

# Creación local de conocimiento para el proceso de toma de decisiones: Una experiencia para el NOA.

Ing. Esteban Tronfi  
Aceitera General Deheza S.A.  
Simposio de Fertilidad NOA  
Septiembre 2016



ALIMENTOS NATURALES



serviciostecnológicos  
agricultura creativa



serviciostecnológicos  
agricultura creativa

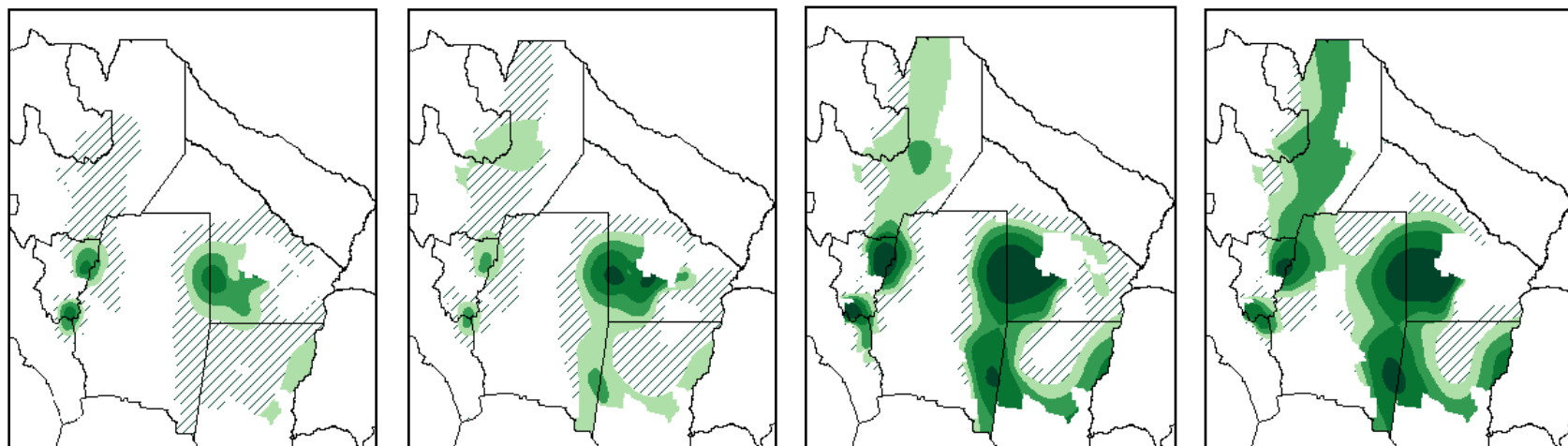


ALIMENTOS NATURALES

# EXPANSIÓN HISTÓRICA CULTIVOS DE GRANO NOA|NEA DESDE 1985

TABLA EN MILES DE HAS SEMBRADAS

FUENTE: Elaboración propia en base a estadísticas de Secretaría de Agricultura Argentina



Cultivo	1985/86	1995/96	2005/06	2014/15
Soja	195	512	2.325	2.286
Maiz	197	323	336	1.045
Algodon	276	911	260	456
Trigo	103	87	555	451
Poroto seco	s/d	253	226	424
Girasol	345	115	500	278
Sorgo	310	88	180	230
Cartamo	14	14	27	42
Mani	0,04	0,2	9	9
<b>TOTAL</b>	<b>1.440</b>	<b>2.303</b>	<b>4.416</b>	<b>5.220</b>

5%  
Tasa anual crecimiento

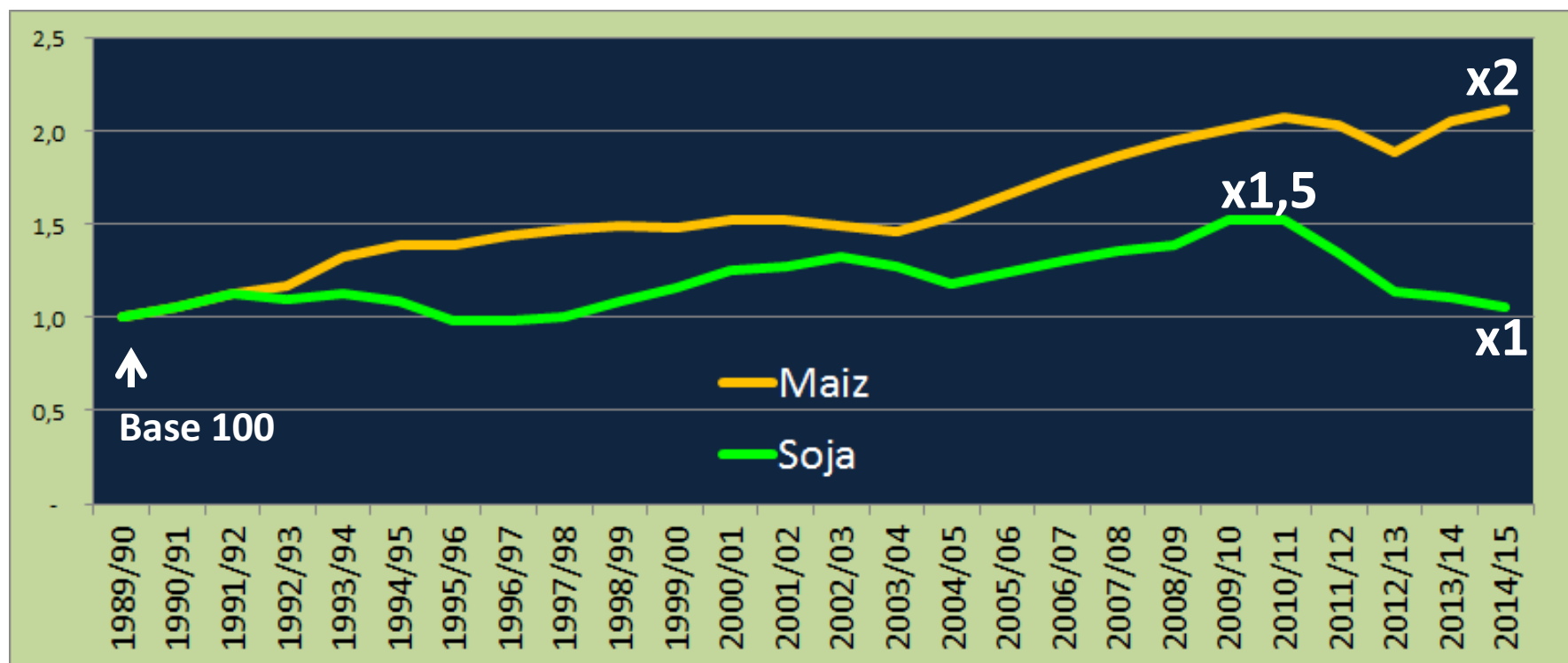
6,5%  
Tasa anual crecimiento

1,9%  
Tasa anual crecimiento

## EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE RINDES DE SOJA Y MAIZ EN NOA

En base a rindes media móvil 5 años se grafica la relación "actual/inicial"

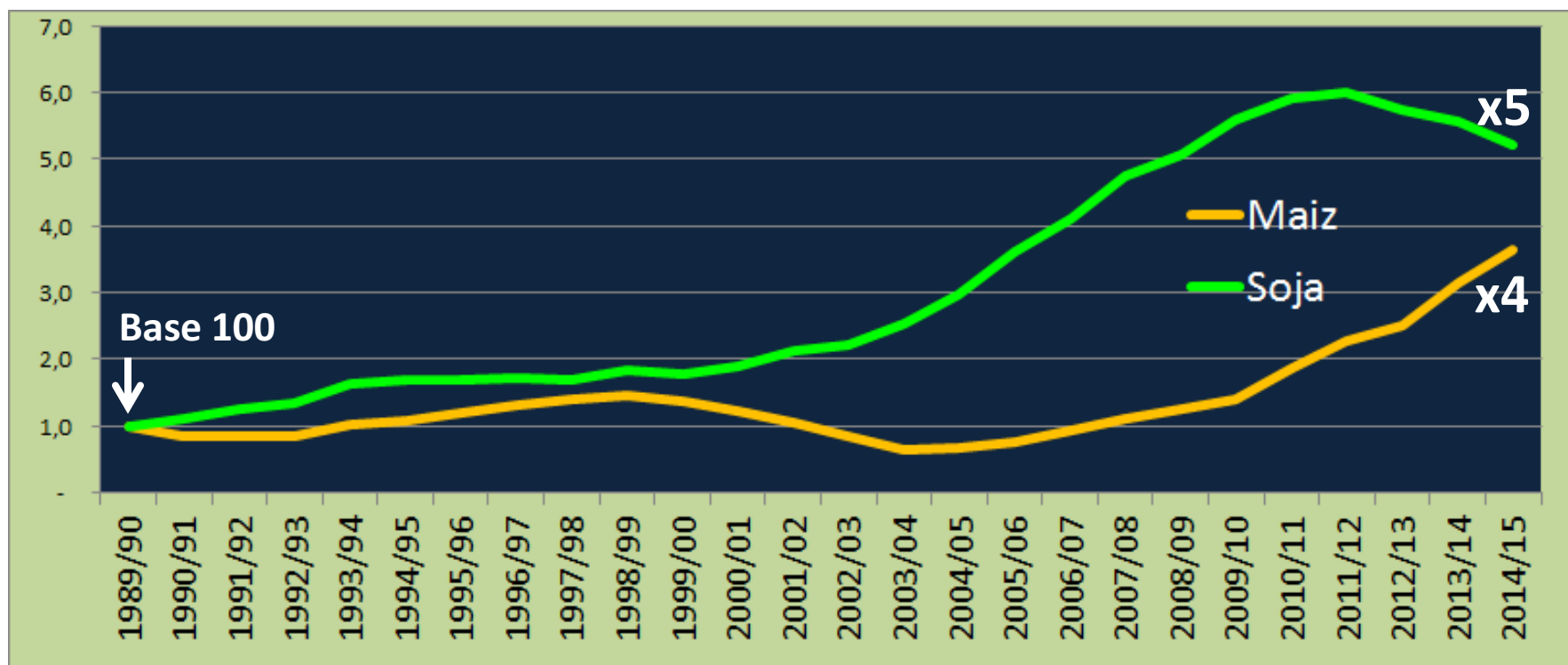
FUENTE: Elaboración propia en base a estadísticas de Secretaría de Agricultura Argentina



## EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE SUPERFICIES DE SOJA Y MAIZ EN NOA

En base a superficie [ha] media móvil 5 años se grafica la relación “actual/inicial”

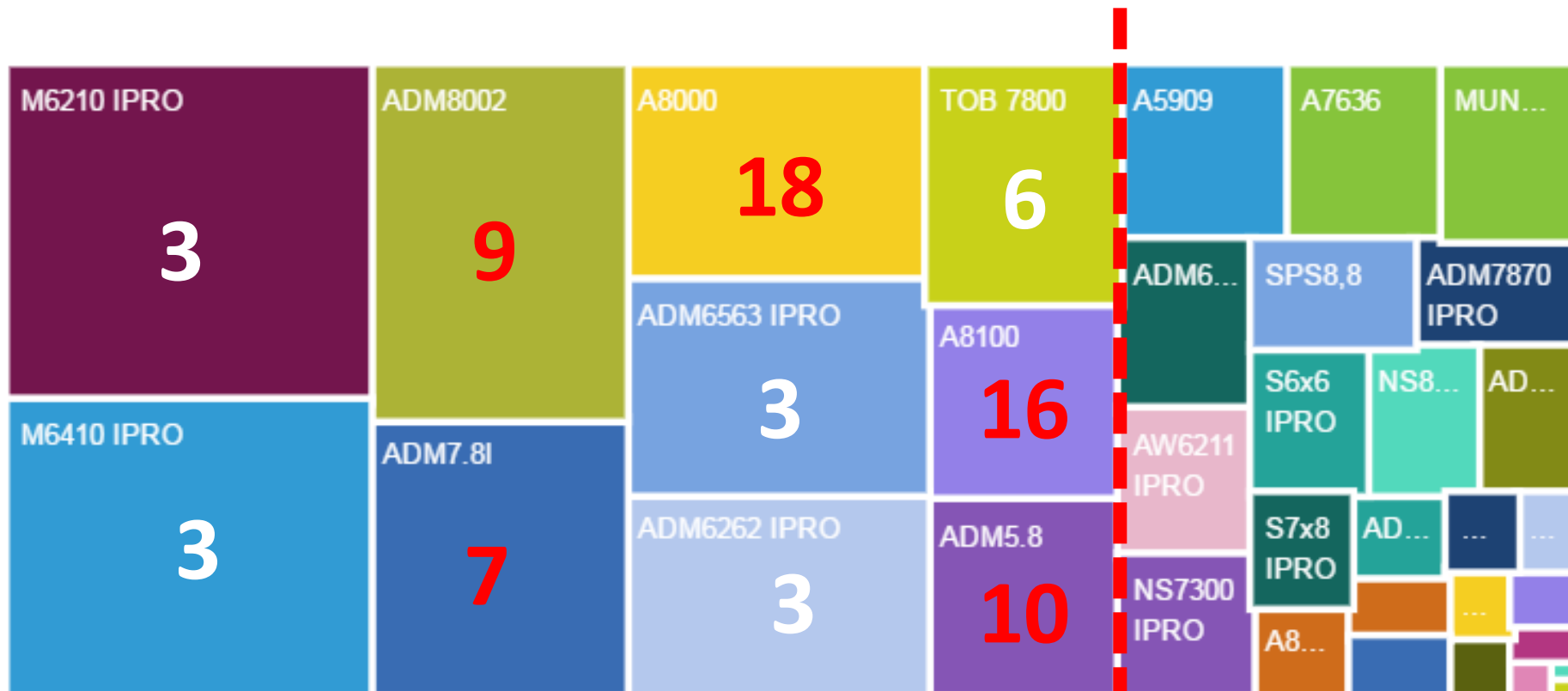
FUENTE: Elaboración propia en base a estadísticas de Secretaría de Agricultura Argentina



## PARTICIPACION VARIETADES DE SOJA EN SIEMBRAS DEL NOA

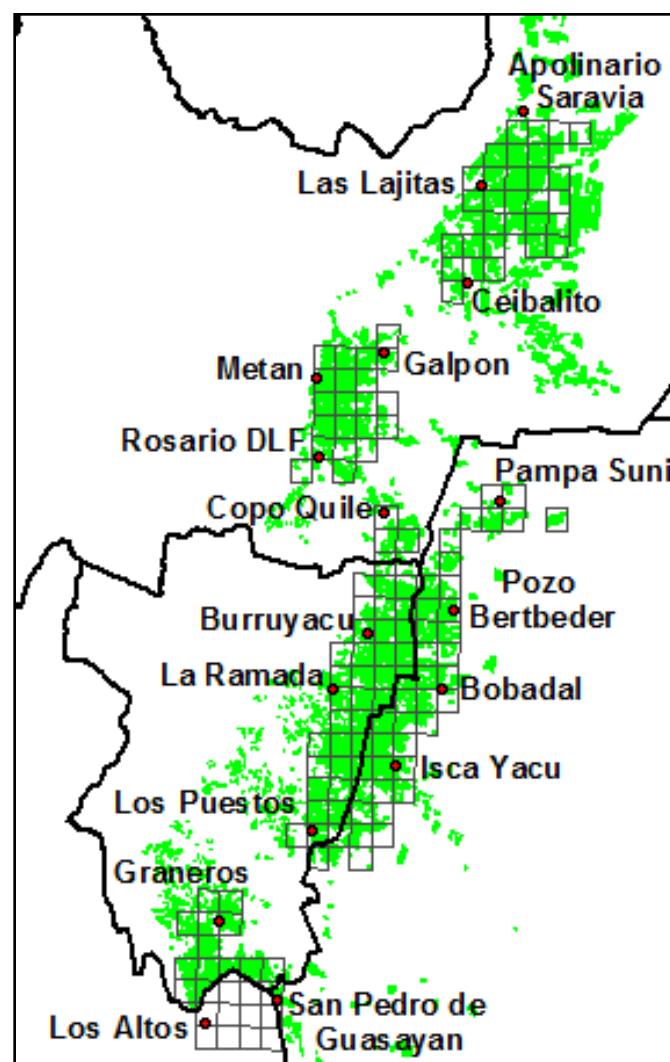
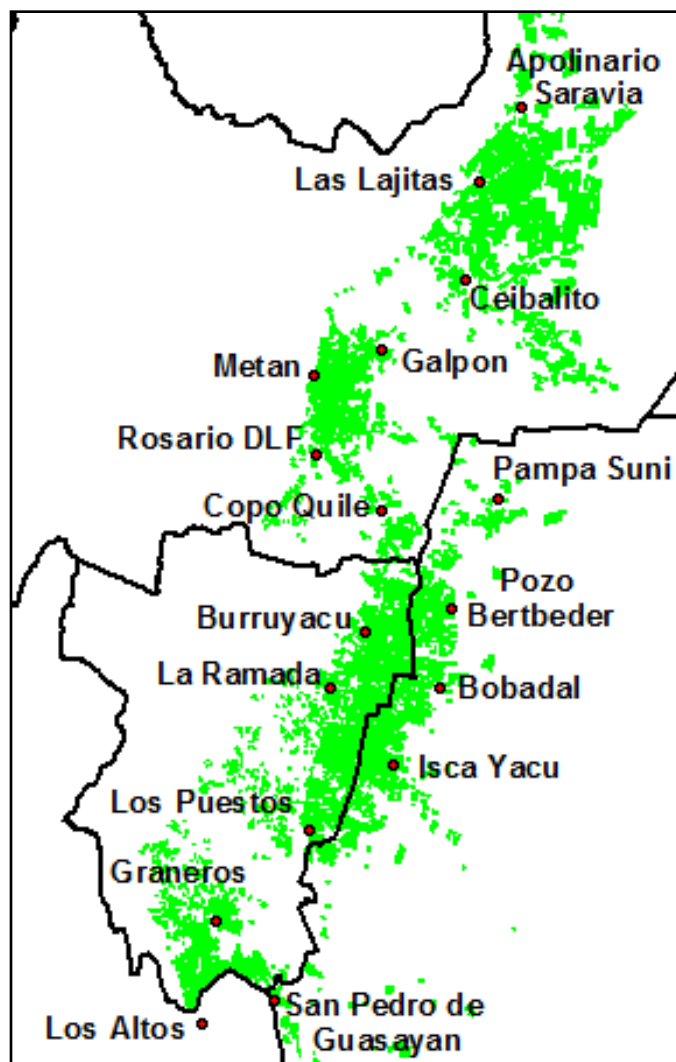
En base a superficie [ha] media móvil 5 años se grafica la relación “actual/inicial”

FUENTE: Elaboración propia en base a estadísticas de Secretaría de Agricultura Argentina



**7** “Antigüedad en años”

## UNIDADES DE AGRONOMIA



145 "CUBOS" = 1,45 mill ha  
670.000 ha cultivos de grano

## UNIDADES DE AGRONOMIA

### 93 Productores Testimonio

SERVICIOS Y NEGOCIOS S.A.  
CIA AZUCARERA STA LUCIA S.A.  
CEIBALITO SA  
ESTANCIA EL AZUL S.A.  
BARTOLETTI H. Y YAÑES OSCAR  
QUINTAL S.A.  
WAYMEL JEAN LUC DOMINIQUE  
PALAZZO PROSPERO ANGEL  
ADUAN JORGE  
BUDEGUER R.F. Y J. S.R.L.  
WAYMEL JEAN LUC DOMINIQUE  
OLMEDO ARGENTINO EMILIO  
GIMI SA  
FORENZA ARAOZ MARIA ELENA  
MOMBA S.A.  
SUC. DE ORTEGA JUAN ALBERTO E.  
PRADO JOSE MANUEL  
PAYLLALEN S.R.L.  
LOS ALUXES S.A.  
AGROPECUARIA EL GUANACO SA  
FERNANDEZ ERNESTO H. E HIJOS S.H.  
SUC. DE DUMIT RAUL  
JAVICHO S.A.  
ORCE JOSE RICARDO  
SOL MARIA S.A.  
ALONSO SERGIO PAUL  
MOLLES S.A.  
ESTANCIA SANTA TERESITA S.R.L.  
GIUGGIA ALBERTO LUIS  
DELOTTE S.A.  
MEDINA MIGUEL  
EL CAMPO SA  
CAPUANO ALDO MARIO  
LAS CARRETAS SA  
GARMAT S.A.

COMPAÑÍA EL CONDOR S.A.C.I.F.I.  
CAÑIZARES ALBERTO  
CAÑIZARES CARLOS M.  
MAFUD GERARDO SALOMON  
CAMBERA GUILLERMO  
PALACIO MARIO ALBERTO  
AGROALAS S.R.L.  
RAMOS AMERICO BIENVENIDO  
SEGOVIA RAUL  
LAGUNA S.A.  
CASAÑAS JUAN FRANCISCO  
ANTONIO PRADO HIJO  
ANTA DEL DORADO SA  
--  
CUSILLOS S.R.L.  
GONZALEZ LUIS ALEJANDRO  
LOS CAIRELES S.R.L.  
S.R.L.COLOBRES HNOS.  
CARATTONI ARIEL  
AUAD LUIS GUSTAVO  
CRESTYAM S.R.L.  
LAS CASUARINAS S.R.L.  
MARTIN JOSE ALFREDO  
ESTANCIA 3 D S.R.L.  
AYALA MIGUEL  
CISMONDI ARNOLDO  
LA ILUSION SRL  
SOL DE SALTA SA  
EST. SAN JOSE SRL  
AGROPECUARIA POZO LARGO S.A.  
BOIX JUAN ESTEBAN  
ESTANCIA DON MIGUEL S.R.L.  
ESTANCIA DON MIGUEL S.R.L.  
LA RINCONADA DE SANTA ROSA SRL  
LA VUELTA SA

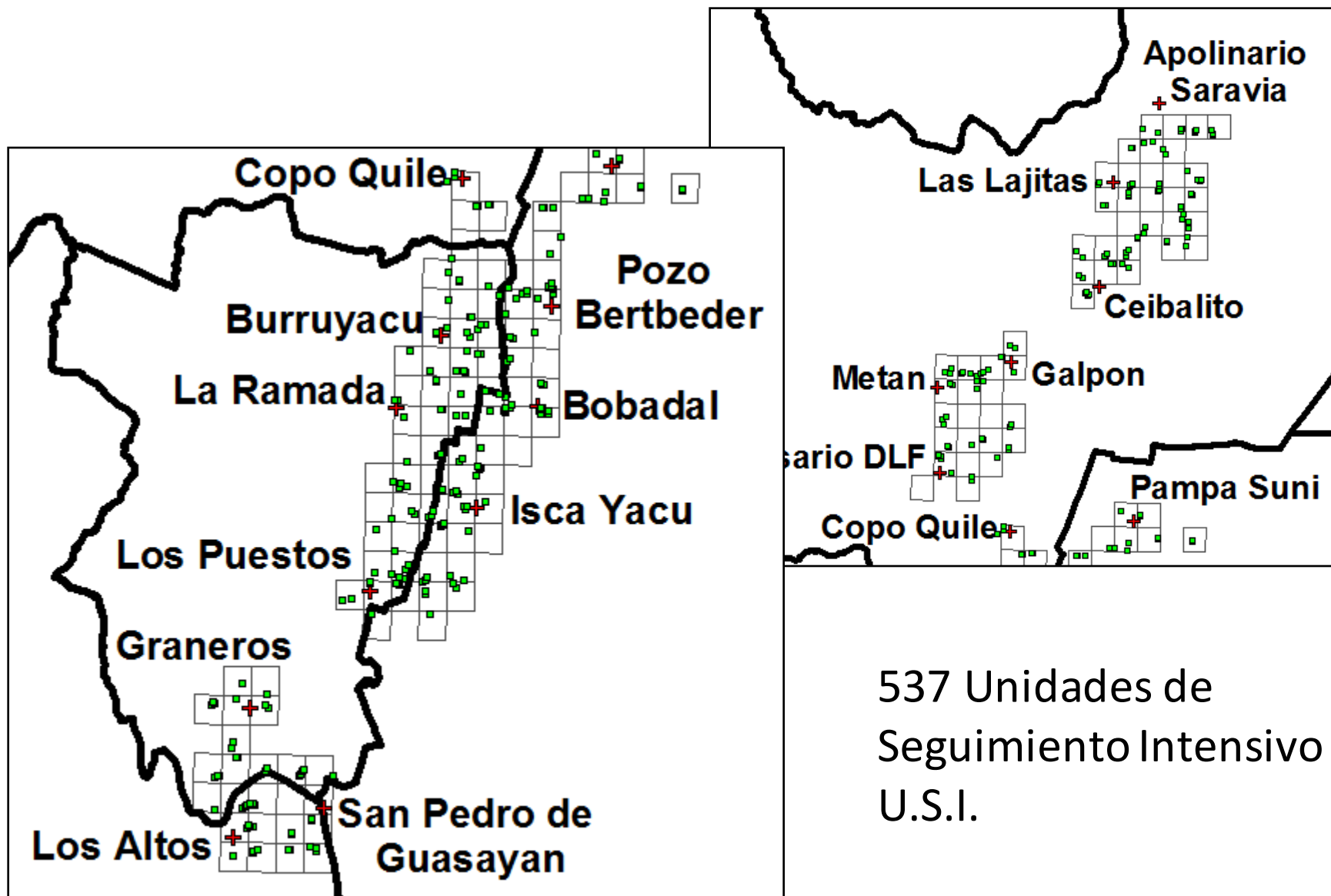
BLASCO LUIS GONZALO  
SCHEBYE S.A.  
LAS TROJAS SA  
SIEMBRAS DEL NOA SRL  
CUMBRE DEL POTRERILLO SA  
VERDOUX OLIVIER  
GISOARFRA S.H. DE P AYALA Y P AYALA  
MARTINEZ OSVALDO BRAULIO  
COU S.A.  
FUSION SRL  
BARBAGLIA MANUEL ALBERTO  
LOS JORNALES SRL  
CAPPETTA JUAN CARLOS  
ESTANCIA BUENAVENTURA SRL  
EL BARRIALITO SRL  
CAMPONORTE SRL  
LOPEZ CARRANZA JUAN LUIS  
SUC. DE CARLO AMERICO  
GANEM GERARDO  
CALDELARI FEDERICO ANTONIO  
ADECOAGRO  
AGROPECUARIA SURCOS SA  
ARUACHAN IVAN  
MARTINEZ JOHN

# 3 Sponsors





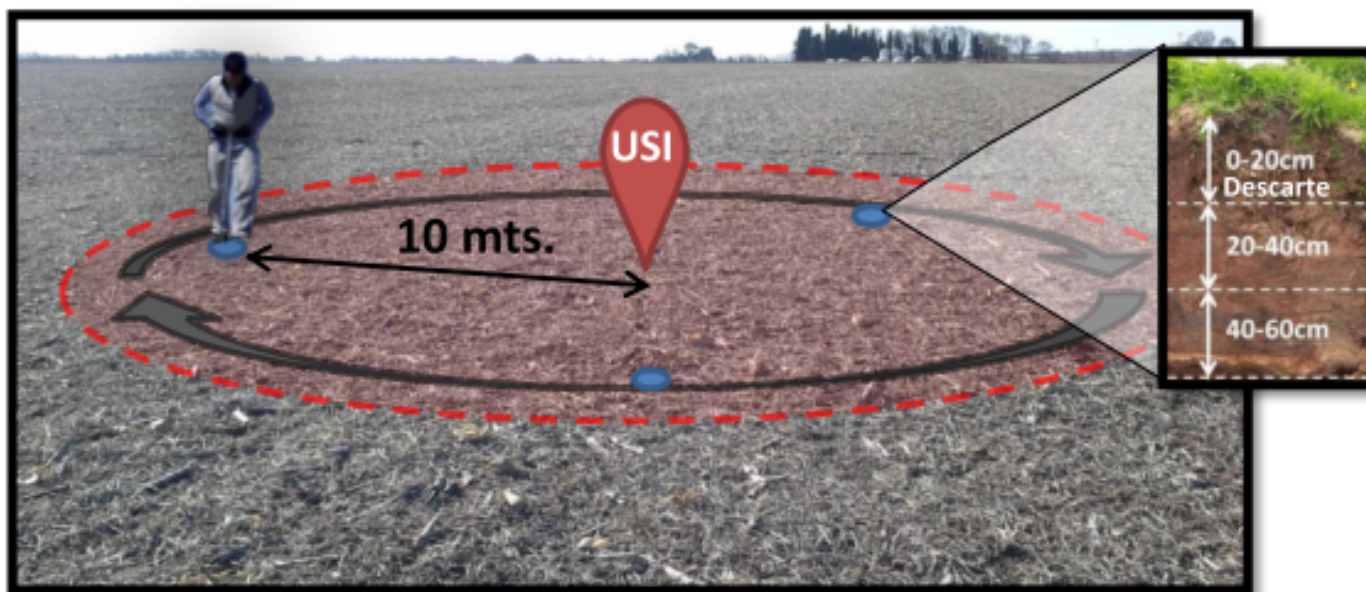
## UNIDADES DE AGRONOMIA



537 Unidades de  
Seguimiento Intensivo  
U.S.I.

## PROTOCOLOS SEGUIMIENTO

**PASO 3- Toma de muestras de suelo de 20 a 60 cm de profundidad para Nitratos.** Utilizando la puntera "sacabocado" se realizan 3 piques describiendo un círculo de 10 mts. de radio alrededor del centro de la USI. Como la muestra es de 20 a 60 cm, se deben descartar los primeros 20 cm de cada pique. Las muestras se colocan en una bolsa de nylon provista por el laboratorio AgLab. La bolsa se cierra quitando todo el aire interno y se le coloca su correspondiente oblea.



*Figura nº 7: Zona de muestreo de suelo de 20 a 60 cm de profundidad.*

# PROTOSCOLS SEGUIMIENTO

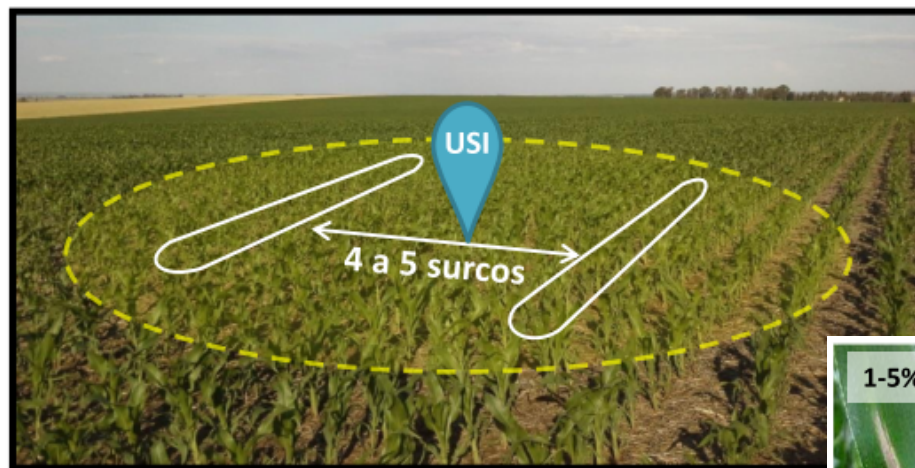
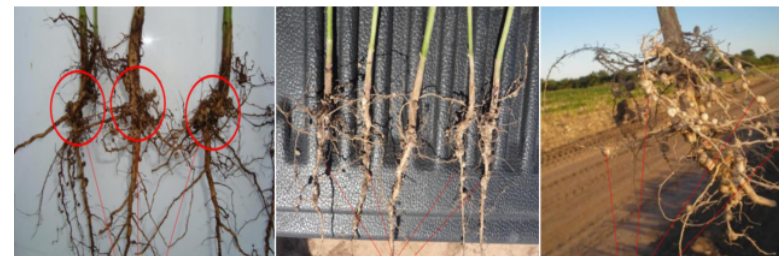


Figura nº 11: Esquema sitios para medir calidad de implantación.



Corona Raíz principal Raíz secundaria

Figura nº 27: Imágenes de nódulos en corona, raíz principal y secundaria en planta de soja.

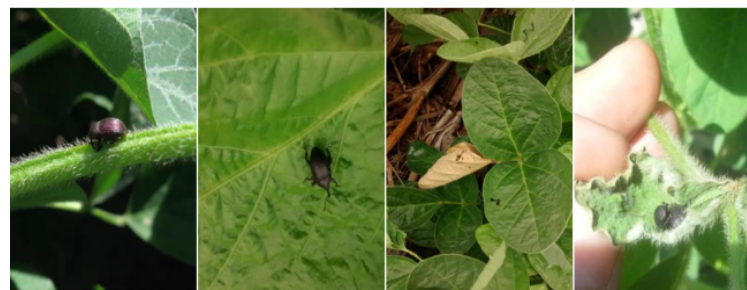
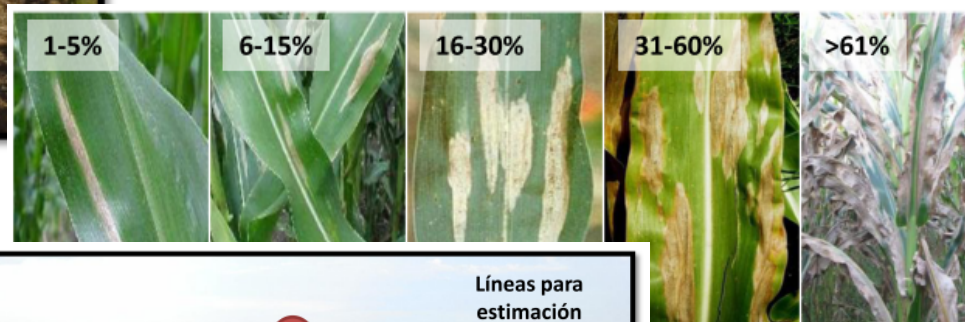


Figura nº 23: Imágenes de picado y daño que genera.

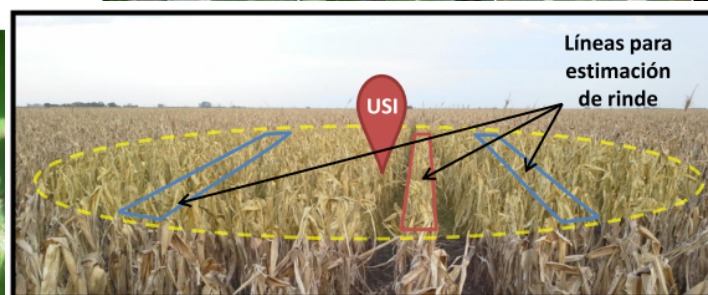


Figura nº 48: Líneas de siembra utilizadas para estimar rendimiento.

tos de severidad.



Figura nº 49: Determinación de terciles y obtención de las 3 espigas promedio.

# AVANCES EN SUELOS

ARENA

AGUA UTIL

MATERIA ORGANICA

pH

CAPACIDAD DE INTER. CATIONICO

SATURACION DE BASES

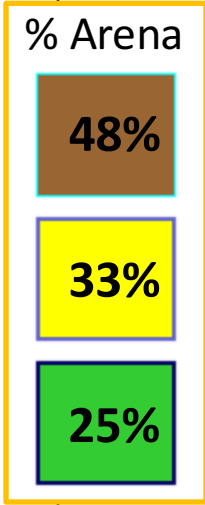
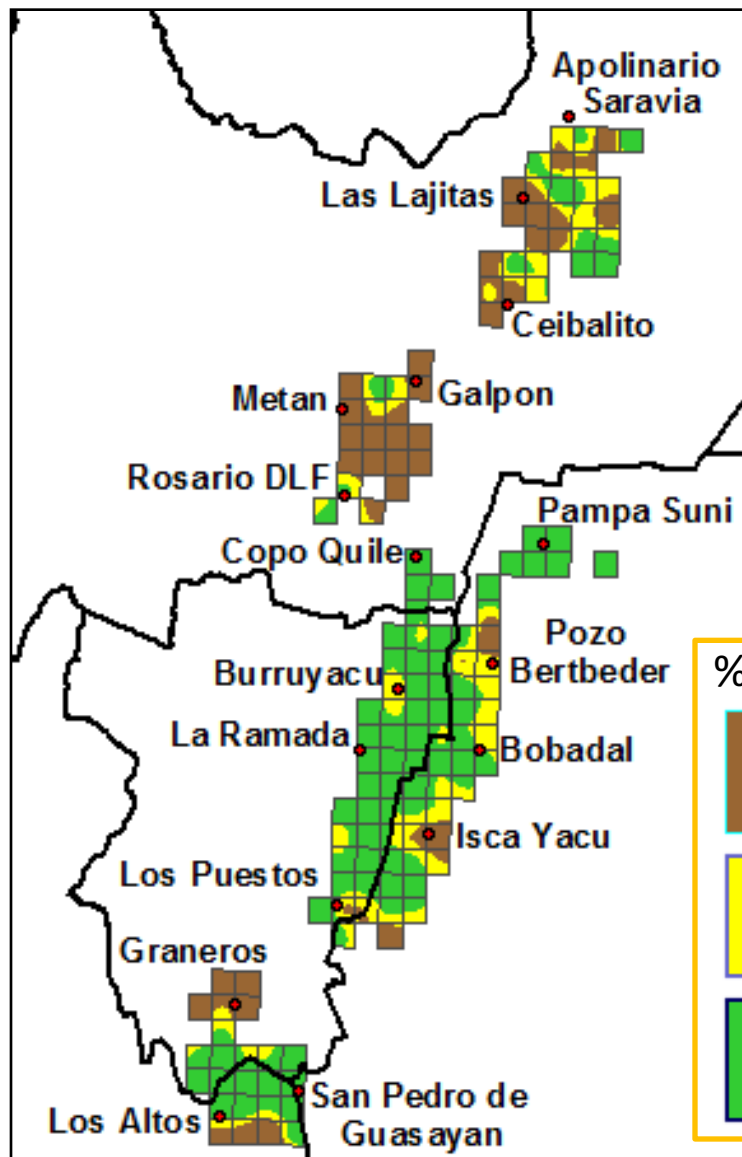
NITROGENO

FOSFORO

K | B | Zn

# ARENA 0-120cm

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía

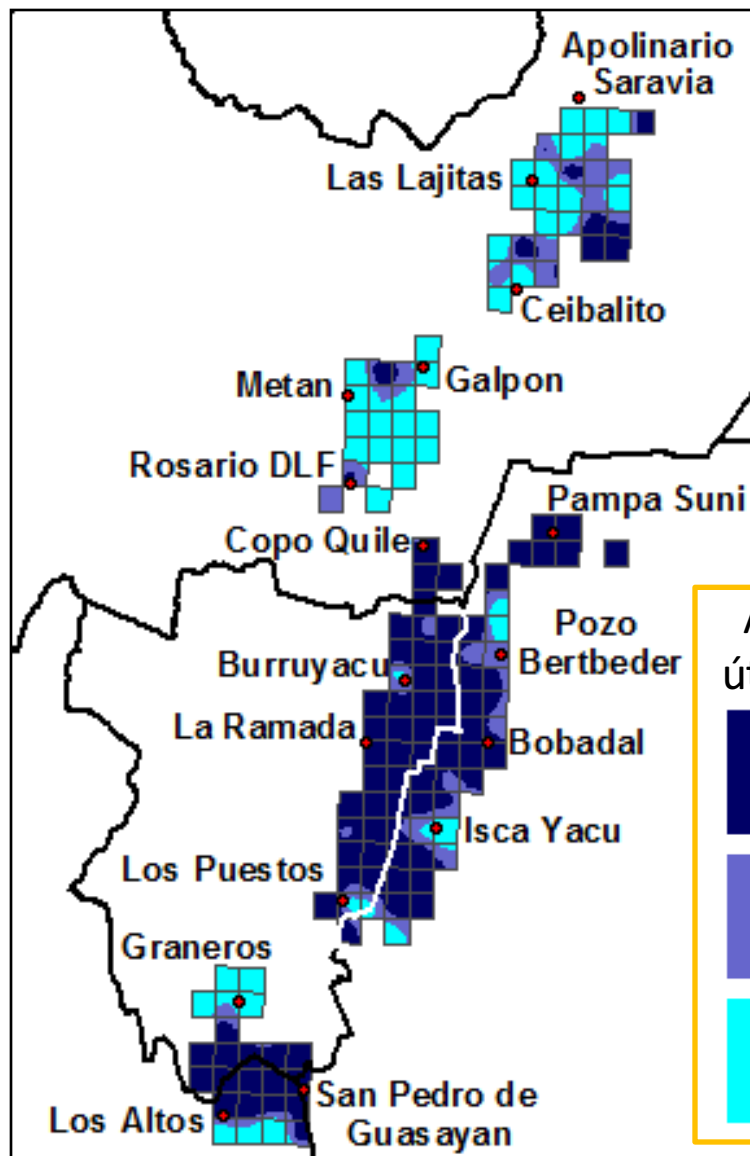


% de Agricultura en cada CLASE ARENA por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	60%	18%	22%	100%
Salta Rosario	62%	27%	11%	100%
Tucuman N Burruy	9%	37%	54%	100%
Tucuman N Santia	36%	41%	23%	100%
Tucuman Sur	24%	40%	37%	100%
Total general	34%	32%	34%	100%

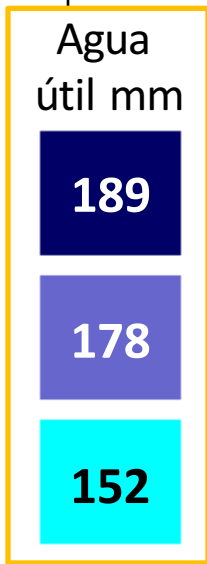
	3	2	1
Promedio	48%	33%	25%
Maximo	65%	37%	30%
Minimo	37%	30%	10%

# AGUA UTIL 0-120cm

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía



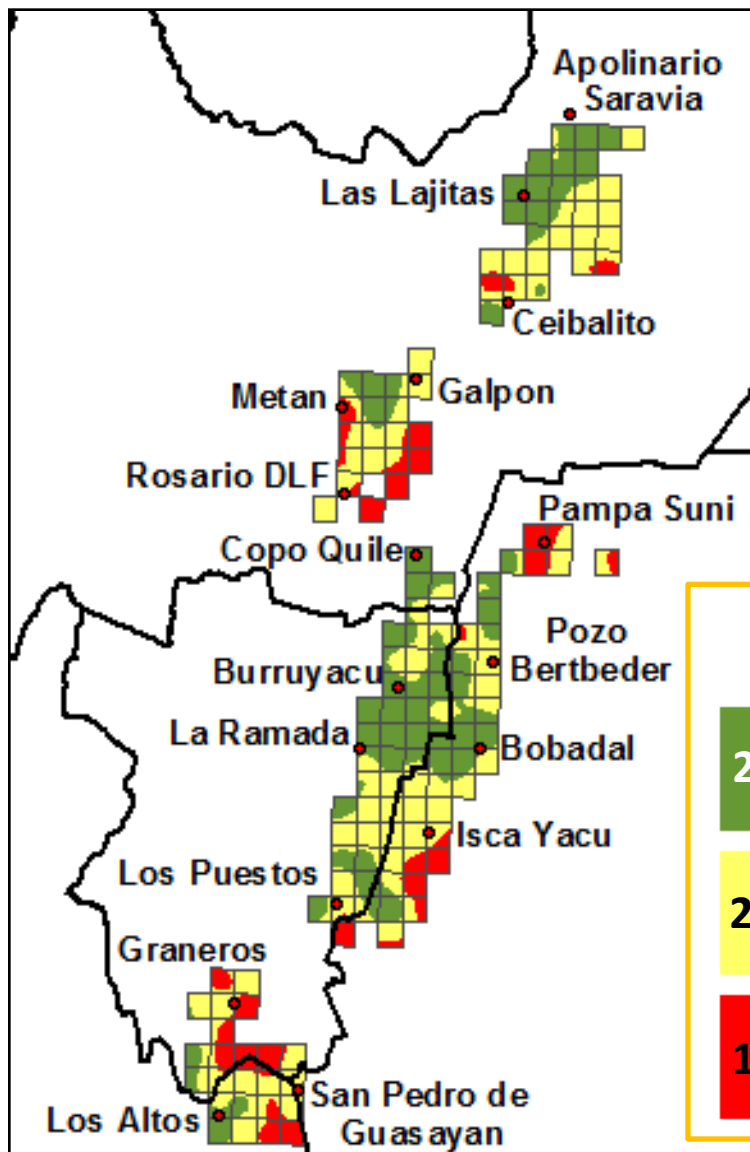
% de Agricultura en cada CLASE Agua Util por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	16%	22%	62%	100%
Salta Rosario	11%	14%	75%	100%
Tucuman N Burruy	53%	39%	8%	100%
Tucuman N Santia	36%	35%	29%	100%
Tucuman Sur	35%	41%	24%	100%
Total general	34%	32%	35%	100%



	3	2	1
Promedio	189	178	152
Maximo	207	183	171
Minimo	183	171	123

# MATERIA ORGANICA 0-20cm

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía

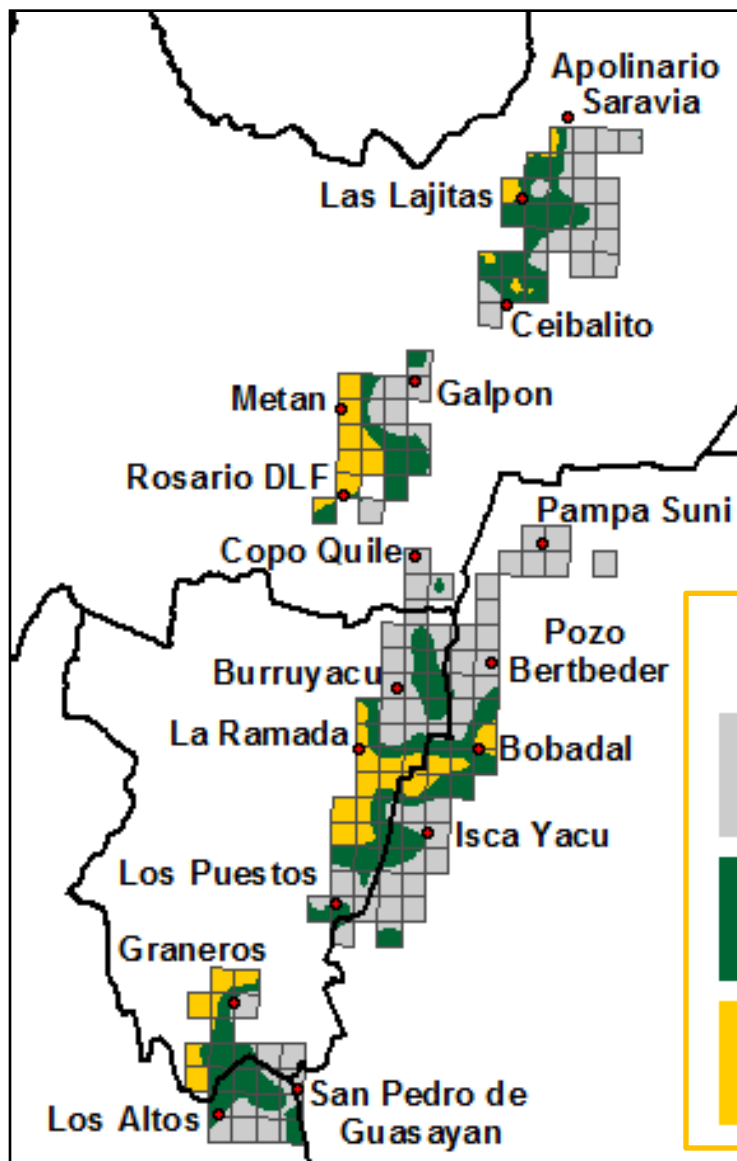


% de Agricultura en cada CLASE M.O. por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	34%	46%	20%	100%
Salta Rosario	21%	33%	47%	100%
Tucuman N Burreuy	47%	38%	16%	100%
Tucuman N Santia	44%	11%	45%	100%
Tucuman Sur	17%	30%	54%	100%
Total general	36%	35%	30%	100%

	3	2	1
Promedio	2,65%	2,16%	1,71%
Maximo	3,50%	2,33%	1,94%
Minimo	2,33%	1,95%	0,92%

# pH

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía



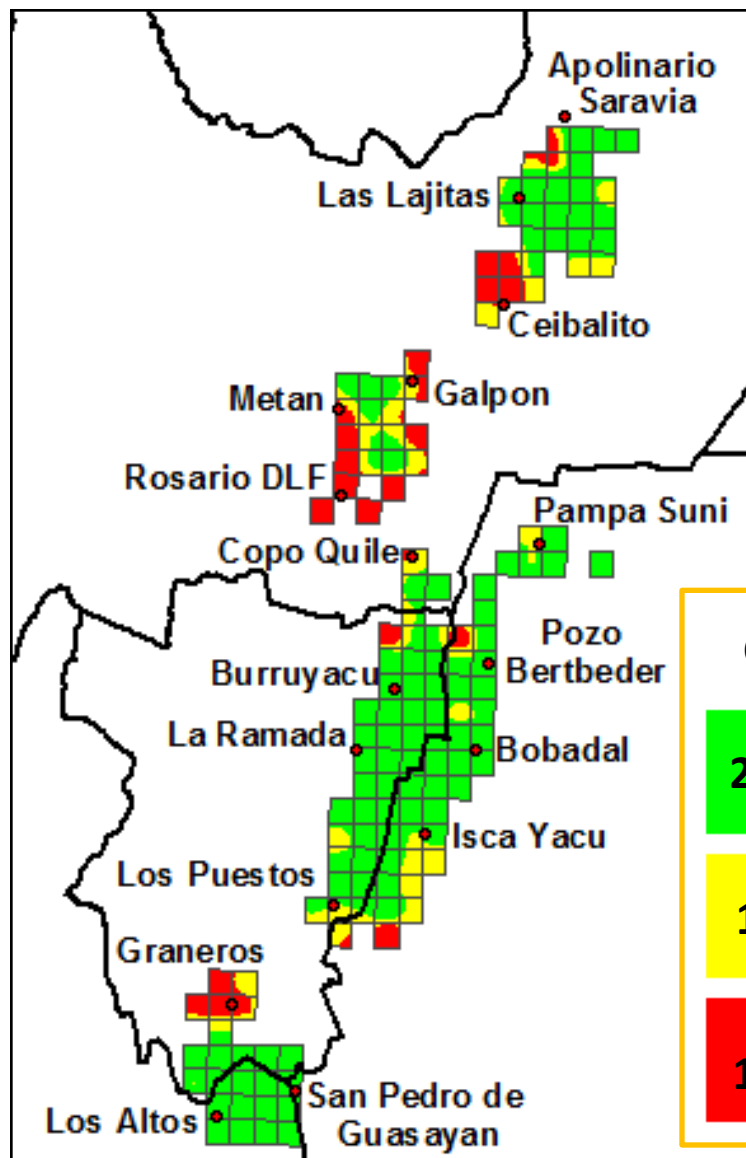
% de Agricultura en cada CLASE pH. por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	39%	33%	28%	100%
Salta Rosario	28%	28%	44%	100%
Tucuman N Burreuy	27%	40%	33%	100%
Tucuman N Santia	56%	36%	9%	100%
Tucuman Sur	14%	40%	46%	100%
Total general	33%	36%	31%	100%

	3	2	1
Promedio	7,50	7,00	6,60
Maximo	8,10	7,10	6,80
Minimo	7,10	6,80	6,10



# CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía

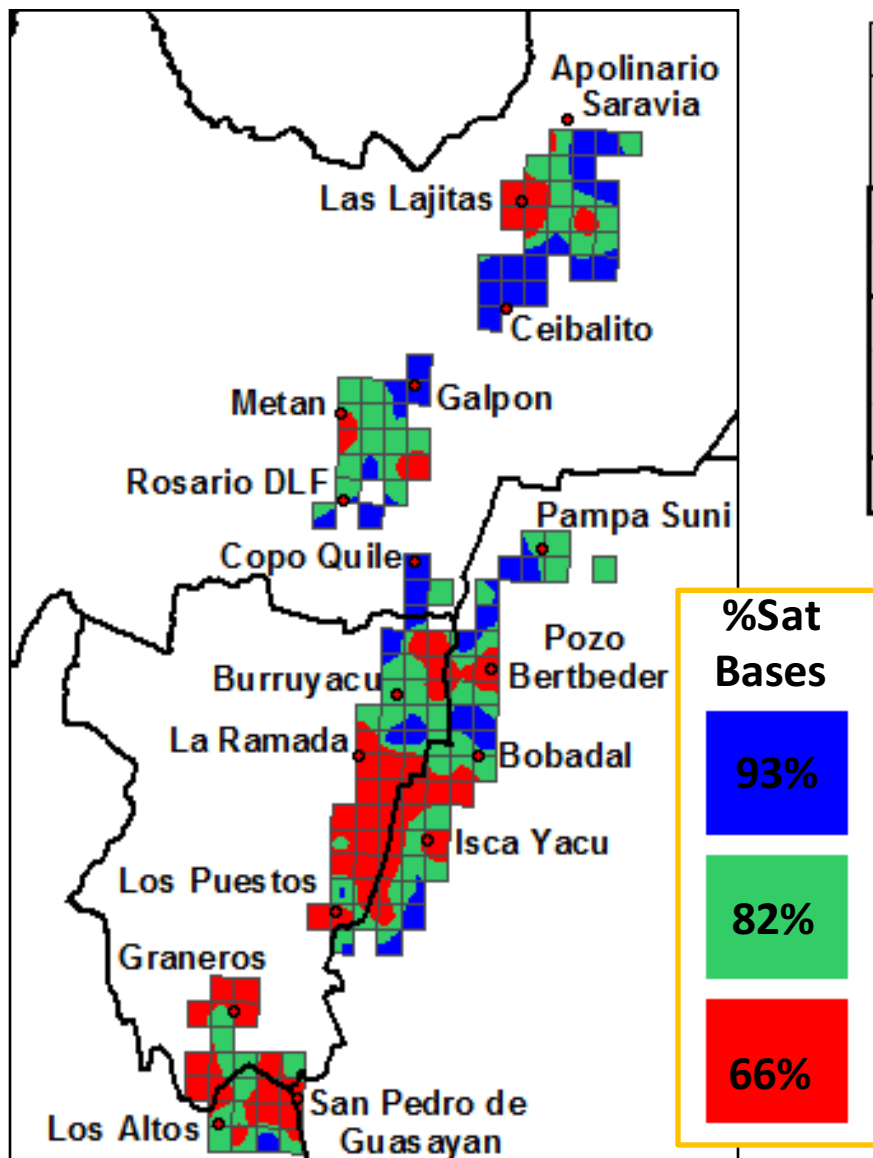


% de Agricultura en cada CLASE CIC. por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	25%	32%	43%	100%
Salta Rosario	16%	35%	49%	100%
Tucuman N Burrey	45%	37%	18%	100%
Tucuman N Santia	35%	42%	23%	100%
Tucuman Sur	45%	32%	23%	100%
Total general	35%	35%	29%	100%

	3	2	1
Promedio	20,2	16,6	13,0
Maximo	25,4	17,7	15,7
Minimo	17,9	15,7	8,0

# SATURACION BASES

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía



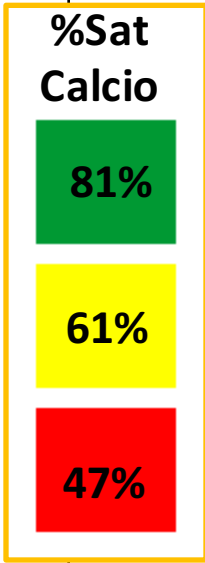
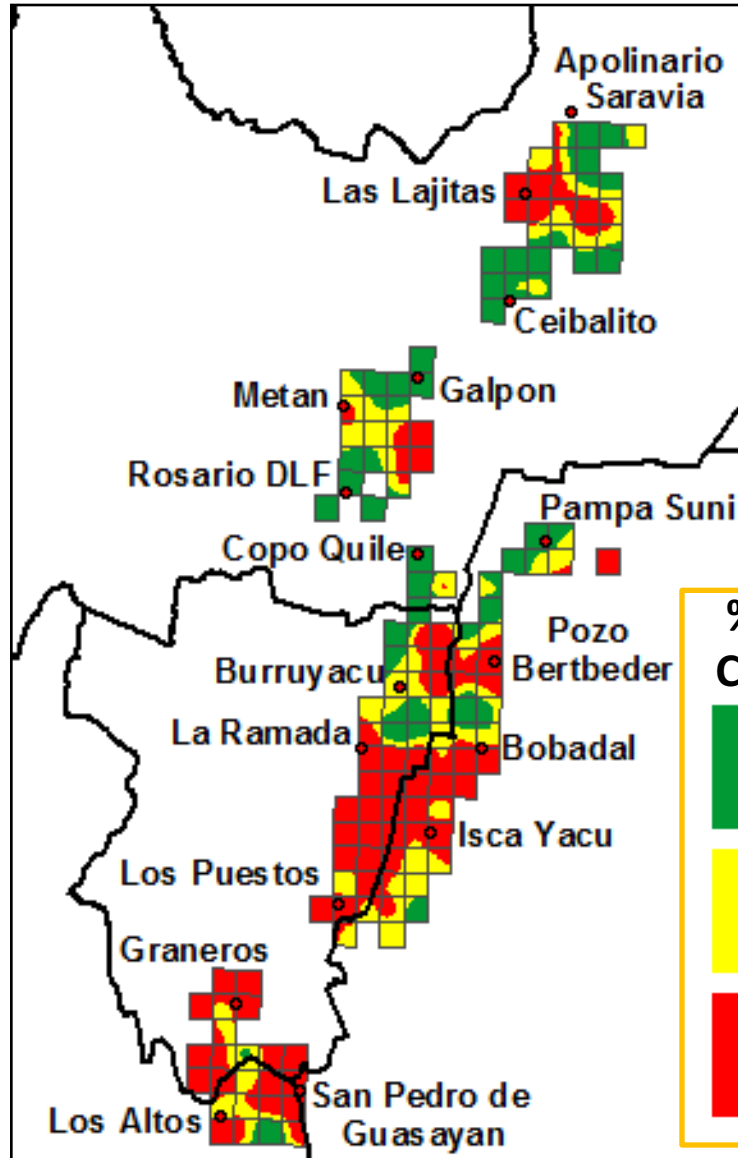
% de Agricultura en cada CLASE SAT. BASES por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	56%	17%	27%	100%
Salta Rosario	29%	48%	23%	100%
Tucuman N Burrey	26%	24%	51%	100%
Tucuman N Santia	25%	59%	16%	100%
Tucuman Sur	11%	44%	44%	100%
Total general	32%	32%	35%	100%

	3	2	1
Promedio	93%	82%	66%
Maximo	100%	86%	76%
Minimo	86%	77%	44%

Ideal: 65% a 85%

# SATURACION Ca

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía



% de Agricultura en cada CLASE SAT. CALCICA por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	49%	27%	24%	100%
Salta Rosario	65%	26%	9%	100%
Tucuman N Burrey	23%	29%	48%	100%
Tucuman N Santia	23%	52%	25%	100%
Tucuman Sur	11%	44%	44%	100%
Total general	33%	34%	33%	100%

	3	2	1
Promedio	81%	61%	47%
Maximo	100%	66%	55%
Minimo	66%	56%	33%

Ideal: 65% a 85%

# SATURACION y RELACIONES BASES

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía

	Cálcica	Magnésica	Potásica
<b>Rango Normal</b>			
Maximo	85%	12%	5%
Mínimo	65%	6%	2%

## Valores onservados

Zona	Cálcica	Magnésica	Potásica
Salta Lajitas	69%	14%	7%
Salta Rosario	68%	12%	7%
Tucuman N Burruy	60%	10%	8%
Tucuman N Santia	63%	11%	10%
Tucuman Sur	56%	9%	9%
<b>Total general</b>	<b>63%</b>	<b>11%</b>	<b>8%</b>

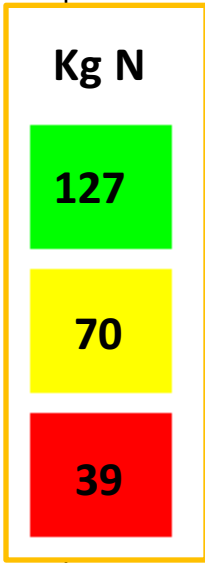
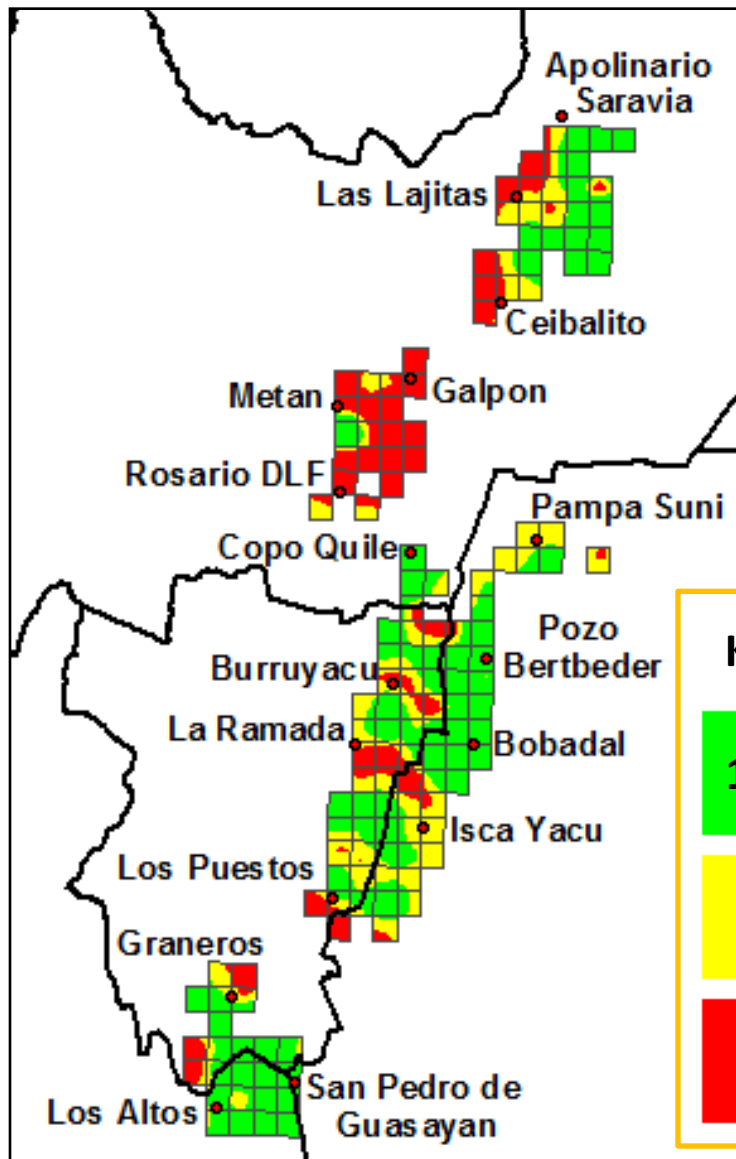
	Ca+Mg/K	Ca/mg	Mg/K
<b>Rango Normal</b>			
Maximo	11	5	5
Mínimo	7	3	2

## Valores onservados

Zona	Ca+Mg/K	Ca/mg	Mg/K
Salta Lajitas	12	5	2
Salta Rosario	14	6	2
Tucuman N Burruy	9	6	1
Tucuman N Santia	8	6	1
Tucuman Sur	7	6	1
<b>Total general</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

# N 0-60 [Kg/ha aporte suelo]

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía

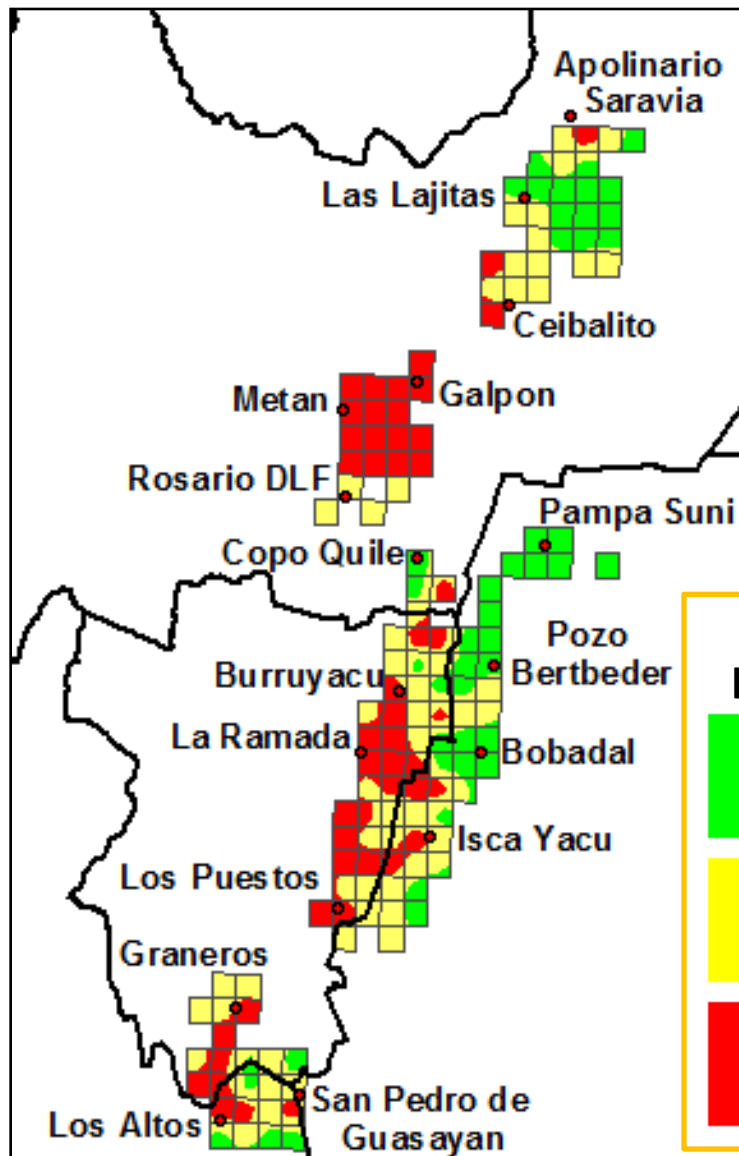


% de Agricultura en cada CLASE "Aporte de N" por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	32%	30%	37%	100%
Salta Rosario	10%	13%	77%	100%
Tucuman N Burruy	33%	34%	33%	100%
Tucuman N Santia	41%	43%	16%	100%
Tucuman Sur	54%	33%	13%	100%
Total general	35%	32%	32%	100%

	3	2	1
Promedio	127	70	39
Maximo	383	85	56
Minimo	85	57	9

# P-Bray 0-20 [ppm]

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía

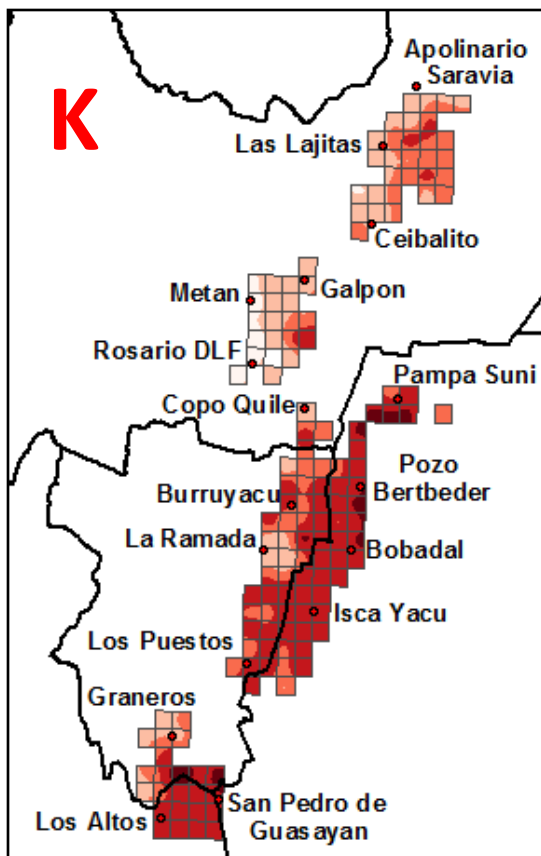


% de Agricultura en cada CLASE P Bray por Zona				
Zona	3	2	1	Total general
Salta Lajitas	58%	30%	12%	100%
Salta Rosario	3%	37%	60%	100%
Tucuman N Burruy	41%	17%	42%	100%
Tucuman N Santia	63%	28%	10%	100%
Tucuman Sur	29%	54%	17%	100%
Total general	38%	30%	32%	100%

	3	2	1
Promedio	36	18	10
Maximo	51	22	14
Minimo	23	14	5

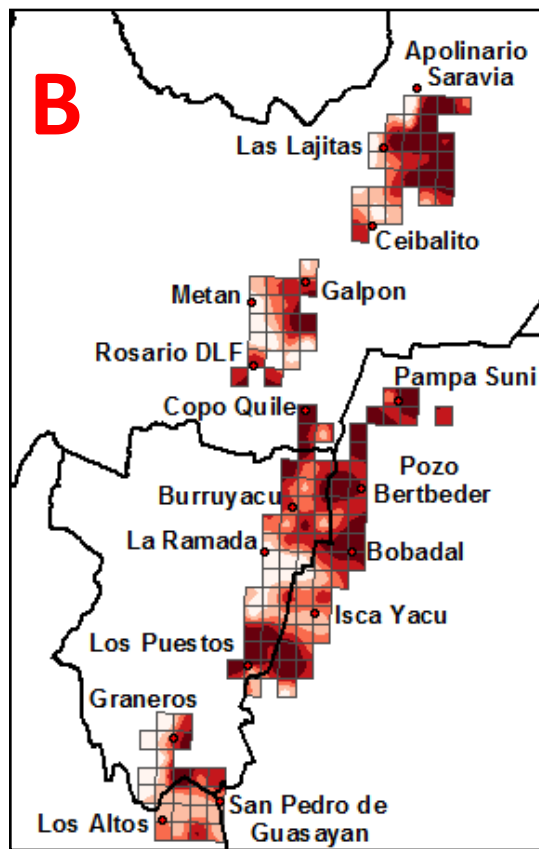
# K | B | Zn 0-20 [ppm]

FUENTE: Elaboración propia en base a muestreos Unidad de Agronomía



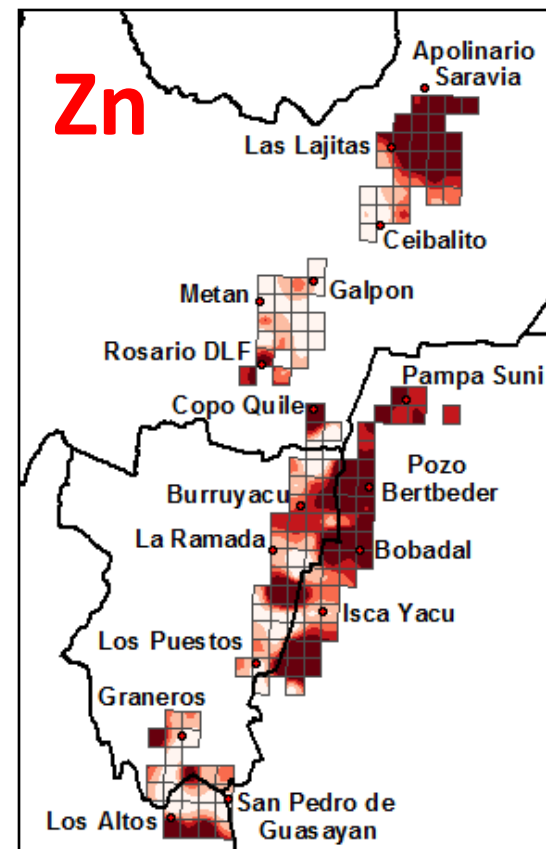
K [meq]

Zona	Promedio	Maximo	Minimo
Salta Lajitas	1,14	1,61	0,63
Salta Rosario	0,93	1,91	0,36
Tucuman N Burruy	1,40	2,05	0,66
Tucuman N Santia	1,65	1,99	1,08
Tucuman Sur	1,48	2,64	0,65
Total general	1,36	2,64	0,36



B [ppm]

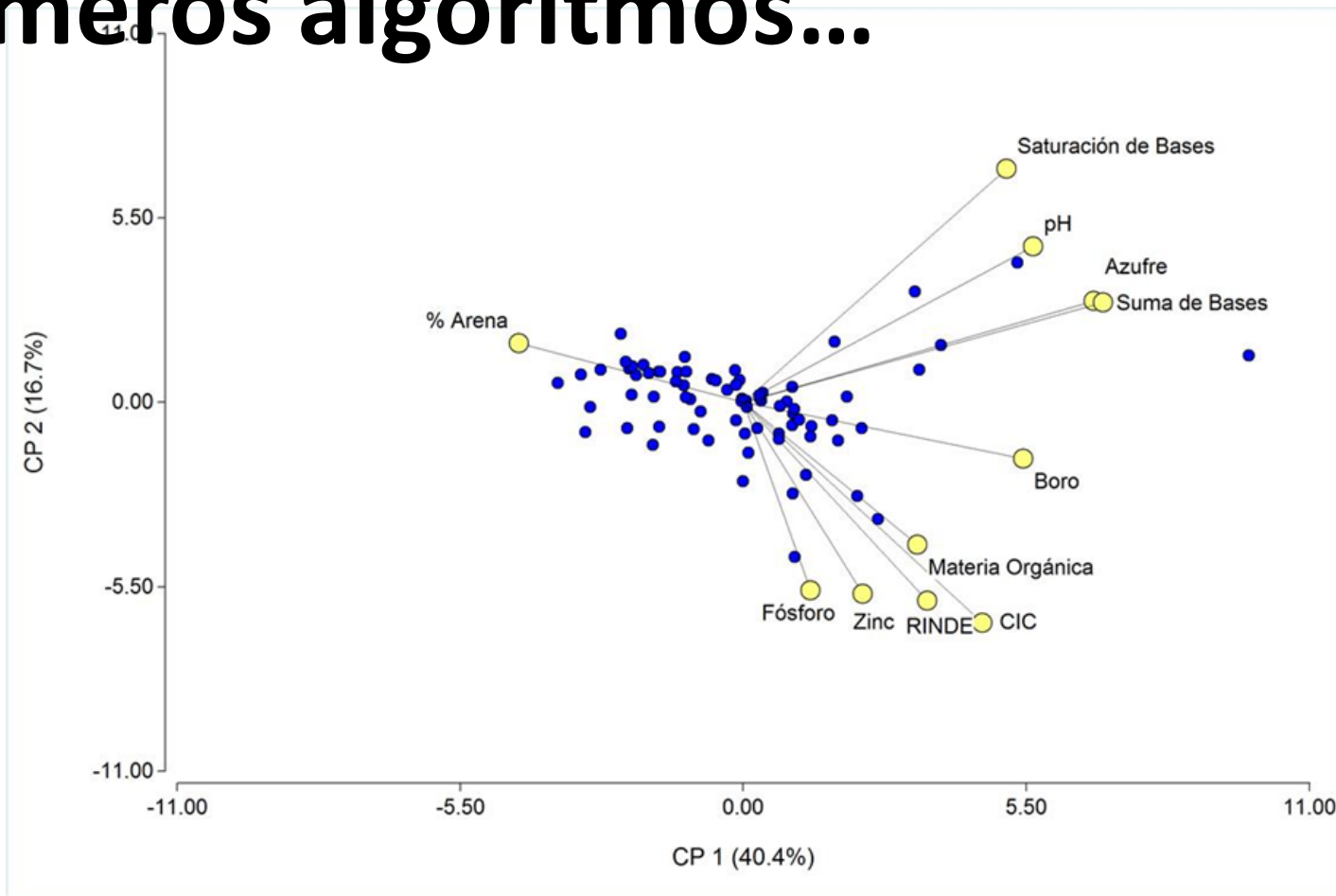
Zona	Promedio	Maximo	Minimo
Salta Lajitas	0,62	1,30	0,18
Salta Rosario	0,48	1,23	0,24
Tucuman N Burruy	0,57	2,00	0,22
Tucuman N Santia	0,72	1,42	0,34
Tucuman Sur	0,47	1,13	0,10
Total general	0,58	2,00	0,10



Zn [ppm]

Zona	Promedio	Maximo	Minimo
Salta Lajitas	1,42	4,08	0,51
Salta Rosario	0,73	1,52	0,22
Tucuman N Burruy	1,09	3,01	0,25
Tucuman N Santia	1,46	2,90	0,67
Tucuman Sur	0,95	2,05	0,36
Total general	1,16	4	

## Primeros algoritmos...





## COMO SEGUIMOS

# Primeros algoritmos...

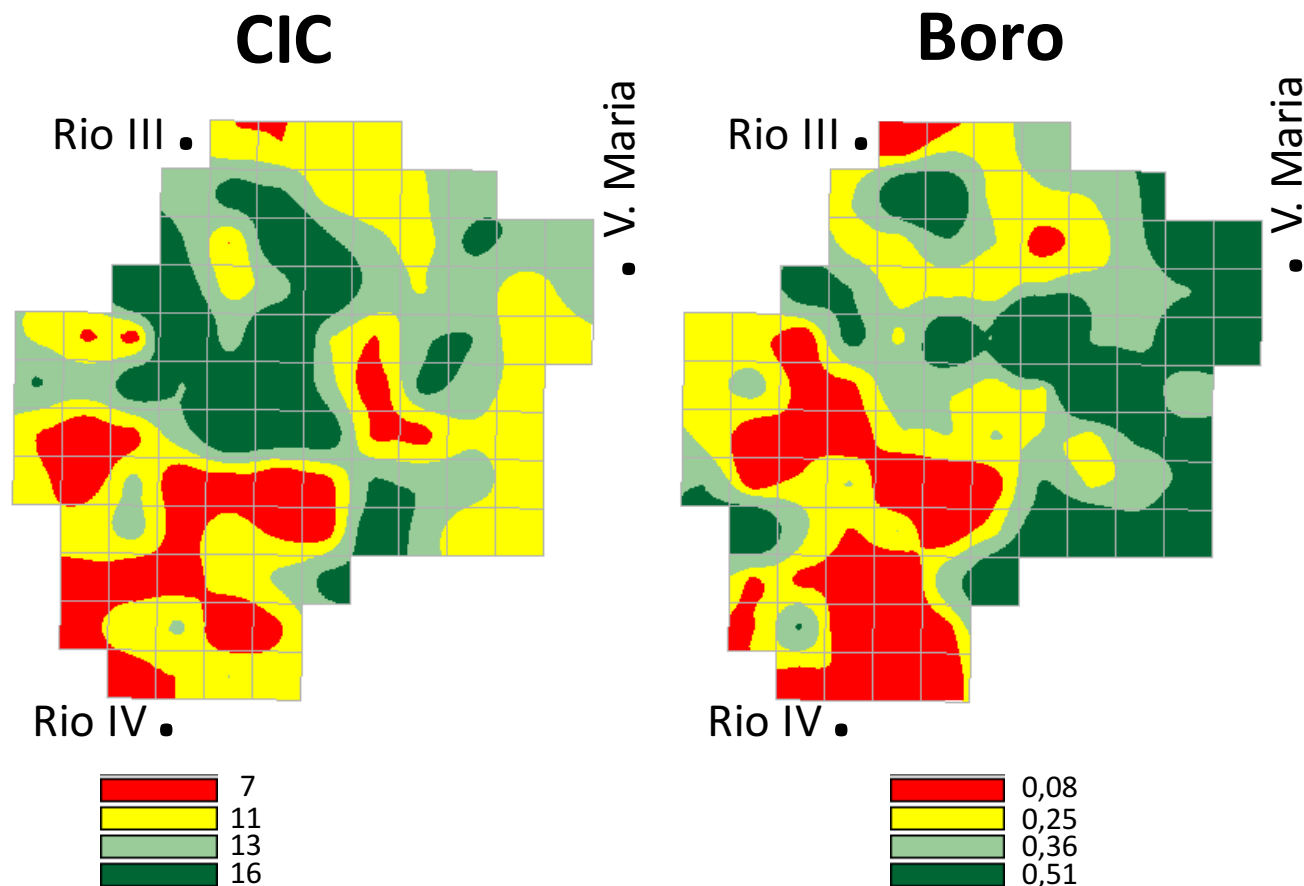
Relación entre el rendimiento y las variables de ambiente.

$$\text{Rinde (qq/ha)} = -14.02 + 3.9 \cdot \text{CIC} + 62.42 \cdot \text{B} + 0.07 \cdot \text{AguaUtil} + 0.2 \cdot \text{Ndisp}$$

(\*\*\*)
(\*\*\*)
(\*)
(\*\*\*)

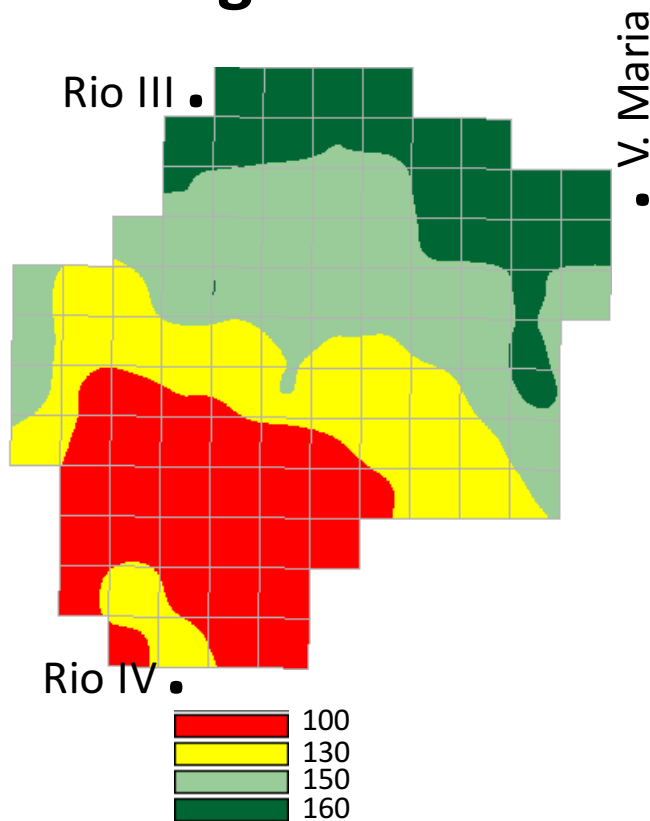
$r^2 = 0.57, n=71$

## Por ejemplo...

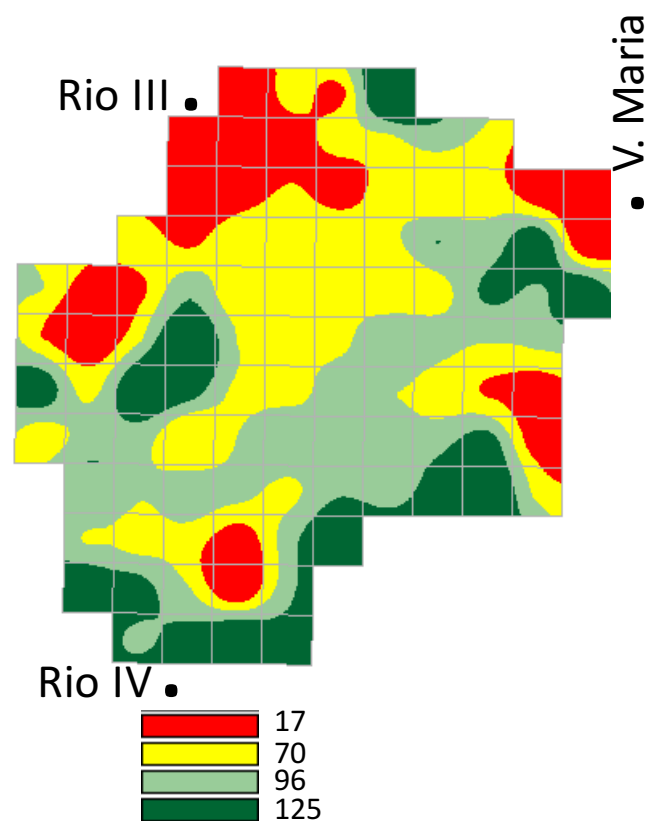


## Por ejemplo...

### Agua Util



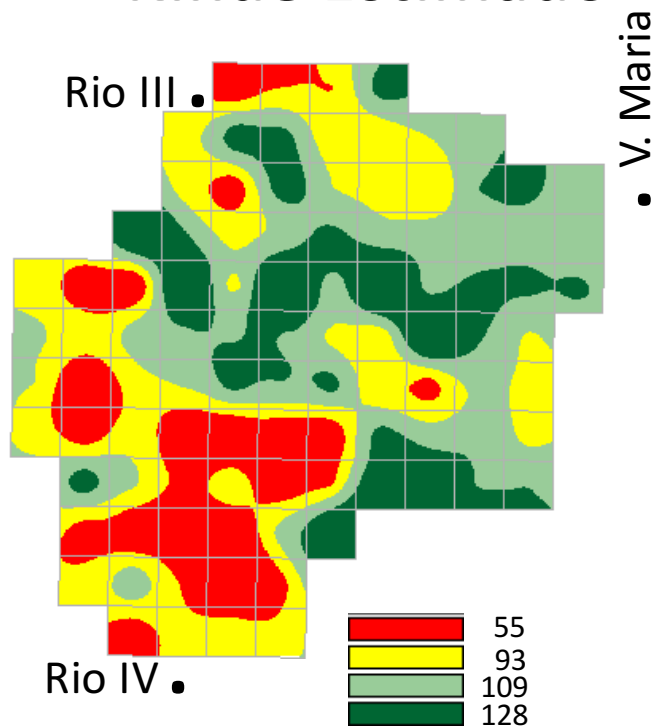
### N Suelo 0a60



# COMO SEGUIMOS

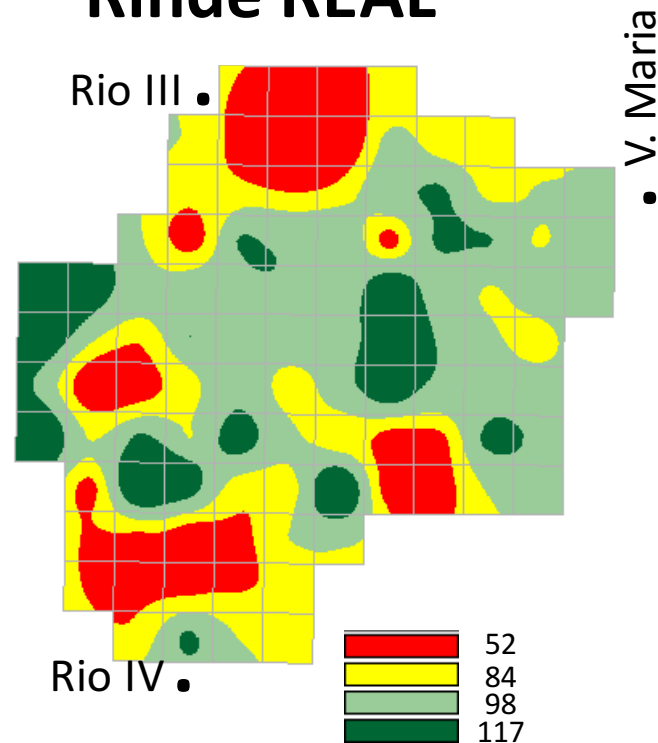
## Rindes...

### Rinde Estimado



102 qq

### Rinde REAL



101 qq

# COMO SEGUIMOS

## QUE SE VIENE ESTE AÑO...

$$\text{Rinde (qq/ha)} = -14.02 + 3.9 \cdot \text{CIC} + 62.42 \cdot \text{B} + 0.07 \cdot \text{AguaUtil} + 0.2 \cdot \text{Ndisp}$$

(\*\*\*)
(\*\*\*)
(\*)
(\*\*\*)

$r^2 = 0.57, n=71$

-40% N de Suelo

-8% N Rinde Potencial

Ó ... 235 kilos de fertilizante N



serviciostecnológicos  
agricultura creativa