

4. HIDROGEOLOGÍA A ESCALA DEL DELTA

Los sondeos existentes permiten reconocer claramente las dos unidades holocenas características del Delta del Llobregat (arenas de frente deltaico superiores, limos prodeltaicos inferiores, correspondientes al Complejo Detrítico Superior, CDS) y el nivel de gravas aluviales del tránsito Pleistoceno-Holoceno clasificado en el capítulo anterior como Complejo Detrítico Medio (CDM), así como los depósitos cuaternarios antiguos subyacentes (Complejo Detrítico Inferior, CDI). Este conjunto muestra una estructura irregular ligeramente inclinada hacia el SE. En la zona central del Delta la litoestratigrafía de estas unidades es la siguiente (de techo a base):

Arenas de frente deltaico (CDSb)

Son arenas con niveles subordinados de arcillas, limos y gravas, con valores ordinarios de espesor entre 12 y 20 m. Se individualiza un tramo arcilloso superior, de hasta 5 m.

Limos prodeltaicos (CDSa)

Son limos y arenas finas con contenidos variables de arcillas. En general la potencia oscila entre 0 y 60 m. Al norte del Llobregat esta unidad disminuye progresivamente de potencia.

Gravas aluviales (CDM)

Constituye un tramo de gravas con matriz arenosa de gran continuidad lateral, de 3.6 a 11.5 m de potencia.

Sustrato Plio-Pleistoceno (CDI v Sustrato Plioceno)

Se distingue una formación detrítica superior (CDIa, CDIb y CDIc), formada por conglomerados, gravas, areniscas y arcillas, de hasta 52 m de potencia; y una formación arcillosa inferior que ningún sondeo a llegado a atravesar en su totalidad. El contacto entre ambas formaciones constituye una superficie de erosión de carácter regional.

4.1. Unidades hidrogeológicas

En el Delta del Llobregat se distinguen diferentes unidades hidrogeológicas. En el Valle Bajo y los márgenes propios del delta se puede afirmar simplificando que existe un acuífero único con un comportamiento de tipo no confinado o libre. Desde aquí hasta el mar, el delta se desdobra en tres Complejos Detríticos: el Complejo Detrítico Superior (CDS), Complejo Detrítico Medio (CDM) y el Complejo Detrítico Inferior (CDI).

En la zona central del Delta y en particular en la zona de estudio se pueden identificar (*Tabla 3.1*):

- En el Complejo Detrítico Superior se identifica un acuífero formado por arenas y gravilla, que corresponde con el tramo estratigráfico CDSb. Tiene un comportamiento libre. Dicho acuífero se ha denominado tradicionalmente **Acuífero Superficial**.
- Hacia base estratigráficamente existe otro Complejo Detrítico, descrito como nivel de arenas y gravas, que forma otro nivel acuífero, de comportamiento cautivo o semicautivo, que corresponde con el tramo estratigráfico Complejo Detrítico Medio (CDM). Dicho acuífero se ha denominado tradicionalmente **Acuífero Profundo** o **Principal**.
- Los dos acuíferos anteriores están separados por un nivel intermedio de materiales más finos (alternancia de limos, arenas finas y arcillas) que actúan como capa confinante, llamado en el apartado anterior como CDSa y tradicionalmente denominado **Cuña de Limos**.
- En algunas zonas hay dos niveles acuíferos que corresponden a los niveles más groseros del Complejo Detrítico Inferior (CDI). Se denominan **Acuíferos**

Inferiores. En los dos sondeos profundos que se han realizado en el trazado se ha localizado uno de estos niveles acuíferos. Se corresponde con el tramo estratigráfico CD1b.

Un resumen de la estructura y distribución de estos acuíferos respecto a las unidades litoestratigráficas puede verse en la *Tabla 3.1*.

El acuífero Superficial, que potencialmente es el más afectado por las acciones que se realizan sobre el territorio, correspondería a las arenas de frente deltaico presentadas en el capítulo anterior.

4.2. Piezometría

4.2.1. Acuífero Superficial (CDSb)

Los niveles piezométricos actuales del Acuífero Superficial se encuentran, en casi toda la superficie del Delta, por encima del nivel del mar (*Figura 4.1*). La superficie piezométrica presenta una pequeña elevación en la parte central del Delta, que desaparece suavemente hacia el margen izquierdo (Zona Franca) y más rápidamente hacia el margen derecho (Gavá-Viladecans). Esta geometría se debe a la recarga de los excedentes de riego y lluvia en el centro del Delta y a las extracciones existentes en ambos márgenes, donde el acuífero es único. En esta zona se han provocado históricamente descensos muy importantes, llegando a valores inferiores a 10 m por debajo del nivel del mar. El nivel en esta zona, junto con el hecho de que el nivel en la costa puede considerarse igual al nivel del mar, condicionan en gran manera la piezometría observada [35]. La piezometría calculada por el GHS de la UPC para el mes de abril del 2003 *Figura 4.1*.

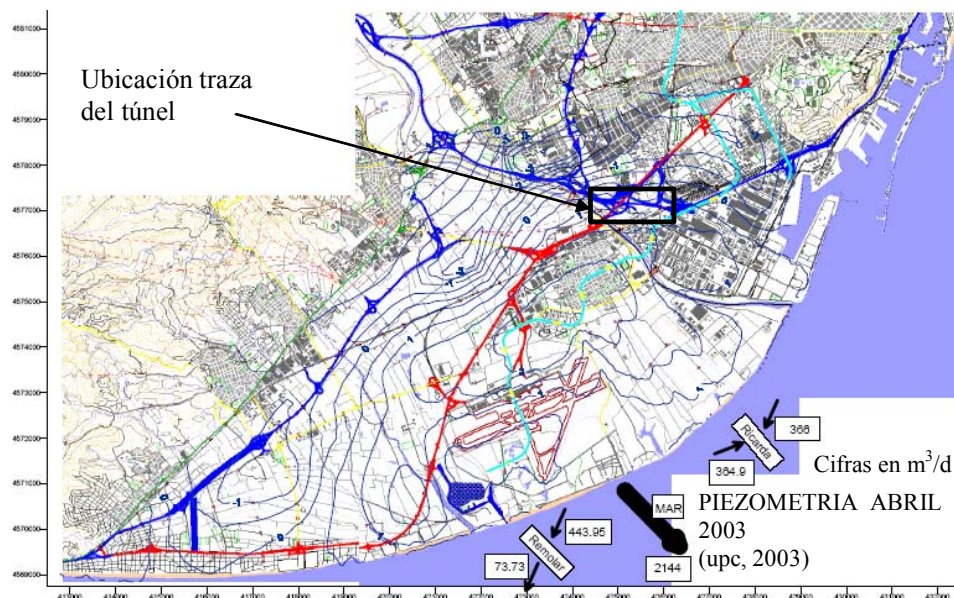


Figura 4.1 Piezometría media calculada en abril 2003. [36].

Algunos de los aspectos más relevantes de la piezometría son los siguientes [37]:

- La piezometría está claramente influenciada por los contornos; en el contorno Sur y Sur-Este, el flujo es hacia la costa y muestra una descarga en el mar.

- Se observa una clara divisoria de las aguas en la zona media del Delta, a la altura del Prat. A partir de esta divisoria el flujo transcurre en dirección Norte, hacia la zona de conexión con el Acuífero Principal.
- Los contornos Oeste y Norte (desde el contacto con el macizo del Garraf, Cornellà y Llano de Barcelona y Montjuïc) son de salida de agua, aunque también existen tramos de entrada. Se ha de considerar que una parte muy importante del agua que se recarga en este acuífero va hacia el acuífero Principal ya que los niveles de éste están muchos más bajos debido a las extracciones existentes. Esto hace que se produzca un drenaje del acuífero Superficial en la zona de conexión.
- El río Llobregat es un elemento de recarga en su tramo inicial y pasa a convertirse en elemento de descarga en su tramo final (por debajo del puente de Mercabarna).
- Los drenajes en el aeropuerto producen una depresión importante de los niveles piezométricos, que sitúan en gran parte de la zona en cotas por debajo del nivel del mar (recordemos que el mar tiene una cota local de 0.35). La geometría de los drenajes en planta condiciona la geometría de la superficie piezométrica, que se adapta a su contorno.
- La principal entrada de agua en el acuífero Superficial del Delta es la recarga, básicamente formada por los excedentes de riego y pérdidas en la red de distribución y saneamiento.

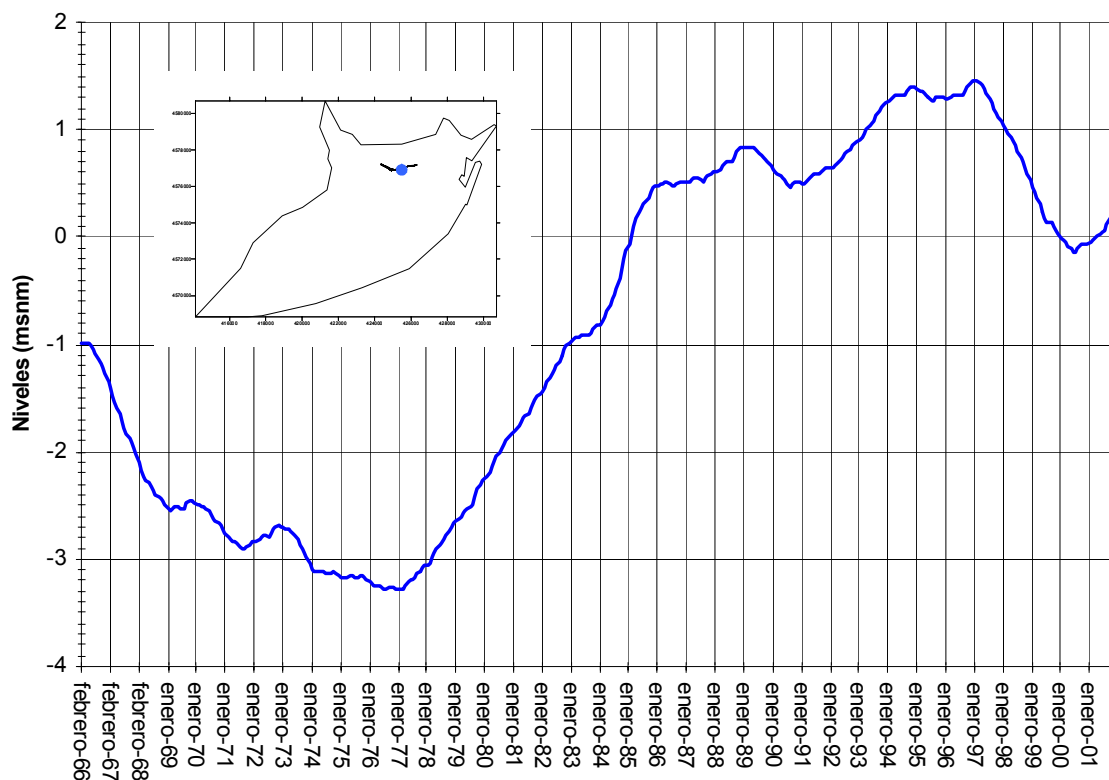


Figura 4.2 Evolución temporal de niveles piezométricos de un punto del acuífero Superficial ubicado en medio del trazado del túnel. Niveles calculados con el modelo calibrado del Delta del Llobregat de la UPC.

han subido unos doce metros alrededor del núcleo urbano del Prat (punto de control de la CUADLL: fábrica TERLENKA) pasando de un valor medio de -12,30 m en 1991 a -8,50 m en 1992 y a -1,20 m en 1996. Esta recuperación es debida principalmente al aumento de la recarga en el acuífero en 1992 y 1996 debido a las fuertes lluvias de estos años, que produjeron una subida rápida de los niveles en el acuífero de la Vall Baixa (la recarga fue muy efectiva por el desbordamiento del río con la consecuente inundación de los campos). La continuidad de las actividades de recarga inducida y artificial en la Vall Baixa por parte de la SGAB y la progresiva disminución de las extracciones en el delta ayudaron a mantener los niveles piezométricos altos y estables a lo largo de estos últimos años, tanto a lo que concierne al acuífero único de la Vall Baixa como a lo que concierne al acuífero profundo del delta. A partir del año 1999 y hasta la actualidad las fuertes extracciones en la zona de Cornellà han provocado un descenso significativo de los niveles, situándose actualmente (2002) en una cota mínima de -8 en la zona central [39] (Figura 4.4).

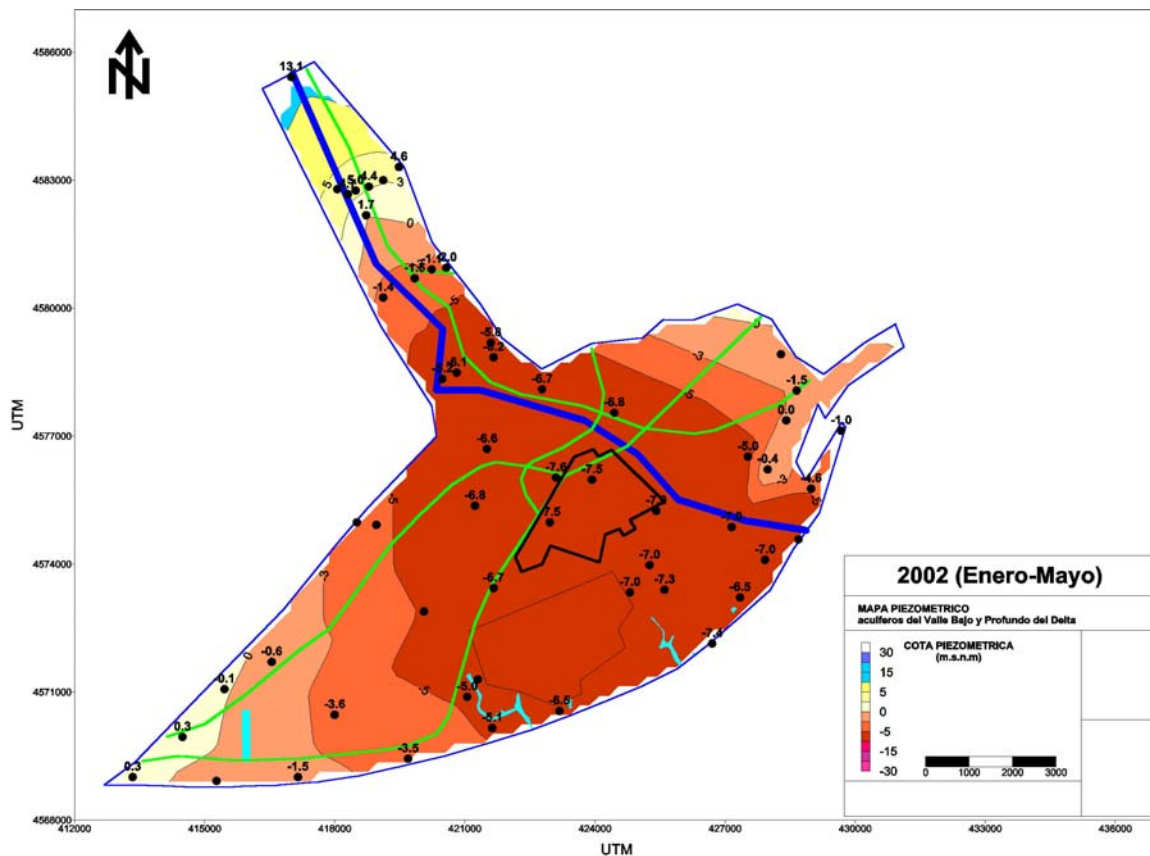


Figura 4.4 Piezometría 2002 (interpolación lineal entre los datos de piezometría [40]).

Las medidas realizadas en el piezómetro ubicado en el acuífero Principal (PZP-2) confirman el nivel medio de -7 msnm debido a los bombeos en este acuífero (Figura 4.5, la evolución de los niveles en este piezómetro se interpretan en el Apartado 5.2.3.). En el periodo observado no se han registrado fluctuaciones abruptas. Sin embargo, cabe esperar, en periodos de grandes avenidas, ascensos de varios metros en plazos breves. Durante el intervalo 1965-2001, esta situación se ha dado 5 veces (Figura 4.6).

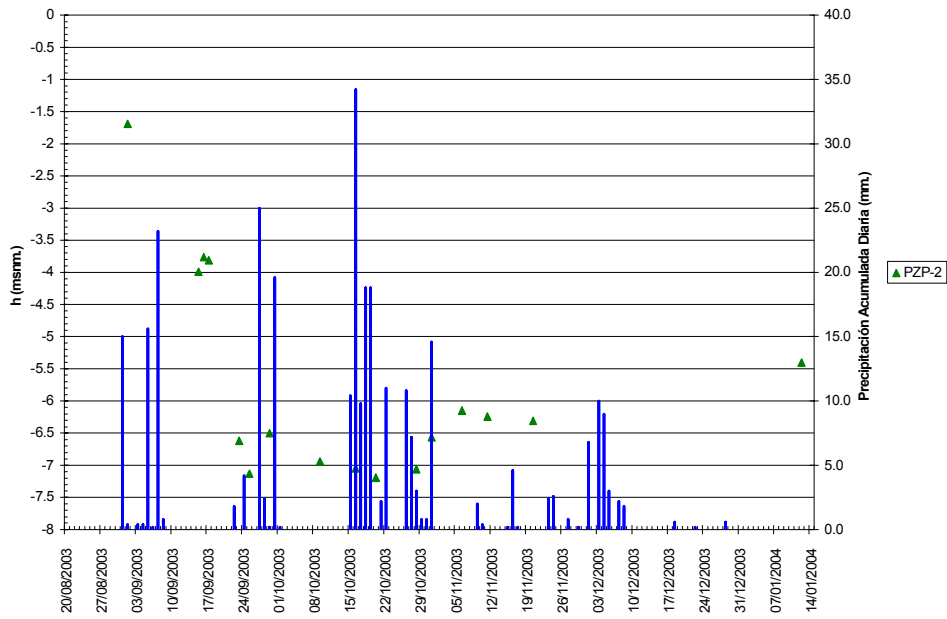


Figura 4.5 Evolución de niveles en pozo PZP-2 situado en el acuífero Principal.

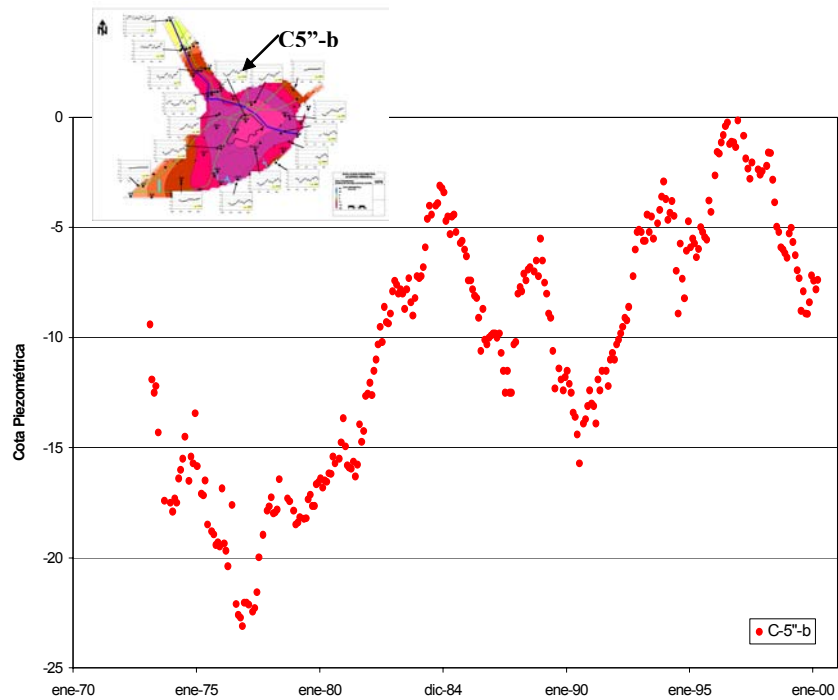


Figura 4.6 Evolución del nivel piezométrico en el piezómetro C-5''-b en el acuífero Principal [41].

4.2.3. Acuíferos Inferiores (CDI)

Se dispone de muy poca información piezométrica sobre los acuíferos Inferiores. En los sondeos realizados en la obra (SPZ-4 y SPZ-16) ambos sondeos están separados por limos ocre de 7 a 9 m de potencia. En la actualidad estos acuíferos no se explotan, por lo que cabe esperar, en caso de darse continuidad lateral de los limos ocre localizados, que los niveles sean más altos que los del acuífero Principal.

El piezómetro PZP-1 tiene la rejilla ubicada en este acuífero, en el Apartado 5.2.3. se discuten los niveles obtenidos en este piezómetro.