



Reunión Fediap – Saladillo

Vulnerabilidad de los suelos

Marcelo E. Palese, Ing. Agr.

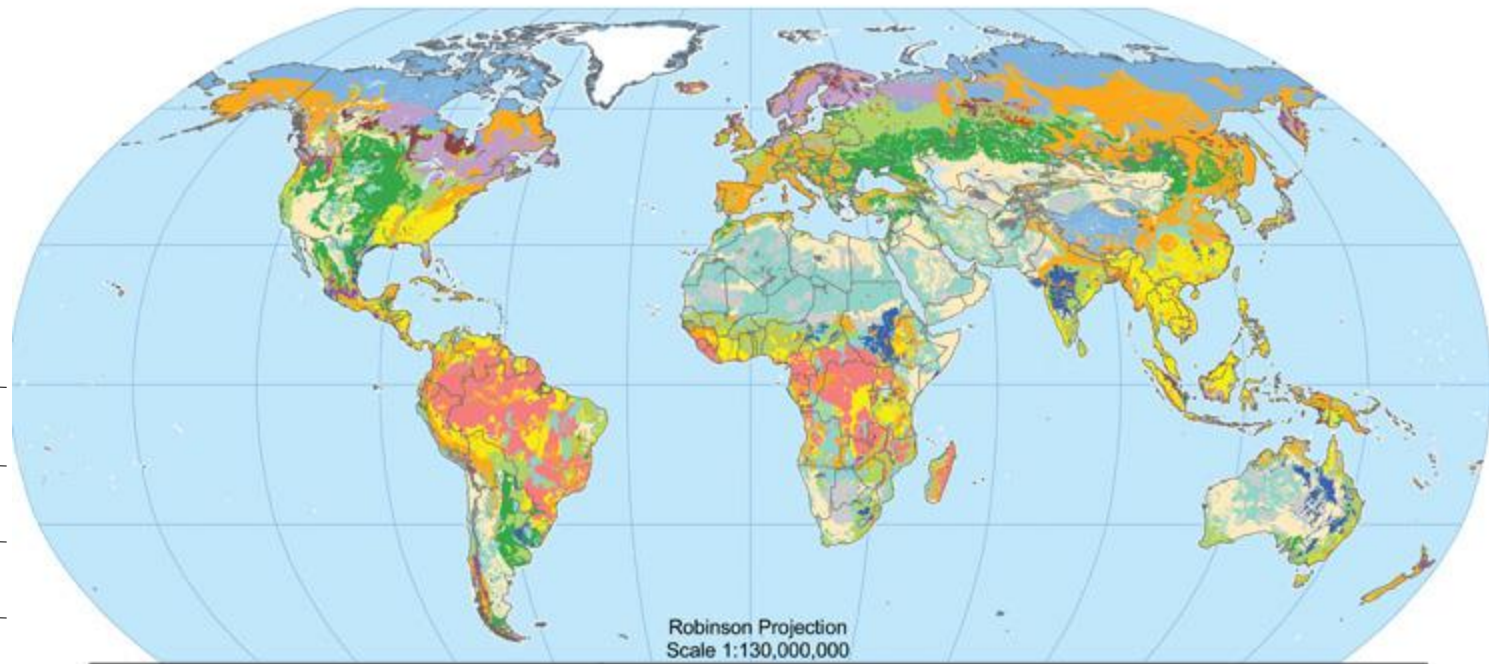
Servicio Técnico – NPC Argentina

Septiembre 2016



Manejo de Recursos Naturales

Global Soil Regions



Soil Orders

Alfisols	Entisols	Inceptisols	Spodosols	Rocky Land
Andisols	Gelisols	Mollisols	Ultisols	Shifting Sand
Aridisols	Histosols	Oxisols	Vertisols	Ice/Glacier



US Department of Agriculture
Natural Resources
Conservation Service

Soil Survey Division
World Soil Resources
soils.usda.gov/use/worldsoils

November 2005

Dust Bowl – Carolina del Norte -1930



14 años de siembra directa

Melincué, 2010







En la Estancia Poyen Mapu se ara la tierra siguiendo las curvas de nivel, lo que ayuda a contrarrestar la erosión.

En progresista finca argentina se combate la erosión del suelo

por ROBERT S. CODY,
Editor, LA HACIENDA

El Señor Ex-Secretario de Agricultura de la República Argentina, Ing. Agr. Walter Kugler, practica lo que predica. Durante muchos años dirigió el programa del Instituto Nacional de Tecnología Agro-Pecuaria, (INTA), en Pergamino, Argentina. En el otoño de 1963, fue nombrado Secretario de Agricultura por el entonces Presidente Illia, cargo que desempeñó hasta hace poco. Es uno de los primeros hombres con capacidad indiscutible para ocupar el citado cargo en la Argentina.

La erosión del suelo se controla eficazmente

En su finca—Estancia Poyen Mapu, cuya traducción aproximada es "Amor de la Tierra", y la cual es administrada por su hermano Adolfo Kugler, los métodos agrícolas, cuyo empleo ha recomendado con ahínco a los agricultores argentinos, y, en especial, el encaminado a combatir la erosión del suelo, han sido llevados con éxito a la práctica durante muchos años.

El costo inicial fue razonable—nos dijo el señor Adolfo Kugler, pero como resultado de arar siguiendo las curvas de nivel y ayudados por la construcción de terrazas, ahora podemos cultivar más tierra y en forma más productiva de lo que lo hacíamos con anterioridad.

El Señor Adolfo Kugler y su hermano Walter, de 50 y 54 años de edad, respectivamente, son hijos de un inmigrante alemán quien adquirió tierras en el año 1903, cerca

de Tornquist, en la parte meridional de la Provincia de Buenos Aires.

A través de los años los Kugler se dedicaron a la siembra de trigo y a la cría de ganado, y aunque había algunas laderas muy pendientes en los campos, la erosión no llegó a ser un serio problema hasta fines de la década del 30.

Problema de proporciones alarmantes

Ya por el año 1949, la erosión llegó a constituir un problema de proporciones alarmantes, puesto que determinó una disminución notable de la producción de forrajes y de trigo. Como consecuencia de ello, en la propia finca, se concibieron los planes necesarios para nivelar el terreno de cada uno de los potreros y para la construcción de terrazas. Este trabajo fue realizado conjuntamente con otros trabajos también necesarios a la explotación y, finalmente, fue terminado en el año 1954. Las terrazas permanecen y requieren poca conservación, en opinión del Señor Adolfo Kugler.

Lo que hemos hecho — nos dijo el señor Adolfo Kugler—es tan sólo adaptar los métodos recomendados en otros países a las condiciones imperantes en nuestro medio.

Se construyen las terrazas algo más espaciadas

Como ilustración o ejemplo de lo anterior—nos continuó



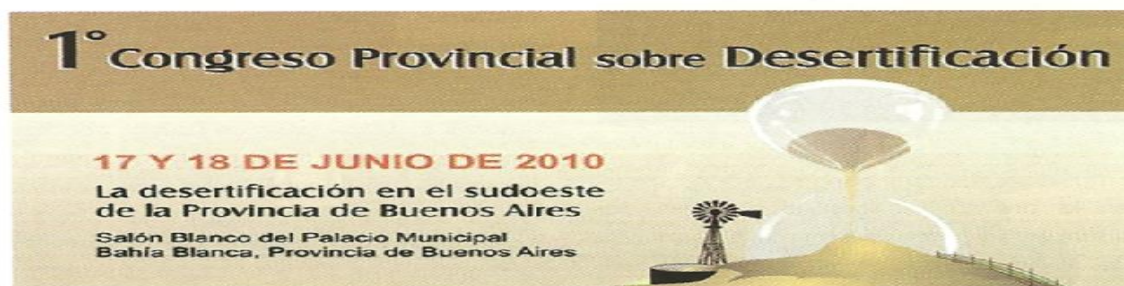
Campo arado en Poyen Mapu. Nótese el ancho de las terrazas.



El señor Kugler muestra la diferencia de niveles en el terreno.

PRIMER CONGRESO PROVINCIAL SOBRE DESERTIFICACIÓN (OPDS - Bahía Blanca). "La desertificación en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires"

>> Más de 300 participantes asistieron a este Congreso, organizado por el **Organismo para el Desarrollo Sostenible**



En coincidencia con el día Mundial de la Lucha contra la Desertificación, los pasados 17 y 18 de Junio, se llevó a cabo el "1er. Congreso Provincial sobre Desertificación".

El mismo tuvo como sede el Palacio Municipal de Bahía Blanca, más precisamente el Salón Blanco, en donde se congregaron más de trescientos profesionales ingenieros, funcionarios locales y provinciales, empresas afines y estudiantes de distintas Universidades, con el fin de participar del amplio temario de disertaciones que enmarcaron este encuentro.

El Congreso, organizado por el **Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS)**, contó con la distinguida presencia del Gobernador de la Provincia de Buenos Aires, Daniel Scioli; el Secretario de Gobierno de la Municipalidad de Bahía Blanca, Cr. Hugo Borelli; el subsecretario de Gestión Ambiental, Lic. Sergio Montero; el Director de Conservación de Suelo y Lucha contra la Desertificación,

Ing. Agr. Octavio Pérez Pardo; el Subsecretario de Producción Económica y Desarrollo Rural de la Provincia, Ricardo Curetti; el Director Provincial de Gestión del OPDS, Dr. Carlos Olivera y el Director de Producción y Consumo Sustentable del OPDS, Prof. Sebastián Presti.

La apertura del Congreso, el Jueves 17 de Junio, estuvo a cargo del Sr. Secretario de Gobierno quien manifestó que **"el objetivo es encontrar las innovaciones tecnológicas y las políticas que se llevarán adelante, para que entre todos se pueda encontrar un modo de revertir la situación y de no seguir provocando este cambio climático negativo que ataca a nuestra región, a nuestra producción"**.

Por su parte, el viernes 18 el encargado de reabrir el Congreso fue el Gobernador Scioli quien afirmó que **"el desafío es anticiparse para no sufrir las consecuencias"**.

De igual modo, una veintena de

disertantes, nacionales e internacionales, se pronunciaron sobre las diferentes temáticas existentes: Disertaciones Magistrales (Ing. Agr. Octavio Pérez Pardo, PAN ARGENTINA e Ing. José Roberto De Lima, PAN BRASIL); Panel de Cambio Climático (Lic. Mónica Casanovas, OPDS; Ing. Pablo Mercuri, INTA; Dr. Eduardo Conghos, OPDS; Lic. Inés Camilloni, CIMA - CONICET / UBA); Panel Suelo (Ing. Agr. Ramón Sánchez INTA / UNS; Dr. Roberto Distel, CERZOS - UNS / CONICET y Dr. Juan Galantini, UNS); Panel Agua (Ing. León Somenson e Ing. Marcos Aragón CORFO; Ing. Joseph Schreiber KKL's Israel; Ing. Daniel Prieto, INTA); Panel Herramientas para el Desarrollo Sustentable (Dr. Gabriel Oliva INTA; Dr. Hugo Méndez Casariego y Dr. Marcelo Morando Proyecto "GEF Patagonia"; Ing. Antonio Anchkar / CIOMTA); Panel Compromiso Privado y Obra Pública (Ing. Enrique Videla Cámara Argentina De la Construcción; Ing. Jorge Neme, Coordinador General del PROSAP; Néstor Álvarez, Jefe de Gabinete del Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos y Julio Marini Presidente de BAGSA) y Presentación Magistral (Dr. Itzik Moshe Deputy Director del JNF - KKL's Región Sur. Israel).

El Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, estuvo representado con la presencia de su Presidente, Ing. Alberto Daniel Palacios, acompañado de los Ingenieros José Luis Iglesias y Alejandro Bonadeo.

CAMINO CRITICO

Potencial del Cultivo

Potencial del Lote

Antecedentes Diferenciales del Lote

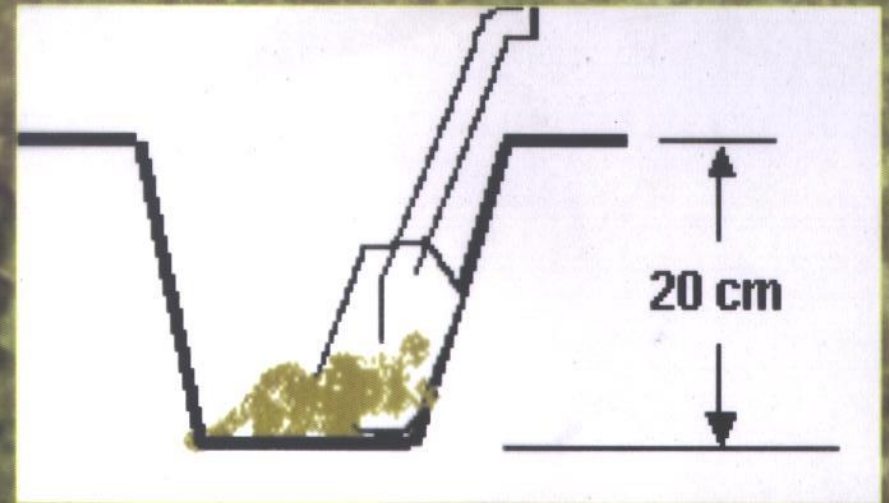
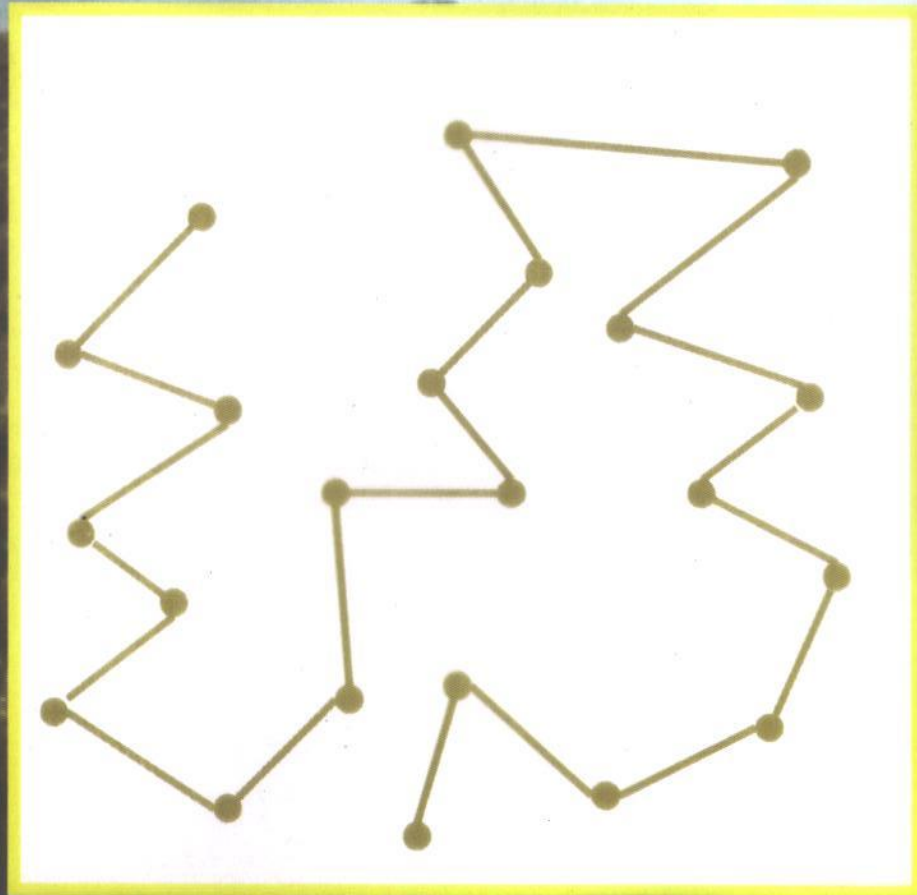
Monitoreos Semestrales en Suelo

Diagnósticos Complementarios Foliares

Balance de Masas (rastros)

Integración Vertical por Costos

INSTRUCTIVO PARA LA EXTRACCION DE MUESTRAS DE SUELO





Principales limitaciones de la fertilidad edáfica y variables involucradas

***HUMEDAD:** incluye falta de retención de agua y dificultades en la infiltración (Deficiencias de O₂).
, textura

***DEFICIENCIA DE NUTRIENTES:**

Mayores: N, P, K, S

ClC y cationes Ca, Mg,

Menores: Mo, Zn, B, Cu, Fe

***ACIDEZ- ALCALINIDAD**

pH, elementos tóxicos: Al - Mn, Na, Salinidad

***LIMITACIONES AL VOLUMEN DE EXPLORACION RADICULAR.**

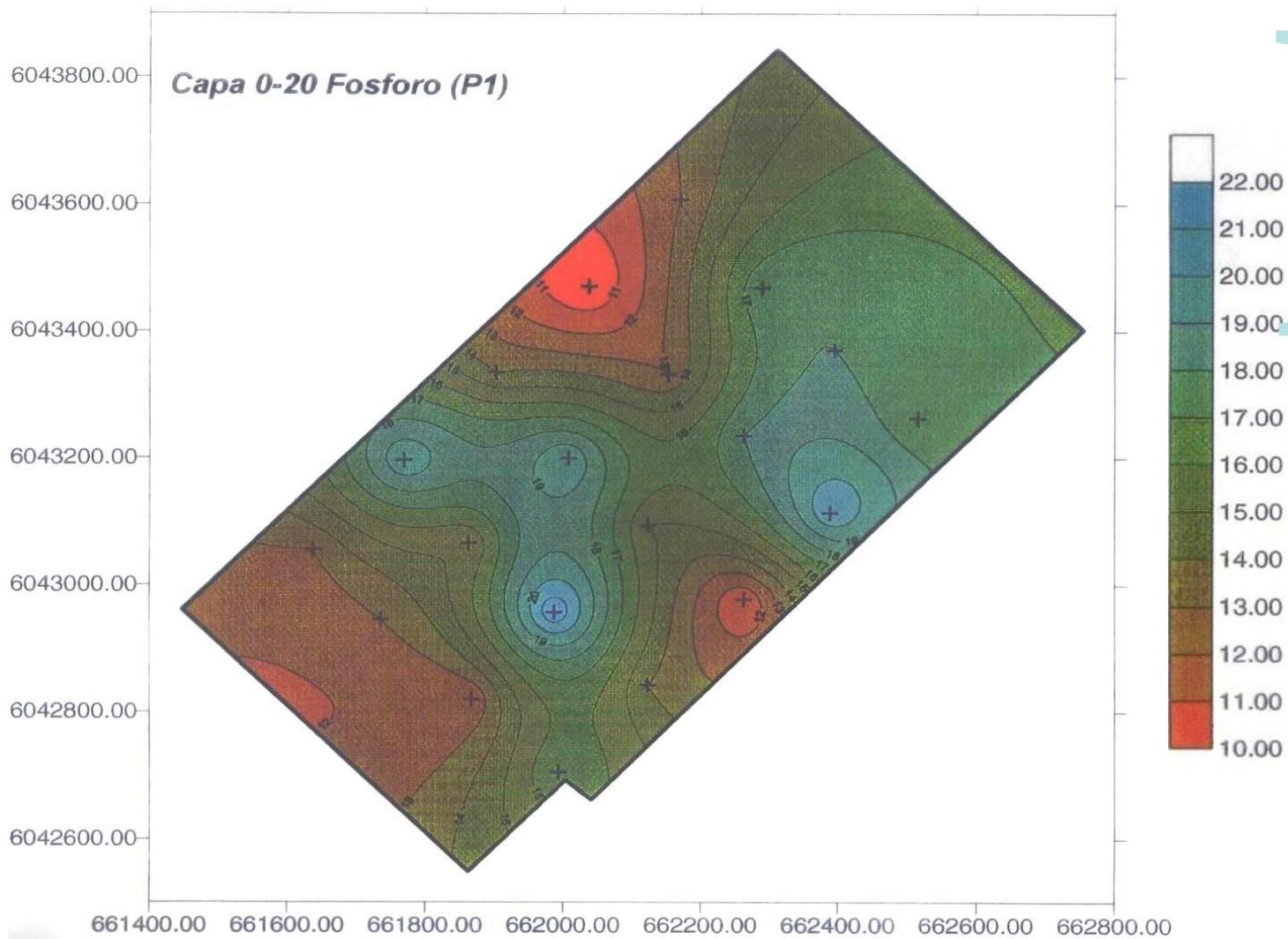
Restricciones físicas, enfermedades, etc.

Degradación de suelos en la Región Pampeana

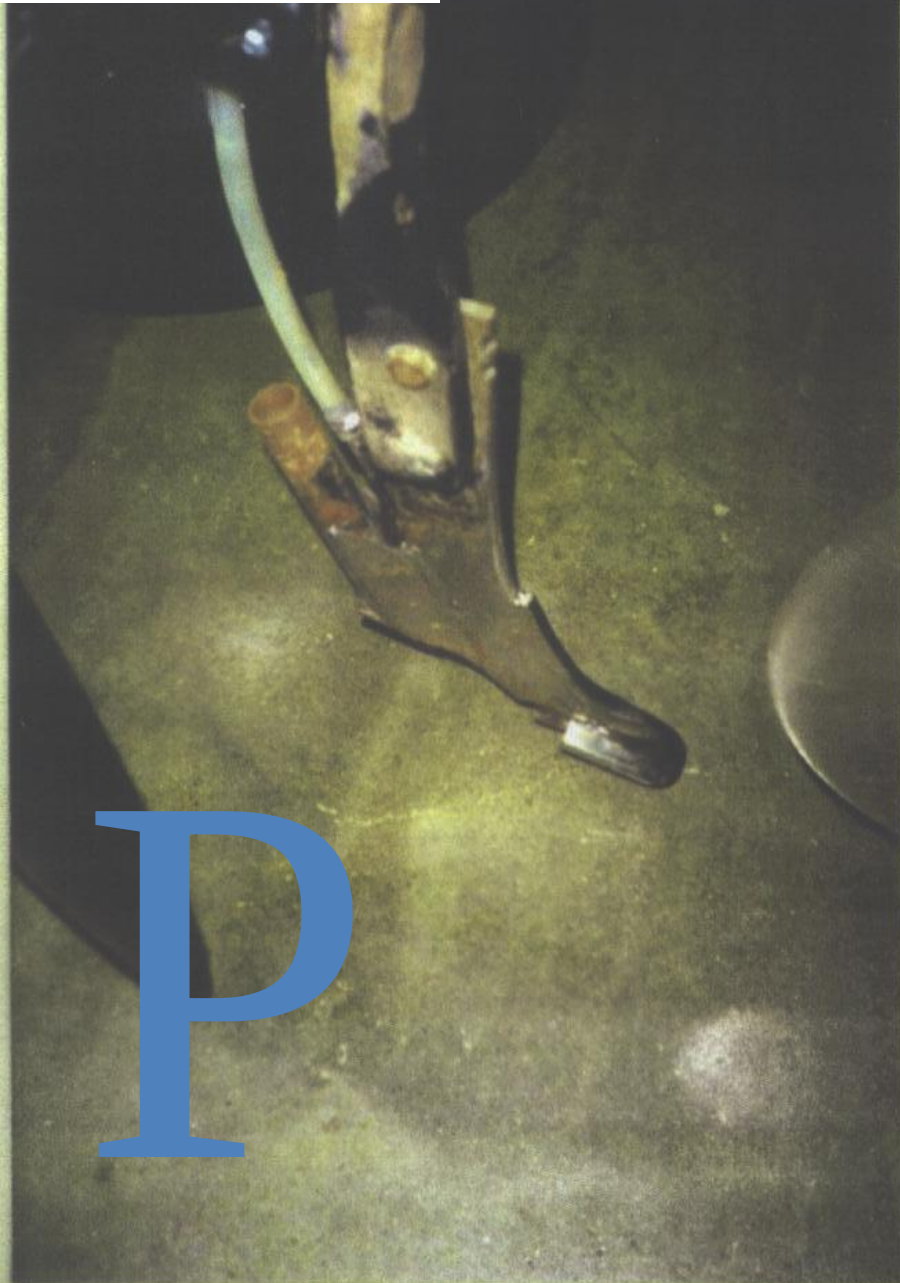
Propiedad	Original	Degradado
Materia orgánica (%)	5.3	3.5
pH	6.2	6.0
Nitrógeno total (g/kg)	2.8	1.9
P Bray (mg/kg)	123.5	14.9
Calcio int. (cmol/kg)	10.1	10.0
Magnesio int. (cmol/kg)	2.4	1.9
Potasio int. (cmol/kg)	2.3	1.3
Zinc (mg/kg)	3.9	1.9
Cobre (mg/kg)	3.5	2.4
Boro (mg/kg)	0.77	0.28

Urricariet y Lavado - Fac. Agronomía-UBA (1997)

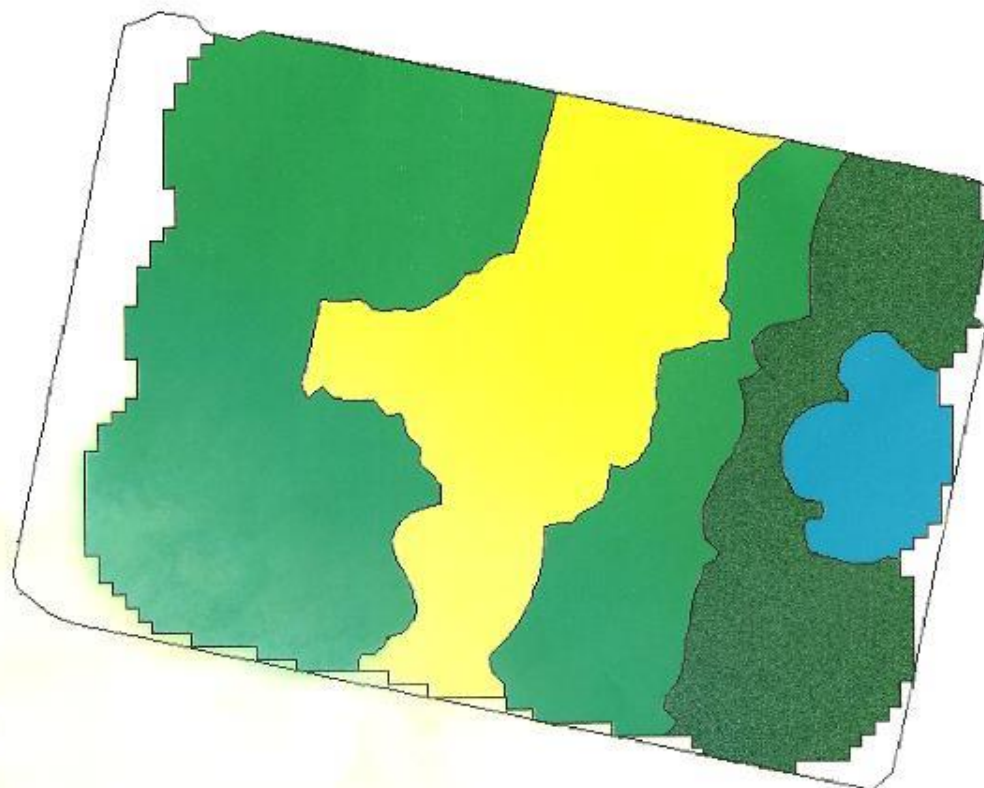
	PAIS	USA	ARGENTINA	FRANCIA	ARGENTINA
	REGION	MEDIO OESTE	SUDESTE	SUDESTE	CENTRAL
	ESTADO	ILLINOIS	BUENOS AIRES	PARIS	CORDOBA
	CIUDAD	AUSTIN	BALCARCE	MOYENCOURT	MONTECRISTO
	ESTAB.	A&E HINRICHSEN	LOS ZORROS	BENOIST	GAZZONI
ANALISIS HOMOLOGADO					
C.I.C. (meq/100gr)		30,11	20,7	9,6	16
pH		6,6	5,5	6,1	7,0
MATERIA ORGANICA		4,1	6,3	1,4	1,6
AZUFRE (ppm)		45	8	7,0	40
FOSFORO-Bray1 (ppm)		76	28	51	44
FOSFORO-2 (ppm)		152	37	107	113
CALCIO (ppm)		3200	2380	1440	2280
MAGNESIO (ppm)		1379	194	65	310
POTASIO (ppm)		322	580	182	510
SODIO (ppm)		157	63	14	151
CALCIO		56,79	57,5	75,0	71,3
MAGNESIO		28,65	7,8	5,6	16,1
POTASIO		2,06	7,2	4,9	8,2
SODIO		1,7	1,3	0,3	4,3
HIDROGENO		6	26,1	13,5	0,6
BORO (ppm)		0,76	0,5	0,4	0,5
HIERRO (ppm)		173	18	70	23
MANGANESO (ppm)		98	36	60	39
COBRE (ppm)		3,7	0,9	2,6	1,5
ZINC (ppm)		4,7	2,8	5,0	1,4
ALUMINIO (ppm)		687	726		



Carlos Casares

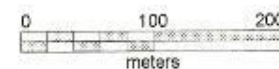


P



Magnesio(cmolc/kg)

- Above 1.95
- 1.85 - 1.95
- 1.75 - 1.85
- 1.65 - 1.75
- 1.55 - 1.65
- 1.45 - 1.55
- Below 1.45



Venado Tuerto



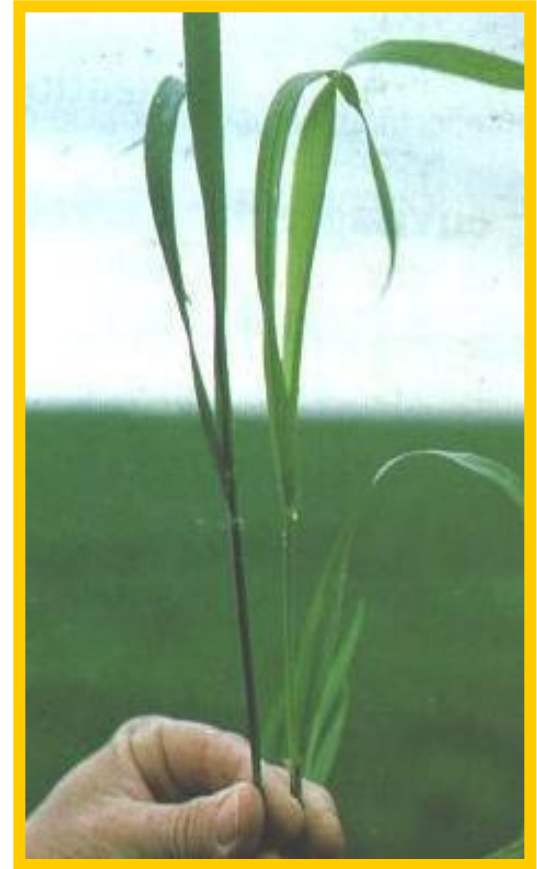
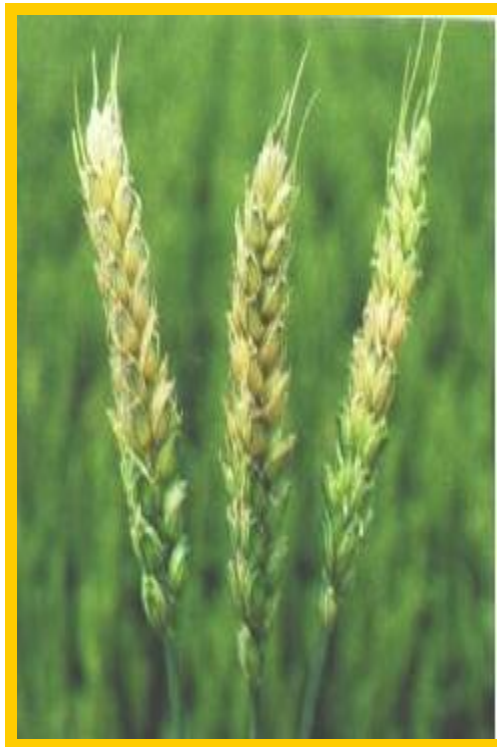








Diagnóstico tardío



Composición del agua de lluvia

Fecha muestreo		VII/2011	VIII/2011
		Salto	Necochea
Acidez/Alcalinidad		7,4	6,9
CO ₃ -	Ppm	n/c	n/c
BiCO ₃ -	"	36,0	48,2
Cloruros	"	0,0	16,3
Sulfatos	"	21,1	33,1
Ca	"	8,2	13
Mg	"	1,2	2,9
K	"	2,3	4,3
Na	"	9,7	2,4
Sales totales		79,0	128
CE	mmh/cm.	139	370
Nitratos	ppm.	1,6	1,9
Fósforo	"		
Dureza	ppm. CO ₃ Ca	26	45

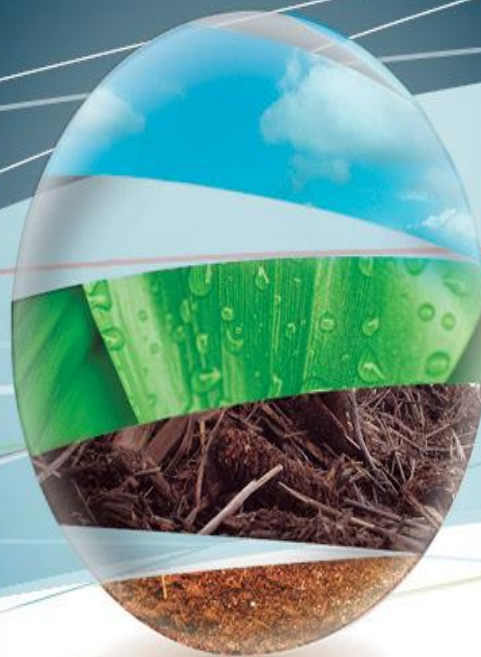
Superficie de Regadíos

Regadíos y países	1961 superficie regadíos (x 10 ³ ha)	1985 regadíos (x10 ³ ha)	1993 Cultivos (x10 ³ ha)	1993 Regadíos (%) sobre total de cultivos	Agua riego (x 10 ⁶	Porcentajes de Cultivos de riego sobre tierras cultivadas
Australia	1001	1700	2107	48900 4	15055	
Canadá	350	748	710	41400 2	43900	
Dinamarca	40	410	435	2600 17	887	16
Francia	360	1050	1485	19200 8	40641	12
Alemania	321	470	475	12400 4	46300	
Grecia	522	1099	1330	3900 34	7030	81
Italia	2400	2424	2710	12000 30-35	20-25000	50-60
Japón	2940	2952	2782	4600 60	90497	64
Corea del Sur	1150	1325	1335	s.d. Sin datos	23700	63
México	3000	5285	6100	24400 25	73674	83
Holanda	290	530	560	1952 29	1128	13
Nueva Zelanda	77	256	285	13600 2	2000	55
Portugal	620	630	630	3200 20	6880	60
España	1950	3217	3453	20500 17	33288	72
Suecia	20	99	115	2.800 4	2725	4
Turquía	1310	3200	3674	27115 15	35100	69
Reino Unido	108	152	108	6700 2	11752	1
Estados Unidos	1400	1983	12070	18990 11	470000	64

XXIII CONGRESO AAPRESID

BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

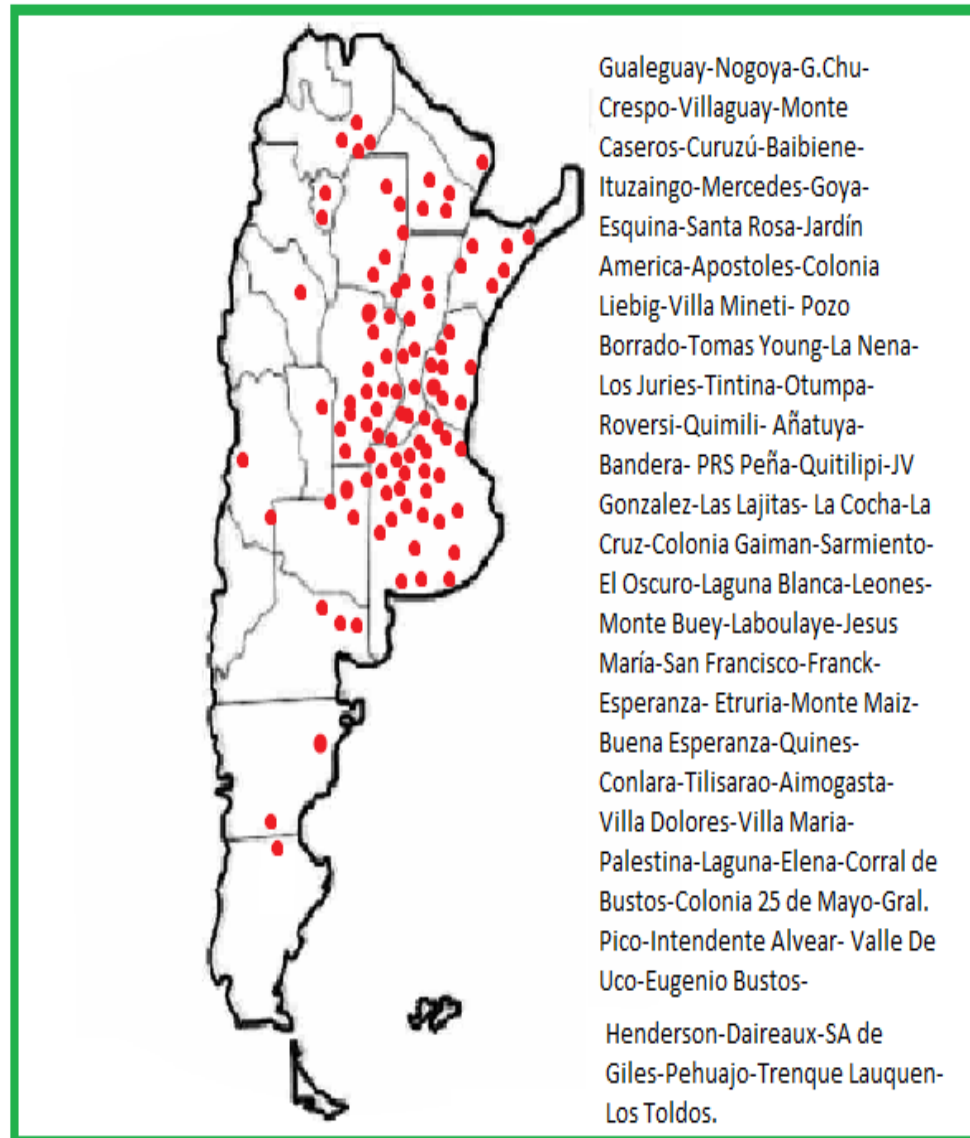


**Auditoría estratificada
de suelos. Módulo
permanente de Alcorta-
Santa Fe.**

**Ing . Agr. Gastón Huarte
Ing. Agr. Marcelo Palese**

Auditoria estratificada de suelos

Período 1986-2015



BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

	Bragado		Cnel. Dorrego		Castelli (B)		La Cocha		Inés Indart		J.V Gonzalez		Arrecifes		Elena		Chañar L.	
Profundidad	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
MO (%)	3,5	2,6	3,0	2,0	1,8	3,1	2,6	2,0	5,4	4,1	3,1	2,5	2,9	2,0	2,3	1,3	1,2	0,9
P Bray (ppm)	13	9	21	14	6	12	43	21	30	19	23	17	8	5	6	4	12	17
K (ppm)	250	230	490	390	510	570	716	302	630	990	490	300	200	190	400	270	340	310
Mg (ppm)	180	230	260	300	850	470	426	180	250	300	520	450	180	260	330	570	210	230
Ca (ppm)	1.840	1.870	1.650	1.870	2.700	2.480	3.807	2.700	3.150	1.920	5.150	5.060	2.220	2.910	2.410	2.660	1.100	1.210
Na (ppm)	16	21	23	-	33	86	37	39	19	17	62	73	18	30	19	23	18	18
pH	6,2	6,4	5,8	6,3	6,4	6,4	6,9	6,8	6,8	6,8	7,6	7,8	6,2	6,4	6,3	7,7	6,4	6,6
CIC	13	13	15	14	24	20	28	17	20	20	32	30	15	19	18	21	9	9
S (ppm)	30	6	10	-	5	10			18	26	23	17	5	3	8	7	13	10
Zn (ppm)	3,2	1,5	1,7	-	0,7	2,0	0,9	0,8	8,0	12,2	4,1	2,9	1,9	1,5	1,4	0,6	1,0	0,6
Mn (ppm)	41	21	38	-	31	64	151	169	90	82	78	58	55	29	33	20	17	12
B (ppm)	0,1	0,1	0,1	-	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	0,6	1,2	1,1	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3	0,4
Cu (ppm)	1,4	2,0	0,8	-	3,9	3,8	2,2	1,2	2,0	2,3	0,7	0,3	2,3	2,0	2,0	2,3	1,2	1,5
Fe (ppm)	20,0	19,0	30,4	-	41,0	54,0	72,0	56,0	18,0	25,0	6,0	4,0	16,0	12,0	21,0	23,0	30,0	28,0

Descripción métodos

M.O.: WB;

P-B.1

K, Mg, Ca, Na: acetato de NH₄; M.III

CIC: meq/100 gr.

pH 1:1

S: turbidimetría/M.III

Fe, Zn, Mn, Cu: DTPA, M.III

B: M.III



BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

	Gral. Pinto		Casilda		Las Acequias		Balcarse		S.A. Giles		Chacabuco		San Gregorio		Villa Cañas		Baldisera	
Profundidad	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
MO (%)	2,5	2	3,1	1,4	1,2	0,6	6,3	6,1	6	3,1	3,2	2,1	3,4	2,7	13,4	2,5	2,7	1,7
P Bray (ppm)	15	6	18	9	22	12	28	25	7	5	15	6	26	14	17	10	14	10
K (ppm)	360	330	390	370	450	310	580	600	835	956	360	280	590	444	565	580	560	540
Mg (ppm)	220	280	260	350	230	290	194	210	460	336	230	320	206	203	273	348	290	500
Ca (ppm)	1920	2020	2050	2380	1310	1510	2380	2430	3307	1790	1790	2090	1373	1389	2509	1978	2000	2650
Na (ppm)	15	19	17	22	16	32	63	137	98	123	18	28	56	47	60	42	22	31
pH	6,5	6,5	6,7	6,5	6,2	7,5	5,5	5,7	-	-	6,1	6,2	6,8	5,9	6,8	6,6	6,4	6,7
CIC	13,4	14,3	14,1	17,2	11	10	20,7	20,3	26,67	23,17	13,8	15,3	13,53	13,06	18,53	16,81	15,3	19,8
S (ppm)	8	6	10	4	9	22	8	11			9	10	34	28			23	16
Zn (ppm)	2,8	1,2	5	2	1,4	0,9	2,8	2,8	16,2	4,9	2,7	2,2	1,9	1,1	3,8	2	1,6	1,1
Mn (ppm)	42	24	62	40	26	15	36	38	54	55	48	33	43	30	60	76	47	27
B (ppm)	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	1,0	0,6	0,2	0,1	0,8	0,7	0,7	0,7	0,1	0,1
Cu (ppm)	0,9	1,3	2,0	1,8	1,5	2,4	0,9	0,8	3,3	2,7	2,2	2,7	1,5	1,5	2,2	2,7	1,7	1,5
Fe (ppm)	16,0	20,0	28,0	23,0	30,0	28,0	18,0	20,0	213,0	172,0	40,0	40,0	119,0	106,0	153,0	109,0	23,0	26,0

Descripción métodos

M.O.: WB;

P-B.1

K, Mg, Ca, Na: acetato de NH₄; M.III

pH 1:1

S: turbidimetría, M.III

Fe, Zn, Mn, Cu: DTPA, M.III

B: M.III



BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

Lincoln – Auditoría química estratificada

	Profundidad (cm.)				
	0/20	20/40	40/60	60/80	80/130
CIC	15,12	14,01	13,77	13,39	11,07
pH	6,5	6,5	6,5	6,6	7
pH-Buffer	6,8	7,1	7,2	7,3	
M.O.	3,1	1,9	1,6	1,4	1
Azufre	23	19	22	24	23
P-Disponible	10	7	8	8	12
CALCIO	1849	1715	1656	1576	1196
MAGNESIO	244	260	298	378	405
POTASIO	697	529	433	270	397
SODIO	42	41	44	50	49
%Sat.Bases					
Calcio	61,14	61,21	60,13	58,85	54,02
Magnesio	13,41	15,41	18,03	23,53	30,49
Potasio	11,82	9,68	8,06	5,17	9,2
Sodio	1,21	1,27	1,39	1,62	1,92
Otras Bases	4,9	4,9	4,9	4,8	4,4
Boro	0,84	0,77	0,46	0,75	0,46
Hierro	108	87	82	66	51
Manganeso	75	52	63	96	110
Cobre	1,92	2,08	2,24	2,22	1,73
Zinc	1,1	0,4	0,3	0,3	0,3
Aluminio	579	675	707	650	565
Molibdeno	0,21				



BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

Lincoln – Auditoría física

TAMAÑO DE PARTICULA	0/40	40/80	80/130	130/180
Arcilla < 0,002 mm.	15,44	16,3	12,24	9,02
Limo 0,002-0,05 mm.	25,46	24,3	21,21	19,63
Arena 0,05-2,00 mm.	58,25	59,25	66,3	71,3
Grava >2,00 mm.	0,85	0,15	0,25	0,05
M.O. (ceniza)	2,3	1,3	1,2	1
FRACCIÓN ARENA (%Retención)				
Tamaño tamiz (# mm.)				
10-2,0 Grava Fina	0,85	0,15	0,25	0,05
18-1,0 Arena muy g.	0,5	0,25	0,35	0,7
35-0,500 Arena gruesa	0,5	0,75	0,55	0,5
60-0,250 Arena media	6	4,1	5,9	10,4
100-0,150 Arena fina	14,15	11,25	18,7	24,8
140-0,106 Arena muy fina	28,6	34,65	32,8	30,1
270-0,053 Arena muy fina	8,5	8,25	8	4,8
MEDIDA HUMEDAD SUELO				
Cond. Saturada en hs.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Retención Ha. 30 cm. %	30,3	30,6	27,8	25,3
ESPACIO POROSO SUELO				
Poro aire%	7	1	22	1
Poro capilar%	36	39	23	35
Total Poros	43	40	45	36
DENSIDAD SUELO				
Densidad Vol. (g/cc)	1,37	1,34	1,62	1,49
Densidad de partícula (g/cc)	2,21	2,22	2,3	2,33
pH	6,8	6,8	7	7



BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

	Sampacho			V. Minetti - Sta. Fe			Rojas			Tandil			Gualeguay - ER			Los Cisnes			I. Alvear - La Pampa			Iraizoz (B)		
Profundidad	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
MO (%)	1,2	1	0,8	3	3	2	3	2	1	6,9	4	2,7	3,4	3,1	2,8	1,63	1,17	1,07	1,64	0,7	0,56	4,2	2,8	1,8
P Bray (ppm)	21	17	8	61	68	65	16	9	8	19	11	5	46	23	48	43	27	18,9	16,2	4,2	3,9	17	15	3
K (ppm)	430	270	120	736	804	784	230	210	280	411	164	229	386	337	262	2,15	2,15	1,42	2,2	2	1,8	590	330	260
Mg (ppm)	290	350	410	380	411	446	210	330	480	268	283	520	279	288	308	2	2,5	2	300	377	486	150	230	340
Ca (ppm)	1660	1880	2050	2.088	2.288	2.443	1.760	2.270	2.590	2762	2358	2768	2258	2368	2455	7	13	20	5,8	4,4	5,1	1190	1380	1810
Na (ppm)	33	29	36	114	146	164	24	25	31	80	60	74	44	54	71	0,5	1,26	0,8	138	1081	782	23	37	71
pH	6,2	6,6	6,9	6,3	6,4	6,3	5,8	6,1	6,6	5,4	5,6	6	5,5	5,8	5,8	6,26	6,93	7,57	7,8	8,7	8,9	5,4	5,8	6,1
pH Buffer	-	-	-	6,9	7,0	7,2	6,8	6,8	6,8	6,1	6,4	6,7	6,7	6,7	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIC	13,6	13,9	14,5	18,94	20,42	22,10	12,70	16,20	18,9	28,88	22,2	23,97	23,26	20,95	21,61	14,5	19,1	20,2	8,9	10	9,1	12,3	12,1	15
Zn (ppm)	1,5	0,8	0,8	1,4	1,7	1,7	2,8	1,5	1	2	0,9	0,5	7,2	2,1	1,1	1,43	-	-	0,7	-	-	2	6,4	4,5
Mn (ppm)	28	18	16	183	186	173	47	25	19	47	44	61	105	106	89	19,9	-	-	9,4	-	-	43	22	19
B (ppm)	0,3	0,4	0,3	0,98	1,03	0,98	0,1	0,1	0,1	0,95	0,81	0,95	0,79	0,83	0,83	1,9	-	-	1,32	-	-	0,3	0,07	0,06
Cu (ppm)	1,8	2	2,9	3,29	3,33	3,33	2,2	2,8	2,1	3,09	3,66	4,03	2,29	2,3	2,2	0,89	-	-	0,8	-	-	0,4	0,4	0,4
Fe (ppm)	29	29	58	127	128	115	26	21	32	169	126	103	164	159	135	56,7	-	-	63,4	-	-	24	20	29
Al (ppm)				587	597	647				726	710	830	620	647	731							710	740	800

Descripción métodos

M.O.: WB; P: B1; K-Ca-Mg-Na: Ac. NH₄/M.III; CIC: meq/100g. pH: 1:1

Fe, Zn, Mn, Cu: DTPA, M.III

B: M.III

BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

	Santa Rosa -C			Sarmiento - Ch			Gral. Villegas			Quimili			Villa Minetti			Daireaux			América		
Profundidad	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
MO (%)	1,2	0,8	1	1,8	1,9	2	2,9	2	1	4,8	4,5	4	3	3	2,4	2	1,4	1,1	2,5	1,5	0,9
P Bray (ppm)	11	9	9	70	53	40	14	11	7	135	105	80	38	40	45	12	6	6	22	12	10
K (ppm)	29	25	27	207	233	239	400	310	300	1206	1143	987	736	804	784	1010	1593	1618	670	510	410
Mg (ppm)	59	44	62	390	879	1060	200	250	450	576	520	470	399	411	446	540	879	903	260	250	320
Ca (ppm)	414	502	387	1210	1539	3418	1240	1430	1680	4357	3938	3966	2089	2288	2443	1074	645	667	1250	1260	1400
Na (ppm)	19	25	17	728	3677	4893	36	102	218	54	53	49	114	146	164	723	1044	832	19	20	30
pH	5,4	5,1	5,1	7,2	8,6	8,7	6,4	6,5	7,5	6,8	6,6	6,8	6,3	6,4	6,3	8,8	9,1	9,3	6,3	6,7	6,8
pH Buffer	6,5	6,7	6,5	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
CIC	4,5	6	5,11	13,55	32,51	49,14	9,9	11,3	13,9	32,37	30,48	29,65	18,94	20,42	22,1	16	19,62	18,51	11,4	10,3	11,5
Zn (ppm)	0,3	0,4	0,5	2,6	1,3	1,8	2,4	1,7	1,4	1,8	1,2	1,3	1,4	1,7	1,7	1	0,5	0,5	2,1	1,4	1,3
Mn (ppm)	133	87	94	100	87	63	36	24	19	204	194	188	189	193	177	195	140	125	26	17	17
B (ppm)	0,46	0,43	0,46	0,66	1,1	1,93	0,4	0,2	0,3	1,1	1,04	0,97	0,98	1,03	0,98	1,79	3,11	2,73	0,3	0,1	0,1
Cu (ppm)	1,16	1,26	1,05	2,33	2,46	2,64	1,9	2,2	2,4	2,65	2,44	2,43	2,25	2,3	2,25	2,9	2,42	1,9	1,2	1,5	1,9
Fe (ppm)	132	114	117	143	45	34	38	43	54	49	45	43	48	47	47	96	51	54	32	34	38
Al (ppm)	354	416	348	731	713	494	xx	xx	xx	715	703	665	510	591	641	610	831	715	xx	xx	xx

Descripción métodos

M.O.: WB; P: B1; K-Ca-Mg-Na: Ac. NH₄/M.III; CIC: meq/100g. pH: 1:1

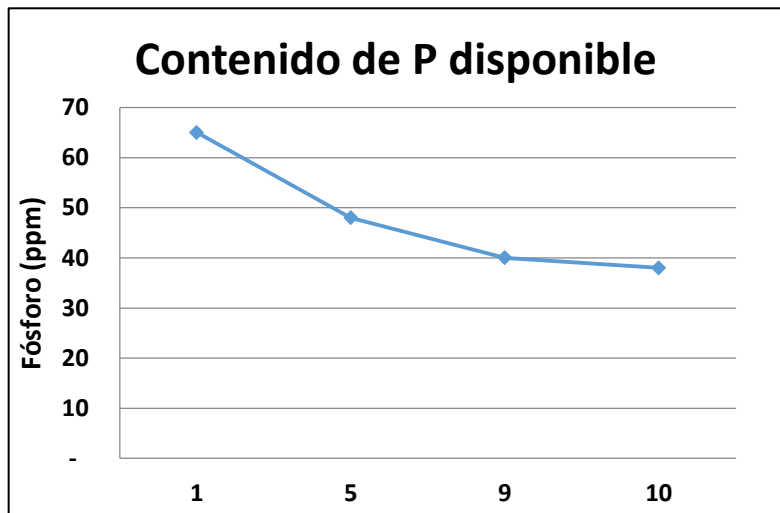
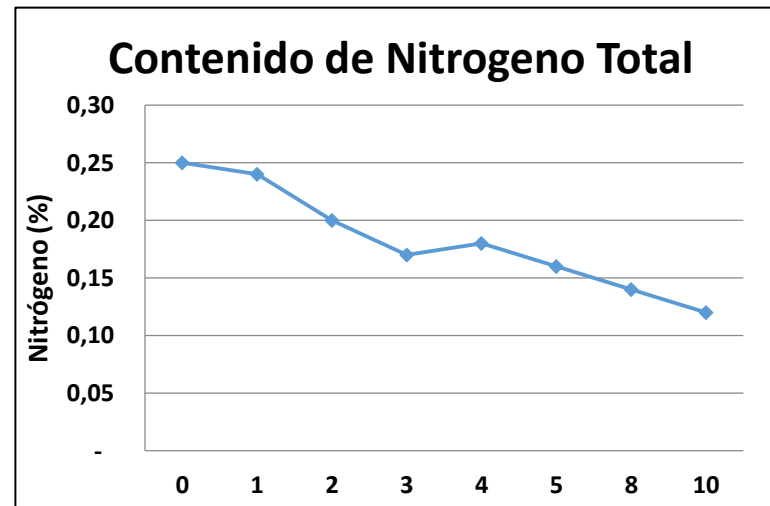
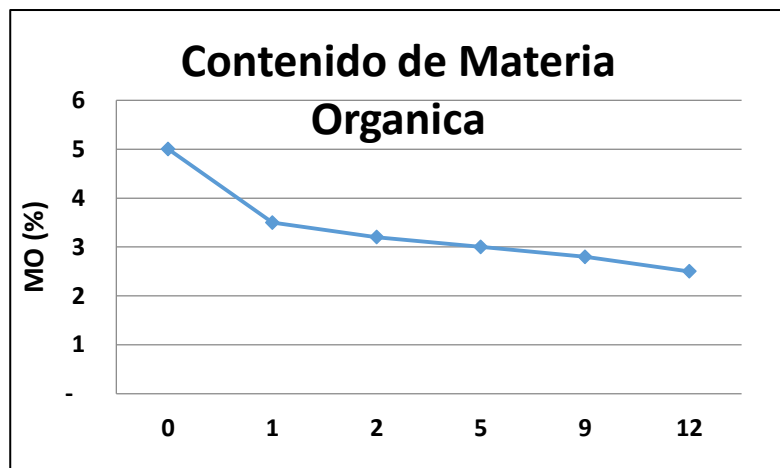
Fe, Zn, Mn, Cu: DTPA, M.III

B: M.III

BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

Involución índices tangibles (una década)



Area: V. Minetti, P.Borrado,
G. Colorado, T. Young, La
Nena, Los Jurés, Bandera,
Pozo Del Tigre, Va. Angela.



BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

Anomalías en el anclaje de raíces



BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

100 AÑOS DE AGRICULTURA ININTERRUMPIDA

Alcorta – Santa Fe

MEP - Módulo Ensayo Permanente

• Parámetros físicos

• Minerales nutritivos

• Minerales de estructura (Ca, Mg, K, Na, Al, Fe, Mn)

• Ultra-traza (Mo, B, Cu, Zn)

• Recuento de rizobiontes (n)

Suelo

• Perfil mineral estado vegetativo

• Balance nutritivo (aniones/cationes)

Planta

• Enzimas (ureasa, fosfatasa)

• Determinación minerales nutritiva (proyección)

Rastrojo

Grano

• Análisis cualitativo para industria (proteínas)



BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

100 AÑOS DE AGRICULTURA ININTERRUMPIDA

Alcorta – Santa Fe

MEP - Módulo Ensayo Permanente

Sitio	Lote	Prof.	pH	C.E.	C.t.	M.O.	N t	Ca	Mg	K	Na	P-1	CIC	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn
xx	xx	cm.	xx	1mohs/cm		%	%	meq/100 g.				ppm	meq/100 g			ppm			
Alcorta	Prístino	0-20	6,1	0,5	2,56	4,41	0,256	10,3	2,8	2,8	0,07	191	18,8	8,7	0,9	114	26	1,8	5,5
Alcorta	50 años	0-20	6,9	0,4	2,27	3,91	0,208	11,9	2,3	2,2	0,06	28	17,7	3,4	1,3	49,9	44	1,2	3,1
Alcorta	100 años	0-20	5,8	0,3	1,81	3,12	0,153	9,7	1,1	0,91	0,08	13	14,2	2,5	0,9	69,5	58	1,4	0,8

Lectura bioíndices:

Parcela	Enzima	Enzima
	Fosfatasa ácida	Ureasa
	*	**
Fe-complementario	476,91	41,22
Pampero Mg	422,71	46,58
Testigo	496,16	32,39

Rizobio/ gr	suelo
1er. Cultivo	2do. Cultivo
4.000	xx
420	28.000-39.000
90	3100-3600

- * Microgramo *p*-nitrofenol/hora/gr de suelo base seca
- ** Cuantificación NH₄⁺ liberado con sc. de urea



BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

Módulo de Ensayo Permanente - ALCORTA

Análisis de suelo inicial – Julio 2009

Prof. cm	pH	C.E. mmhos/cm	Ct %	M.O. %	NT %	Ca	Mg	K	Na	P	P (Bray 2)
						<<<< en meq/100g >>>>				ppm	ppm
0-20	5,8	0,3	1,81	3,12	0,153	9,7	1,1	0,91	0,08	21,4	77,6
20-40	6,2	0,2	1,31	2,26	0,112	10,2	1,5	0,92	0,08	18,1	

Prof. Cm	CIC meq/100g	NO3= ppm	Hum %	ARE %	LIMO %	ARC %	Textur a	B ppm	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mo ppm
0-20	14,2	85	27	11	60	29	FaL	0,4	80,1	64,7	2	1,2	0,1
20-40	16,8	33	26	9,5	55	35	FaL	-	-	-	-	-	-

Tratamiento anual: 150 kg/ha dolomita + sulfocálcico

Tratamientos de estabilidad de nutrientes:

➡ **Noviembre de 2009:**

- 213 kg/ha 11 Mg – 22 S
- 97 kg/ha 16 S – 24 Ca
- 131 kg/ha 16 S – 24 Ca



Tratamiento de nutrición complementaria:

Enero de 2010:



foliar 1,4 kg/ha Fe

BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

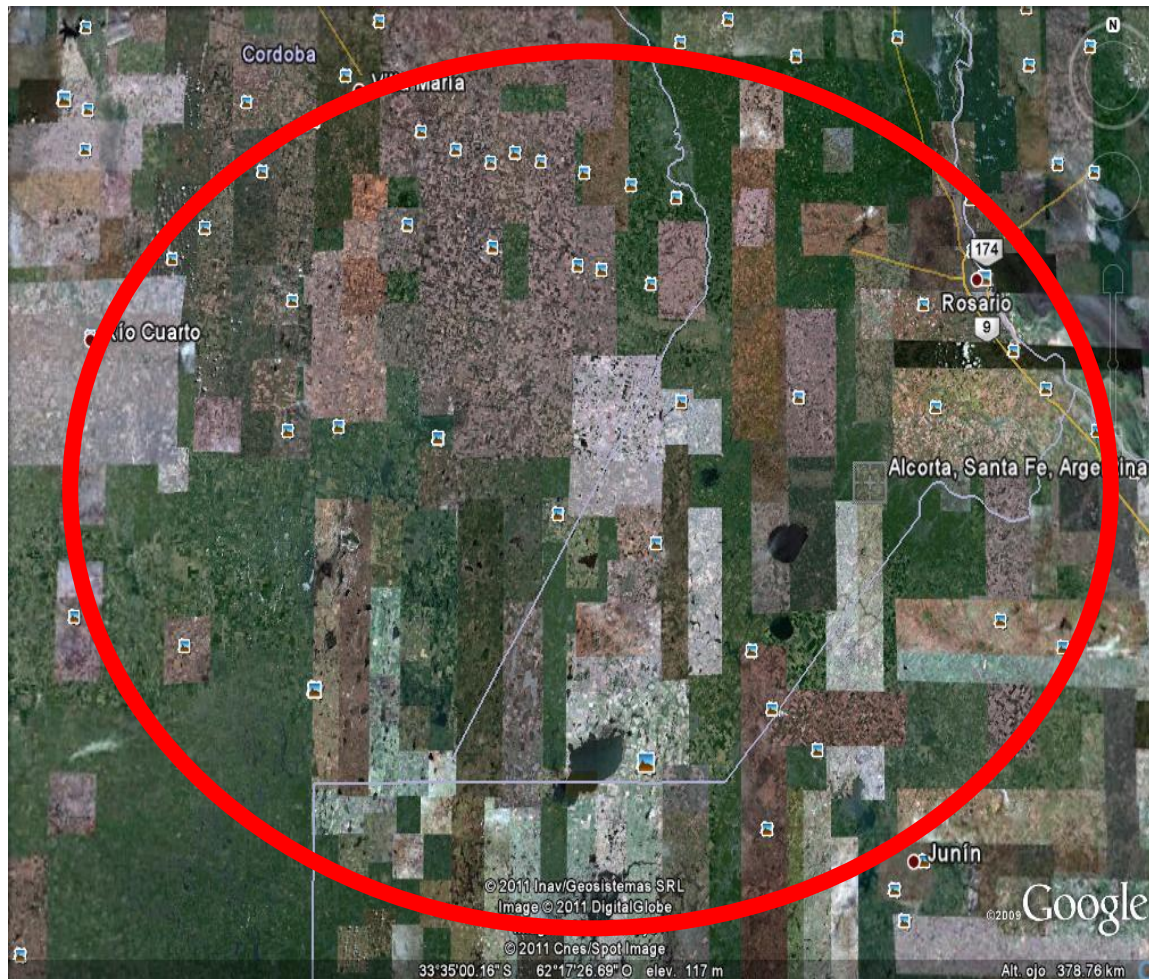
CUENCAS

- Agotamiento asistencia tranqueras adentro
- Visión de “cuenca” interdisciplinaria.
- La sucesión de transformaciones regionales abre la posibilidad de trabajar en “cuenca”, conformando matrices de interacción y, con ello la práctica de la evaluación de impacto, con normas de estandarización que aseguren una gestión inédita pero necesaria y de confiabilidad para la empresa.
- Los programas en este sentido deberían contemplar objetivos tales como:
 - * **la perpetuidad** -es decir la viabilidad a largo plazo-
 - * **la renta** -la viabilidad financiera-,
 - * **la expansión** -es decir, la capacidad empresarial de auto-limitarse para satisfacer las necesidades de los colindantes-
 - * **la responsabilidad social** -que promueve la armonía en los diversos estratos sociales-



BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

Región: Área comprendida

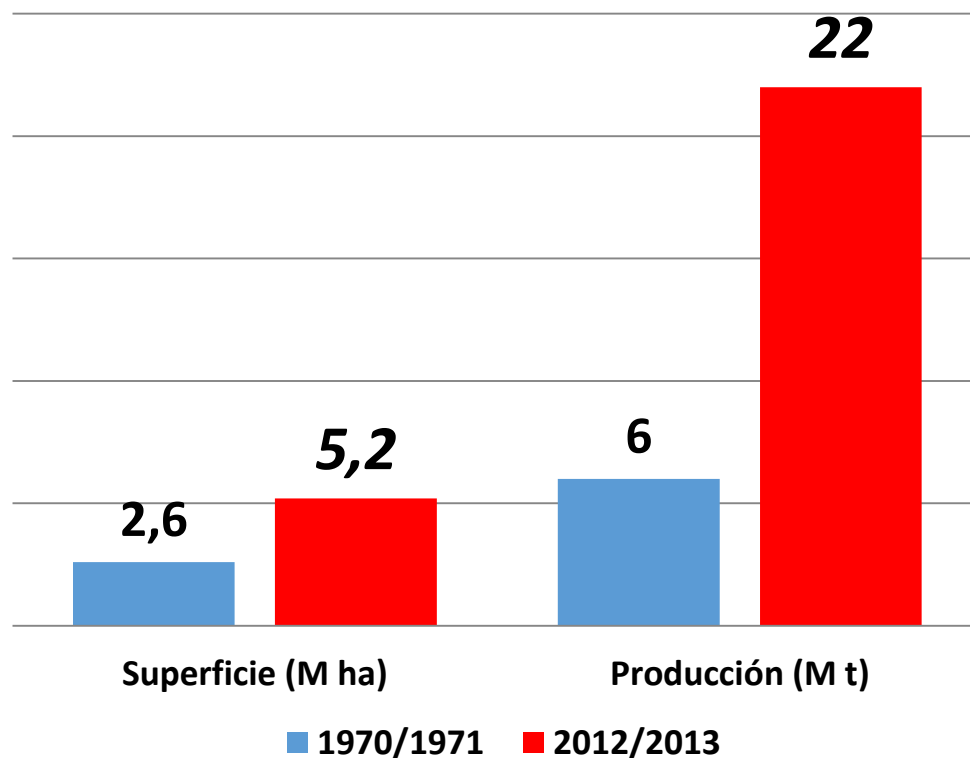


BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

Departamento	Cabecera	Población	Superficie	Densidad
Belgrano	Las Rosas	44.048	238.600	18
Iriondo	Cañada de Gomez	66.702	318.400	21
Caseros	Casilda	79.491	344.900	23
San Lorenzo	San Lorenzo	159.184	186.700	85
Rosario	Rosario	1.198.528	189.000	634
Constitucion	V.Constitución	85.483	322.500	27
Gral. Lopez	Melincue	195.043	1.155.800	17
Total Santa Fe		1.828.479	2.755.900	66
Marcos Juarez	Marcos Juarez	104.774	949.000	11
Union	Bell Ville	105.422	1.118.200	9
Pte. R.Saenz Peña	Laboulaye	36.221	822.800	4
Total Cordoba		246.417	2.890.000	9
S. Nicolas	S. Nicolas	145.821	68.000	214
Pergamino	Pergamino	104.922	299.100	35
Colon	Colon	24.875	102.200	24
Gral. Arenales	Gral. Arenales	14.855	152.200	10
L.N. Alem	Vedia	16.774	160.300	10
Gral. Pinto	Gral. Pinto	11.356	254.000	4
Gral. Villegas	Gral. Villegas	30.916	723.200	4
Total Buenos Aires		349.519	1.759.000	20

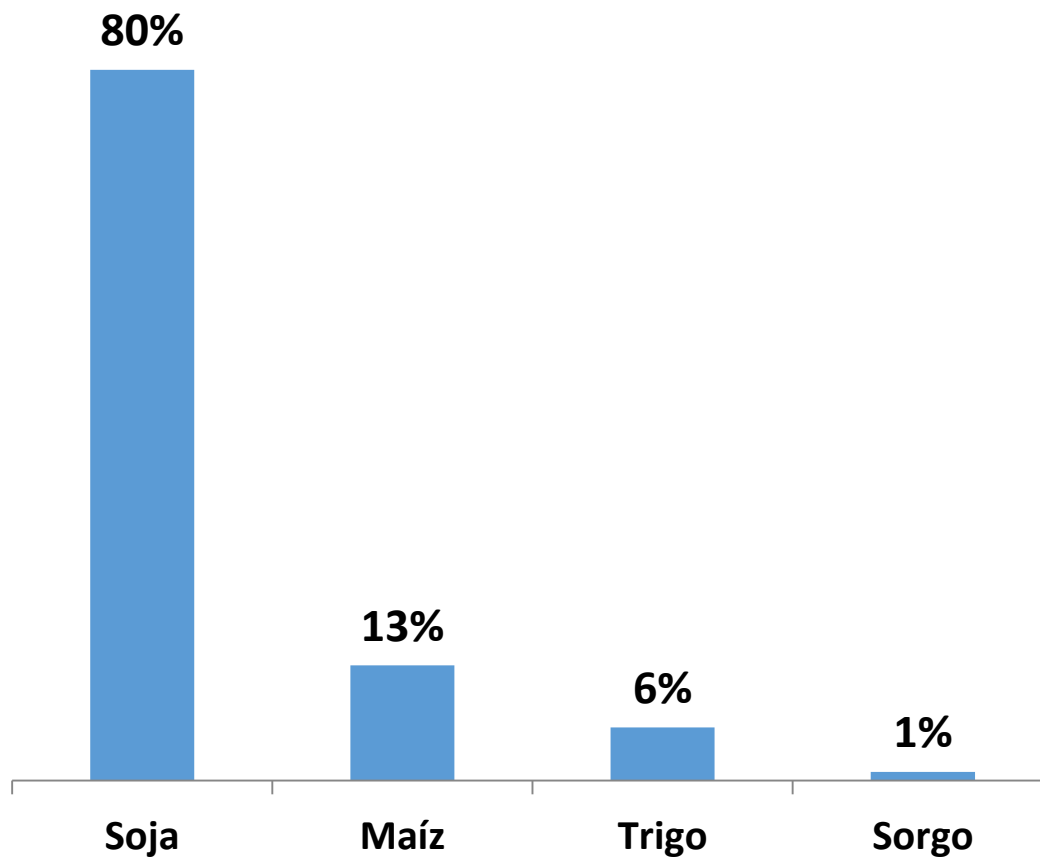
Total Area	2.424.415	7.404.900	33
-------------------	------------------	------------------	-----------

**Evolución Superficie y Producción.
Período: inicio agriculturización 70/71 –
2012/2013**



BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

**Uso de suelo agrícola: período 10 años
2003/2004 - 2012/2013**



BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

Proyección

- Aseguramiento de la información generada
- Corrección de suelos - Nutrición secuencial
- Manejo de cuenca
- Protocolos - cumplimiento



BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

Pasturas

Análisis de suelo

Gral. Alvear

	Fecha	Prof.	pH	C.e.	Ct	M.O.	Nt	Ca	Mg	K	Na	CIC	P-1	B	Fe	Mn	Cu	Zn
Tratamiento		cm		mmhos/cm		%		meq x 100 gr					ppm					

Inicial	24/06/2005	0/25	7,10		1,25	2,50	0,148	7,80	3,60	1,30	1,40	14,50	9,30	2,50			0,80	
		25/50	7,20		0,84	1,68	0,103	6,50	2,80	1,00	1,30	11,20	8,40					

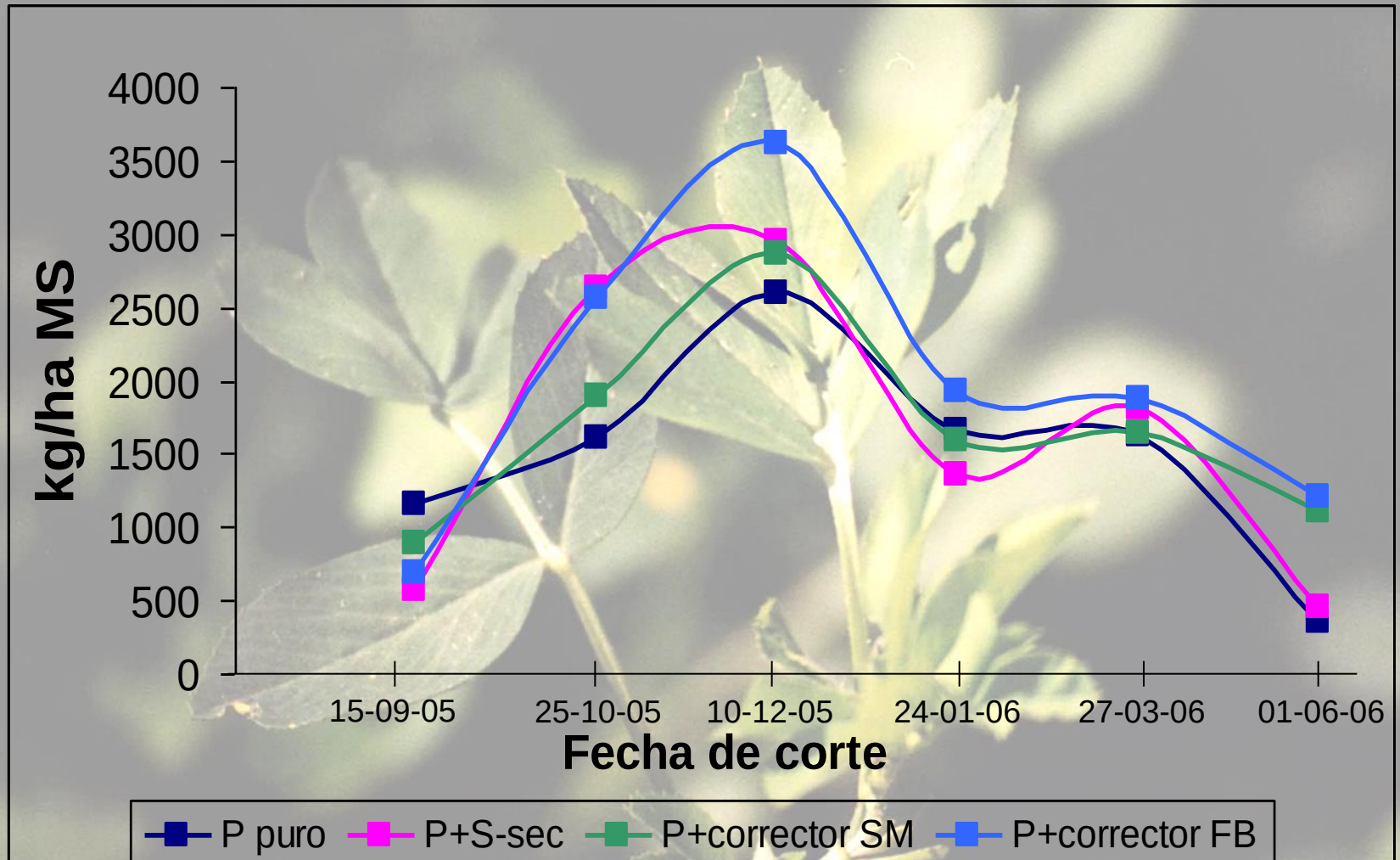
Jaula 7	23/07/2007	0/20	6,2	0,2	1,96	3,92	0,225	7,9	3,0	1,1	0,3	14,0	5,7	1,31	103,8	9,7	0,8	1,8
		0/20	6,6	0,3	2,07	4,14	0,235						3,5	1,24	140,0	15,9	0,9	1,4

Jaula 8	23/07/2007	0/20	6,3	0,2	1,68	3,36	0,178	6,1	2,9	1,4	0,2	11,8	3,7	1,19	64,6	12,7	0,4	1,2
---------	------------	------	-----	-----	------	------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-----	------	------	------	-----	-----



Producción de MS

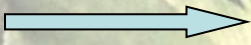
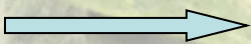
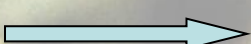
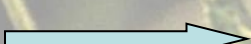
Gral. Alvear (B)



Evaluación Poblacional Rizobios Nodulantes Tr. Blanco

RESULTADOS Gral. Alvear

TRATAMIENTO NMP/g

P		1×10^2
S-RAP		$5,8 \times 10^2$
P+S(sec)		$>7 \times 10^2$
P+Mg		$5,8 \times 10^2$
P+Ca		$6,9 \times 10^2$

Jaulas de Corte

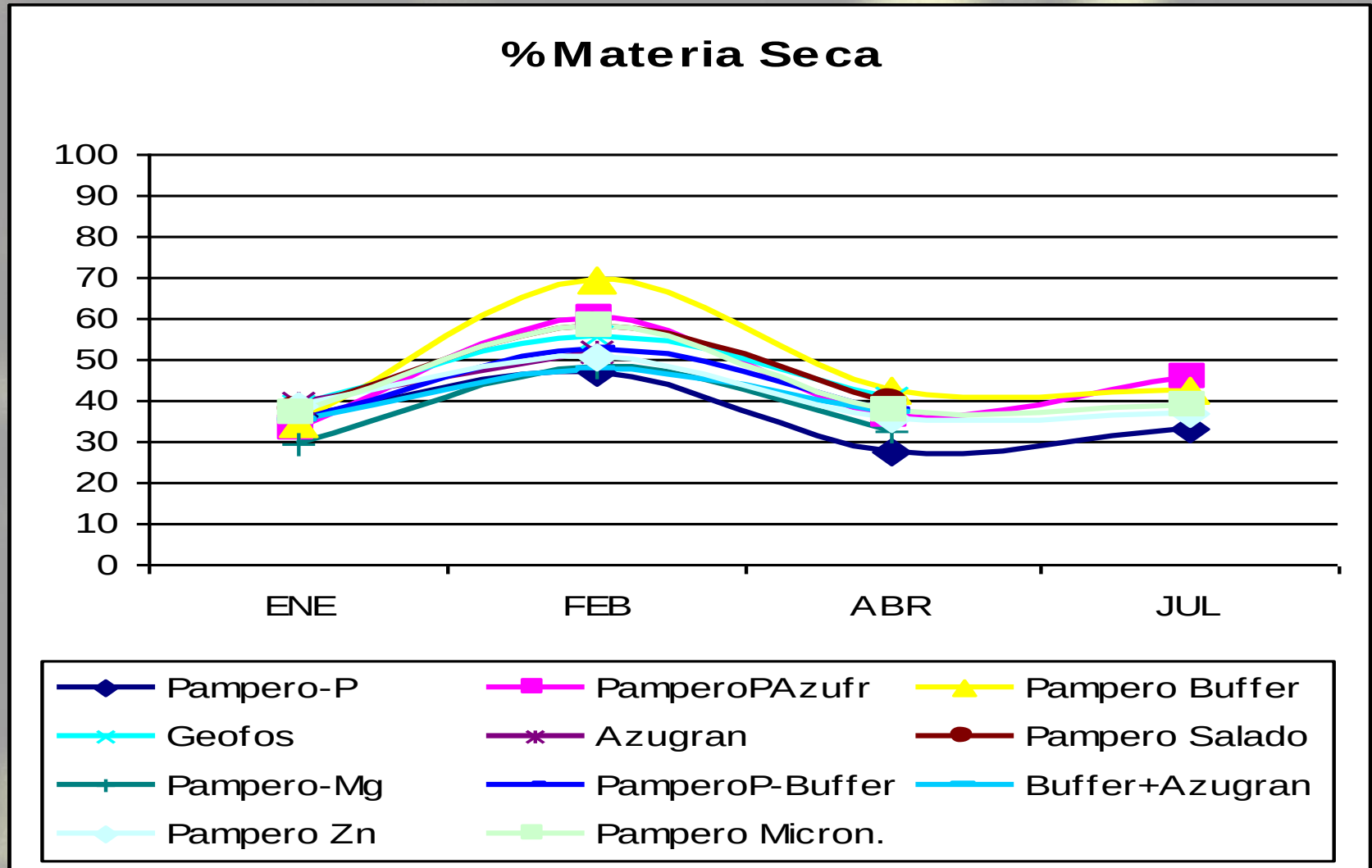


Corrector FB



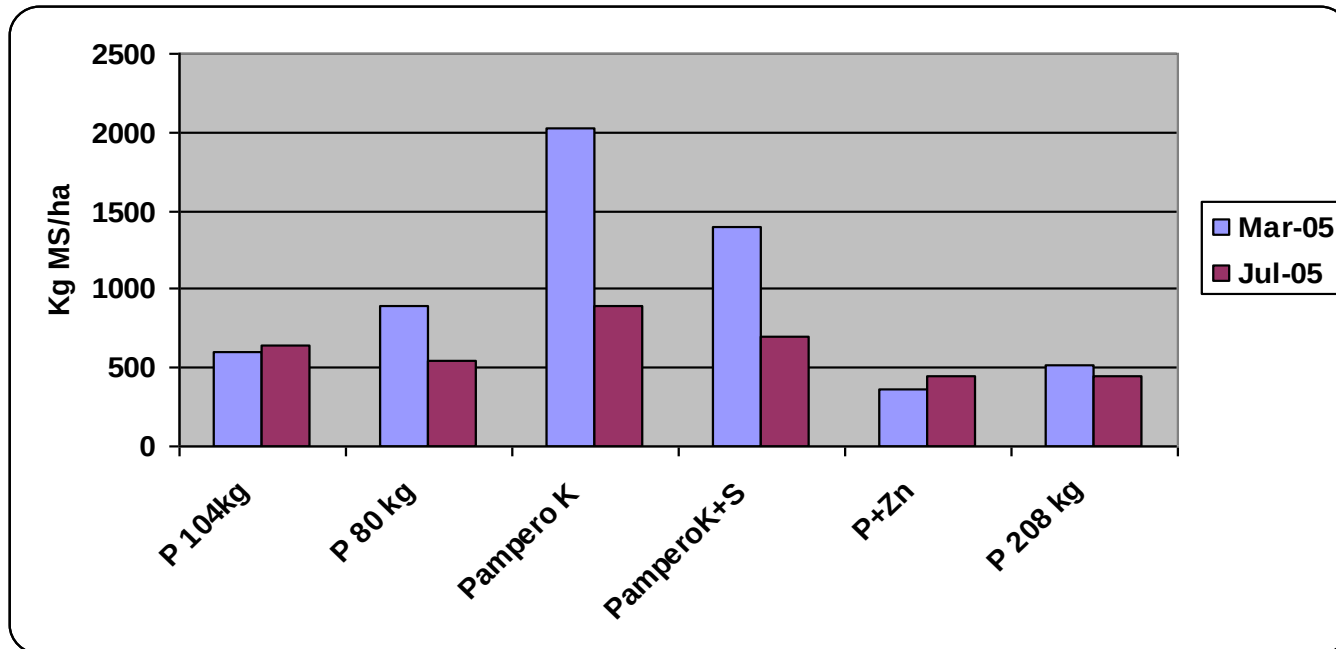
P Básico

Corrección de Suelos – Castelli (B)



Curuzú Cuatiá Campo Natural

Lectura de MS – Aportes de Febrero



Perugorria

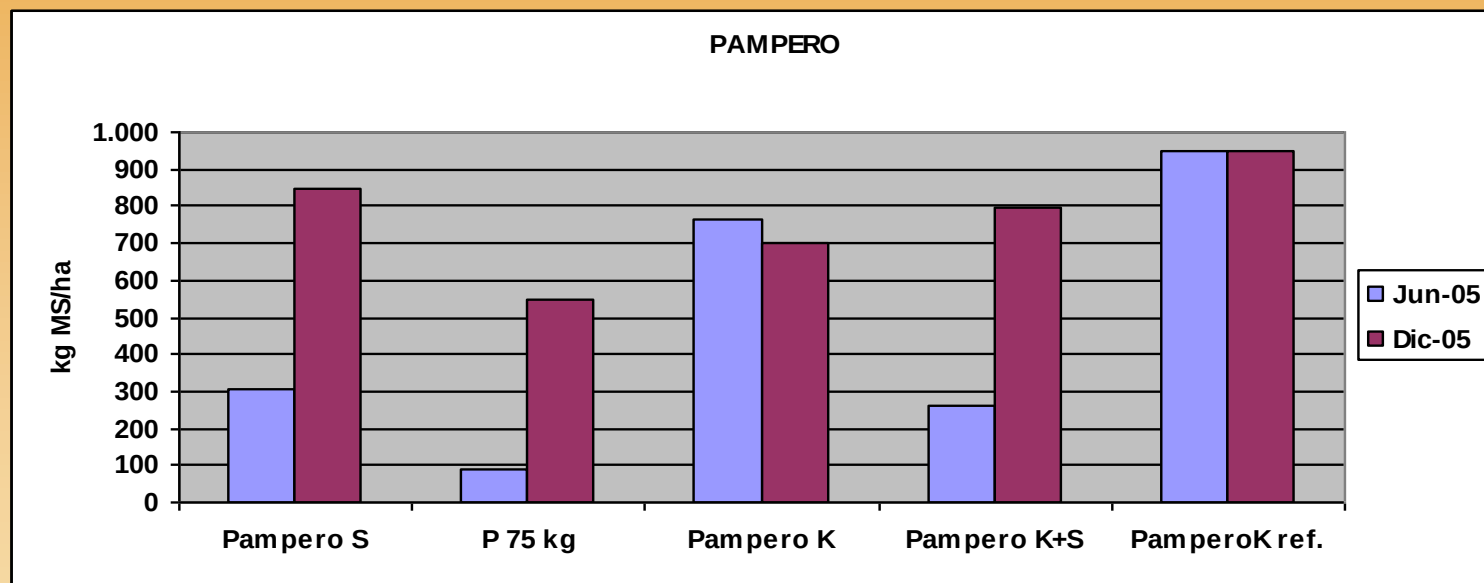
Lecturas de corrección

•		pH	P-ext	Ca	Mg	Na	K	S
•			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
•	Testigo A	5,1	7,2	1.010	161	10,8	430	7,9
•	Pampero K+S	4,7	10,7	712	120	9,6	532	6,7
•	Pampero K-ref	4,9	9,7	964	146	11,6	594	8,0
•	Testigo B	5,2	5,3	1.330	188	24,4	367	9,0

Baibiene

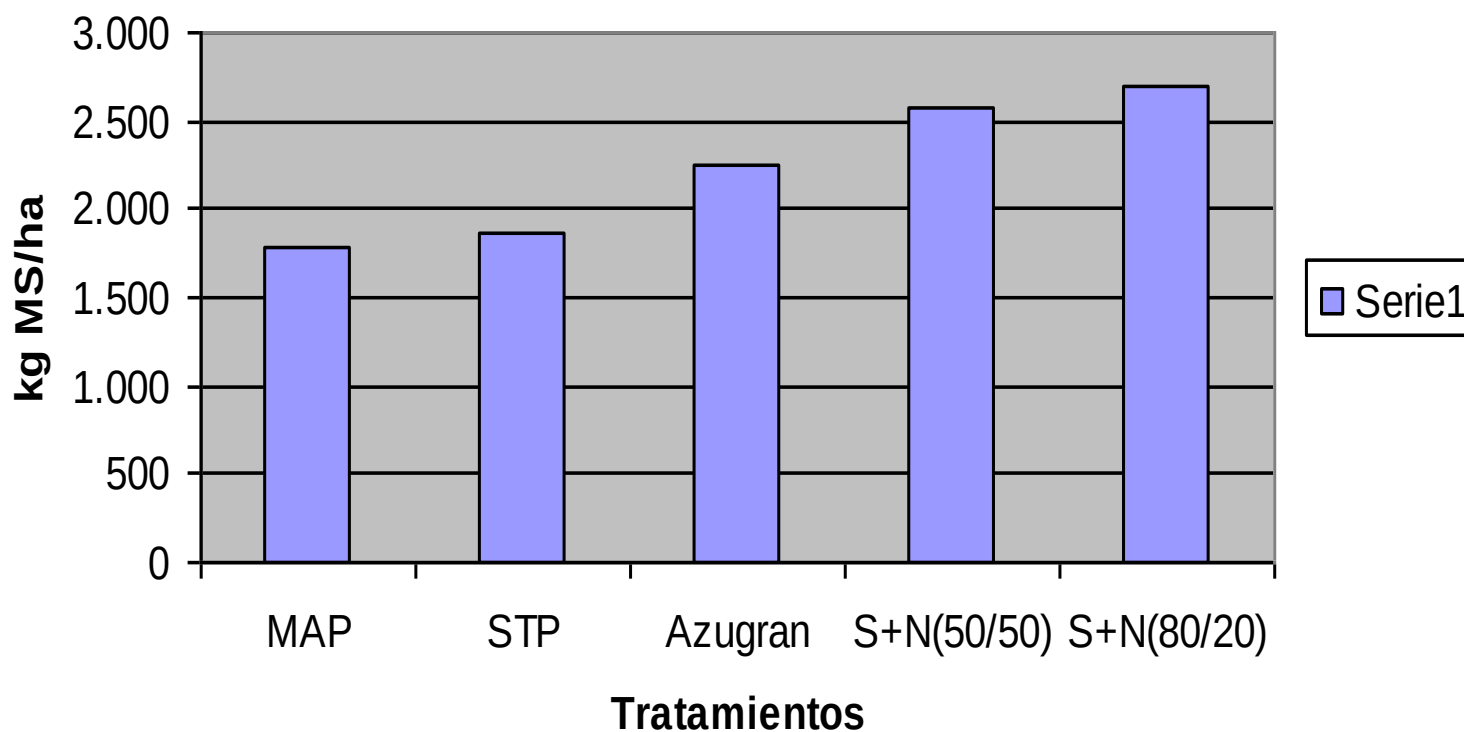
R.G. + L.C.

Aportes de Febrero



Maipú

Pastura Agropiro



Prácticas de nutrición en trigo

Tres Arroyos – La Manga

Auditoria e inventario de suelo

	0/20 cm. 20/40 cm.			0/20 cm. 20/40 cm.	
pH	6,6	6,9	S	5,2	3,1
C.E.	0,8	0,3	B	1,15	0,76
M.O.	3,44	2,02	Fe	12,2	9,2
Ca	8,9	8,3	Mn	14,4	9,5
Mg	3,2	4,0	Cu	3,4	4,9
K	3,2	2,2	Zn	1,2	0,6
Na	0,5	0,4			
P.1	11,0	4,9			
P.2	17,9	14,7			
C.I.C.	15,5	15,8			

Tres Arroyos – La Manga

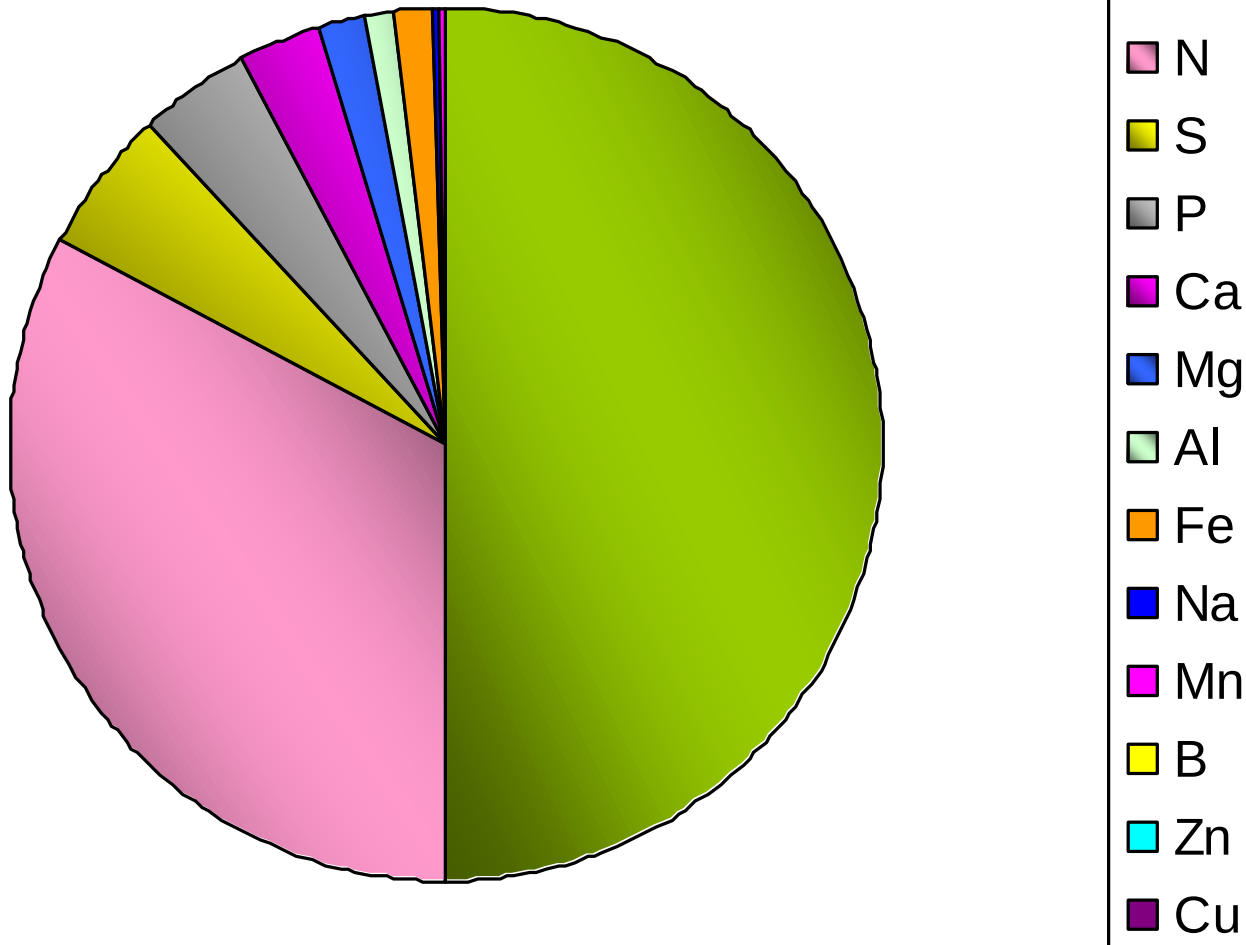
Trigo: variedad Catriló.

	Testigo	Tratado
Kg/ha Pampero	11N+47P2O5+12S	11N+47P2O5+12S+1,2Zn
Kg/ha N 3Hojas	92	92
Rinde. Kg/ha	5.282	5.282
Proteína	11,7	12,9
Gluten	22,9	26,7
Gluten Index	65	75
Hierro g/100 gr	0,049	0,14
Fósforo g/100gr	0,27	0,30
Mn microg/gr.	24	52
Cinc microg/gr.	24	37

- Cinc: 1,2 kg/ha. en HB
- Proteína: equipo Buche. (g/100 gramos)
- Analitos: cenizas a 550°C ICP
- Glúten index: manual del fabricante INTI.

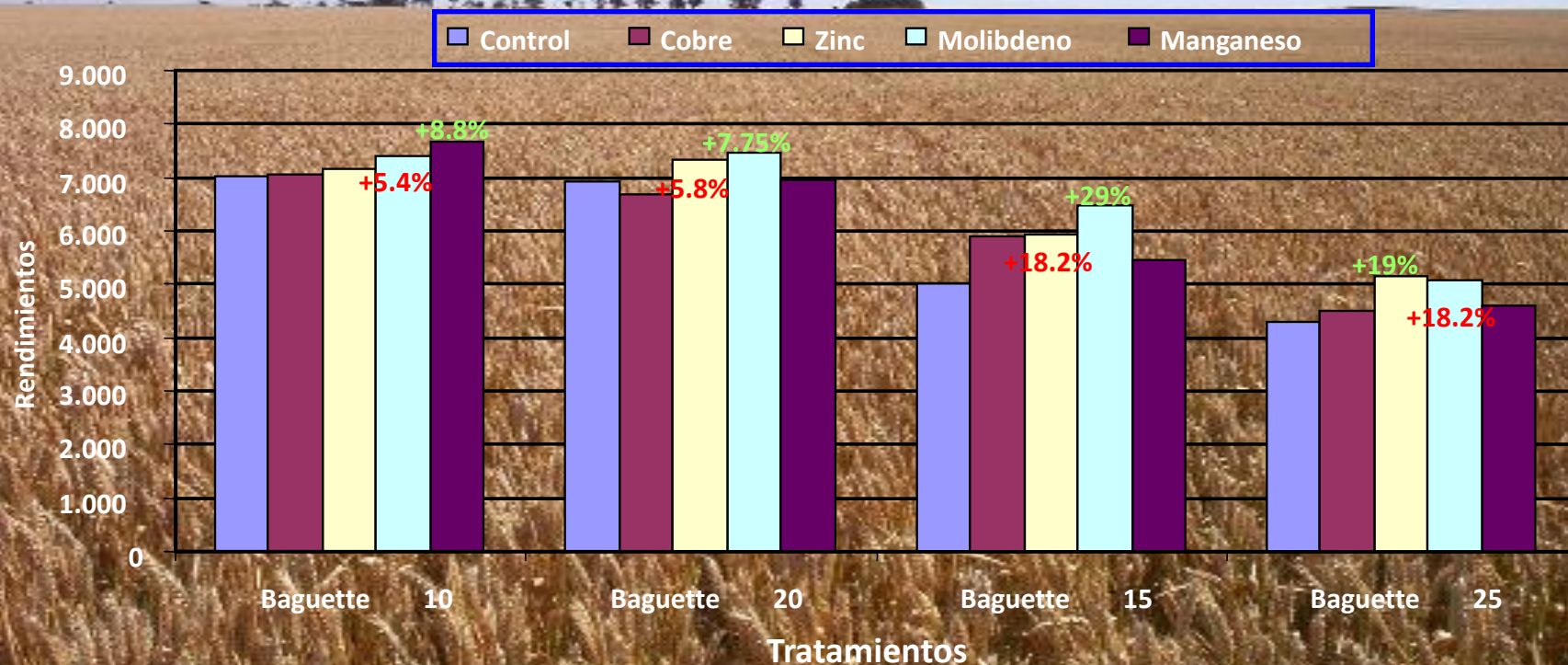
Estatus mineral Macollaje

Análisis de Trigo



Experiencias La Ballenera

MICRONUTRIENTES



Exigencias cualitativas para la alimentación humana

	Tenor Prot. Gr.
Genevés/Cakes	10,5
Dry cookies	11
Pasta para hojaldre	12
Panadería artesanal	12
Panadería industrial (congelados)	12,5
Croissant/Brioche	13
Pan de miga	13
Pan para hamburguesa	15

Aminograma

Aminoácido	%
Acido Aspártico	0,11
Acido Glutámico	2,95
Serina	0,06
Histidina	<0,05
Glicina	1,32
Treonina	<0,05
Arginina	<0,05
Alanina	0,15
Tirosina	<0,05
Valina	0,06
Metionina	0,80
Fenilalanina	0,08
Isoleucina	0,05
Leucina	<0,05
Lisina	1,86
Hidroxiprolina	<0,05
Prolina	0,07
Asparagina	<0,05
Glutamina	<0,05

Aminoácidos libres totales: 7,51

Aminograma

Aminoácido	%
Acido Aspártico	0,07
Acido Glutámico	13,85
Serina	0,04
Histidina	<0,05
Glicina	4,50
Treonina	<0,05
Arginina	<0,05
Alanina	0,13
Tirosina	0,02
Valina	0,03
Metionina	1,36
Fenilalanina	0,01
Isoleucina	0,03
Leucina	<0,05
Lisina	4,70
Hidroxiprolina	0,08
Prolina	0,21
Asparagina	<0,05
Glutamina	<0,05

Aminoácidos libres totales: 25,03

GI RASOL

Santa Sylvina - Chaco

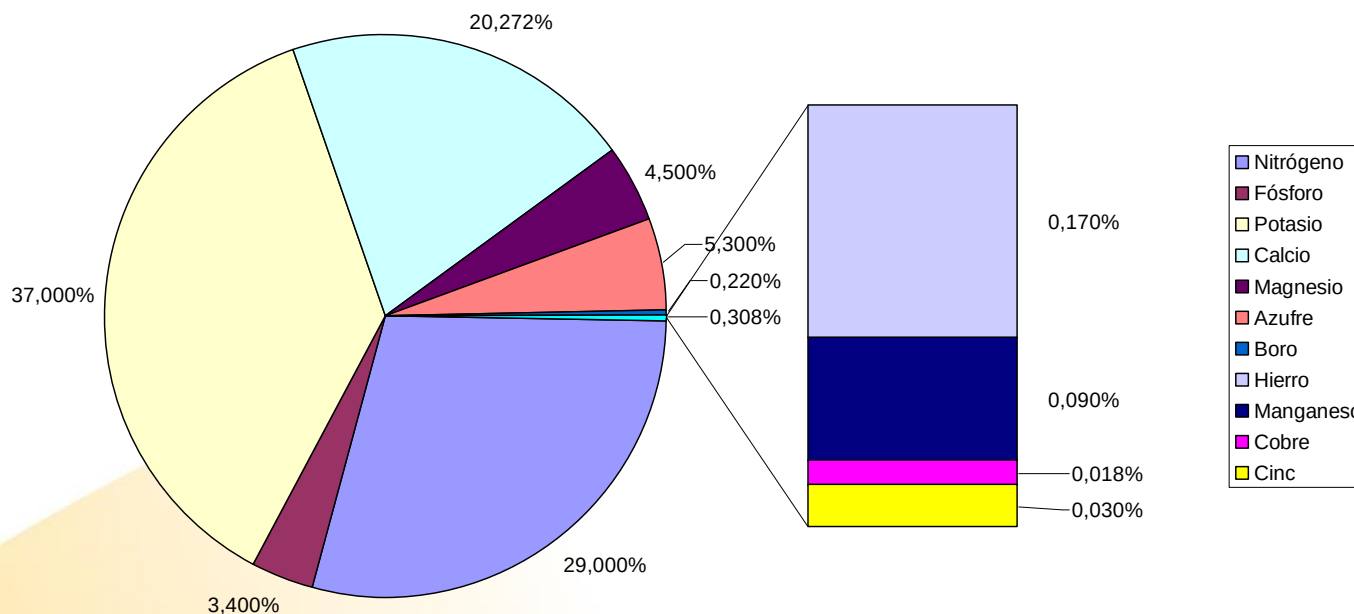
Análisis de Suelo

	Valor absoluto	unidad
pH	7	
Cond. Eléctrica	0,5	mmohs/cm.
Mat. Orgánica	1,98	%
Nitrógeno total	0,103	%
P-Bray 1	87,3	ppm.
Calcio	10,4	meq./100 gr.
Magnesio	2,6	meq./100 gr.
Potasio	2	meq./100 gr.
Sodio	0,07	meq./100 gr.
C.I.C	14,9	meq./100 gr.
Azufre	5,2	ppm.
Boro	1,66	ppm.
Hierro	42,5	ppm.
Manganeso	18,5	ppm.
Cobre	1,8	ppm.
Cinc	1,1	ppm.

Santa Sylvina - Chaco

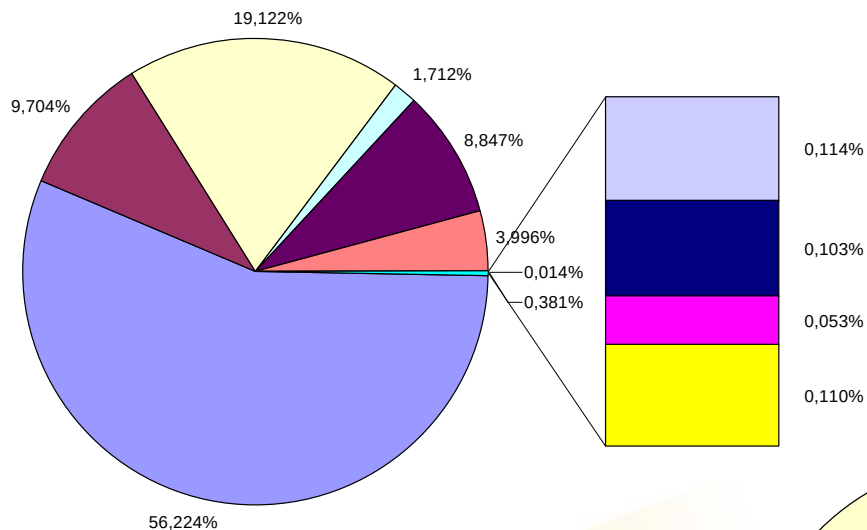
Hojas Prefloración

Sta. Silvina Hojas Prefloración

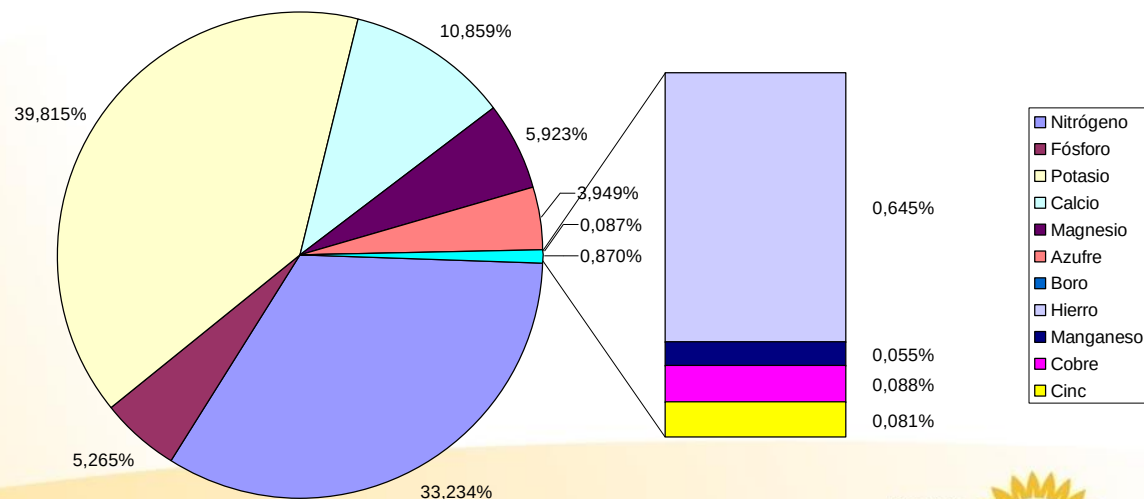


Santa Sylvina - Chaco

% Pepa Sta. Silvina



% Cáscara Sta. Silvina



Organiza



www.asagir.org.ar - asagir2010@asagir.org.ar

Convoca



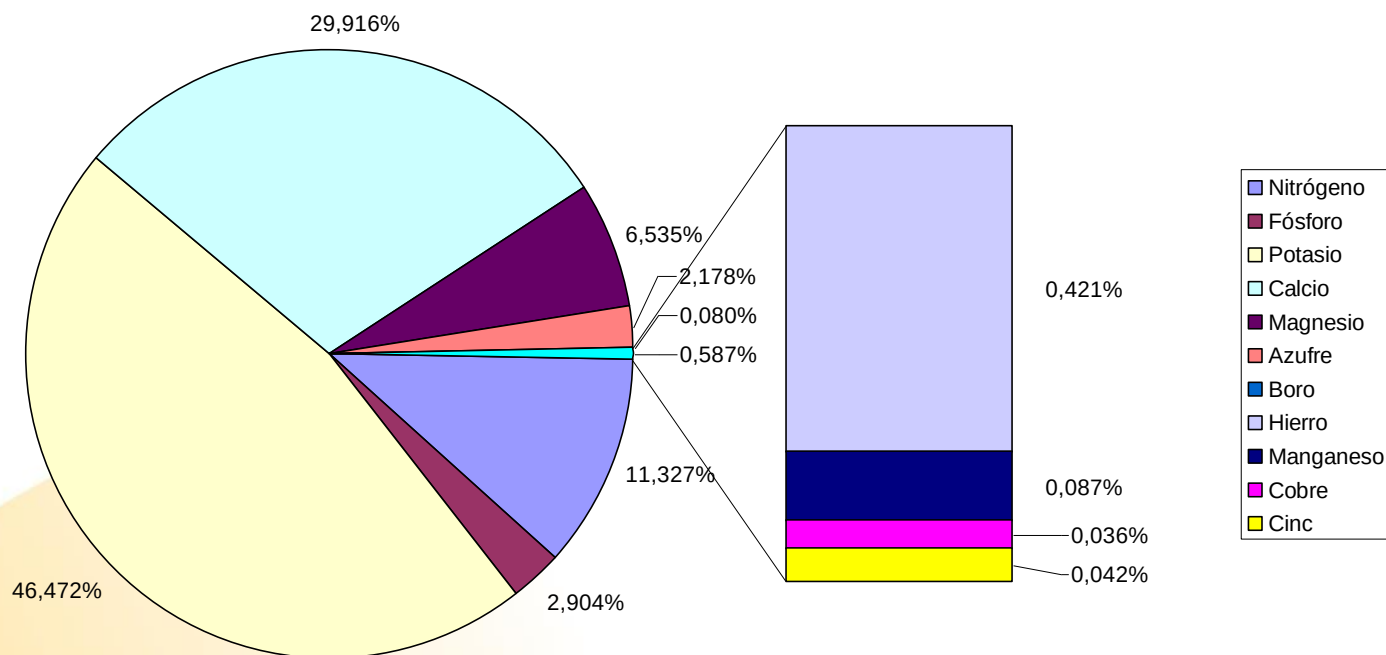
ASAGIR

 ASOCIACION ARGENTINA DE GIRASOL

Santa Sylvina - Chaco

Rastrojo

%Rastrojo- Sta. Silvina



Casbas – Bs As

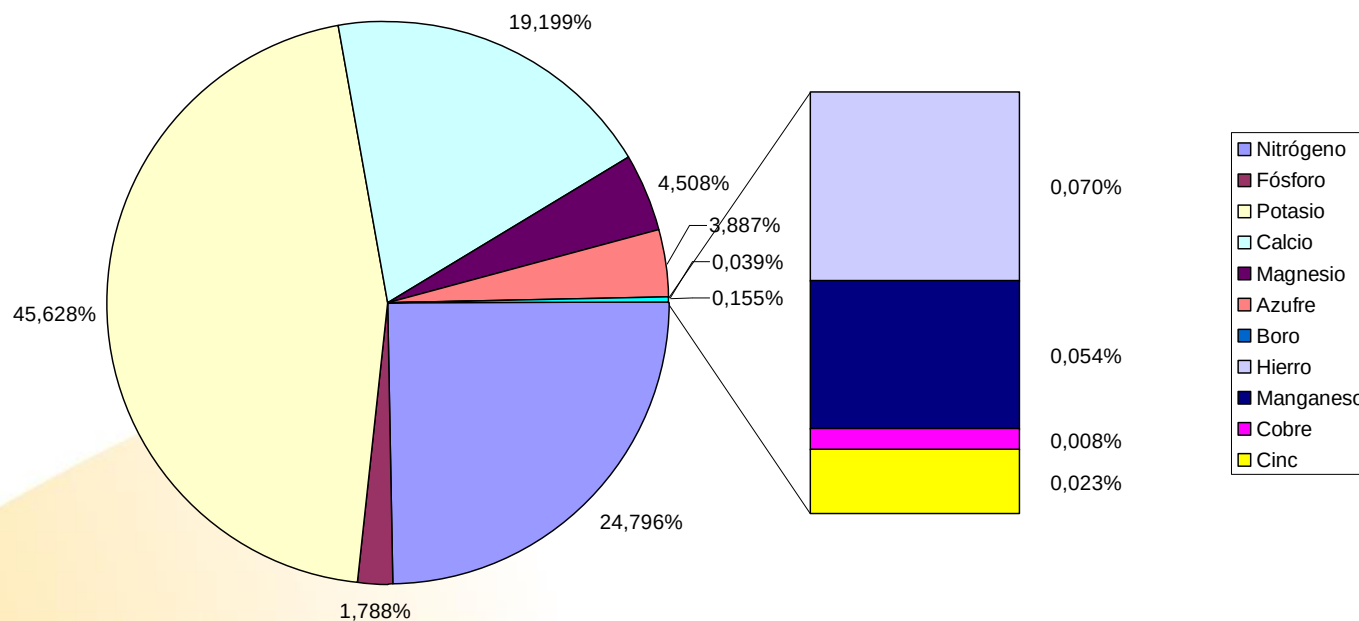
Análisis de Suelo

	Valor absoluto	unidad
pH	6,6	
Cond. Eléctrica	0,3	mmohs/cm.
Mat. Orgánica	1,8	%
Nitrógeno total	0,072	%
P-Bray 1	64,6	ppm.
Calcio	3,28	meq./100 gr.
Magnesio	1,43	meq./100 gr.
Potasio	1,85	meq./100 gr.
Sodio	0,03	meq./100 gr.
C.I.C	7,2	meq./100 gr.
Azufre	2,8	ppm.
Boro	0,35	ppm.
Hierro	46,8	ppm.
Manganeso	5,9	ppm.
Cobre	0,2	ppm.
Cinc	1,4	ppm.

Casbas – Bs As

Hojas Prefloración

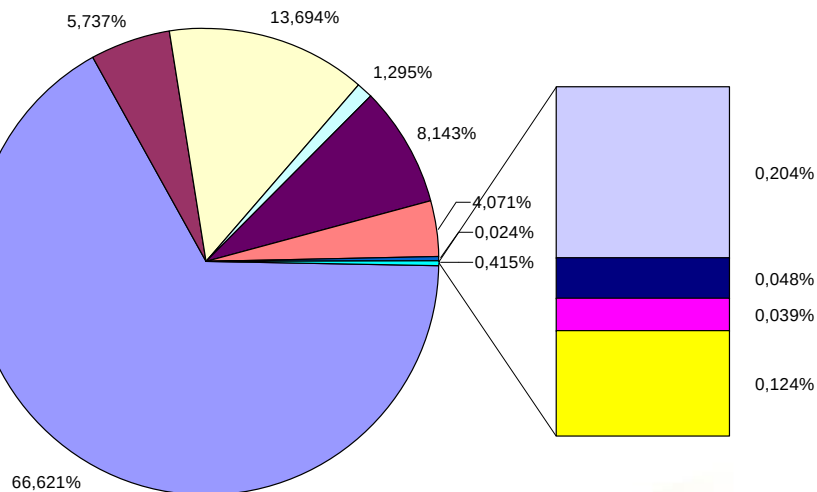
Casbas-Hojas Prefloración



Casbas – Bs As

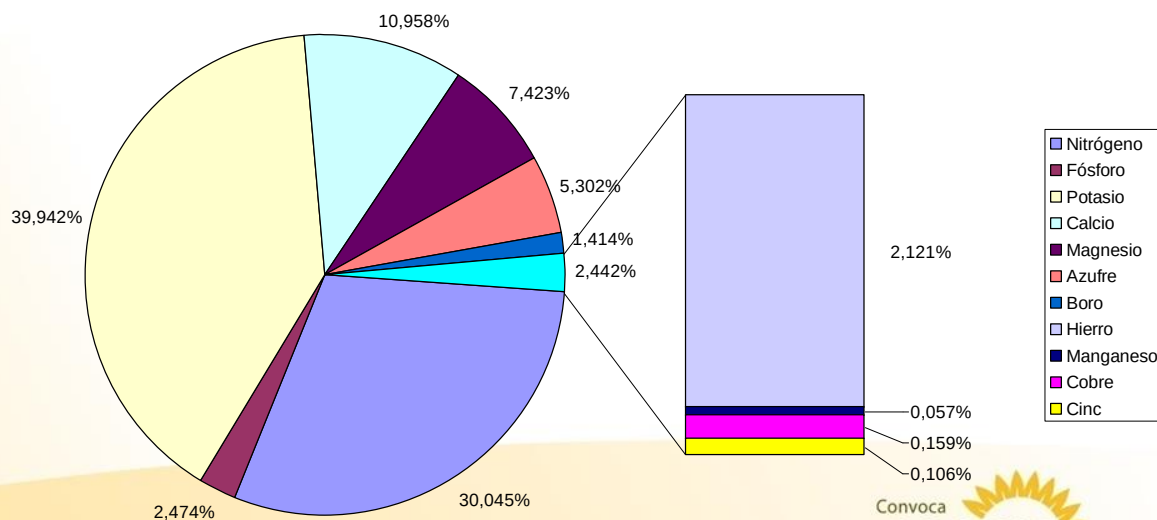
%Pepa CASBAS

Pepa



%Cáscara-CASBAS

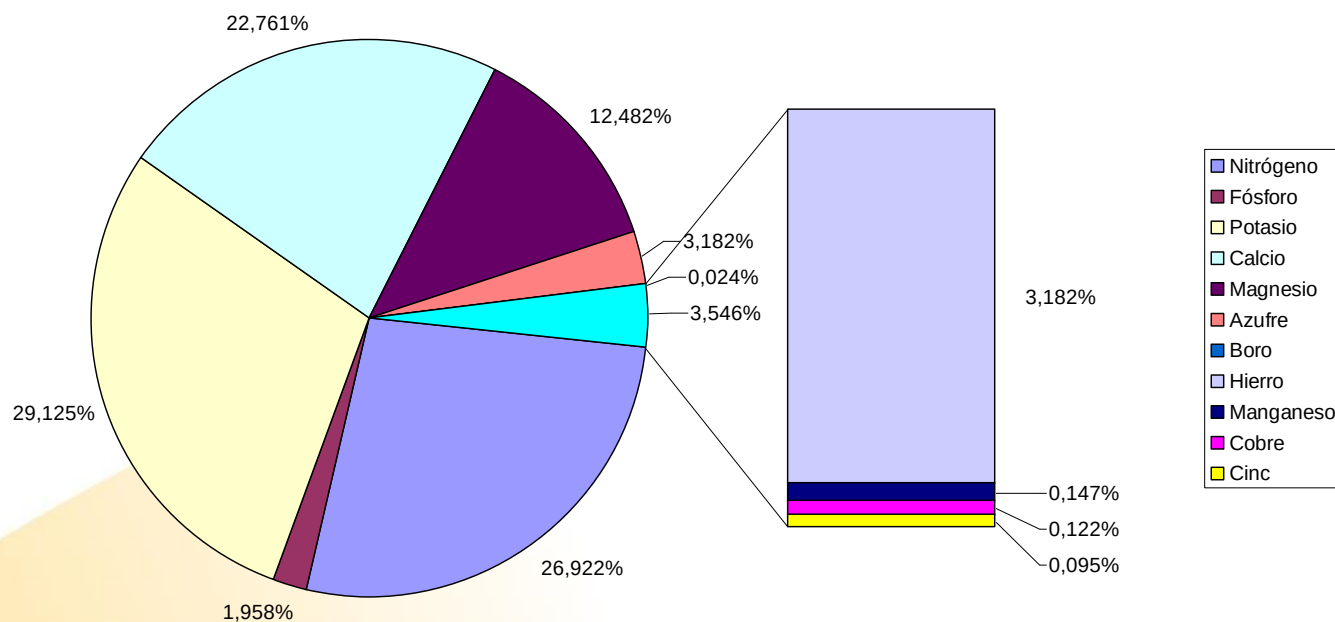
Cáscara



Casbas – Bs As

Rastrojo

%Rastrojo Girasol - Casbas



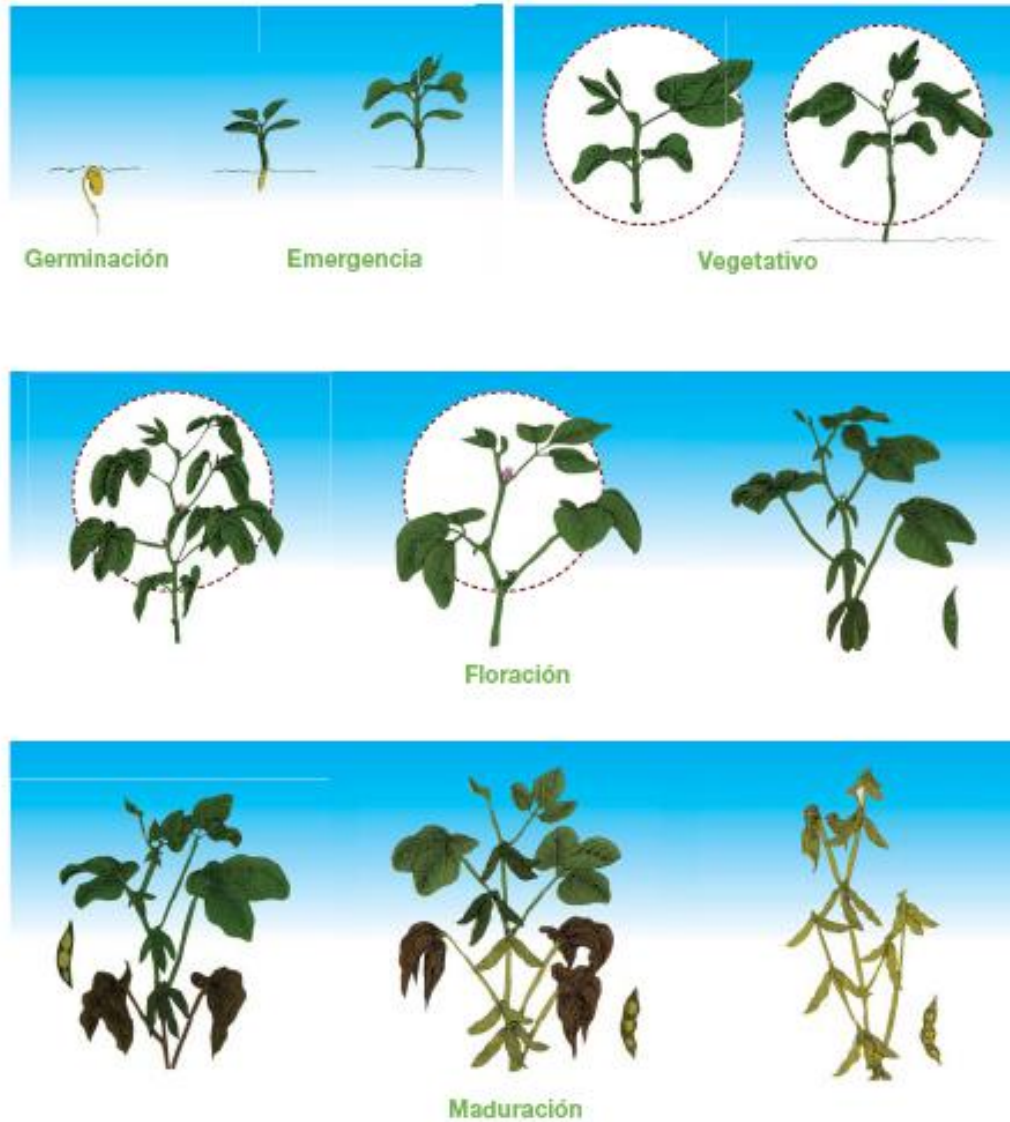
SOJA

Extracción de nutrientes Soja

NUTRIENTE	REQUERIMIENTO	IC	ABSORCIÓN	EXTRACCIÓN
-	(kg ton ⁻¹)	(%)	(kg ha ⁻¹)	
N	75	0,73	260	189
P	7	0,88	24	21
K	39	0,49	135	66
Ca	16	0,19	55	11
Mg	9	0,39	31	12
S	4,5	0,72	16	11
B	0,025	0,31	0,09	0,03
Cl	0,237	0,47	0,82	0,39
Cu	0,025	0,53	0,09	0,046
Fe	0,300	0,25	1,04	0,26
Mn	0,150	0,33	0,52	0,17
Mo	0,005	0,85	0,02	0,015
Zn	0,06	0,70	0,21	0,15

Fuente: IPNI 2013

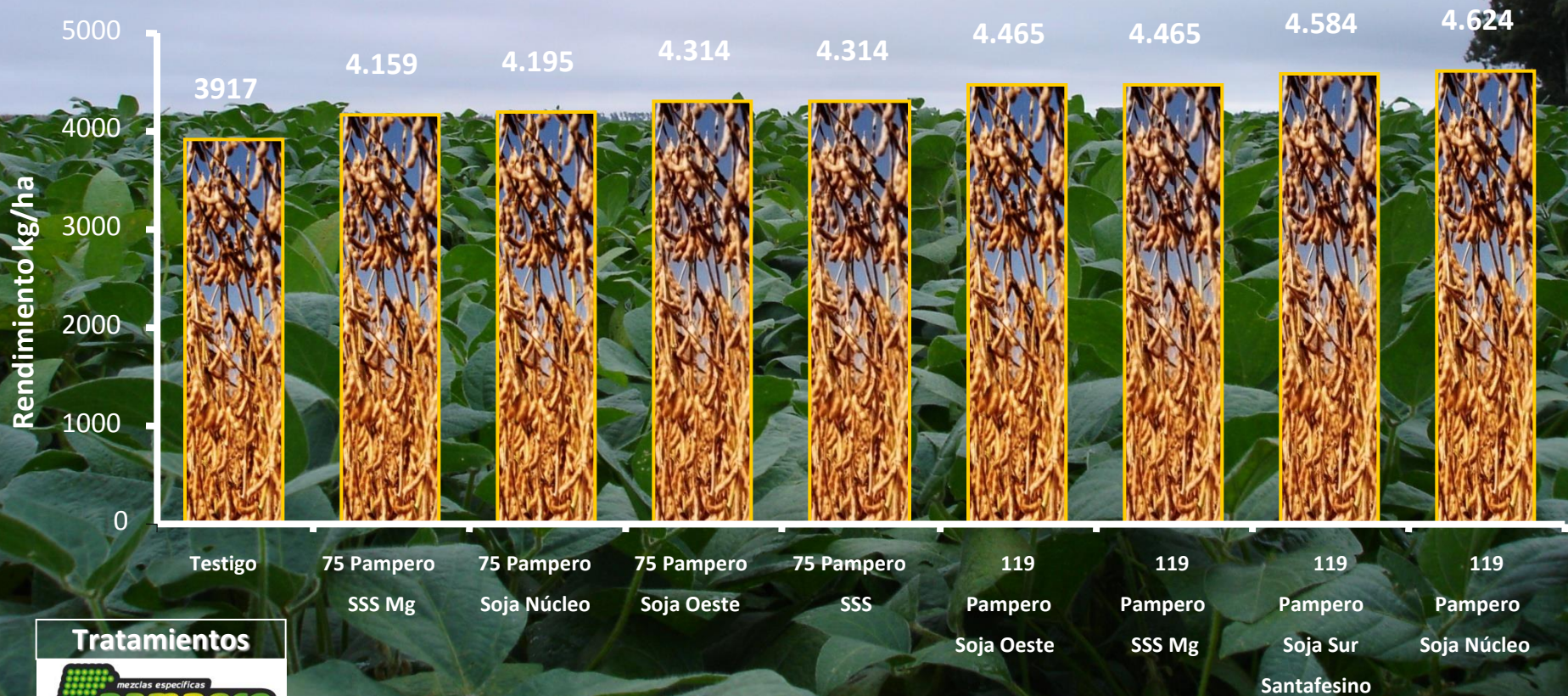
Soja



Alcorta – Santa Fe

Tratamiento del suelo:

18 kg S + 25 kg Ca + Dolomita



MAIZ

Exigencias Nutritivas para 12.000 kg/ha de MAIZ

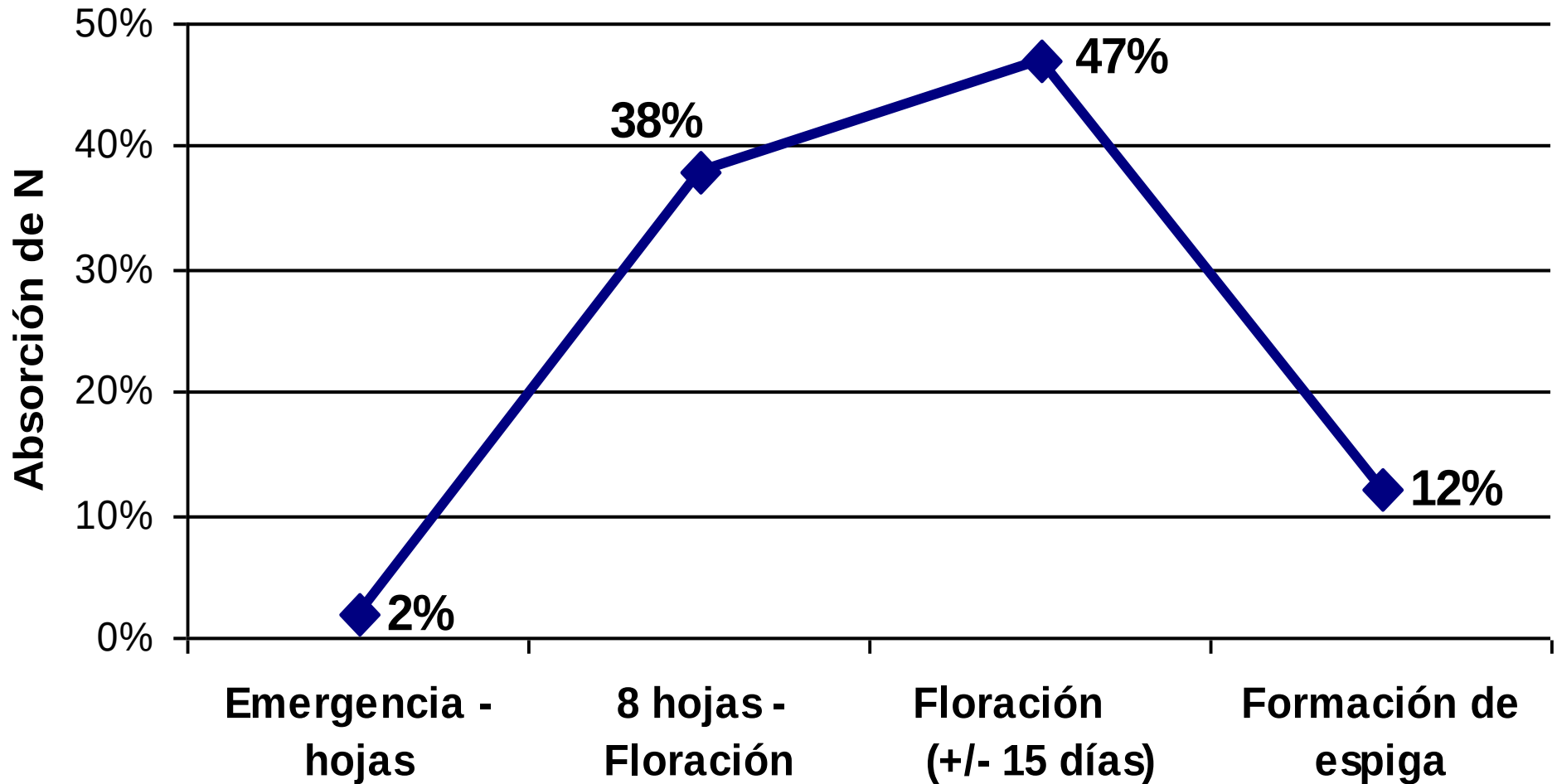


NUTRIENTES		KG/HA
OXIGENO	O2	13.600
CARBONO	C	10.400

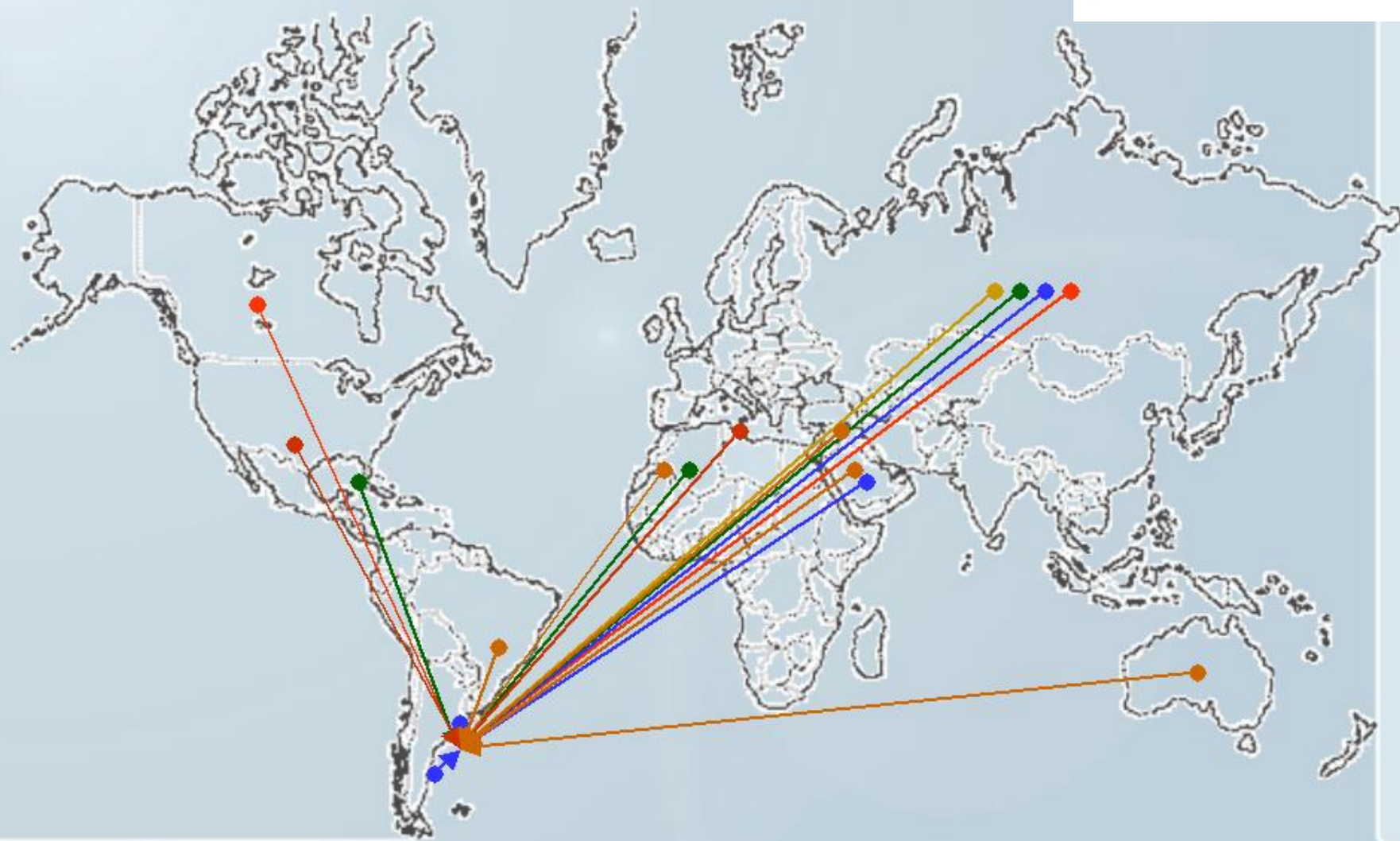
NUTRIENTES		KG/HA
NITROGENO	N	294
FOSFORO	P2O5	106
POTASIO	K2O	188
CALCIO	CaO	108
MAGNESIO	MgO	112
AZUFRE	S	44

NUTRIENTES		KG/HA
HIERRO	Fe	4
MANGANESO	Mn	2,12
BORO	B	0,12
ZINC	Zn	0,60
COBRE	Cu	0,14

RITMO DE ABSORCIÓN SECUENCIAL DE NITRÓGENO



Fuentes de Abastecimiento



•Urea Gran / Prill •DAP - MAP •Nitrato de Amonio •Sulfato de Amonio •Superfosfato Simple •Cloruro de Potasio

TERFE

TERMINAL FERTILIZANTES

Río Paraná

N NIDERA



7 9 2006



TERFE NIDERA









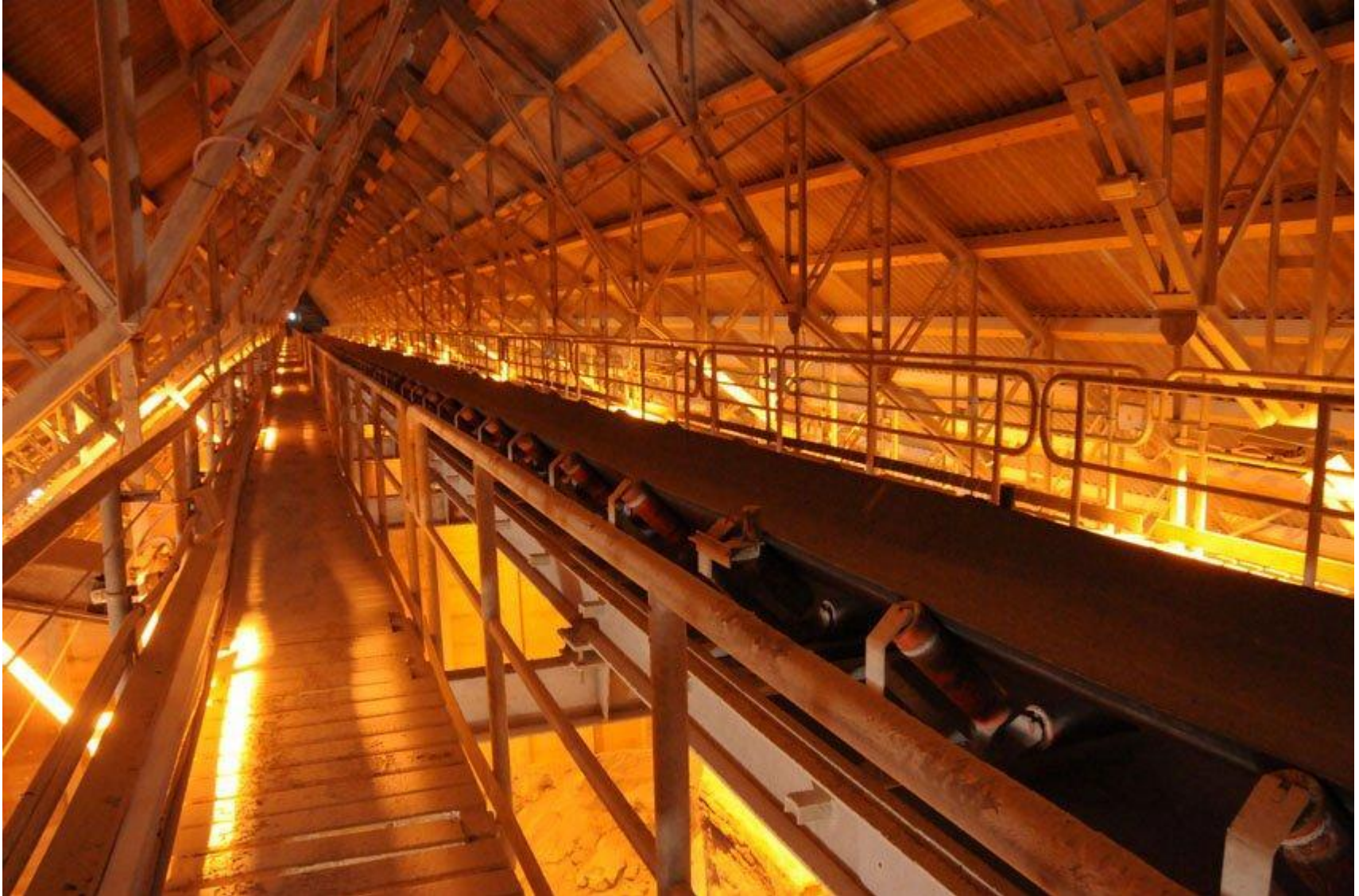
TERFE-NIDERA



























A granel



En bolsa









Resumen

- Utilizar las investigaciones interdisciplinarias para atender las necesidades de cultivos
- Crear modelos colaborativos entre el cultivo y la industria agrícola
- Balancear la nutrición de base a partir de desarrollos concretos en cada sitio-ambiente
- Extender enlaces entre las necesidades del productor y los perfiles comerciales
- Transferir la tecnología basada en prácticas efectivas.

Gracias!!!