



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



FACULTAD DE
AGRONOMIA



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

Resultados Productivos y Económicos en 6 casos de integración forestación y ganadería

Divulgación Resultados FPTA₃₀₀ (INIA)

LOMAS BIEN



*Ing. Agr. Adriana Bussoni
Gestión Forestal y Economía*

Cerro Colorado (SUL), 18 de Abril 2018



Integrantes del Proyecto

- Ing. Agr. Mariana Boscana
- Ing. Agr. Fabian Varela
- Dr. Vet. (*MSc*) Eduardo Llanos
- Ing. Agr. (*PhD*) Margarita Alconada
- Ing. Ftal. (*PhD*) Frederick Cubbage
- Ing. Agr. (*MSc*) Carolina Munka

Objetivo Taller

- Divulgar entre productores y técnicos los principales resultados en el seguimiento de 3 predios en Sistemas (6) que combinan ganadería y forestación,
- Analizar los mejores sistemas desde el punto de vista productivo y financiero.

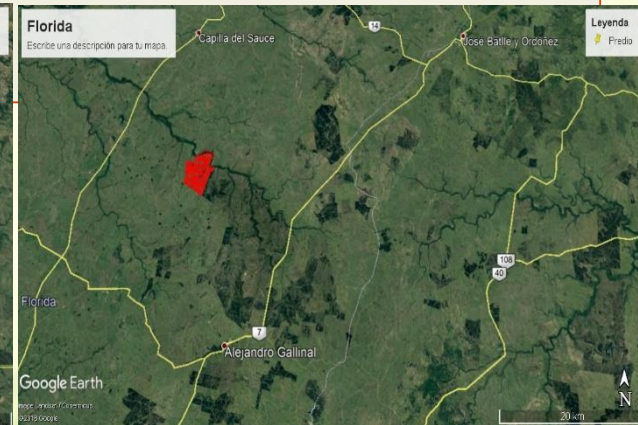
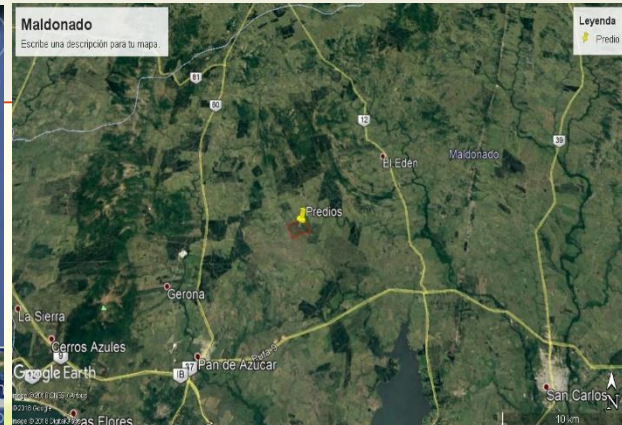
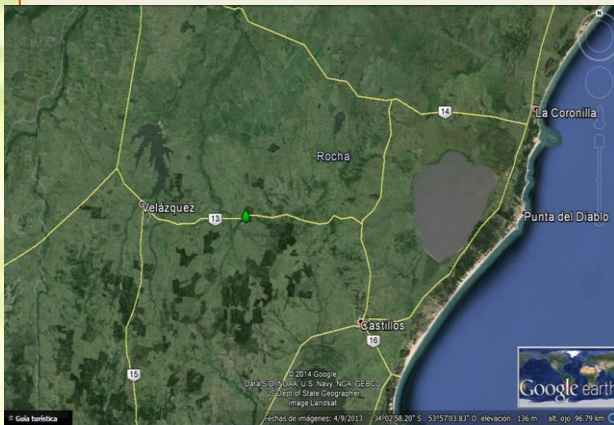
Temario

- a) Presentación y caracterización de los Casos en 3 Sitios: Departamento Maldonado, Rocha y Florida. Trabajo de campo: variables productivas medidas, tiempo.
- b) Resultados producción *Forestal*, Calidad y cantidad de *Forraje* bajo dosel.
- c) Resultados Económico Financieros: Margen Bruto Ganadero y Forestal, Incremento del Retorno en los Sistemas estudiados.
- d) Presentación Simulador Ganadero Forestal (*Ing. Agr. Fabian Varela*)

Objetivos Proyecto

Identificar en los estudios de caso los sistemas que mejor integran ambas producciones (ganado y madera) y evaluar desde el punto de vista productivo y económico-financiero estos sistemas.

1. Departamento de Rocha (S1 y S2)
2. Departamento de Maldonado (S3 y S4)
3. Departamento de Florida (S5 y S6)



Trabajo de campo

- Medición de variables forestales: DAP, H, AMD, Área de copa, AB/ha, Volumen/ha a lo largo de 3 años: 77 parcelas medidas en 5 oportunidades.
- Medición de calidad y cantidad de forraje: 60 jaulas de exclusión.
- Procesamiento y resultados
- Proyección de resultados productivos y económico-financieros.





Resultados producción forestal

Sistemas 1 y 2

Orientación N-S/ NE-SO

Características principales

Departamento de **Rocha** Primavera 2011. Última evaluación 68 meses

(2 x 2) + 8 : 1.000 árb/ha

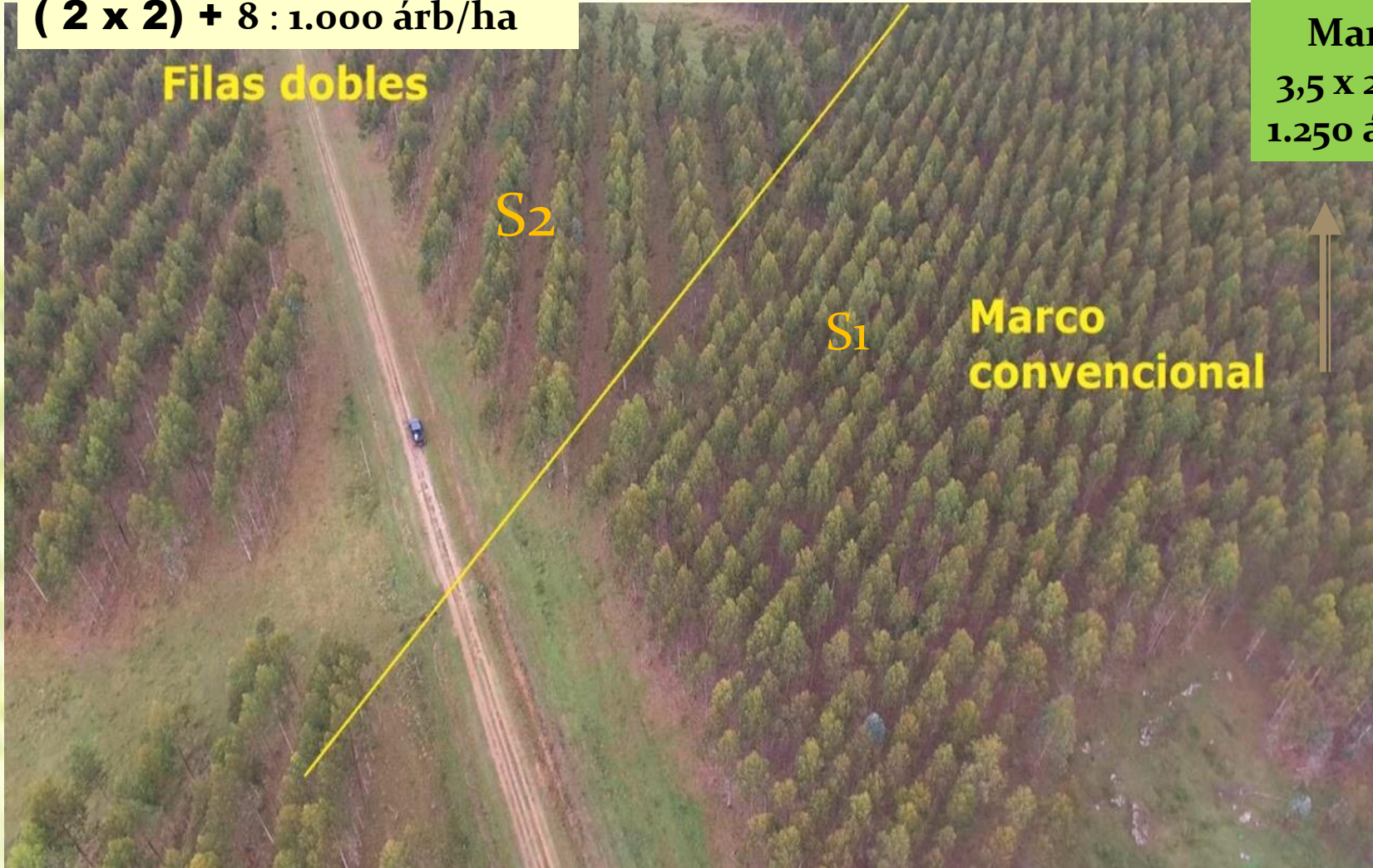
Filas dobles

S₂

S₁

**Marco
convencional**

**Marco
3,5 x 2,27
1.250 árb/ha**





Medias ajustadas

S1 y S2 Rocha

Producción de Madera

Edad (meses)	DAP (cm)		AB (m ² /árb)		Ht (m)		Vol (m ³ /árb)	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
36	8,7	8,7	0,0067	0,0067	7,9	8,4	0,028	0,029
41	9,2	8,7	0,0077	0,0071	8,5	8,5	0,033	0,031
45	9,7	9,4	0,0085	0,0080	9,4	9,1	0,040	0,037
51	10,9	10,5	0,011	0,010	10,3	10,2	0,053	0,050
68	13,1 ^a	12,2 ^b	0,015	0,016	12,0	12,0	0,086	0,087

68 meses S1 974 árb/ha; S2 715 árb/ha

En las primeras etapas del cultivo no existen diferencias de valores individuales. Test medias Tukey-Kramer

A partir de los 41 meses hubieron diferencias en AB y vol/ha entre S1 y S2

Edad (meses)	AB (m ² /ha)		Vol (m ³ /ha)	
	S1	S2	S1	S2
36	7,1	5,7	31,7	24,9
41	7,7 ^a	5,4 ^b	34,1	24,4
45	8,5 ^a	5,9 ^b	40,7 ^a	28,6 ^b
51	10,4 ^a	7,3 ^b	53,5 ^a	37,8 ^b
68	14,8 ^a	10,6 ^b	83,7 ^a	62,7 ^b
			IMA 15	11
			(m ³ /ha/año)	

Las diferencias de productividad se deben a la densidad de plantas/ha

Sistema 1 y 2 Rocha

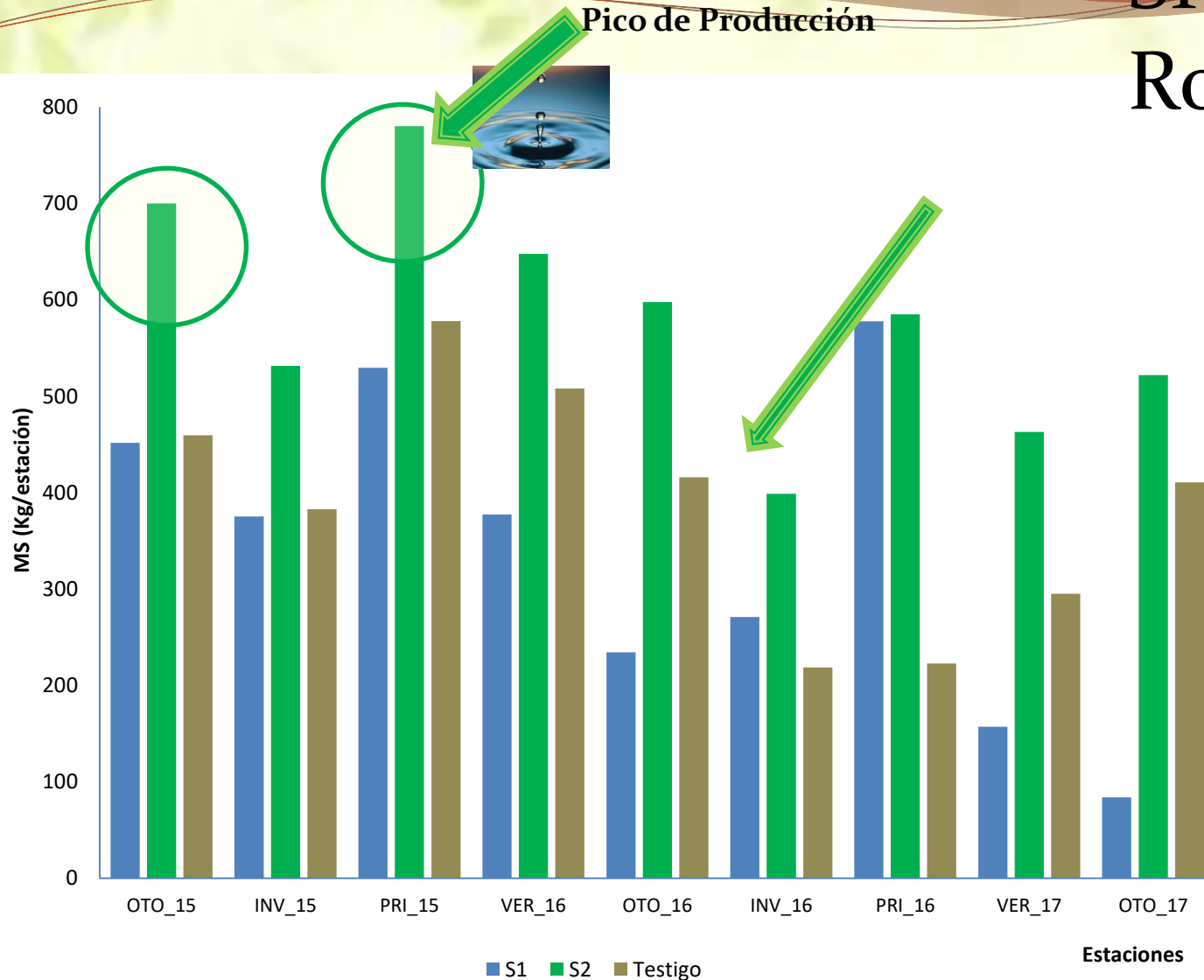
- No existen diferencias entre árboles de DAP, Ht y volumen individual
- Sí existen diferencias de Area Basal/ha y Volumen/ha entre Sistemas a partir de los 41 meses.
- En la última medición (68 meses)
- Área Basal 14,8 m²/ha S1 10,6 m²/ha S2
- Volumen 84 m³/ha S1 63 m³/ha S2
- Las diferencias de volumen entre S1 y S2 se deberían a las densidades . A los 68 meses S1 996 árb/ha, S2 750 árb/ha

Producción de forraje

Todos los casos sobre CN, testigos sobre CN contiguo

Diferencias significativas entre Sistemas

S₁ y S₂
Rocha



S₂
produjo
más
forraje
que el
testigo

Consistentemente S₂ en los callejones produce más forraje que S₁.

S₂ 400-780 KgMS/ha/estación S₁ 84-580 KgMS/ha/estación

Sistemas 3 y 4

Departamento de **Maldonado**, Primavera 2012

Marco 6 x 1,5 = 1.100 árb/ha

Ultima medición 57 meses

Orientación de las filas **NO-SE / NE-SO**



- Plantación Primavera 2012

- Las categorías de animales que mas se manejan

Novillos 1 - 2
Vaquillonas +2
Vaquillonas 1-2
Terneros/as



Primavera
2014

Resultados productivos S3 y S4

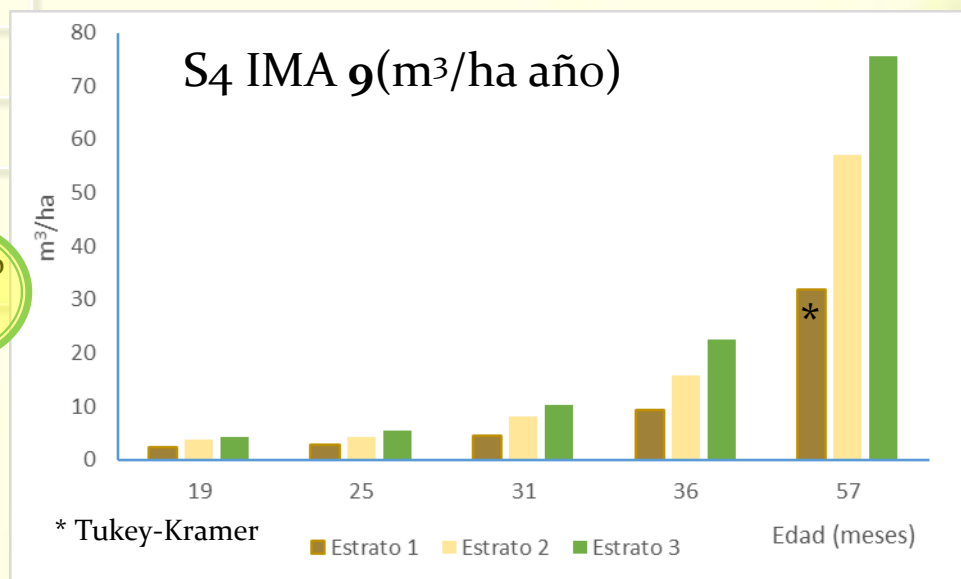
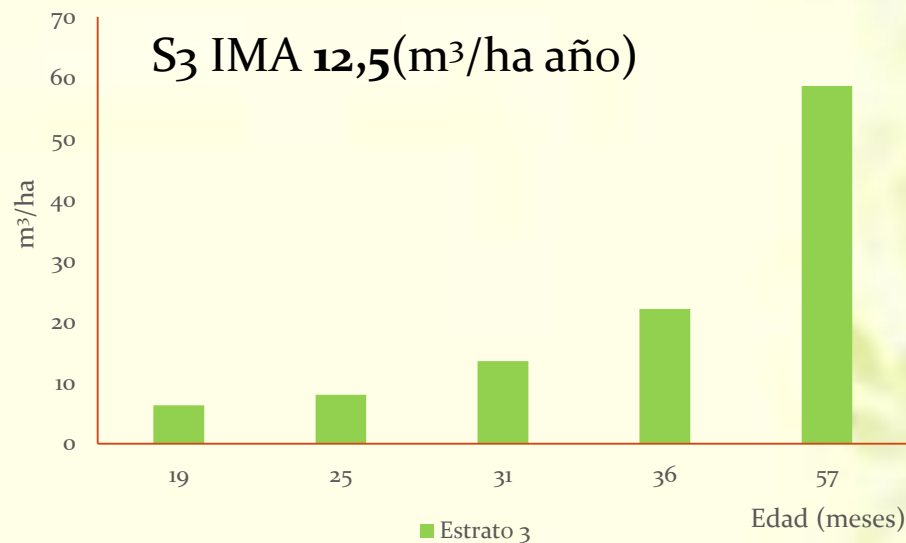
Existen diferencias individuales entre S3 y S4

(DAP, AB, H y Vol individual)

Valores Medias ajustadas

Edad (meses)	AB (m ² /ha)		Vol (m ³ /ha)	
	S ₃	S ₄	S ₃	S ₄
19	2,8	1,8	6,13	4,1
25	3,4	2,0	8,0	4,5
31	4,9	2,9	13,5	7,8
36	6,7	4,2	22,1	12,3
57	12,7	10,7	58,7 ^a	40,6 ^b

IMA 12,5
(m³/ha/año) 9



S3 y S4

- La diferencia de producción de madera por unidad de superficie (m^2/ha y m^3/ha) entre S3 y S4 se deben a sitio, lo que explica la diferencia de densidad y volumen/ha. Parte de la calidad de sitio esta explicada por la posición topográfica.
- En el S4 en el estrato mas bajo (estrato1) es significativamente diferente a los estratos medios y altos (estrato 2 y 3) en volumen en la ultima medición (57 meses)

Año	Estación	S ₃	S ₄
		MS	MS
Mayor producción de forraje en S ₄ sin diferencias significativas			
2015	Otoño	467,0 ^a	1192,5 ^b
	Invierno	261,8	533,8
	Primavera	293,9	398,1
2016	Verano	359,8	519,4
	Otoño	381,9	552,1
	Invierno	609,8	615,4
	Primavera	1022,6	1128,1
2017	Verano	1367,5 ^a	1663,1 ^b
	Otoño	784,8	931,1

■ S₃ ■ S₄ ■ Testigos

Estaciones

Sistemas 5

Florida

Sistema 6



Marco (3 x 2) +15 Plantación Primavera 2012
555 árb/ha , Ultima Medición 55 meses

ICA 24,6 m³/ha/año
IMA 8 m³/ha/año

Se proyecta IMA 15 m³/ha/año
150 m³/ha 10 años

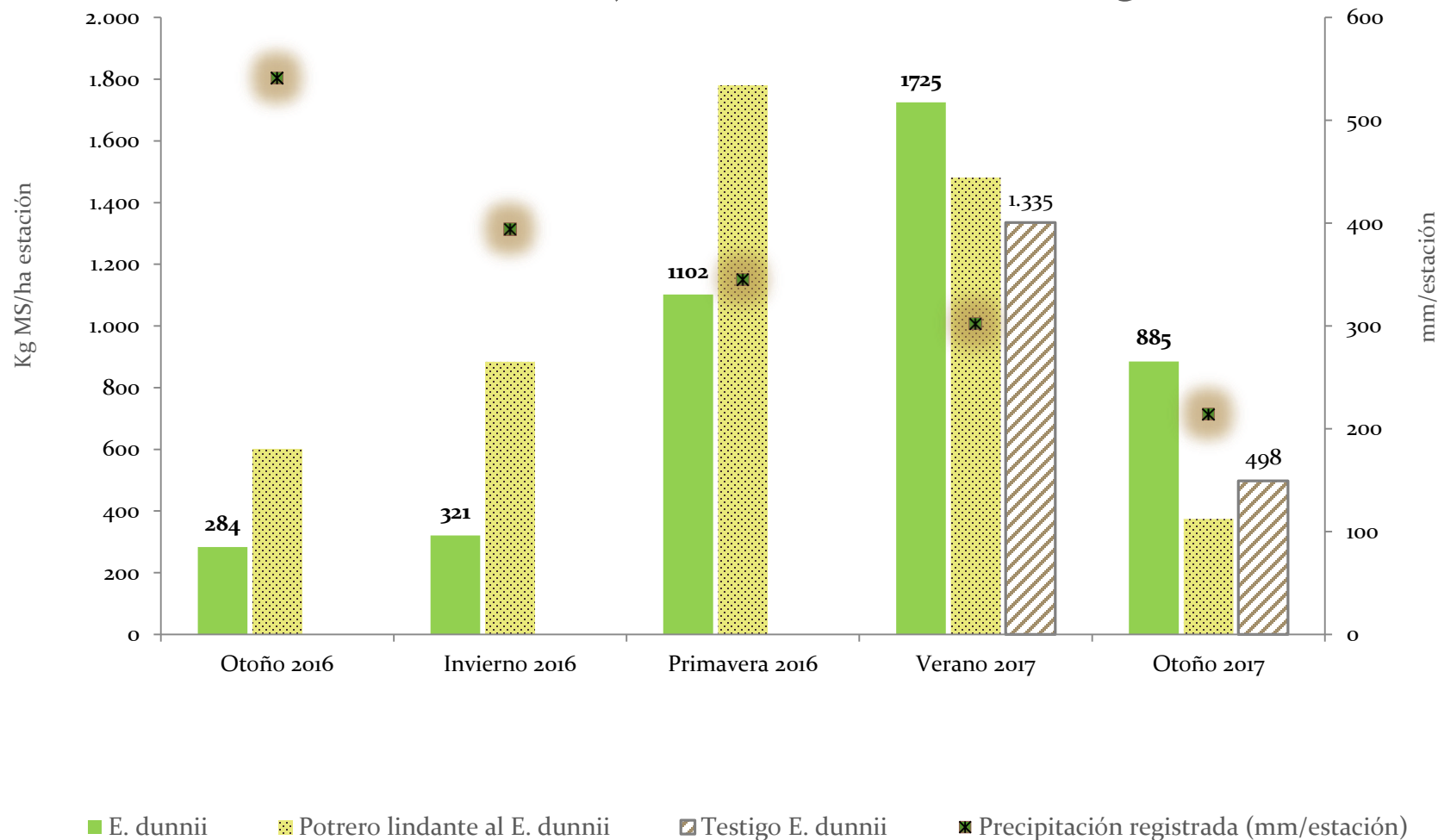


Marco 6 x 3 Plantación Primavera 2009
555 árb/ha, Ultima Medición 91 meses

ICA 21 m³/ha/año

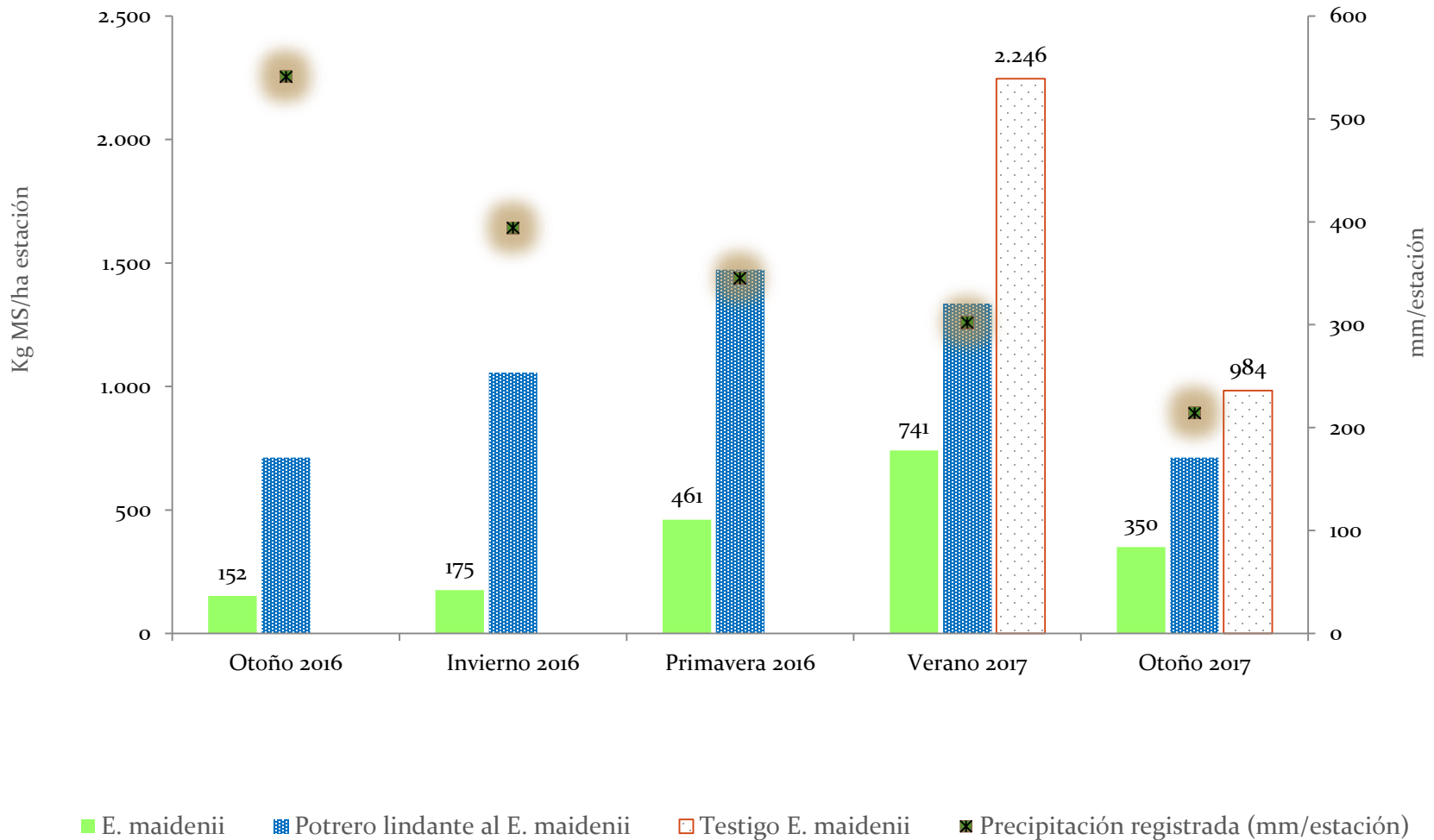
IMA 8,4 m³/ha/año

Producción de Forraje estacional *E. dunnii* (Kg MS/ha)



En el Verano y Otoño 2017 con buenas precipitaciones la producción de MS en el callejón fue mayor que en los testigos y los potreros contiguos con CN

Producción de Forraje estacional *E. maidenii* (Kg MS/ha)



En todas las mediciones menor producción de MS bajo dosel con respecto a testigos y en potrero contiguo

Resultados Económico-Financieros

SUPUESTOS

- Los S2, S5 y S6 ocupan toda el área del potrero teniendo un 5% área no efectiva,
- El resto de los sistemas se simulan con 25% área no efectiva,
- En estos sistemas (S2, S5 y S6) la proyección de madera no converge IMA e ICA, se simula corte a los 10 años
- Se simula un MB ganadero de 50 US\$/ha/año
- Tasa 3%

Resultados Financieros (I)

Forestación

Solo Forestación	TIR (%)	VAN (US\$/ha)	MB Forestal (US\$/ha/año)	Turno corte (años)
Sistema 1	12,4%	2.140	231	11
Sistema 2	9,5%	1.569	184	10
Sistema 3	10,2%	1.794	180	12,5
Sistema 4	9,9%	1.661	156	13
Sistema 5	14,7%	1.414	166	10
Sistema 6	15,7%	1.779	209	10

Resultados Financieros (II)

Forestación con ganado integrado	TIR	VAN (US\$/ha)	MBFG_A (US\$/ha/año)	Índice Económico (LEER)*
Sistema 1	13,8%	2.283	247	1,44
Sistema 2	14,9%	1.857	218	1,52
Sistema 3	11,2%	1.977	199	1,52
Sistema 4	11,1%	1.921	181	1,40
Sistema 5	17,8%	1.746	205	1,28
Sistema 6	17,5%	2.007	235	1,24

* Incremento de Beneficio Económico por realizar las actividades integradas

La incorporación del
rebrote
incrementa entre 2-3 %
la rentabilidad del
sistema

La importancia de la ganadería en el sistema

- Una producción ganadera mas rentable mejora los indicadores conjuntos de los SSP,
- Por ejemplo un aumento de MB a 80 US\$/ha aumenta en promedio *1%* la rentabilidad de los sistemas silvopastoriles.

Conclusiones

- *Se logra un mayor beneficio económico-financiero con respecto a los sistemas puros,*
- *Los sistemas mas ganaderos: S2, S5 y S6 incrementan el valor económico (Índice LEER) en promedio en un 35% al integrar actividades,*
- *En los sistemas en donde la proporción de forestación es mayor: S1, S3, y S4 el incremento promedio es del 45%, pero con menor superficie pastoreable,*
- *En la medida que la ganadería es mas rentable se crea un circulo virtuoso entre las dos actividades en una adecuada proporción de rubros,*
- *En estaciones de crecimiento sin restricción de lluvias, se registraron diferencias (mayor producción) en los SSP con respecto a los testigos, salvo en S6 (tercio final de la rotación y marco de plantación)*
- *No se constatan diferencias en la calidad del forraje.*

Consideraciones finales

- Aquellos predios con mejor retorno de la ganadería, serían los que mas se benefician al incorporar los sistemas “+ **Silvopastoriles**”, ya que se amplía en tiempo y espacio la presencia de ganado.
- La especie *Eucalyptus globulus ssp. globulus* tiene un área restringida de plantación por las dificultades sanitarias y de susceptibilidad al daño por heladas que ha presentado, por lo que estos sistemas que son plantaciones viables productivamente pueden no repetir este comportamiento en otras áreas.
- La dificultad del aprovechamiento por parte del ganado, luego de la cosecha con el rastrojo en el campo es todavía un interrogante en estos Sistemas.

●

LOMAS BIEN

 Los Eucaliptos, S.A.



Agradecimientos

- INIA por el apoyo financiero y consejos recibidos del Comité de Seguimiento,
- A Lomas Bien, Iberpapel y Redalco,
- A las personas:
- Muy especialmente al Ing. Agr. *Martin Pérez del Castillo* e Ignacio Lopez **LOMAS BIEN**
- A Francisco Cabello, Martin y Alejandro de Los Eucaliptos (*Los Eucaliptos-Iberpapel*)
- A Marcelo y Álvaro (*Redalco*)
- A los técnicos que realizaron invalorable aportes:
- ***Pablo Boggiano, Juan Cabris, Oscar Bentancur, Leticia Martinez, Pablo Prieto y Luis Petrini.***



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y



● *Muchas gracias*

Lo invitamos a visitar nuestra página

● *www.silvopastoreouy.com*

● *abussoni@silvopastoreouy.com*