

REVOLUCIONANDO LA AGRICULTURA:

La información sobre encalado para transformar los suelos Uruguayos.

ENMARcado EN EL PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS RESPUESTA AL ENCALADO
EN CULTIVOS PARA GRANO, EN SUELOS AGRICOLAS DEL LITORAL



29 de Octubre del 2024



Un problema emergente que nos compromete.

La acidificación de los suelos bajo uso intensivo en Uruguay



30 años de desarrollo agropecuario
UNICAMPO
URUGUAY S.R.L.
Responsable técnico del proyecto.

ASOCIACION AGRO-PECUARIA DE DOLORES
Presentación Oficial.

Los principales resultados a dos años de inicio del trabajo.

PROYECTO DE EVALUACIÓN DEL ENCALADO DE LA ASOCIACION AGRO-PECUARIA DE DOLORES.



Empresa de
Servicios.
Andrés Sosa



UN NUEVO PROBLEMA EMERGENTE EN URUGUAY.

Tener que producir
en suelos acidificados

SUELOS ACIDIFICADOS. Los suelos que se
volvieron ácidos.

Los suelos que en condición natural pueden presentar acidez intercambiable en forma importante son principalmente:

- Suelos arenosos de Tacuarembó y Rivera
 - Suelos de sierras desarrollados sobre basamento cristalino
- Estos suelos muchas veces presentan condiciones de acidez más severa en el horizonte subsuperficial que en el horizonte A

Los suelos que en condición natural pueden tener problemas de acidez, relacionados con acidez en primera instancia:

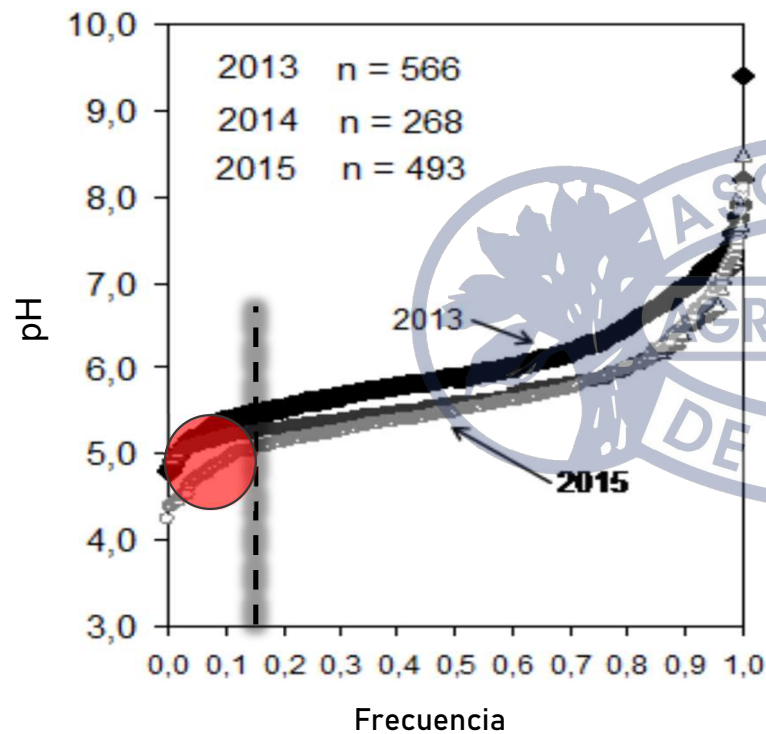
- Suelos arenosos del litoral
- Suelos de texturas medias o livianas del sur y este

En todos los casos el análisis de pH del horizonte A de los suelos es el indicador inicial.

Fuente: Acidez y encalado en suelos del Uruguay, Omar Cassanova

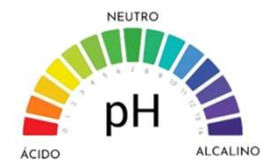


La caída del pH del suelo, no es un tema que nos preocupe desde hace poco. Data Base de chacras de Unicampo Uruguay (2013-2014 y 2015).

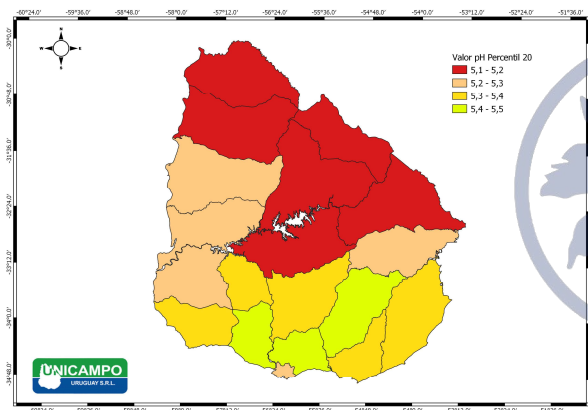


Ejemplo de salidas del LAB, de un grupo de chacras todas enviadas en la misma tanda, por Unicampo Uruguay.

LAAI		21/09/2016	
	MOS (%)	pH	
34741-1	4,1	5,5	
34741-2	3,9	5,1	
34741-3	3,7	5,8	
34741-4	3,7	5,3	
34741-5	4,1	5,3	
34741-6	1,3	5,6	



Una mirada acerca de la distribución de los suelos ácidos y acidificados ($\leq 5,4$ pH) en Uruguay, en base a la información del LAAI y Unicampo Uruguay. Zafras 21-22 y 22-23



Ambientes ácidos- Acidificados ($\text{pH} \leq 5,4$)			
	(n)	Proporción casos (%)	pH medio
Colonia	1959	19	5,23
Florida	1318	24	5,23
Flores	789	25	5,24
Rio Negro	1254	27	5,23
Paysandu	1970	29	5,15
Soriano	1821	32	5,17
Promedio ponderado		27	5,20

En donde se concentra la mayoría del área agrícola, agrícola ganadera, agrícola lechera y lechera del país, el problema de la acidificación de los suelos, como problemática emergente, merece ocuparnos.

Aspectos generales en relación a los suelos ácidos y acidificados.

La acidificación es el resultado de varios procesos (Hirzel et al., 2017)

- **Lixiviación de Ca, Mg, K y Na (lluvia-riego).**
- **Extracción de bases como el Ca, K y Mg, por los cultivos y pasturas.**
- **Uso de fertilizantes amoniacales.**
 - Depositiones atmosféricas ácidas (polución de actividad industrial y vehículos).
 - Ciclo de carbono en suelo (generación de H^+).
 - FBN por las plantas (exportación de H^+ hacia zona de raíces).
 - Reducción y oxidación de sulfatos (transformación de sulfatos a pirita- FeS_2 y luego a ácido sulfúrico).

EL TRABAJO NACIONAL RESPONSABLE



EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA AL ENCALADO EN CULTIVOS PARA GRANO, EN SUELOS AGRICOLAS DEL LITORAL

Encalado como el sostén para la agricultura del futuro

Equipo técnico de trabajo: Nicolas Cortazzo, Federico Rovegno, Alejandra Vulliez, Alejandro Akerman, Nicolas Fassana, Gonzalo Ferreira, Esteban Hoffman

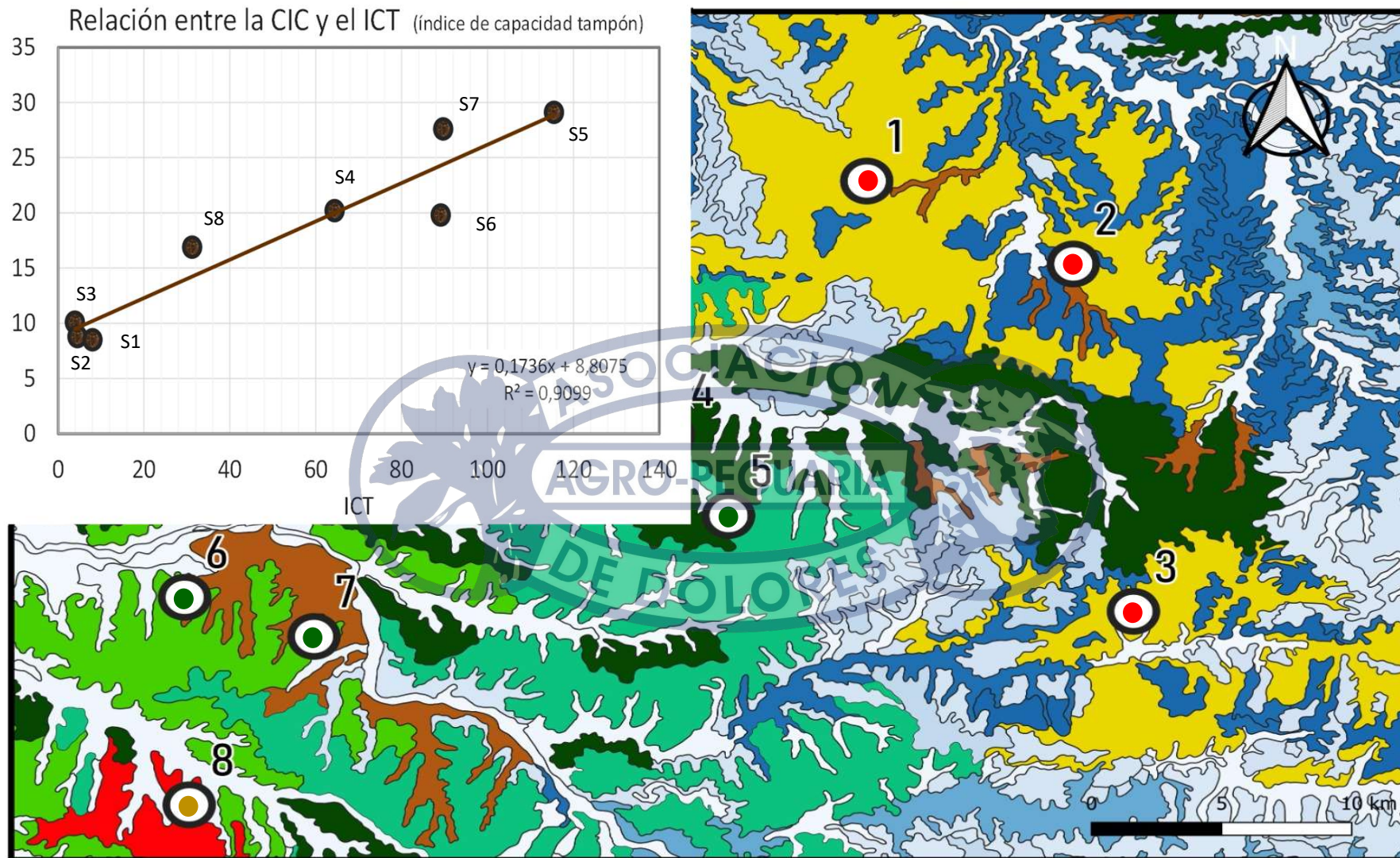
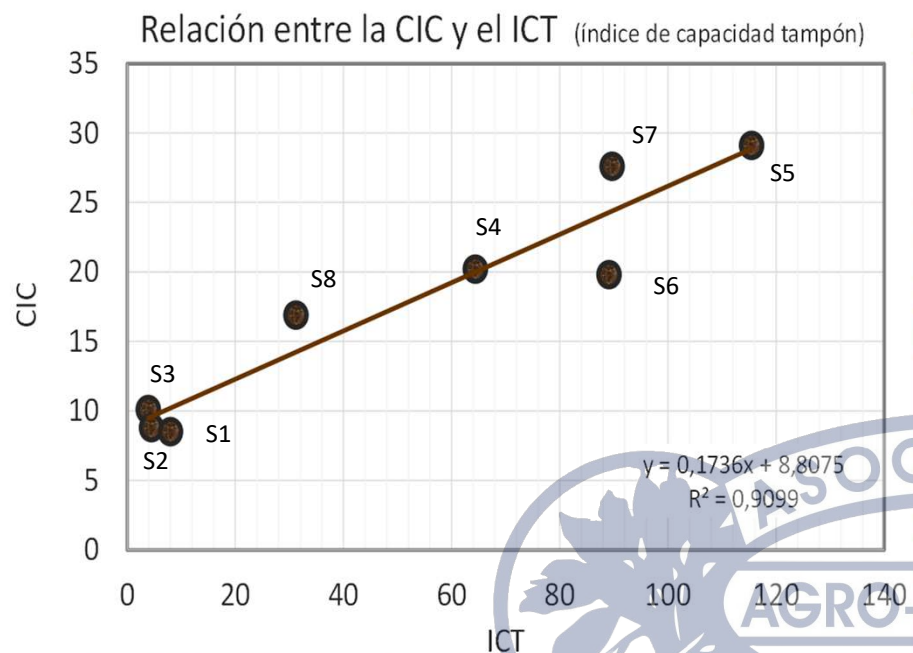


Empresa de
Servicios.
Andrés Sosa



Ubicación de los sitios experimentales. Campos experimentales portantes (CEP).





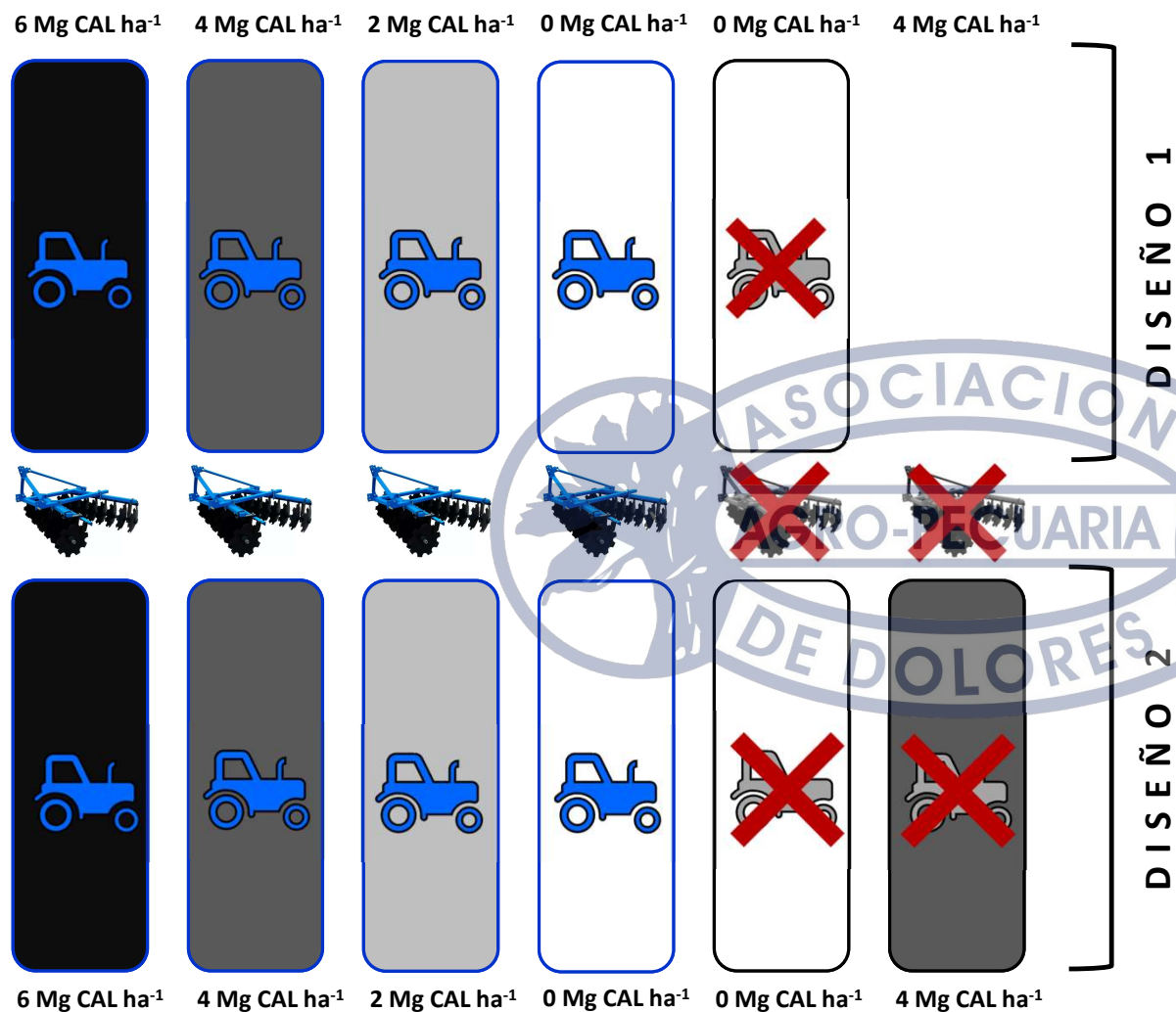
Datos de muestreo de suelo al INICIO (previo al encalado)

CHACRA	GRUPO CONEAT	SUELO DOMINANTE	SUELO ASOCIADO	Arcilla (%)	Arena (%)	Limo (%)
Sitio 3	9.3	PLANOSOLES/ARGISOLES	BRUNOSOLES	3	72	25
Sitio 2	9.3	PLANOSOLES/ARGISOLES	BRUNOSOLES	5	72	23
Sitio 1	9.3	PLANOSOLES/ARGISOLES	BRUNOSOLES	8	71	21
Sitio 8	11.8	BRUNOSOLES	BRUNOSOLES	13	18	69
Sitio 7	03.51	BRUNOSOLES	SOLONETZ	23	23	54
Sitio 6	03.51 y 11.2	BRUNOSOLES	SOLONETZ/PLANOSOLES	23	22	55
Sitio 4	11.7	BRUNOSOLES	SIN INFORMACION	33	22	45
Sitio 5	11.6	BRUNOSOLES/VERTISOLES	SIN INFORMACION	33	25	42

CHACRA	MO (%)	pH (AGUA)	Al inter. (meqAl/100g)	CIC (meq/100g)	Sat. Bases	ICT
Sitio 3	1,3	4,9	0,20	10,1	79	3,9
Sitio 2	0,9	4,9	0,20	8,8	81	4,5
Sitio 1	1,0	4,6	0,30	8,5	74	8,0
Sitio 8	2,4	5,4	0,15	16,9	83	31,2
Sitio 7	3,9	5,7	0,0	27,6	87	89,7
Sitio 6	2,8	5,4	0,14	20,2	84	89,1
Sitio 4	2,7	5,7	0,5	19,8	82	64,4
Sitio 5	3,5	5,6	0,0	29,1	86	115,5

NOTA: Los valores de MO, pH, Al intercambiable y CIC son promedio de dos profundidades (0-7,5 y 7,5-20 cm).

Fajas de enmiendas calcíticas.



Estudio de dosis en función del suelo y parámetros químicos determinantes de los sitios seleccionados.

- 4 sitios con Diseño 1
- 4 sitios con Diseño 2





CALIZA AGRÍCOLA

- ✓ Corrige la acidez del suelo.
- ✓ Mejora la productividad de cultivos y pasturas.
- ✓ Mejora la eficiencia de uso de los nutrientes.

AGRO-PECUARIA



Incrementa el pH del suelo



Mejora la productividad, persistencia de las pasturas y el rendimiento en grano de tus cultivos



Optimiza la absorción de los nutrientes y fertilizantes

5 años

Una inversión única que se amortiza en 5 años aproximadamente

Usamos ésta enmienda de 95 de PRNT

 **ANCAP**

Produce y comercializa





100% Producción nacional



Unidad de
Investigación & Desarrollo
UNICAMPO Uruguay



Participantes del proyecto



Qué información
estamos generando:

En cuanto a la respuesta al encalado existe escasa información. Para suelos de pH bajo, (y Al intercambiable), carecemos de información contemporánea “local”, en cuanto a:

¿Respuesta global, y por cultivos?

¿Respuesta a partir de cuánto tiempo desde el encalado?

¿Respuesta hasta cuando (cuanto perdura el efecto del encalado)?

¿A partir de qué niveles de pH y (Al intercambiable) se logra respuesta al encalado?

¿Cómo cambia la CIC y saturación de bases, después del encalado, para distintas condiciones de partida?

¿A partir de cuanto tiempo pos encalado y hasta cuando surgen los cambios en la disponibilidad y eficiencia de uso de algunos nutrientes?

Generar sólidas bases para la dosificación.



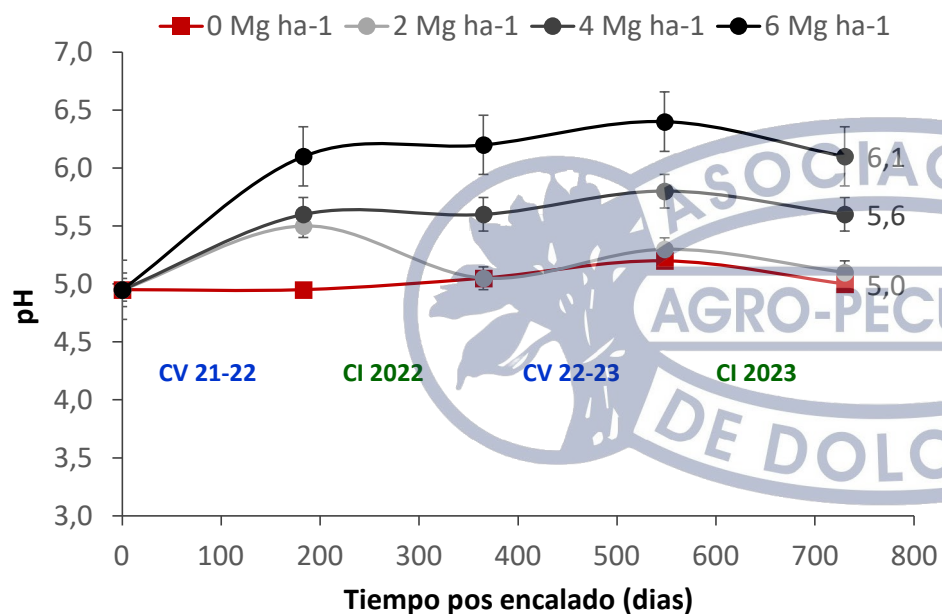
Avances de los principales resultados.



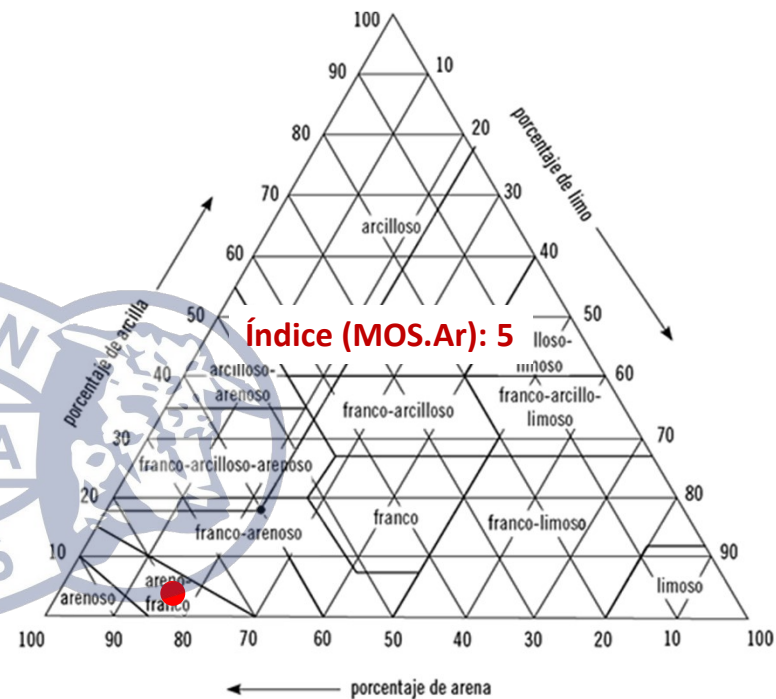
Unidad de
Investigación & Desarrollo
UNICAMPO

Sitio CON cambio relevante en el pH por efecto del encalado.

Sitio 2 (ICT = 5).



Arcilla (%)	Arena (%)	Limo (%)
5	72	23

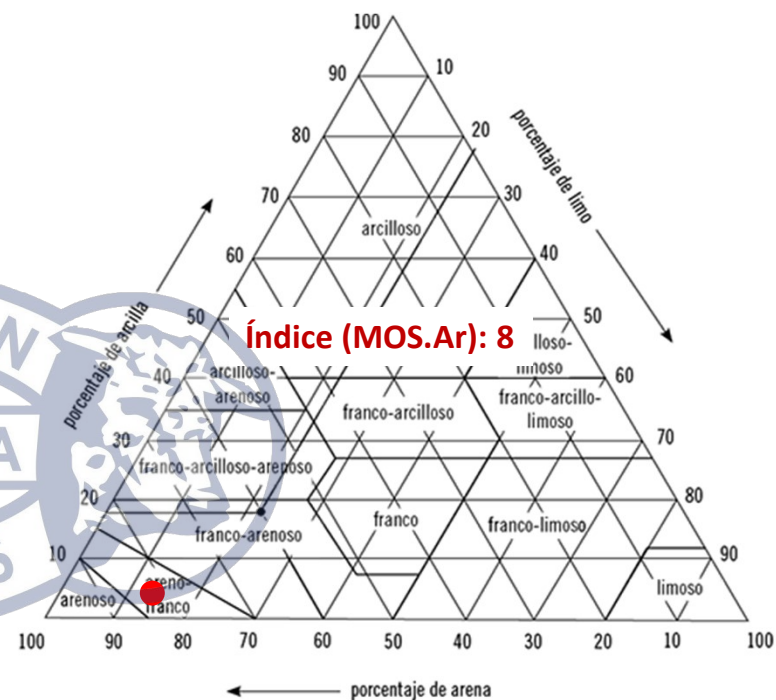
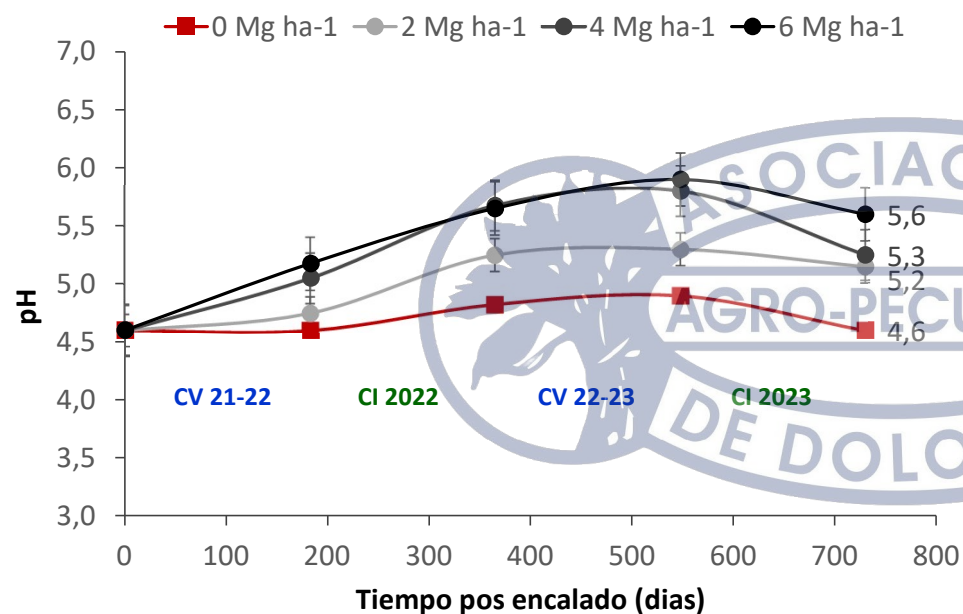


Ubicación del sitio en el triángulo textural.

Sitio CON cambio relevante en el pH por efecto del encalado.

Sitio 1 (ICT = 8).

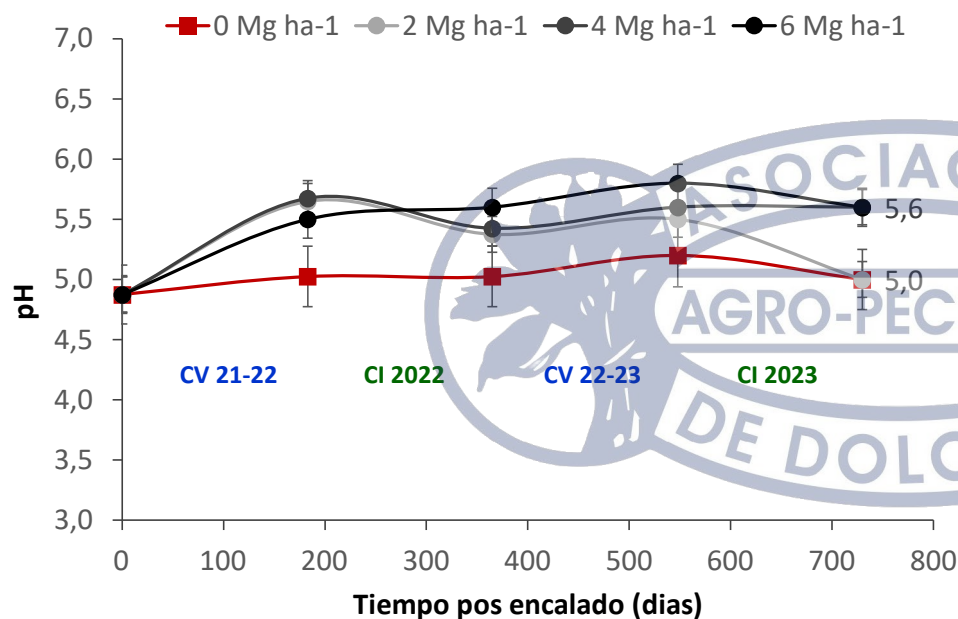
Arcilla (%)	Arena (%)	Limo (%)
8	71	21



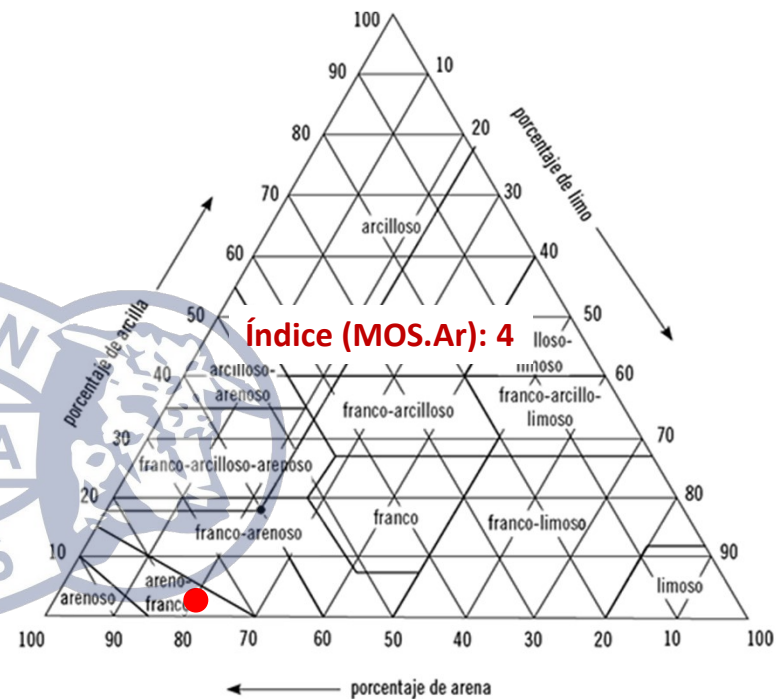
Ubicación del sitio en el triangulo textural.

CON cambio relevante en el pH por efecto del encalado.

Sitio 3 (ICT = 7).



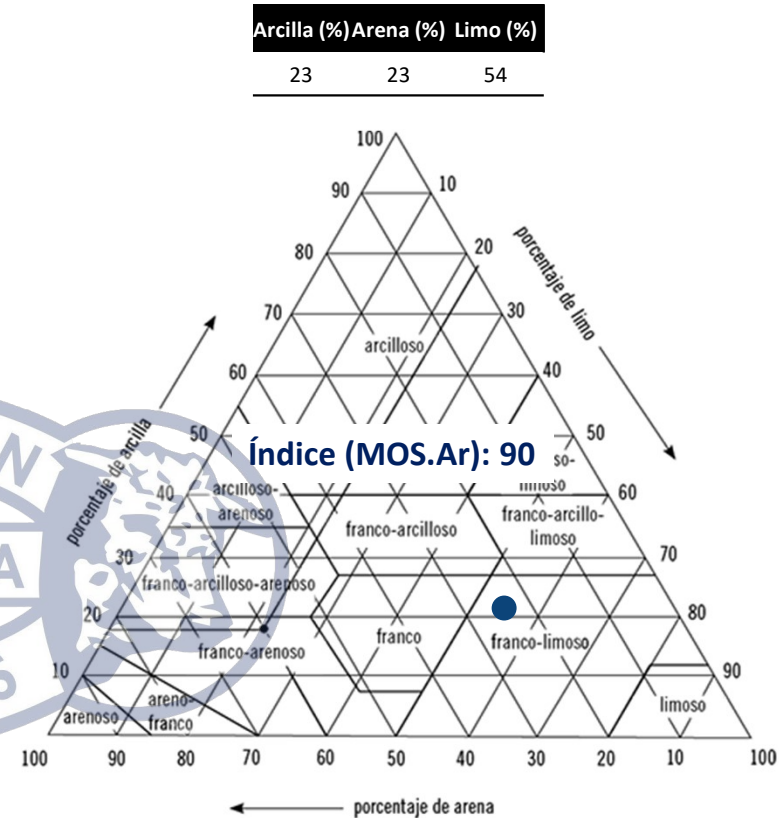
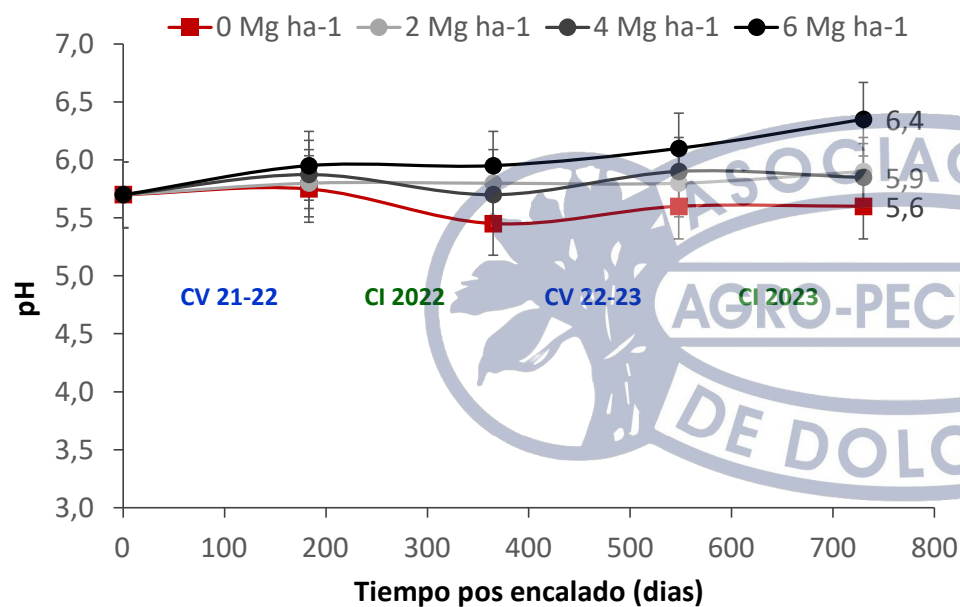
Arcilla (%)	Arena (%)	Limo (%)
3	72	25



Ubicación del sitio en el triángulo textural.

Sitio CON cambio relevante en el pH por efecto del encalado.

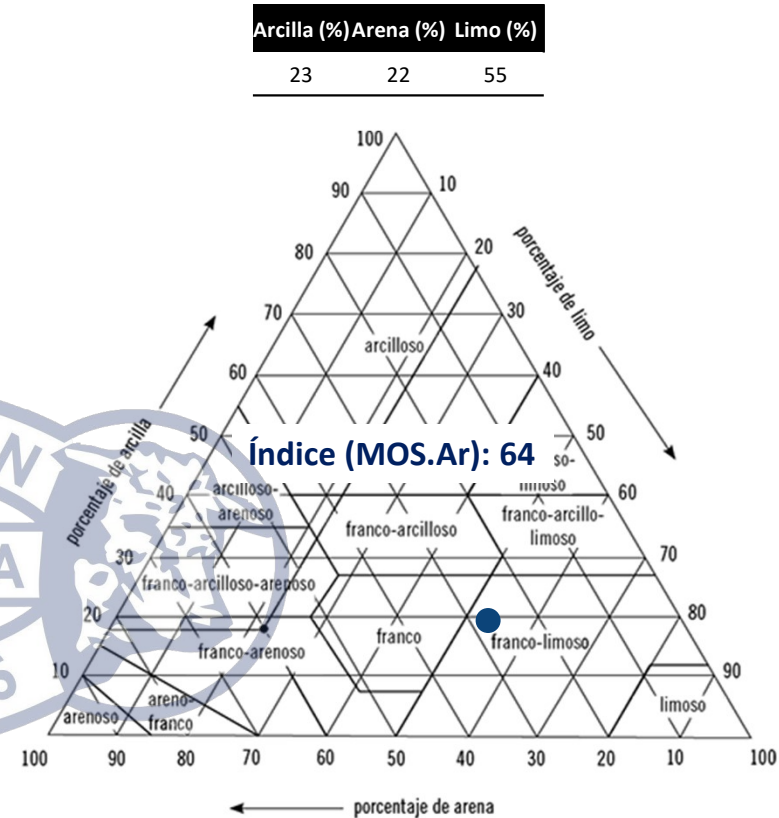
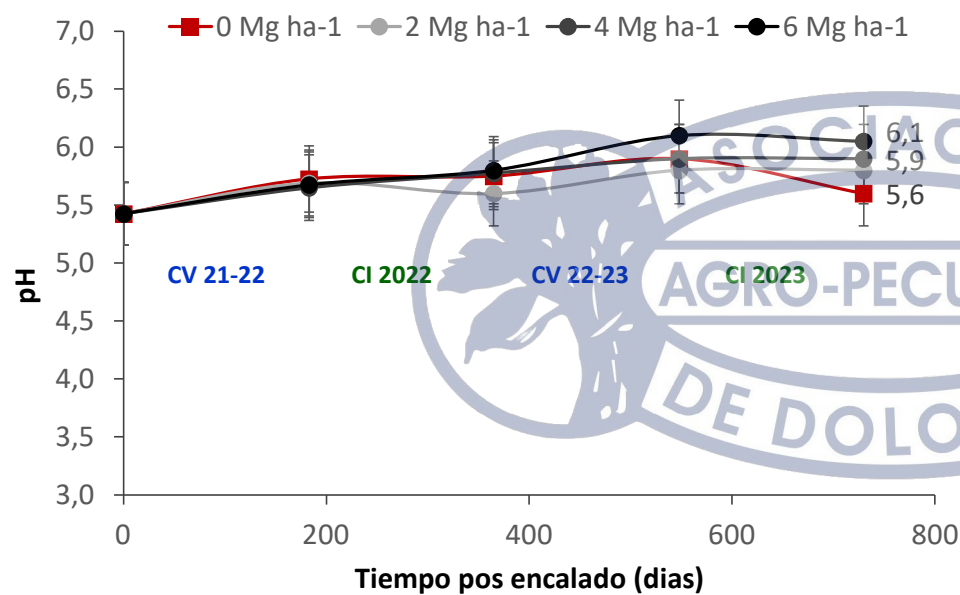
Sitio 7 (ICT = 90).



Ubicación del sitio en el triángulo textural.

Sitio CON cambio moderado en el pH por efecto del encalado.

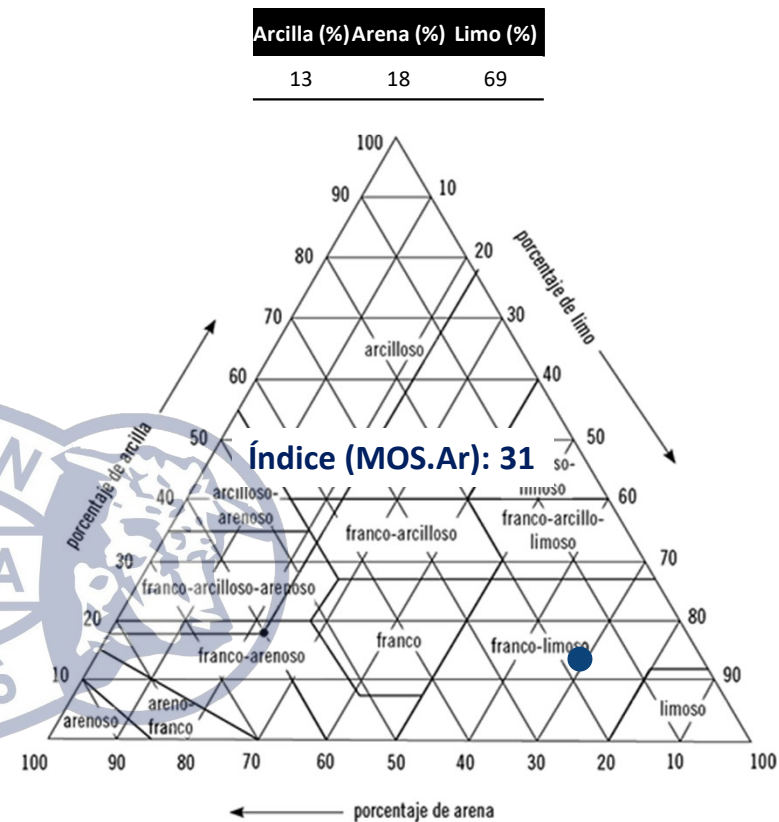
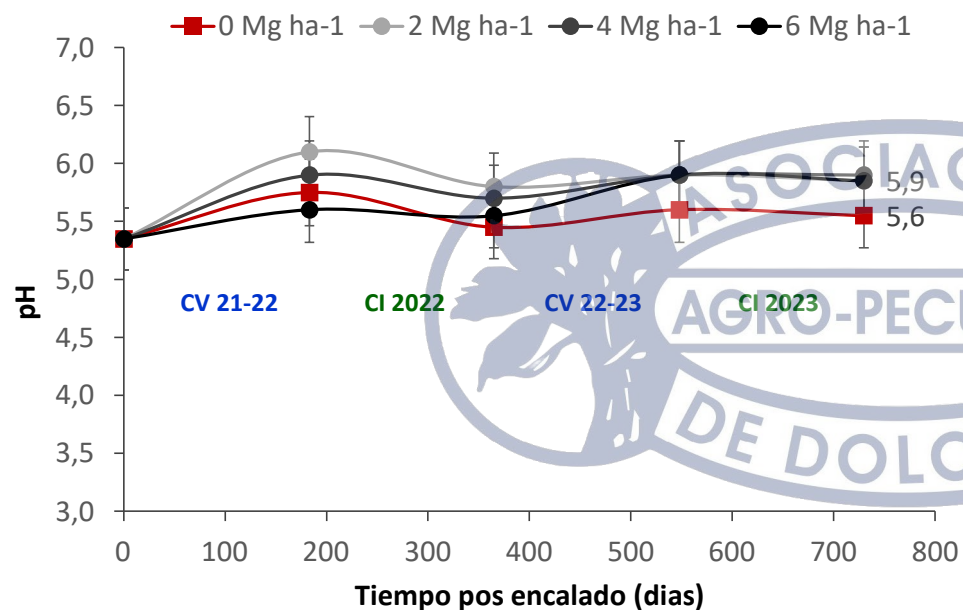
Sitio 6 (ICT =64).



Ubicación del sitio en el triángulo textural.

Sitio SIN cambio relevante en el pH por efecto del encalado.

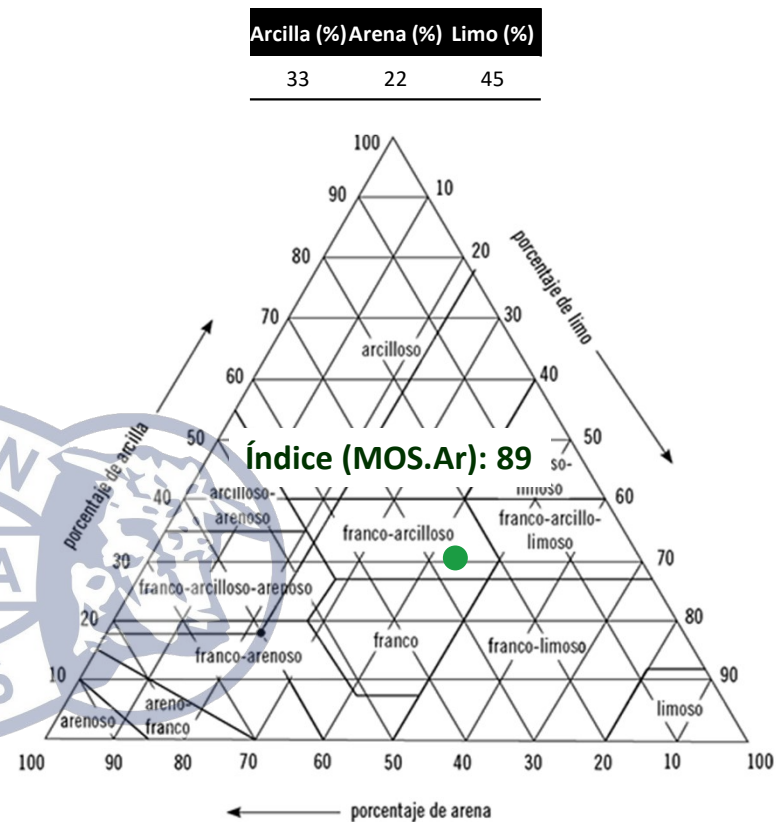
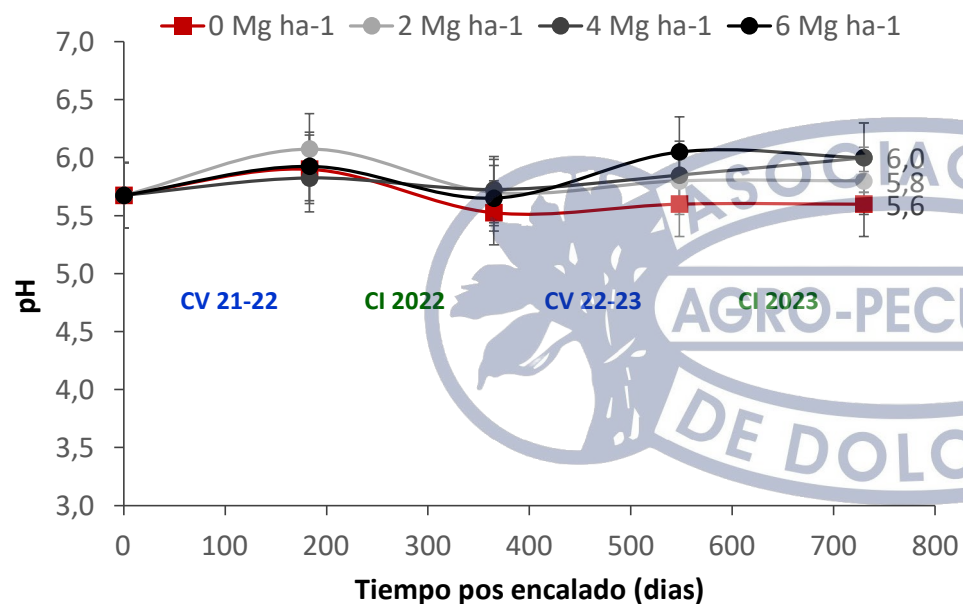
Sitio 8 (ICT 31).



Ubicación del sitio en el triángulo textural.

Sitio CON cambio moderado en el pH por efecto del encalado.

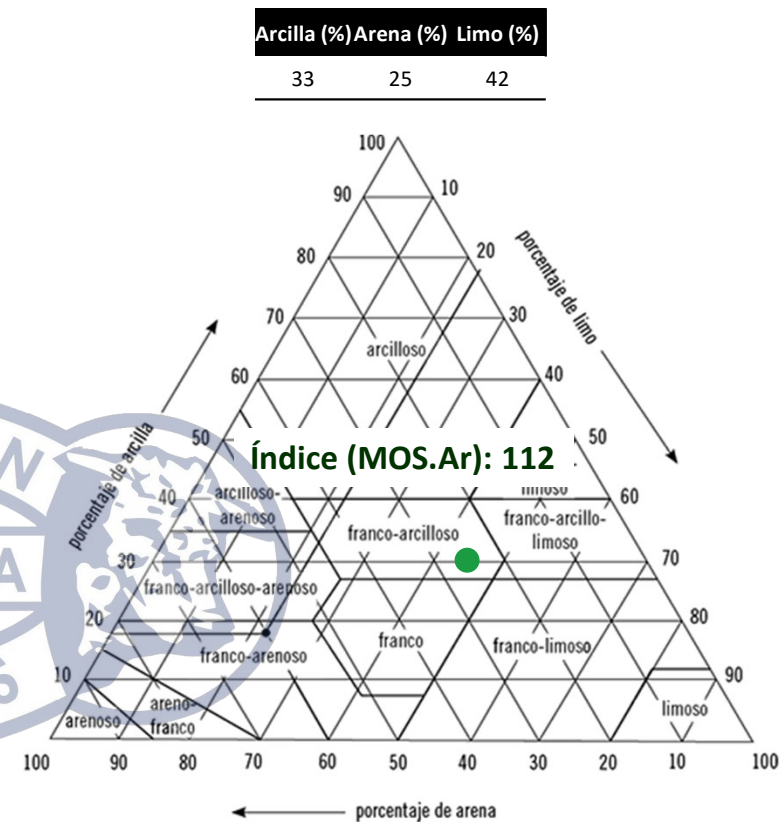
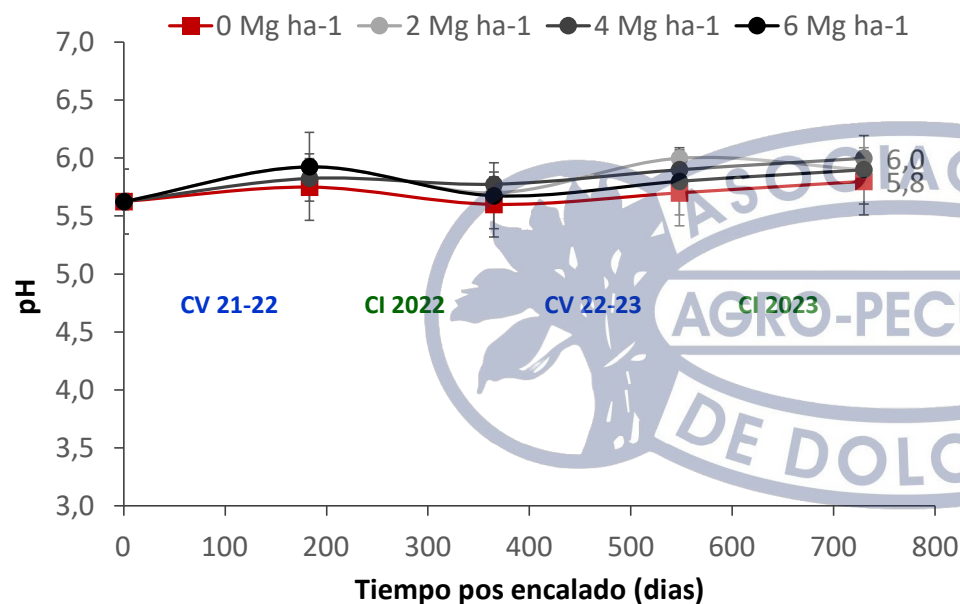
Sitio 4 (ICT = 89).



Ubicación del sitio en el triangulo textural.

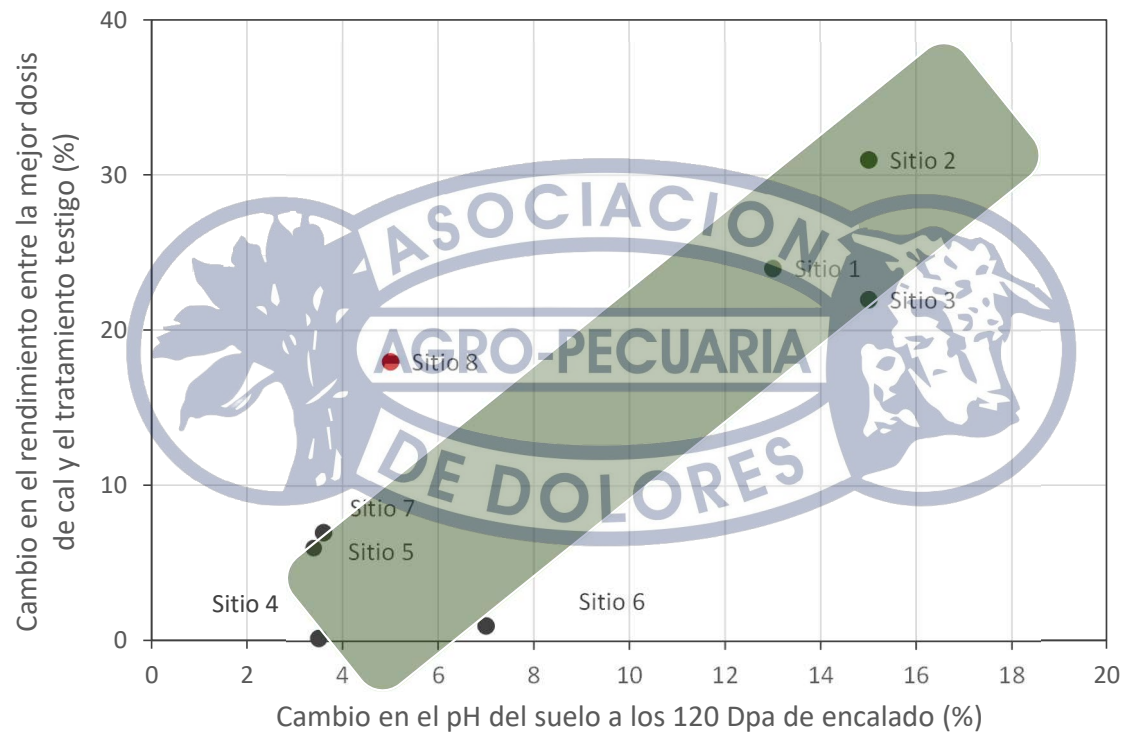
Sitio SIN cambio relevante en el pH por efecto del encalado.

Sitio 5 (ICT = 112).

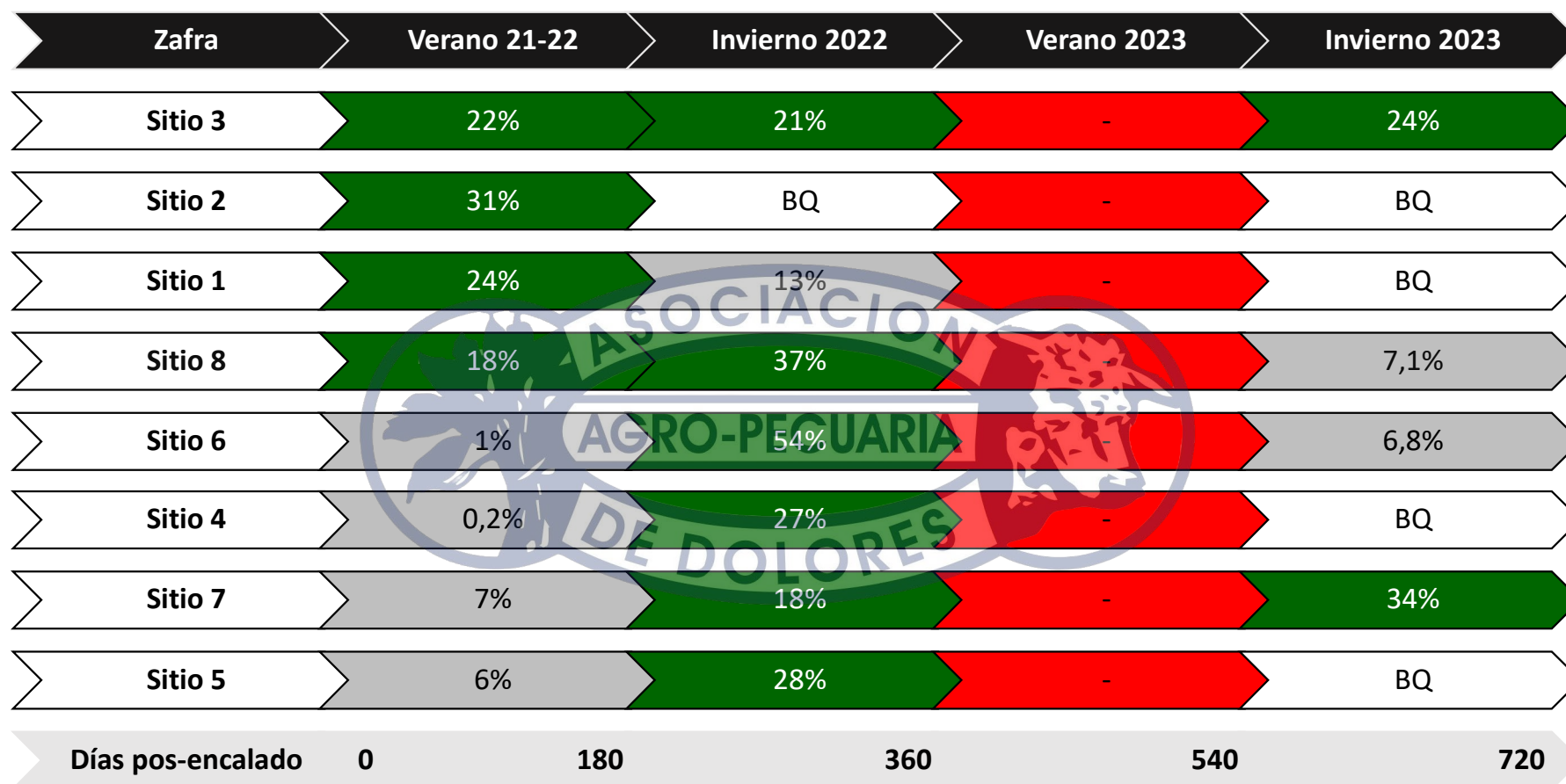


Ubicación del sitio en el triangulo textural.

LOS PRIMEROS RESULTADOS DE IMPACTO EN EL RENDIMIENTO EN GRANO EN SOJA. Relación entre la respuesta al encalado y el cambio en el pH del suelo a la mejor dosis, por sitio.

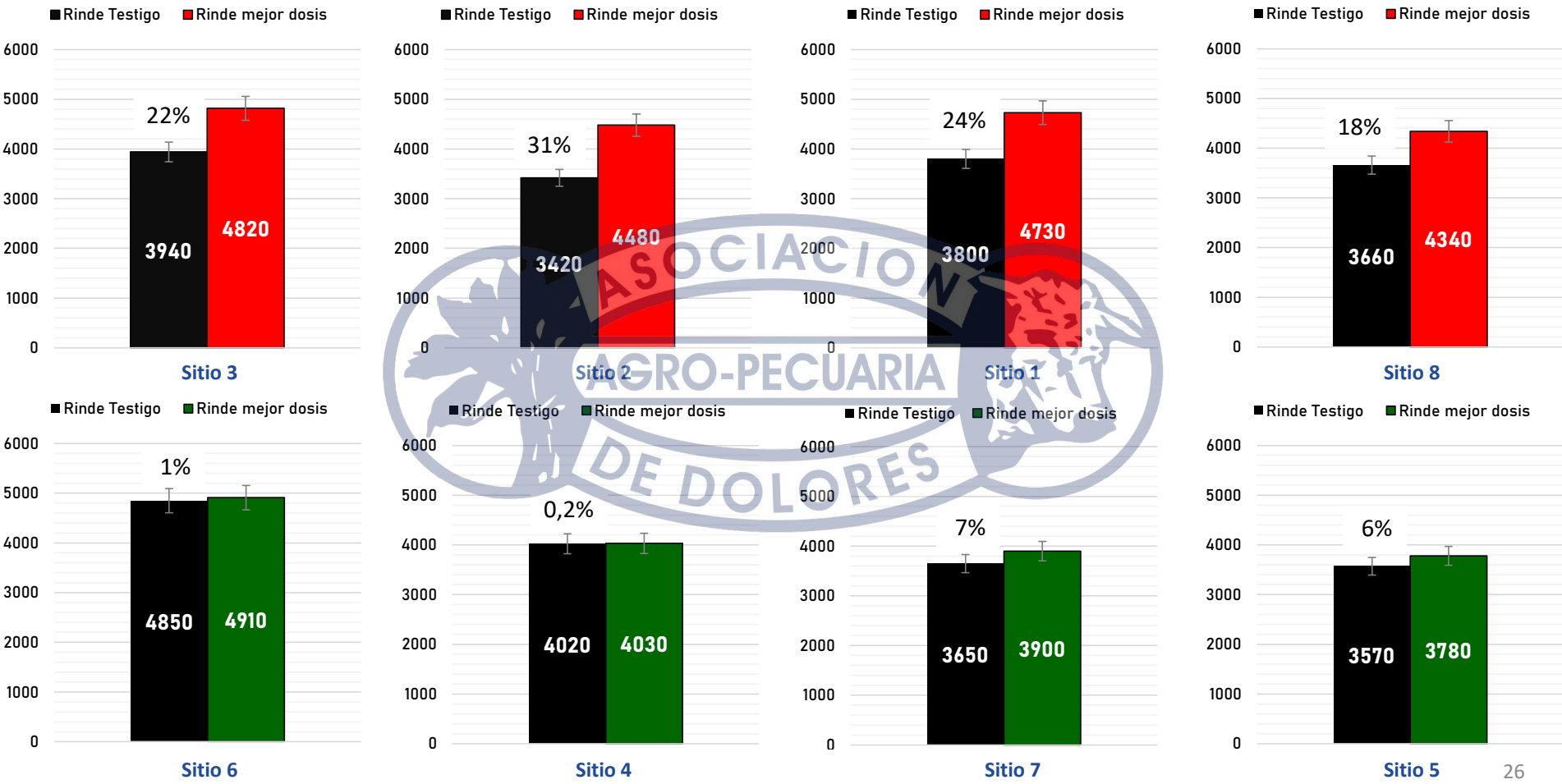


Diferencia entre el testigo y la mejor dosis de encalado, para todos los sitios en cada zafra analizada. Sitios ordenados de menor a mayor ICT.



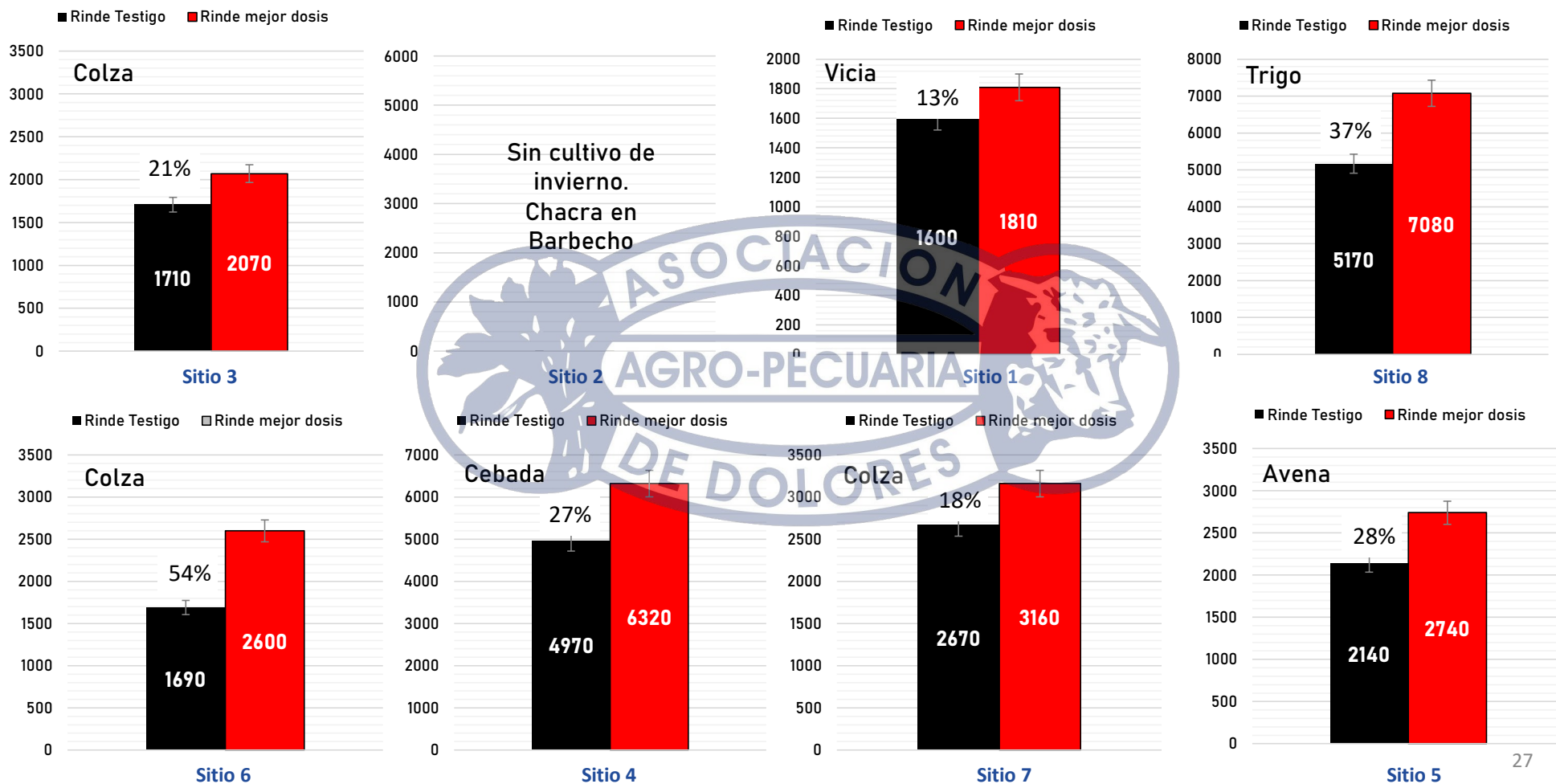
Respuesta em rendimiento a la mejor dosis de encalado en el verano 21-22.

Sitios ordenados de menor a mayor ICT. Todos los sitios con soja.



Respuesta en rendimiento a la mejor dosis de encalado en el invierno 2022.

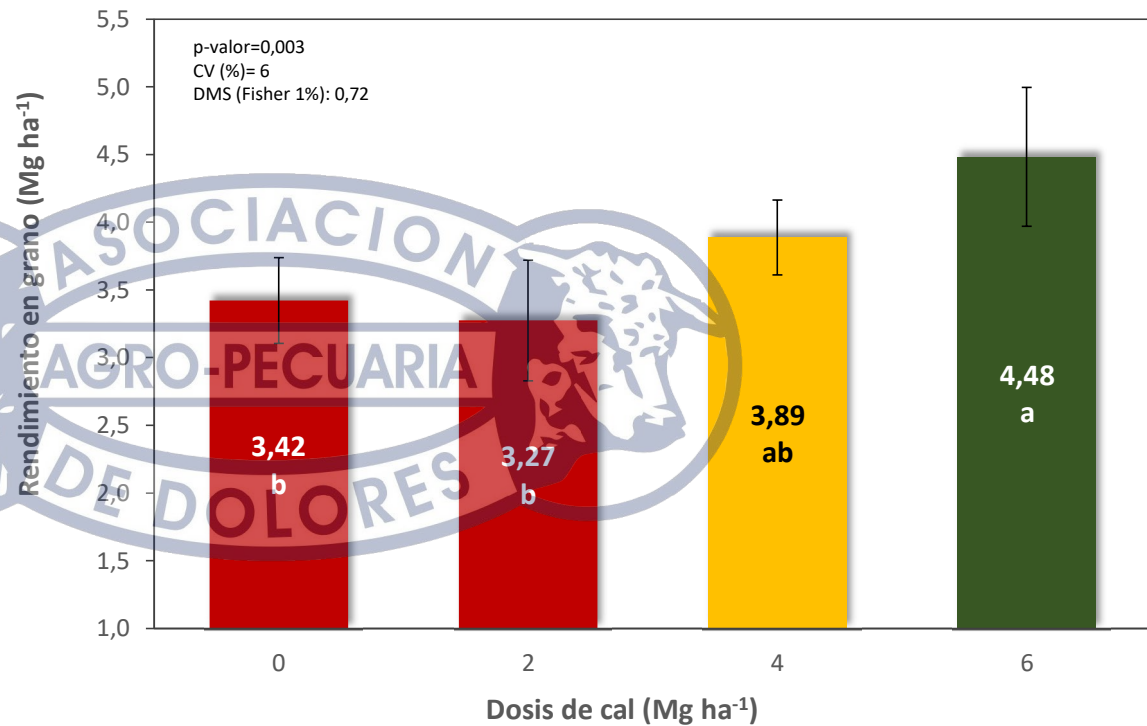
Sitios ordenados de menor a mayor ICT.

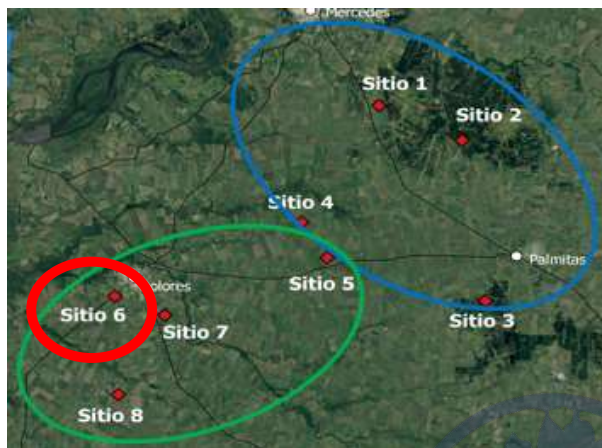


Rendimiento en grano de soja, según la dosis de cal aplicada. Primer cultivos posterior al encalado (tres meses antes de la siembra).

Todas las dosis incorporadas.

Sitio 2.





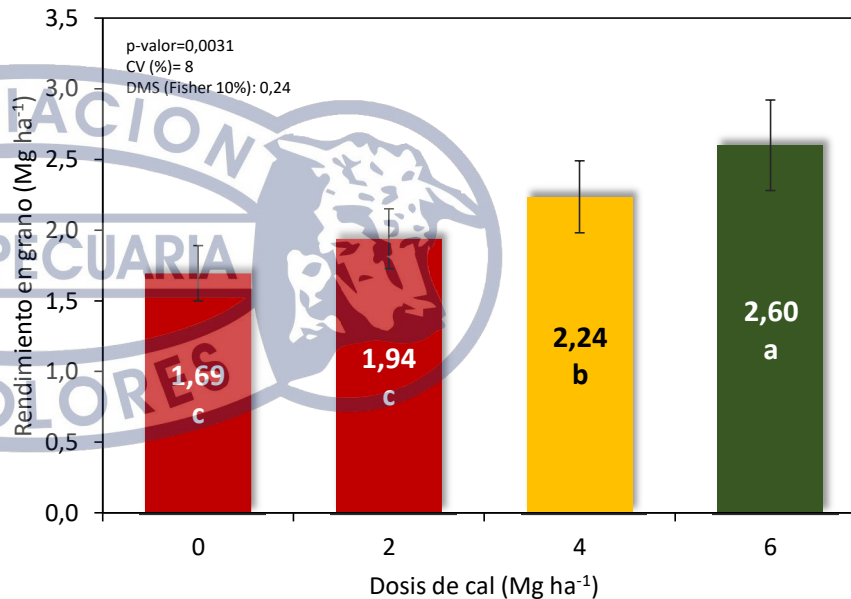
Rendimiento en grano de colza según las dosis de cal aplicadas.

Todas las dosis incorporadas.

Sitio 6.

pH: 5,5

Información inédita: respuesta al encalado en el cultivo de canola primaveral. Casi 1000 kg ha⁻¹ de grano que no se concretaron, consecuencia de cultivar en un suelo acidificado.

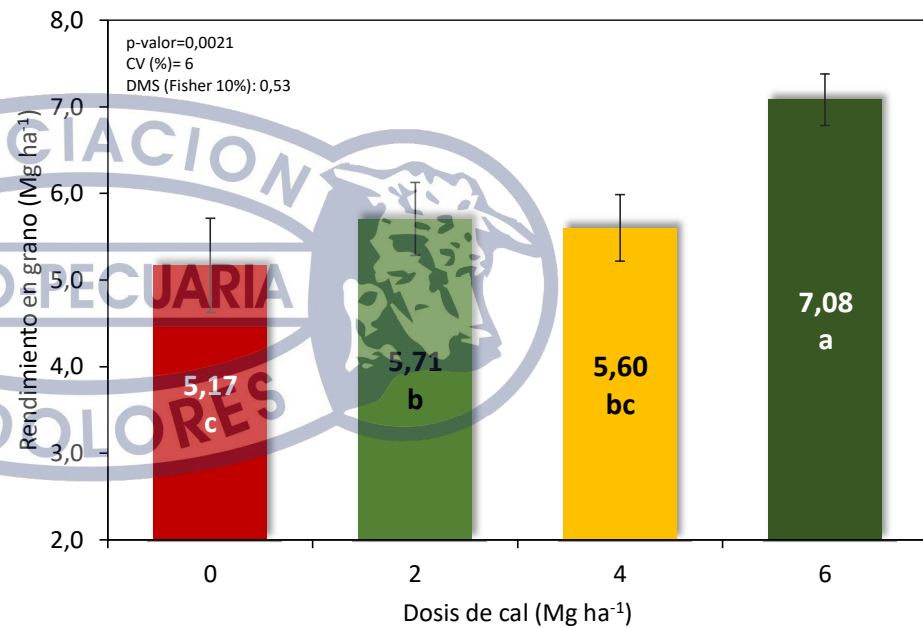


Rendimiento en grano de Trigo según las dosis de cal aplicadas.

Todas las dosis incorporadas.

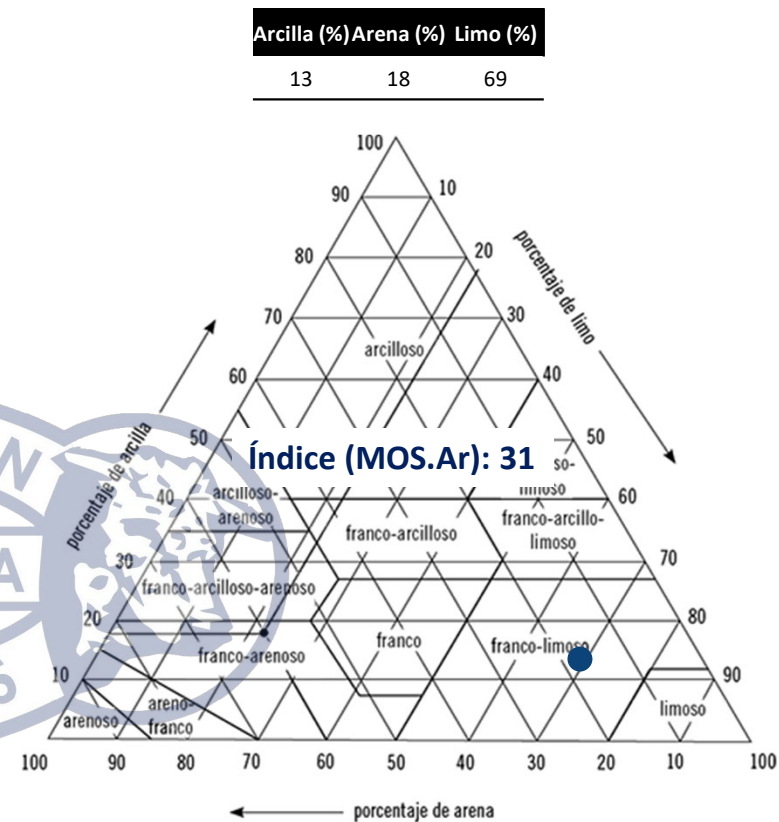
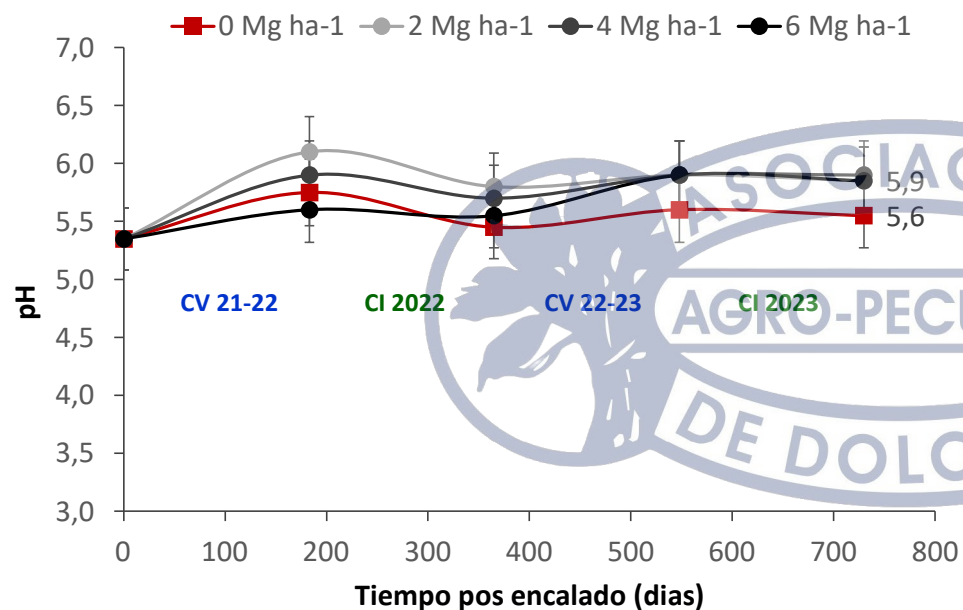
Sitio 8.

pH: 5,4



Sitio SIN cambio relevante en el pH por efecto del encalado.

Sitio 8 (ICT 31).



Ubicación del sitio en el triángulo textural.

Para **PENSAR y ACTUAR.**



Unidad de
Investigación & Desarrollo
UNICAMPO



Disponibilidad de nutrientes respecto al pH del suelo.

Asimilación de los nutrientes según el pH del suelo - Adaptado de EMBRAPA-ABRACAL

Nutrientes (%)	pH					
	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
Nitrógeno (N)	20	50	75	100	100	100
Fósforo (P)	30	32	40	50	100	100
Azufre (S)	30	35	70	90	100	100
Calcio (Ca)	40	80	100	100	100	100
Magnesio (Mg)	20	40	50	67	83	100
Potasio (K)	20	40	50	70	80	100



Menor asimilación



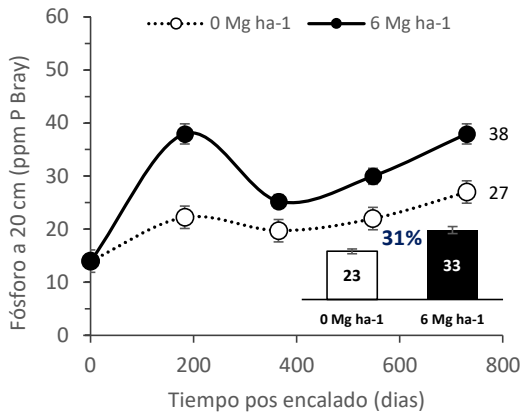
Mayor asimilación



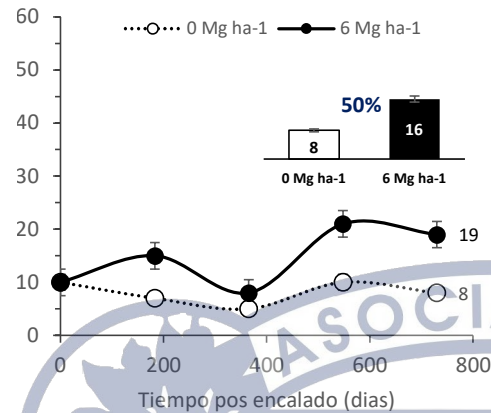
Javier Castellanos Ramos. México.

Cambio en el Fósforo para los 8 sitios luego de 24 meses de encalado, para el testigo y la mejor dosis.

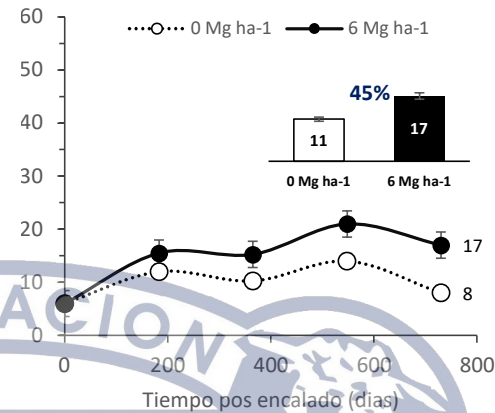
Sitio 1 (MOS.Ar): 8



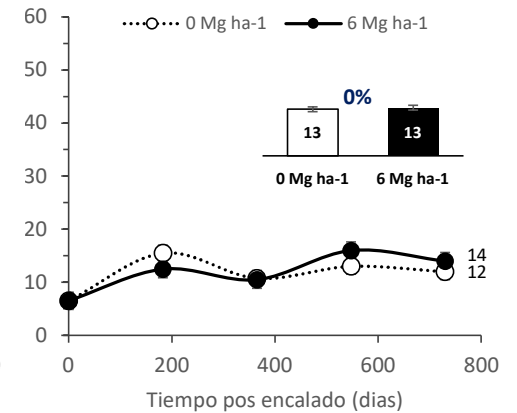
Sitio 2 (MOS.Ar): 5



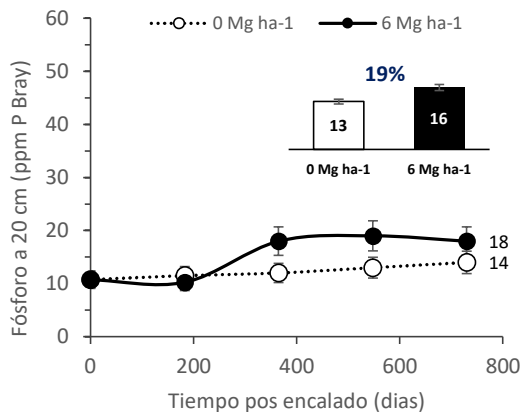
Sitio 3 (MOS.Ar): 4



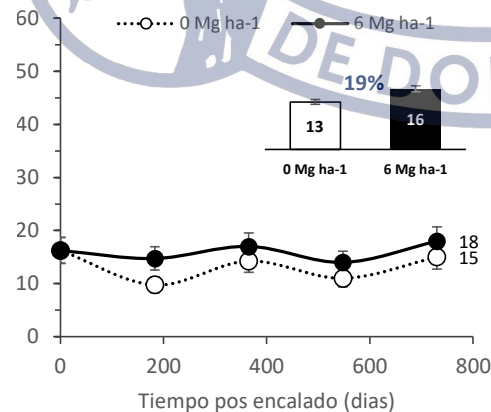
Sitio 4 (MOS.Ar): 89



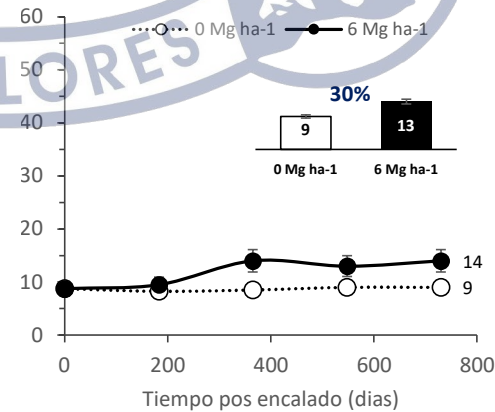
Sitio 5 (MOS.Ar): 112



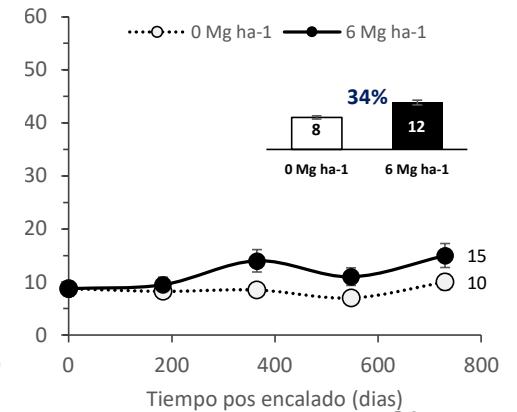
Sitio 6 (MOS.Ar): 64



Sitio 7 (MOS.Ar): 90

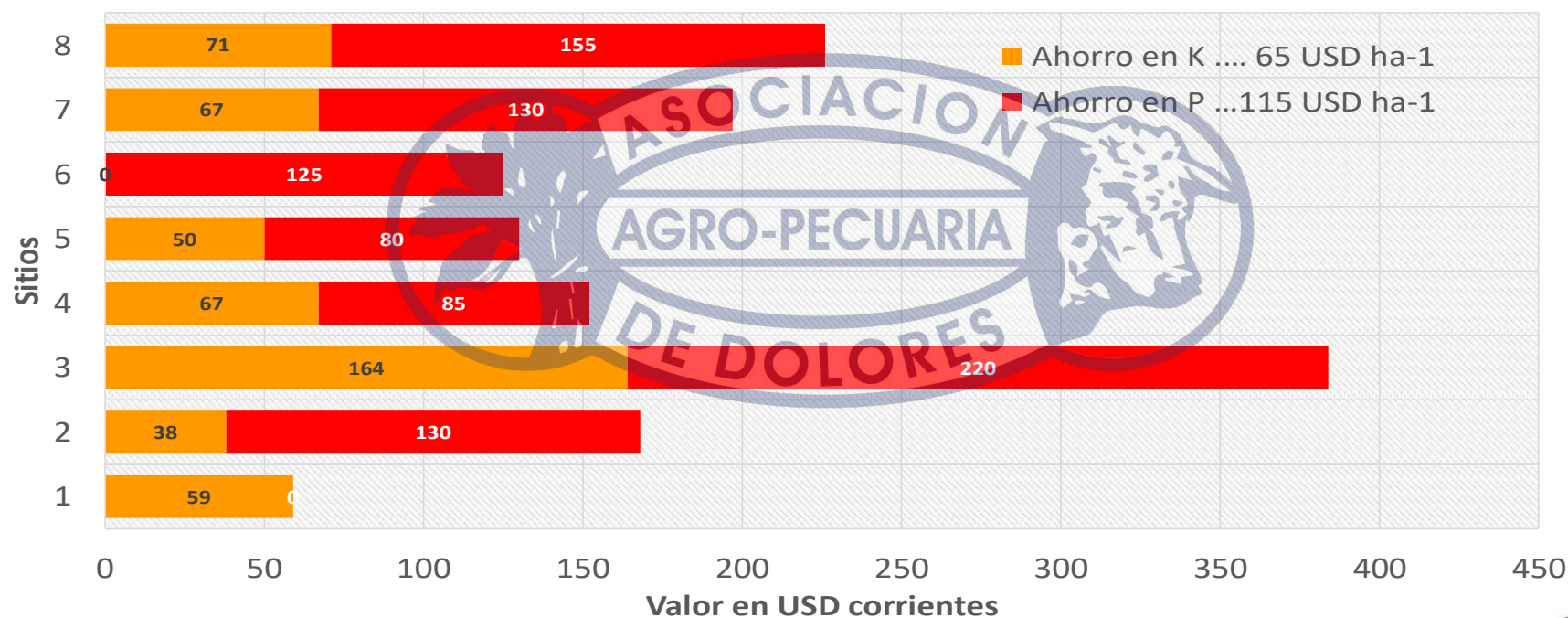


Sitio 8 (MOS.Ar): 31



La estimación del ahorro en P y K, vía cambio en la fertilización, derivado del encalado (referencia máxima dosis de cal), para los 8 sitios.

En los años desde el encalado.



Rendimiento en grano de trigo por dosis para cada ambiente productivo.

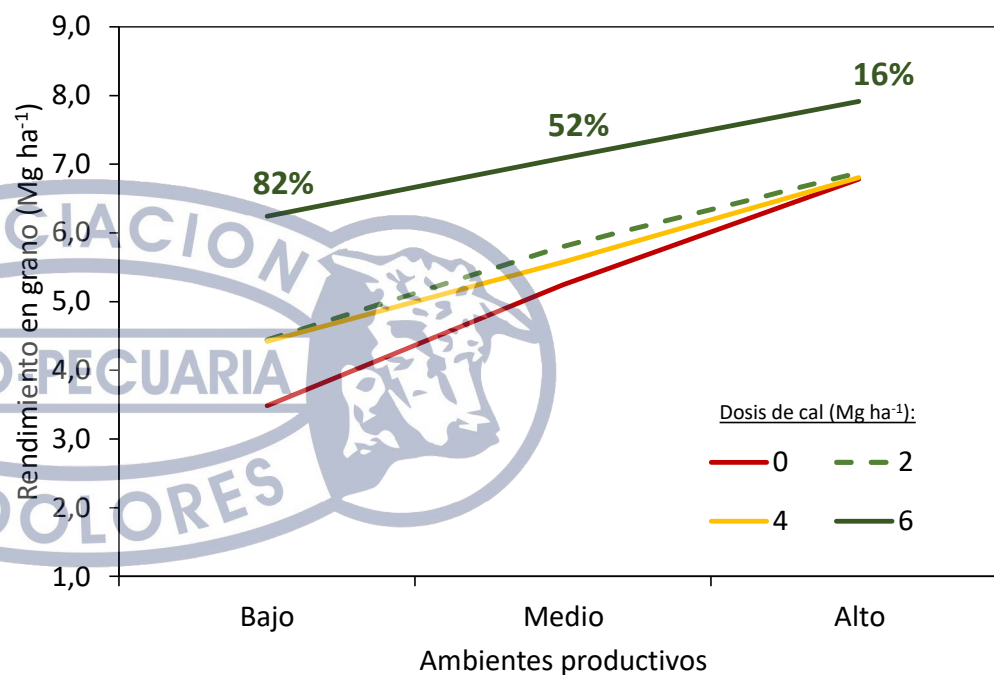
Todas las dosis incorporadas.

Sitio 8.

pH: 5,4

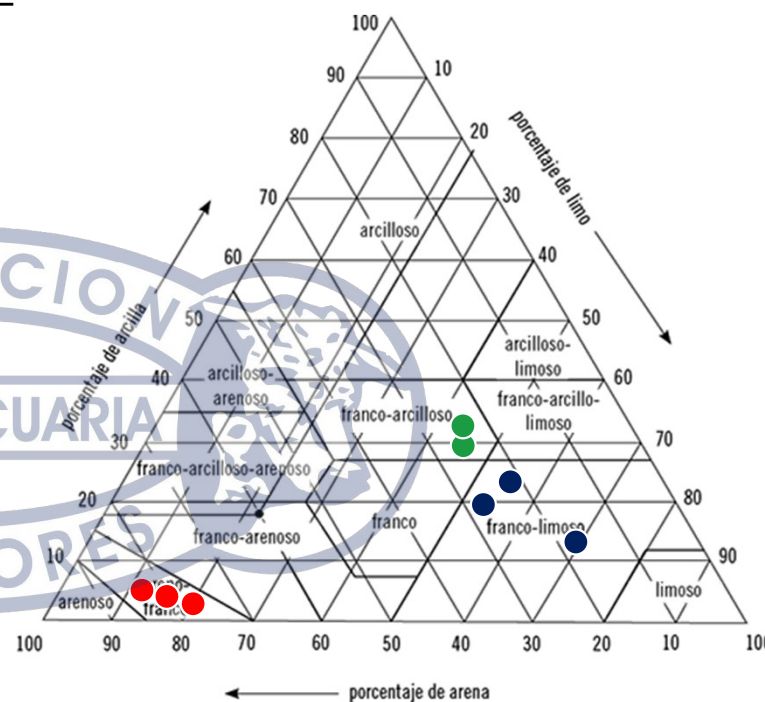
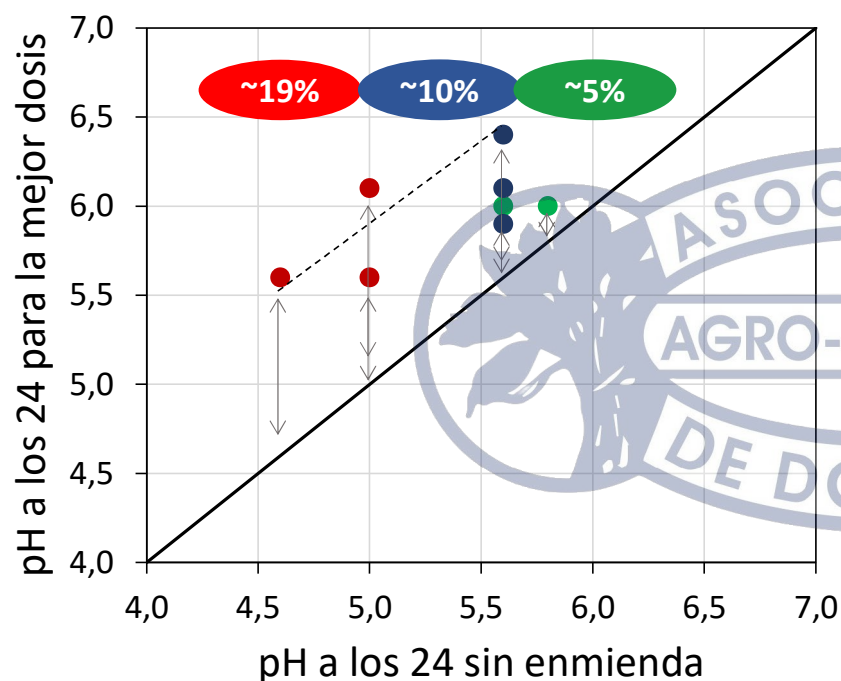
pH: 5,6

MUY FUERTE EVIDENCIA PARA CONSIDERAR A LA HORA DE PENSAR EN LA AGRICULTURA POR AMBIENTES



Cambio en el pH para los 8 sitios luego de 24 meses de encalado.

Valor de pH final para la mejor dosis en cada sitio.

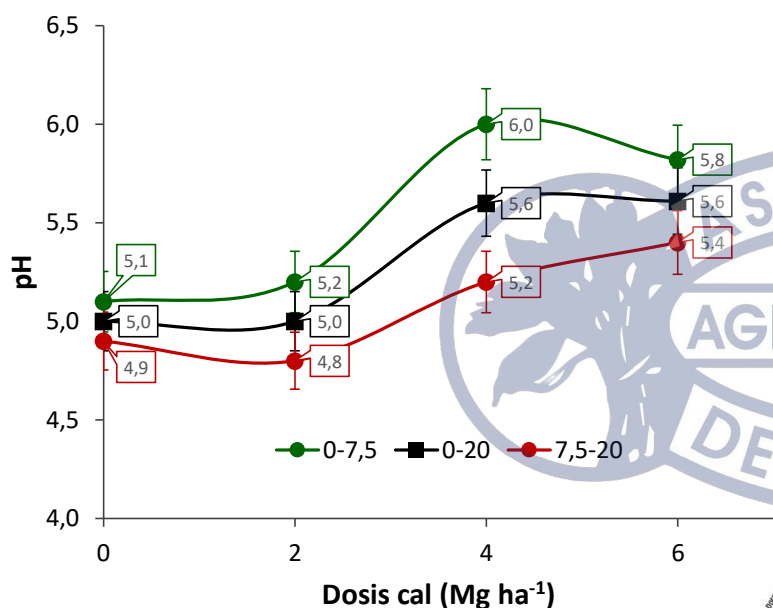


Ubicación de los sitios en el triángulo textural.

¿A donde se están dando los cambios con el encalado?

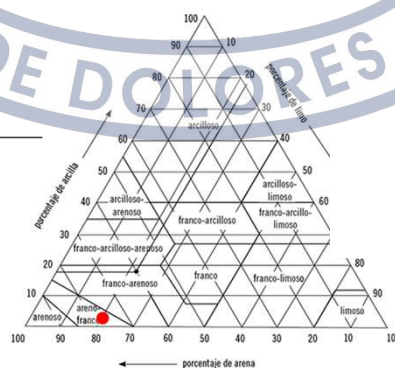
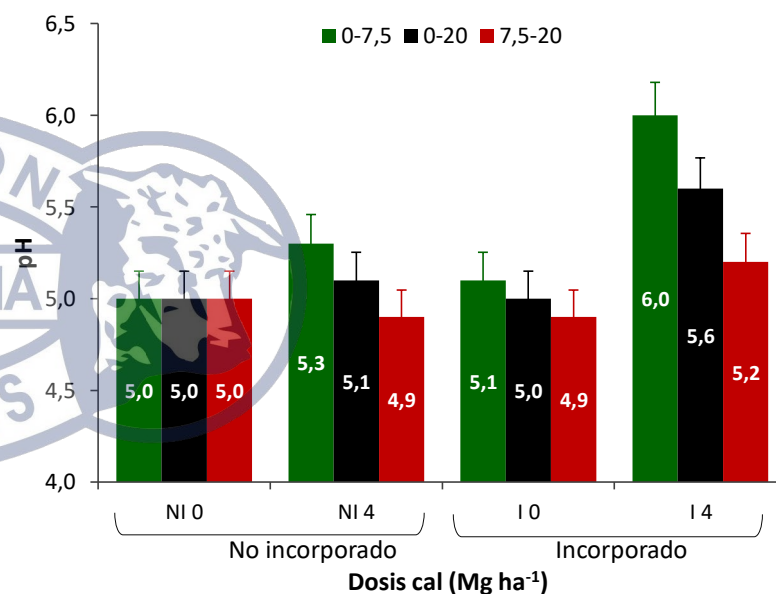
Respuesta al encalado para todas las dosis incorporadas, para dos estratos analizados (0-7,5 y 7,5-20 cm) y el promedio (0-20 cm), **a los 730 días pos encalado.**

Sitio 3 – bajo pH inicial y bajo poder buffer.



Respuesta al encalado para 0 y 4 toneladas, en superficie e incorporadas, para dos estratos analizados (0-7,5 y 7,5-20 cm) y el promedio (0-20 cm), **a los 730 días pos encalado.**

Sitio 3 – bajo pH inicial y bajo poder buffer.



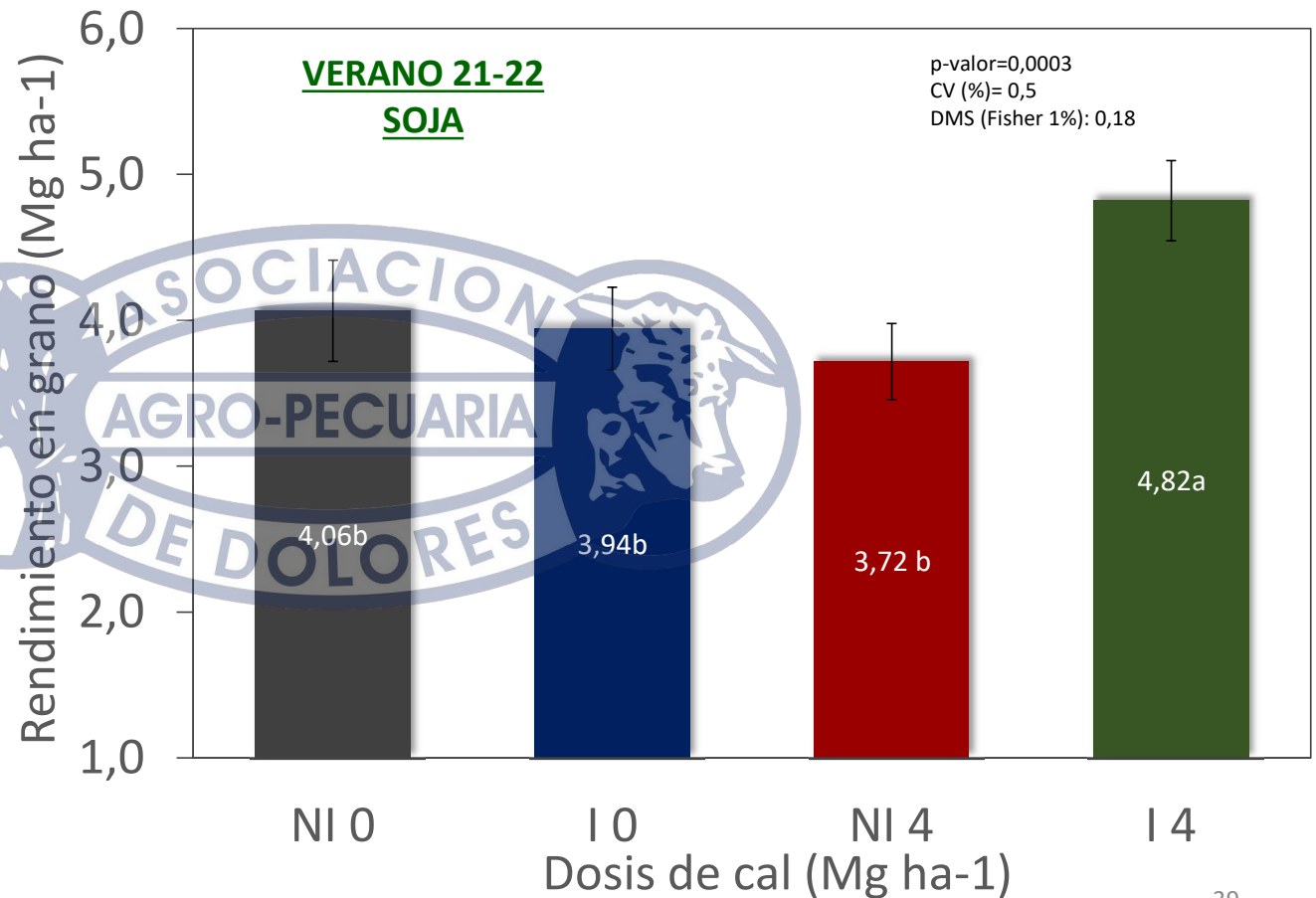
De los cuatro sitios en los cuales se evaluó 4 toneladas de calcita, con y sin incorporación, el sitio 3 fue el único con respuesta al encalado.

Efecto de la remoción (por el incorporado) sobre el rendimiento en grano, para las dosis de 0 y 4 Mg de cal por hectárea.

NI: No incorporado.

I: Incorporado.

Sitio 3



Además de preocuparse,.....
Es hora de OCUPARSE



31 años de asesoramiento ininterrumpidos al sector.



Unicampo Uruguay

"Nadie es mejor que todos juntos"



Red Agrícola Uruguaya
 Agregue valor, conozca la única red de información del país
 Análisis de sistema de información geográfica
 Bvar. Artigas 1011 - Paysandú - Uruguay - Tel. 472.40268 Cel. 098585588
www.unicampo.com.uy



Estamos para dar el respaldo que demandan nuestros clientes, e integrarnos en un equipo conjunto.