

3era sesión Comisión de Cuenca del Arroyo San Antonio y el Acuífero Salto-Arapey  
08/08/2017, local de la Sociedad de Fomento Rural de Salto

# Actuación del Departamento del Agua en la cuenca del Arroyo San Antonio y el Acuífero Salto-Arapey

Pablo Gamazo, Gonzalo Sapriza, Elena Alvareda,  
Pancracio Cánepa, Julián Ramos y Nicolás Blanco



# Departamento del Agua del CENUR Litoral Norte

El Departamento comienza a funcionar en 2011 y actualmente nuclea a 10 docentes de alta dedicación y 12 docentes de dedicación media

## Perfil de los integrantes:

- Ingeniero Civil
- Ingeniero Agrónomo
- Ingeniero Electromecánico
- Químico Farmacéutico
- Ingeniero de Sistemas
- Ingeniero Agrimensor
- Licenciado en Geología
- Ingeniero en Alimentos
- Licenciado en Ciencias Biológicas
- 4 docentes con Dedicación Total y 1 en trámite
- 5 docentes con título de Doctor y 1 cursando
- 5 docentes con título de Master y 1 cursando
- 3 docentes en el Sistema Nacional de Investigadores
- 15 artículos en revistas arbitradas internacionales
- Mas de 50 trabajos presentados en eventos
- Mas de 10 proyectos y colaboraciones

# Departamento del Agua del CENUR Litoral Norte

## Líneas de investigación:

### Hidrología e Hidráulica

- Modelos de Balance hidrológico superficial
- Modelos hidrológicos subterráneos
- Paralelización de algoritmos hidroinformáticos
- Modelación matemática de fenómenos termo hidro químicos en medios porosos
- Validación del modelo de balance hídrico de suelos

### Riego y Drenaje

- Respuesta vegetal al riego
- Evaluación de alternativas de riego multipredial
- Necesidades hídricas de los cultivos y uso de la geotermia para la calefacción de invernaderos.
- Sustentabilidad de sistemas agrícolas con riego

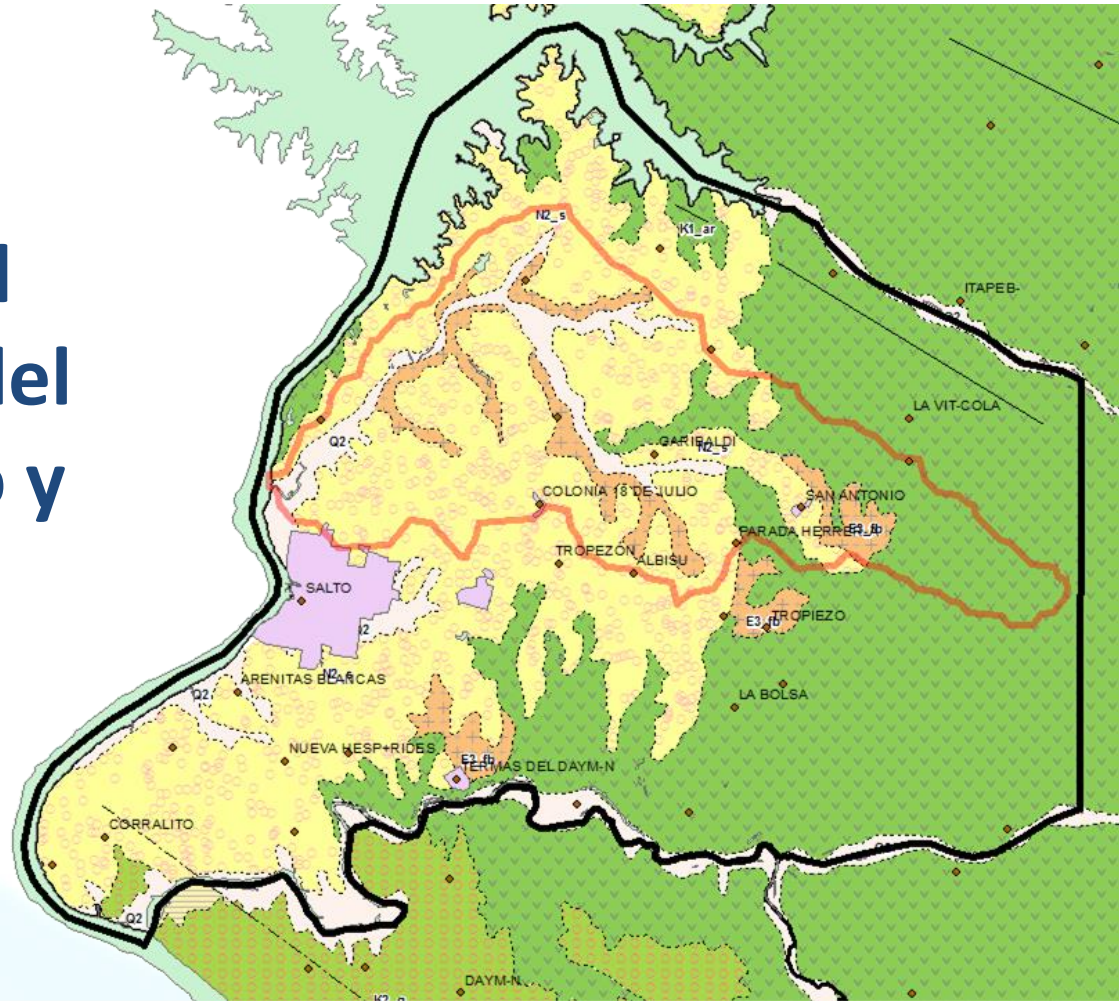
### Calidad de agua

- Virus en aguas subterráneas
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales del uso de agroquímicos en la cuenca del Embalse de Salto Grande.
- Integridad de Ecosistemas Fluviales y Bio-indicadores de Calidad de Agua

## Docencia:

El Departamento es responsable de la carrera Licenciatura en Ciencias Hídricas Aplicadas desde el 2012.

# Actuación del Departamento del Agua en la cuenca del Arroyo San Antonio y el Acuífero Salto- Arapey



# Análisis de alternativas para la mitigación de los efectos de la variabilidad y el cambio climático, para la promoción de la producción en Colonia Gestido.

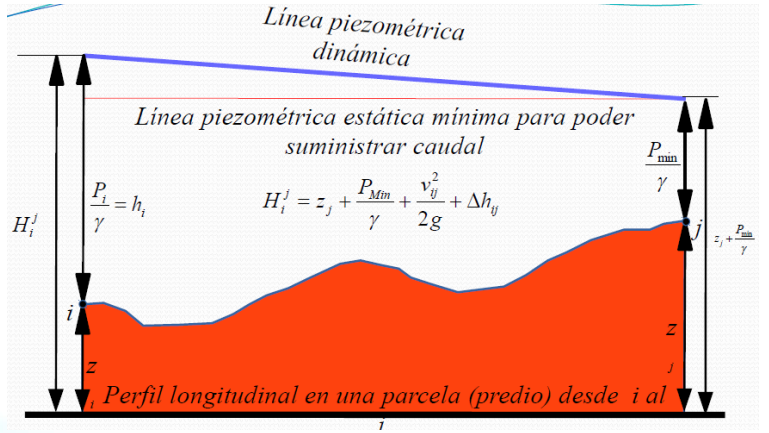
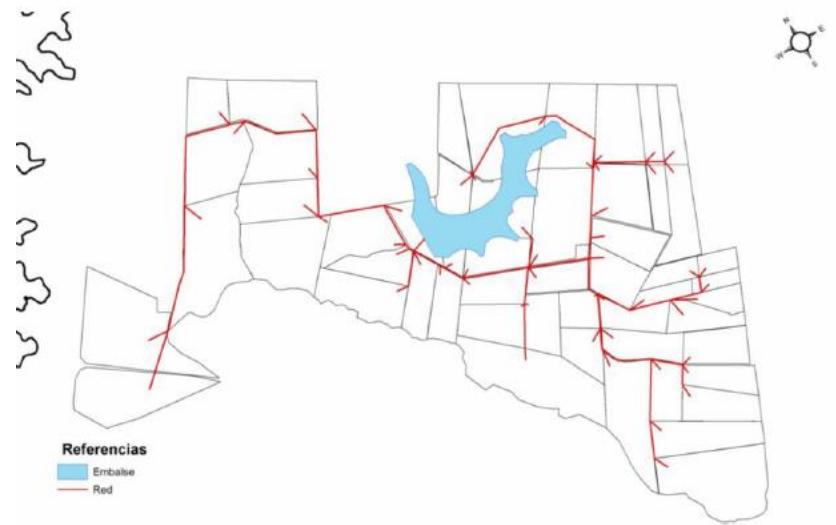
Programa de Vinculación Universidad - Sociedad y Producción (CSIC)

OBJETIVO: Evaluar distintas alternativas de riego multipredial



Implica proyecto de fin de curso para estudiantes de Ingeniería Civil opción hidráulica ambiental en 2014 codirigido por IMFIA-Departamento del Agua

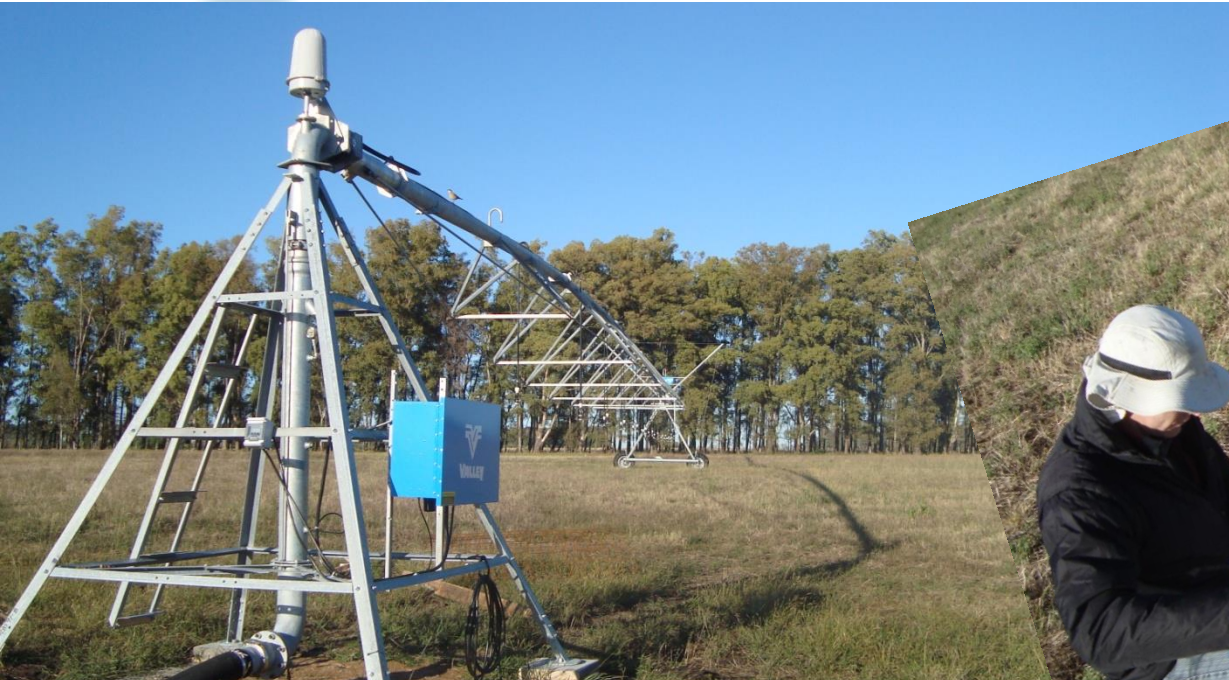
Implica actividades de curso de grado Taller II de FAGRO.



# Propiedades edáficas en rotaciones agrícolas con riego. Proyecto a 4 años

## Fondo Promoción Tecnología Agropecuaria- INIA.

Se están evaluando las propiedades del suelo en 6 sistemas de rotación agrícola continua en secano y riego por pivot central. Sitio experimental EEFAS



# Proyecto ANII-Fondo María Viñas 2011

## Virus en aguas subterráneas:

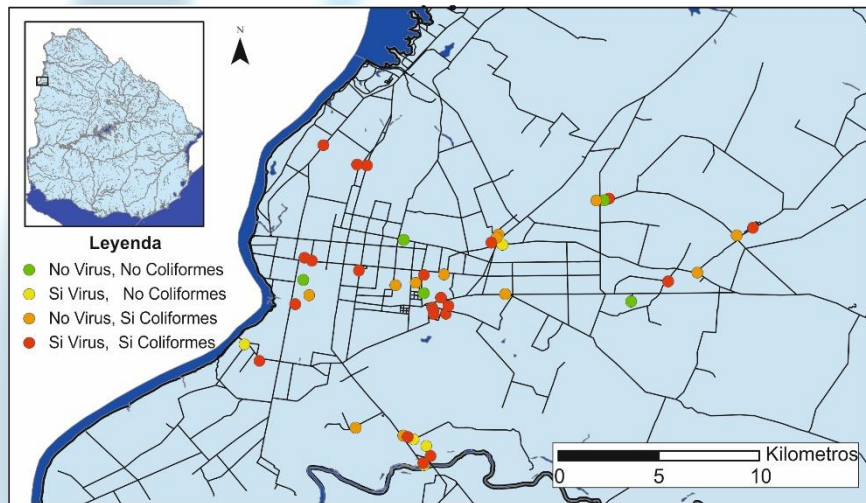
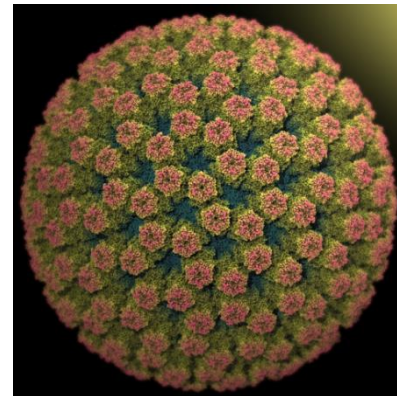
**ANII**

AGENCIA NACIONAL  
DE INVESTIGACIÓN  
E INNOVACIÓN

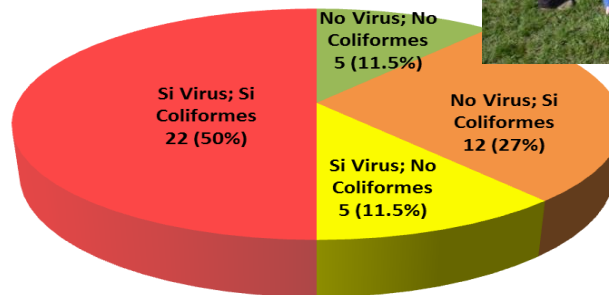
### Objetivos:

**Análisis de muestras de pozos** ubicados en el cinturón hortifrutícola de Salto para estudiar la presencia de agentes patógenos fecales (bacterias y virus) y realizar una caracterización físico-química del agua.

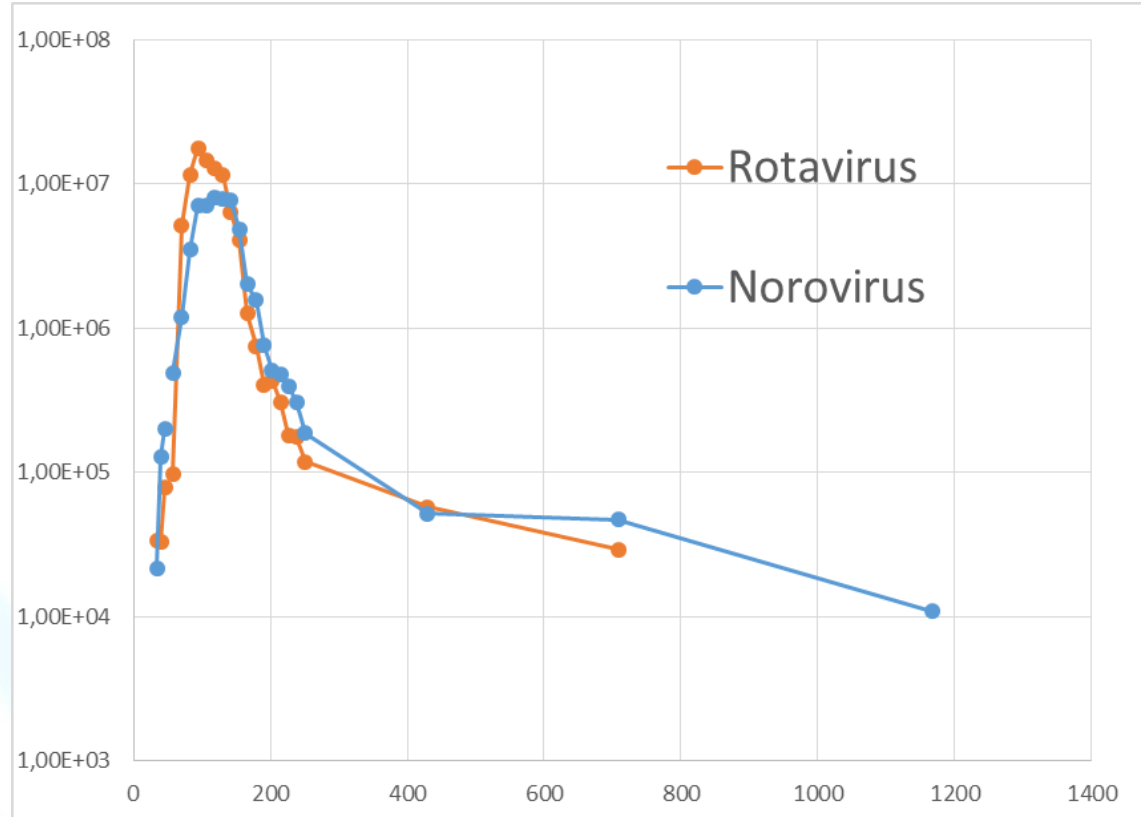
**Caracterización de mecanismos de transporte e incidencia** en áreas productivas hortifrutícolas.



Población de estudio:  
44 pozos analizados



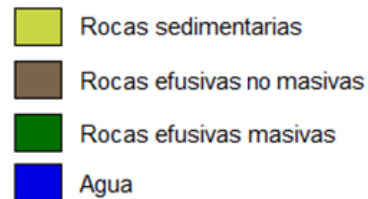
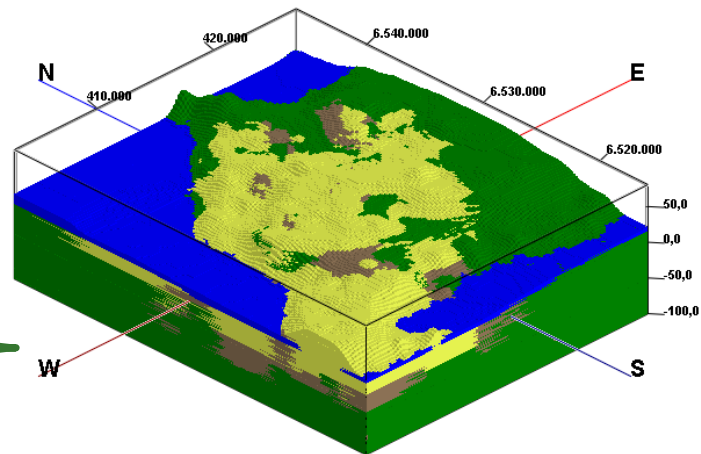
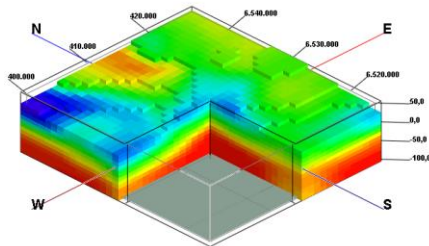
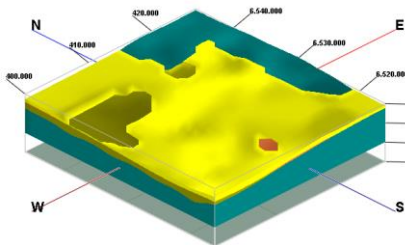
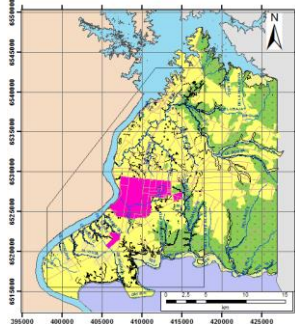
# Experimentos con virus en columnas



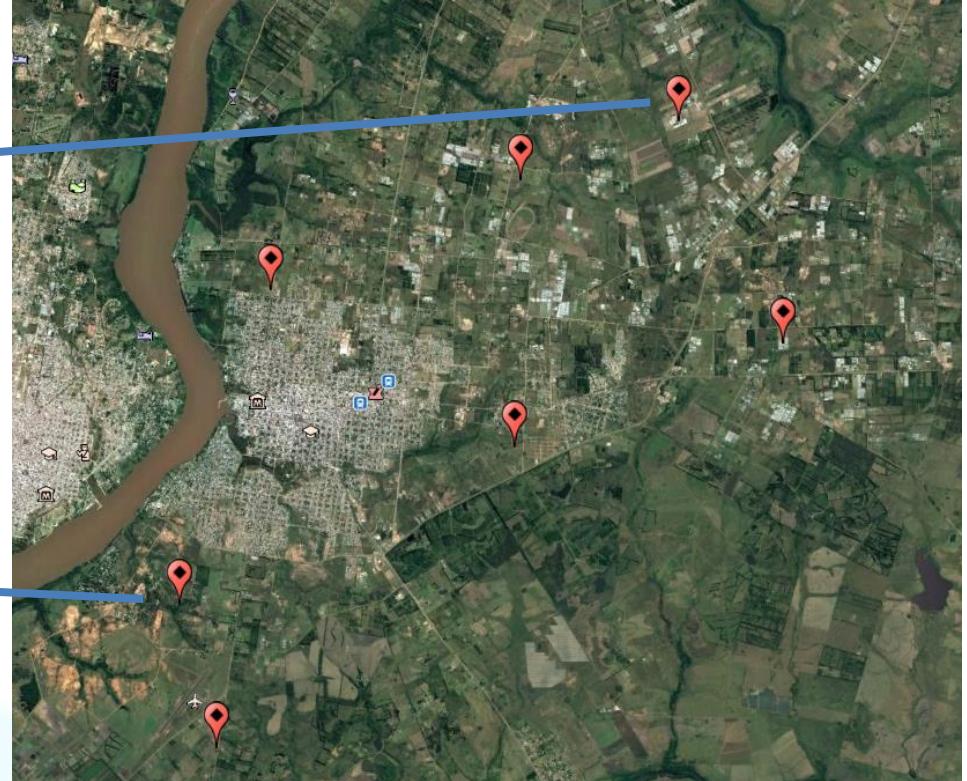
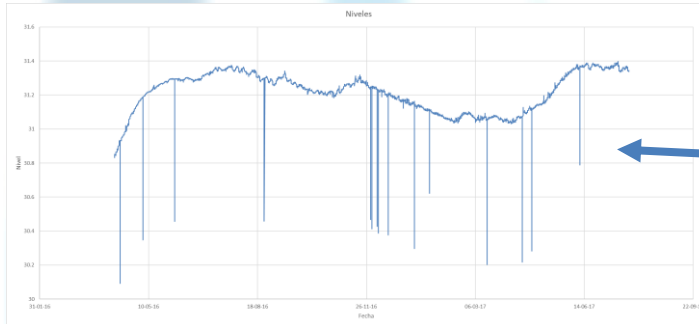
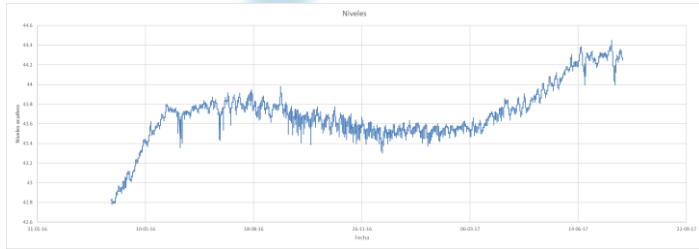


# Tesis de Maestría Julián Ramos:

## CARACTERIZACIÓN GEÓLOGO-GEOFÍSICA DE UN SECTOR DEL SISTEMA ACUÍFERO SALTO – ARAPEY MEDIANTE EL EMPLEO DEL SONDEO AUDIOMAGNETOTELÚRICO Y TÉCNICAS GEOMÁTICAS

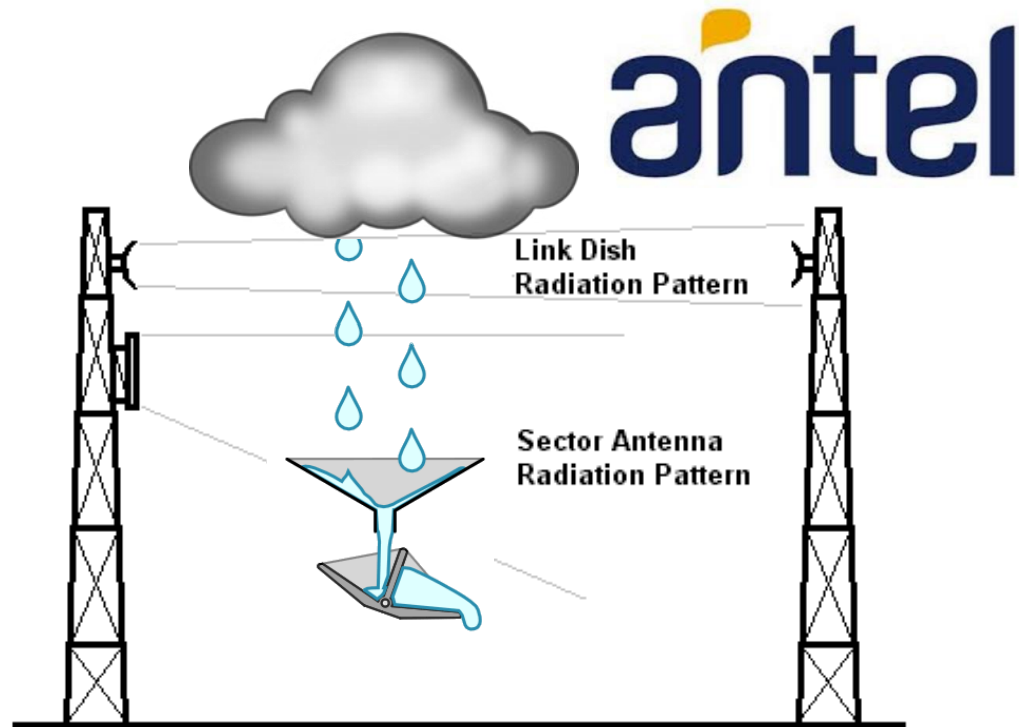


# Instalación de medidores de nivel automáticos en el acuífero Salto (financiado por el Departamento)

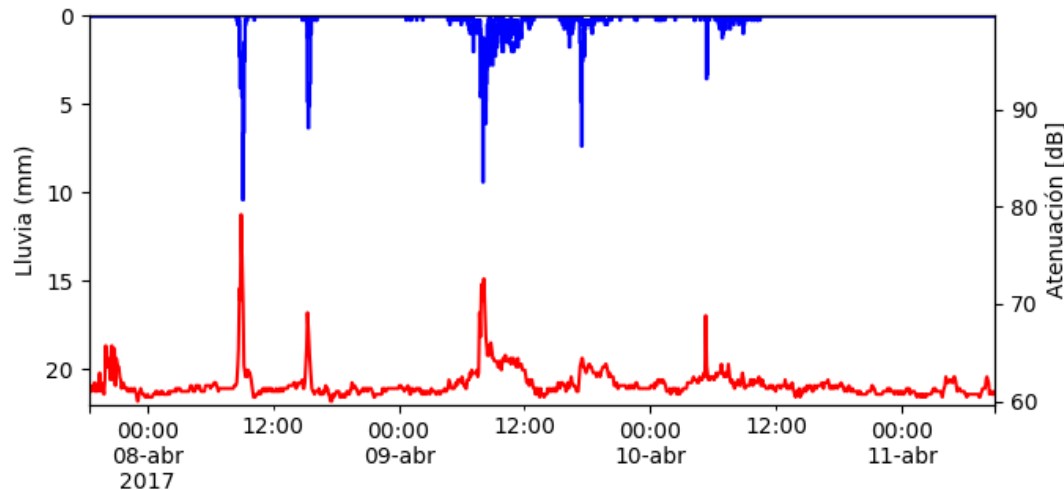
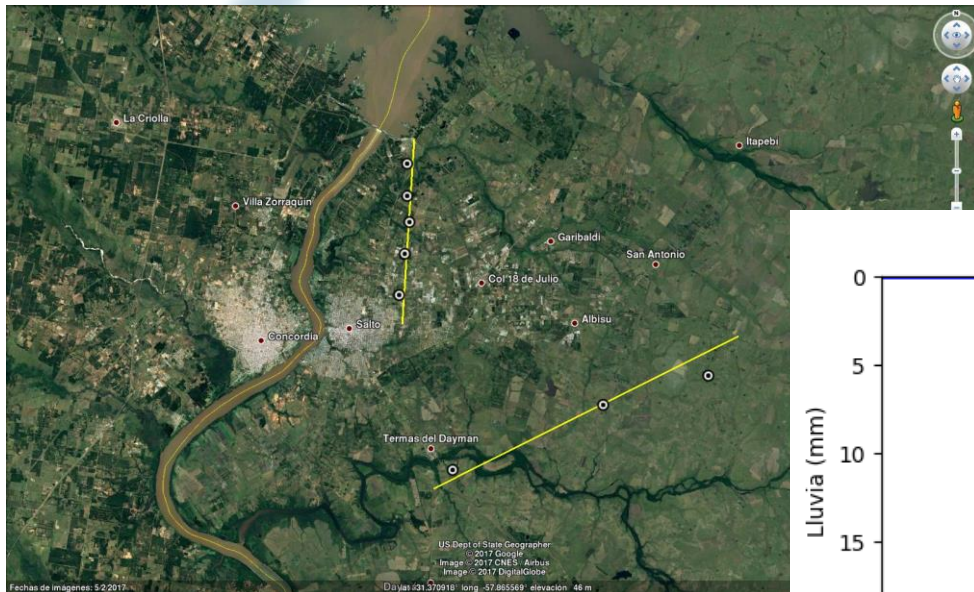


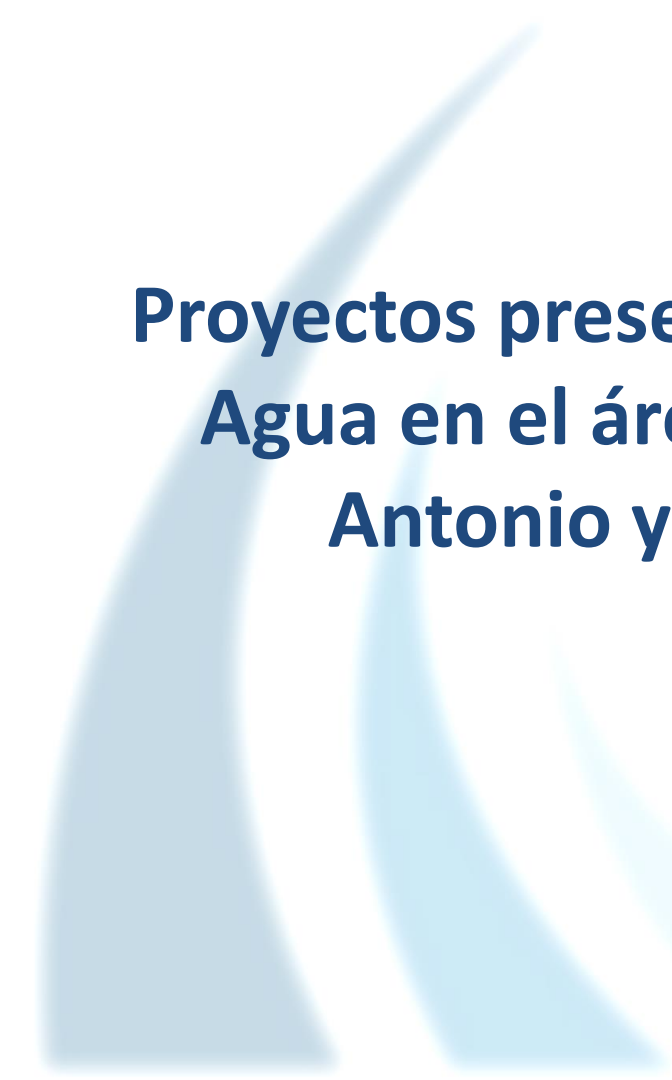
# Medición de precipitación a partir de la atenuación en la señal entre redes de enlace de microondas de la red comercial de comunicación celular de ANTEL (financiado por el Departamento)

Obtener estimativos de precipitación con alta resolución tanto espacial como temporal, mediante datos asociados a la operativa de redes de telefonía celular



# Medición de precipitación a partir de la atenuación en la señal entre redes de enlace de microondas de la red comercial de comunicación celular de ANTEL





**Proyectos presentado por el Departamento del  
Agua en el área de la cuenca de Arroyo San  
Antonio y del Acuífero Salto-Arapey  
(En evaluación)**

# Proyecto presentado al fondo María Viñas ANII:

## Hacia una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Sistemas Hidrológicos Altamente Antropizados: Arroyo San Antonio - Acuífero Salto/Arapey

**Objetivo general:** Desarrollar herramientas para la gestión del sistema hidrológico Arroyo San Antonio – Acuífero Salto/Arapey

**Objetivos específicos:** Desarrollar herramientas para la gestión del sistema hidrológico Arroyo San Antonio – Acuífero Salto/Arapey

- Obtener un modelo geológico- geofísico
- Caracterización fisicoquímica y microbiológica de las aguas
- Caracterizar el funcionamiento hidrodinámico-hidrológico del arroyo San Antonio y su cuenca de aporte (modelos superficiales y subterráneos)

## "Determinación de residuos de plaguicidas y parámetros fisicoquímicos en aguas superficiales del Arroyo San Antonio del Dpto de Salto y su posible repercusión en la salud humana y el ambiente".

Paola Russo<sup>1</sup>, Mauricio Burgos<sup>2</sup>, Monica Cadenazzi<sup>2</sup>, Amalia Laborde<sup>3</sup>, Alexandra Bozzo<sup>2</sup>,  
Elena Alvareda<sup>1</sup>, y María Olivera<sup>1</sup>

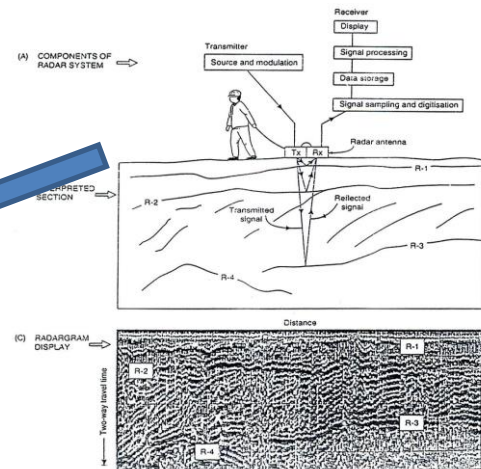
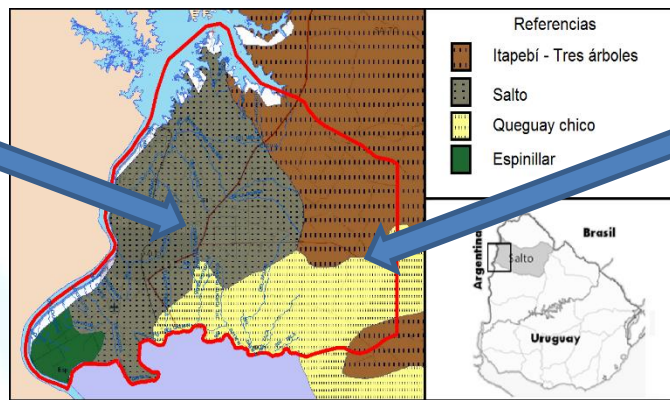
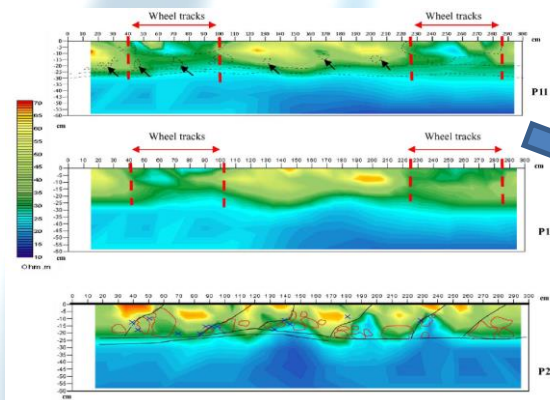
*1 Departamento del Agua; 2 Facultad de Agronomía; 3 Facultad de Medicina  
CENUR Litoral Norte, Universidad de la República, Uruguay*

**Objetivos:** Caracterizar el uso y manejo agronómico de los principales cultivos desarrollados en el área de drenaje del Arroyo San Antonio, Determinar niveles de plaguicidas, metales pesados y parámetros de calidad de agua en el arroyo.

Proyecto presentado al Llamado 2017 CSIC en el Programa Iniciación a la investigación, EN EVALUACION.

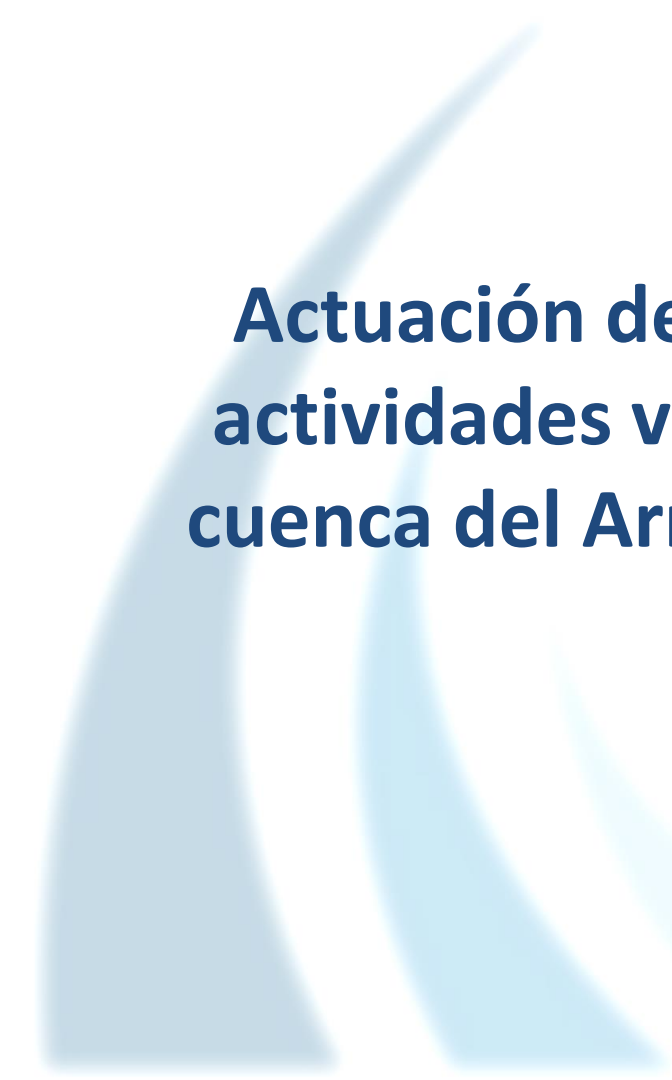
## "Caracterización edafo-geofísica de perfiles de suelos con diferente tratamiento agrícola en Salto, Uruguay".

**Objetivo:** Caracterizar mediante métodos convencionales y métodos geofísicos el perfil de diferentes suelos presentes en el área de estudio con el fin de detectar horizontes argilúvicos o presencia de capa compacta por laboreo.



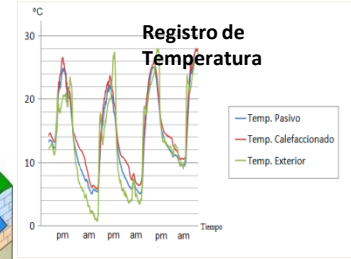
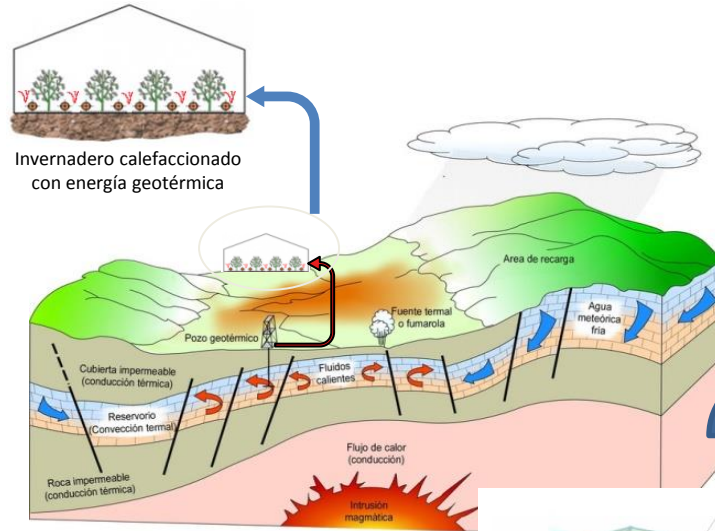
Proyecto presentado al Llamado 2017 CSIC en el Programa Iniciación a la investigación.



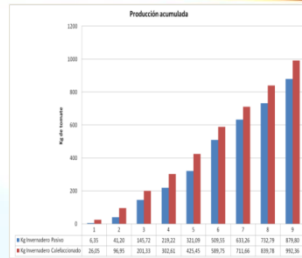


**Actuación del Departamento del Agua en  
actividades vinculadas indirectamente a la  
cuenca del Arroyo San Antonio y al Acuífero  
Salto-Arapey  
(Ejecutados)**

# Utilización de energía geotérmica de efluente termal para calefacción de invernaderos de tomates (financia ANII)

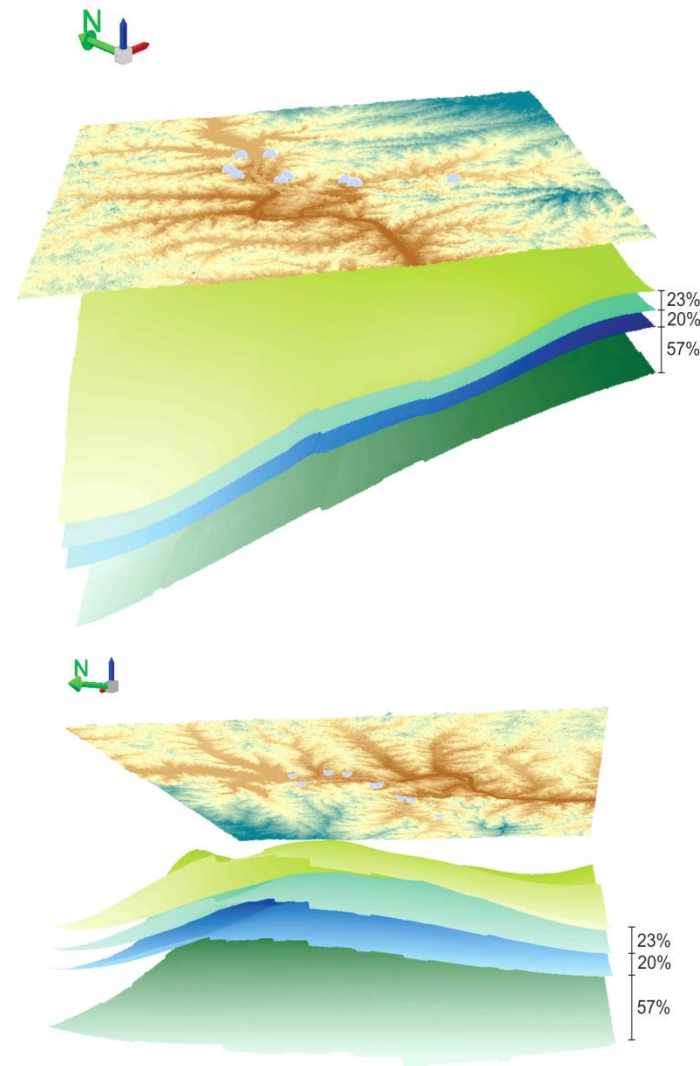
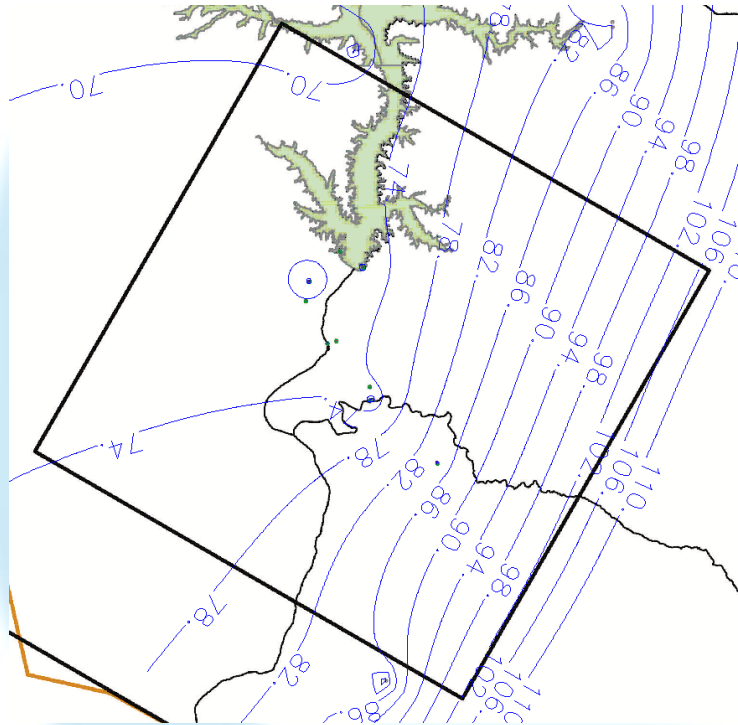


El proyecto evalúa el impacto de calefaccionar un invernadero de producción de tomates con energía geotermal.



# Evaluación y actualización del modelo numérico del Acuífero Guaraní para la zona de Concordia-Salto (Financia DINAGUA)

Modificación  
Decreto  
214/2000



# Laboratorio de Agua y Suelo



Se encuentra en fase de instalación.

Estará operativo a finales del 2017

Análisis para soporte a la investigación, a la industria, al agro.



## SUELOS

- Análisis Físicoquímicos
- Humedad, densidad aparente, Determinación de la curva de retención de agua en suelo.

Estamos incorporando:

- Fraccionamiento de materia orgánica suelo (MOS), materia orgánica particulada (MOP).
- Determinación de Carbono Total Orgánico.
- DQO, DBO

## Análisis Físicoquímicos

Temperatura, Conductividad, Sólidos Totales Disueltos.

Alcalinidad, Dureza, Oxígeno Disuelto, Contenido de Materia Orgánica.

Iones mayoritarios:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{-2}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$



### **Espectrometría de absorción atómica (AAS):**

Metales: Na, K a incorporar Ca, Mg

Metales pesados: As límite de detección 0.05 ppm a incorporar Pb, Zn, Mo, Cd, Se.

A incorporar: Cloro libre, Jartest, Turbidez.

## Análisis Microbiológicos

Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Pseudomona aeruginosa.



# Muchas Gracias

DEPARTAMENTO  
DEL AGUA

[agua@unorte.edu.uy](mailto:agua@unorte.edu.uy)

[www.agua.unorte.edu.uy](http://www.agua.unorte.edu.uy)