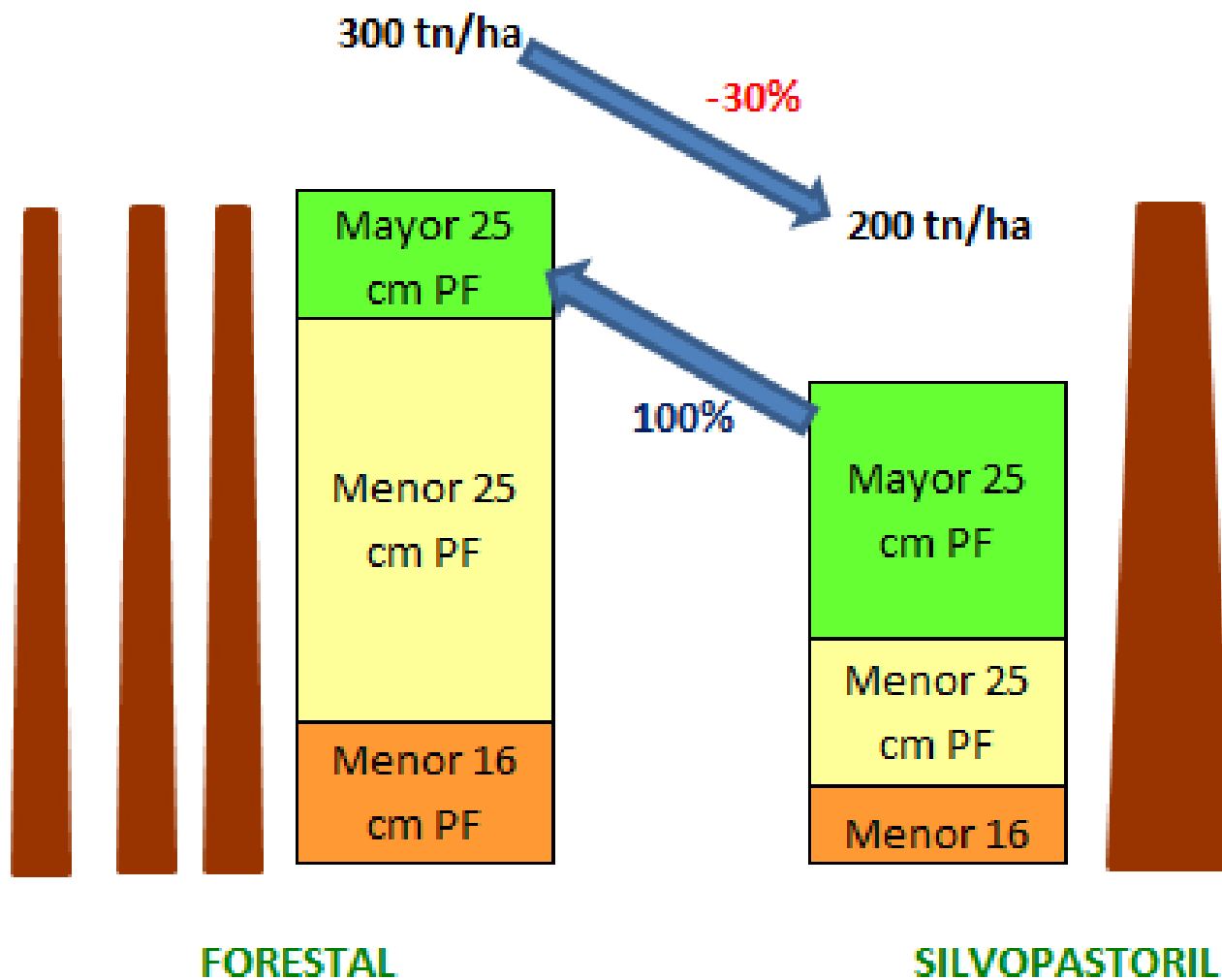


Podas



Destino de la madera





Simulador forestal INTA Montecarlo

Simulador Forestal - Version 1.0

Archivo Tabla de Producción Calculadora Acerca de...

Esp:Pinus elliottii IND.DE SITIO (Edad Ind.: 15) 21 DENSIDAD(Arb/ha):1000 SOBREVIV.(%):100 SOBREV.INICIAL:1000

MASA PRINCIPAL (REMANENTE)								MASA INTERMEDIA (RALEOS)				
EDAD (años)	ALT. DOMIN. (m)	ALT. MEDIA (m)	DIAM. MEDIO ARIT (cm)	DIAM. MEDIO CUAD (cm)	DENSIDAD ARBOLES (arb/ha)	AREA BASAL (m2/ha)	VOLUMEN TOT. s/c (m3/ha)	DENSIDAD ARBOLES (arb/ha)	AREA BASAL (m2/ha)	VOLUMEN TOT. s/c (m3/ha)	VOLUMEN TOT. s/c (m3/ha)	
4	6,3	6,1	6,9	7,1	1000	4,0	10,0	7,0				
Ejecución del raleo N° 1												
5	8,0	7,8	12,1	12,3	400	2,3	5,4	3,7	600	1,7	4,6	3,3
6	9,7	9,3	15,5	15,7	400	4,7	17,7	13,1				
7	11,3	10,7	18,5	18,8	400	7,8	36,8	27,8				
8	12,8	12,1	21,2	21,4	400	11,1	61,8	47,7				
9	14,3	13,4	23,5	23,7	400	14,4	91,3	71,4				
10	15,6	14,5	25,6	25,8	400	17,7	123,7	97,8				
Ejecución del raleo N° 2												
11	16,8	16,1	29,6	29,8	200	20,9	157,7	125,7	200	9,3	74,7	60,5
					200	11,6	83,0	65,2				
						14,0	117,5	95,3				

Raleos

Tercer raleo

Efectúa el raleo ? ☒ Si ☐ No

Intensidad del presente raleo:

☐ Nro. de árboles

☐ % de Nro. de árboles

☐ Area basal Intensidad:

☐ % de Area basal

Tipo de raleo:

☐ Sistemático ☐ Por lo bajo

Efectúa otro raleo ? ☐ Si ☒ No

Edad de próximo raleo:

Seguir

ShadeMotion 2.2:

La simulación de sombras de árboles en
terrenos planos horizontales o inclinados

Autores:
Francisco Quesada
Eduardo Somarriba
Matthias Malek

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2010

ShadeMotion 2.2 [Nueva Simulacion.sm*] Duración:00:00:00.0156001

Archivo Simulación Ver Ayuda

Correr

Orientación Eje Y = 0

100
80
60
40
20

Rango Fechas:

Fecha Inicial (dd/mm/aaaa): 01/01/2012

Fecha Final: 01/01/2012

Rango diario de Simulación

Hora Inicial: 10:00

Hora Final: 10:00

Latitud: -27

Unidad tiempo: 1 (horas)

Altura Marcas: 0

Planos Inclinados

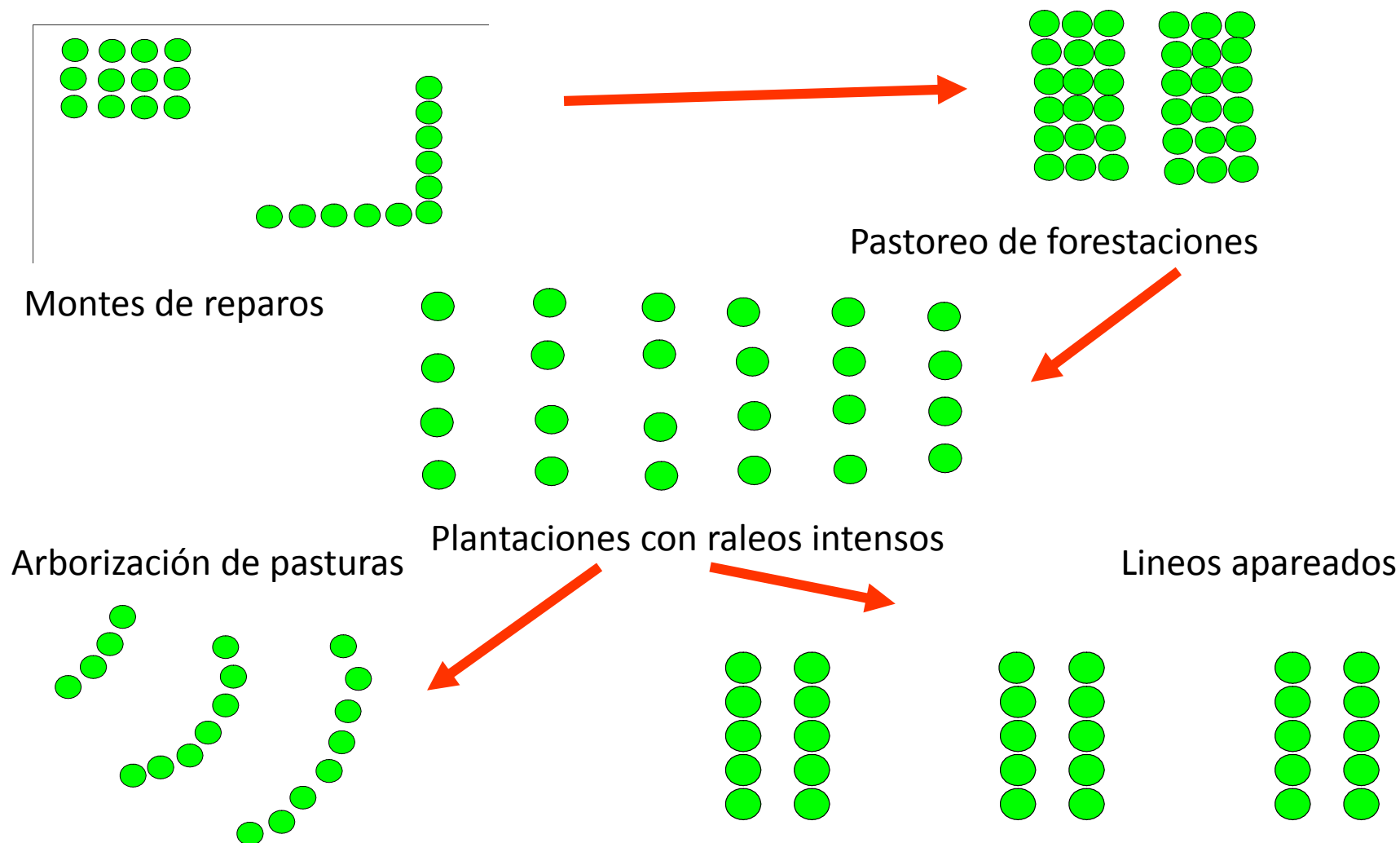
Inclinación: 0

Orientación: 0

Windows 7
Compilación 7600
a copia de Windows no es original

ES 9:10 05/03/2012

Configuraciones SSP







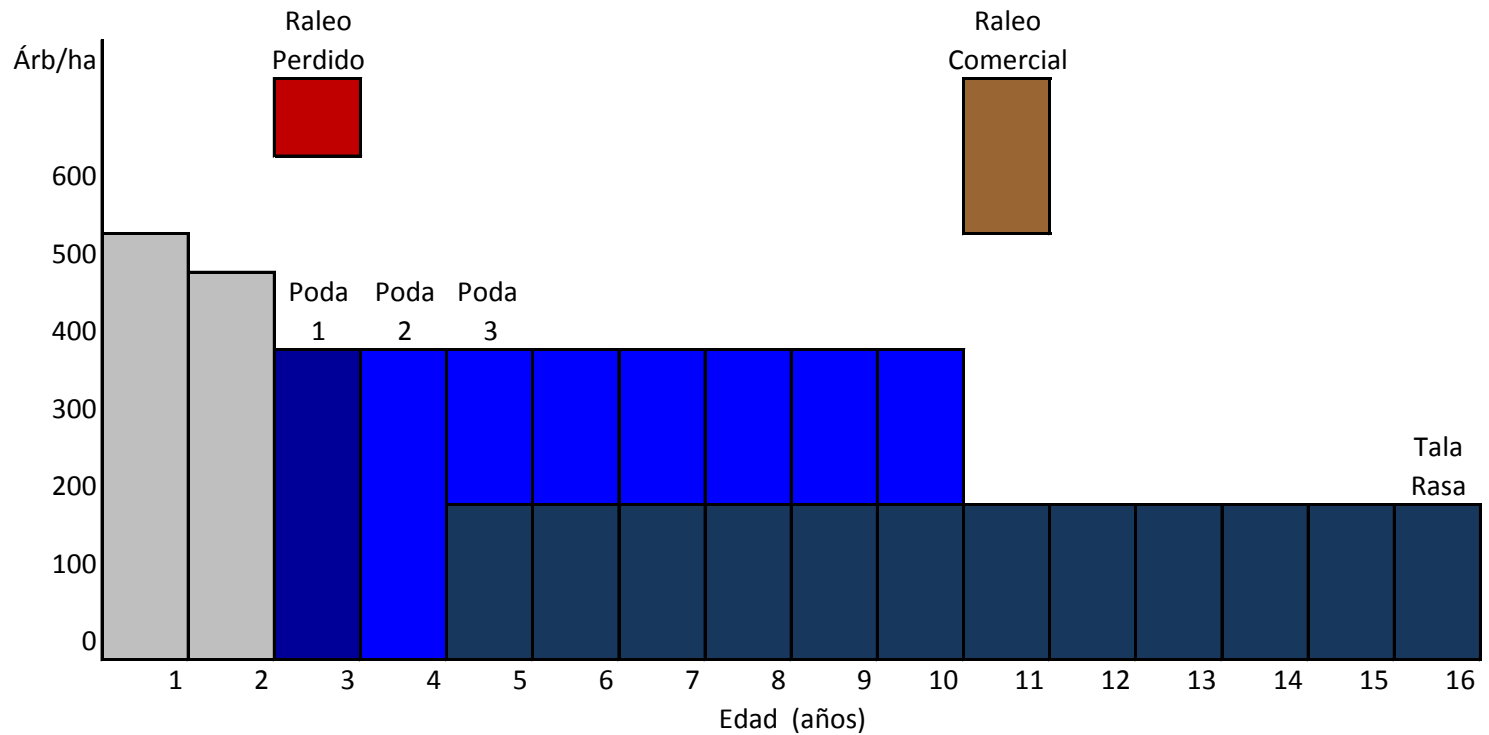
	Pino					Eucalipto				
	Forestal	Forestal Intensivo	SSP Temporario	SSP	Agroforestal	Forestal	Forestal Intensivo	SSP Temporario	SSP	Agroforestal
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
5	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
6	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
7	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
8	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
9	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
10	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
11	0	0	0	1	1	0	0	1		
12	0	0	0	1	1	0	0	1		
13	0	0	0	1	1					
14	0	0	0	1	1					
15	0	0	0	1	1					
16	0	0	0	1	1					
17	0									
18	0									

Uso años	3	5	7	13	16	2	3	6	9	10
Turno años	18	16	16	16	16	12	12	12	10	10
% Utilización	17%	31%	44%	81%	100%	17%	25%	50%	90%	100%

% Forestable	60%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

% Uso campo	50%	79%	83%	94%	100%	75%	78%	85%	97%	100%
-------------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------

Manejos simples



Manejos simples

Densidad (Árboles/ha)

Plantación	100%	500	600	800	1000	1250
Postplantacion	90%	450	540	720	900	1125
Post raleo perdido	70%	350	420	560	700	875
Post raleo comercial 1	35%	175	210	280	350	438
Post raleo comercial 2	20%	100	120	160	200	250

Complemento con la agricultura

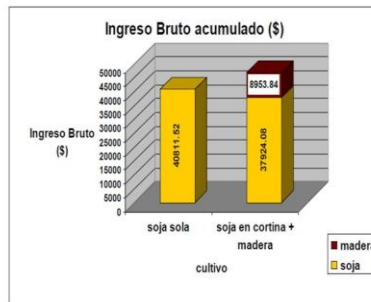
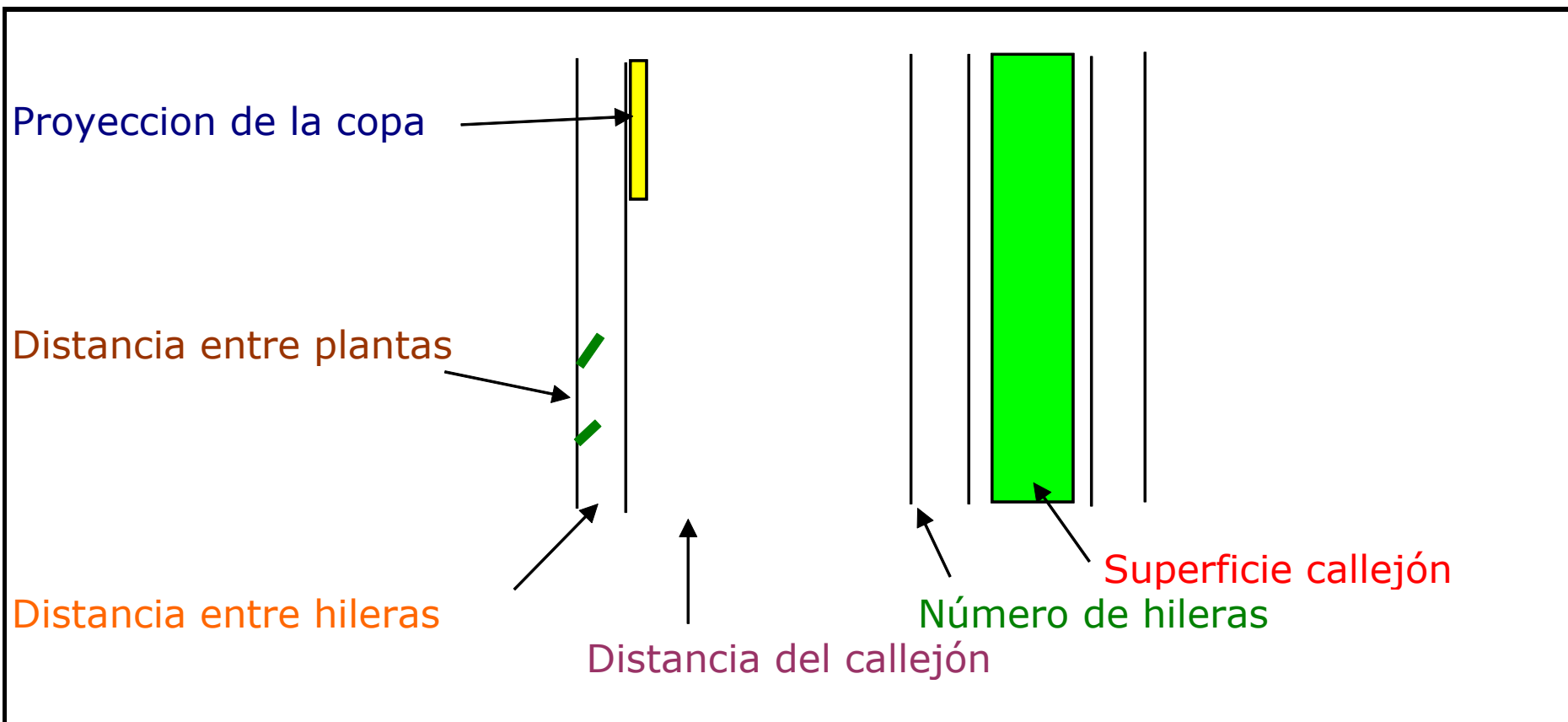


Figura 2: Ingreso de soja sola acumulado en 11 años e ingreso de soja mas ingreso de cortina forestal al momento de corta final a los 11 años.





Densidad Inicial

Densidad (árbo/ha)		Entre plantas (m)			
Dos Hileras		Entre Hileras (m)	2,0	2,5	3,0
Callejón (m)	12	4,0	625	500	417
		5,0	588	471	392
		6,0	556	444	370
	15	4,0	526	421	351
		5,0	500	400	333
		6,0	476	381	317
	20	4,0	417	333	278
		5,0	400	320	267
		6,0	385	308	256
	25	4,0	345	276	230
		5,0	333	267	222
		6,0	323	258	215

Densidad Final - 35% de la inicial

Densidad (árbo/ha)		Entre plantas (m)			
Dos Hileras		Entre Hileras (m)	2,0	2,5	3,0
Callejón (m)	12	4,0	219	175	146
		5,0	206	165	137
		6,0	194	156	130
	15	4,0	184	147	123
		5,0	175	140	117
		6,0	167	133	111
	20	4,0	146	117	97
		5,0	140	112	93
		6,0	135	108	90
	25	4,0	121	97	80
		5,0	117	93	78
		6,0	113	90	75



Densidad Inicial

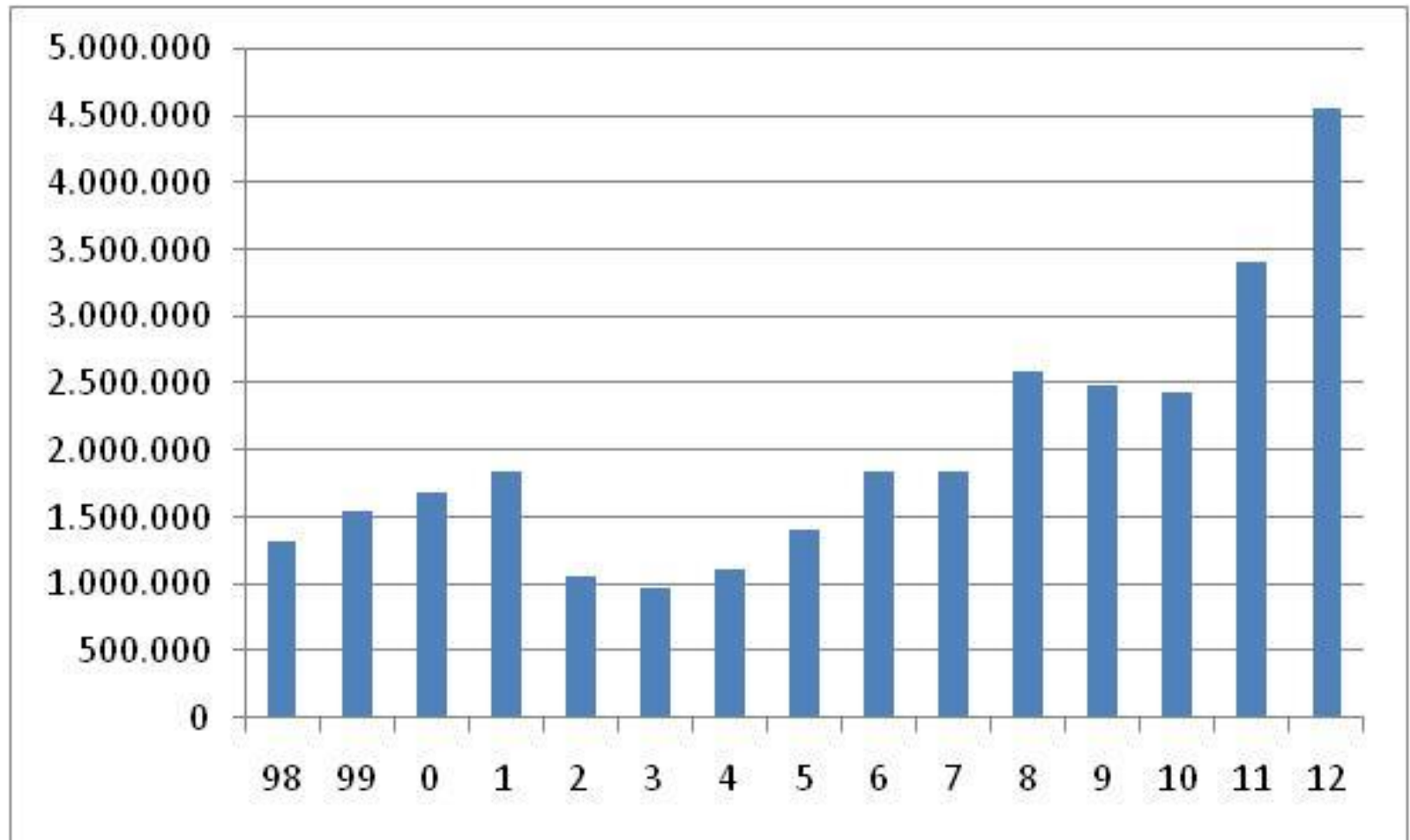
Densidad (árbo/ha)			Entre plantas (m)		
Tres Hileras		Entre Hileras (m)	2,0	2,5	3,0
Callejón (m)	12	4,0	750	600	500
		5,0	682	545	455
		6,0	625	500	417
	15	4,0	652	522	435
		5,0	600	480	400
		6,0	556	444	370
	20	4,0	536	429	357
		5,0	500	400	333
		6,0	469	375	313
	25	4,0	455	364	303
		5,0	429	343	286
		6,0	405	324	270



Densidad Final - 35% de la inicial

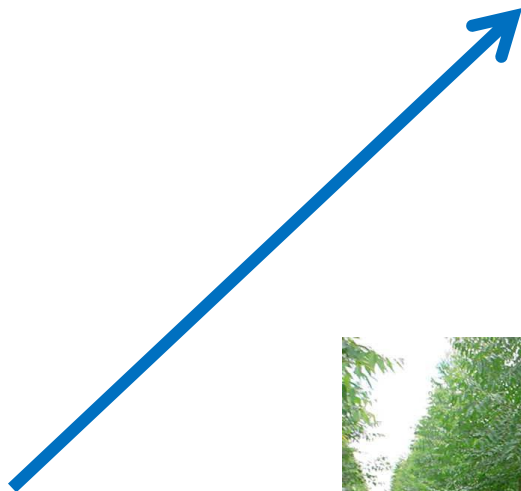
Densidad (árbo/ha)			Entre plantas (m)		
Tres Hileras		Entre Hileras (m)	2,0	2,5	3,0
Callejón (m)	12	4,0	263	210	175
		5,0	239	191	159
		6,0	219	175	146
	15	4,0	228	183	152
		5,0	210	168	140
		6,0	194	156	130
	20	4,0	188	150	125
		5,0	175	140	117
		6,0	164	131	109
	25	4,0	159	127	106
		5,0	150	120	100
		6,0	142	114	95

Patrimonio Forestal (U\$S)



\$

\$

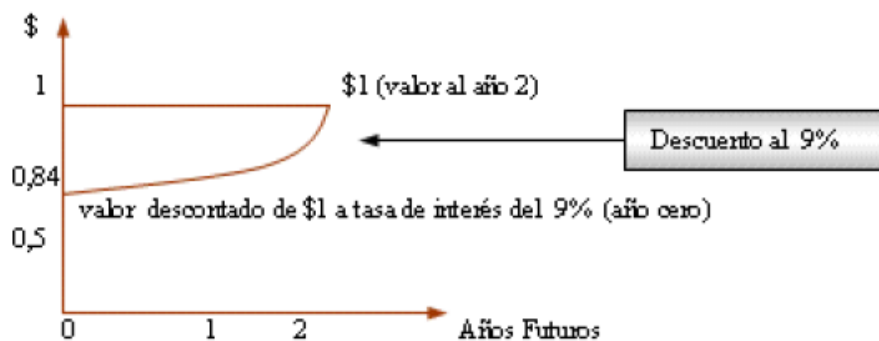
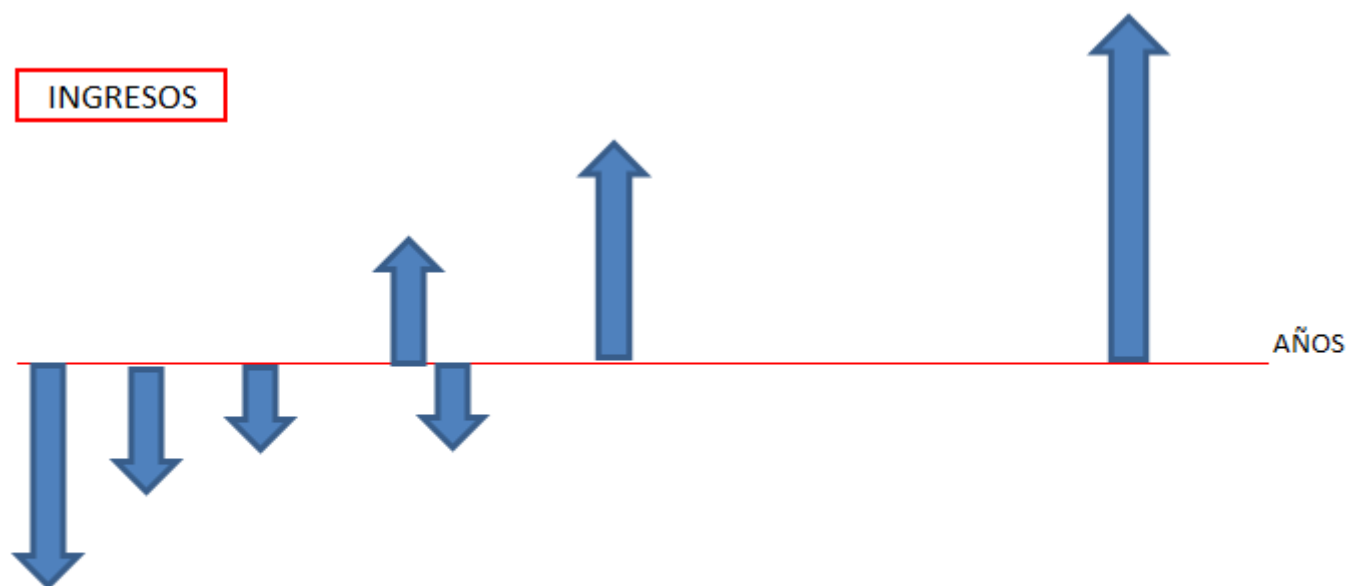


Indicadores para decidir una Inversión Forestal

- Tasa interna de retorno (%)
- Valor Actual Neto (\$/ha)
- Relación Ingreso/Egreso
- Período de repago (Años)
- Inmovilización del capital (\$/ha)
- Índice de Faustmann (\$/ha)



Valor Actual Neto (\$/ha)



Ingreso Anual Equivalente (\$/ha/año)

Permite comparar el resultado económico de producciones con flujos de caja discontinuos y períodos largos versus producciones anuales.

- Soja **versus** Eucaliptos
- Maíz **versus** Pinos
- Sandía **versus** Grevillea
- Producción de corderos **versus** Kiri

Ingreso Anual Equivalente (\$/ha/año)

INGRESOS



EGRESOS

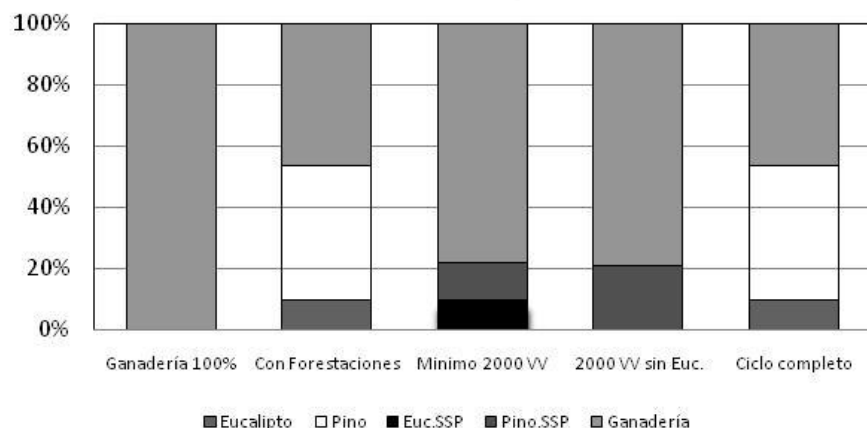
$$\text{VAN (\$/HA)} \times \frac{i}{1-(1+i)^{-t}}$$

i: Tasa de interés

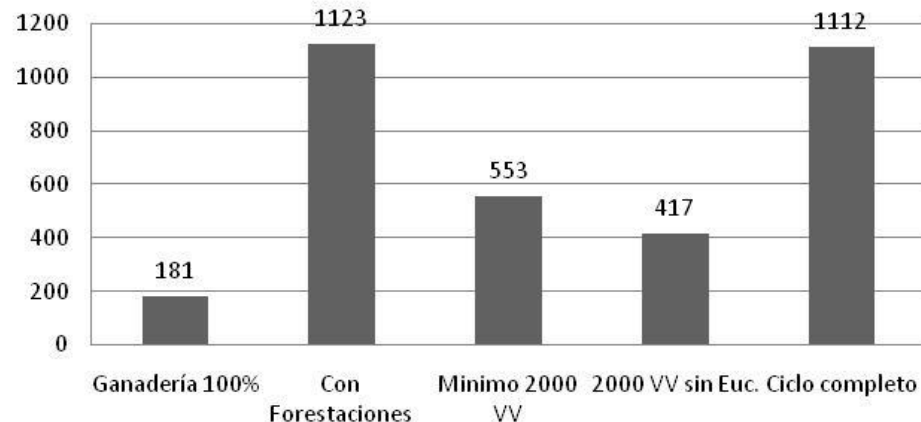
t: Turno de corte

Programación lineal

Distribucion Superficie



MB \$/ha/año



	Eucalipto	Eucalipto Postes	Eucalipto SSP	Pino Loma	Pino Piedra	Pino SSP	Pino SSP Temp	CN Loma	CN Piedra	CN sin Forestar	Pasturas	Cria+ Recría	Ciclo completo	Cría	Invernada	Recría				
	41.242	27.161	30.162	29.345	23.705	19.074	22.045	-1	-1	-1	0	664	985	735	0	0				
	28%	40%	29%	28%	21%	26%	21%													
	ha rotac	ha rotac	ha rotac	ha rotac	ha rotac	ha rotac	ha rotac	ha	ha	ha	ha	vv	vv	vv	nov	nov	restriccion	uso	sobranante	c.oport
Loma (ha)	12	6	12	16	18	16	16	1	1	1	1						<=	800	800	0
Piedra (ha)																	<=	4.000	4.000	0
No forestable	0	0	0	0						1							<=	3.700	3.700	0
Forraje invierno (kg/ha rotac)	-200	-200	-2000	-600	-450	-1800	-1050	-200	-150	-150		637	871	595	790	454	<=	0	0	0
capital necesario	5.780	5.780	4.480	3.680	3.080	2.280	3.080					598	741	477	799	613	<=	3.000.000	1.398.735	1.601.265
Ha pasturas												-1	0	0	0	0	<=	0	0	0
Máximo ha postes/año		1															<=	100	0	100
Máximo ha plantacion/año	1	1	1	1	1	1	1										<=	10.000	131	9.869
Minimo vientres												1	1	1			=>	2.000	2.000	0
Minimo novillos compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					1	1	=>	0	0	0
Solución	0	0	67	0	0	64	0	0	2570	3700	398	0	0	2000	0	0				
Existencias	0	0	800	0	0	1032	0	0	2570	3700	398	0	0	2000	0	0				

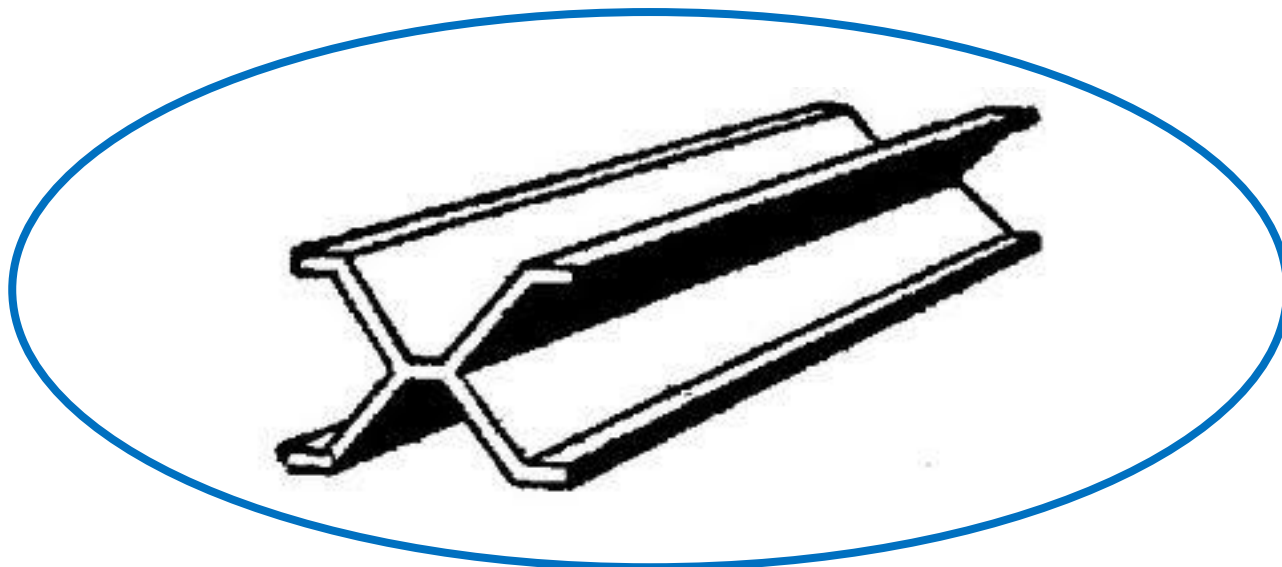
Resultado	4.704.416
Superficie total	8.500
MB/ha	553

Normas para medir la gestión económica



Contabilidad Tradicional : Contabilidad de Gestión

Control de la gestión económica forestal



Pautas metodológicas

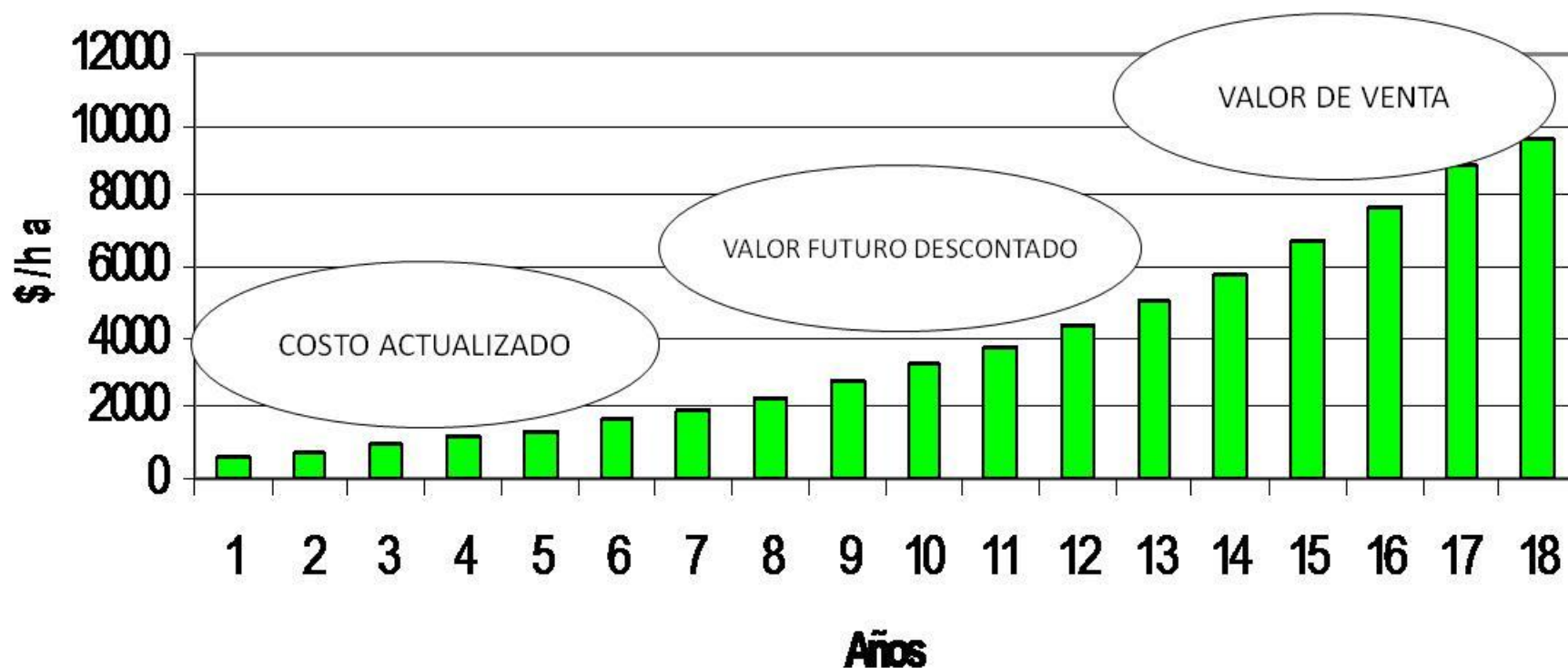
Metro Patrón

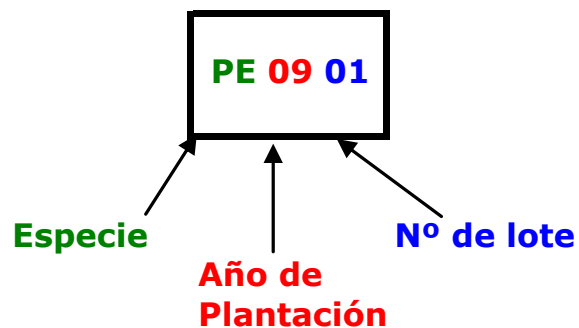
Estructura del cálculo

- Registro de la información
- Valuación de las forestaciones
- Margen Bruto Forestal
- Resultado por producción
- Resultado operativo
- Variación Patrimonial
- Origen y Aplicación de fondos

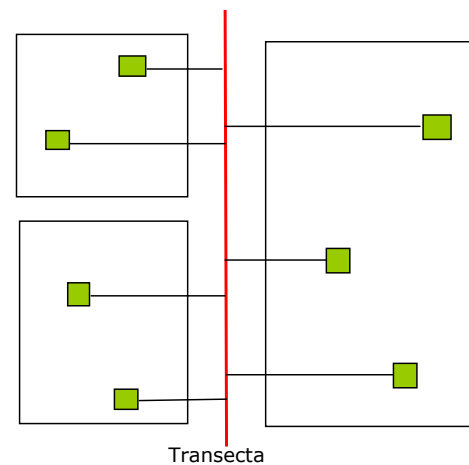
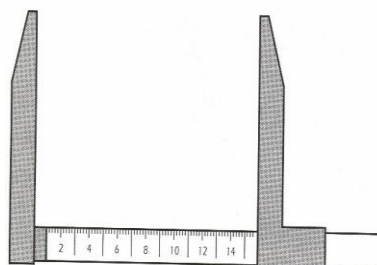


Valuaciones Forestales

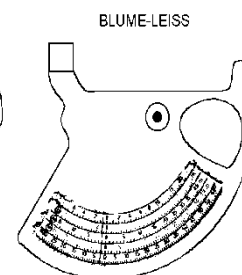
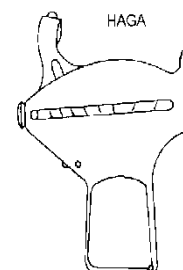




PE: Pino Elliottii,
 PH: Pino Híbrido,
 PT: Pino Taeda,
 AA: Araucaria Angustifolia,
 EG: Eucalipto Grandis,
 GR: Grevillea Robusta,
 K: Kiri,
 TC: Toona Ciliata



Parcela a medir

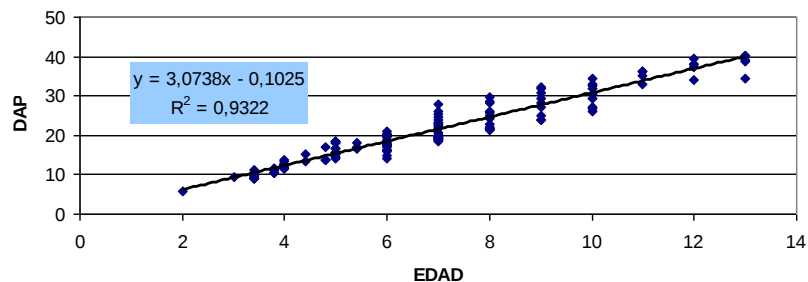


Superficie a medir	100 Ha.
Nivel de muestreo	1%
Sup a muestrear	1 Ha.
Sup a muestrear	10.000 m2
Sup de las parcelas	400 m2
Parcelas a medir	25

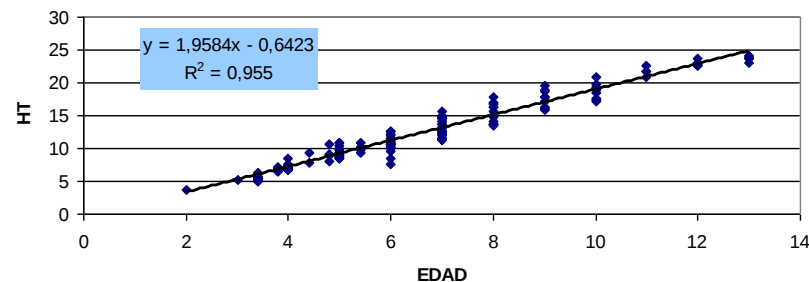
Especie	Año	Edad	Ha	Árb/ha	DAP cm	Altura metros	Area Basal m2/ha	Volumen m3/ha
Pino Elliottii	1996	13	3,51	150	28,98	17,88	9,90	88,48
Pino Elliottii	1996	13	3,02	168	27,28	16,07	9,84	79,05
Pino Elliottii	1996	13	4,48	199	29,78	18,09	13,84	125,17
Pino Elliottii	1996	13	3,84	219	28,66	16,57	14,16	117,28
Pino Elliottii	1996	13	6,59	156	29,70	17,45	10,81	94,32
Pino Elliottii	1996	13	3,98	260	28,16	16,66	16,17	134,74
Pino Elliottii	1997	12	5,20	192	23,83	15,17	8,58	65,08
Pino Elliottii	1997	12	1,00	199	23,67	15,60	8,75	68,28
Pino Taeda	1998	11	22,00	277	25,56	16,78	14,21	119,24
Pino Taeda	1998	11	11,20	293	27,33	15,34	17,21	132,01
Pino Taeda	1998	11	3,20	263	26,92	15,90	14,95	118,82
Pino Taeda	1998	11	26,36	260	23,37	14,71	11,13	81,88
Pino Taeda	1998	11	7,50	241	22,79	13,60	9,83	66,88
Pino Taeda	1998	11	5,11	240	21,33	12,94	8,59	55,56
Pino Taeda	1998	11	13,90	193	27,50	18,13	11,47	104,03
Pino Taeda	1998	11	5,20	213	26,33	17,07	11,58	98,83
Pino Taeda	1999	10	17,60	228	23,65	13,01	10,02	65,18
Pino Taeda	1999	10	19,12	236	25,18	14,36	11,76	84,42
Pino Taeda	1999	10	12,60	290	16,60	8,89	6,27	27,87
Pino Taeda	1999	10	24,20	245	19,21	9,68	7,09	34,33
Pino Híbrido	1999	10	20,00	536	16,20	8,50	11,04	46,93
Pino Híbrido	1999	10	25,80	440	16,80	9,36	9,76	45,69
Pino Híbrido	1999	10	9,92	742	13,92	8,50	11,29	47,96
Pino Híbrido	1999	10	7,05	537	18,17	9,78	13,93	68,14
Pino Híbrido	1999	10	4,90	557	21,06	13,59	19,40	131,84
Pino Híbrido	1999	10	4,70	490	22,39	13,35	19,31	128,88
Pino Híbrido	1999	10	8,50	329	22,33	13,54	12,87	87,18
Pino Taeda	2000	9	23,00	429	20,65	15,15	14,37	108,86
Pino Taeda	2000	9	11,00	381	15,70	8,87	7,37	32,69
Pino Taeda	2000	9	45,83	412	21,65	15,11	15,17	114,59
Pino Taeda	2000	9	74,20	333	20,91	15,09	11,45	86,37
Pino Taeda	2000	9	5,40	332	18,88	14,87	9,30	69,14
Pino Taeda	2001	8	121,90					
Pino Taeda	2001	8	33,60					
Pino Taeda	2003	6	41,90					
Pino Taeda	2007	2	10,00					
Pino Taeda	2007	2	16,40					
Pino Taeda	2007	2	29,50					
Pino Taeda	2007	2	31,50					
Pino Taeda	2007	2	13,50					
Pino Taeda	2008	1	83,00					

Total de Superficie	821,21	Total toneladas	36.417
----------------------------	---------------	------------------------	---------------

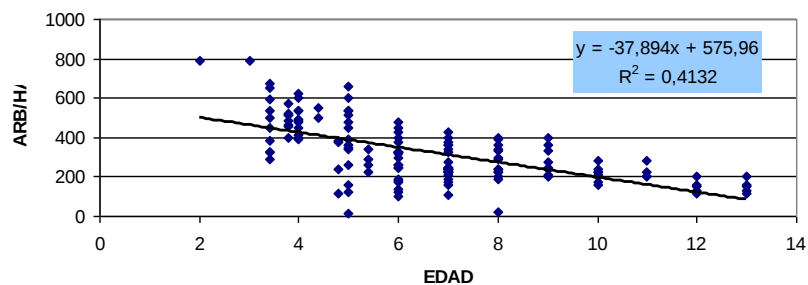
Relación DAP:EDAD



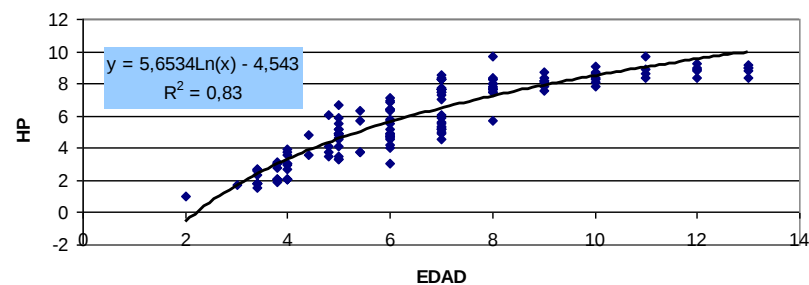
Relacion Altura total:Edad



Relacion Densidad:Edad



Relación Altura Poda:Edad



Planilla de Existencias Forestales

FORESTACION	MANEJO	EXIST.INICIAL	PLANTACION	RECLASIF (+)	PERDIDAS	CORTADAS	RECLASIF (-)	EXIST.FINAL
Pino Elliottii 1996	Sin Manejo	21						21
Pino Taeda 1997	Rc2P4			18				18
Pino Elliottii 1989	Rc2P4	48				35		13
Pino Taeda 1990	Rc2P4	15			3			12
								0
TOTAL REALIZABLE		84	0	18	3	35	0	64
Pino Taeda 1997	Rc2P4	18					18	0
Pino Elliottii 2002	RpP3	51					20	31
Pino Elliottii 2002	RcP4			20				20
Pino Hibrido 2003	RpP2	23					23	0
Pino Hibrido 2003	RpP3			23				23
Pino Taeda 2006	Rp			45				45
								0
								0
TOTAL EN CRECIMIENTO		92	0	88	0	0	61	119
Pino Taeda 2006		45					45	0
Pino Elliotti 2008		73			10			63
Pino Elliotti 2009			50					50
								0
TOTAL EN PLANTACION		118	50	0	10	0	45	113
TOTAL ESTABLECIMIENTO		294	50	106	13	35	106	296

+ Ventas de madera anual (toneladas)

+/- Diferencia de Inventarios (toneladas)

= Producción de madera anual (toneladas)

+ Producción de madera anual (toneladas)

/ Existencia Final (ha)

= Producción de madera anual (ton/ha)

Forestación	Inventario Inicial					Inventario Final					Diferencia de Inventarios		
	ha	tn/ha	Ton. Total	\$/ha	\$ Total	ha	tn/ha	Ton. Total	\$/ha	\$ Total	Ha	Tn	\$ Total
Eucalipto 09			0	0	0	10	1	14	1.500	15.000	10	14	15.000
Eucalipto 10	10	1	14	1.500	15.000	10	13	131	2.020	20.200	0	118	5.200
Eucalipto 11	10	13	131	2.020	20.200	10	27	269	2.682	26.820	0	138	6.620
Eucalipto 12	10	27	269	2.682	26.820	10	44	445	6.302	63.020	0	175	36.200
Eucalipto 13	10	44	445	6.302	63.020	10	89	892	6.802	68.020	0	447	5.000
Eucalipto 14	10	89	892	6.802	68.020	10	142	1.416	7.350	73.500	0	525	5.480
Eucalipto 15	10	142	1.416	7.350	73.500	10	101	1.014	7.938	79.380	0	-402	5.880
Eucalipto 16	10	101	1.014	7.938	79.380	10	138	1.383	9.000	90.000	0	369	10.620
Eucalipto 17	10	138	1.383	9.000	90.000	10	183	1.830	9.500	95.000	0	448	5.000
Eucalipto 18	10	183	1.830	9.500	95.000	10	236	2.360	11.000	110.000	0	530	15.000
Eucalipto 19	10	236	2.360	11.000	110.000						-10	-2.360	-110.000
Total	100		9.754		640.940	0		9.754		640.940	0	0	0

	ha	tn/ha	Ton. Total	\$/ha	\$ Total
Ventas anuales	10	236	2.360	11.000	110.000
Diferencia de Inventarios	0	0	0	0	0
Produccion anual					110.000

$$\begin{array}{r}
 \text{INGRESOS FORESTALES} \\
 - \text{GASTOS DIRECTOS} \\
 \hline
 = \text{MARGEN BRUTO FORESTAL}
 \end{array}$$

- **Venta Neta de Madera** (Descontados los gastos de elaboración, flete y comercialización)
- **Ingresos por reintegros fiscales** (Ley 25.080, descontados los gastos de gestión del profesional que presenta las solicitudes)
- **Diferencia de Inventarios forestales** (Valoración del incremento del crecimiento de las plantaciones)
- **Otros** (Diferentes productos asociados a la actividad forestal: Alquiler del suelo a otros forestadores, Servicios ambientales, recreación, cosecha de hongos comestibles, venta de mantillo, cosecha de semillas forestales, alquiler a apicultores, pastajes en el caso de no tener hacienda propia, etc.)

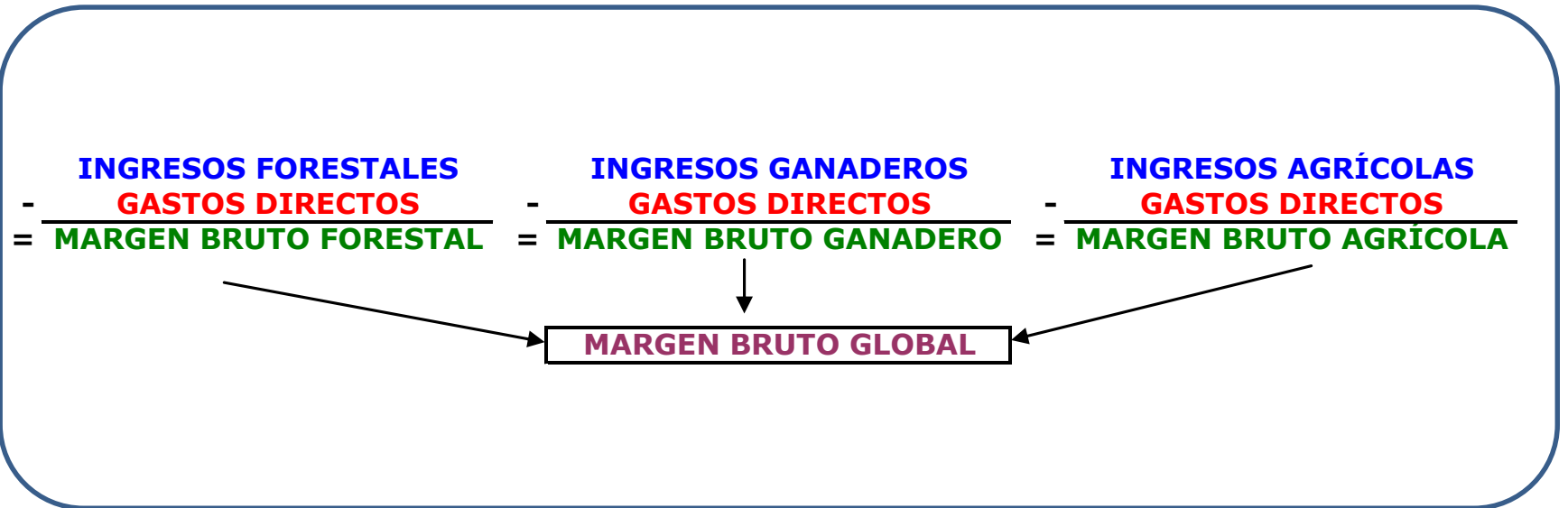
Gastos Directos

- **Plantación Forestal** (Gastos en control de hormigas, subsolado, rastra, plantación, plantines, etc realizados durante el proceso de plantación)
- **Manejo del Rebrote** (Considerado como si fuese un gasto de plantación forestal)
- **Control de hormigas** (Despues del período de plantación)
- **Raleos perdidos**
- **Podas**
- **Marcación de árboles**
- **Personal** (Supervisores, operarios forestales, etc.)
- **Servicios de Maquinaria** (contratados a la empresa maquinaria propia)
- **Servicios de Cosecha de madera**



+ MARGEN BRUTO FORESTAL
- GASTOS DE ADMINISTRACION
- GASTOS DE ESTRUCTURA
- IMPUESTOS
= RESULTADO OPERATIVO

+ RESULTADO OPERATIVO
- AMORTIZACIONES
= RESULTADO POR PRODUCCIÓN





Análisis de la inversión

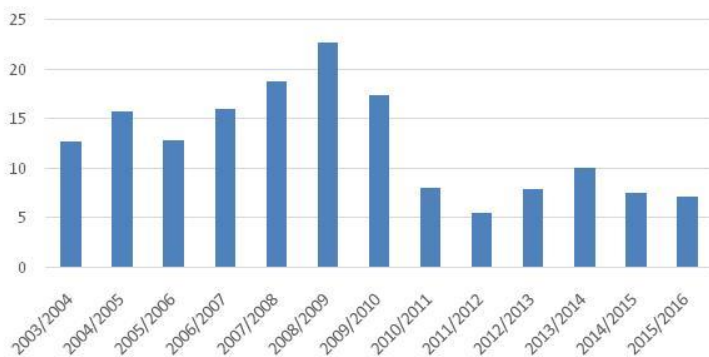


Costo de Producción

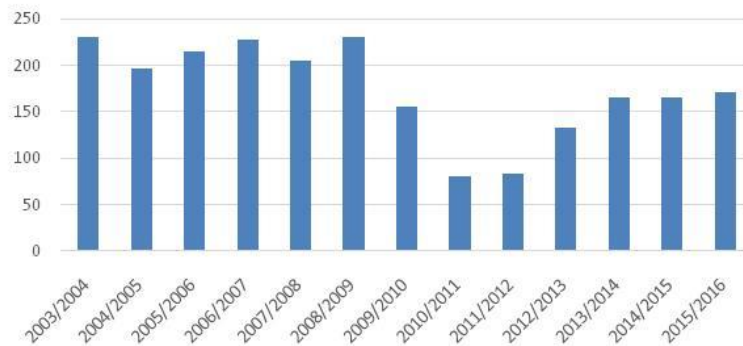


Ejercicio	Terberos U\$S/kg	Pino U\$S/tn en pie	Kg terneros comprados por tn de Pino	Kg terneros necesarios para plantar una ha de Pino
2003/2004	0,65	8,30	13	230
2004/2005	0,76	12,00	16	197
2005/2006	0,93	12,00	13	215
2006/2007	0,88	14,10	16	228
2007/2008	0,97	18,30	19	205
2008/2009	0,89	20,20	23	230
2009/2010	1,29	22,40	17	155
2010/2011	2,5	20,10	8	80
2011/2012	2,62	14,50	6	84
2012/2013	1,65	13,20	8	133
2013/2014	1,33	13,46	10	165
2014/2015	1,74	13,20	8	165
2015/2016	2,09	15,01	7	171
Promedio	1,41	15,14	13	174
Actual	2,33	20,00	9	157

Kg de Terneros comprados con
una tonelada de Pino



Kg de Terneros necesarios para
plantar una ha de Pino

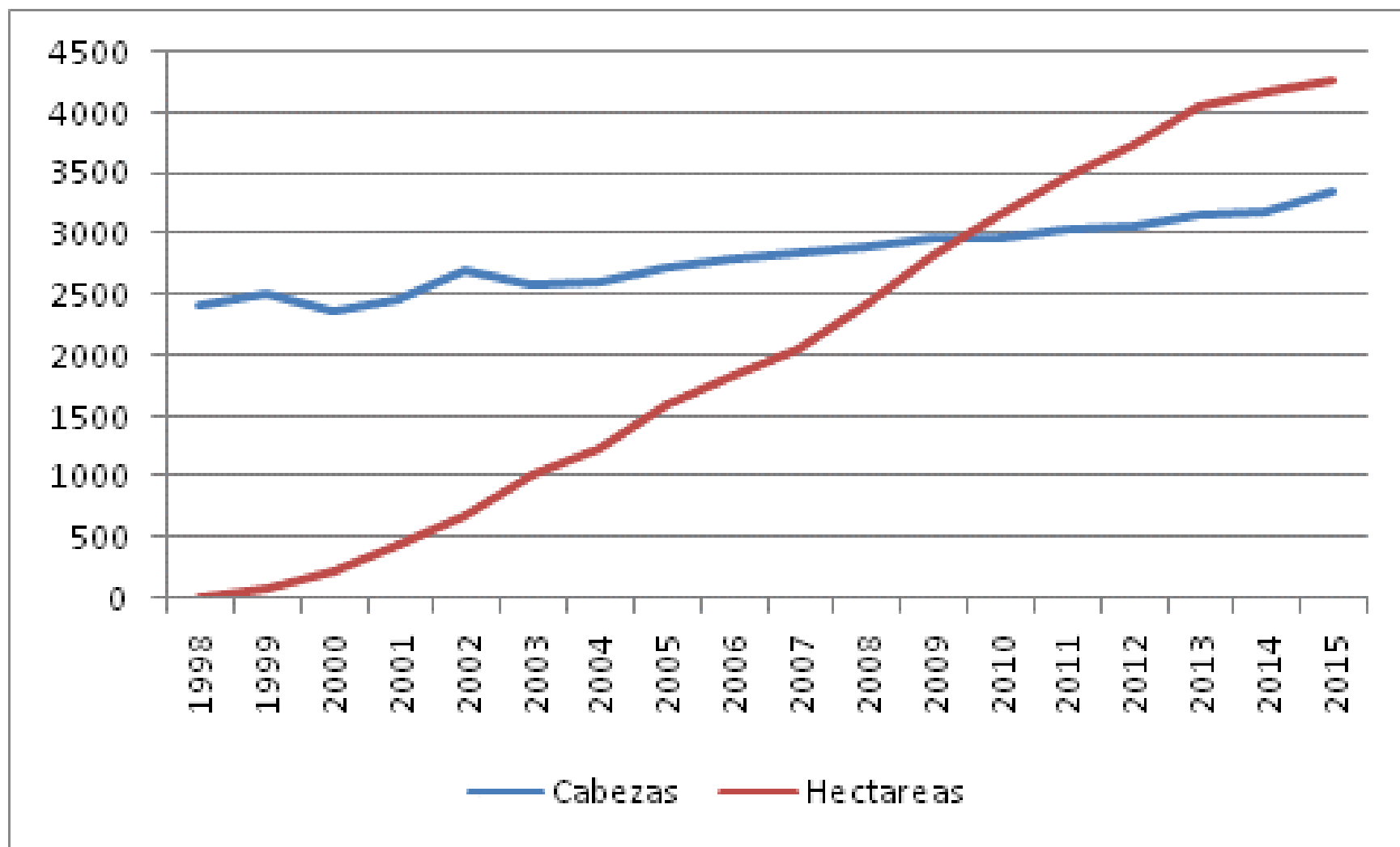


Aportes al Margen Bruto Silvopastoril		
Año	Forestación	Ganadería
2007	95%	5%
2008	96%	4%
2009	96%	4%
2010	57%	43%
2011	55%	45%
2012	80%	20%
2013	65%	35%
2014	85%	15%
2015	84%	16%
2016	80%	20%

		Con Ganadería	Sin Ganadería
Tasa Interna de Retorno		20,23%	18,62%
Valor Actual Neto (8%)	U\$S/ha	3.112	2.737
Ing. Anual Equivalente	U\$S/ha/año	352	309
Costo de producción	U\$S/tn	16	16,0

12%

Evolución de Existencias ganaderas y forestales



Indicadores para caracterizar SSP

- Proporción de madera podada/madera total
- Años de pastoreo/Turno de corte



Indicadores para caracterizar SSP

Modelo	A	B	C	D	E	F
DAP Final cm	30	45	36	30	32	28
Densidad final árb/ha	300	80	100	250	300	300
Alt total m.	20	25	22	22	22	22
Alt poda m.	5,5	9	5,5	5,5	4,5	4,5
Diám. Punta fina podada cm	26	37	32	26	29	25
Madera total tn/ha	212	159	112	194	265	203
Madera podada tn/ha	100	95	49	83	97	73
Madera no podada tn/ha	112	64	63	111	168	130
% Podado/total	47%	60%	44%	43%	37%	36%
Turno de corte años	16	20	14	14	14	14
Primer pastoreo años	3	2	2	3	3	3
Sombreamiento años	10	11	14	14	14	12
Período de pastoreo años	7	9	12	11	11	9
% pastoreo/turno corte	44%	45%	86%	79%	79%	64%

OPTIMIZADOR DE TROZADO

DAP (cm)	35,0
H total (m)	20,00
Factor PWIV (Tn/m³)	1,00
h poda (m)	5,00
DCCD (cm)	15,00

LIMPIAR

Eucalyptus con corteza

Maximizar valor

OPTIMIZAR

Producto	Categoría	Long min (pies)	Long max (pies)	DPFmin (cm)	DPFmax (cm)	Precio (\$/m³)
A1	Aserrado	10,00	10,00	25,0	30,0	200,00
A2	Aserrado	8,0	8,0	14,0	30,0	150,00
Pulpa	Pulpa/triturado	7,00	7,00	8,0	25,0	50,00

Eliminar Productos

MADERA LIBRE DE NUDOS

Producto	Categoría	Long min (pies)	Long max (pies)	DPFmin (cm)	DPFmax (cm)	Precio (\$/m³)
L	Laminado	10,0	10,0	30,0	35,0	500,00
	Laminado					

Estimar h de ocurrencia de un diámetro buscado

Diámetro (cm)	Altura (m)
8	18,66

Estimar diámetro a cualquier h

Altura (m)	Diámetro (cm)
6	27,6

Estimar volumen parcial

h ₁ (m)	0,1
h ₂ (m)	6
V troza (m³)	0,486
Volumen %	55%

Volumen

VTCC (m³)	0,895
VTSC (m³)	0,813
VTCC S/T (m³)	0,879
TOCÓN (m³)	0,016

INICIO

RESUMEN

VER DETALLE

Caracterización del fuste

DAP (cm)	35,00
H total (m)	20,00
V total CC (m3)	0,879
V total SC (m3)	0,797
Peso verde CC (tn)	0,797

VER DETALLE

INICIO

INGRESAR DATOS

PRODUCCIÓN

Destino	Volumen (m3)	Valor (\$)
Laminado	0,287	\$ 117,02
Aserrado	0,56	\$ 93,86
Pulpa/triturado	0,026	\$ 1,29
Leña	---	---
Descarte	0,009	---
Total	0,879	\$ 212,17

PRODUCTOS ÓPTIMOS

Troza N°	Producto	Precio (\$/m³)	Valor troza (\$)	Longitud troza (pies)	DPF troza (cm)	Volúmen troza (m³)	Peso fresco troza (Tn)	H corte inferior troza (pies)	H corte superior troza (pies)	Volúmen acumulado (m³)	Valor total fuste (acumulado) (\$)
1	L	(\$500/\$0)	117,02	10,00	31,57	0,287	0,287	0	10	0,29	117,02
2	A1	200,00	40,96	10,00	27,48	0,205	0,205	10	20	0,49	157,98
3	A2	150,00	19,12	8,00	24,50	0,127	0,127	20	28	0,62	177,10
4	A2	150,00	14,98	8,00	21,47	0,100	0,100	28	36	0,72	192,08
5	A2	150,00	11,18	8,00	18,20	0,075	0,075	36	44	0,79	203,26
6	A2	150,00	7,62	8,00	14,44	0,051	0,051	44	52	0,84	210,88
7	Pulpa	50,00	1,29	7,00	10,25	0,026	0,026	52	59	0,87	212,17
8	Descarte			3,00	7,85	0,006	0,006	59	62	0,88	212,17
9	Descarte			2,00	5,75	0,002	0,002	62	64	0,88	212,17
10	Descarte			2,00		0,001	0,001	64	66	0,88	212,17



[illegible]

Uso del suelo (ha)

ILC	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Forestal	249	249	241	241	207	207	207	193	193	191	191	191	171	171	171	171	171	160	160	160
Ganadería	95	84	73	63	37	14	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SSP	64	64	89	114	125	143	169	226	233	233	215	215	217	249	229	249	249	269	269	269
Clausurado	39	50	44	29	78	84	65	21	14	16	34	34	52	20	40	20	20	11	11	11
Monte Nativo	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428
Total	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875

Cabaña	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Forestal	203	203	195	195	161	161	161	156	156	154	154	154	134	134	134	134	134	123	123	123
Ganadería	95	84	73	63	37	14	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SSP	64	64	89	114	125	143	169	226	233	233	206	206	208	240	220	240	240	260	260	260
Clausurado	39	50	44	29	78	84	65	12	5	7	34	34	52	20	40	20	20	11	11	11
Monte Nativo	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419

Ganadería	159	148	162	177	162	157	175	233	240	240	213	213	215	247	227	247	247	267	267	267
Forestado	306	317	328	338	364	387	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394
Útil	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401
Superposición	16%	16%	22%	28%	31%	36%	42%	56%	58%	58%	51%	51%	52%	60%	55%	60%	60%	65%	65%	65%



15 18:29

Análisis del costo de la poda

Turno de corte	16 años
Volumen total	200 tn/ha
Volumen podado	90 tn/ha
Tasa de descuento	10% anual

Sistema
Forestal

Edad	Árb/ha podados	\$/árbol	Egreso \$/ha	Ingreso \$/ha	Valor capitalizado \$/ha	Poda/Promoción (1:Si, 0: No)
3	900	1,1	990		3.418	1
4	600	1,3	780		2.448	1
5	450	1,56	702		2.003	1
6	200	1,95	390		1.012	1
6	Promoción primera poda			930	0	0
7	Promoción segunda poda			1.025	0	0
8	Promoción tercera poda			1.465	0	0
Total		5,91	2.862	3.420	8.880	

Costo de la madera podada (\$/Tn)

98,7

Capacitación (valoración) del personal









5.000 ha en 12 años

Actividad	Jornales/12 años	Personas
Ganadería	14.595	5
Forestal	33.035	10
SSP	44.334	14



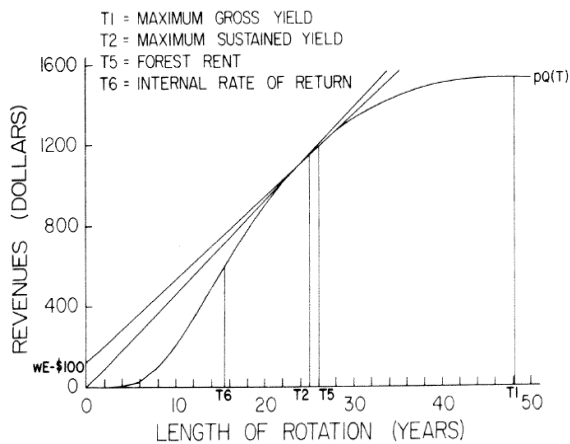
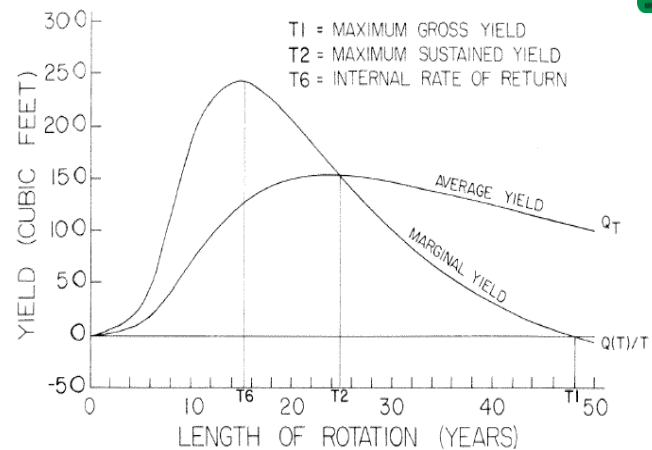
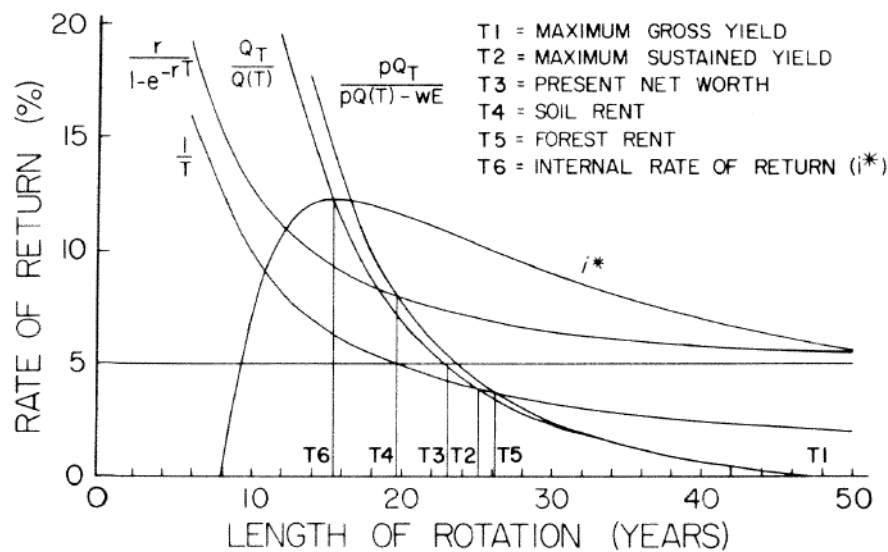
Valoración ambiental de los SSP

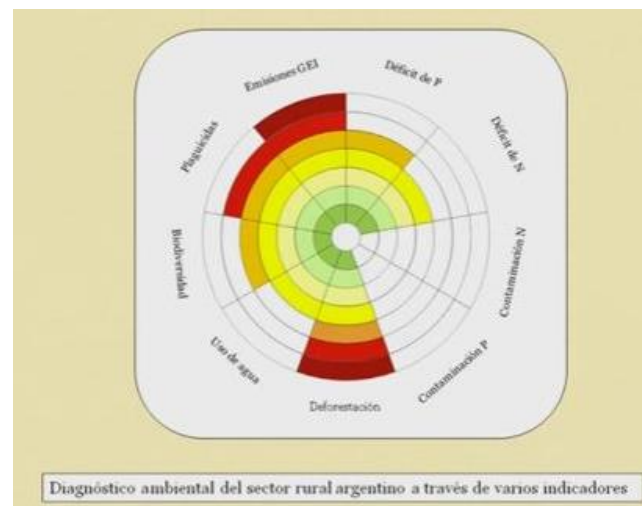
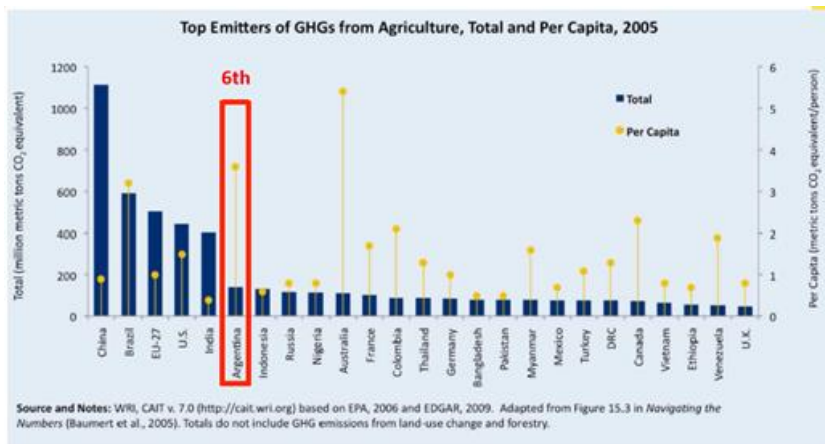






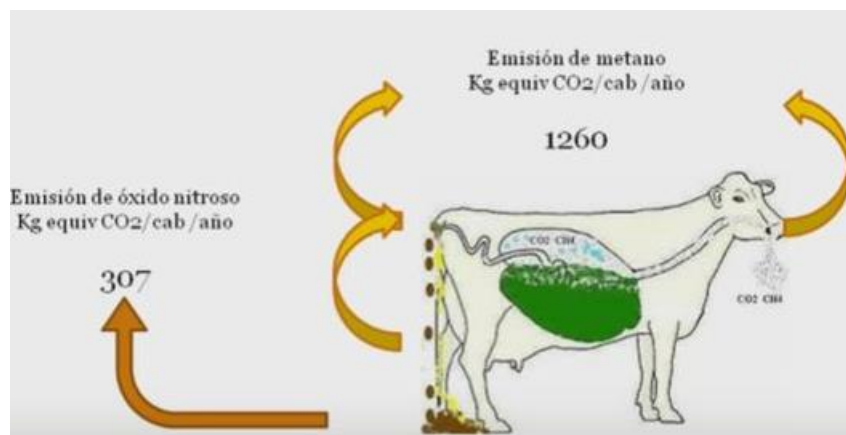




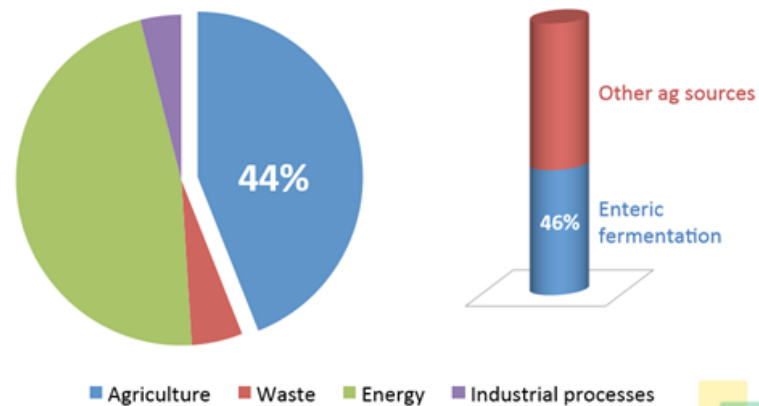


Fuente: E.Viglizzo

GHG in Argentina



Fuente: E.Viglizzo



Source: 2nd National Communication (2000)

Beef Area / R&D Unit
Movimiento CREA 2015



SisPinus - Nova Simulação

Arquivo Gráfico Outros

Entrada de Dados

Resultado

SisPinus

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO (Pinus elliottii)

Descrição: Exemplo1
Índice de Sítio: 19,0
Densidade (árvores por hectare): 1000
Porcentagem de sobrevivência (1º ano): 90 %

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
1	0,0	900	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	1,2	900	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	3,2	900	3,3	2,9	0,8	1,1	0,4	1,0
4	5,3	900	6,8	4,9	3,2	7,9	2,0	7,0

O povoamento foi desbastado pela remoção de 200 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
5	7,3	700	10,2	6,7	5,7	19,1	4,0	16,9
6	9,1	700	13,1	8,4	9,4	39,7	6,8	35,0
7	10,7	700	15,6	10,0	13,3	66,2	9,6	58,4
8	12,1	700	17,6	11,3	17,0	96,6	12,2	85,2
9	13,5	700	19,3	12,6	20,5	129,1	14,5	114,0
10	14,7	700	20,8	13,7	23,8	162,6	16,4	143,5

O povoamento foi desbastado pela remoção de 200 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
-------	----------------	------------	----------------	------------	------------	--------------	--------	------

$$tCO_2 = (Vol + 34\%) \times (Dens. Básica: 0,36) \times (C: 0,50) \times (CO_2: 3,66)$$



$$CH_4 \text{ (kg/dia)} = -0,1011 (\pm 0,02903) + 0,02062 (\pm 0,002834) \times \text{IMS} + 0,001648 (\pm 0,000417) \times \text{FDN}$$

Stock de CO2 acumulado en los sistemas silvopastoriles

Edad	ha	Actual	Raleo	tCo2	25% fijado	tCo2
1	391				0	0
2	536				0	0
3	568	0,6		0,6	0,2	85
4	663	4,5	0,8	5,3	1,3	878
5	76	10,8		10,8	2,7	206
6	166	23,6		23,6	5,9	979
7	149	41		41	10,3	1.523
8	455	61,4		61,4	15,4	6.982
9	408	83,9		83,9	21,0	8.549
10	659	107,4	45,1	152,5	38,1	25.140
11	89	80,9		80,9	20,2	1.809
17	83	136,3		136,3	34,1	2.823
Total	4.243					48.974

Emisión de CO2 equivalente del stock de hacienda

Categoría	Cabezas	PV	IMS kg/cab/día	kg CH4/ cab/día	kg CH4/ cab/año	tn CO2 eq /cab	Tn CO2 eq total
Vientres	10.940	420	10,5	0,24	86	2,16	23.625
Vaquillas	1.661	200	5,0	0,12	45	1,12	1.868
Toritos 1	178	250	6,3	0,15	54	1,36	242
Toritos 2	267	400	10,0	0,23	83	2,07	551
Toros	196	600	15,0	0,33	120	3,01	589
Novillos 1	1.584	250	6,3	0,15	54	1,36	2.154
Total	14.826						29.030

Balance	tCo2eq/año
Emisión	29.030
Captación	29.118
Saldo	88

1 ha SSP : 3,5 cabezas

ZENI

Enrique R. Zeni y Cía SACIAFei

75 años

ANALISIS DE LA INVERSION (U\$S/HA)

sep-16

AÑO	Plantación	Manejo	Estructura	INGRESOS Forestales	INGRESOS Ganaderos	SALDO	SALDO ACUM.
2016	1.800		20			-1.820	-1.820
2017	594	97	20		60	-651	-2.471
2018		121	20		60	-81	-2.552
2019		69	20		60	-29	-2.582
2020		104	20	1.470	60	1.406	-1.176
2021			20		60	40	-1.136
2022			20		60	40	-1.096
2023			20		60	40	-1.056
2024			20		60	40	-1.016
2025			20	8.950	60	8.990	7.974

Tasa Interna de Retorno	20,23%
Valor Actual Neto (8%)	3.112 U\$S/ha
Ing. Anual Equivalente	352 U\$S/ha/año

Margen Bruto Ganadero	60 \$/Ha/año
Costo de producción	16,3 U\$S/tn

Raleo Comercial - Año 5

Categoría	largo m.	Punta fina cm	U\$S/tn en pie	Tn/ha	U\$S/ha
podado	5,5	19	30	30	900
Sin Poda	5,5	15	22	15	330
Leña		7,5	16	15	240
Total				60	1.470

Tala Rasa - Año 10

Categoría	largo m.	Punta fina cm	U\$S/tn en pie	Tn/ha	U\$S/ha
Podado	11	Más 24	42	100	4.200
Sin Poda	11	24	35	68	2.380
Sin Poda	5,5	15	30	63	1.890
Leña		7,5	16	30	480
Total				261	8.950

Oferta Laboral		
	jorn/ha/10 años	Personas Fijas
Trabajo Ganadería	0,03	2
Trabajo Forestaciones	1,38	6
Trabajo Silvopastoril	1,40	8

Crecimiento anual	32 tn/ha/año
Captación	30 tn CO2 eq/ha/año
Carga animal	1,5 cab/ha
Peso medio	300 kg/cab
Emisión anual/cab	66 Kg CH4/cab/año
Emisión anual/cab	1,6 tn CO2 eq/cab/año
Emisión total	2,5 tn CO2 eq/ha/año
Balance anual	27,7 tn CO2 eq/ha/año
Relación	18,4 Cab/Ha SSP

Conclusiones

- Los SSP ya son una realidad productiva y económica en Misiones y Corrientes (20 años)
- Existen múltiples razones para comenzar un SSP. Cada empresa tendrá su razonamiento específico
- Faltan cuantificar los beneficios en el bienestar animal de los SSP.
- La Programación Lineal es una buena herramienta para la planificación de los SSP.
- Utilizar normas para medir las gestiones económicas comparables entre distintas empresas.
- Es una actividad generadora de trabajo estable.
- Permite compensar las emisiones de metano de la ganadería.



Muchas gracias.

elfacon@outlook.com

Muchas gracias

elfacon@outlook.com

SEMINARIO
**SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN
SUSTENTABLE**

