

Napa en la región como oportunidad de generar valor

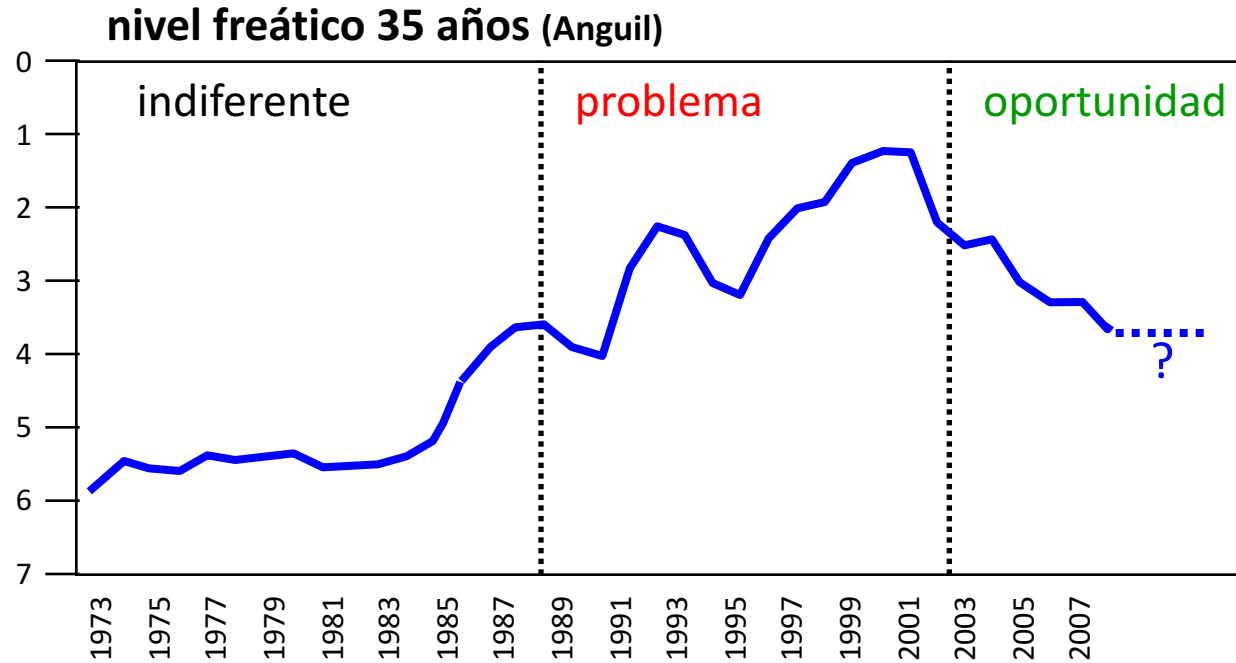
Marcelo Nosetto e integrantes del GEA
Investigador CONICET





napa freática:

“techo de la zona saturada del perfil de suelo/sedimento”



napa (y agua en general):

* recurso y problema

* conexión -lote/paisaje/región-

NW de Bs As



(-)

SE de Australia



(-)

NE de Mendoza



(+)



napa



Balance hídrico en llanuras

Napa → Cultivo

Cultivo → Napa

Manejo

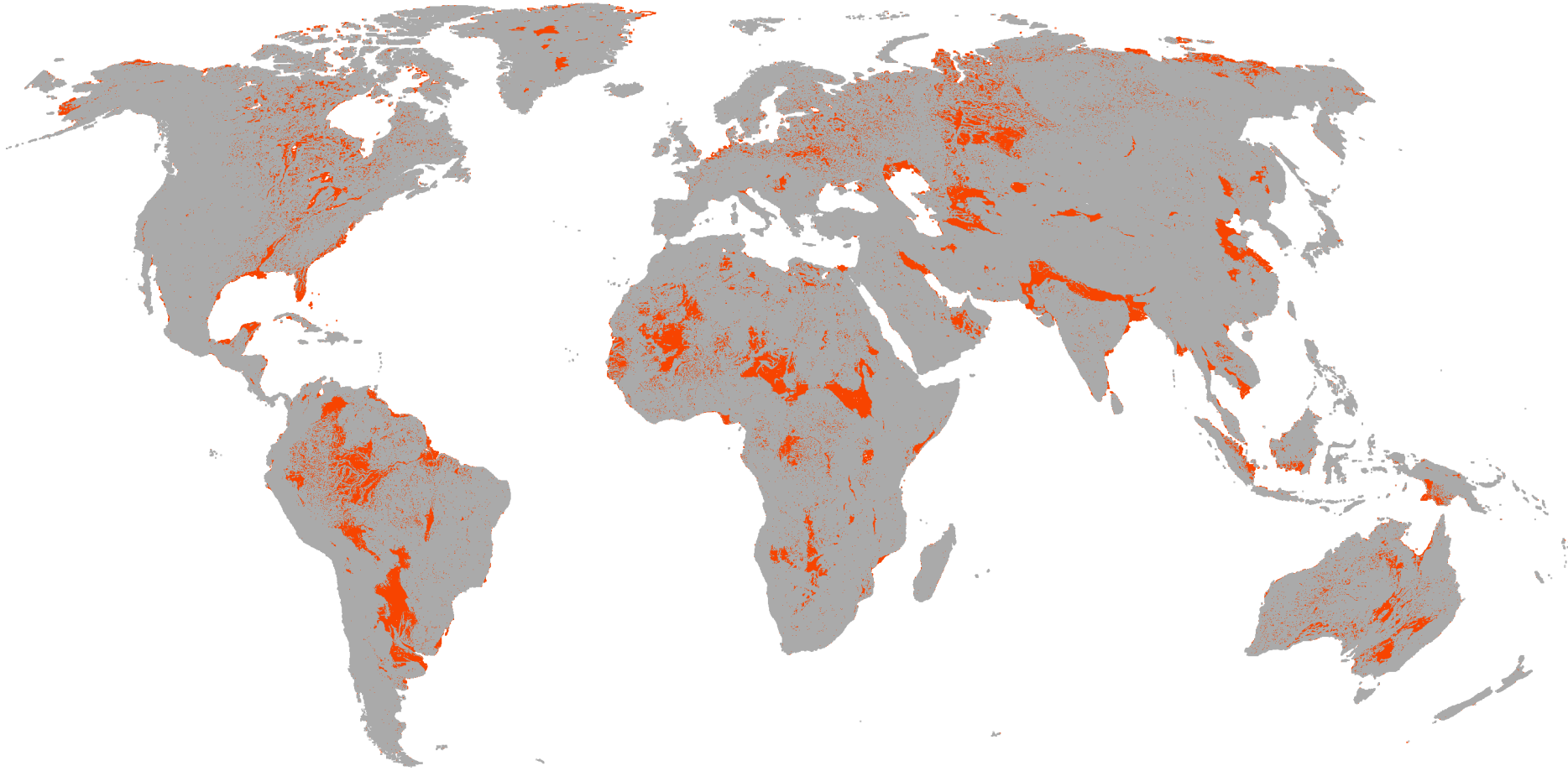
Balance hídrico en llanuras

Napa → Cultivo

Cultivo → Napa

Manejo

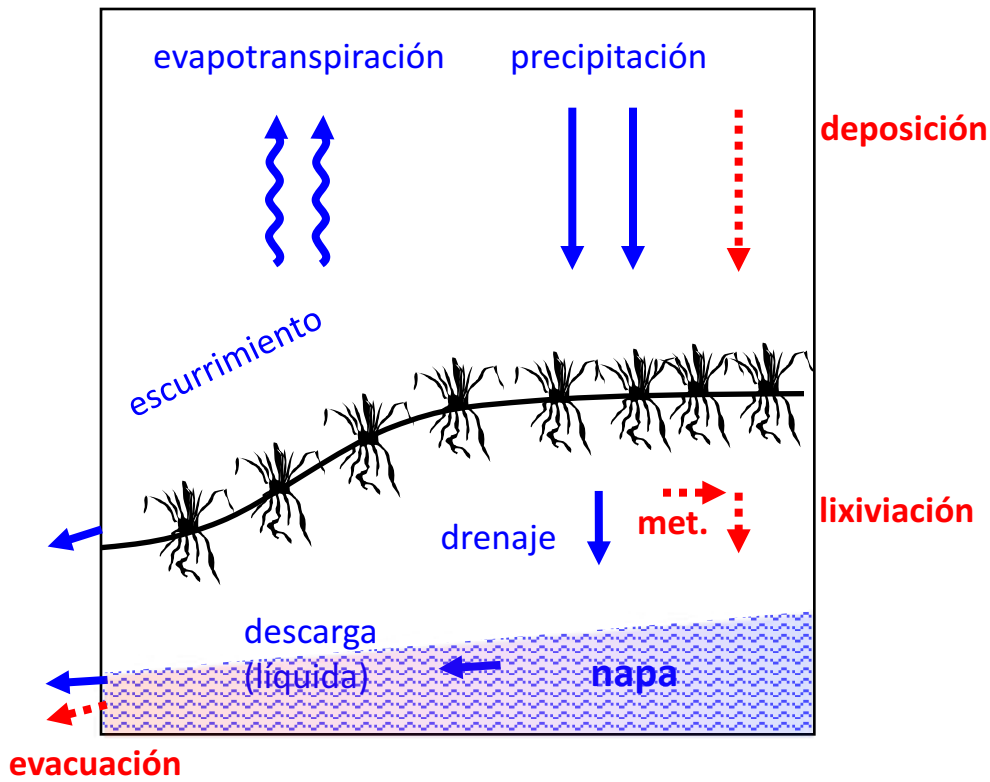
La napa freática en llanuras



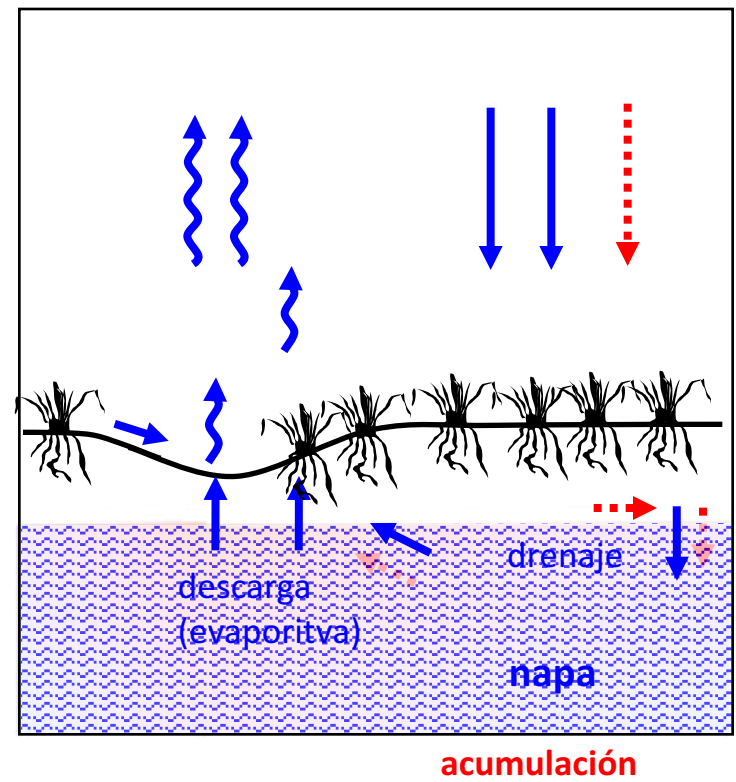
Pendiente < 0.05 % - basado en DEM de 1km² de resolución

Llanura Chaco-Pampeana: Una de las regiones más planas del mundo

paisaje disectado



llanura



Canales??

napa en llanuras muy planas

napa freática: dependiente del **balance hídrico local**
(escaso intercambio con otras regiones)

(-)

anegamiento temporario, vehículo de sales

(+)

“segunda oportunidad” de usar precipitación no aprovechada
en el tiempo: diferir agua de año húmedo a seco
en el espacio: redistribuir agua (e.g. médano a bajo)

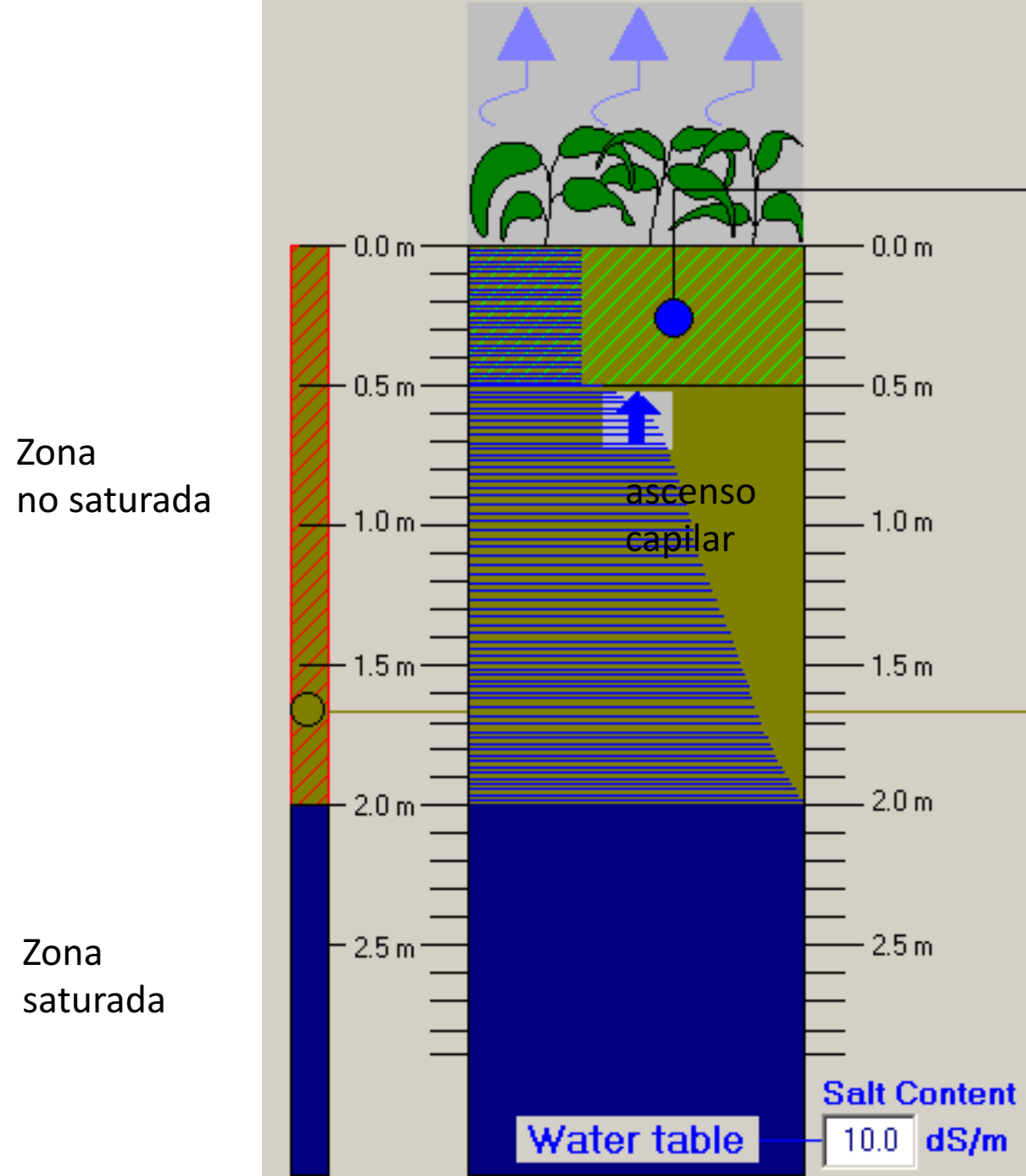
SINERGIA: aprovechar oportunidad **(+)**
puede minimizar riesgo **(-)**

Balance hídrico en llanuras

Napa → Cultivo

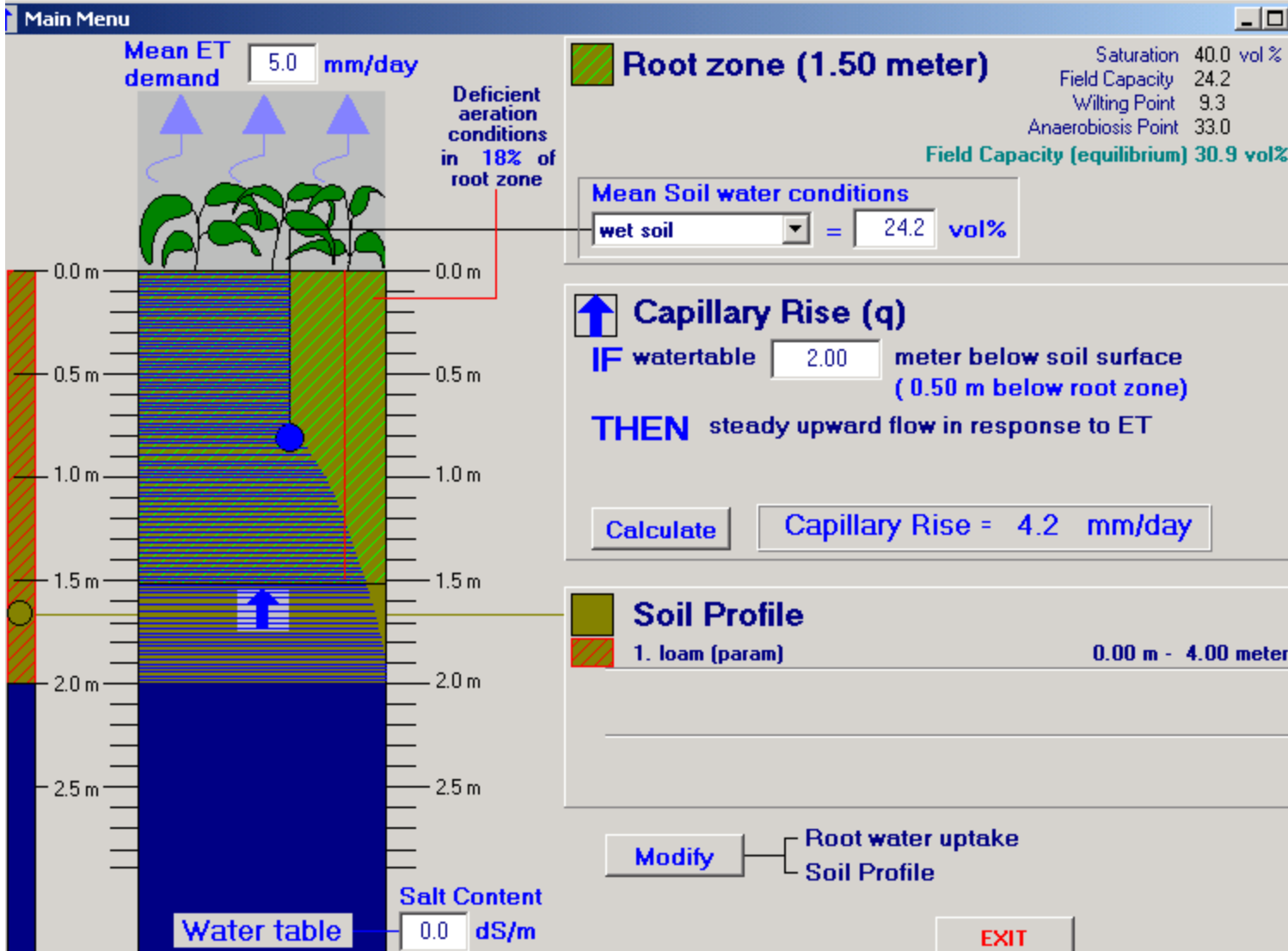
Cultivo → Napa

Manejo



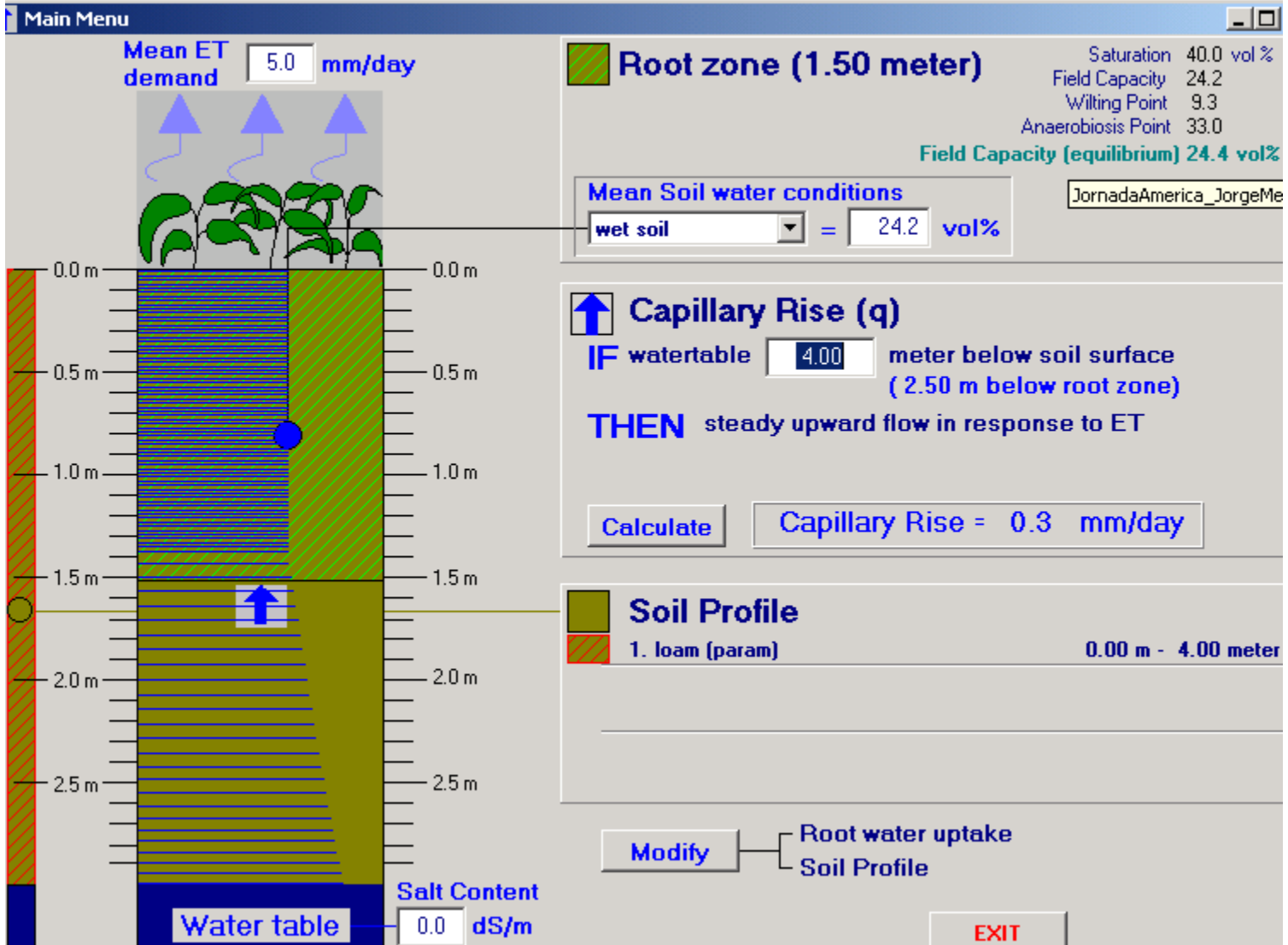
) raíces

$$\text{Flujo} = \text{gradiente de potencial} \times \text{conductividad}$$



Uso del agua almacenada en la napa

50 cm desde Raíz a Napa
4 mm X 50 días PC = 200 mm !!!!!



Zona NO saturada

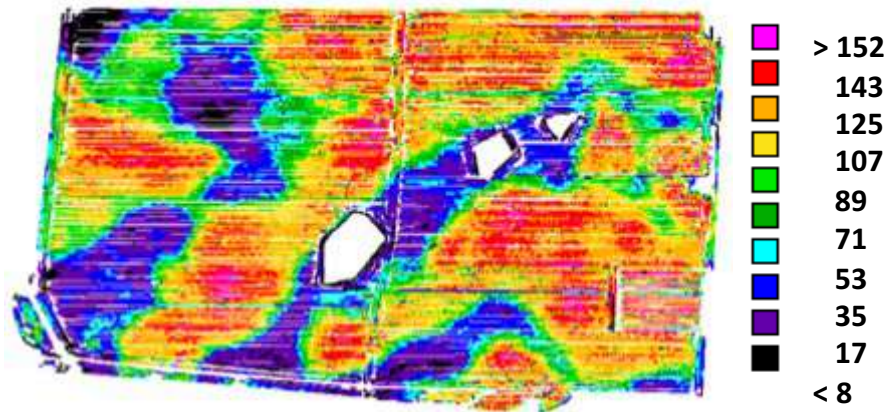
Zona Saturada

Pero... Napa a 4 mts
0.3 mm de 1/5 a 20/11 = 60 mm
Recarga el 2do metro !!

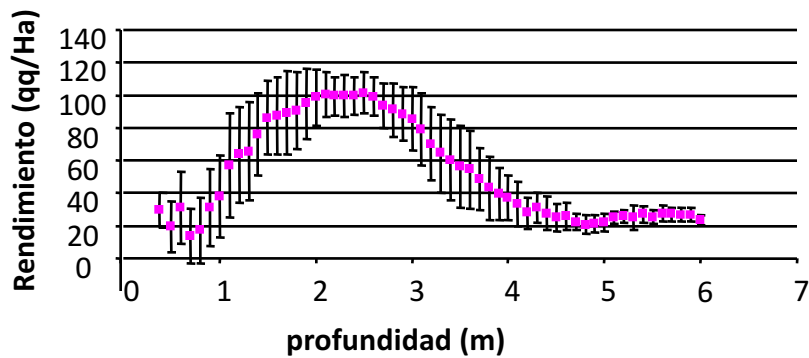
250 cm desde Raíz a Napa
0.3 mm X 50 días PC = 15 mm

"El Consuelo" – V. Mackenna (Córdoba) LIAG S.A.

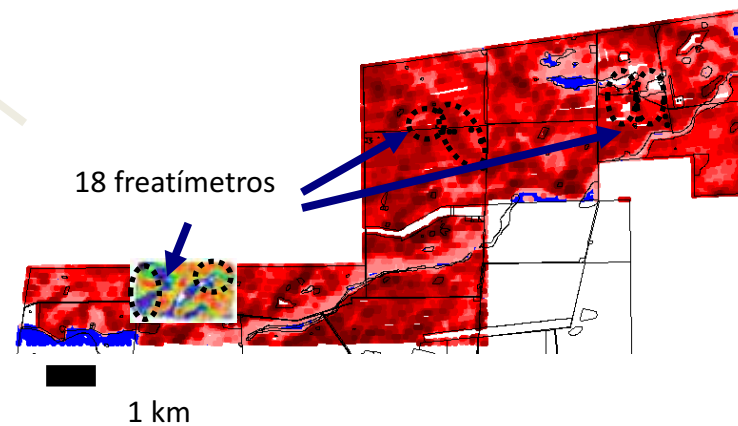
MONITOREO & MAPEO DE RENDIMIENTO



Lote 5
Maiz 2005-2006 (qq/Ha)

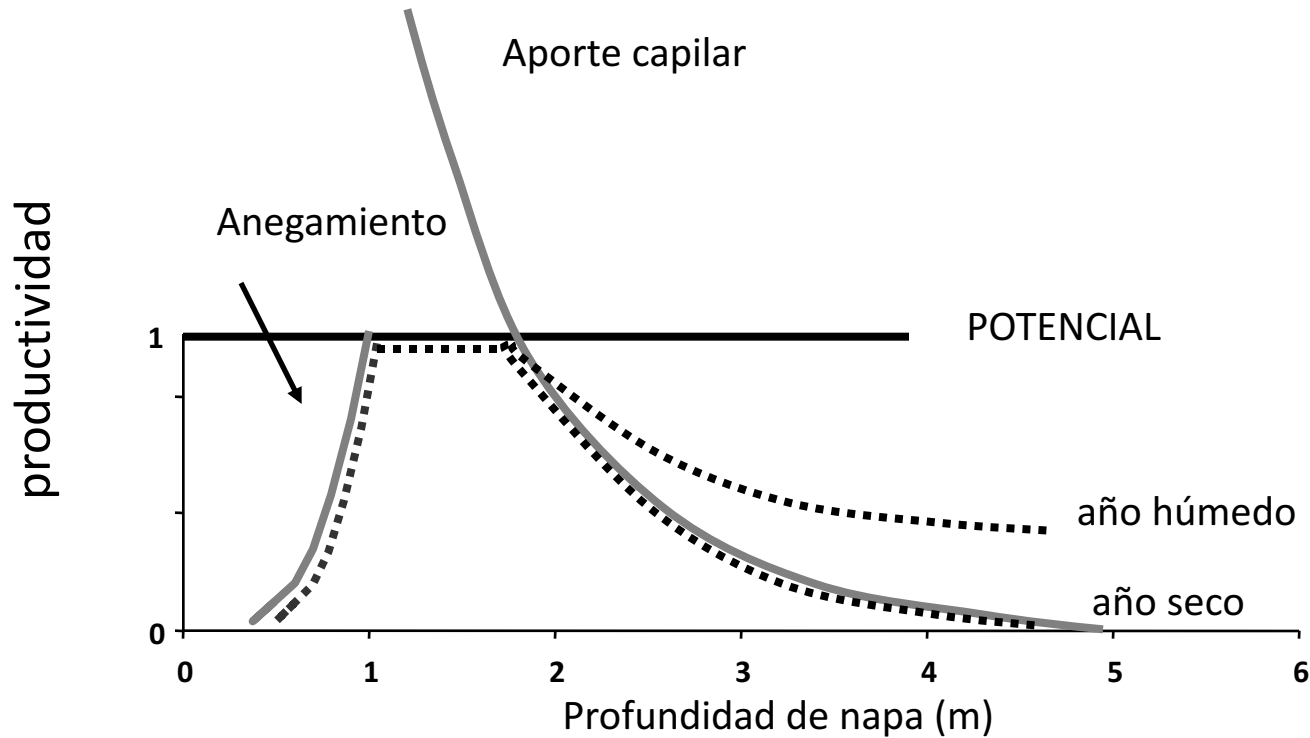


MONITOREO & MAPEO DE NIVEL

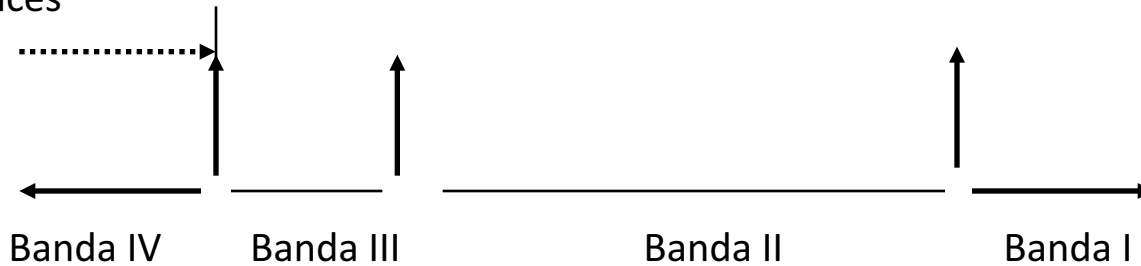


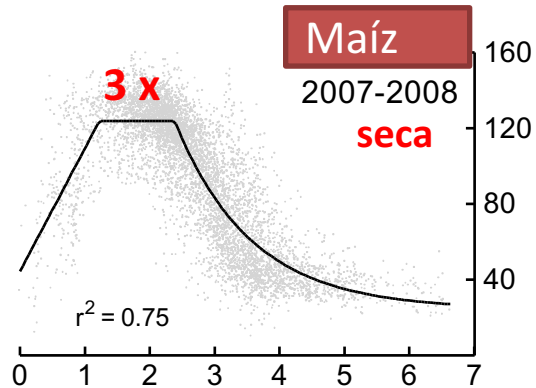
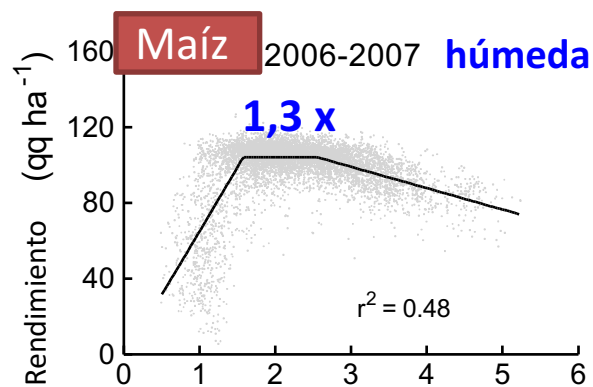
Influencia de la napa sobre los cultivos

productividad vs. profundidad de napa



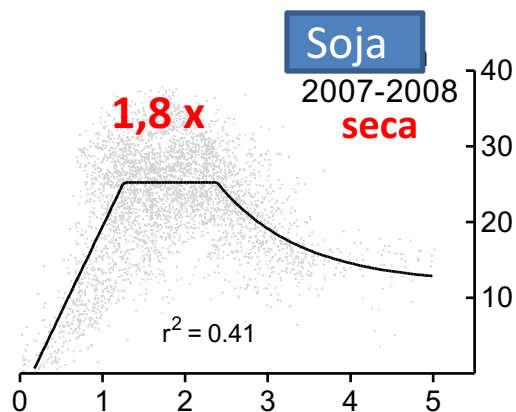
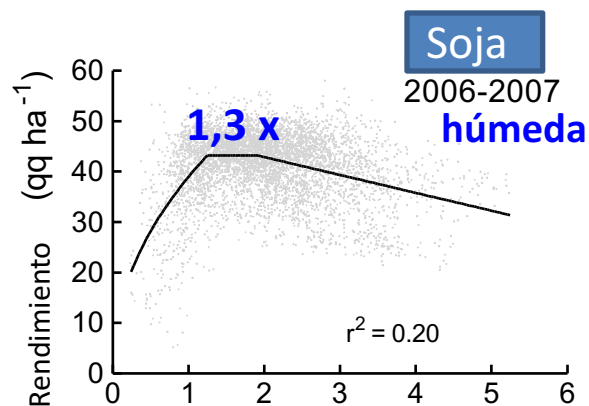
Prof de raíces



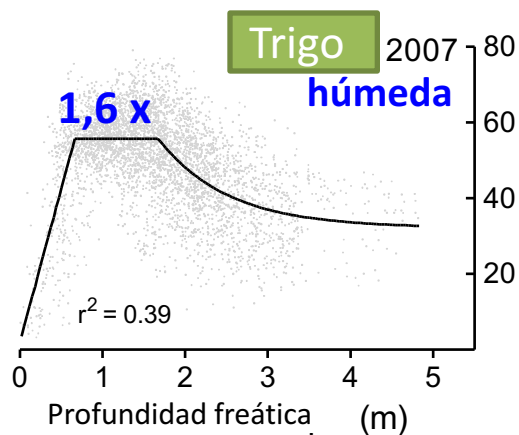
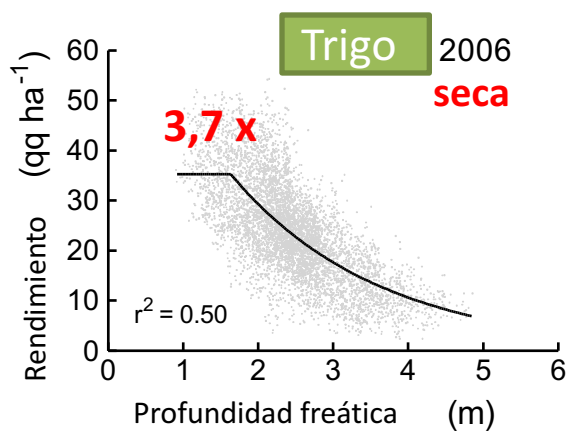


Banda **óptima**
de profundidad

Maíz: 140-245 cm



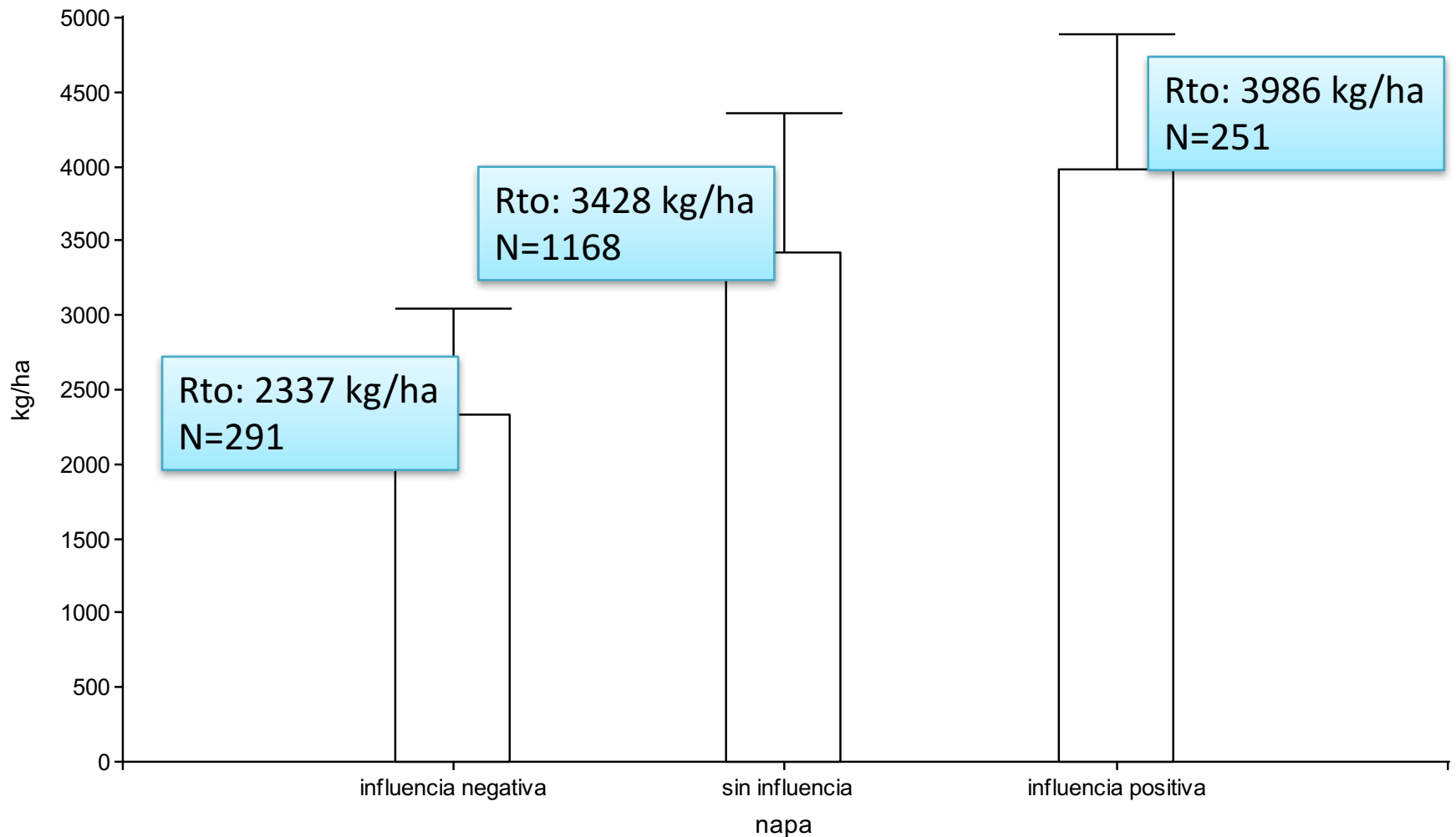
Soja: 120-220 cm



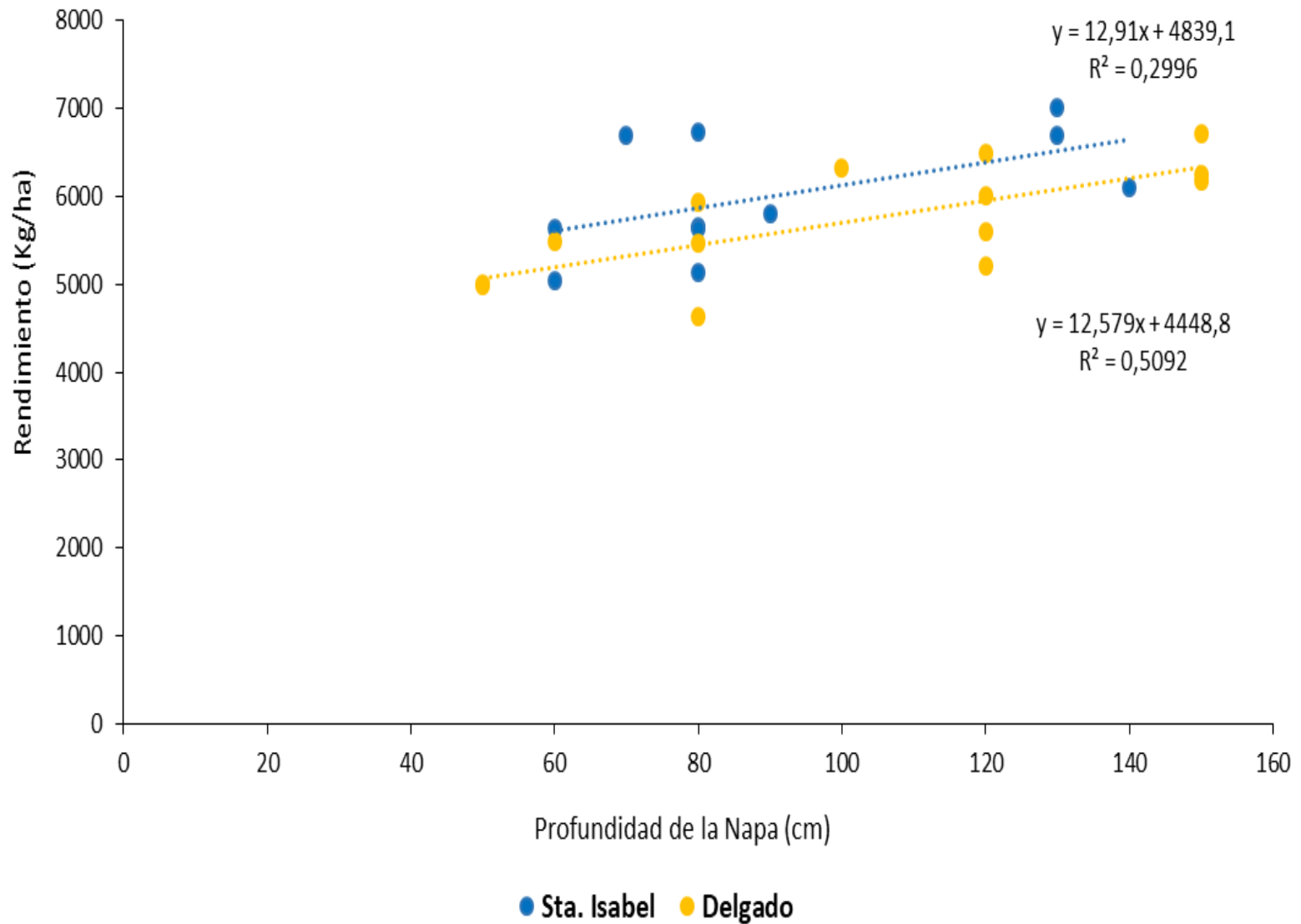
Trigo: 70-165 cm

Efecto napa freática – CREA Las Petacas

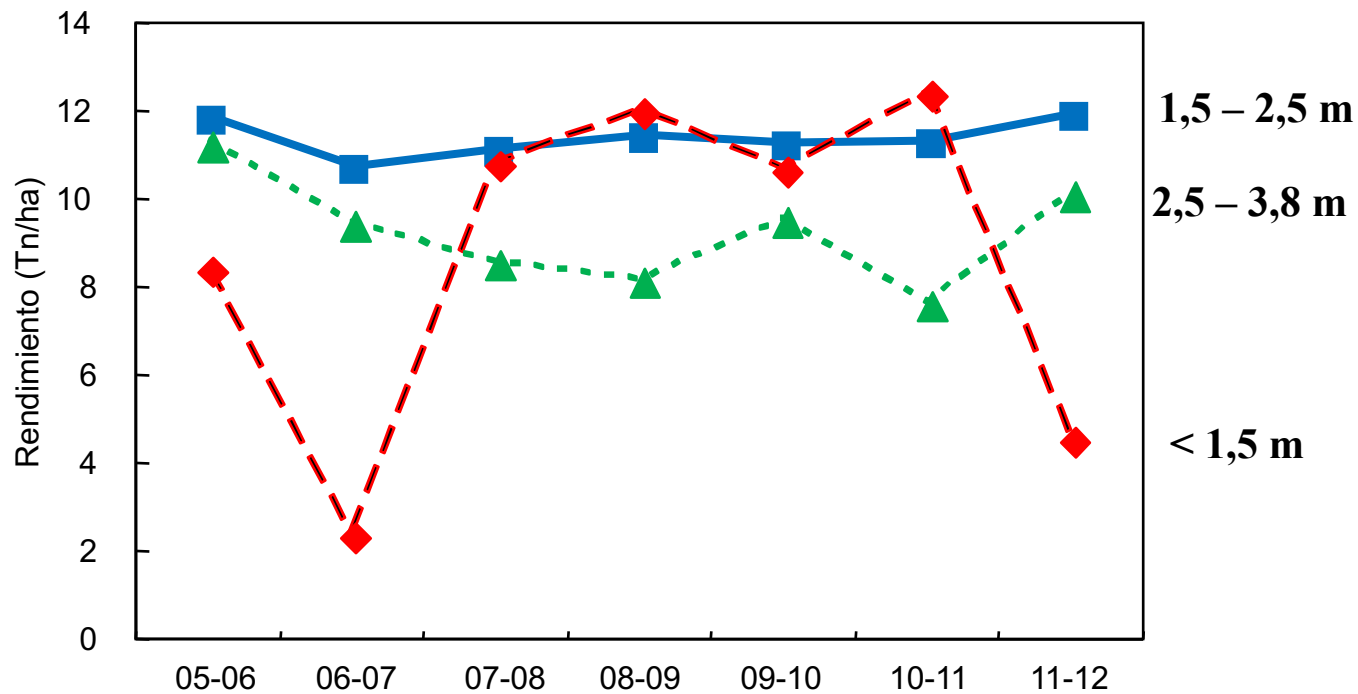
Efecto de la napa freática en los rendimientos de trigo (base de datos CREA Las Petacas 2005-2017)



Rendimiento de Trigo según Profundidad de Napa y Serie de Suelo CREA Teodelina - Campaña 18-19



Variabilidad inter-anual del rto. en maíz con distintas profundidades de napa



determinantes del aporte de napa

1. profundidad de napa (-)
de raíces (+)
2. textura areno-franca, máximo ascenso capilar
Franco, franco-limoso → + impacto de
almacenamiento saturado
3. salinidad salinidad de napa (-)
tolerancia cultivo (+)
4. barreras físicas thaptos y toscas

merma 10%

9.5 dS/m	cebada
7 dS/m	trigo
5 dS/m	soja, sorgo
3.7 dS/m	maiz

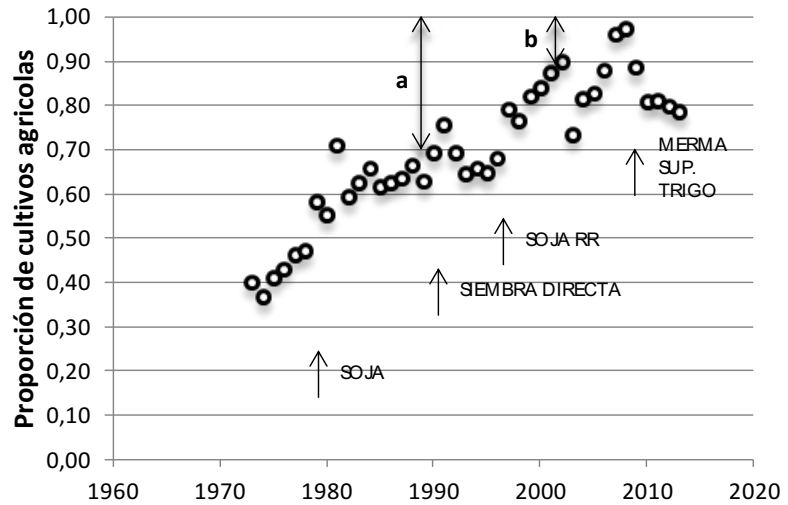
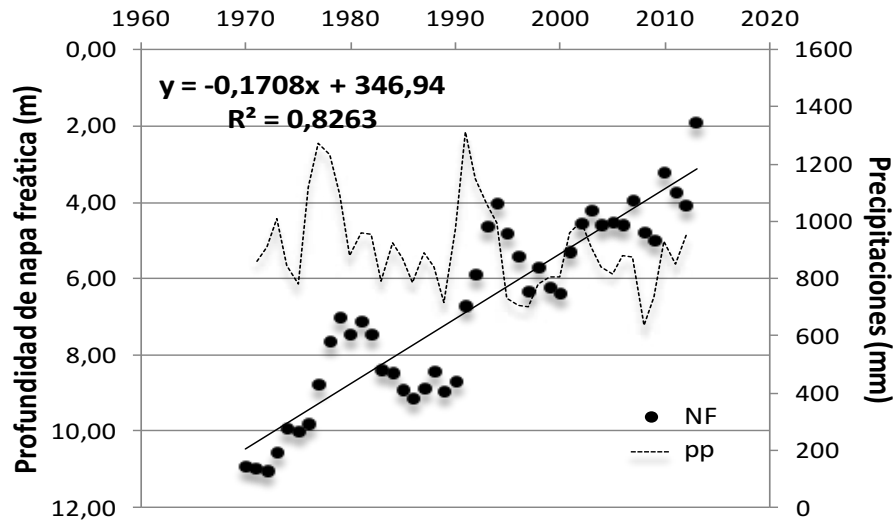
Napa en llanuras

Napa → Cultivo

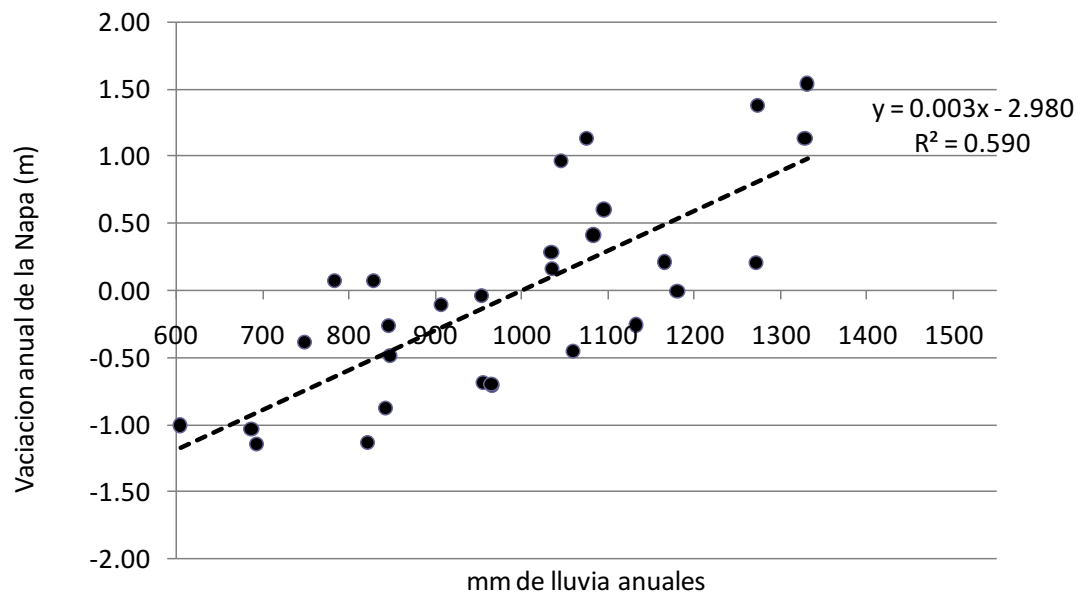
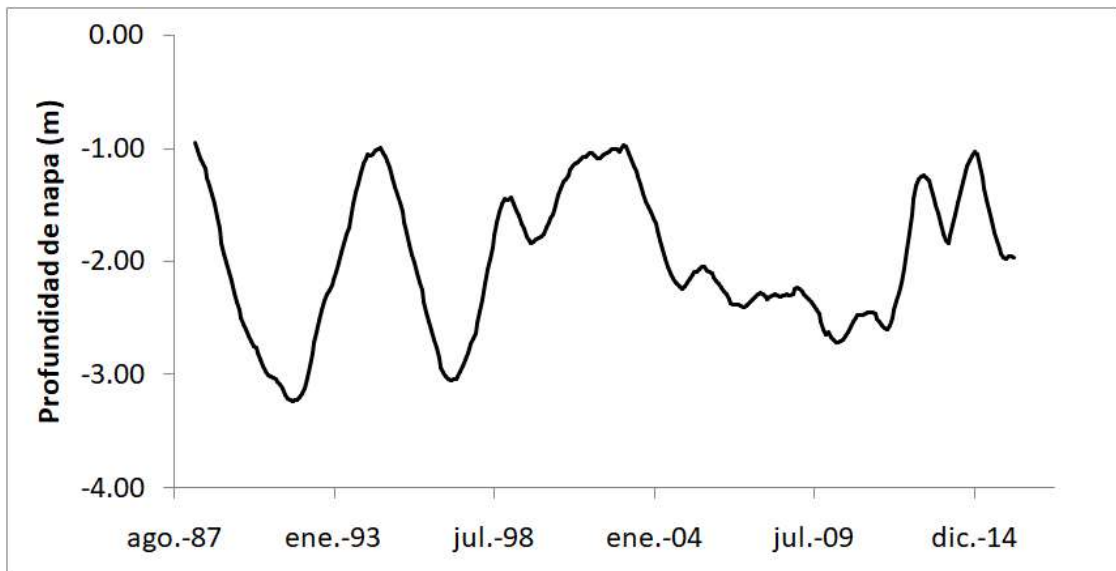
Cultivo → Napa

Manejo

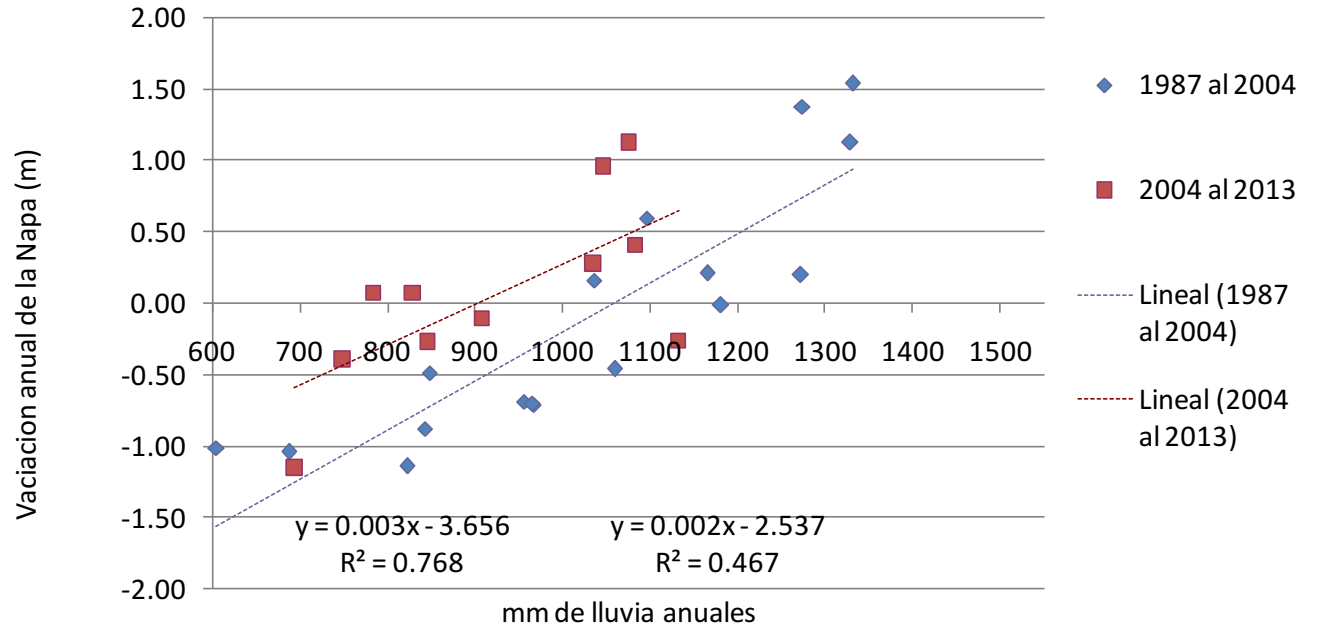
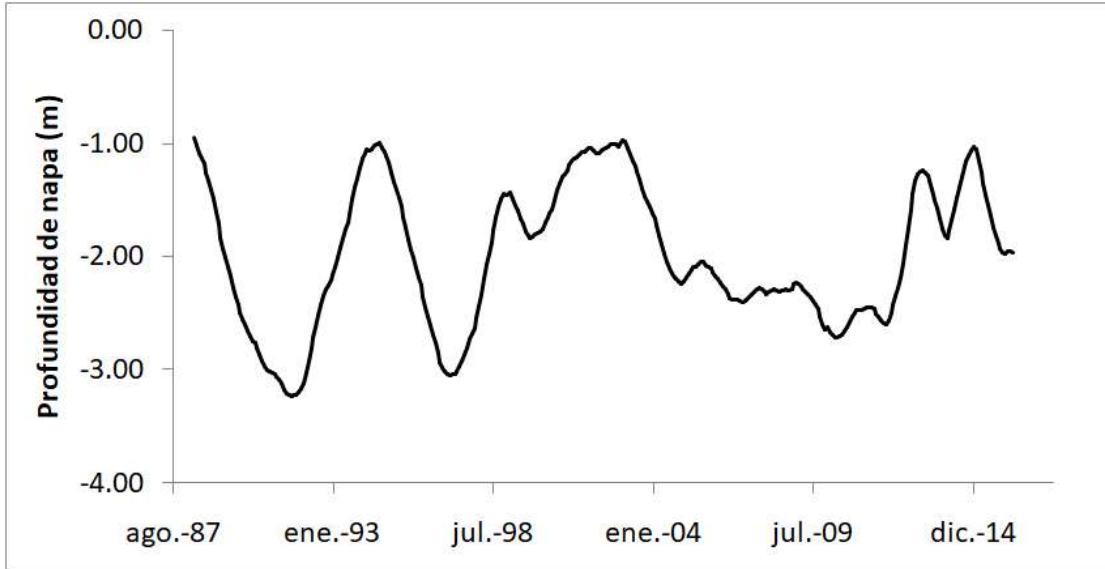
Napa en Marcos Juárez (Córdoba)



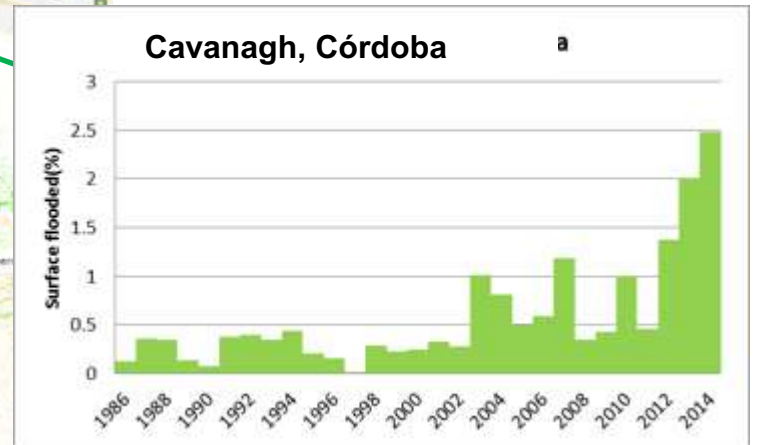
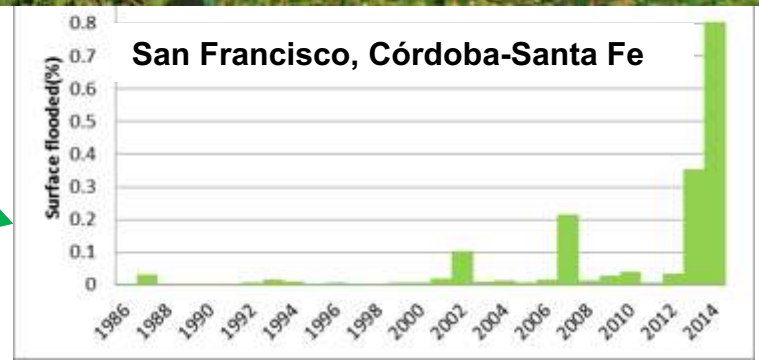
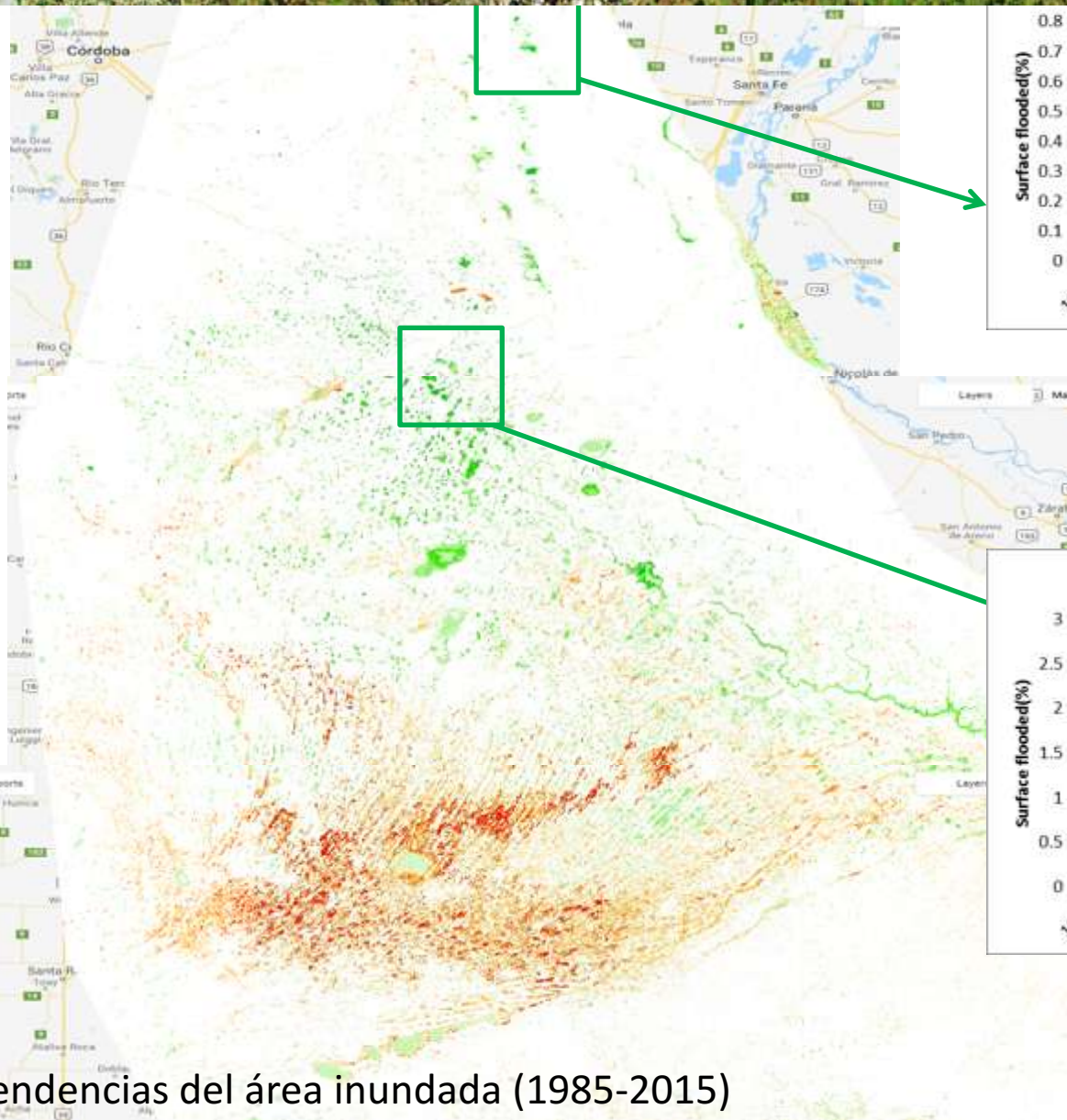
Napa en Daireaux (La Paz)



Napa en Daireaux (La Paz)

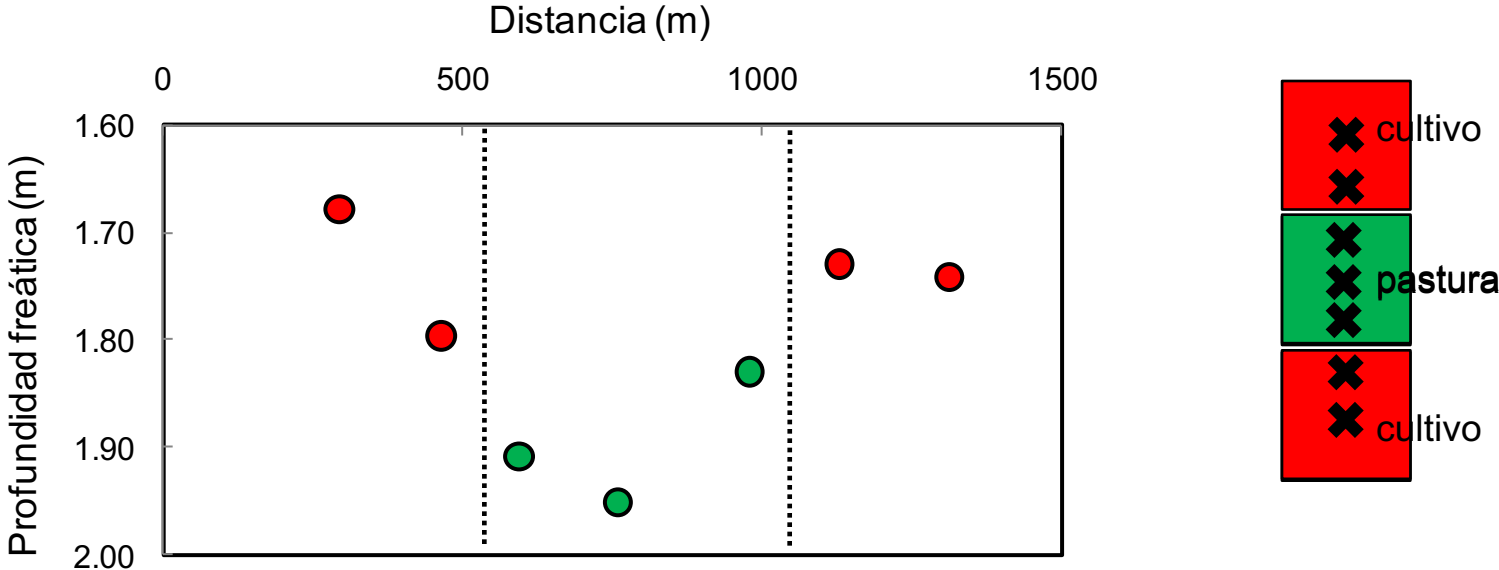


Cambios en el patrón de inundaciones



Tendencias del área inundada (1985-2015)

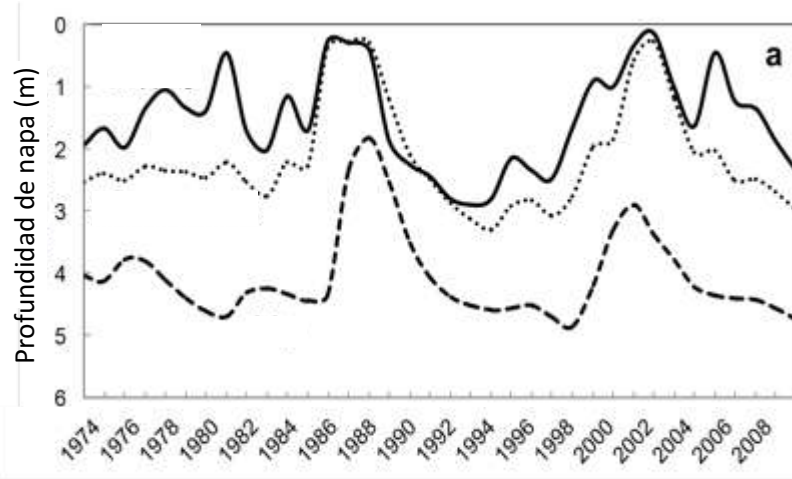
Profundidad freática en transectas (Trenque Lauquen)



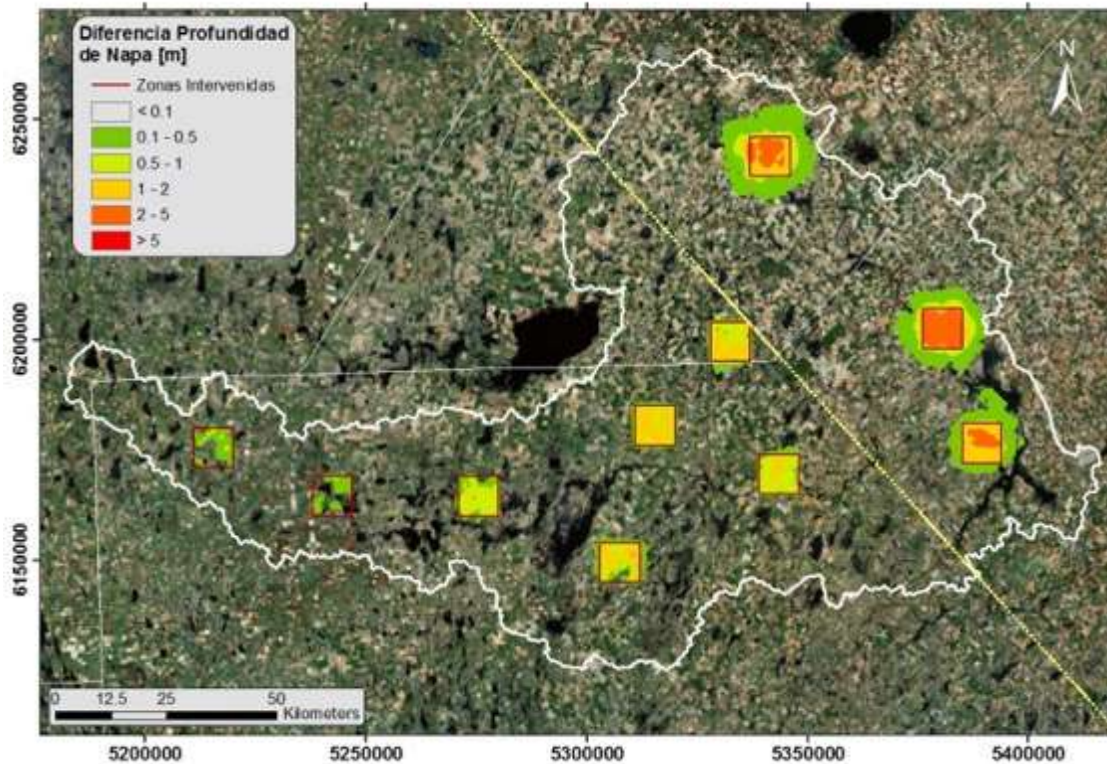
Nosetto et al. 2015



Modelado hidrológico

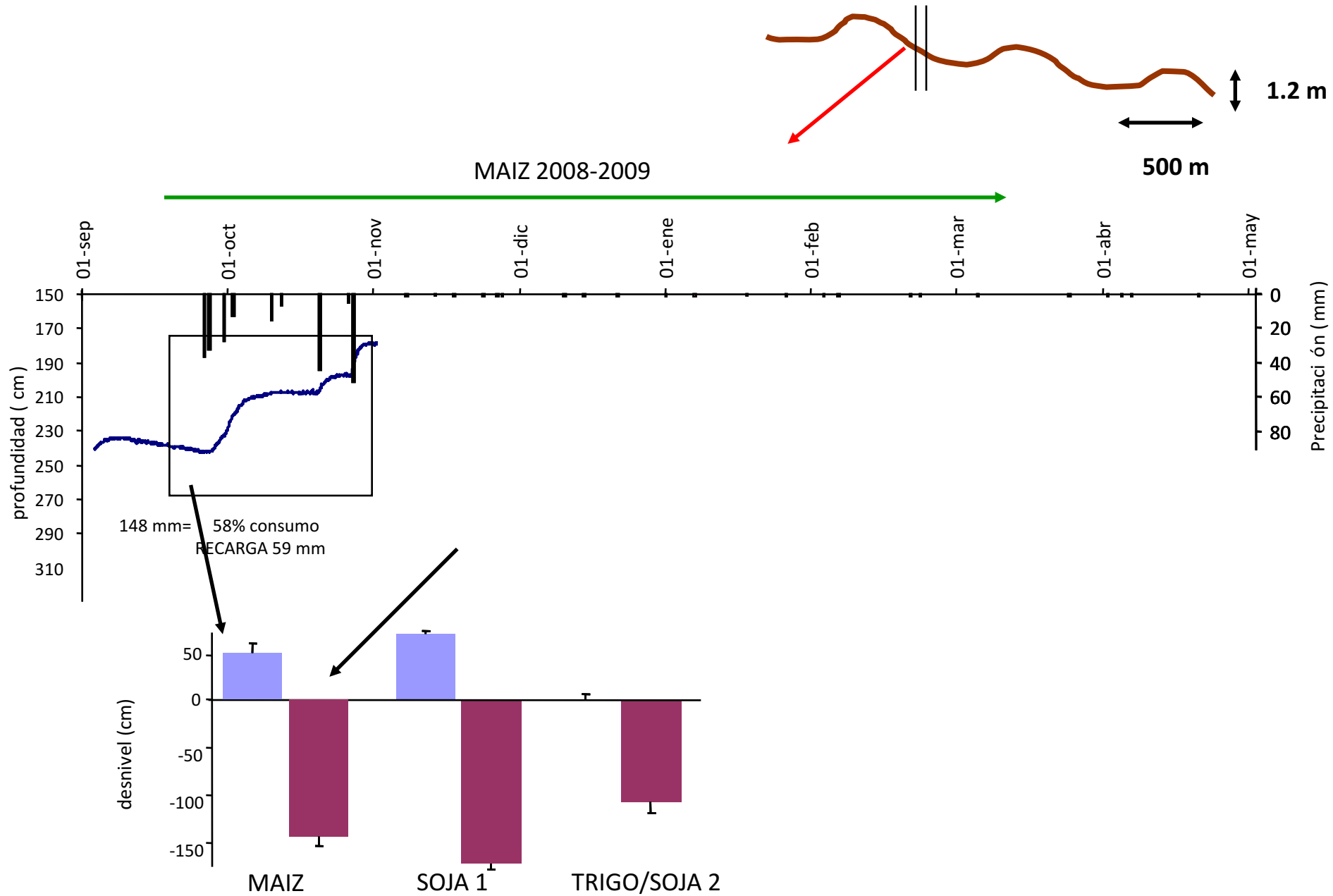


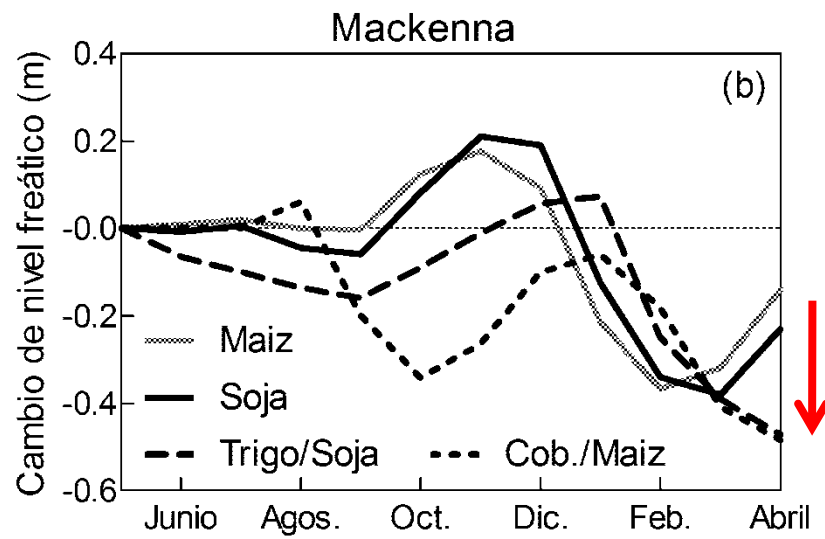
Nosetto et al. 2015



Los efectos se propagan a zonas vecinas. Más tiempo, más lejos...

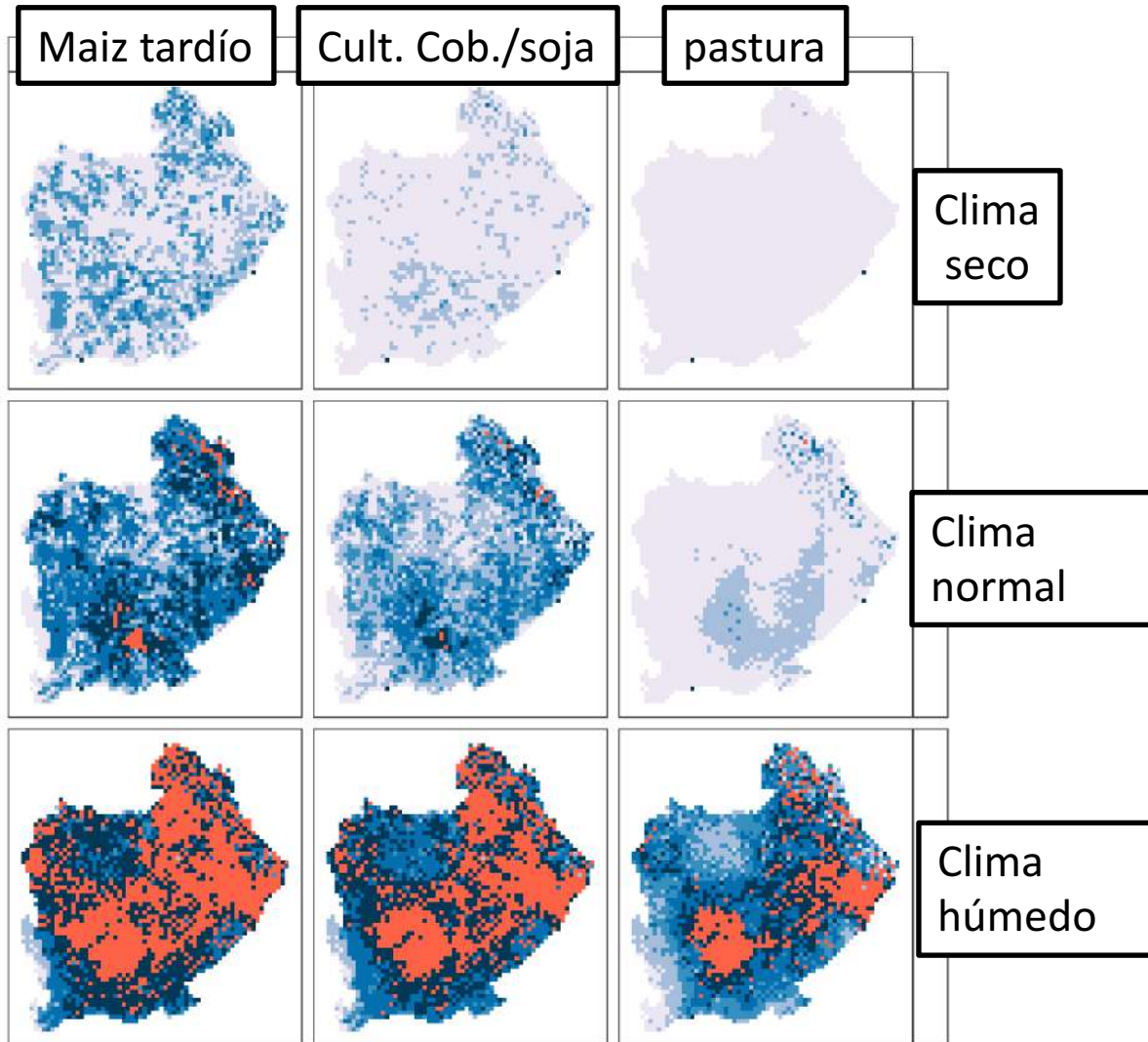
Garcia et al. 2017





Promedio 5 campañas

Efectos del manejo a nivel de cuenca

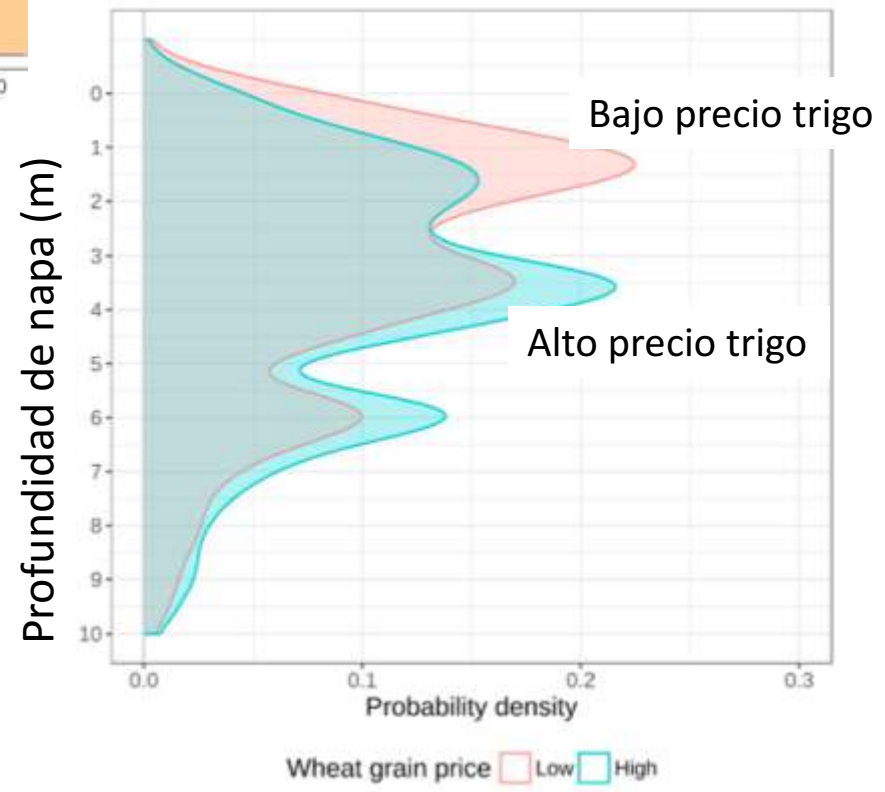
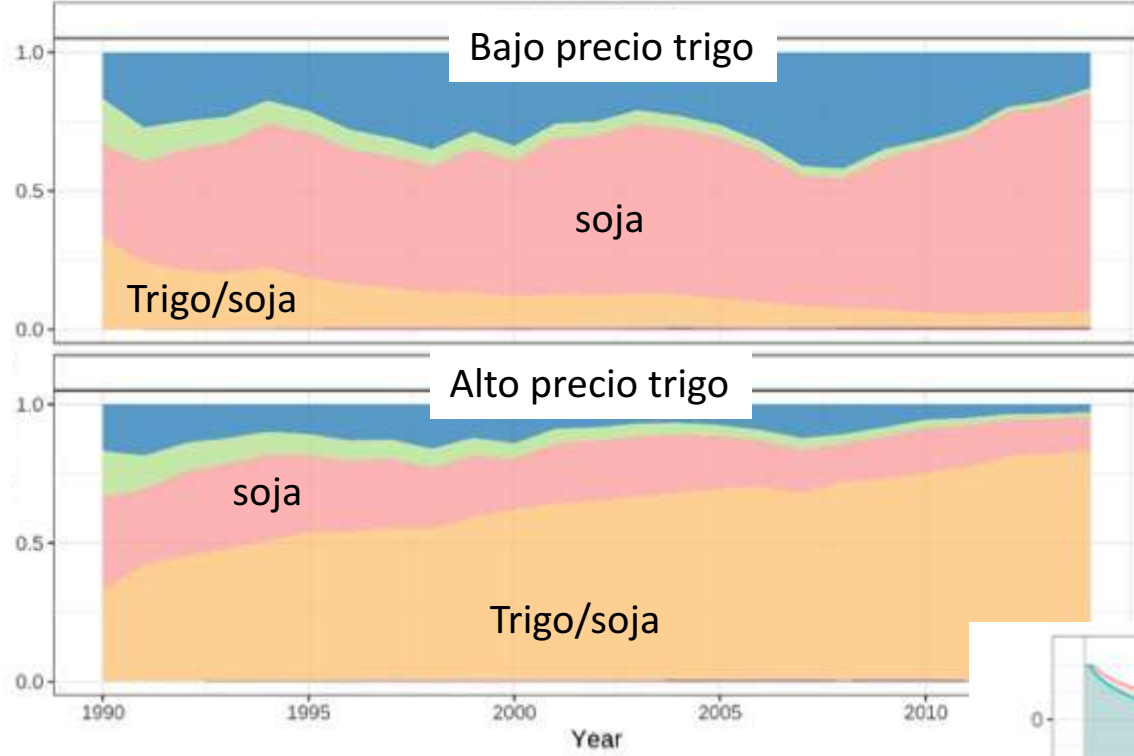


Depth

> 4m	2-3m	0-1m
3-4 m	1-2m	Flood



Proporción de c/cultivo



Balance hídrico en llanuras

Napa → Cultivo

Cultivo → Napa

Manejo

napa ¿y entonces qué?

Aporte

segunda oportunidad de usar excesos / blindaje hídrico

Anegamiento

Anoxia, problemas nutricionales, enfermedades, labores dificultadas

SINERGIA: Aprovechamiento de aportes - Control de anegamiento

Espacio

Extrapolación y Mapeo (**nivel**, **salinidad**, **barreras**)

Tiempo

Seguimiento y Pronóstico (**nivel**, **salinidad**)

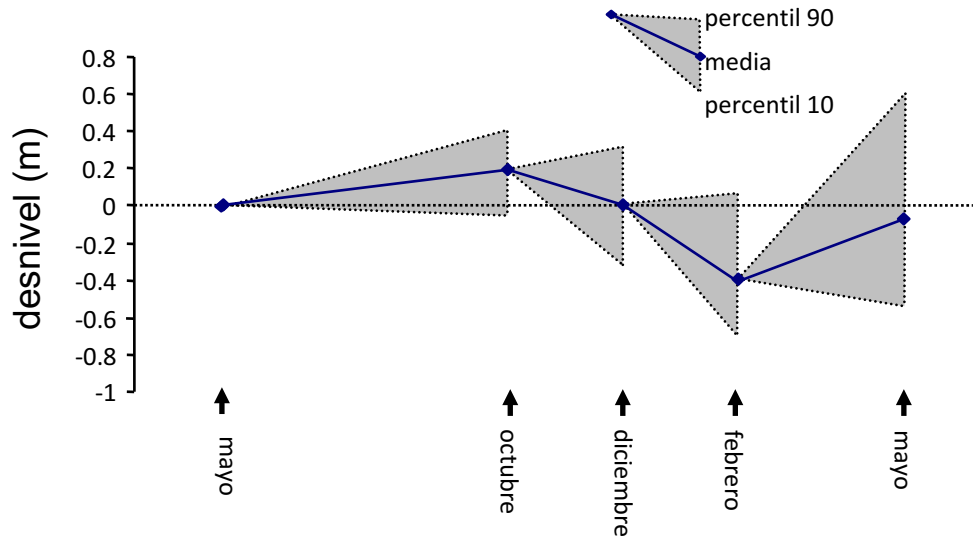
Riesgo y oportunidad (**cultivo**)

Decisión

Rotaciones, genotipo, densidad y nutrición, alquiler....
agricultura variable o loteo por ambientes

Predictibilidad

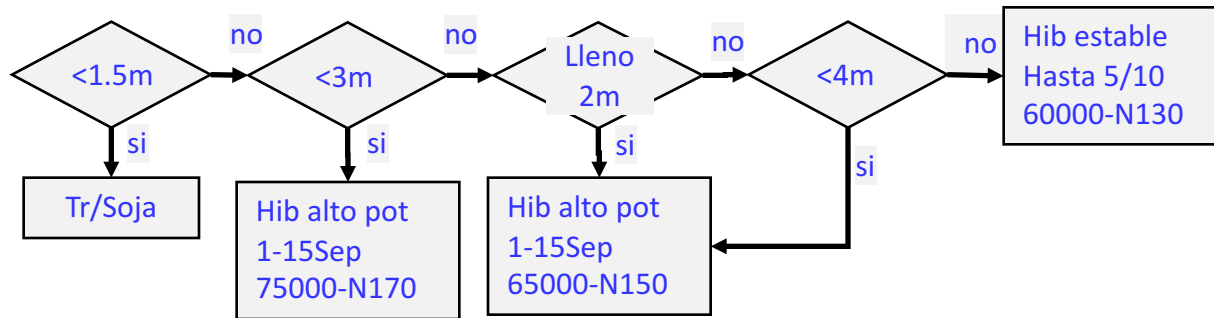
**síntesis estacional
serie napa "La Paz"
(Daireaux 1987-2009)**



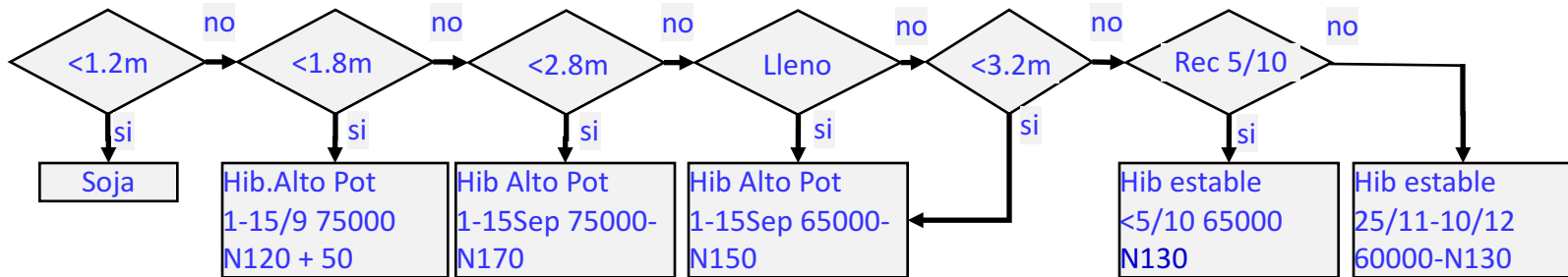
Decisiones & Napa (La Biznaga SA)

Pehuajó (BA)

Decisiones desde el 1 de mayo

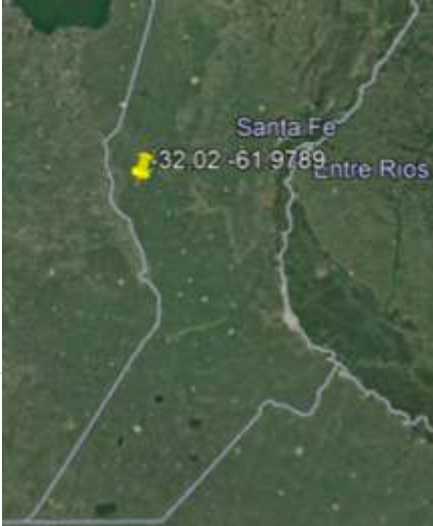


Decisiones desde el 1 de septiembre

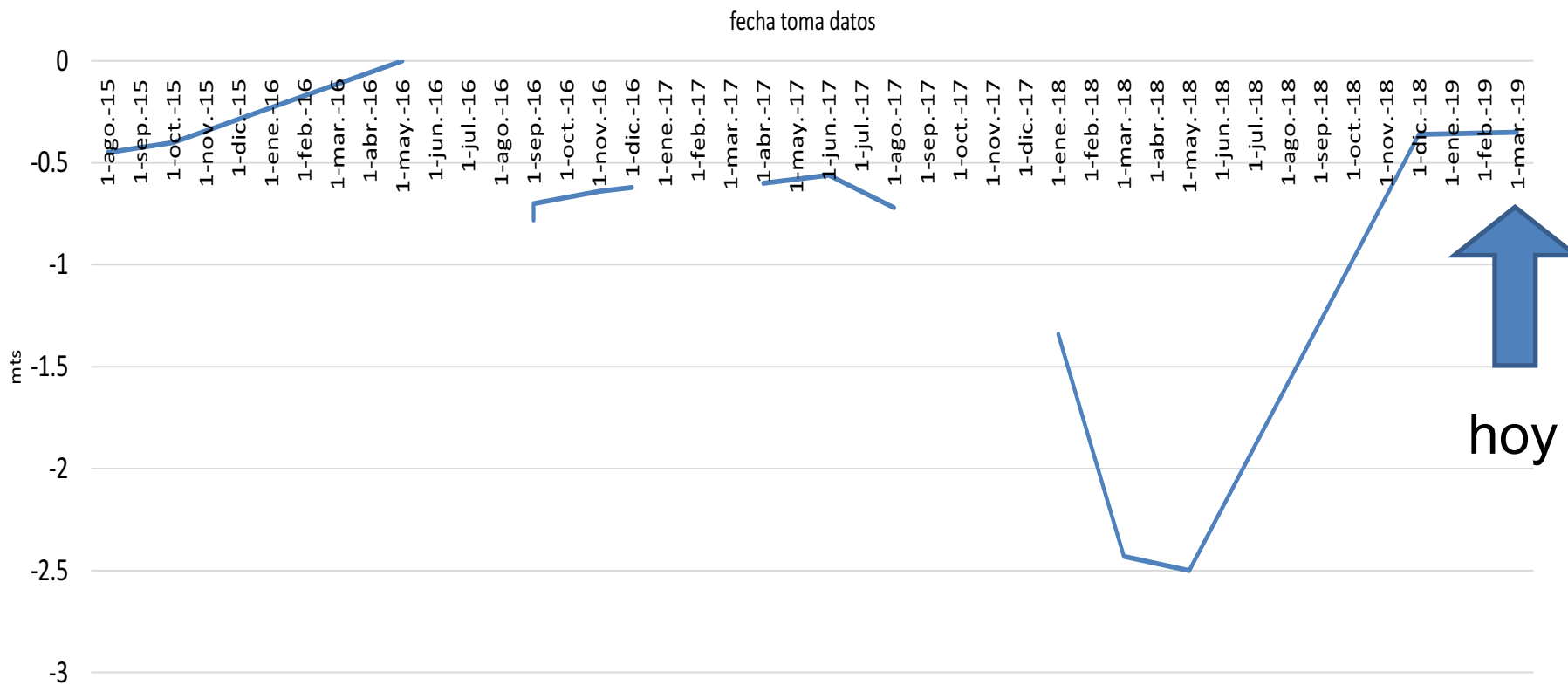


Napa Kelymar-Landeta

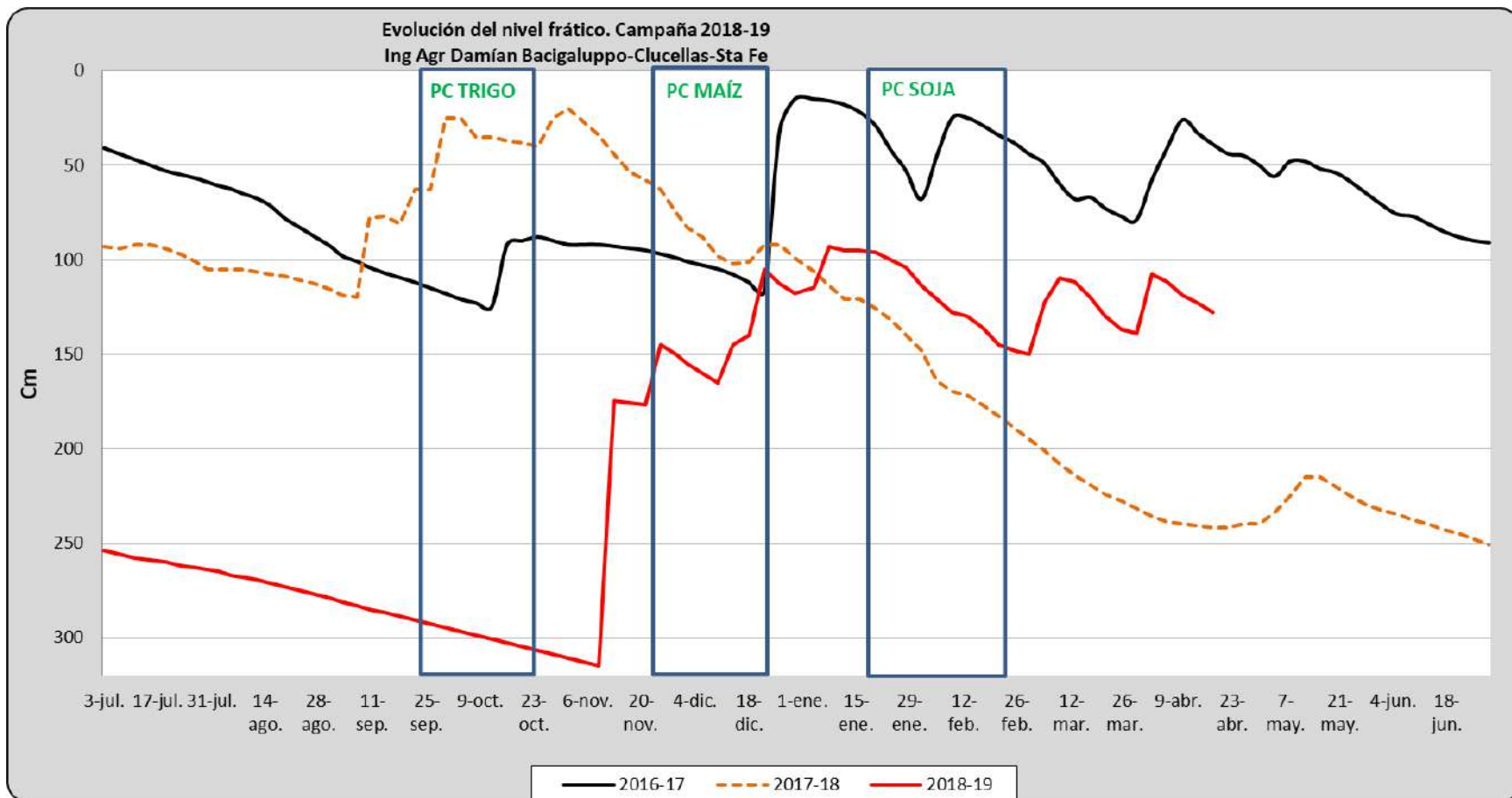
2015-2019



Evolucion Napa fretica Kelymar



Napa en Clucellas



Manejo agropecuario en ambientes con napas superficiales

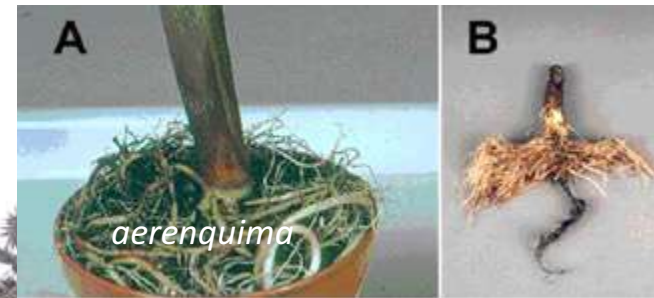
1. Más área foliar y menos baches en el año
2. Raíces más profundas
3. Tolerancia al anegamiento
4. Tolerancia a la salinidad
5. Esquemas flexibles apoyados en el monitoreo del stock de agua
6. Ajuste dinámico a la heterogeneidad
7. Nuevas formas de incluir ganadería y forrajeras

Simulation of bean root systems with differing basal root gravitropism



genética de la profundización

Models have identical root length and branching patterns



Ag de precisión



Intercultivo (sojas y trigos largos)



Mercu - Jobbagy - La Birminga 2009



coberturas



forraje viajero



zonificación y conservación

Área Inundable en cuenca del Salado: Simulación con Mike-SHE

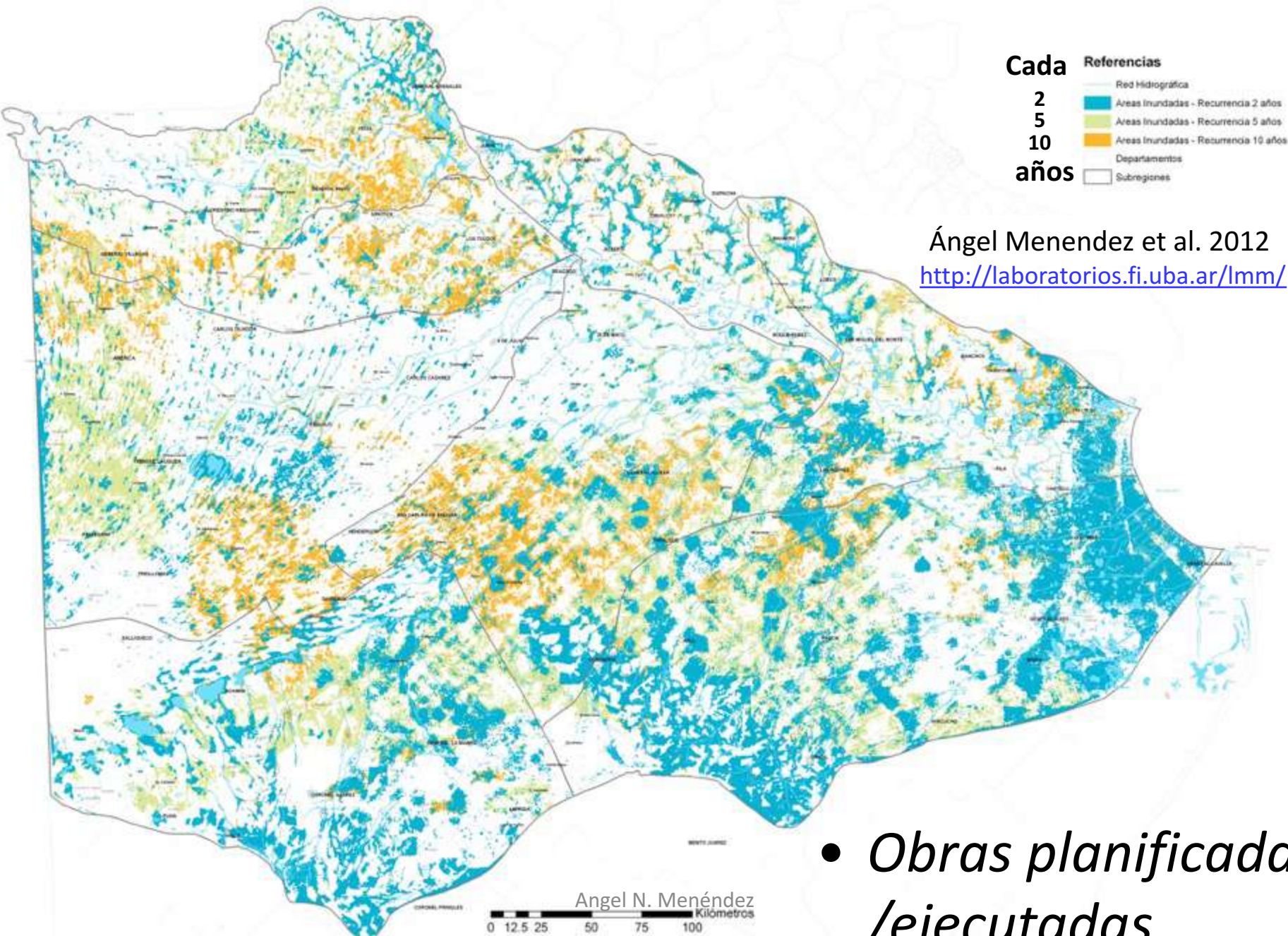
Cada	Referencias
2	Red Hidrográfica
5	Áreas Inundadas - Recurrencia 2 años
10	Áreas Inundadas - Recurrencia 5 años
años	Áreas Inundadas - Recurrencia 10 años
	Departamentos
	Subregiones

Ángel Menendez et al. 2012
<http://laboratorios.fi.uba.ar/lmm/>

• *Sin obras*

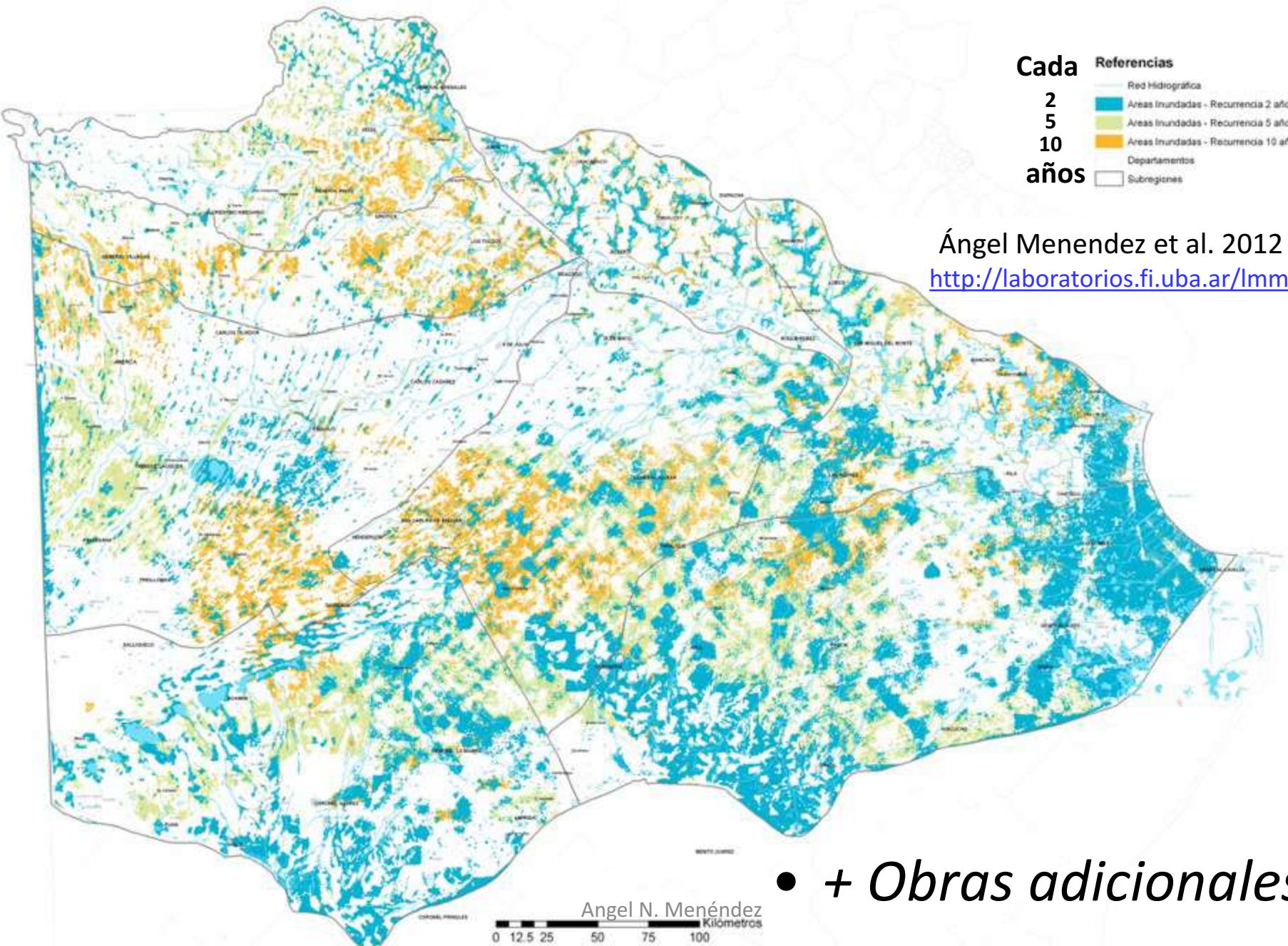
0 12.5 25 50 75 100 Kilómetros

Área Inundable en cuenca del Salado: Simulación con Mike-SHE



- *Obras planificadas /ejecutadas*

Área Inundable en cuenca del Salado: Simulación con Mike-SHE



Ángel Menendez et al. 2012
<http://laboratorios.fi.uba.ar/lmm/>

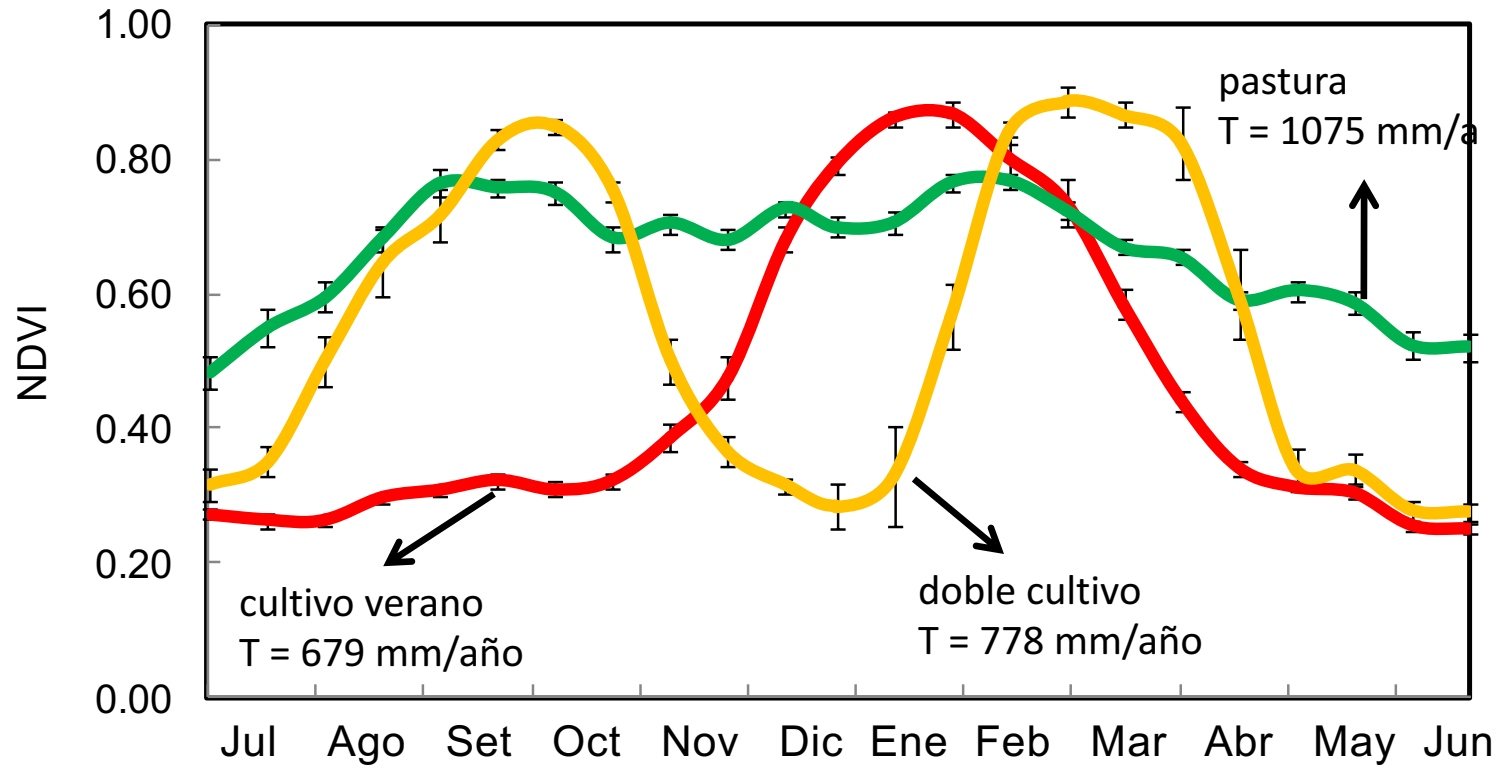
• + *Obras adicionales*

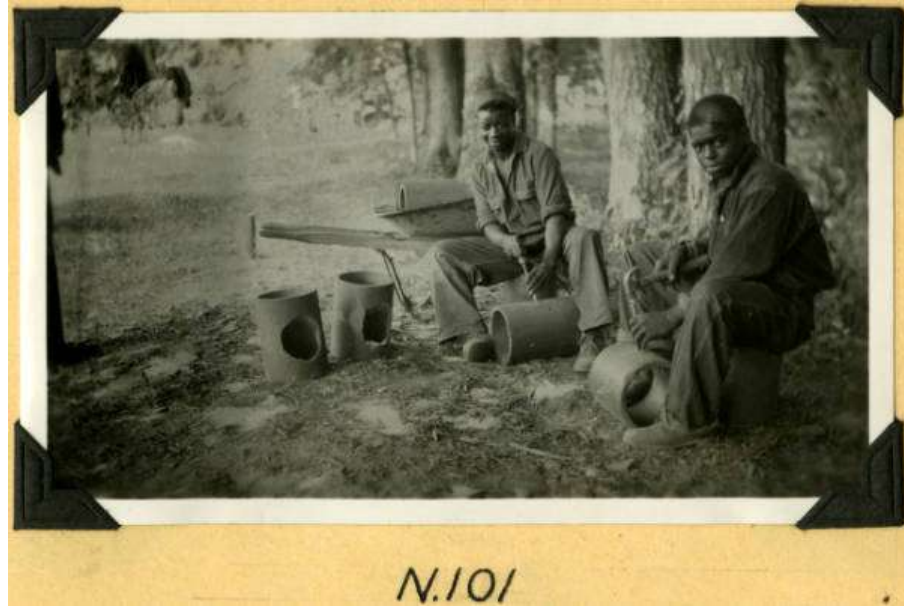
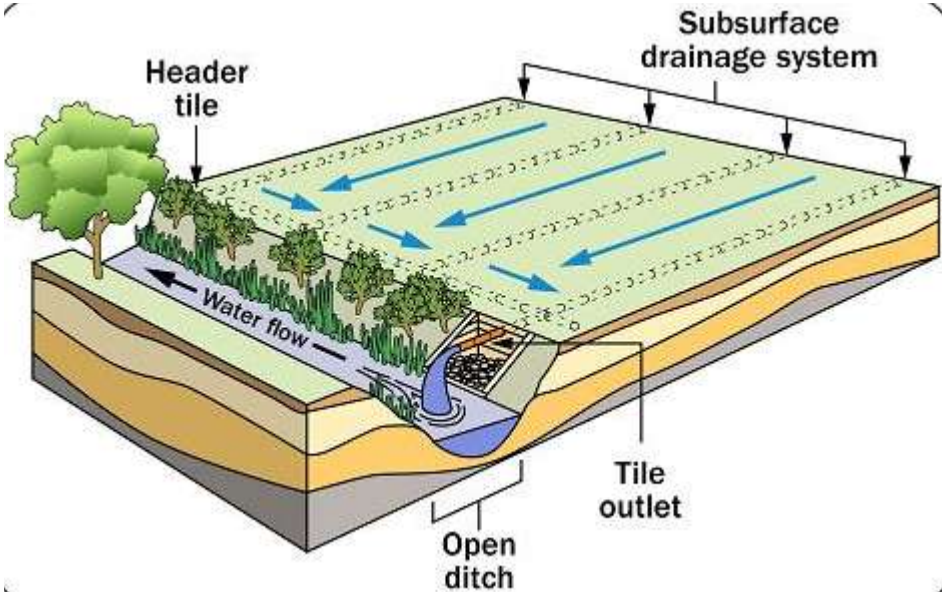
Muchas Gracias!

marcelo.nosetto@gmail.com



NDVI dynamics (MODIS)

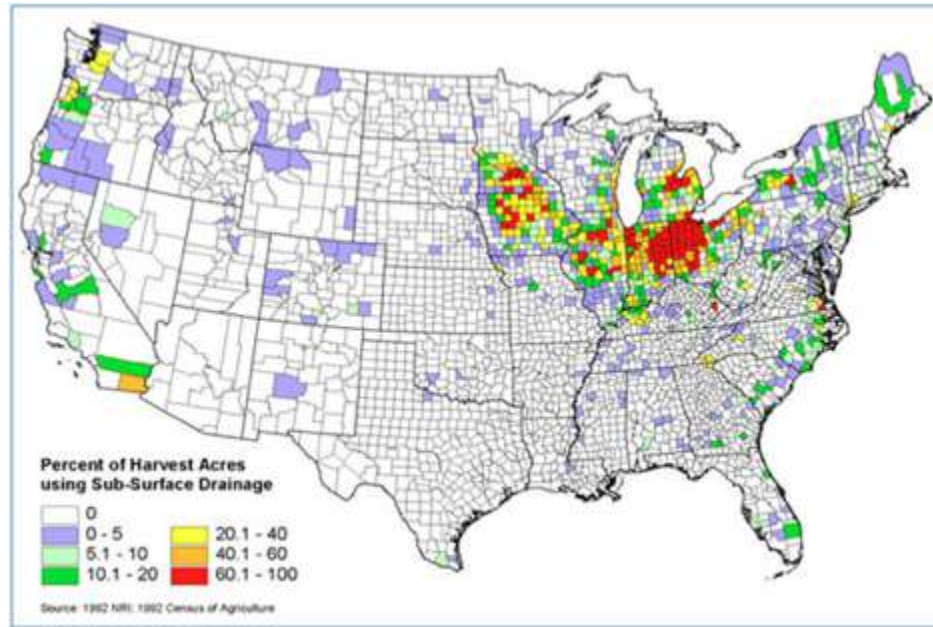


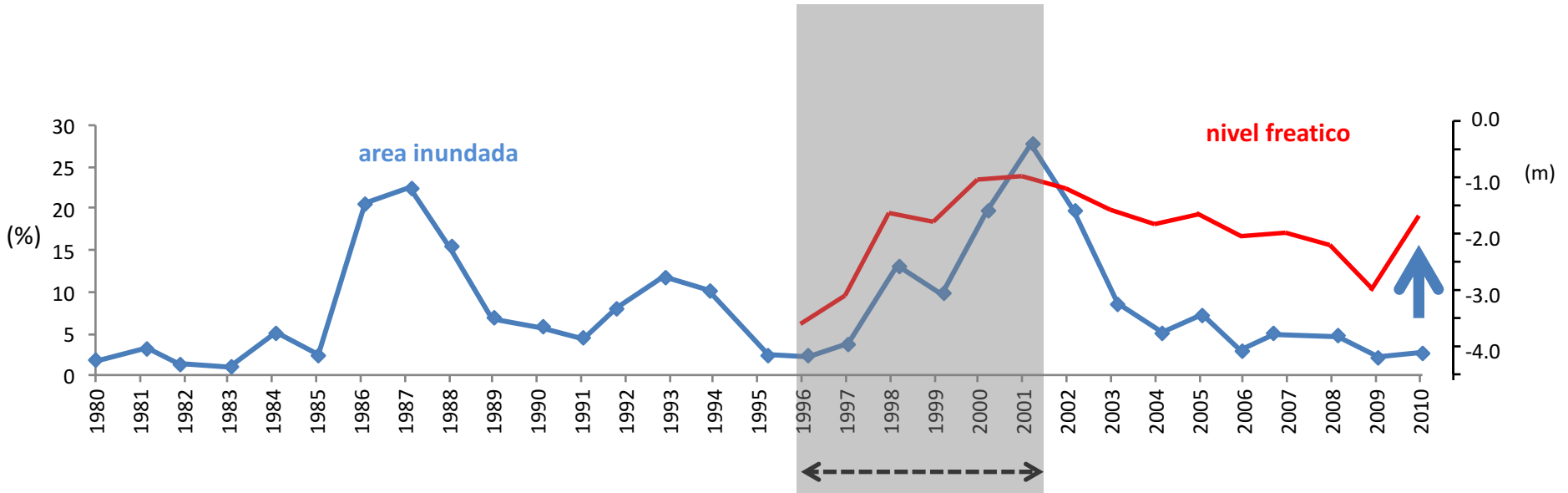


N.101

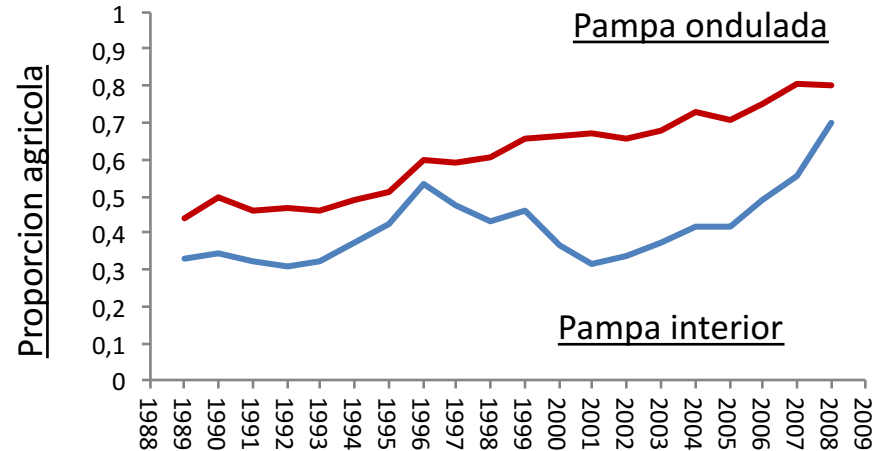
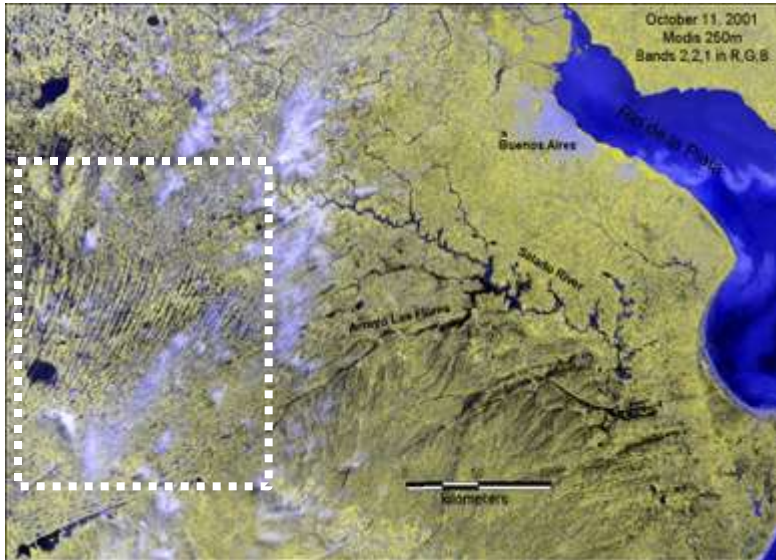


N.106



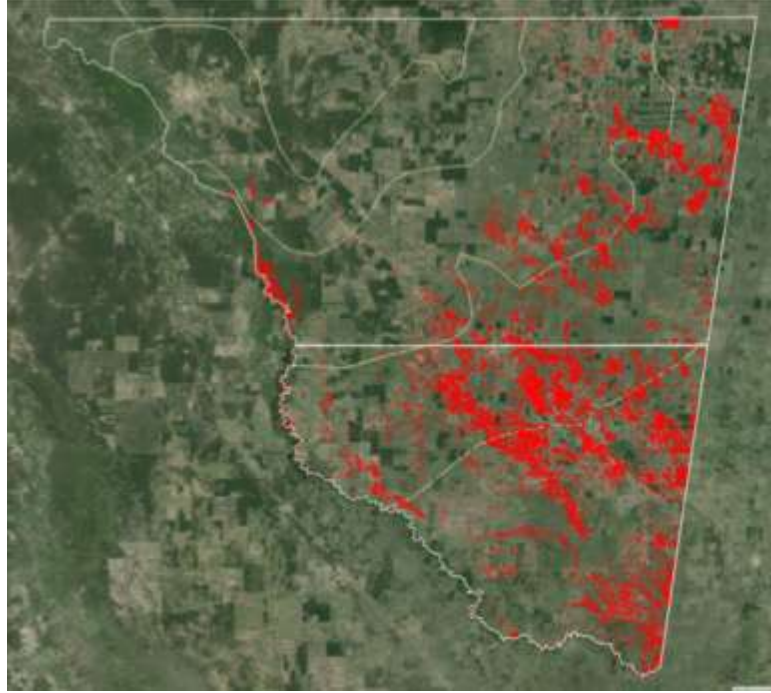
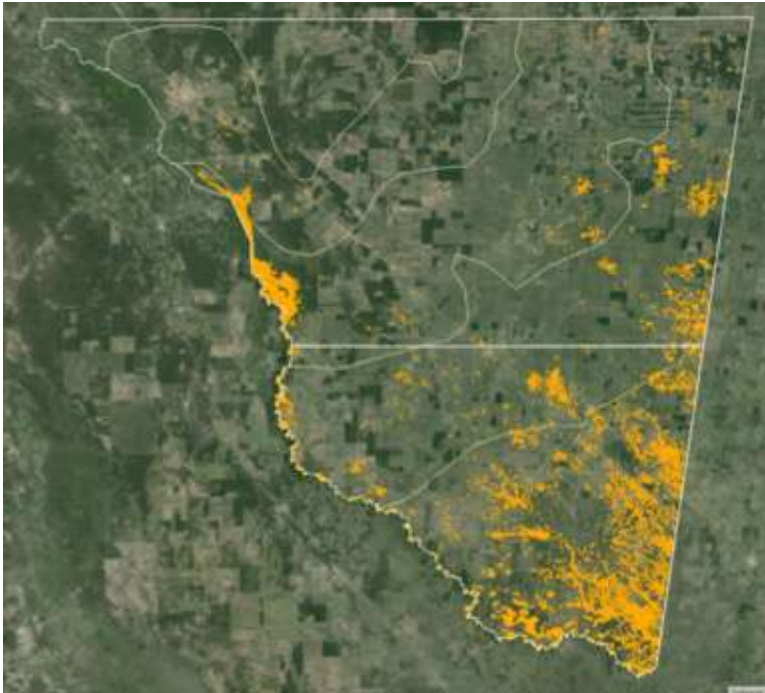
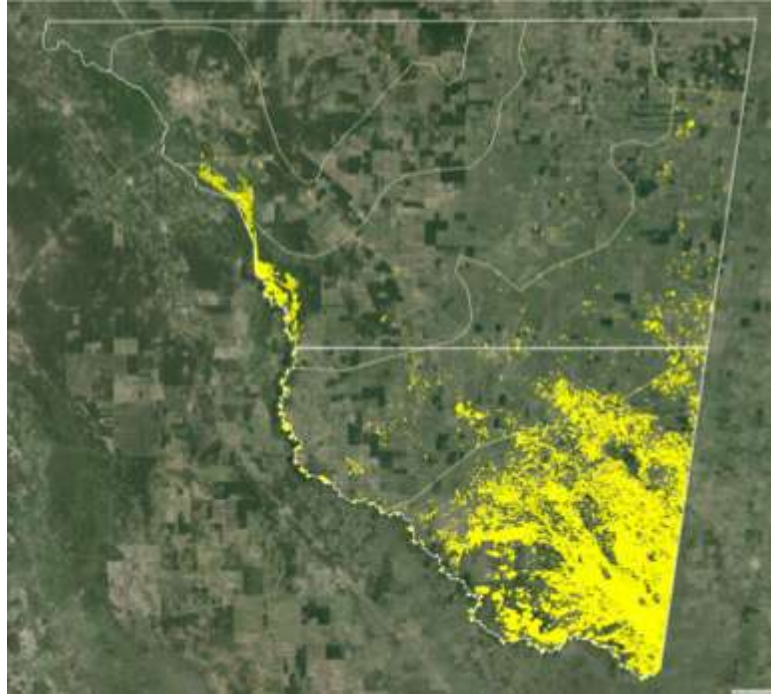
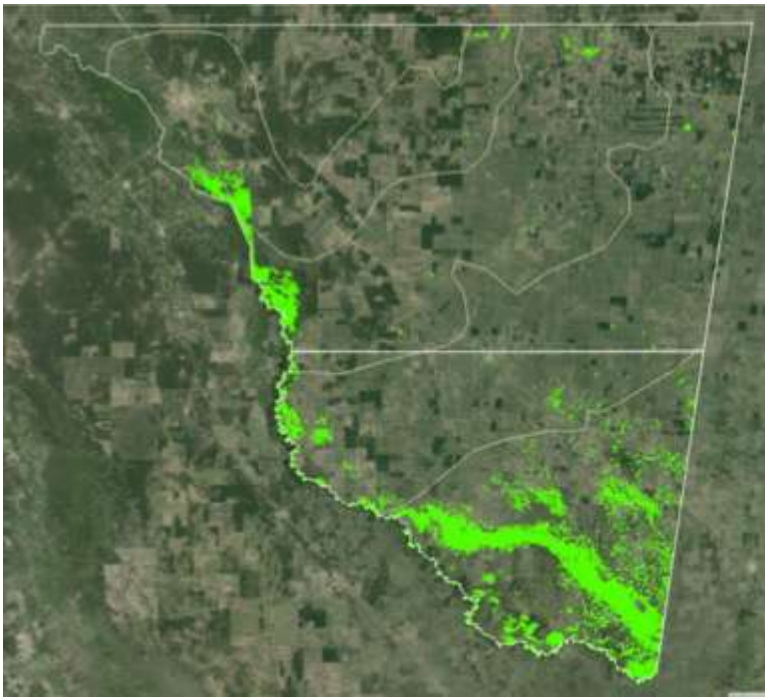


1996 – 2001 (+20% lluvia)
+ 500 mm napas
+ 300 mm lagunas
+ 800 mm TOTAL

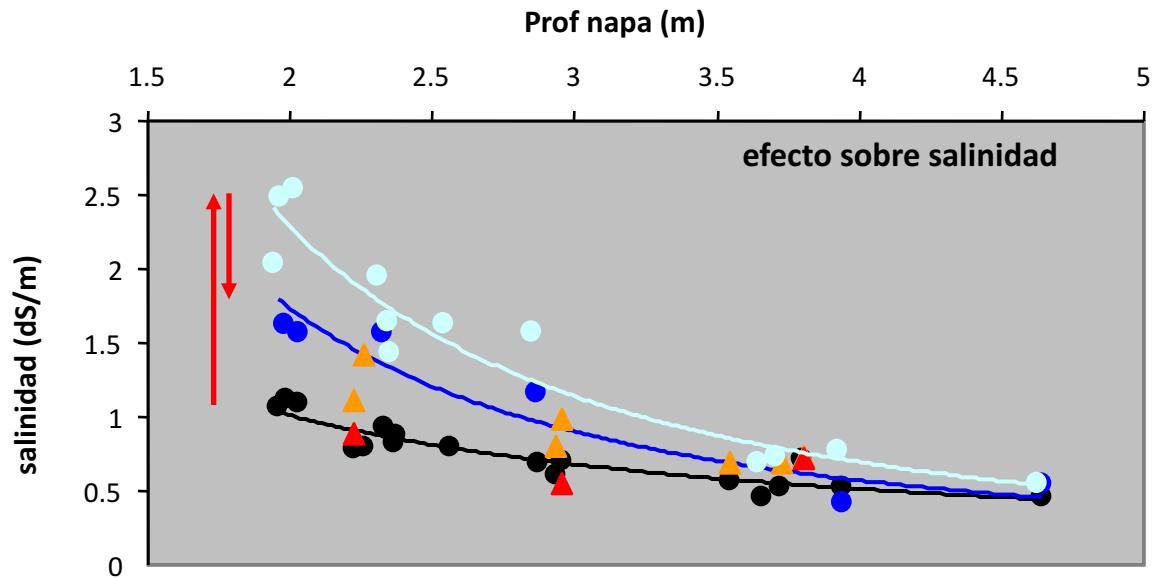
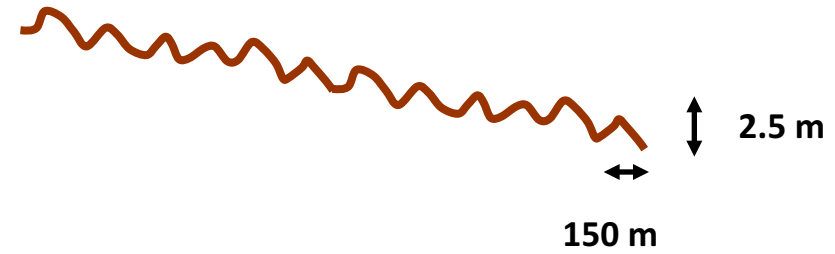


Bandera





Efecto de la vegetación sobre la salinidad de la napa

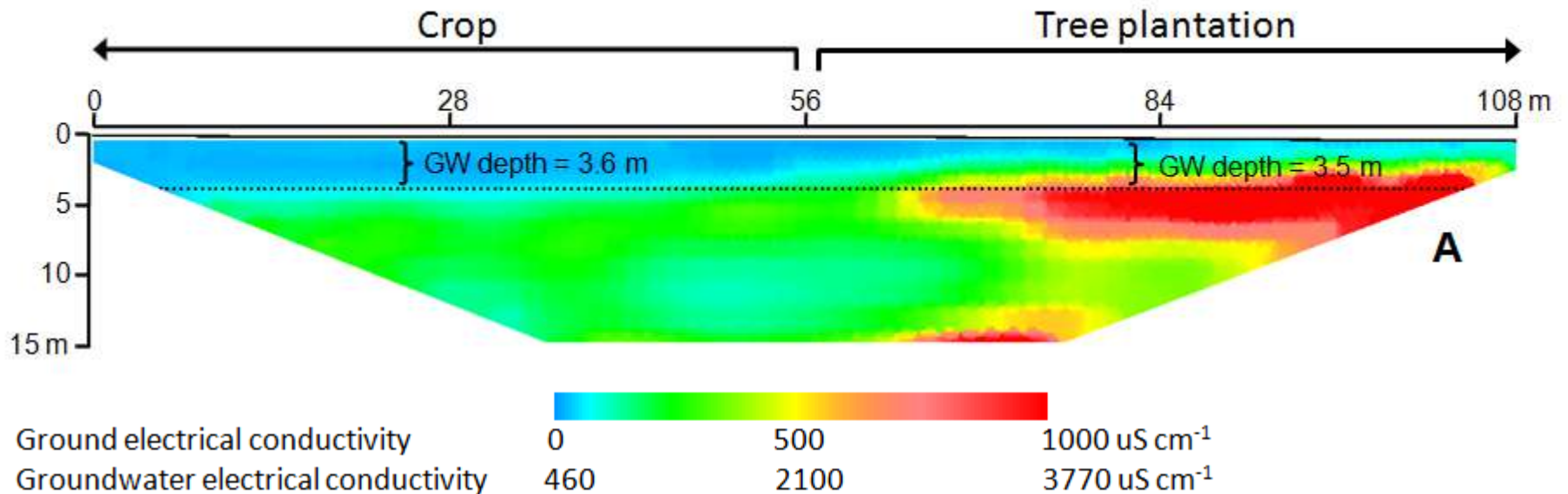
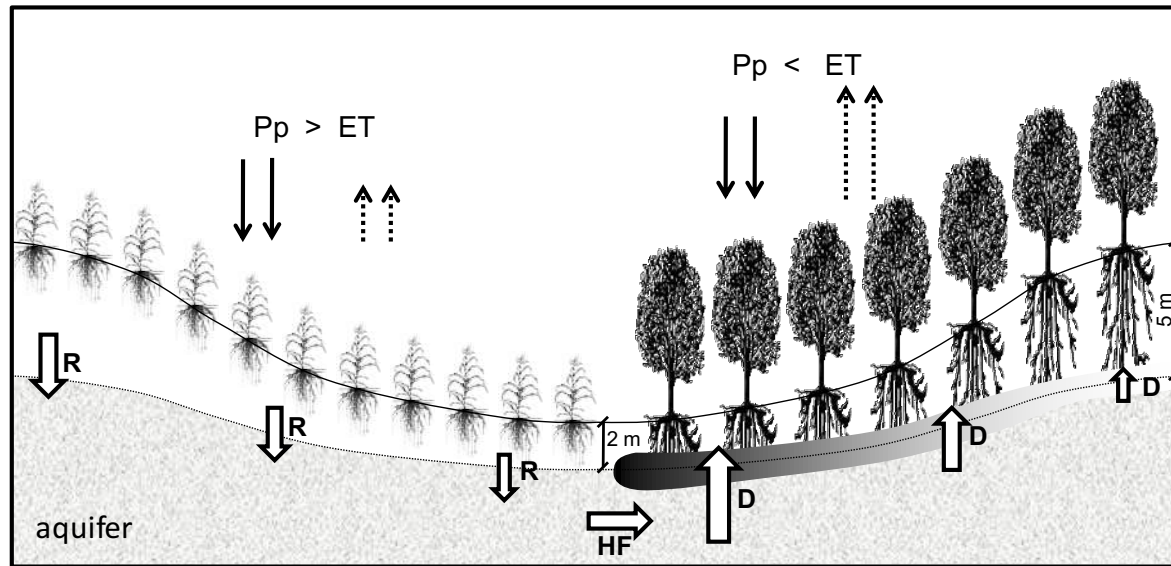


SOJA

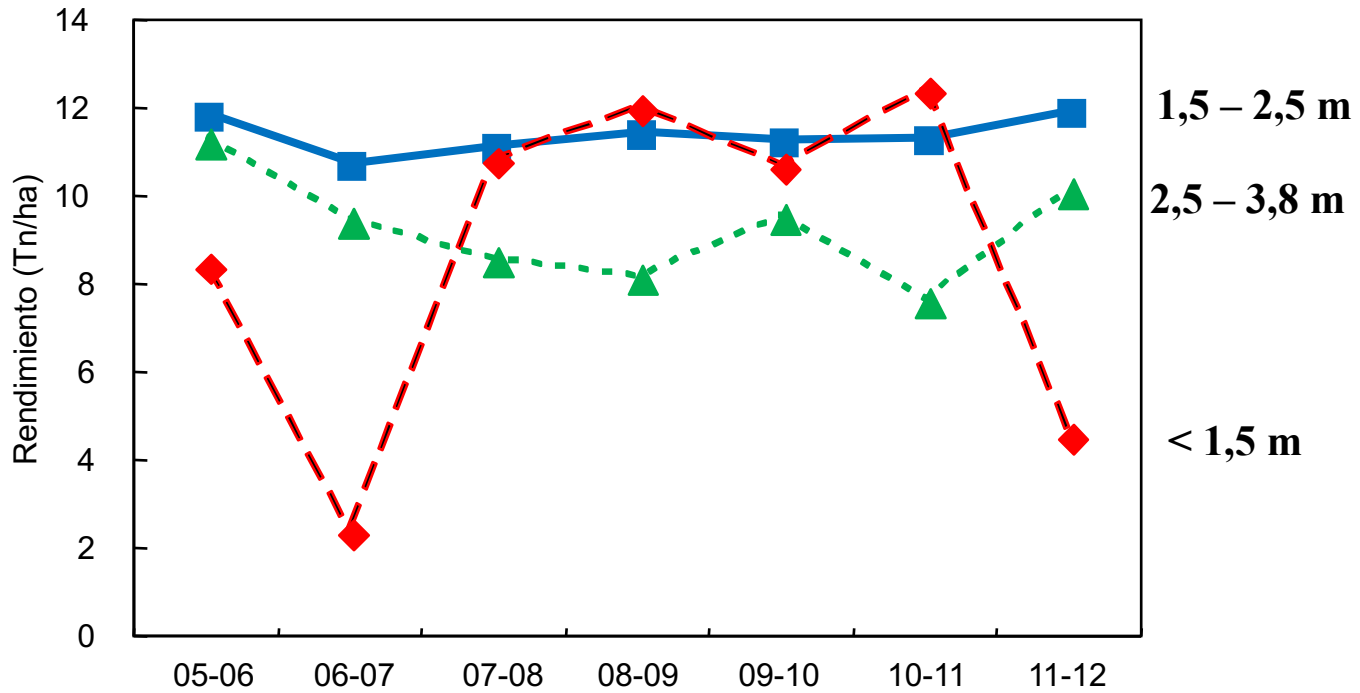
- pre siembra (11-11-06)
- ▲ madurez (16-04-07)
- ▲ post cosecha (29-09-07)

MAIZ

- pre siembra (11-11-06)
- madurez (16-04-07)
- post cosecha (29-09-07)

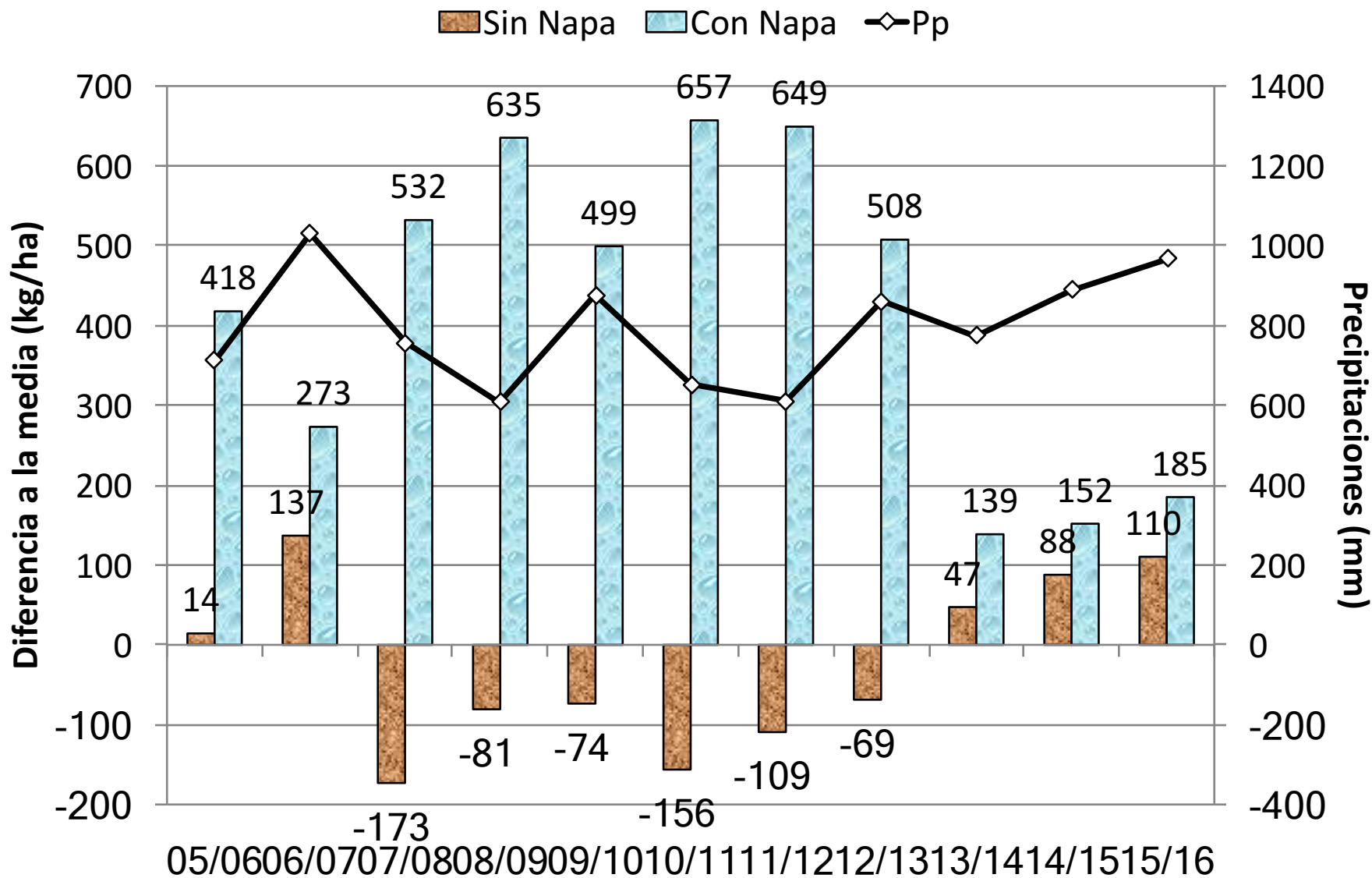


Variabilidad inter-anual del rto. en maíz con distintas profundidades de napa



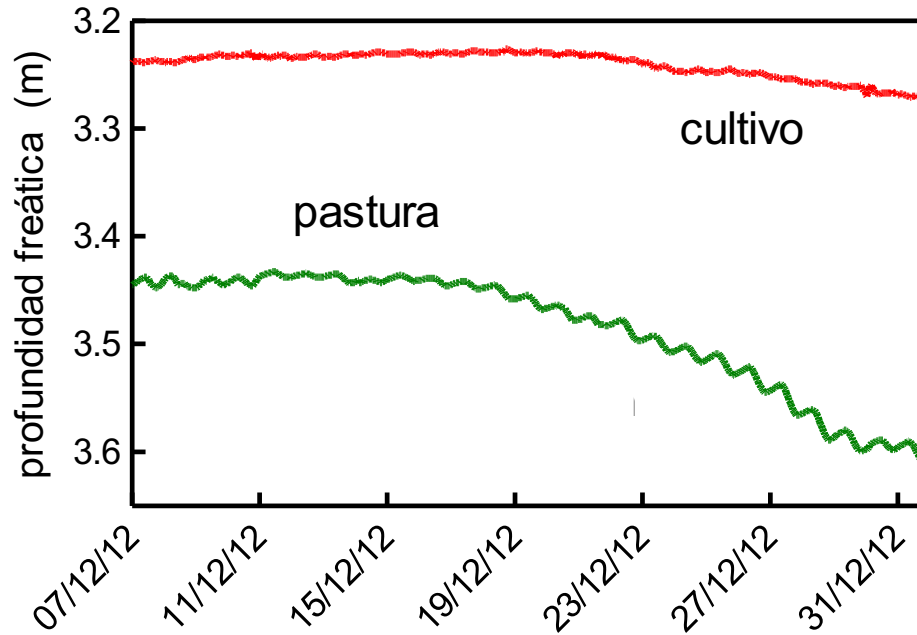
Diferencia a la media en función de la napa

(CREA Región Centro-Soja 1° – Sin granizo – Sin riego)



Dinámica del nivel freático (Trenque Lauquen)

(efectos sobre la descarga)



Conductividad eléctrica GW = 7.5 dS/m

Consumo de napa = 3.2 mm/día (aprox. 50% demanda)