

CARACTERIZACIÓN HIDROGEOFÍSICA DE LA ZONA NO SATURADA MEDIANTE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA



Y. Díaz, M. Himi, J.C. Tapias, L. Rivero, I. Queralt, A. Casas

GRUPO R1. GEOLOGIA ECONÓMICA Y AMBIENTAL E HIDROLOGÍA,
 FACULTAD DE GEOLOGÍA-UNIVERSITAT DE BARCELONA / INSTITUTO JAUME ALMERA-CSIC

OBJETIVOS

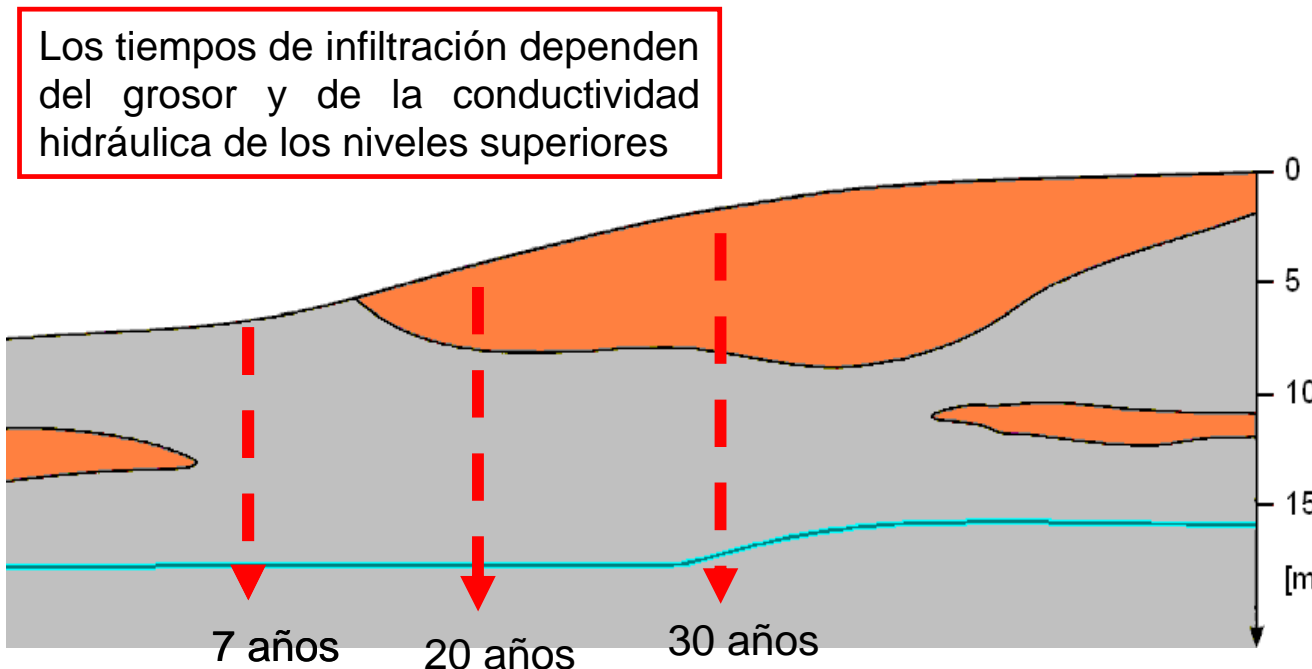
Entre las diferentes alternativas de reutilización del agua residual regenerada la recarga de acuíferos es una de las más prometedoras.

Donde las condiciones hidrogeológicas son favorables, la depuración del agua residual puede implementarse de forma sencilla por el proceso SAT (Soil-Aquifer Treatment). A medida que el agua residual se infiltra a través de la zona vadosa experimenta un tratamiento adicional, principalmente por filtración.

La capacidad del subsuelo de tratar los contaminantes depende de las características hidrogeológicas locales, en especial la permeabilidad y el grosor de cada capa de la zona no-saturada. Como el agua residual migra desde la superficie del terreno hasta alcanzar el acuífero, es muy importante caracterizar de forma detallada la zona no-saturada.

Por tanto, la geometría y propiedades de esta zona sensible deben estudiarse y cartografiarse con mucho detalle. Para alcanzar este objetivo las técnicas geofísicas de alta resolución, como la tomografía eléctrica pueden jugar un papel muy importante en estos estudios.

METODOLOGÍA



La resistencia hidráulica (c), que tiene dimensiones de tiempo (por ejemplo, años) representa el tiempo de tránsito vertical del agua que fluye a través de todas las capas que constituyen zona vadosa:

$$c = \sum_{i=1}^n \frac{1}{k} \cdot h$$

Los valores de k están relacionados con el contenido en arcilla, y este a su vez con la resistividad eléctrica de la formación geológica.

ZONAS DE ESTUDIO

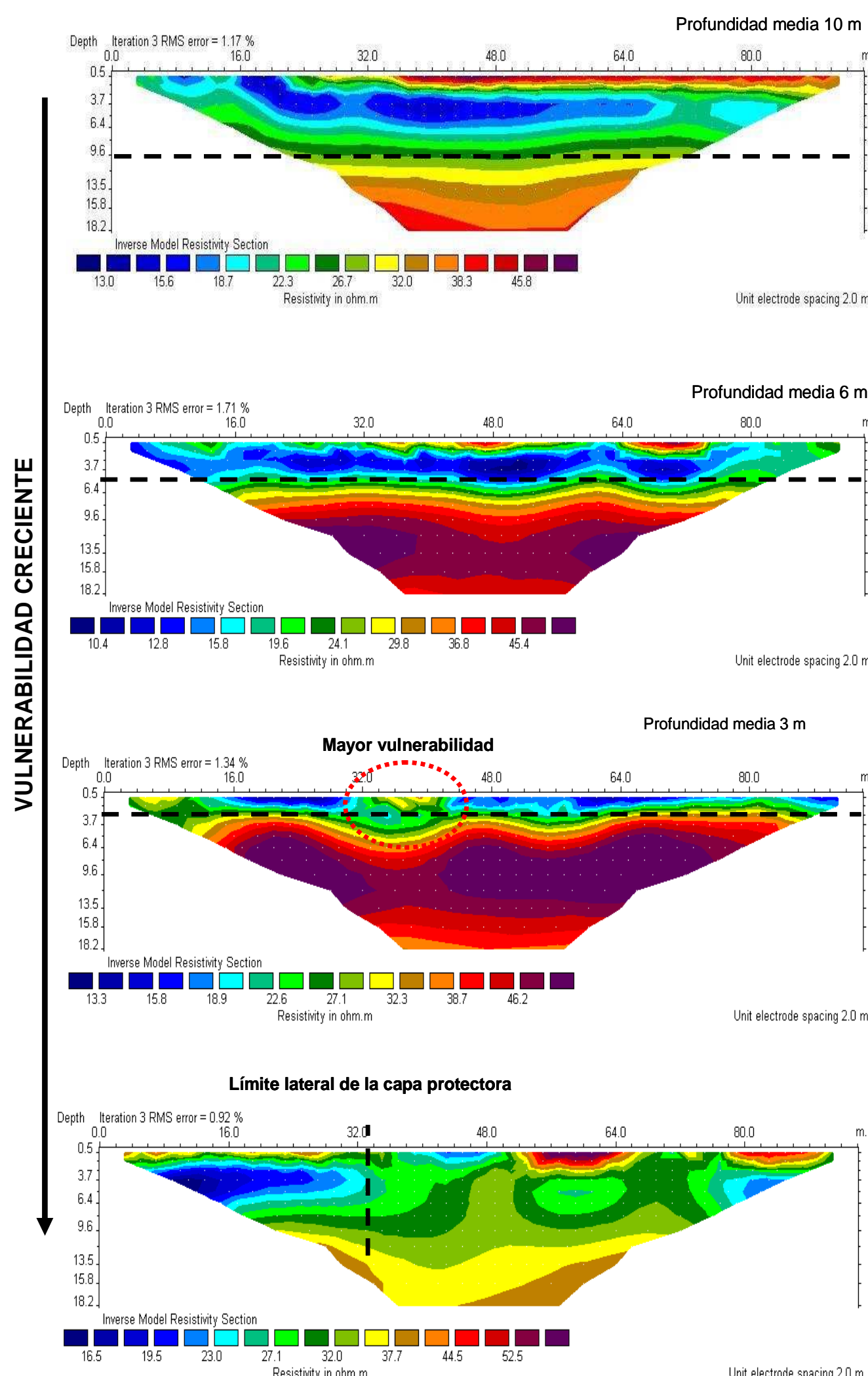
El estudio se ha localizado en dos zonas piloto situadas en acuíferos protegidos de las comarcas del Alt y Baix Empordà. La segunda, tiene una extensión aproximada de 1000 metros de longitud por 500 metros de anchura y se adapta a la morfología de un meandro sobre una llanura aluvial del río Ter.

Desde el punto de vista litológico predominan las litologías arenosas y limosas de llanura aluvial, así como gravas y arcillas del Cuaternario, dispuestas sobre un substrato terciario también de litología variable con gravas y arcillas.



Situación de los 13 perfiles de tomografía eléctrica sobre la terraza aluvial del Río Ter cerca de Jafré

INTERPRETACIÓN CUALITATIVA

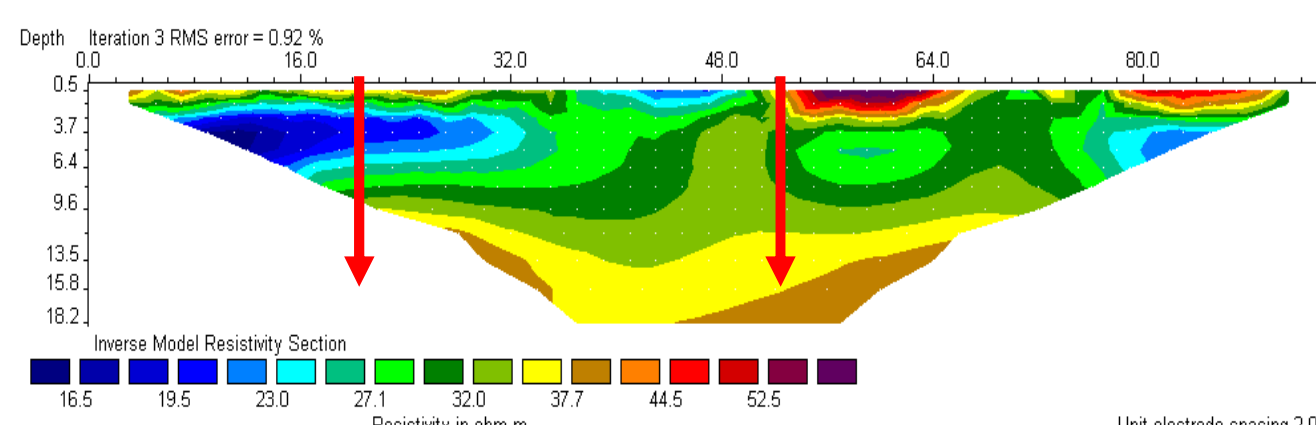
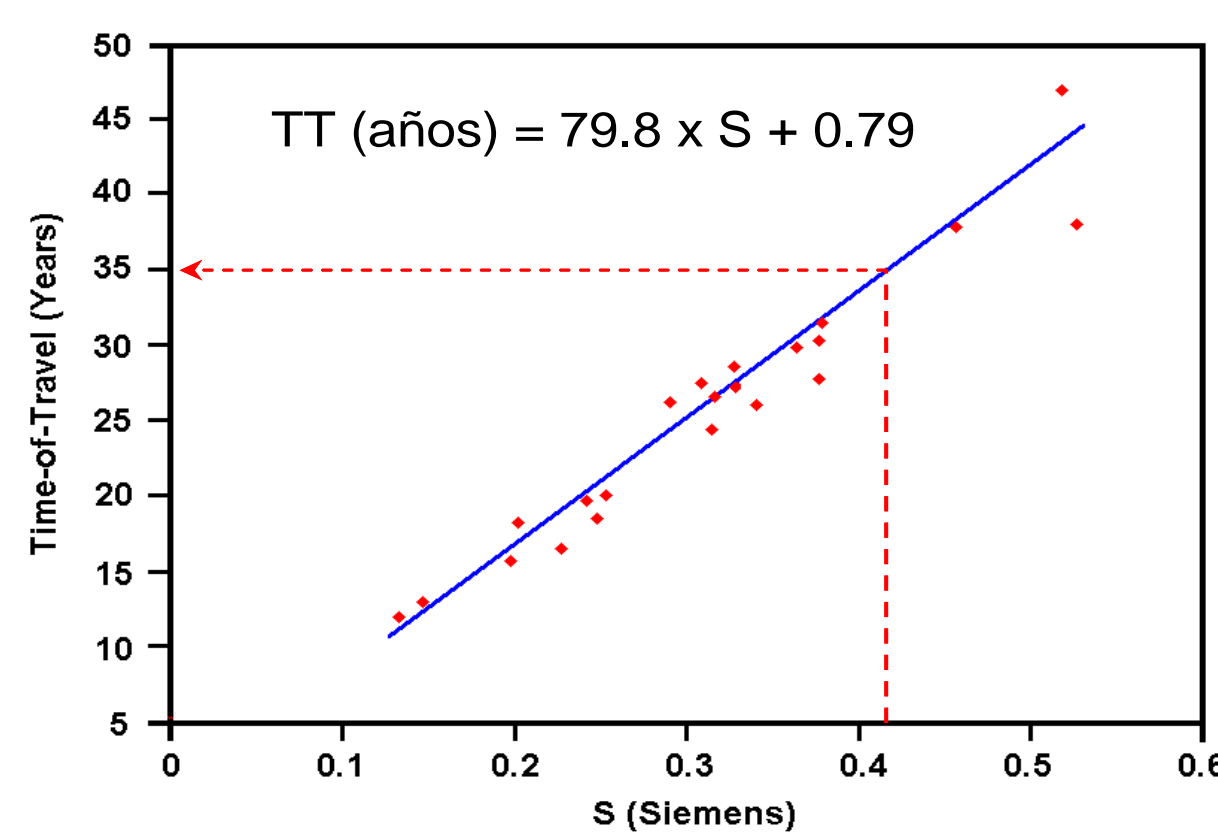


Evolución en sentido creciente de la vulnerabilidad a la contaminación en el acuífero superficial del Alt Empordà en las proximidades de la localidad de Sant Pere Pescador, en función de la conductancia longitudinal de los diferentes niveles de la zona vadosa calculada a partir de la interpretación de las secciones de tomografía eléctrica.

INTERPRETACIÓN CUANTITATIVA

Cada uno de los niveles geoelectrónicos en la sección de la tomografía eléctrica se caracteriza por un grosor h y una resistividad ρ determinados, pero es más objetivo utilizar los parámetros de Dar Zarrouk (conductancia longitudinal, S y resistencia transversal, T), que para un medio estratificado de n capas se definen como:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{h}{\rho} \quad \text{y} \quad T = \sum_{i=1}^n h \cdot \rho$$



Puede evaluarse de forma empírica el tiempo de tránsito requerido por el agua infiltrada para viajar a través de la zona no saturada, gracias a la relación lineal existente entre la conductancia eléctrica S y la resistencia hidráulica c .

