



**Informe Técnico – Evaluación del efecto de la  
Aplicación de Nanomix GYPS sobre condiciones  
químicas del suelo**

Pinto, Santiago del Estero



## INTRODUCCION

La acumulación de sodio intercambiable y el incremento de salinidad en suelos productivos son problemáticas agronómicas frecuentes en regiones semiáridas, como el sudeste de Santiago del Estero. Estas condiciones afectan negativamente la infiltración del agua, la disponibilidad de nutrientes y el desarrollo radicular de los cultivos.

Con el objetivo de mitigar estas limitantes y restaurar las condiciones físico-químicas del suelo, se evaluó el uso del producto **Nanomix GYPS**, una enmienda líquida desarrollada a partir de **nanotecnología aplicada al yeso agrícola**, que permite **una mayor eficiencia de intercambio catiónico**, penetración en el perfil y desplazamiento de sodio.

El presente informe resume los resultados obtenidos tras la **aplicación pre-siembra** de Nanomix GYPS en un lote de **500 hectáreas destinadas al cultivo de algodón**, considerando parámetros clave como **salinidad, contenido de sodio intercambiable, pH y fósforo disponible**, a lo largo de tres momentos de muestreo.

## METODOLOGIA

El lote seleccionado se encuentra en la localidad de Pinto, Santiago del Estero, el cual posee 500 hectáreas.



\*Foto aérea del lote, donde se ven diversos manchones salinos

La aplicación de **Nanomix GYPS** se realizó el 3 de noviembre de 2022, antes de la siembra del cultivo. La enmienda fue aplicada en dosis variable según ambiente productivo, utilizando tecnología de agricultura de precisión, con un rango de hasta **5 L/ha** en zonas de baja productividad, y un promedio general de **2,88 L/ha** en el lote.

El área de ensayo fue dividida en ambientes de manejo diferenciados, los cuales recibieron diferentes dosis de **Nanomix GYPS** de acuerdo a una prescripción realizada por los ingenieros de la empresa.

zonas	yeso	caldo
1	5	60
2	4,25	51
3	3,5	42
4	2,75	33
5	2	24

**\*Dosis según ambiente**

Se estableció un sistema de monitoreo con tres fechas de muestreo, a fin de evaluar la continuidad de la corrección a lo largo del tiempo, y no solamente un efecto momentáneo.

Las fechas de muestreo y análisis fueron:

- 20/10/2022 (pre-aplicación)
- 02/03/2023 (etapa intermedia)
- 19/07/2023 (post-cosecha)

Los análisis de suelo incluyeron las siguientes variables:

- Sodio intercambiable (Na, meq%)
- Conductividad eléctrica (salinidad, mS/cm)
- pH
- Fósforo disponible (P, meq%)

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos tras la aplicación de Nanomix GYPS reflejan mejoras sustanciales en la calidad química del suelo, particularmente en la reducción de sodio intercambiable y salinidad, junto con una estabilización del pH y un aumento del fósforo disponible.

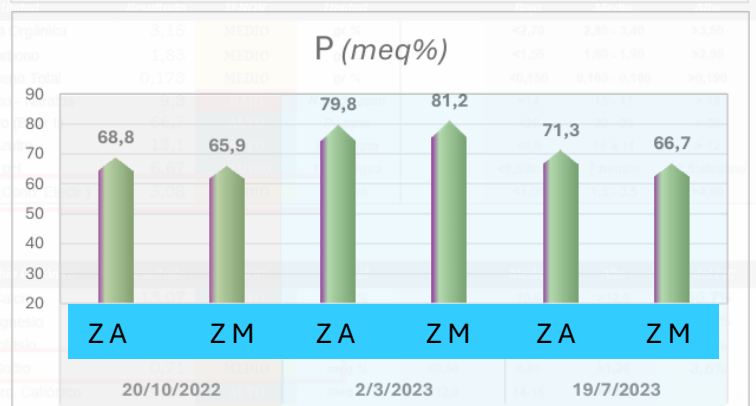
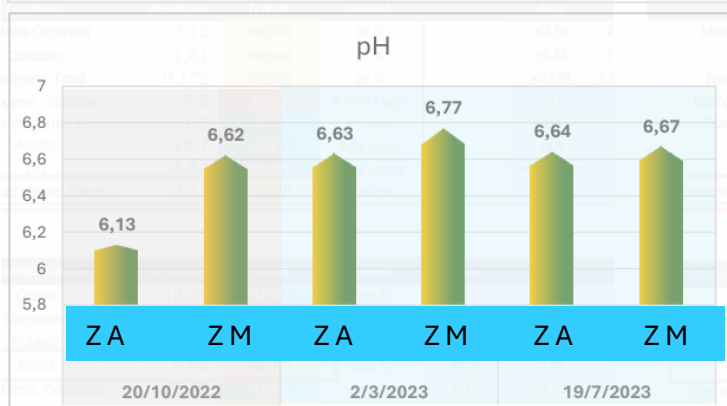
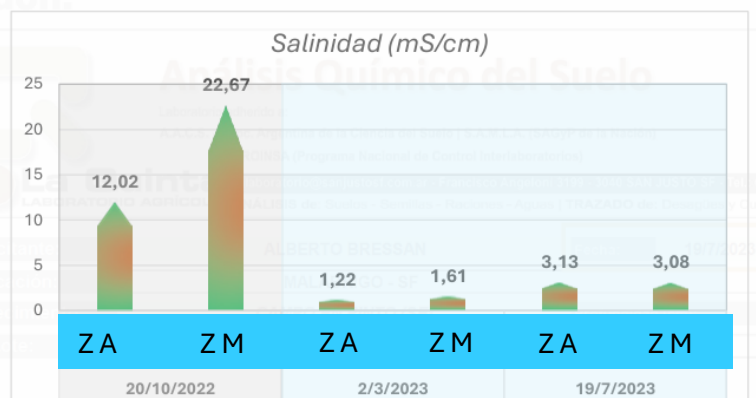
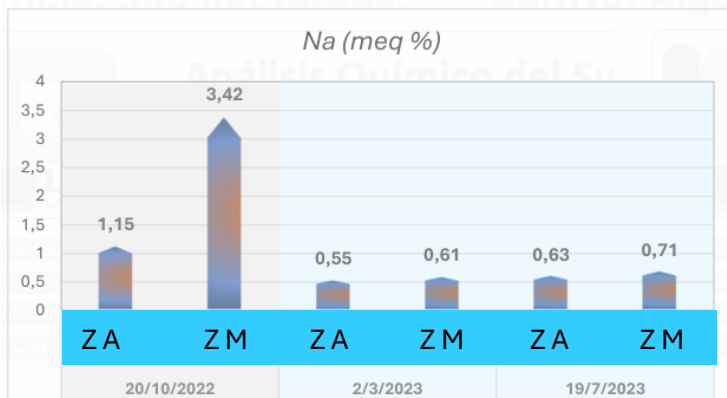
### 1. Sodio intercambiable (Na, meq%)

- Pre-aplicación (20/10/2022): valores de hasta 3,42 meq% en zonas medias del lote.
- Post-aplicación (19/07/2023): reducción a valores de entre 0,55 y 0,71 meq%, dependiendo del ambiente.

Esta disminución significativa indica un efectivo desplazamiento del sodio desde el complejo de cambio, mejorando la estructura del suelo.

### 2. Salinidad (mS/cm)

- Se registraron valores iniciales de hasta 22,67 mS/cm en zonas afectadas.
- Luego del tratamiento, los valores disminuyeron a un rango de 1,22 – 3,13 mS/cm, reflejando una mejora notable en la conductividad eléctrica.



## Conclusión de los resultados

El presente ensayo demostró que la **aplicación de Nanomix GYPS** constituye una herramienta **altamente efectiva para la rehabilitación de suelos salino-sódicos**, logrando resultados notables con una sola aplicación. La reducción del **sodio intercambiable**, junto con la caída de la **conductividad eléctrica**, evidencia un proceso de **desplazamiento iónico eficiente y sostenido en el tiempo**.

El comportamiento observado confirma que la formulación en **nanopartículas activas de yeso agrícola** permite una **mayor reactividad y movilidad en el perfil del suelo**, acelerando los procesos de intercambio catiónico y mejorando la estructura física del mismo. Esto se traduce en **mayor infiltración de agua, aireación y disponibilidad de nutrientes**, condiciones esenciales para restablecer la productividad en ambientes degradados.

En términos prácticos, la tecnología **Nanomix GYPS** demostró ser una **alternativa innovadora, sustentable y de bajo impacto ambiental** frente a las enmiendas tradicionales, optimizando el uso de insumos y acortando los tiempos de recuperación del suelo. Su aplicación estratégica en zonas afectadas por salinidad y sodificación, como las del sudeste de Santiago del Estero, representa un **avance concreto hacia una agricultura más eficiente, resiliente y tecnológicamente integrada**.

## Anexo

### Análisis de suelos



## Análisis Químico del Suelo

Laboratorio adherido a:  
A.A.C.S. - Asoc. Argentina de la Ciencia del Suelo | S.A.M.L.A. (SAGyP de la Nación)  
PROINSA (Programa Nacional de Control Interlaboratorios)  
lqlaboratorio@sanjustosf.com.ar - Francisco Angeloni 3199 - 3040 SAN JUSTO SF - Tel.: 03498-428040

ANÁLISIS de: Suelos - Semillas - Raciones - Aguas | TRAZADO de: Desagües y Curvas de nivel

<b>Solicitante:</b>	BRESSAN ALBERTO	<b>Fecha:</b>	20/10/2022
<b>Ubicación:</b>	MALABRIGO - SF		
<b>Establecimiento:</b>	EL GUAZUNCHO	<b>Profundidad (cm):</b>	0-20
<b>Lote:</b>	10 - BUENO		

Fertilidad	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto
Materia Orgánica	3,41	MEDIO	gr %	<2,70	2,80 - 3,40	>3,50
Carbono	1,98	MEDIO	gr %	<1,55	1,60 - 1,90	>2,00
Nitrógeno Total	0,188	MEDIO	gr %	<0,150	0,160 - 0,180	>0,190
Nitrógeno - Nitratos	12,1	BAJO	N NO3 - ppm	<14	15 - 17	> 18
Fósforo (Bray 1)	68,8	ALTO	P - ppm	<20	22 - 28	> 30
Azufre	12,5	ALTO	SO4 - ppm	<9,0	10 a 11	> 12
pH	6,13	ACIDO	1:2,5 - agua	<6,5:ácido	7:neutro	>7,5:alcalino
Salinidad (Cond. Electr.)	12,02	ALTO	mS/cm	<1,00	1,5 - 3,5	>4,00

Intercambio Catiónico	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto	% del CIC	EQUILIBRIO
Calcio	15,36	ALTO	meq %	<8,0	10,0	>12,0	61,9%	50 / 65%
Magnesio	2,91	ALTO	meq %	<1,60	2,00	>2,40	11,7%	10 / 20%
Potasio	2,06	ALTO	meq %	<0,50	0,75	>1,00	8,3%	3 / 5%
Sodio	1,15	MEDIO	meq %	<0,50	0,85	>1,20	4,6%	0 / 2%
Cap. Interc. Catiónico	24,81	ALTO	meq %	<12,0	14-16	>18,0		
Saturación de Bases	86,58%	MEDIO		<70,00	80,0	>90,00		



## Análisis Químico del Suelo

Laboratorio adherido a:  
A.A.C.S. - Asoc. Argentina de la Ciencia del Suelo | S.A.M.L.A. (SAGyP de la Nación)  
PROINSA (Programa Nacional de Control Interlaboratorios)  
lqlaboratorio@sanjustosf.com.ar - Francisco Angeloni 3199 - 3040 SAN JUSTO SF - Tel.: 03498-428040

ANÁLISIS de: Suelos - Semillas - Raciones - Aguas | TRAZADO de: Desagües y Curvas de nivel

<b>Solicitante:</b>	BRESSAN ALBERTO	<b>Fecha:</b>	20/10/2022
<b>Ubicación:</b>	MALABRIGO - SF		
<b>Establecimiento:</b>	EL GUAZUNCHO	<b>Profundidad (cm):</b>	0-20
<b>Lote:</b>	10 - MEDIO		

Fertilidad	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto
Materia Orgánica	2,82	MEDIO	gr %	<2,70	2,80 - 3,40	>3,50
Carbono	1,64	MEDIO	gr %	<1,55	1,60 - 1,90	>2,00
Nitrógeno Total	0,155	MEDIO	gr %	<0,150	0,160 - 0,180	>0,190
Nitrógeno - Nitratos	9,1	BAJO	N NO3 - ppm	<14	15 - 17	> 18
Fósforo (Bray 1)	65,9	ALTO	P - ppm	<20	22 - 28	> 30
Azufre	9,1	MEDIO	SO4 - ppm	<9,0	10 a 11	> 12
pH	6,62	NEUTRO	1:2,5 - agua	<6,5:ácido	7:neutro	>7,5:alcalino
Salinidad (Cond. Electr.)	22,67	ALTO	mS/cm	<1,00	1,5 - 3,5	>4,00

Intercambio Catiónico	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto	% del CIC	EQUILIBRIO
Calcio	18,92	ALTO	meq %	<8,0	10,0	>12,0	62,9%	50 / 65%
Magnesio	3,88	ALTO	meq %	<1,60	2,00	>2,40	12,9%	10 / 20%
Potasio	1,67	ALTO	meq %	<0,50	0,75	>1,00	5,6%	3 / 5%
Sodio	3,42	ALTO	meq %	<0,50	0,85	>1,20	11,4%	0 / 2%
Cap. Interc. Catiónico	30,07	ALTO	meq %	<12,0	14-16	>18,0		
Saturación de Bases	92,75%	ALTO		<70,00	80,0	>90,00		



## Análisis Químico del Suelo

Laboratorio adherido a:

A.A.C.S. - Asoc. Argentina de la Ciencia del Suelo | S.A.M.L.A. (SAGyP de la Nación)

PROINSA (Programa Nacional de Control Interlaboratorios)

**La Quinta**  
LABORATORIO AGRÍCOLA

lqlaboratorio@sanjustosf.com.ar - Francisco Angeloni 3199 - 3040 SAN JUSTO SF - Tel.: 03498-428040  
ANÁLISIS de: Suelos - Semillas - Raciones - Aguas | TRAZADO de: Desagües y Curvas de nivel

Solicitante:	ALBERTO BRESSAN	Fecha:	2/3/2023
Ubicación:	MALABRIGO - SF		
Establecimiento:	EL GUAZUNCHO	Profundidad (cm):	0-20
Lote:	CON PALA (NO RECOMENDABLE) - ZONA ALTA		

Fertilidad	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto
Materia Orgánica	3,58	ALTO	gr %	<2,70	2,80 - 3,40	>3,50
Carbono	2,08	ALTO	gr %	<1,55	1,60 - 1,90	>2,00
Nitrógeno Total	0,197	ALTO	gr %	<0,150	0,160 - 0,180	>0,190
Nitrógeno - Nitratos	7,6	BAJO	N NO3 - ppm	<14	15 - 17	> 18
Fósforo (Bray 1)	79,8	ALTO	P - ppm	<20	22 - 28	> 30
Azufre	16,8	ALTO	SO4 - ppm	<9,0	10 a 11	> 12
pH	6,63	NEUTRO	1:2,5 - agua	<6,5:ácido	7:neutro	>7,5:alcalino
Salinidad (Cond. Electr.)	1,22	MEDIO	mS/cm	<1,00	1,5 - 3,5	>4,00

Intercambio Catiónico	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto	% del CIC	EQUILIBRIO
Calcio	13,66	ALTO	meq %	<8,0	10,0	>12,0	65,2%	50 / 65%
Magnesio	2,68	ALTO	meq %	<1,60	2,00	>2,40	12,8%	10 / 20%
Potasio	1,78	ALTO	meq %	<0,50	0,75	>1,00	8,5%	3 / 5%
Sodio	0,55	MEDIO	meq %	<0,50	0,85	>1,20	2,6%	0 / 2 %
Cap. Interc. Catiónico	20,96	ALTO	meq %	<12,0	14-16	>18,0		
Saturación de Bases	89,07%	MEDIO		<70,00	80,0	>90,00		



## Análisis Químico del Suelo

Laboratorio adherido a:

A.A.C.S. - Asoc. Argentina de la Ciencia del Suelo | S.A.M.L.A. (SAGyP de la Nación)

PROINSA (Programa Nacional de Control Interlaboratorios)

**La Quinta**  
LABORATORIO AGRÍCOLA

lqlaboratorio@sanjustosf.com.ar - Francisco Angeloni 3199 - 3040 SAN JUSTO SF - Tel.: 03498-428040  
ANÁLISIS de: Suelos - Semillas - Raciones - Aguas | TRAZADO de: Desagües y Curvas de nivel

Solicitante:	ALBERTO BRESSAN	Fecha:	2/3/2023
Ubicación:	MALABRIGO - SF		
Establecimiento:	EL GUAZUNCHO	Profundidad (cm):	0-20
Lote:	CON PALA (NO RECOMENDABLE) - ZONA MEDIA		

Fertilidad	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto
Materia Orgánica	3,51	ALTO	gr %	<2,70	2,80 - 3,40	>3,50
Carbono	2,04	ALTO	gr %	<1,55	1,60 - 1,90	>2,00
Nitrógeno Total	0,193	ALTO	gr %	<0,150	0,160 - 0,180	>0,190
Nitrógeno - Nitratos	7,7	BAJO	N NO3 - ppm	<14	15 - 17	> 18
Fósforo (Bray 1)	81,2	ALTO	P - ppm	<20	22 - 28	> 30
Azufre	15,3	ALTO	SO4 - ppm	<9,0	10 a 11	> 12
pH	6,77	NEUTRO	1:2,5 - agua	<6,5:ácido	7:neutro	>7,5:alcalino
Salinidad (Cond. Electr.)	1,61	MEDIO	mS/cm	<1,00	1,5 - 3,5	>4,00

Intercambio Catiónico	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto	% del CIC	EQUILIBRIO
Calcio	12,58	ALTO	meq %	<8,0	10,0	>12,0	64,6%	50 / 65%
Magnesio	2,49	ALTO	meq %	<1,60	2,00	>2,40	12,8%	10 / 20%
Potasio	1,75	ALTO	meq %	<0,50	0,75	>1,00	9,0%	3 / 5%
Sodio	0,61	MEDIO	meq %	<0,50	0,85	>1,20	3,1%	0 / 2 %
Cap. Interc. Catiónico	19,48	ALTO	meq %	<12,0	14-16	>18,0		
Saturación de Bases	89,48%	MEDIO		<70,00	80,0	>90,00		



## Análisis Químico del Suelo

Laboratorio adherido a:

A.A.C.S. - Asoc. Argentina de la Ciencia del Suelo | S.A.M.L.A. (SAGyP de la Nación)

PROINSA (Programa Nacional de Control Interlaboratorios)

**La Quinta**  
LABORATORIO AGRÍCOLA

lqlaboratorio@sanjustosf.com.ar - Francisco Angeloni 3199 - 3040 SAN JUSTO SF - Tel.: 03498-428040  
ANÁLISIS de: Suelos - Semillas - Raciones - Aguas | TRAZADO de: Desagües y Curvas de nivel

Solicitante:	ALBERTO BRESSAN	Fecha:	19/7/2023
Ubicación:	MALABRIGO - SF		
Establecimiento:	CAMPO EN PINTO (SE)	Profundidad (cm):	0-20
Lote:	GUAZUNCHO - 10 - ALTA		

Fertilidad	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto
Materia Orgánica	3,12	MEDIO	gr %	<2,70	2,80 - 3,40	>3,50
Carbono	1,81	MEDIO	gr %	<1,55	1,60 - 1,90	>2,00
Nitrógeno Total	0,172	MEDIO	gr %	<0,150	0,160 - 0,180	>0,190
Nitrógeno - Nitratos	9,2	BAJO	N NO3 - ppm	<14	15 - 17	> 18
Fósforo (Bray 1)	71,3	ALTO	P - ppm	<20	22 - 28	> 30
Azufre	13,7	ALTO	SO4 - ppm	<9,0	10 a 11	> 12
pH	6,64	NEUTRO	1:2,5 - agua	<6,5:ácido	7:neutro	>7,5:alcalino
Salinidad (Cond. Electr.)	3,13	MEDIO	mS/cm	<1,00	1,5 - 3,5	>4,00

Intercambio Catiónico	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto	% del CIC	EQUILIBRIO
Calcio	13,29	ALTO	meq %	<8,0	10,0	>12,0	65,3%	50 / 65%
Magnesio	2,63	ALTO	meq %	<1,60	2,00	>2,40	12,9%	10 / 20%
Potasio	1,31	ALTO	meq %	<0,50	0,75	>1,00	6,4%	3 / 5%
Sodio	0,63	MEDIO	meq %	<0,50	0,85	>1,20	3,1%	0 / 2 %
Cap. Interc. Catiónico	20,36	ALTO	meq %	<12,0	14-16	>18,0		
Saturación de Bases	87,72%	MEDIO		<70,00	80,0	>90,00		



## Análisis Químico del Suelo

Laboratorio adherido a:

A.A.C.S. - Asoc. Argentina de la Ciencia del Suelo | S.A.M.L.A. (SAGyP de la Nación)

PROINSA (Programa Nacional de Control Interlaboratorios)

**La Quinta**  
LABORATORIO AGRÍCOLA

lqlaboratorio@sanjustosf.com.ar - Francisco Angeloni 3199 - 3040 SAN JUSTO SF - Tel.: 03498-428040  
ANÁLISIS de: Suelos - Semillas - Raciones - Aguas | TRAZADO de: Desagües y Curvas de nivel

Solicitante:	ALBERTO BRESSAN	Fecha:	19/7/2023
Ubicación:	MALABRIGO - SF		
Establecimiento:	CAMPO EN PINTO (SE)	Profundidad (cm):	0-20
Lote:	GUAZUNCHO - 10 - MEDIA		

Fertilidad	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto
Materia Orgánica	3,15	MEDIO	gr %	<2,70	2,80 - 3,40	>3,50
Carbono	1,83	MEDIO	gr %	<1,55	1,60 - 1,90	>2,00
Nitrógeno Total	0,173	MEDIO	gr %	<0,150	0,160 - 0,180	>0,190
Nitrógeno - Nitratos	9,3	BAJO	N NO3 - ppm	<14	15 - 17	> 18
Fósforo (Bray 1)	66,7	ALTO	P - ppm	<20	22 - 28	> 30
Azufre	13,1	ALTO	SO4 - ppm	<9,0	10 a 11	> 12
pH	6,67	NEUTRO	1:2,5 - agua	<6,5:ácido	7:neutro	>7,5:alcalino
Salinidad (Cond. Electr.)	3,08	MEDIO	mS/cm	<1,00	1,5 - 3,5	>4,00

Intercambio Catiónico	Resultado	TENOR	Unidad	Bajo	Medio	Alto	% del CIC	EQUILIBRIO
Calcio	13,07	ALTO	meq %	<8,0	10,0	>12,0	65,7%	50 / 65%
Magnesio	2,56	ALTO	meq %	<1,60	2,00	>2,40	12,9%	10 / 20%
Potasio	1,31	ALTO	meq %	<0,50	0,75	>1,00	6,6%	3 / 5%
Sodio	0,71	MEDIO	meq %	<0,50	0,85	>1,20	3,6%	0 / 2 %
Cap. Interc. Catiónico	19,88	ALTO	meq %	<12,0	14-16	>18,0		
Saturación de Bases	88,78%	MEDIO		<70,00	80,0	>90,00		