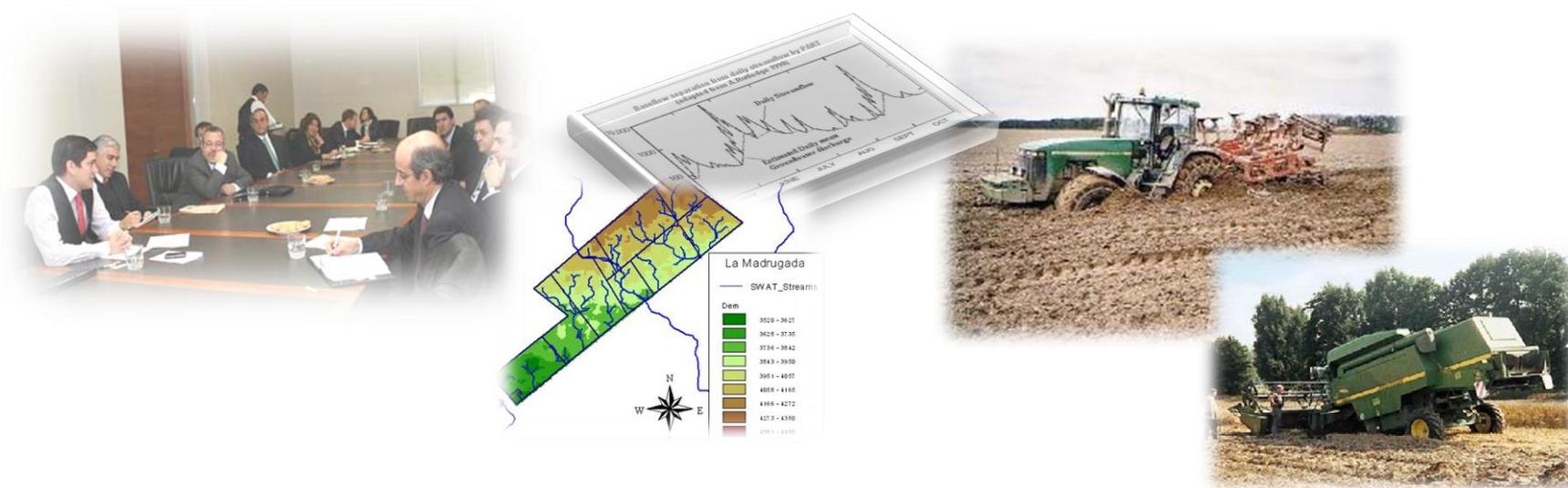


JORNADA ABIERTA EN AMERICA 2da Ed.

¿Como manejamos las oportunidades y riesgos que trae el agua desde el lote al municipio?

Algunos Apuntes sobre Manejo de excesos hídricos y la Interacción Publico -privada



Gabriel Vázquez Amabile – 18 Junio 2013
AACREA – Proyecto ambiente

Introducción

- El manejo de los excesos hídricos necesariamente se deben resolver a nivel de cuenca. Esto frecuentemente excede los límites de un predio rural, límites departamentales o provinciales.
- En Manejo de excedentes hay básicamente **2 estrategias**:
 1. Retardar la salida o el escurrimiento : zonas de alto escurrimiento - Terrazas , cubetas de detención, etc (Buscan “achatar el hidrograma”). El mas interesado esta aguas abajo , tambien aguas arriba, pero sobretodo aguas abajo
 2. Acelerar la salida de los excesos : zonas planas de muy lento escurrimiento . Drenaje (abierto o subterráneo) – Red publica de drenaje.
- En ambos casos **es clave la planificación territorial a nivel de cuenca** para
 - a. Dimensionar la red de drenaje
 - b. Organizar los escurrimientos y evitar problemas aguas abajo: daños a poblaciones, predios productivos, obras de infraestructura,etc

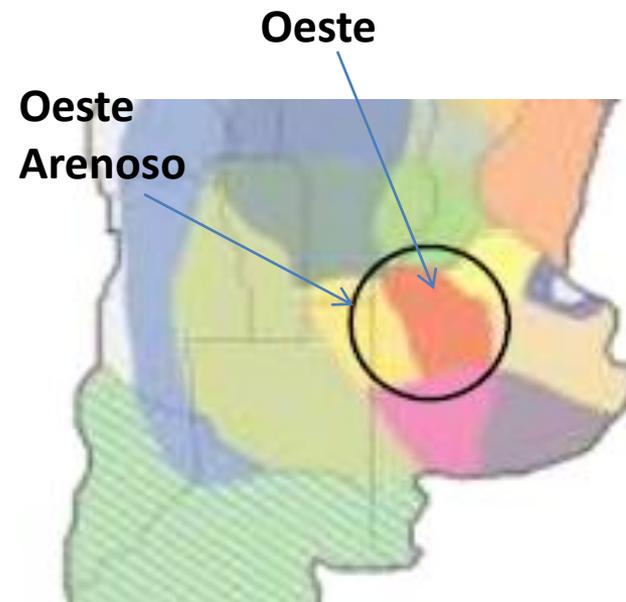
Ventajas del Ordenamiento hidrológico

- El ordenamiento de Cuencas permite disminuir las consecuencias de Inundaciones y , en algunos casos ayuda a amortiguar efectos de sequías
- Las inundaciones afectan las empresas agropecuarias y a toda la cadena a nivel local, consecuentemente al crecimiento y desarrollo local
- Es fundamental que a nivel regional se trabaje en la Gestión de cuencas ya que ayuda a :
 - Evitar gastos públicos en reparación de infraestructura (caminos, puentes, e tc)
 - Disminuye situaciones de emergencia económica
 - Estabiliza el movimiento de bienes y servicios en el tiempo
 - Estabiliza la recaudación fiscal y permite planificar a largo plazo con menor riesgo
- El ordenamiento a nivel de cuenca debe realizarse con participación de los actores involucrados (Stakeholders)
- **Sabemos cuanto aporta la cadena agropecuaria a nivel Local????**

De La Tierra al Pais – 2010-2011

Zonas Oeste y Oeste Arenoso

Gasto e Inversión en Agricultura, Ganadería de carne y Lechería = 24.997 millones de pesos



En todo el País:

- El sector agropecuario sumó cerca de 185.000 pesos en todas las producciones
- Entre el **70%** y el **88%** del gasto se realiza en las comunidades donde se produce.

El gasto e inversión de la región Oeste Arenoso⁶ para el ejercicio 2010/11 es:

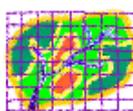
- 5.289 millones de pesos en agricultura extensiva
- 5.663 millones de pesos en ganadería de carne
- 77 millones de pesos en ganadería de leche
- 8 millones de pesos en cultivos plurianuales

Con lo que el gasto de la región totaliza los 11.037 millones de pesos, siendo el 5,94% del total nacional.

Ejemplo de planificación de excesos hídricos a nivel Municipal

- Medio Oeste de los EEUU: Estado de Indiana
 - “No tengo derecho a deshacerme de mis excedentes hídricos, ni a generar nuevos fruto de una actividad económica”
- Acceso público a información cartográfica y registros hídricos para manejo y análisis de cuencas
- Uso de modelos para soporte a las municipalidades (Univ de Purdue y EPA)

Web-Based GIS and Decision Support Systems for Hydrological/Water Quality Impact Analysis



HYMAPS-OWL

[Online Watershed Delineation: Web-GIS tools for Spatial Hydrologic Analysis](#)

Midwest Spatial Decision Support System Partnership



[EPA Region 5 Midwest Spatial Decision Support System Partnership](#)

L-THIA

Long-Term Hydrologic Impact Assessment



LGEAN: L-THIA

Short-term Runoff Tools

Sediment and Erosion Control Planning, Design and Specification Information and Guidance Tool



EQIP

Midwest

Spatial Decision Support System Partnership



Home

The Partnership

Partnership De

About SDSSs

Where We're C

Work We Are

Workgroups

Tool List

Watershed Information

Contacts

Events & Announcements

News From The Partnership

Presentations

Reports

In a time of limited local resources, a cost effective approach to watershed management planning that provides access to free, coherently organized, scientifically based information is sorely needed. The partnership aims to provide the maximum information and analytic tools to those levels of government closest to the actual problems. It offers both direct access to its own free web-based decision support tools and road maps to other sites where additional tools can be found.



The goal of the Midwest Partnership for Watershed Management Decision Support Systems is to develop, promote, and disseminate web-based spatial decision support systems to help manage watersheds in the Midwest. In particular, our aim is to make these systems freely available via the Internet to local officials, natural resource managers, and the general public.

Local watershed management forms the basis for continued economic development and environmental improvement in the United States. Success depends on an integrated approach that brings together scientific

Organization Overview

ICMA is the premier organization of professional local government leaders who work together to create sustainable communities to improve lives worldwide.

ICMA, the International City/County Management Association, develops and provides a wide range of services, including publications; data and information; peer and results-oriented assistance; and training. ICMA's membership includes nearly 9,000 city, town, and county experts and other individuals. The management decisions made by ICMA's members affect millions of people in communities of all sizes, from small villages and towns to large metropolitan areas.

ICMA's Mission

ICMA's mission is to create excellence in local governance by developing and providing leadership and management worldwide.



International City County Management Association
www.icma.org

Argentina

ICMA Latinoamérica is helping subnational governments in Argentina establish sound credit ratings in order to mobilize capital for infrastructure development.

The Argentine Republic is the second largest country in South America and has the third largest economy. It is rich in natural resources and has an export-oriented agricultural sector and a relatively diversified industrial base. Argentina has had a tumultuous political and economic history, with alternating periods of military and civilian rule punctuated by economic ups and downs.



Although it is known for its mountains and pampas, or plains, Argentina is highly urbanized. Buenos Aires, the capital, has a population of about 2.9 million, with many of the advantages and problems associated with urban areas, including a vibrant cultural life despite income inequality, beautiful modern buildings as well as standard housing, walkable parks as well as frustrating traffic.

Compared with other Latin American countries, Argentina has a relatively good infrastructure system at the national level. Like their counterparts in many other Latin American countries, however, subnational governments (e.g., provinces and cities) often have aging or inadequate infrastructure and are eager to mobilize capital to underwrite improvements. A prerequisite for borrowing from investors, of course, is a good credit rating supported by sound financial management practices. Argentina has a relatively mature financial market, and the three large credit rating agencies have a presence there.

In order to increase their ability to attract investors, [the city of Mendoza and the province of Salta](#) are participating in ICMA's Regional Credit Rating Improvement (RCRI) program. The RCRI program is funded by a grant from the World Bank through the Public-Private Infrastructure Advisory Facility and implemented by ICMA Latinoamérica.

NEWS



Columbia, SC Awards Forgiveable Loans to Businesses for Exterior Revitalization



Leveraging Capital Markets for Infrastructure



Improving Credit Ratings in Latin America

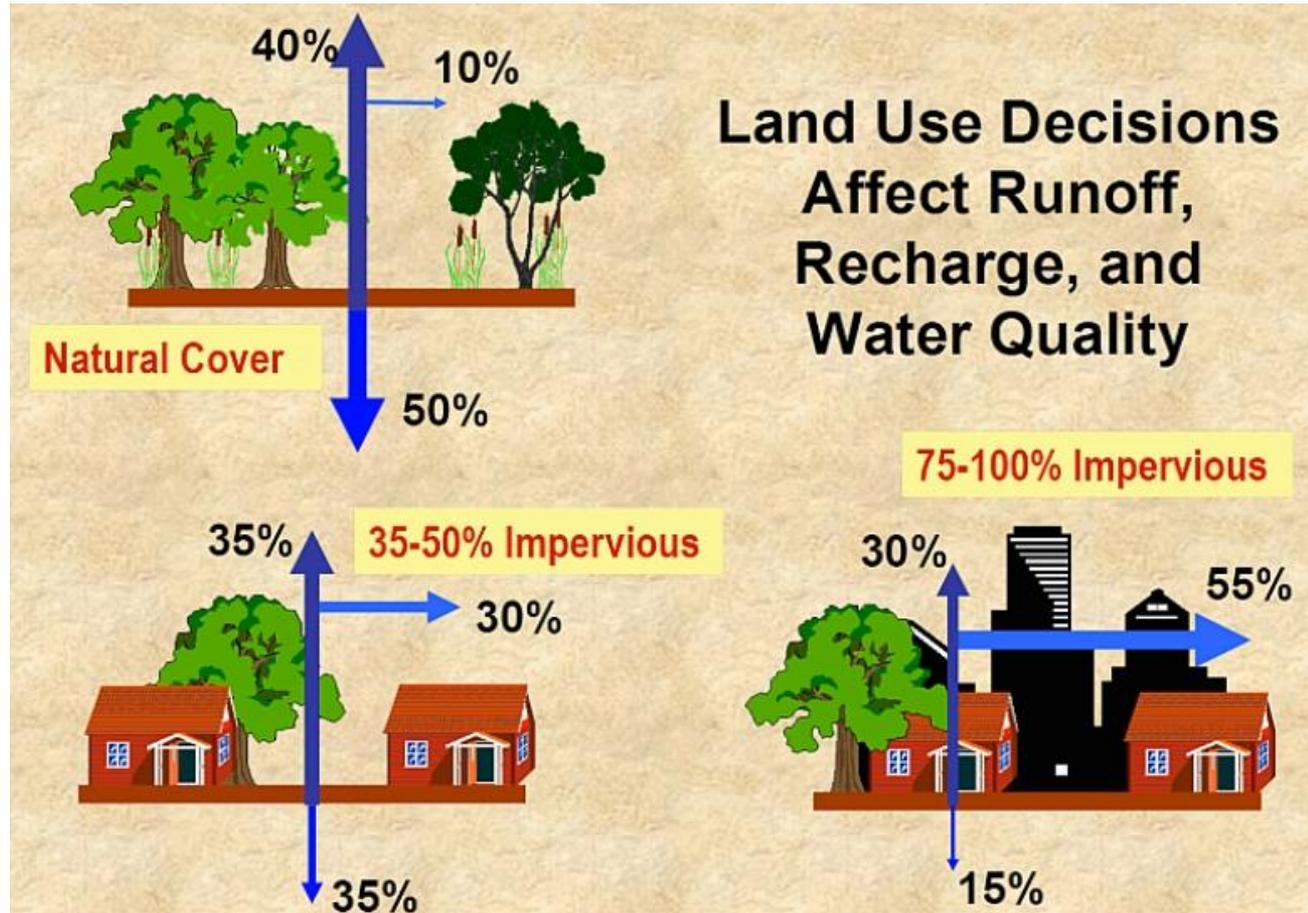
ICMA International

- Home
- About
- Projects
- Services
- Where We Work
 - Overview
 - Africa & the Middle East
 - Asia
 - Europe & Central Asia
 - Latin America & the Caribbean
 - View All Countries
- CityLinks
- Resources
- News

PROJECTS IN THIS COUNTRY

- Regional Credit Rating Improvement Program

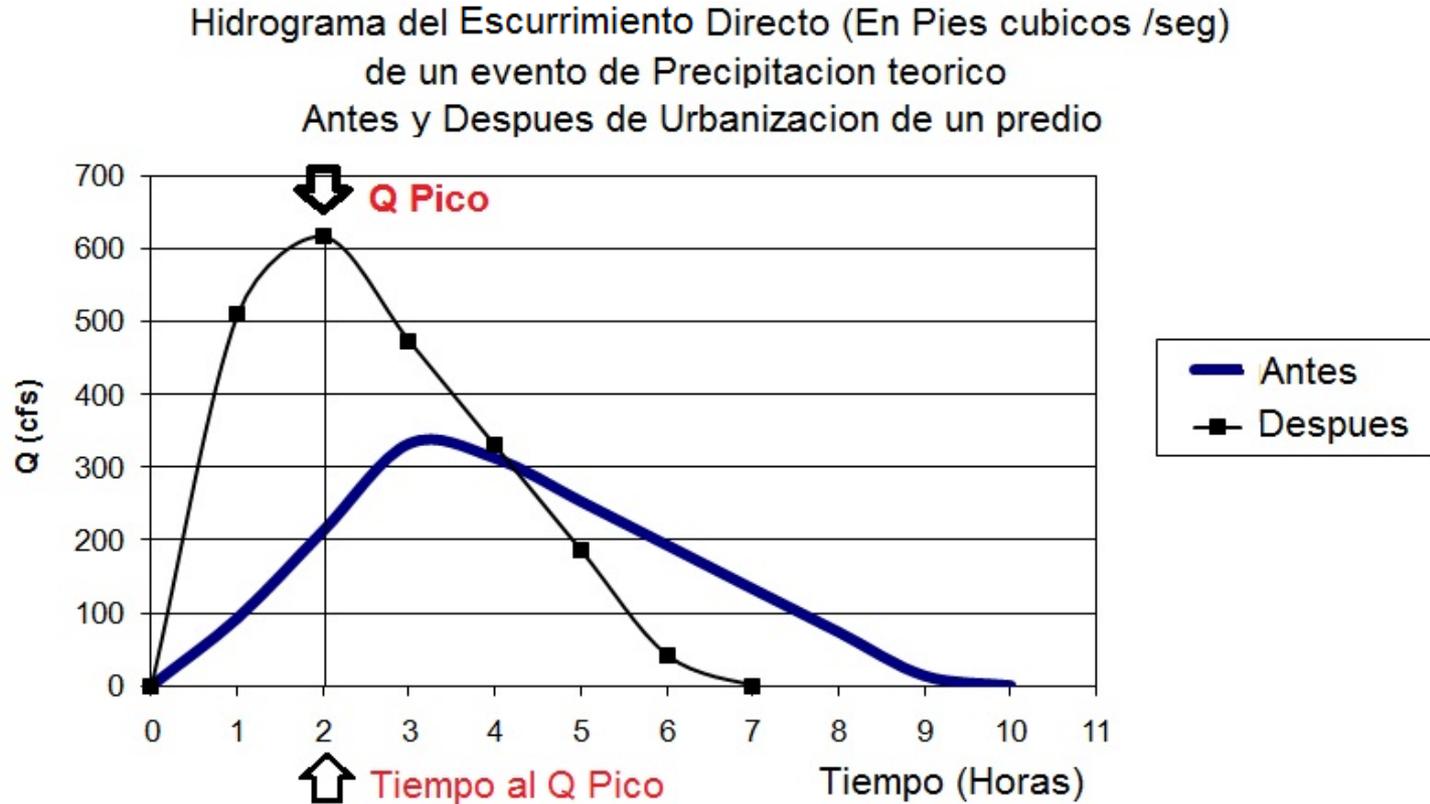
LTHIA – LID (Long Term Hydrological Impact Assessment Tool - For Low Impact Development)



Cuanto Mas “Superficie Impermeable”, Mas escurrimiento en eventos de Lluvia Y mejor dimensionada debe ser la red de drenaje para evitar inundaciones locales

Ejemplo – Planificación urbanización en condados del Medio Oeste de los EEUU

Modelo LTHIA



Urbanización:

Mayor Volumen total “Escurrido”
Aumenta el Caudal (Q) Pico y
Adelanta el Tiempo al Pico

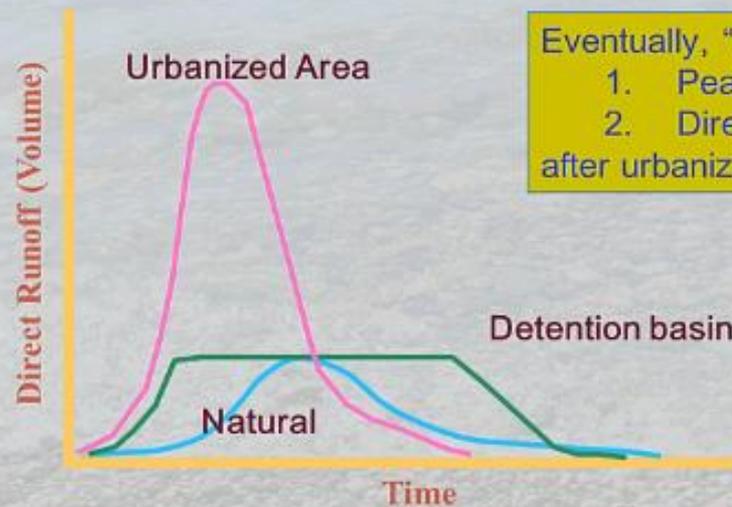


El Municipio permite el desarrollo,
pero se debe mantener el
Hidrograma Pre-desarrollo

Pre-development



Post-development



Eventually, "increase" in

1. Peak flow
2. Direct runoff after urbanization

<https://engineering.purdue.edu/mapserve/LTHIA7/lthianew/lidLoc.php>

LTHIA



Basic Spreadsheet L-THIA

Detailed (custom landuse)

Impervious surface calculator

Root River Customized Model

LOW-IMPACT Development (CN) spreadsheet

Swan Creek (Ohio) Management System

L-THIA for Burns Ditch - Trail Creek (IN)

Maumee Watershed Customized Model

LOW IMPACT DEVELOPMENT

Introduction	Location	Land Use Change	Basic LID	Lot Level LID
Results	Video Links			

Location of Land Use Change

Users must input the state and county where the land change will occur. This information is used to select the climate data specific to that area.

In what state is the proposed land use taking place?

In what county?

In what county?

- Balcarce
- SanCristobal
- Maraco**
- Manfredi
- Pehuajo
- Pergamino
- Pringles

- Argentina
- North Carolina
- North Dakota
- Ohio
- Oklahoma
- Oregon
- Pennsylvania
- Rhode Island
- South Carolina
- South Dakota
- Tennessee
- Texas
- Utah
- Vermont
- Virginia
- Washington
- West Virginia
- Wisconsin
- Wyoming
- CAOntario
- Argentina



SUMMARY OF SCENARIOS

State: **Argentina**
County: **Maraco**

RUNOFF RESULTS

Avg. Annual Runoff Volume (m³)

Land Use	Current	Post-Developed W/o LID	Post-Developed With LID As Proposed
Agricultural	2501.9	-	-
Commercial	-	2783.84	2783.84
HD Residential 1/8 acre	-	4907.28	4907.28
Total Annual Volume (m³)	2501.9	7691.12	7691.12

Also view [Annual Variation](#) and [Probability of Exceedence](#)

Avg. Annual Runoff Depth (mm)

View as:

Current	Post-Developed W/o LID	Post-Developed With LID As Proposed
50.03	153.82	153.82

Avg. Runoff Depth by Landuse

Land Use	Hydrologic Soil group	Current	Post-Developed W/o LID	Post-Developed With LID As Proposed
Agricultural	A	50.03	50.03	-
Commercial	A	-	278.38	278.38
HD Residential 1/8 acre	A	-	122.68	122.68

SUMMARY OF SCENARIOS

State: Argentina
County: Maraco

Land Use	Hydrologic Soil Group	Pre-Developed	hectares Post-Developed W/o LID	Post-Developed With LID As Proposed
Agricultural	A	5	-	-
Commercial	A	-	1	-
HD Residential 1/8 acre	A	-	4	-

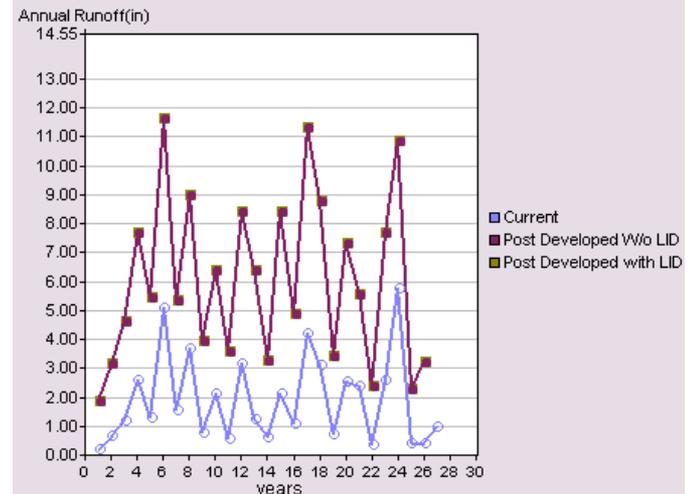
PERCENTAGE IMPERVIOUS

Land Use	Default	Adjusted
Residential 1/8 acre	65	65
Commercial	85	85

COMPOSITE CURVE NUMBER

Current	Post-Developed W/o LID	Post-Developed With LID As Proposed
64	79	79

Annual Variation



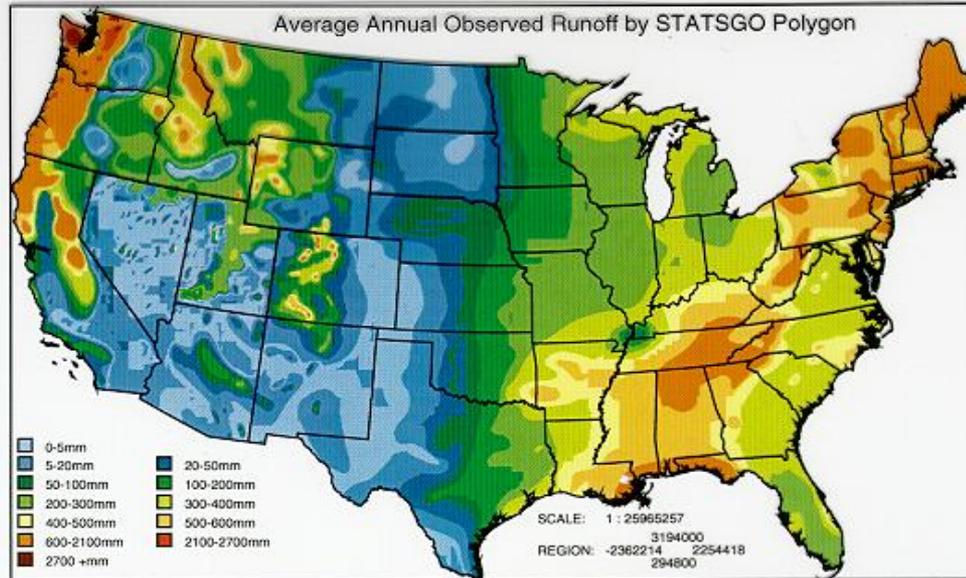
EJEMPLO de Aplicación a Nivel Gubernamental Nacional

Proyecto HUMUS (Hydrologic Unit Model of the U.S.)

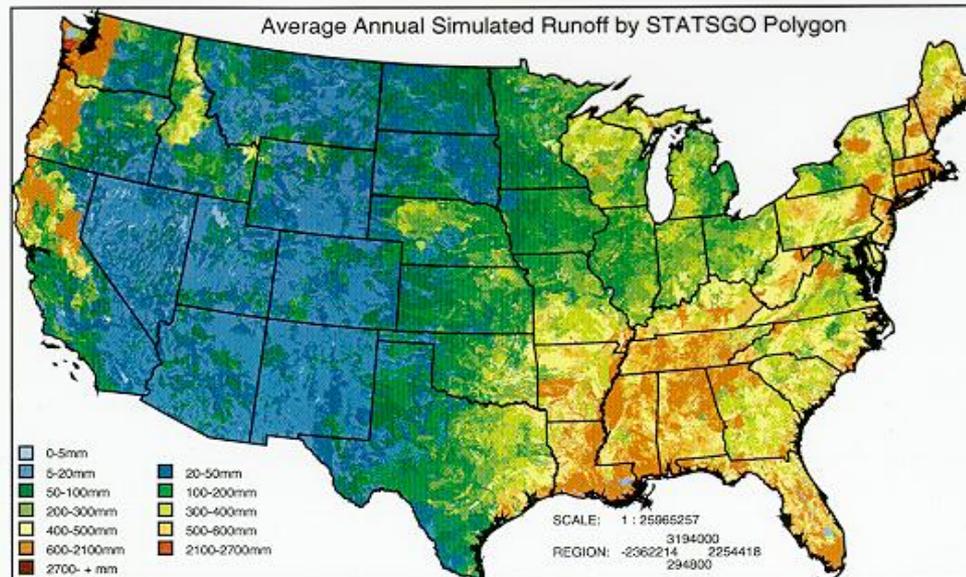
Proyecto a escala Nacional que utilizó:

- Bases de datos GIS (Suelo, uso de tierras, estaciones meteorológicos, etc)
- Un modelo hidrológico del USDA (SWAT)
- Datos relevados de 2150 cuencas para:
 1. Analizar el efecto de escenarios de Manejo Agrícola (*labranzas, tendencias en uso de tierras agrícolas, sistemas de cultivo, fertilización, manejo de desechos animales, etc*) sobre la disponibilidad y calidad del agua en el territorio de los EEUU
 2. Identificar las Areas mas sensibles a la erosión y con mayor transporte de Sedimentos y carga de N y P

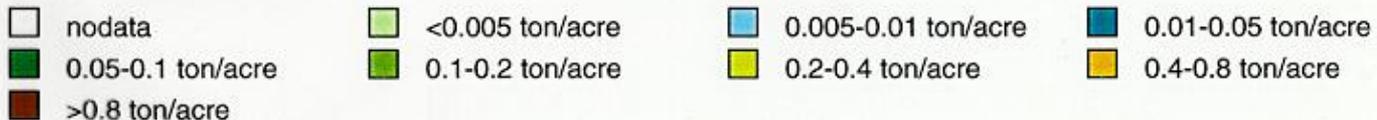
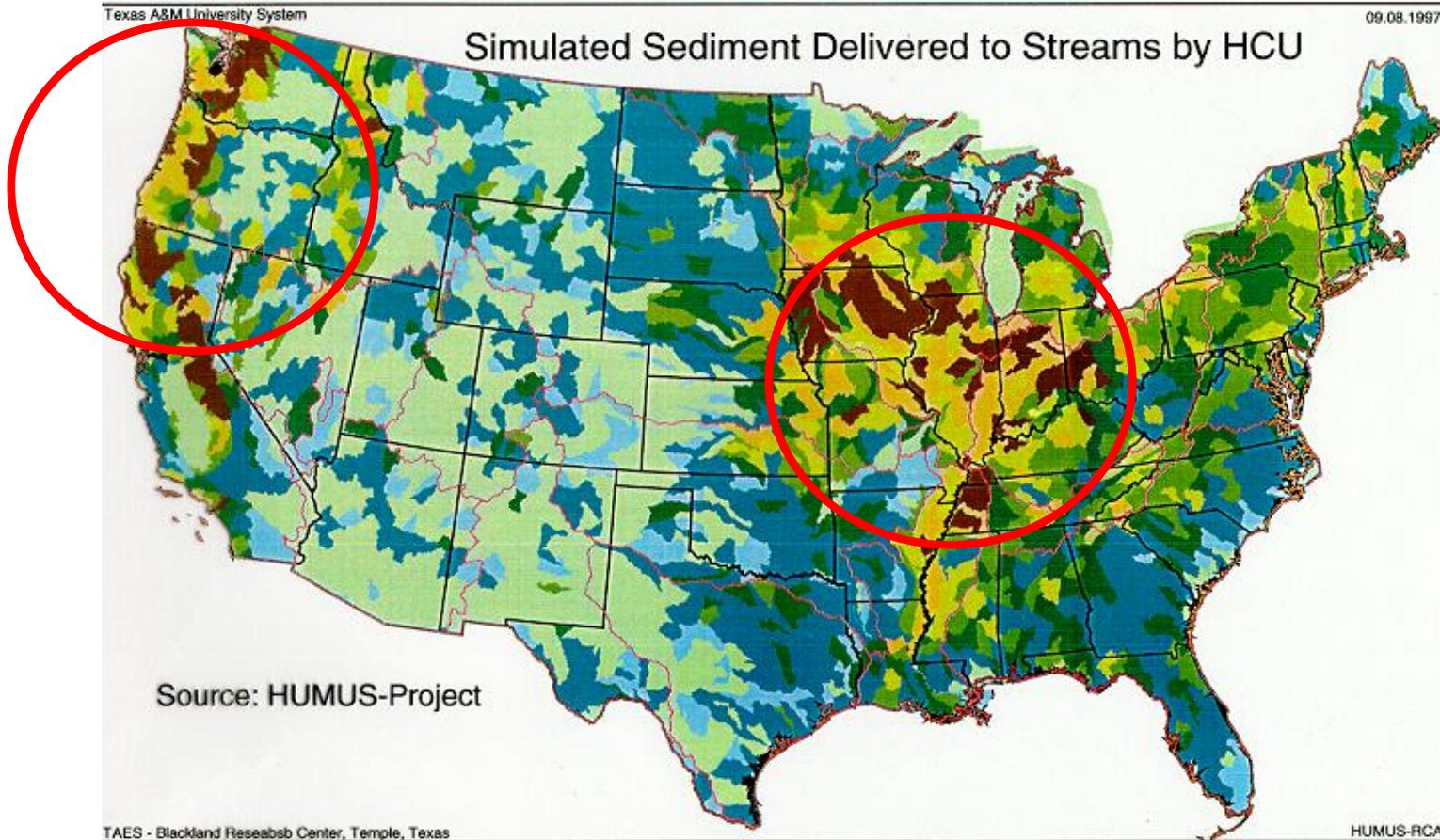
Escurrimiento Observado -USGS-



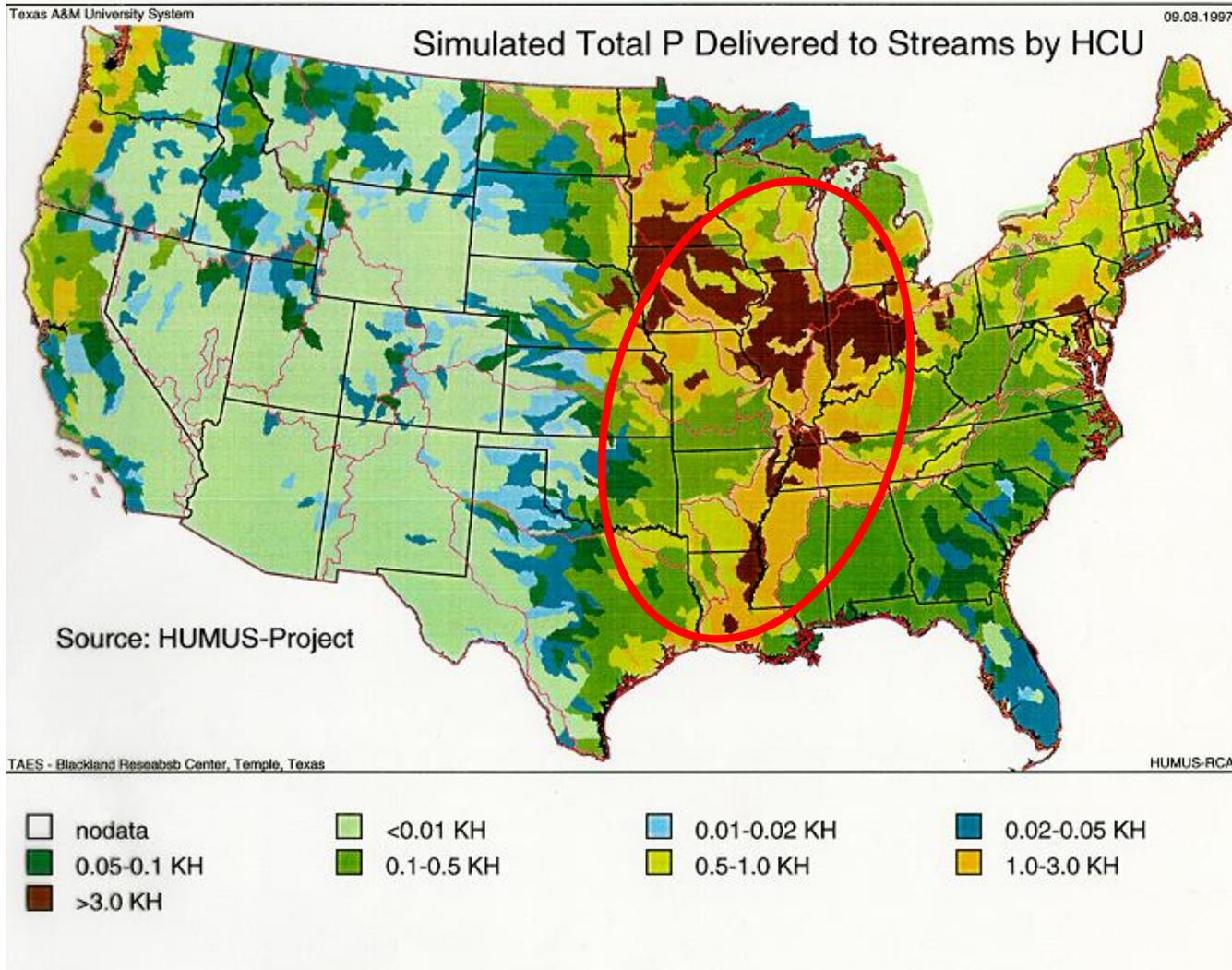
Escurrimiento Simulado -SWAT Model-



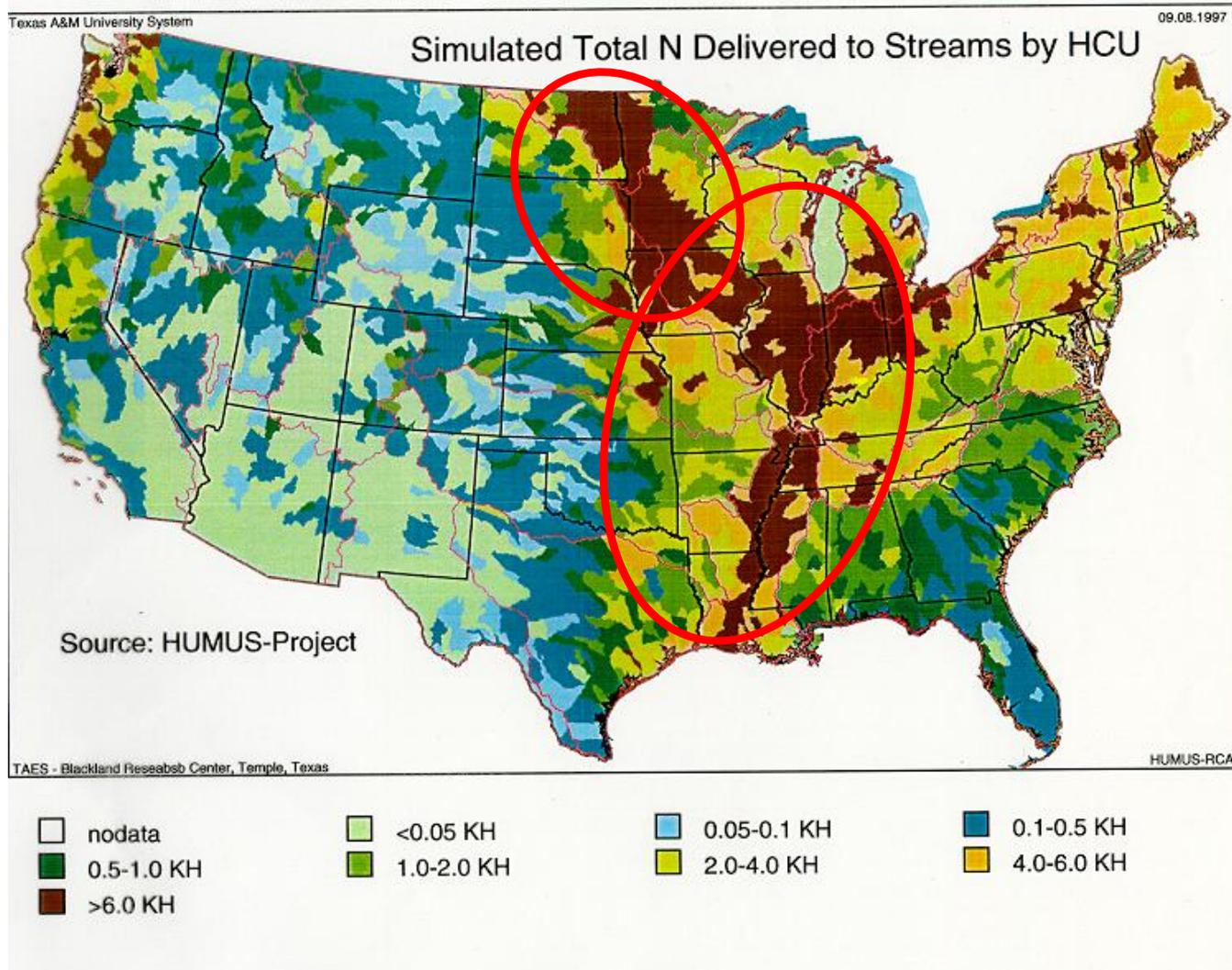
Sedimento -HUMUS



Fósforo-HUMUS



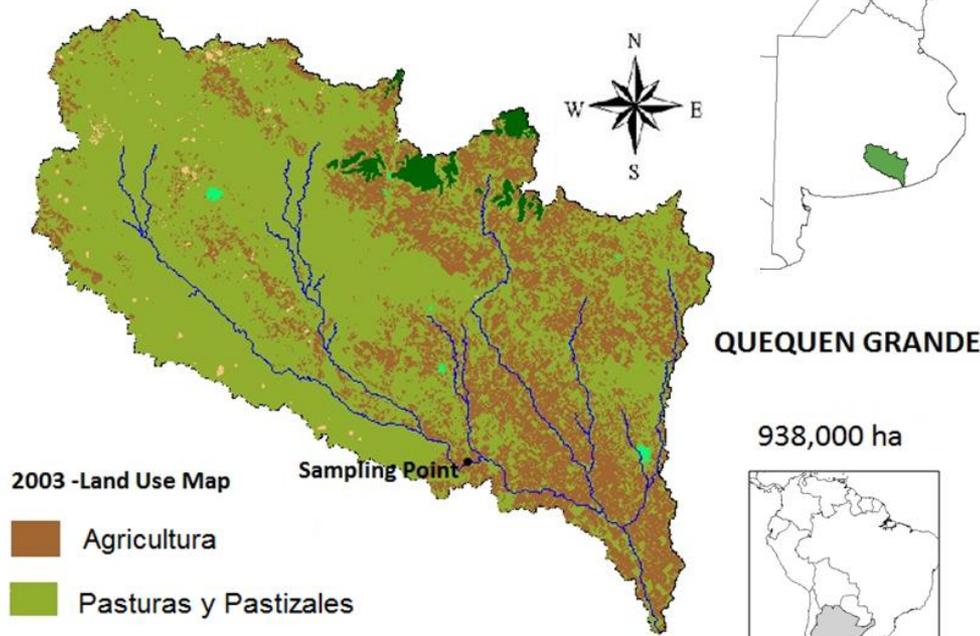
Nitrógeno-HUMUS



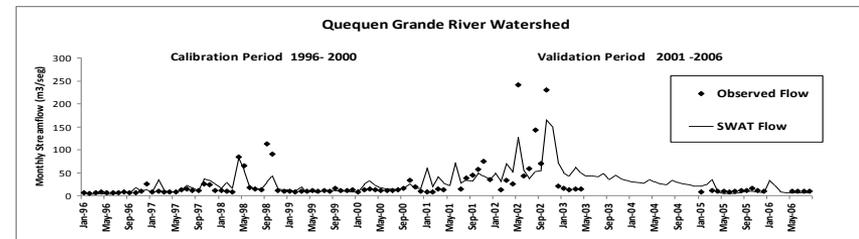
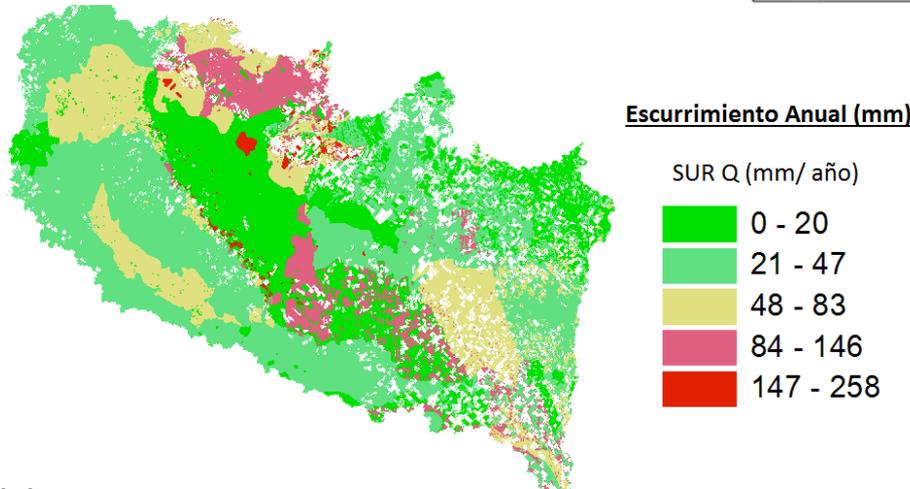
Otro ejemplo a nivel de cuenca en Argentina

Analisis de la Cuenca del Rio Quequen Grande

Modelo SWAT (INTA – Fontagro) ¹

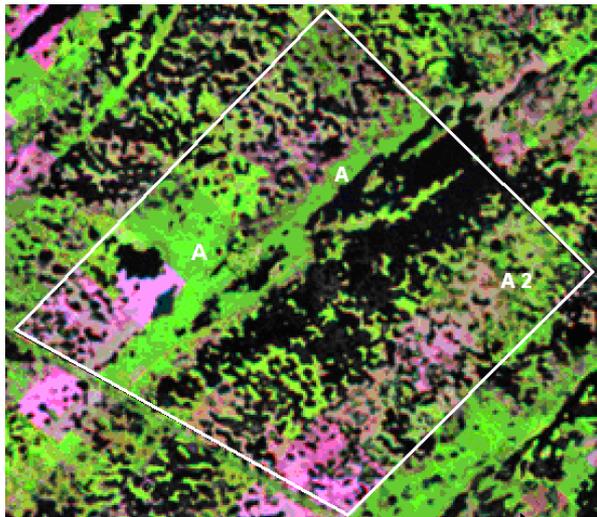


	Calibración	Validación
Período Mensual	1996-2000	2001-2006
Q Medio Observado(m ³ /s)	16.54	36.01
Q Medio SWAT (m ³ /s)	16.70	36.58
R ² Nash	0.75	0.61
R Pearson (Correlación)	0.72	0.80
RMSE	14.17	33.31

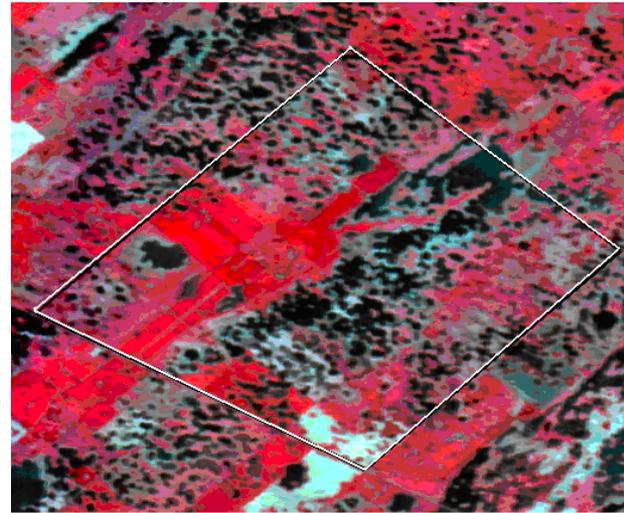


(1) “Evaluación de los cambios en la productividad del agua frente a diferentes escenarios climáticos en distintas regiones del Cono Sur”

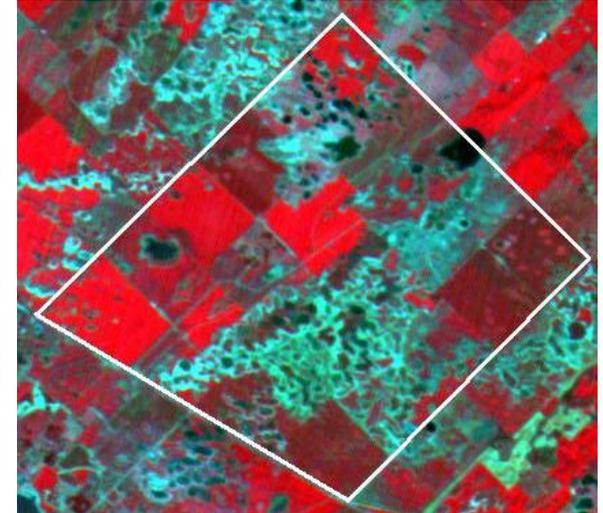
Que Modelos se Aplican a la Zona Oeste??



Oct 2002

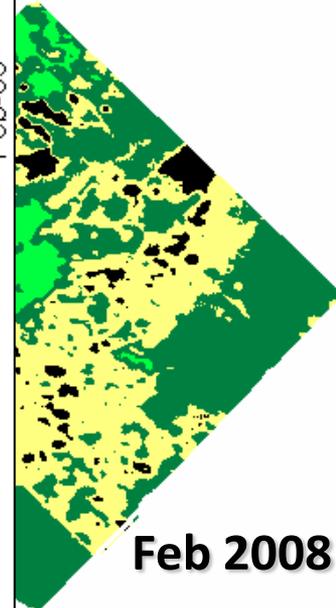
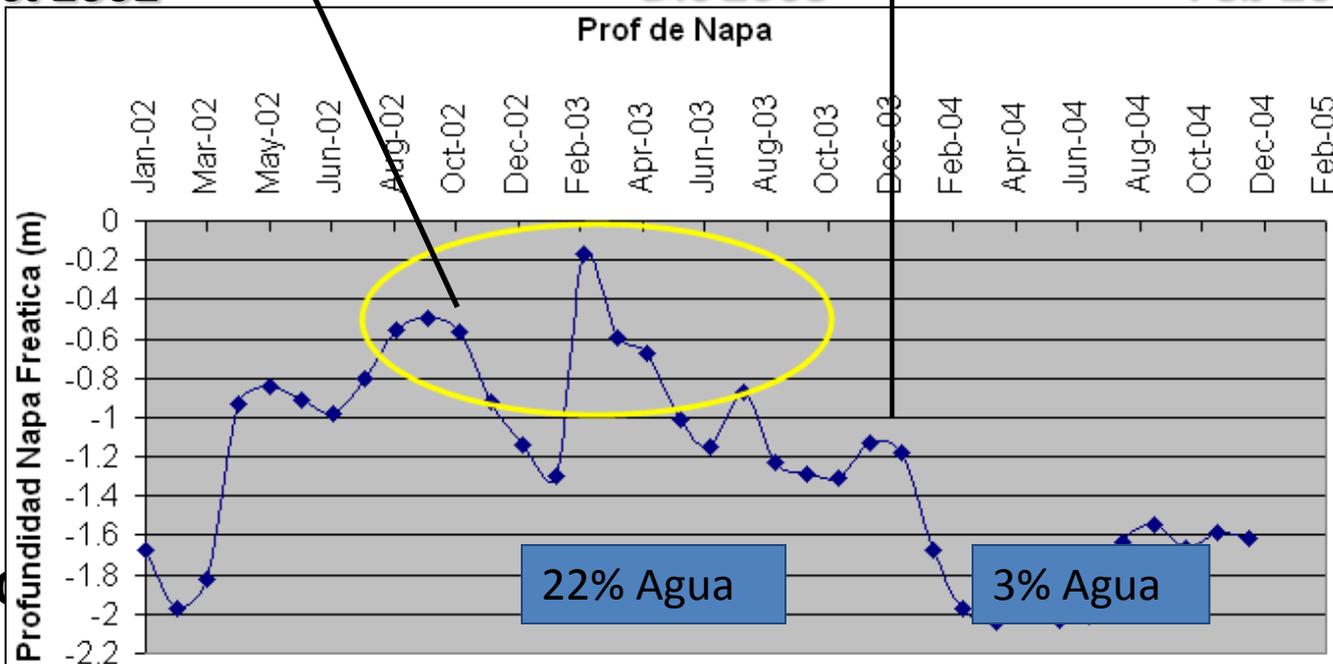


Dic 2003



Feb 2008

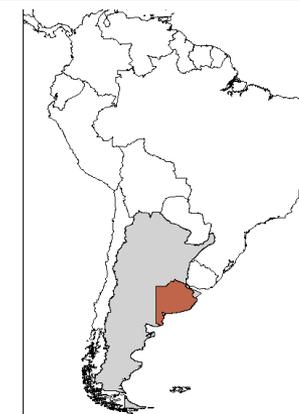
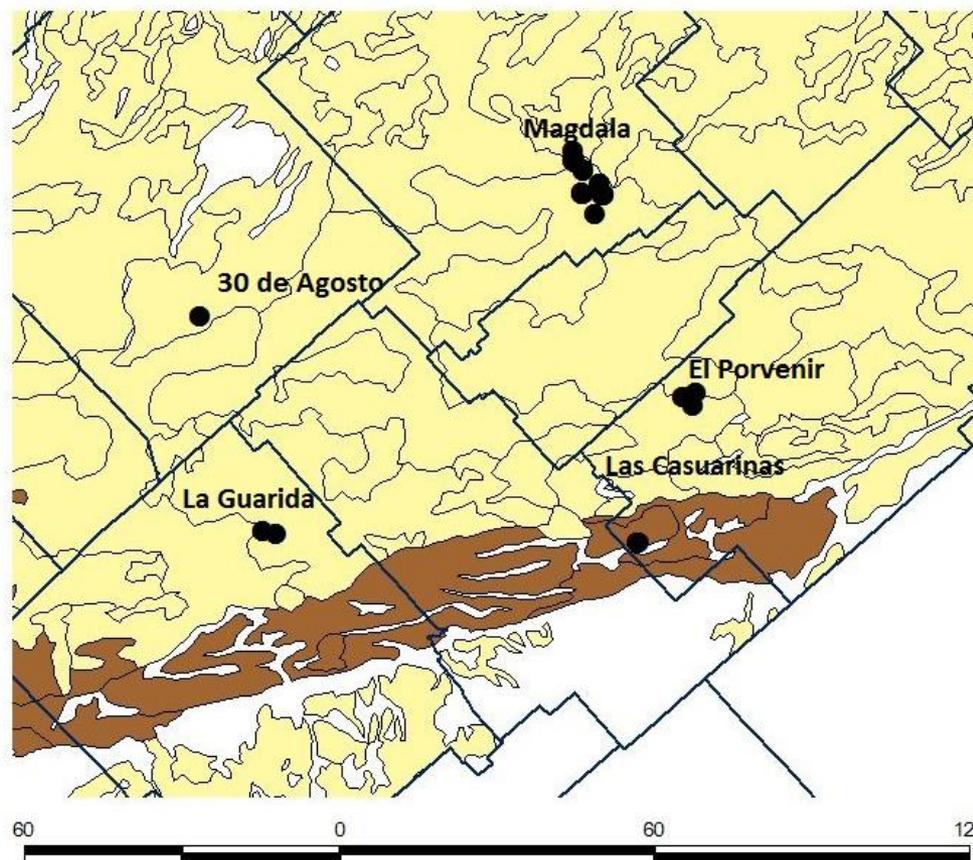
- Groups
- background
 - Tendidos Planos
 - Areas de transicion
 - Lomas Arenosas
 - Bajos anegables
 - Agua superficial



Feb 2008

Modelo DRAINMOD

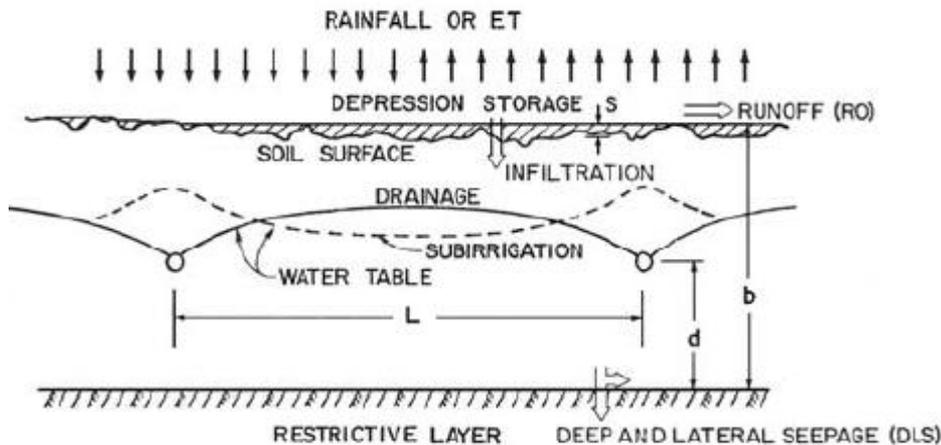
-Dinámica de la Napa y transporte de Nitratos



6 Sitios de Validación - 10 freatímetros– Oeste Buenos Aires
Periodo 2005-2013 – (Calibración 2005-2010 / Validación 2010-2013)

Principales Funciones de DRAINMOD

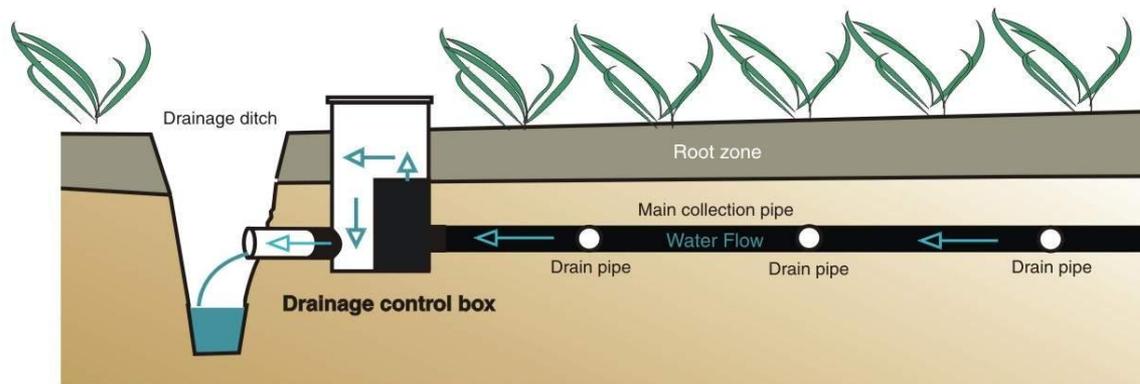
- Análisis de la dinámica de la Napa freática
- Diseño de estructuras de drenaje para control del Nivel de la Napa freática
- Análisis del transporte de Sales (Modulo Dranimod -S)
- Y Nitrogeno (Modulo Dranimod N-II)
- Potencial integración con DSSAT(Skaggs, 2012)



Unidimensional

Fisicamente basado
(Infiltración subdiaria – Green & Ampt)

CONTROLLED DRAINAGE SYSTEM





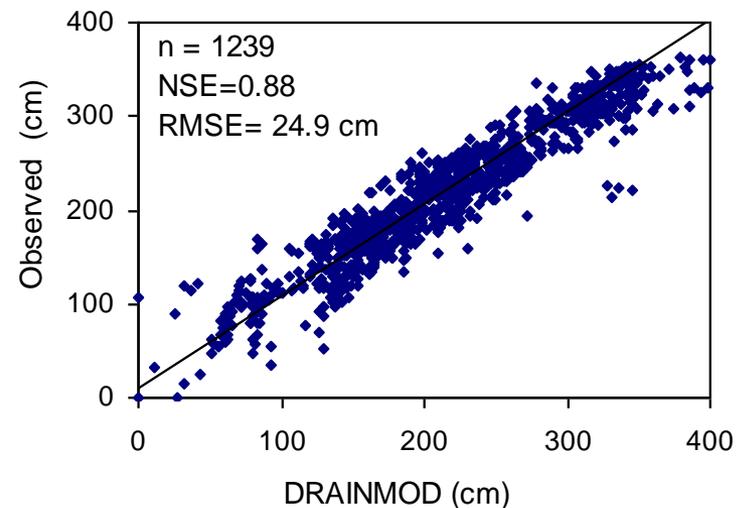
Skagss, 2001

Medidas de eficiencia

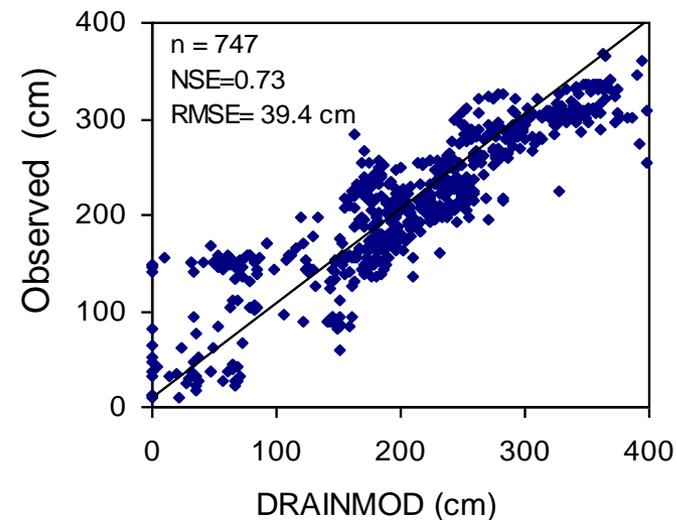
Site Name	Landscape position	Calibration Period	Observations (n)	NSE (R_N^2)	Pearson (r)	RMSE (cm)
El Porvenir	Midslope	2009-2010	68	0.75	0.88	13.90
El Porvenir	Lowland	2009-2010	69	0.72	0.93	16.87
La Guarida	Upland	2005-2010	54	0.51	0.81	16.41
La Guarida	Midslope	2005-2010	54	0.75	0.90	12.65
Las Casuarinas	Upland	2005-2010	270	0.35	0.75	24.65
Las Casuarinas	Midslope	2005-2010	270	0.47	0.76	26.73
30 de Agosto	Midslope	2004-2010	257	0.60	0.88	21.15
La Mirta	Midslope	2007-2010	59	0.23	0.87	24.78
Magdala 11c	Midslope	2010-2012	31	0.49	0.87	58.89
Magdala 13c	Midslope	2010-2012	29	0.61	0.83	42.67

Site Name	Landscape position	Validation Period	Observations (n)	NSE (R_N^2)	Pearson (r)	RMSE (cm)
La Guarida	Upland	2010-2013	57	0.90	0.95	18.1
La Guarida	Midslope	2010-2013	57	0.77	0.89	27.2
Las Casuarinas	Upland	2010-2013	170	0.44	0.86	37.3
Las Casuarinas	Midslope	2010-2013	175	0.75	0.88	30.8
30 de Agosto	Midslope	2010-2013	169	0.42	0.90	49.5
La Mirta	Midslope	2010-2012	59	0.56	0.80	41.4
Magdala 11v	Midslope	2010-2012	31	-0.09	0.87	70.4
Magdala 13v	Midslope	2010-2012	29	0.68	0.92	37.1

Calibration Period
Groundwater Table Depth
6 sites - 10 observation wells

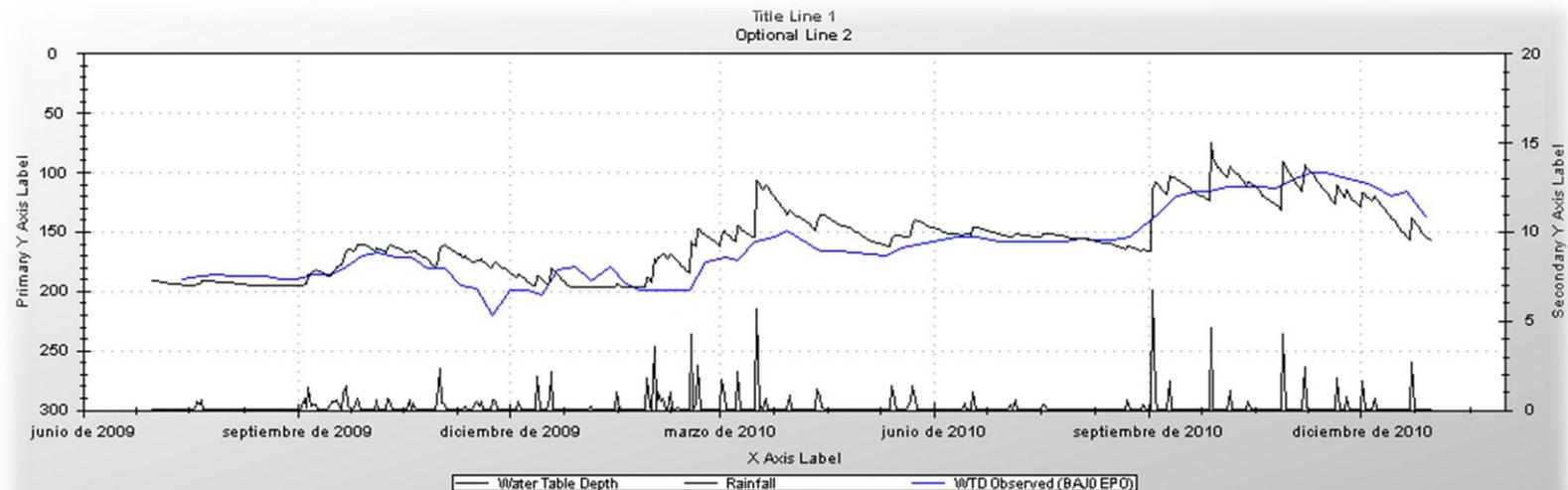


Validation Period
Groundwater Table Depth
5 sites - 8 observation wells



Drainmod v6- Modelo de predicción de Napa Freática

Datos Observados vs Simulados - El Porvenir 2009 a 2010 Ambiente Bajo



Plot Variables

Hydrology | Nitrogen and Crops | Wetlands and Wastewater | Salinity

Display	Show on Secondary Y Axis	Plot Type	Format
<input checked="" type="checkbox"/> Water Table Depth	<input type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input type="checkbox"/> Dry Zone Depth	<input type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input type="checkbox"/> Surface Storage	<input type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input checked="" type="checkbox"/> Rainfall	<input checked="" type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input type="checkbox"/> Infiltration	<input type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input type="checkbox"/> Evaporation	<input type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input type="checkbox"/> Drainage	<input type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input type="checkbox"/> Surface Runoff	<input type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input type="checkbox"/> Water Loss	<input type="checkbox"/>	Daily_Line	→
<input checked="" type="checkbox"/> Observed Data 1	<input type="checkbox"/>	Line	→

Axes

Start Date: 6/1/2009 | End Date: 2/1/2011

Primary Y Axis: Min 0 | Max 300

Secondary Y Axis: Min 0 | Max 20

Reverse Y Axis: Primary | Secondary | Apply

Display Y Axis Label: Primary | Secondary

Observed Data Files

Observed Data File 1: D:\Mis documentos\Dropbox\Proyecto Napas\Archivos DM | Legend Label: WTD Observed (BAJO EPO)

Observed Data File 2: | Legend Label: Label Text

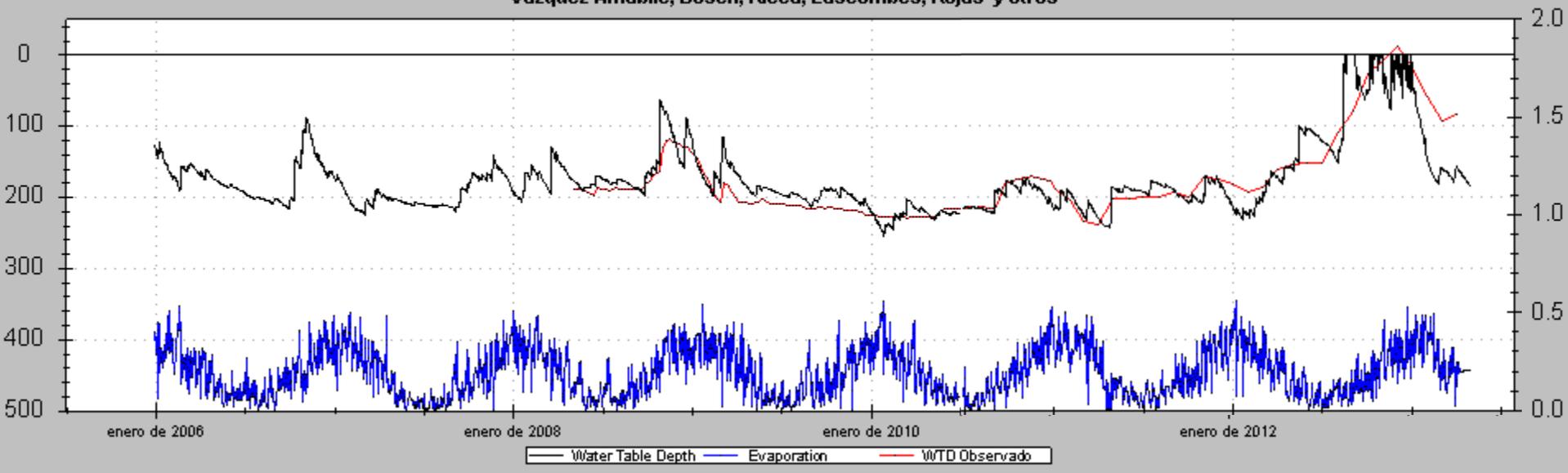
Observed Data File 3: | Legend Label: Label Text

Statistics

Compare	AAD	R ²	RMSE	E
Water_Table_Depth Observed_Data_File_1	11.5939	0.79304	14.9091	-16.803

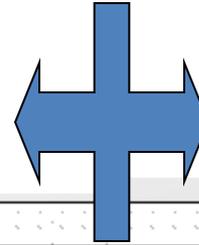
La Guarida Media Loma

AACREA Proyecto Napas junio 2013
Vazquez Amabile, Bosch, Ricca, Lascombes, Rojas y otros

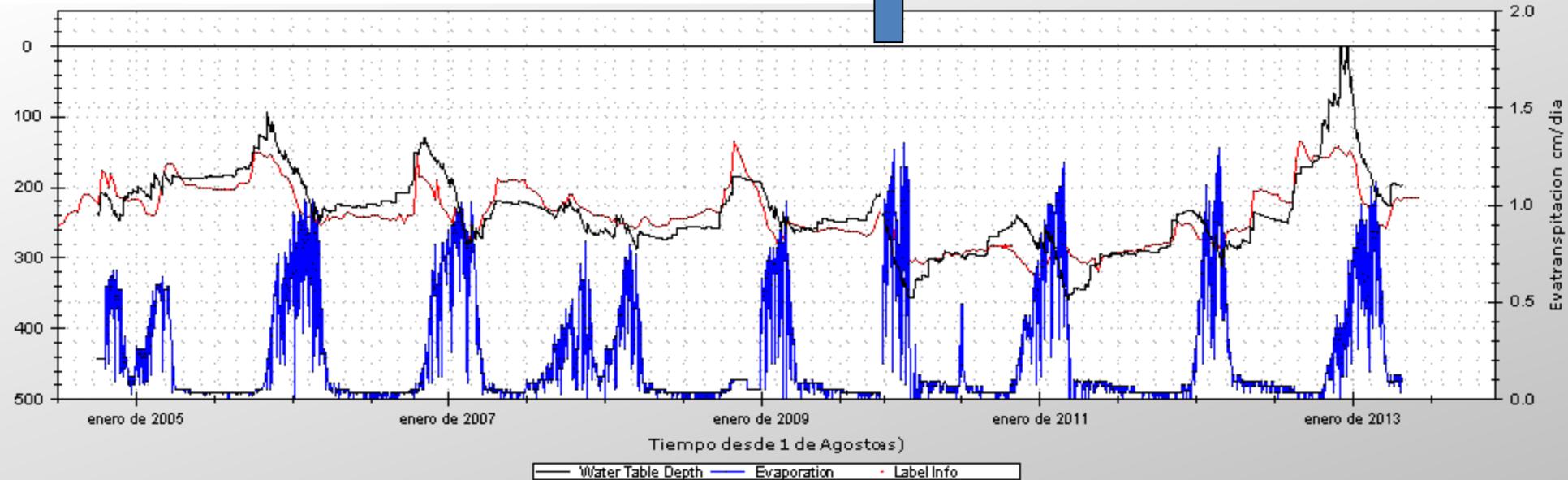


Las Casuarinas Loma

calibracion

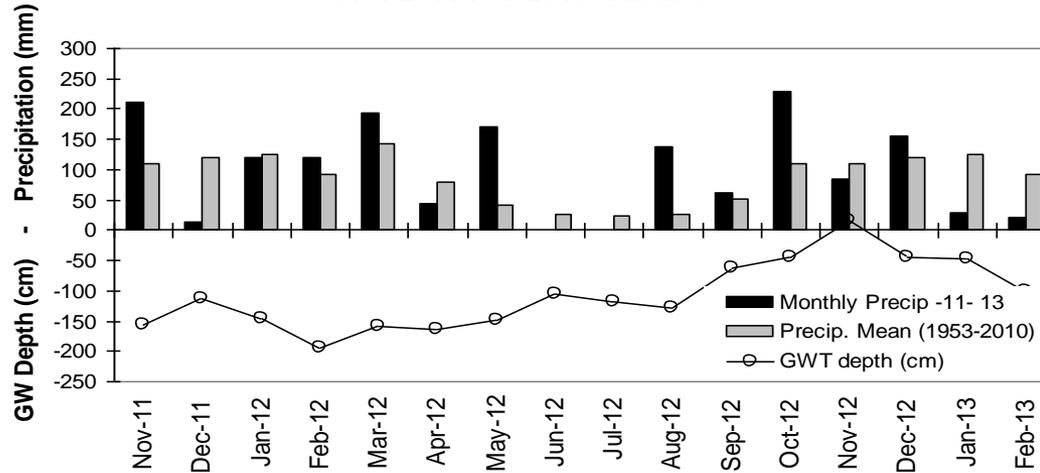


validacion

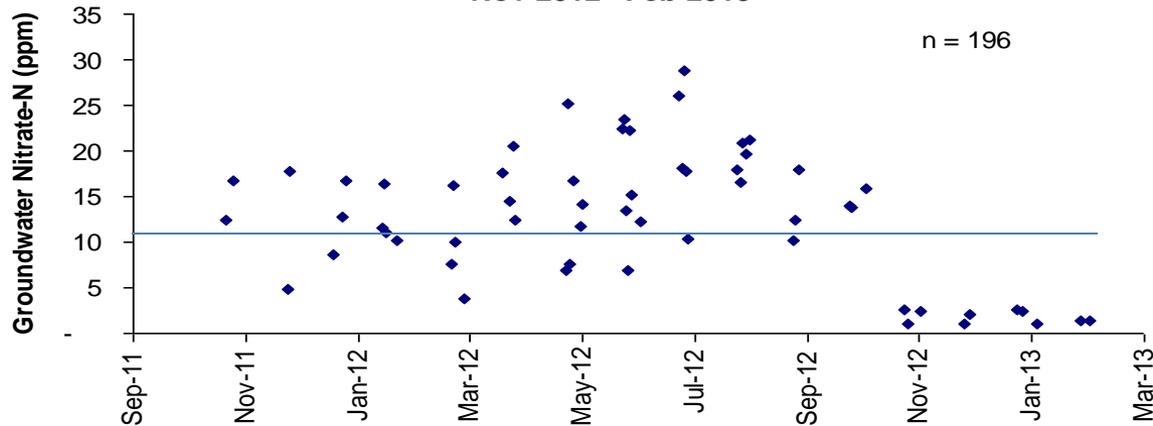


Concentracion de NO₃-N

Average Monthly precipitation and GW table depth
Nov 2011-Feb 2013 - All sites



Monthly Average Groundwater Nitrate-N Concentration (ppm)
All Sites - 19 Observations wells
Nov-2012 - Feb-2013



- Primeros Resultados recientemente enviados a un congreso

- En los próximos meses se espera validar Drainmod para transporte de Nitrógeno



2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-9659, USA
269.429.0300 fax 269.429.3852 hq@asabe.org www.asabe.org

An ASABE Meeting Presentation

Paper Number: 1595082

“Evaluation of DRAINMOD Model to study Groundwater table dynamics and N load in Western Pampas, Argentina”

G. Vazquez-Amabile¹, N. Bosch¹, A.P. Ricca², M.L Ortiz-de-Zarate¹, D. Rojas², J. Lascombes¹,

V. Parra¹, G. Duarte¹, and M. F. Feiguin¹

1 – AACREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola) – Unidad de Investigación y Desarrollo.

2 - INTA – CIRN, Instituto de Tecnología de Alimentos- Los Reseros y Las Cabañas s/n (1712), Castelar, Bs. As., ARGENTINA

Corresponding author: Gabriel Vazquez-Amabile, AACREA – Unidad de Investigación y Desarrollo Sarmiento 1236 (1041) Buenos Aires Argentina – Tel/Fax (54) – 11-4382-2070 e-mail: gvazquez@crea.org.ar.

**Written for presentation at the
2013 ASABE Annual International Meeting**

Sponsored by ASABE

Kansas City, Missouri

July 21 – 24, 2013

Proyecto Ambiente - I+D



Desafíos para Investigadores y Tomadores de decisión

- Los “**Tomadores de decisión**” locales deben conocer:
 - La Dinámica de las variables en un Sistema Agro-hidrológicos
 - Dinámica de las variables macro y micro económicas de los actores (Stakeholders- abarca mas que a los productores = cadena)
 - Conocer las variables de ambos sistemas permiten:
 - Entender varias “ópticas” de un problema es el 1er paso para el consenso
 - Buscar soluciones “Plausibles”
- Los “**Investigadores y Universidades**” deben desarrollar Sistemas soportes de decisiones con base científica y capacitar en su uso:
 - A nivel de Productor / Predio – Para evaluar Practicas de manejo sustentables y su impacto sobre los recursos naturales y su empresa
 - A escala zonal para el diseño de políticas que permitan crecimiento y desarrollo sustentable (Ambiental –Económico y social)

COMENTARIOS FINALES

- El Manejo de excesos hídricos a nivel de Predio necesita un marco a nivel de cuenca. El estado o comites de cuenca regulados, deben tomar esa función con visión de crecimiento y desarrollo regional.
- Para poder analizar escenarios y posibles soluciones es necesario “Cuantificar” los procesos de los sistemas naturales . Esto permite analizar variaciones interanuales en distintos escenarios (de Uso de tierras, climaticos, de manejo, etc)
- Los municipios mas profesionalizados y con cuerpos tecnicos tienen mas posibilidades de planificar interactuando con “actores “zonales” e instituciones academicas.
- Hay que prestigiar mucho mas aun la función publica, dar espacios de capacitacion y generar espacios que permitan la participación publico-privada.
- La renta de las actividades económicas de una región, influyen en:
 - el movimiento de bienes y servicios “LOCAL” y
 - la recaudación de impuestos y la estabilidad entre años del presup. fiscal local
- Los modelos hidrológicos aplicados a cuencas rurales permiten estimar “impactos”de distintos escenarios potenciales futuros.
- El Oeste de Bs As es una zona particular y debe buscar soluciones Propias.
- A nivel municipal es mas fácil lograr Consensos.

Muchas gracias