



Proyecto InSiTrate: Tecnología insitu para la reducción de los nitratos del agua subterránea y la producción de agua potable

Dra. Irene Jubany

1ª Jornada Técnica sobre Gestión de recursos Hídricos: Aguas Subterráneas
Universitat Jaume I, 15 de abril de 2016



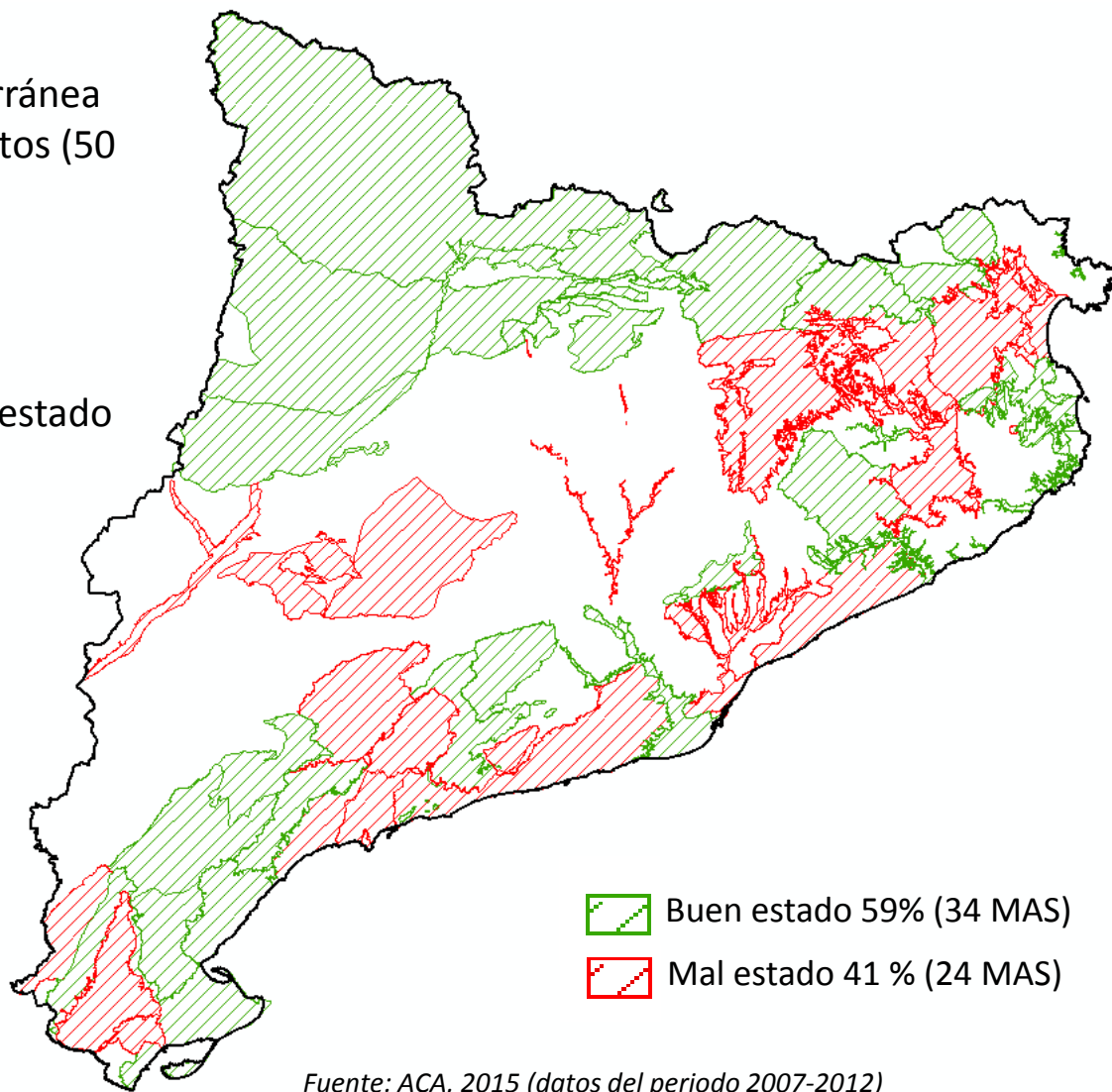
AMPHOS²¹



Estado de las Masas de Agua Subterránea (MAS) con respecto al nivel de nitratos (50 mg/L NO₃)

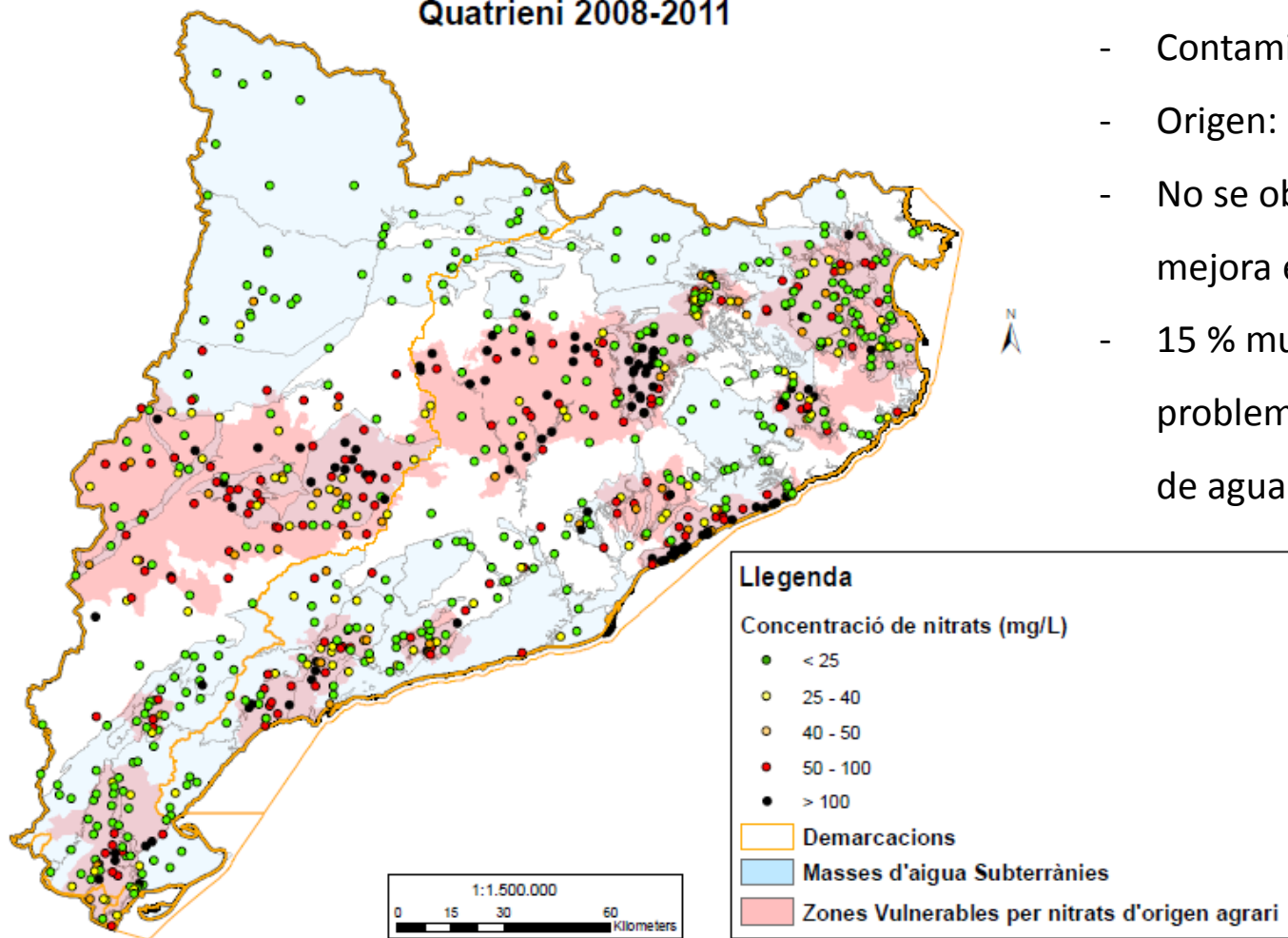
✓ Respecto al total (58 MAS):
41% de las MAS están en mal estado por nitrato:
17 MASub en CIC
7 MASub en CCE

✓ Respecto de les 30 MAS en mal estado químico:
el 80% en mal estado per nitratos



Fuente: ACA, 2015 (datos del periodo 2007-2012)

Concentració promig de nitrats en aigües subterrànies (dades ACA) Quatrieni 2008-2011

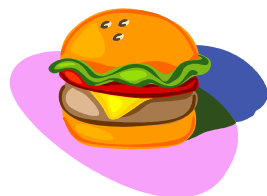


- Contaminación difusa
- Origen: principalmente agrario
- No se observa tendencia a la mejora en los últimos 17 años
- 15 % municipios tienen problemas de abastecimiento de agua potable

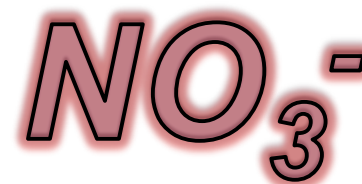
Fuente: ACA, 2015 (datos del periodo 2007-2012)

Demostrar la viabilidad técnica, ambiental y económica de una tecnología de tratamiento biológico insitu de agua subterránea contaminada por nitratos con el fin de recuperar pozos para el abastecimiento de agua potable en municipios.



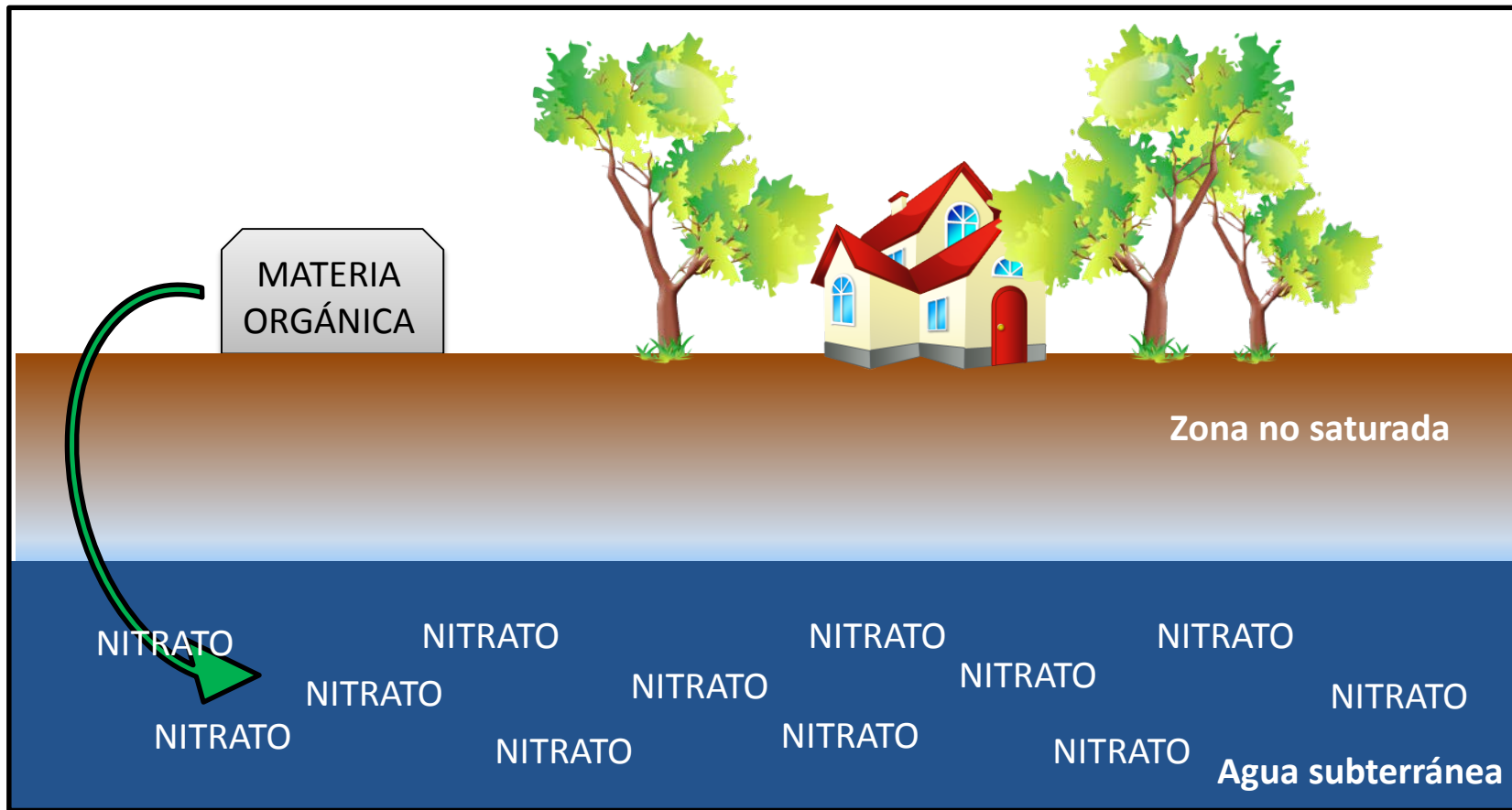


Oxígeno



Nitrato

Sustrato orgánico



TAREA	2013		2014		2015		2016		2017	
Selección de la fuente de carbono (materia orgánica)		■								
Caracterización del emplazamiento		■								
Diseño del sistema			■							
Construcción del piloto				■	■					
Operación del piloto						■	■	■		
Avaluación económica y ambiental								■	■	
Extrapolación de la tecnología								■	■	

Objetivo: Seleccionar en base a experimentos de laboratorio la materia orgánica más óptima

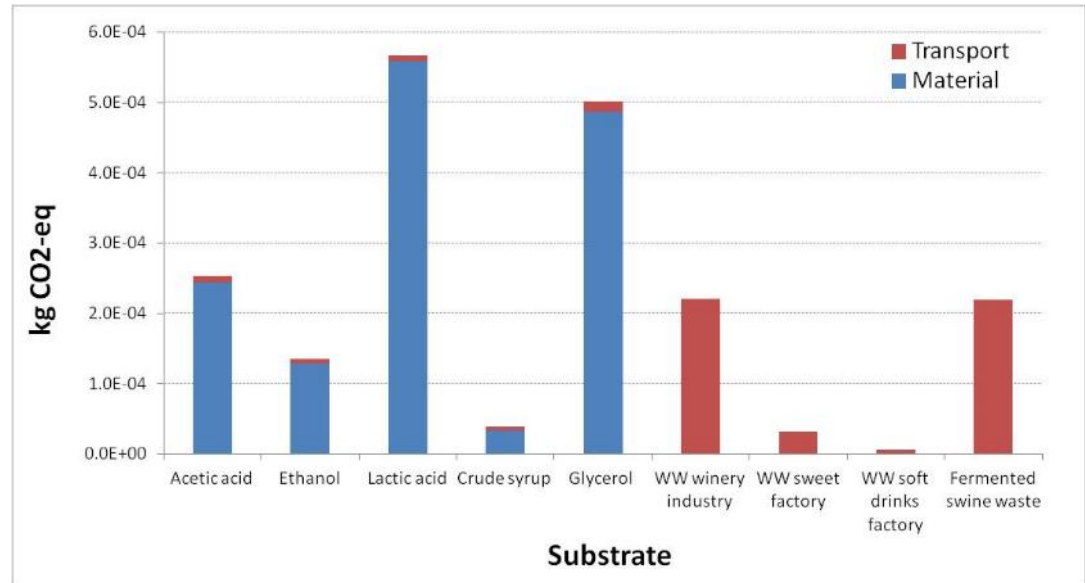
23 sustancias potenciales identificadas
(8 productos comerciales, 3 sub-productos y 12 productos residuales)



Análisis de Ciclo de Vida (LCA)
&
Análisis de costes



5 Sustratos para una evaluación técnica a escala de laboratorio:
melazas, ácido acético, glicerol, glucosa, residuos de la industria de los zumos de fruta

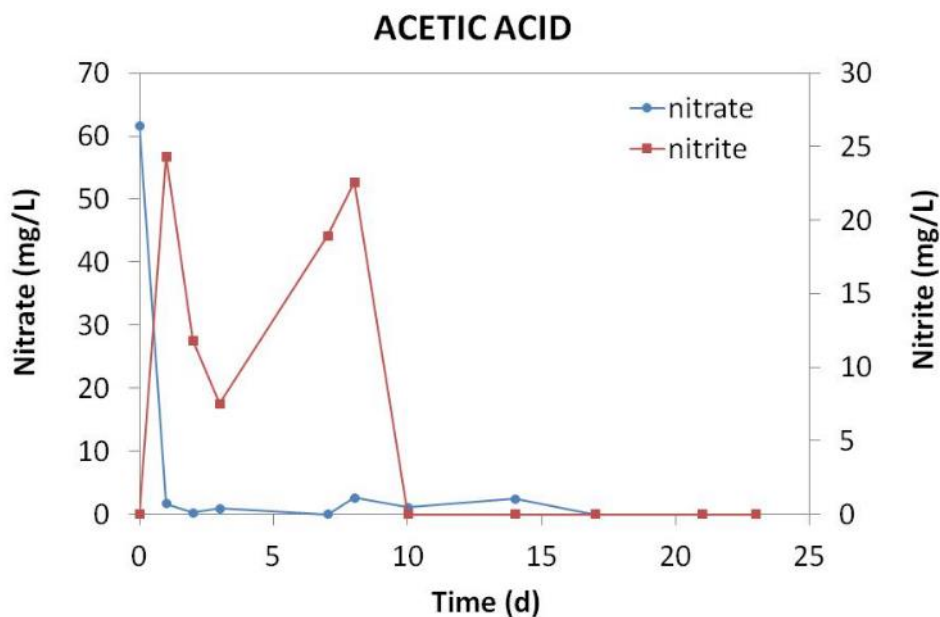


EXPERIMENTOS EN COLUMNAS

Temperatura: 20°C

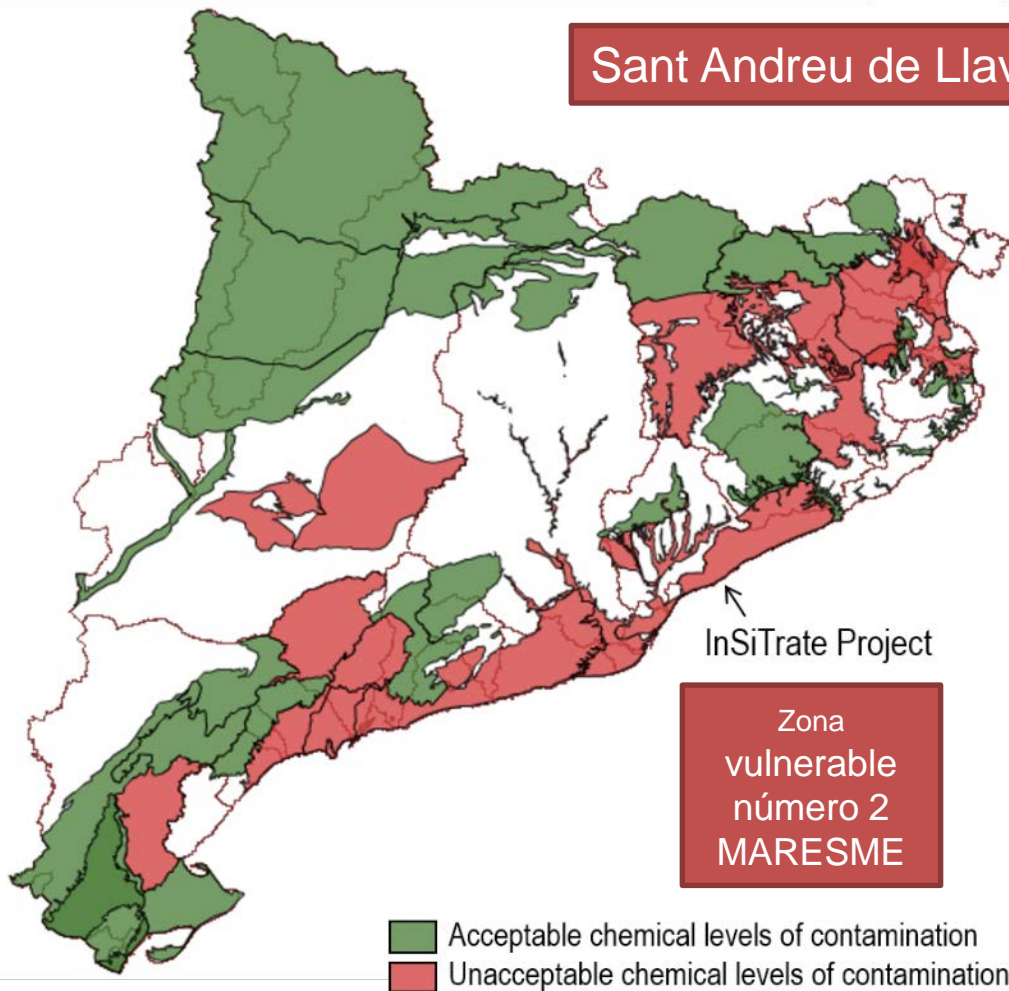
Alimentación: agua subterránea + 30 mg/L carbono orgánico

Caudal: 7 mL/h

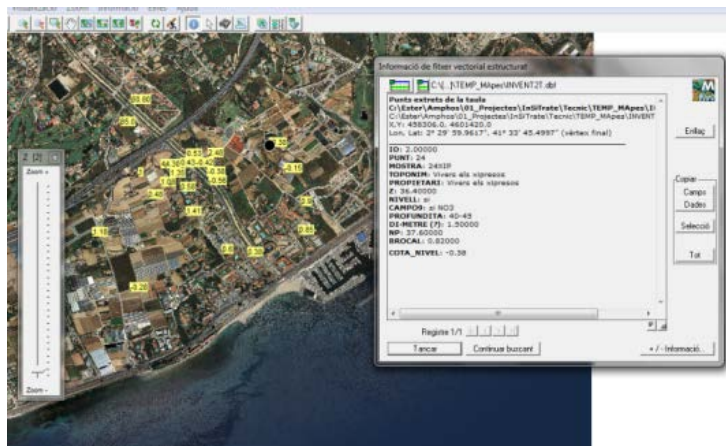


El ácido acético es la fuente de carbono seleccionada para los experimentos de desnitrificación

Sant Andreu de Llavanes



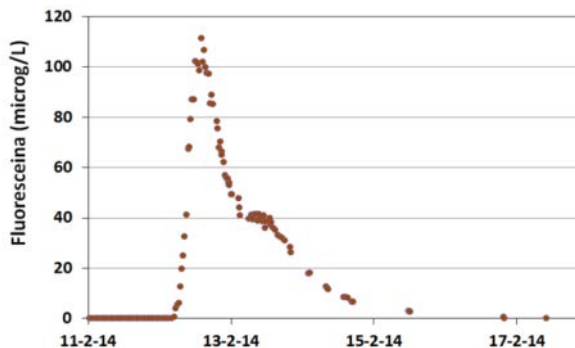
✓ Inventario, SIG y piezometria



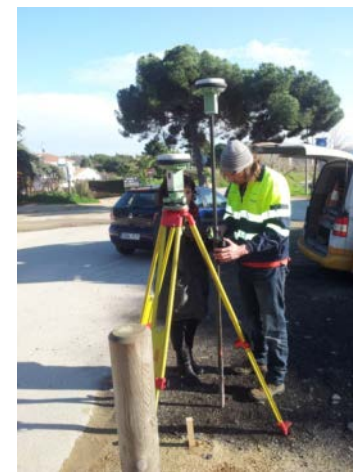
✓ Construcción piezómetro de investigación



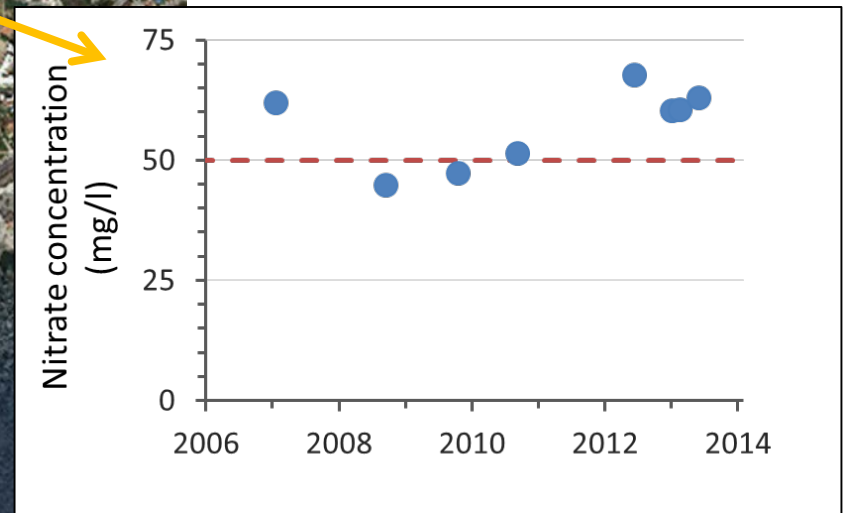
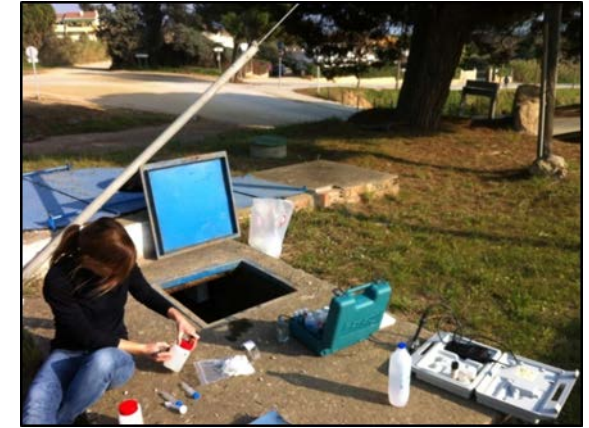
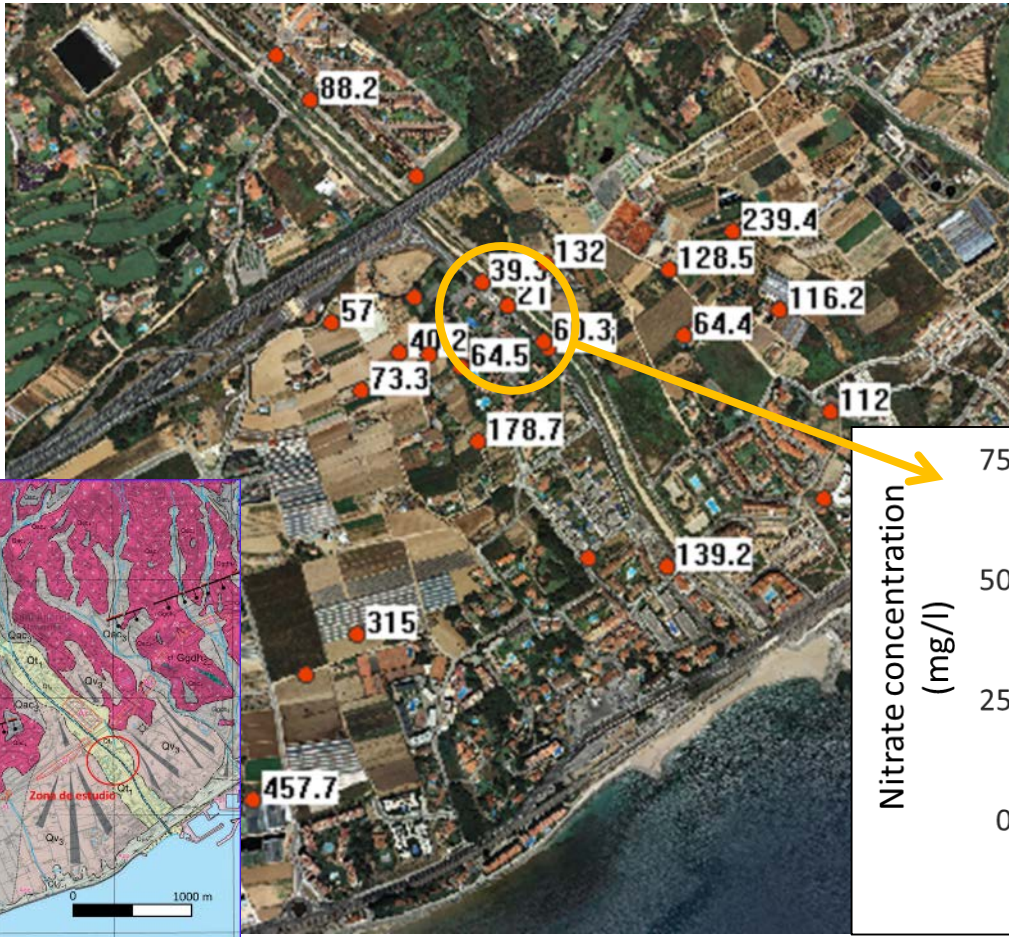
✓ Ensayo de bombeo y trazadores



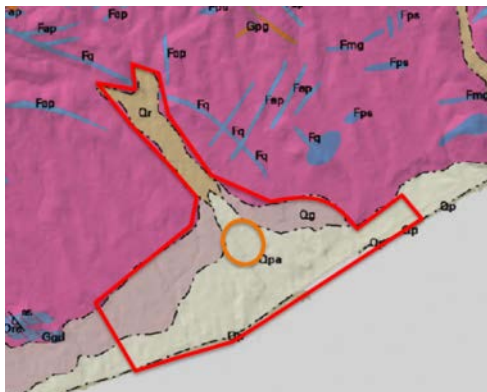
✓ Topografía



Caracterización química del acuífero

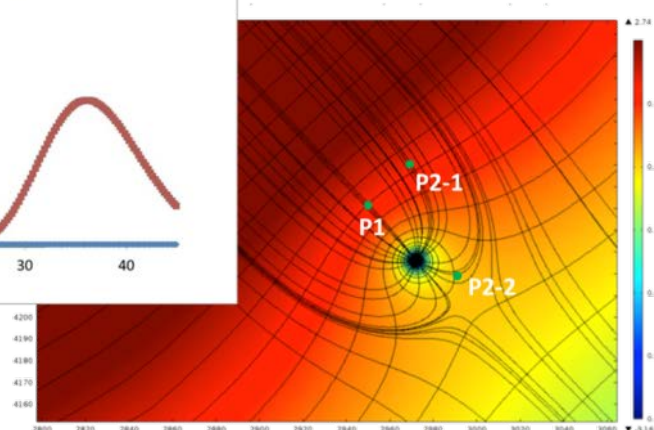
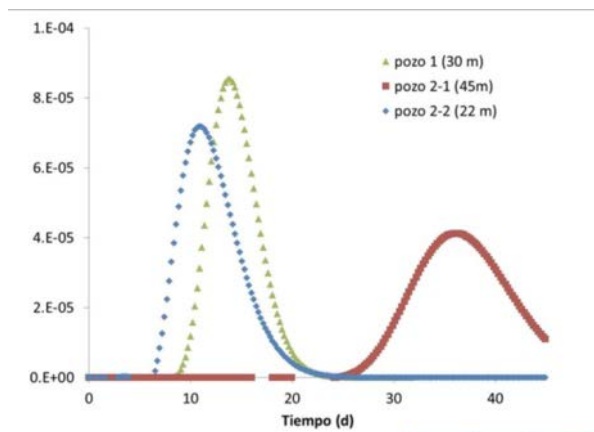


Alcance del modelo

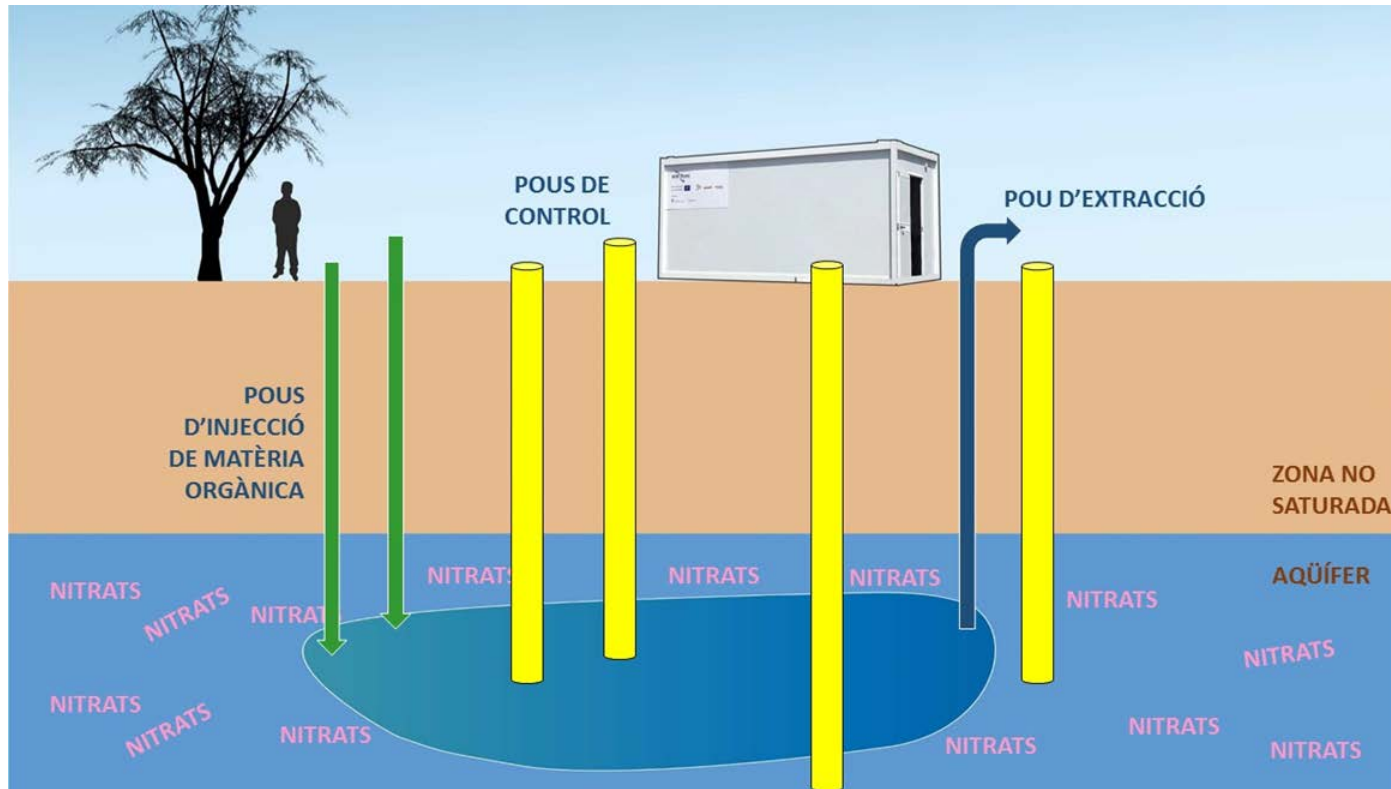


Características del modelo

- 3D: entre -50 y 156 msnm
- Dimensiones de 4535 x 2720 m (3,8 km²)
- Malla de 3.500.000 tetraedros
- El modelo simula los materiales cuaternarios costeros, de vertiente y de fondo de valle
- 2 zonas de K: aluvial de la riera (2,25 m/d) y resto del modelo (17 m/d)





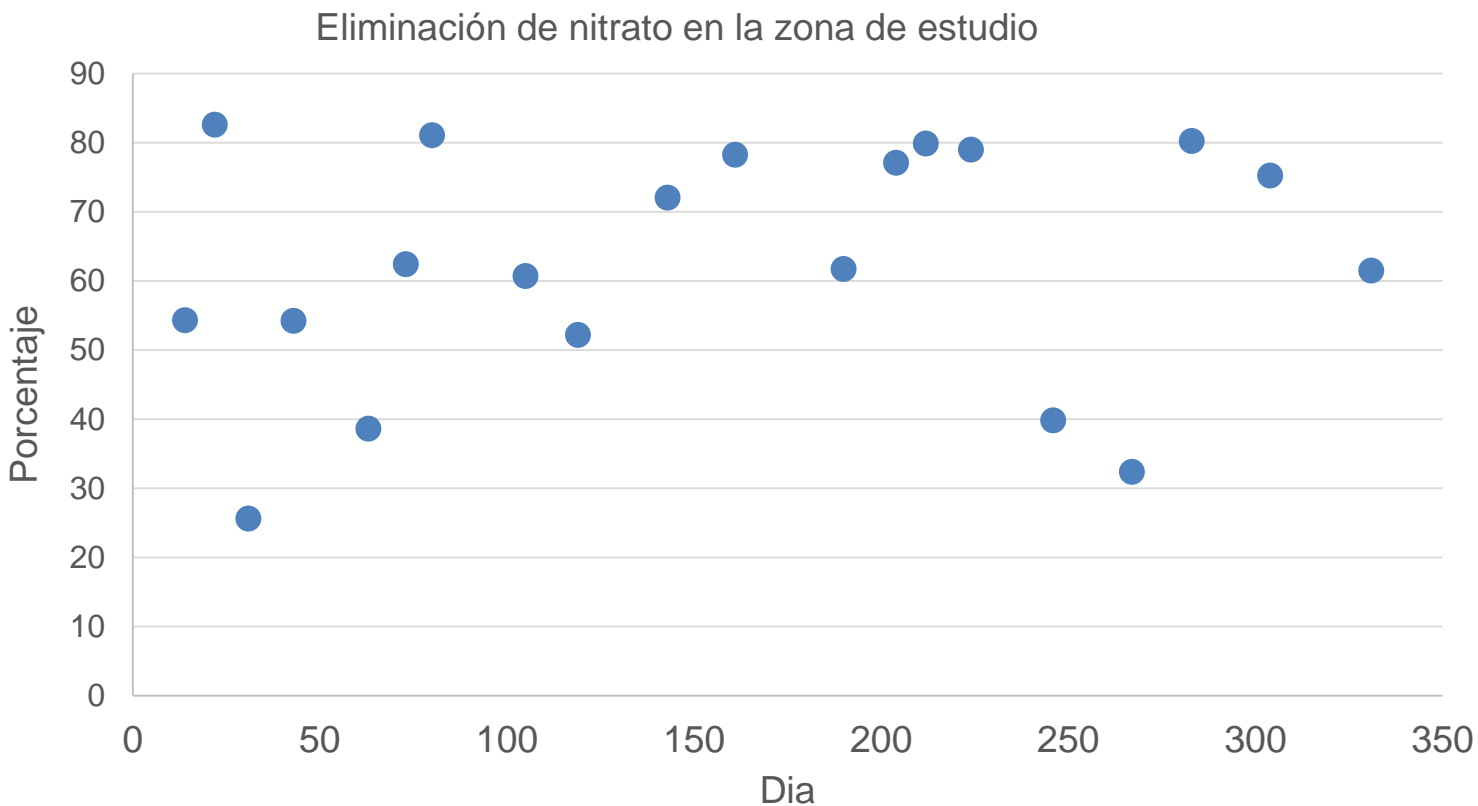


Caudal de extracci3n: 2.5 L/s

Monitorizaci3n en l3nea: caudal de extracci3n de agua, nitratos en el pozo de extracci3n, niveles piezom3tricos en los pozos de inyecci3n, estado de la planta







20-25 % eliminación en pozo de extracción

70-90 % eliminación en PZ-1 y PZ-2

Otros parámetros de seguimiento:

Oxígeno y redox: creación de zona anoxia de reacción

Nitrito: no se detecta (< 0.5 mg/l)

Materia orgánica: Constante ($\cong 1$ mg C/l)

Amonio: no se detecta (< 0.1 mg/l)

Pendientes resultados de:

Composición microbiológica del agua

Fraccionamiento isotópico

Otros parámetros: Fe y Mn

- Validar la capacidad máxima de la tecnología
- Evaluar estrategias de mantenimiento de los pozos
- Calibrar el modelo de simulación del sistema
- Evaluar los costes – viabilidad económica
- Evaluar la sostenibilidad – viabilidad ambiental
- Escalado de la tecnología
- Extrapolación a otros emplazamientos

- ✓ La desnitrificación in-situ es factible en acuíferos aluviales
- ✓ Se pueden conseguir reducciones del 80-90 % del nitrato
- ✓ La configuración ideal requeriría más pozos de inyección para minimizar la dilución con agua no tratada
- ✓ Haría falta una etapa de filtración para reducir el contenido bacteriano del agua tratada, previa a la desinfección
- ✓ La operación de la planta es automática y no requiere personal
- ✓ La tecnología requiere un mantenimiento periódico de los pozos

Proyecto co-financiado por:



LIFE12 ENV/ES/000651



Colaboran:



Ajuntament de
SANT ANDREU DE LLAVANERES



Agència Catalana
de l'Aigua

Pueden seguirnos en:



insirate.ctm.com.es



@InSiTrate



InSiTrate project