



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

**INFORME TECNICO COMO ASESORAMIENTO AL EXCMO. AYUNTAMIENTO  
DE LINARES (JAEN), SOBRE LAS POSIBLES RECOMENDACIONES  
A ADOPTAR PARA LA UTILIZACION DEL SONDEO DE SUMINISTRO AL  
CEMENTERIO MUNICIPAL.**



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

35775



## **INDICE**

- 1. INTRODUCCION**
  - 2. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA OBRA**
  - 3. GEOLOGIA**
  - 4. HIDROGEOLOGIA**
  - 5. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA**
  - 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
-



## **1. INTRODUCCION**

Con objeto de satisfacer la demanda para cubrir las necesidades de agua a utilizar en la gestión del cementerio municipal, el Ayuntamiento de Linares contrató la realización de un sondeo cuyas características técnicas de construcción se detallan en el apartado quinto del presente informe. Según los Servicios Técnicos de la citada entidad, como consecuencia de la existencia de niveles de arenas, la extracción de agua produce una afluencia de las mismas que provoca el deterioro de la bomba cuya reparación ha supuesto hasta la fecha un elevado coste.

El presente informe se redacta atendiendo a la petición de asesoramiento formulada al Instituto Tecnológico Geomínero de España por el Excmo. Ayuntamiento, a fin de concretar la problemática de utilización de la captación realizada para abastecimiento del cementerio municipal. El contenido de este trabajo sitúa la zona de ubicación de la perforación dentro de un marco general geológico e hidrogeológico; así como recoge un estudio detallado de la construcción de la obra realizada, concluyendo con el establecimiento de recomendaciones a seguir de cara a su puesta en funcionamiento y/o el planteamiento de una obra alternativa.

## **2. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA OBRA**

El sondeo se sitúa dentro del término municipal de Linares, al Sur de la población y junto al Cementerio. Topográficamente, se localiza en la hoja a escala 1:50.000 de Linares (nº 19-36, 905) en el punto de coordenadas UTM siguientes:

x: 443.950  
y: 4215.350  
z: 420 m.s.n.m.

El acceso se realiza por la misma carretera que va al cementerio, tomando el carril que sale a la derecha justo al terminar el muro.





### 3. GEOLOGIA

De base a techo aparecen representados en la columna estratigráfica estimada de la zona en cuestión los siguientes materiales:

- **Rocas intrusivas paleozoicas (granitos)**

- **Triásico:**

Buntsandstein.-

Representado por niveles conglomeráticos o areniscosos, con una potencia entre 10 y 20 m, que reposan directamente sobre el Paleozoico.

Sobre el tramo anterior y también correspondiente al Buntsandstein, se desarrolla un conjunto sedimentario de facies arcillo-arenosa conformado fundamentalmente por lutitas con una potencia que oscila entre los 100 y 200 m.

Keuper.-

Constituido por materiales de facies arenoso-carbonatada, fundamentalmente arcillas, yesos, areniscas y micritas dolomíticas, con un espesor de 50 m.

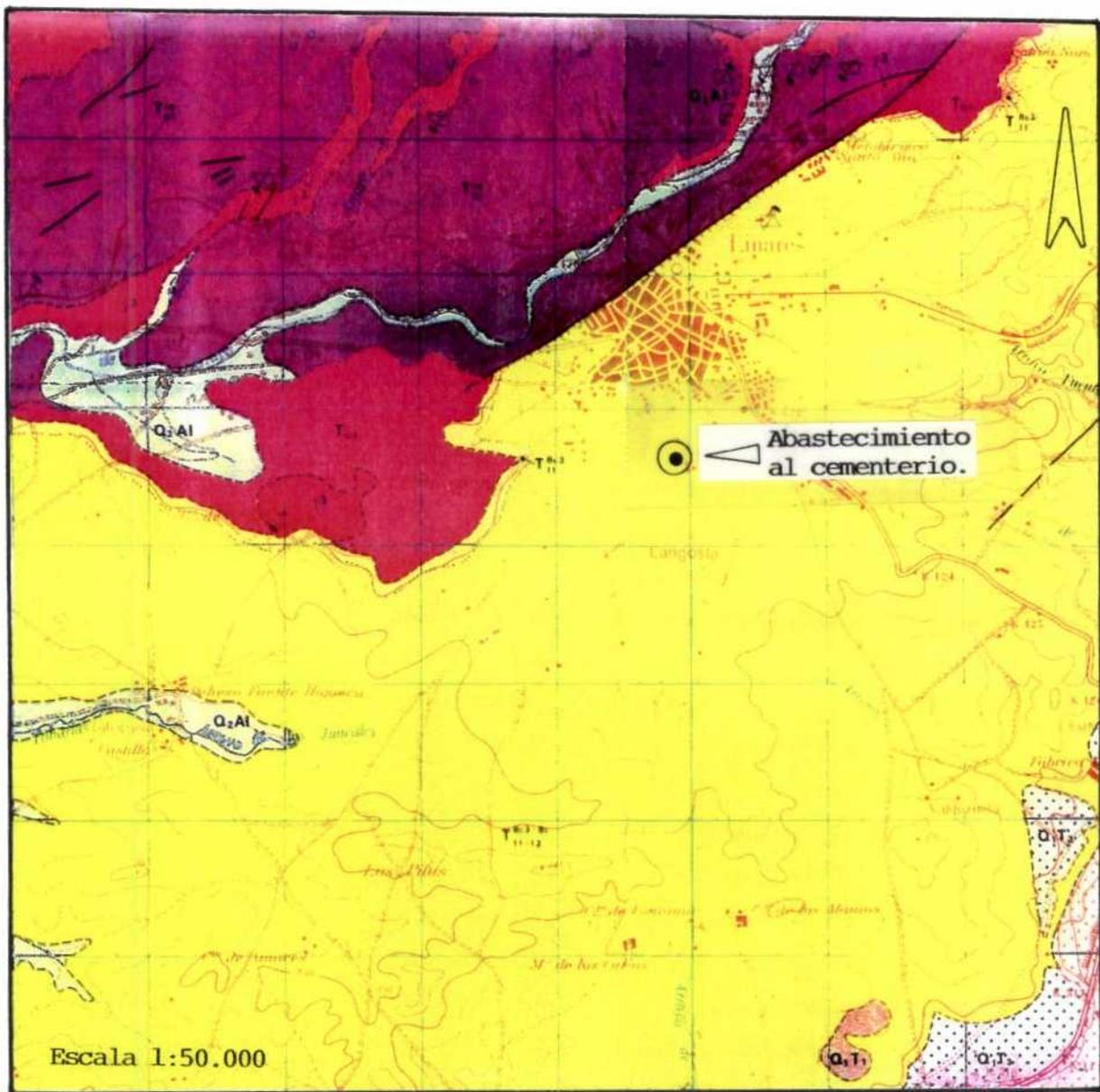
- **Mioceno:**

Tortonense.-

Constituye el tramo inferior base de la transgresión y esta conformado por conglomerados, areniscas, arenas y gravas limpias con un espesor medio de 20 m.

Tortonense Superior - Andaluciense.-

Se trata de un tramo constituido esencialmente por areniscas margosas y margas con una potencia de 200 m.



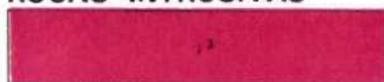
Escala 1:50.000

### LEYENDA

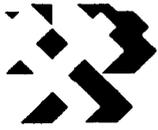
CUATERNARIO	HOLOCENO		Q <sub>2</sub> Al		
	PLEISTOCENO		Q <sub>1</sub> T <sub>5</sub> , Q <sub>1</sub> T <sub>4</sub> , Q <sub>1</sub> T <sub>3</sub> , Q <sub>1</sub> T <sub>2</sub> , Q <sub>1</sub> T <sub>1</sub>		
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO		Q <sub>1</sub> T <sub>3</sub> , Q <sub>1</sub> T <sub>2</sub> , T <sub>2</sub> <sup>2</sup> , Q <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	
		MIOCENO	ANDALUCIENSE		T <sub>12</sub> <sup>12</sup>
			TORTON.	SUPERIOR	T <sub>11</sub> <sup>11-12</sup> , T <sub>11</sub> <sup>11</sup>
TRIASICO	KEUPER		T <sub>03</sub>		
	BUNTSANDSTEIN		T <sub>01</sub> , T <sub>02</sub>		
CARB. INFER.	DINAMIT.	VISEIENSE		H <sub>12</sub> <sup>12</sup> , H <sub>11</sub> <sup>11</sup>	

- Q<sub>2</sub>Al Aluviones
- Q<sub>2</sub>G Cantos, limos y arcillas
- Q<sub>1</sub>T Cantos, arenas y limos
- Q<sub>1</sub>T<sub>5</sub> Cantos, arenas y limos
- Q<sub>1</sub>T<sub>4</sub> Cantos, arenas y limos
- Q<sub>1</sub>T<sub>3</sub> Cantos, arenas y limos
- Q<sub>1</sub>T<sub>2</sub> Cantos, arenas y limos
- Q<sub>1</sub>T<sub>1</sub> Cantos, arenas y limos
- T<sub>2</sub><sup>2</sup> Cantos y arcillas
- T<sub>12</sub><sup>12</sup> Areniscas, areniscas margosas y margas
- T<sub>11</sub><sup>11-12</sup> Areniscas margosas y margas
- T<sub>11</sub><sup>11</sup> Conglomerados, areniscas y margas
- T<sub>03</sub> Arcillas, yesos, areniscas y dolomías
- T<sub>01</sub> Areniscas y arcillas
- T<sub>02</sub> Conglomerados
- H<sub>12</sub><sup>12</sup> Pizarras y areniscas
- H<sub>11</sub><sup>11</sup> Pizarras y areniscas metamórficas

### ROCAS INTRUSIVAS



- T<sup>3</sup> Granito



#### **4. HIDROGEOLOGIA**

Asociado al tramo arenoso próximo, a la base del Tortonense-Andalucense, existe un acuífero de relativa entidad que en la fosa de Ballén ha sido estudiado mediante la realización de sondeos mecánicos de diferentes profundidades encontrándose dichos materiales a distintos niveles según el área geográfica de emplazamiento.

En la zona Norte, cerca del límite del término municipal de Ballén, se pueden distinguir dos tramos: el primero situado a una profundidad media entre 65 y 90 metros y el segundo, a partir de los 100 metros; inmediatamente al Norte del casco urbano aparecen entre los 120 y 140 metros; y al Sur, igualmente se detectan dos tramos, uno entre 70 y 85 metros y otro a partir de 90 metros.

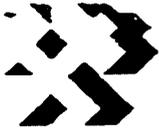
Se sospecha que estos materiales tienen continuidad hacia el Sureste en la fosa de Linares; si bien no existen, al contrario que en el caso anterior, estudios de detalle que lo confirmen. No obstante y según información verbal, el sondeo objeto del presente trabajo capta las mencionadas arenas e igualmente más al Sur aproximadamente a 1.500 metros de este, se sitúa otra perforación que también atraviesa los citados materiales; aunque en ninguno de los dos casos hay referencias exactas en cuanto a datos de litologías atravesadas durante la construcción de los sondeos. Es pues difícil asegurar sobre su localización de una manera rigurosa. Por otra parte, sondeos situados más al Sur en dirección a Torreblascopedro atraviesan un paquete de arenas entre los 40 y 50 metros de profundidad.

Por último, en el Mioceno Superior, Tortonense-Andalucense, se sitúan varios pozos de los que en su mayoría no llegan a los 10 metros de profundidad y que aportan un caudal inferior al litro por segundo.

#### **5. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA**

Los datos sobre la obra, que a continuación se reflejan han sido aportados por el responsable de la empresa contratista encargada de la realización de los trabajos:

Método de perforación:	RotoperCUSión
Profundidad alcanzada:	100 m.
Diámetro de perforación:	140 mm.



Tipo de entubación:	PVC
Metros totales entubados:	100 m.
Diámetro de entubación:	125 mm. (exterior)

(No se tienen datos de la columna litológica obtenida ni de la situación del ranurado de la tubería de revestimiento).

- El sondeo está instalado con una bomba sumergible de 98 mm. de diámetro y 5,5 CV. de potencia; la tubería de impulsión es roscada de 50,8 mm. de diámetro y la aspiración está colocada aproximadamente a 74 m. de profundidad.
- No se ha podido medir el nivel estático en la perforación aunque se sospecha que es inferior a 10 m.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las perforaciones para captación de aguas en terrenos arenosos presentan, en muchos casos, problemas a la hora de proceder a su aprovechamiento, ya que es frecuente el arrastre de arenas con el consiguiente deterioro que esto provoca en el equipo de extracción. No obstante, existe una metodología a seguir para la construcción de estos sondeos, que proporciona óptimos rendimientos en las obras. La colocación de un empaque de grava de naturaleza silíceo y calibrada en tamaños relacionados directamente con los de la formación permeable y el revestimiento del sondeo con filtro puentecillo de apertura acorde con la grava seleccionada, es en un porcentaje elevado de ocasiones, suficiente para evitar ese aporte indeseable de materiales sueltos. El no haberse previsto en el caso de la perforación objeto de esta nota ninguna de estas dos operaciones y haberse entubado solamente con PVC ranurado justifica que no exista contención de arenas en la actualidad, es decir se produzcan importantes arrastres al sondeo.
- De las observaciones referidas en el texto se deduce que el paquete productivo de arenas podría situarse a partir del metro 74 (dada la situación de la bomba actualmente alrededor del metro 74) o bien podría situarse a una profundidad entre 40 y 50 metros en relación con la situación de los tramos arenosos detectados en los sondeos situados a 3-4 Km al Sur de Linares.
- La propuesta de solución inicialmente planteada por el Ayuntamiento de elevar la bomba y colocarla aproximadamente entre los metros 40 y 50, en el caso de la primera hipótesis planteada (las arenas se encuentran a partir del metro 74), puede presuponer de antemano una disminución del arrastre de arenas; si bien hay que tener en cuenta lo aventurado de este planteamiento, ya que no existe referencia de la evolución del descenso del nivel dinámico en el sondeo cuando este está en funcionamiento, por lo que en este caso sería recomendable tener la precaución, una vez levantada la bomba y colocada en su emplazamiento definitivo, de realizar, un bombeo de ensayo con un mínimo de 24 horas de duración tomando medidas de nivel y cuantificando el caudal de extracción para recomendar en su caso la ubicación definitiva de la bomba.

Ello independientemente de admitir que aun el caso de que el arrastre de arenas fuera menor, este se va a seguir produciendo por lo que irá disminuyendo el rendimiento del sondeo con el tiempo.

Si en lugar de la primera fuera cierta la segunda hipótesis (las arenas se encuentran entre los metros 40 y 50), al elevar la bomba a la altura que se pretende estaremos enfrentando esta con el tramo productivo, con lo cual en lugar de solventar el problema, probablemente se agravaría.



- El normal funcionamiento de la obra ha demostrado que proporciona caudal suficiente para el suministro del cementerio municipal; si bien el mal acondicionamiento de la misma hace recomendable como alternativa una nueva perforación que se emplazaría próxima a la actual y que debería realizarse atendiendo a las características de construcción siguientes:

- Profundidad: mínima 100 m.
- Diámetro de perforación: 300-350 mm.
- Diámetro de entubación: 180-200 mm.
- Espesor de chapa: 5-6 mm.
- Tipo de entubación: chapa metálica-filtro puentecillo.
- Grava silícea redondeada calibrada-grava silícea redondeada de relleno.

(La apertura de filtro puentecillo y el tamaño de la grava se recomendarían a posteriori tras la verificación de la granulometría de la columna litológica perforada).

- Por último convendría evaluar económicamente la posibilidad de aplicar el dispositivo conocido como, EUCASTREAM - Dispositivo de Distribución Uniforme del Flujo Aspirado (DDUFA), comercializado en España por la empresa TECINDES (Técnicas Industriales Españolas) y desarrollado por la empresa Kabelwerk que ha sido probado en varias experiencias confirmándose la validez de los conceptos teóricos que se aplican por si el mismo pudiera evitar la producción de arena, aumentar el rendimiento y prolongar la vida útil del sondeo actualmente en servicio.

EL AUTOR DEL INFORME

Fdo. Tomás Peinado Parra  
Oficina de Proyectos  
del ITGE en Granada.

Vº Bº

Fdo. Juan Carlos Rubio Campos  
Oficina de Proyectos del  
ITGE en Granada.

Fdo. Juan Antonio López Geta  
Jefe del Area de Desarrollo Tecnológico  
de la Dirección de Aguas Subterráneas y  
Geotecnia.