
Tecnología in-situ para la eliminación de nitratos del agua subterránea

Irene Jubany
10 octubre 2019

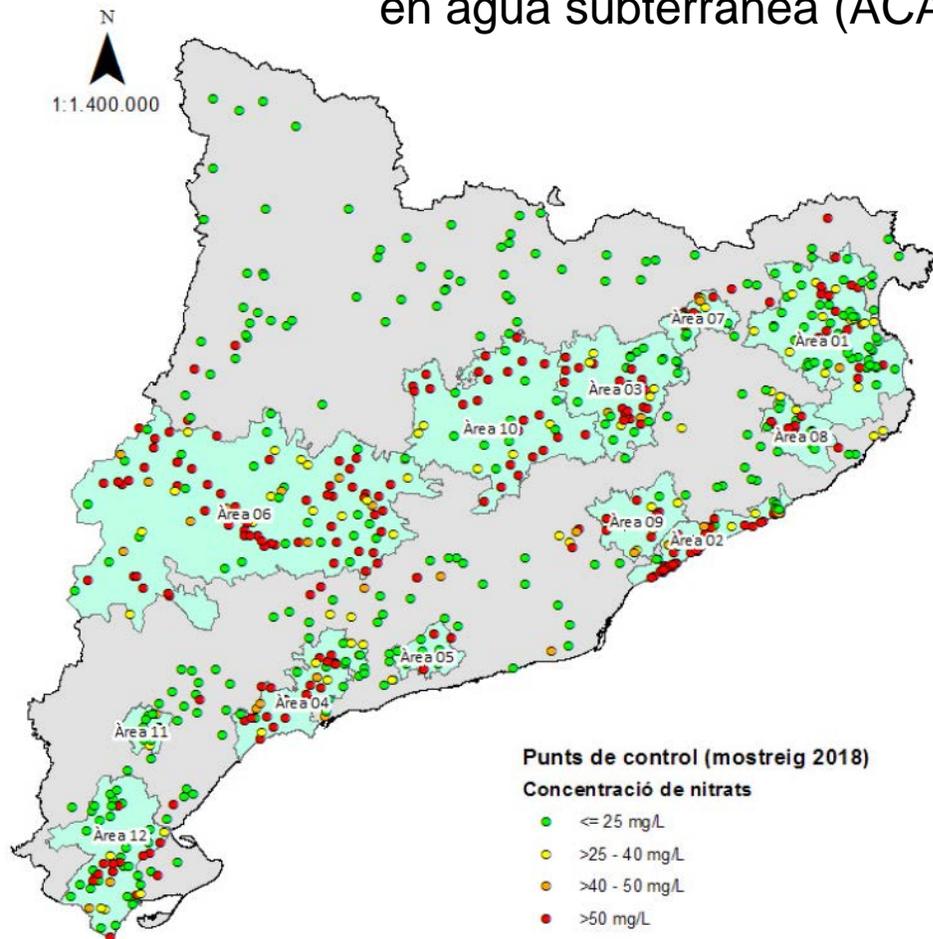
Objetivo: Desarrollar un tratamiento in-situ para agua subterránea contaminada por nitratos con el objetivo de producir agua potable.

Duración: 2013-2017

Socios: Amphos 21, Catalana de Perforacions, Eurecat-CTM



Concentración promedio de nitratos en agua subterránea (ACA, 2018)



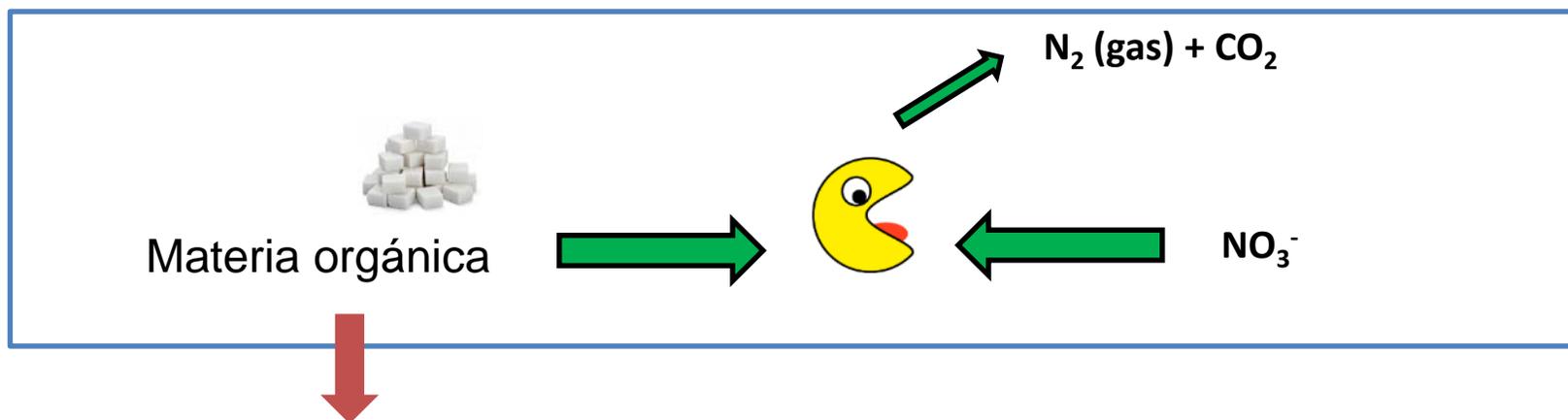
- Contaminación difusa
- Origen: principalmente agrario
- No se observa tendencia a la mejora en los últimos 17 años
- 15 % municipios tienen problemas de abastecimiento de agua potable

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

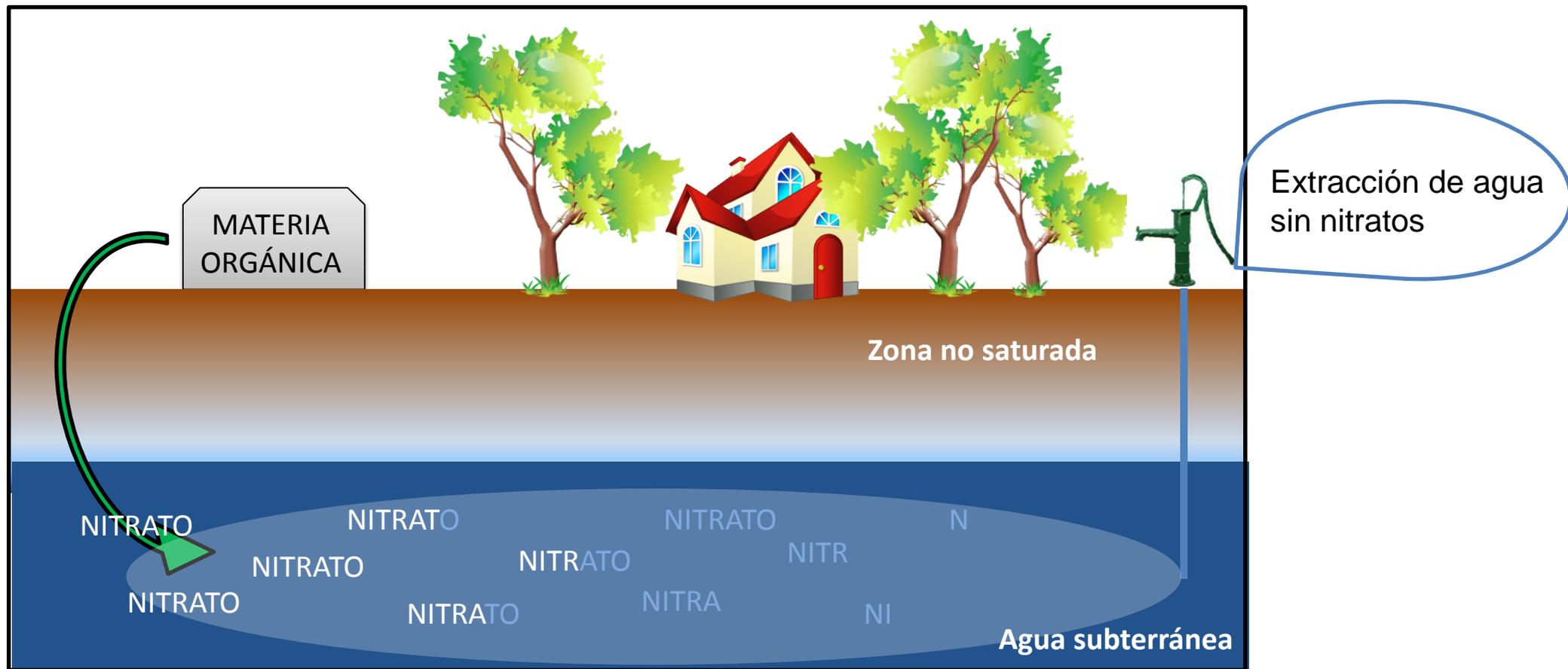
Tratamiento del agua en el mismo acuífero antes de ser bombeada para su suministro a la población.

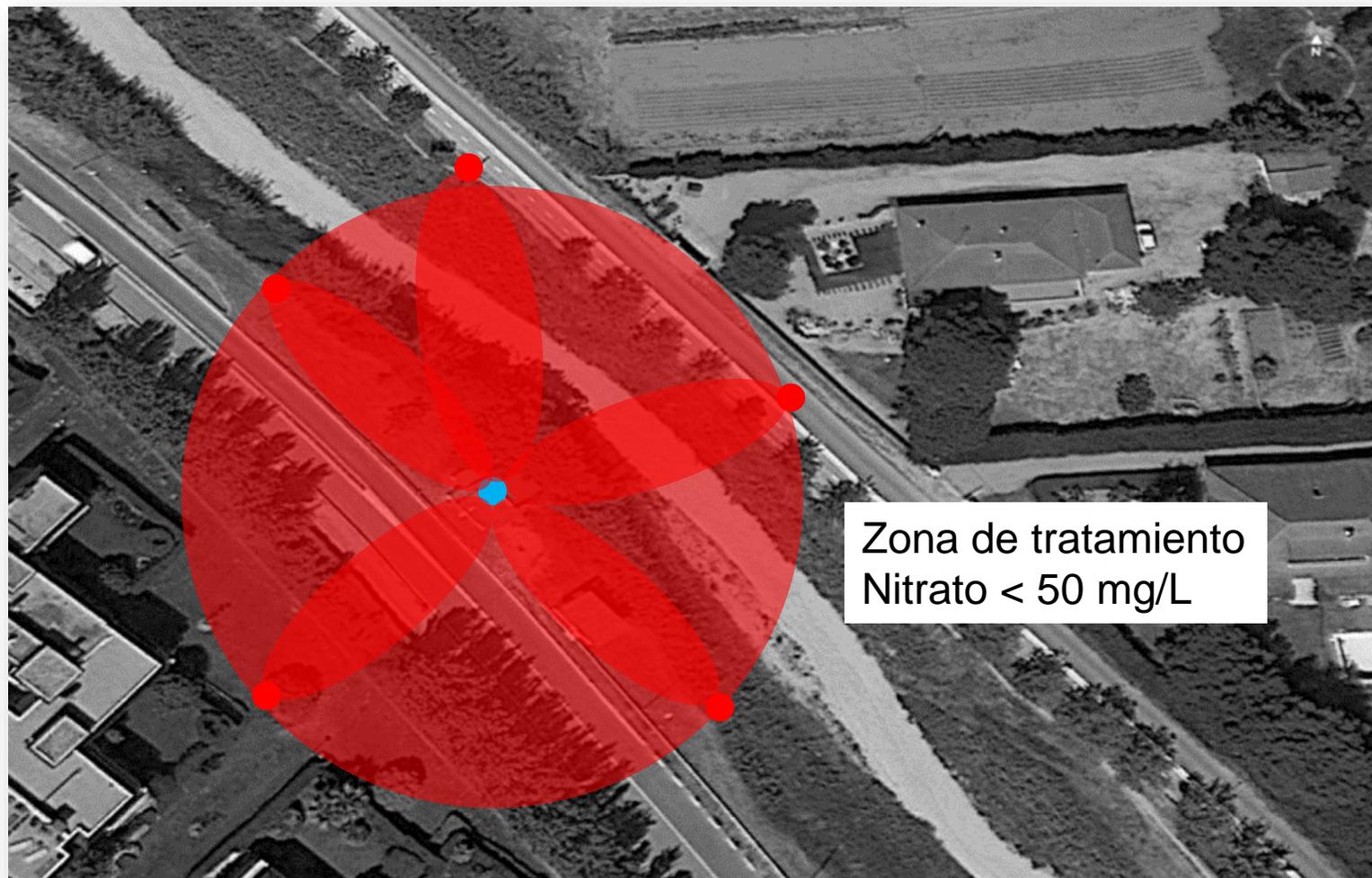


Se basa en un proceso de tratamiento biológico:



Se aporta materia orgánica al acuífero mediante pozos para promover la actividad desnitrificante natural por parte de los microorganismos ya existentes. El nitrato se transforma a nitrógeno gas.

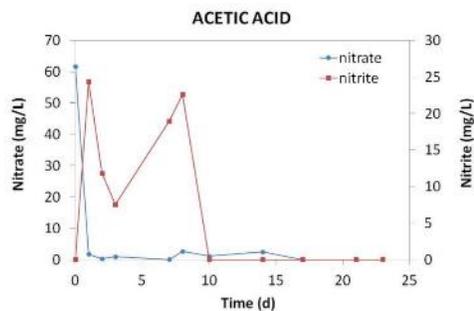




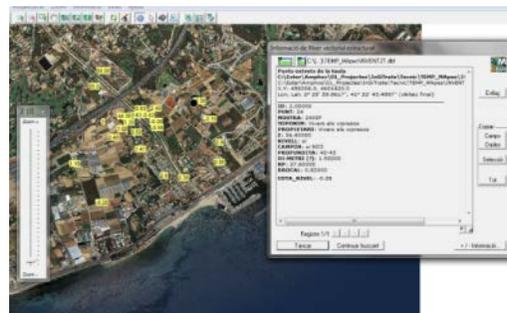
Se genera una zona de desnitrificación (●) alrededor del pozo de extracción de agua de consumo (●) a partir de varios pozos de inyección (●)

Esta zona se controla mediante estrategias de bombeo e inyección de materia orgánica.

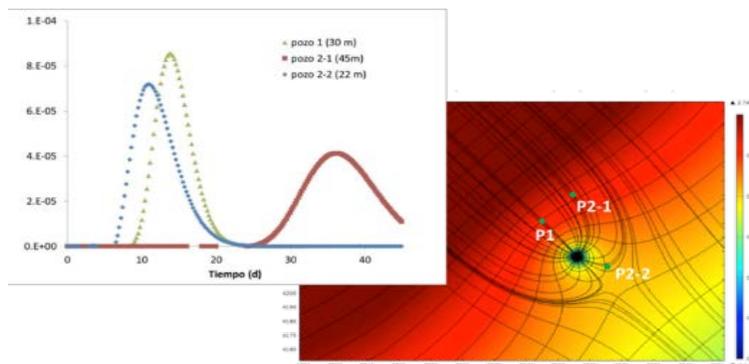
✓ Selección de la materia orgánica: ácido acético



✓ Caracterización de sitio piloto: Sant Andreu de Llavaneres

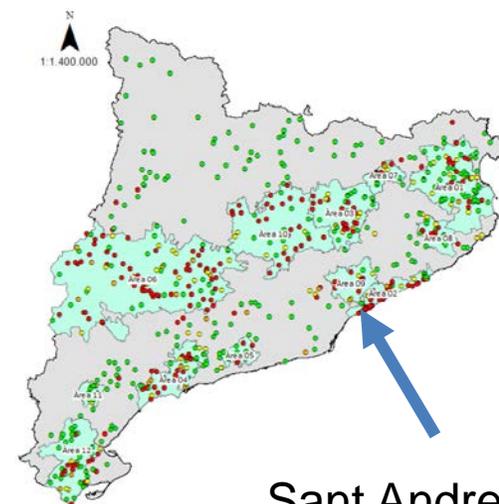


✓ Diseño del sistema de tratamiento in-situ

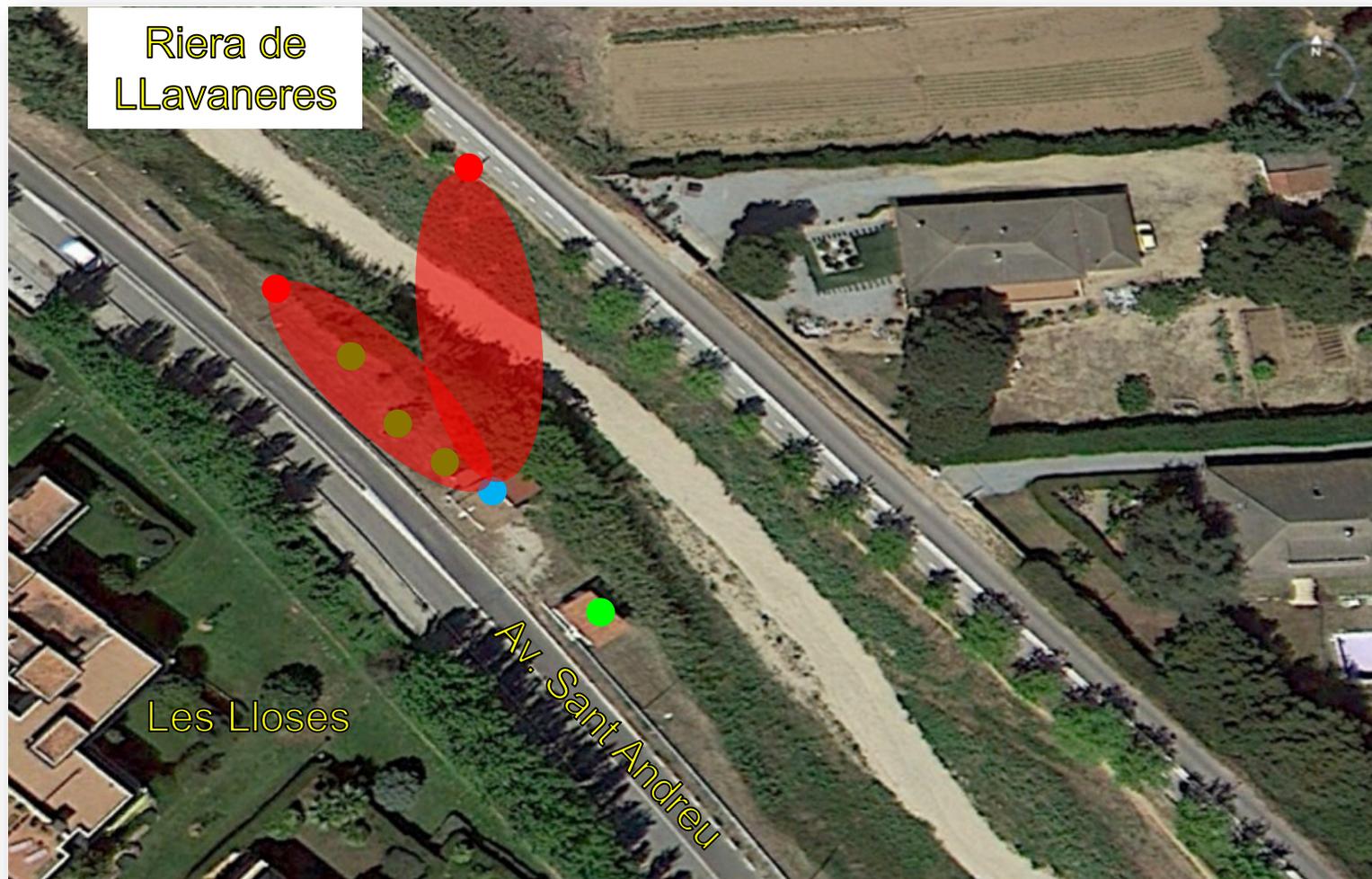


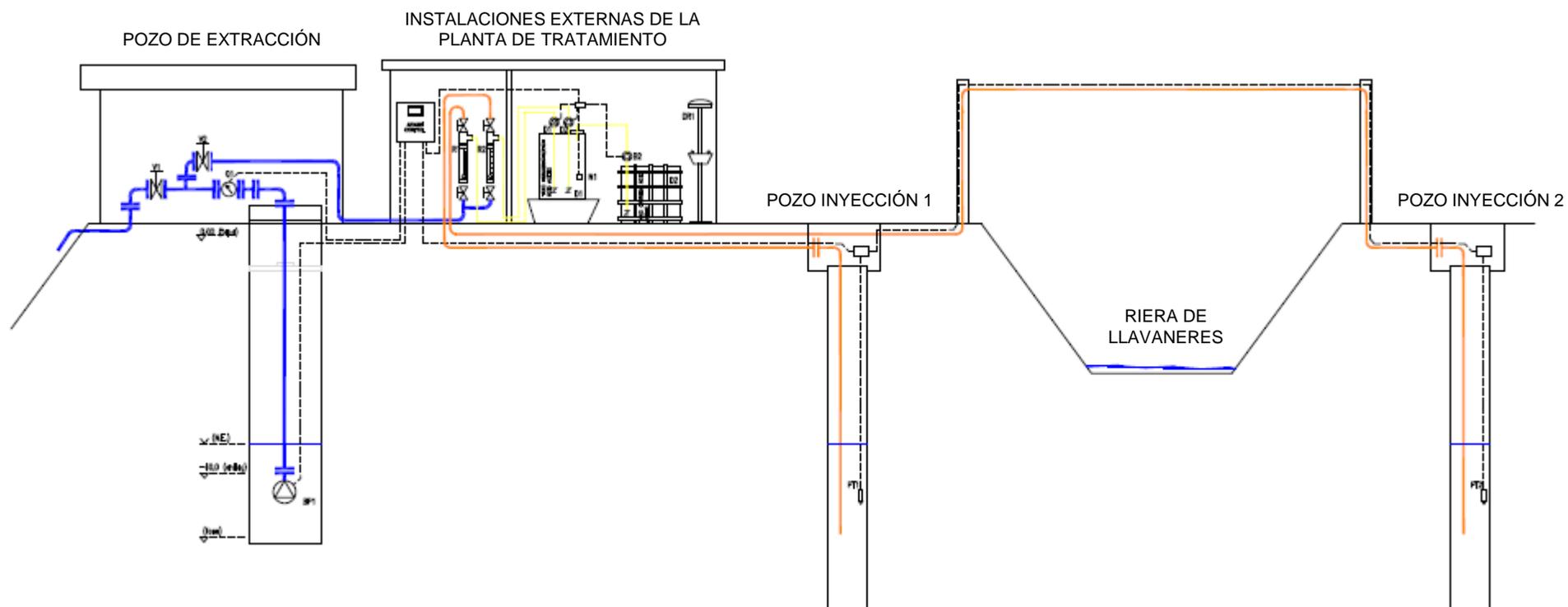
✓ Construcción del piloto demostrativo





Sant Andreu de Llavanes





Nitratos a tratar: 60-70 mg/l

Caudal de funcionamiento: 2,0 – 5,5 l/s

Tiempo de funcionamiento de la planta: 2 años

Inyección de ácido acético

Monitorización en línea y control remoto de la instalación.

Vía web visualización a tiempo real: caudal de extracción de agua, nitratos en el pozo de extracción, niveles piezométricos en los pozos de inyección, estado de la planta y sus elementos.

Configuración de alertas automáticas ante cualquier cambio en el sistema.

Pozo tratado
(pozo de extracción)



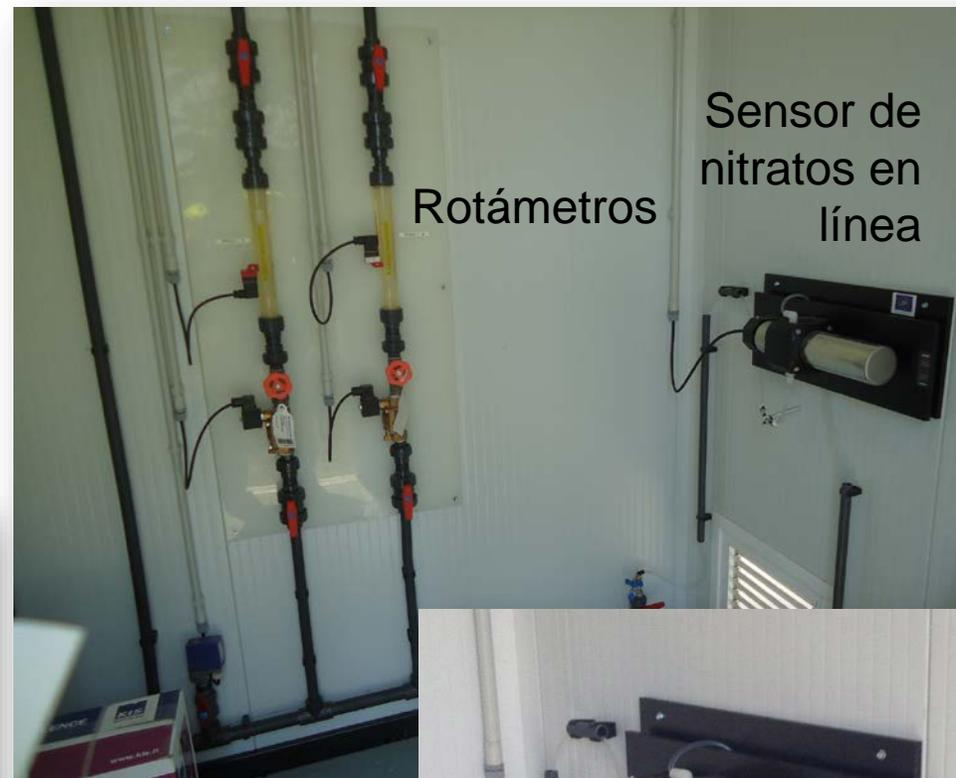
Pozo de inyección

Pozo de monitoreo



Caseta de control

Imágenes de la planta piloto



Rotámetros
Sensor de nitratos en línea

Contenedor de ácido acético y bombas dosificadoras



Otros parámetros analizados:

Oxígeno y redox: creación de zona anóxica de reacción

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

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

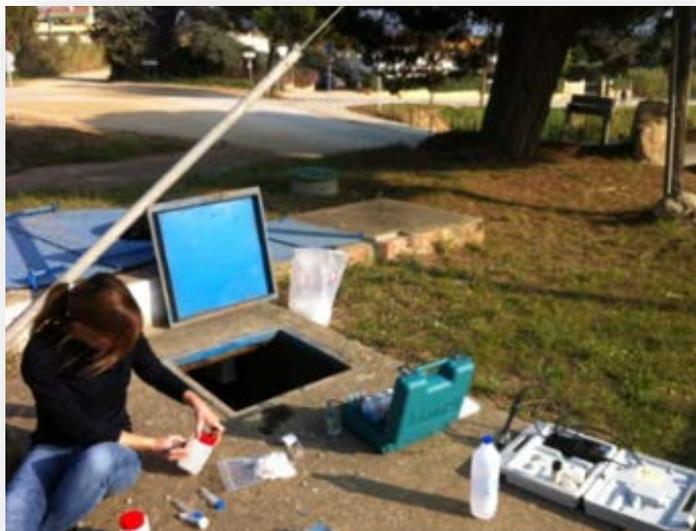
Amonio: no se detecta (< 0.1 mg/l)

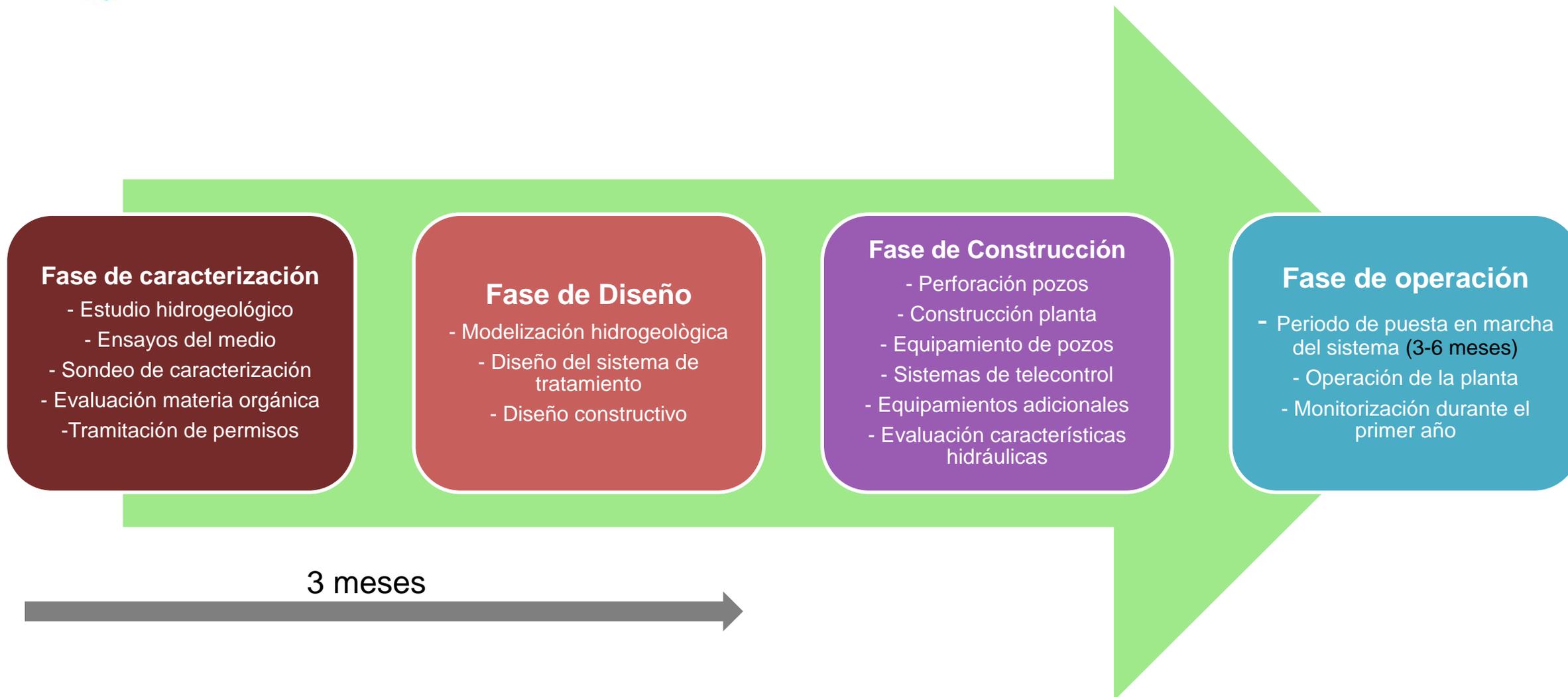
Contenido en microorganismos

Contenido en metales



En algunos casos se necesitaría de post-tratamiento previo a la desinfección







- ✓ Es una tecnología Eco-friendly:
 - ✓ **No genera residuos**
 - ✓ Tiene un **consumo muy bajo de materia orgánica** (inferior al estequiométrico)
 - ✓ No genera ni nitrato ni amonio



✓ Low cost

- ✓ **Bajo consumo energético y bajo coste** de tratamiento
- ✓ Costes muy competitivos con el resto de tecnologías



✓ Muy eficiente

- ✓ Se consiguen **reducciones del nitrato superiores al 80 %**

✓ Es de fácil operación y muy versátil



- ✓ La planta se **opera automáticamente** y no requiere personal. Sólo necesita cierta limpieza periódica.
- ✓ Mantiene las tasas de reducción del nitrato a **elevados caudales de extracción** de agua, sin aumentar exponencialmente el coste del tratamiento.
- ✓ Funciona correctamente en **sistemas intermitentes** (pozos que no extraen de manera continua)
- ✓ **Permite oscilaciones** en la concentración de entrada de nitratos.
- ✓ No tiene problemas en aguas salinas



Irene Jubany (irene.jubany@eurecat.org)
www.eurecat.org
93 877 7373



Ester Vilanova (ester.vilanova@amphos21.com)
www.amphos21.com
93 583 0500



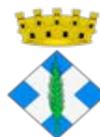
Roser Grau (rgrau@catalanadeperforacions.com)
www.catalanadeperforacions.com
902 932949

Tecnología desarrollada a través
de un proyecto co-financiado por:



LIFE12 ENV/ES/000651

Con la colaboración de:



Ajuntament de
SANT ANDREU DE LLAVANERES



Agència Catalana
de l'Aigua

Síguenos en:



insirate.ctm.com.es



@InSiTrate

