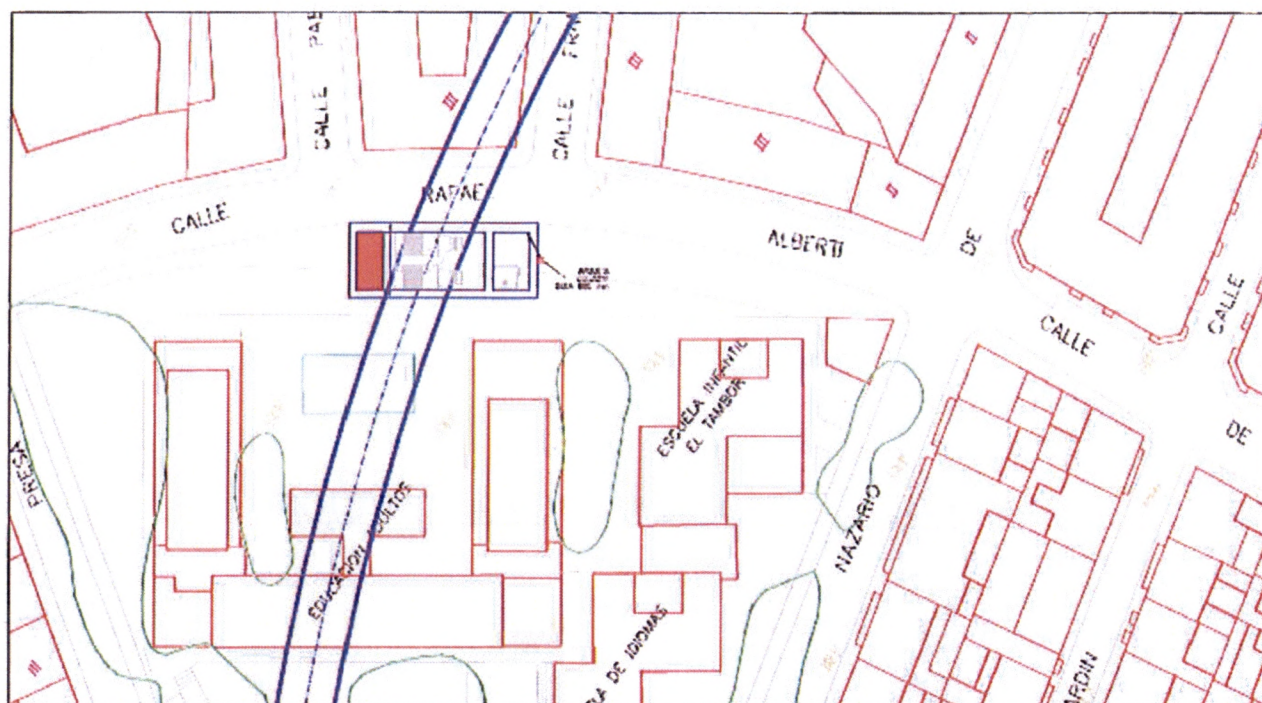




Comunidad de Madrid
CONSEJERIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS



**PROYECTO DE TRATAMIENTO DEL TERRENO Y ACTUACIONES
COMPLEMENTARIAS EN EL ENTORNO DEL POZO DE VENTILACION
Y BOMBEO DEL PK 7+422 DE LA AMPLIACION DEL METRO DE
MADRID A COSLADA Y SAN FERNANDO DE HENARES. TRAMO 3:
COSLADA-SAN FERNANDO**

CLAVE : MO7303

MARZO 2009

DOCUMENTO N°1 MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

INDICE

- 1. Antecedentes**
- 2. Descripción de la solución adoptada**
- 3. Clasificación del contratista**
- 4. Forma de adjudicación**
- 5. Plan de obra**
- 6. Plazo de ejecución**
- 7. Presupuesto para conocimiento de la administración**
- 8. Documentos que integran el proyecto**
- 9. Conclusiones**

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

En Diciembre de 2003, el Consorcio Regional de Transportes de Madrid redacta el documento "Actualización del Trazado y Estaciones de la Prolongación de la Línea 7 de Metro en la Zona Este" con vistas a las mejoras de las comunicaciones entre Madrid y la Zona Este (municipios de Coslada y San Fernando de Henares, y distrito de San Blas).

En Marzo de 2004 se redacta el Proyecto Básico de la "Prolongación de la Línea 7 del Metro de Madrid a Coslada y San Fernando de Henares". En este documento se define geoméricamente el túnel de línea y la situación de las estaciones, pozos de bombeo y ventilación, y salidas de emergencia. Además se incluye un Estudio de Impacto Ambiental donde se definen las afecciones que va a generar la obra en proyecto, y las medidas correctoras que hay que implantar. Este proyecto, al igual que el documento anterior, es sometido a información pública.

El Proyecto de Construcción del Tramo 3: Coslada-San Fernando fue redactado por orden de la Dirección General de Infraestructuras del Transporte y aprobado técnicamente en Junio de 2004.

El 13 de Agosto de 2004, se hace pública convocatoria para la adjudicación por "Mintra, Madrid Infraestructura del Transporte", mediante concurso por procedimiento abierto, del Proyecto de Construcción de la prolongación de la Línea 7 de Metro de Madrid a Coslada y San Fernando de Henares. Tramo 3: Coslada- San Fernando de Henares. El presupuesto de licitación ascendía a 181.314.511,57 € con un plazo de ejecución de 30 meses.

Tras el concurso abierto, el 15 de Septiembre de 2004, MINTRA adjudica a DRAGADOS, S.A. la construcción del tramo 3 de METROESTE, procediéndose a la firma del Contrato el 30 de Septiembre de 2004. El presupuesto de adjudicación de dicho proyecto ascendió a 168.404.918,34 € con un plazo de ejecución de 20,5 meses.

El 25 de Octubre de 2004 se produce la firma del Acta de Replanteo del tramo 3 de la prolongación de la Línea 7, procediéndose al inicio de las obras.

A la terminación de los trabajos se solicita la inspección de la obra que tiene lugar el 17 de Mayo de 2007, con asistencia de representantes de la Comunidad de Madrid, de la Dirección Técnica de Mintra y del Contratista, levantándose el Acta correspondiente donde se refleja que las obras se encuentran en estado de ser recibidas.

El pozo de ventilación y bombeo situado en el P.K. 7+422 (C/ Rafael Alberti de San Fernando de Henares) se construyó entre Marzo y Junio de 2006, pasando la tuneladora por este punto el 4 de junio de 2006. El terreno encontrado fueron gravas, arenas, arcillas y yesos tal y como señalaban los perfiles geotécnicos de proyecto y los elaborados durante la obra, de apoyo y verificación de éste. Es de destacar que la construcción tanto del túnel en esta zona, como del pozo se realizó en seco.

Más de dos años después de la ejecución del pozo, se observa la existencia de filtraciones de agua con una salinidad muy elevada, provenientes del terreno circundante al pozo. Los caudales de bombeo aumentan significativamente y comienzan a aparecer humedades en el túnel.

El objeto de este proyecto, es definir y valorar las actuaciones necesarias para impermeabilizar el pozo y su entorno, para que el nivel freático, se mantenga en la situación anterior a la ejecución de la obra, además de minimizar el caudal bombeado.

2. DESCRIPCION DE LA SOLUCION ADOPTADA

Se ha efectuado una inspección visual de la obra, y se observa que, exceptuando en el entorno del pozo de ventilación y bombeo del P.K. 7+422, no se producen filtraciones masivas ni en las estaciones ni en el resto del túnel.

En el pozo citado, construido mediante una pantalla discontinua de pilotes de 1200 mm de diámetro, hay filtraciones de caudal considerable a través del cubeto de bombas, con una salinidad importante.

Todo esto hace pensar que exista un problema puntual en esta zona, no detectado por los estudios geotécnicos realizados, siendo necesario por tanto realizar una nueva campaña intensiva de sondeos ya que las altas salinidades detectadas así como la concentración anormal de cloruros solo se pueden producir por la existencia de terrenos con una solubilidad muy alta, como pueden ser las halitas (cloruro sódico). Se hará una auscultación geofísica de la zona para detectar posible huecos generados por la disolución de los terrenos.

Para averiguar el origen de las aguas filtradas es necesario realizar un estudio hidrogeológico del entorno del pozo hasta el río Jarama puesto que se ha detectado una bajada del nivel freático, secándose varios pozos de la vega del río. Deben instalarse piezómetros para ver la evolución de los niveles freáticos una vez realizado el tratamiento de inyecciones que se describirá más adelante.

Puesto que el pozo se ha ejecutado con una pantalla discontinua de pilotes de 1200 mm, se plantea un tratamiento de impermeabilización del cuerpo del pozo a base de inyecciones de mortero y lechada ejecutados mediante taladros verticales hasta una profundidad de diez metros por debajo de la solera del pozo. Paralelamente se ejecutará un tratamiento similar desde el interior de la galería de conexión del pozo con el túnel y desde el interior del túnel. Los trabajos a realizar desde el interior del túnel, se harán en horario nocturno por interferir con la circulación de trenes, por lo que el tiempo de trabajo efectivo será de aproximadamente dos horas y media al día. El cubeto de bombas debe protegerse con un muro forro de hormigón ya que la presión hidrostática puede debilitar el terreno entre pilotes y generar vías de agua y arrastres. Previo a la ejecución de este muro se efectuara un tratamiento a base de resinas acuarreactivas y lechada de cemento para minimizar la entrada de agua. Este muro de hormigón garantizará estructuralmente el fondo

del pozo y para dotarlo de estanqueidad se recubrirá con una chapa metálica de 8 mm de espesor tratada mediante resinas para protegerla de la agresividad de las aguas. En el túnel afectado, se observa la aparición de sales en las juntas de las dovelas consecuencia de las filtraciones existentes, siendo por tanto necesario limpiarlas antes de proceder a su sellado y así evitar que la inyección del trasdós de las dovelas rebose por las juntas.

Si bien el problema se considera puntual se hará un seguimiento de caudales, conductividades y caracterización de cloruros en el tramo comprendido entre la estación de La Rambla y la de Hospital del Henares de las filtraciones de túnel para detectar aportes anormales que pudieran indicar la existencia de otros puntos conflictivos.

Asimismo se considera necesario realizar un estudio de durabilidad y envejecimiento acelerado de los principales materiales utilizados en la construcción, tales como hormigones (a pesar de ser sulforresistentes), morteros de las fabricas de ladrillo, aceros inoxidable, soportes de catenaria de acero galvanizado y camisas de protección del cableado de las instalaciones, para descartar afecciones futuras o protegerlas, ya que la carga iónica de las aguas es muy importante.

Se hará un control exhaustivo de posibles movimientos en el túnel y en las edificaciones adyacentes. La auscultación se realizará por métodos convencionales (regletas e hitos de nivelación, secciones de convergencia) y automatizados mediante electroniveles en el túnel, conectados mediante modem GSM para PC para poder visualizar los datos en tiempo real desde cualquier ordenador. La toma de datos de auscultación convencional se realizara diariamente incluso domingos y festivos durante toda la actuación y hasta que se considere que todo está estabilizado.

Puesto que la mayor parte de los trabajos a ejecutar deben realizarse en horario nocturno, se plantea un corte de la línea, entre las estaciones de La Rambla y Hospital del Henares, de nueve días para acelerar la inyección del

Grupo K, Subgrupo 2. Categoría "e"

4. FORMA DE ADJUDICACIÓN

A la vista de la envergadura y la extrema urgencia de las obras y en base a las circunstancias contempladas en los artículos 58, 59 apartado d y 65 apartado b, de la Ley 31/2007 de 30 de Octubre sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía los transportes y los servicios postales, se propone como forma de adjudicación **el procedimiento negociado sin previa convocatoria de licitación.**

5. PLAN DE OBRA

En Anejo correspondiente se incluye un Plan de Obra detallado que abarca las principales secuencias e hitos para la ejecución de los trabajos.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

De acuerdo con el Plan de Obra mencionado en el apartado anterior, el plazo necesario para la ejecución de los trabajos es de TRES (3) meses.

El periodo de garantía se establece en DOS (2) años naturales a partir de la recepción de las obras.

7. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Los presupuestos son los siguientes:

Presupuesto de ejecución material

Capítulo 1. Inyecciones	582.366,09
Capitulo 2. Hidrogeología	140.290,42
Capítulo 3. Geofísica	23.318,85

Capítulo 4. Estudio de durabilidad	338.824,00
Capítulo 5. Determinación de conductividad y caracterización de cloruros	23.775,00
Capítulo 6. Auscultación	145.922,29
Capítulo 7. Desmontaje y montaje de instalaciones	31.130,85
Capítulo 8. Estructuras	.410.787,14
Capítulo 9. Impermeabilización de túnel	310.280,64
Capítulo 10. Superestructura de vía	102.901,68
Capítulo 11. Varios	184.715,03
Total presupuesto de ejecución material (Euros)	2.294.311,99

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de **DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS (2.294.311,99)**

Presupuesto de ejecución por contrata

Total presupuesto ejecución material	2.294.311,99
13 % Gastos generales	298.260,56
6 % Beneficio industrial	137.658,72
	Suma 2.730.231,26
16 % I.V.A.	436.837,00
Total presupuesto ejecución por contrata (Euros)	3.167.068,26

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de **TRES MILLONES CIENTO SESENTA Y SIETE MIL SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CENTIMOS (3.167.068,26)**

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Documento N° 1. Memoria y anejos

Memoria

Anejos

1. Análisis de precios unitarios y justificación de precios
2. Plan de Obra
3. Justificación de la clasificación del contratista
4. Seguridad y salud

Documento N° 2. Planos

1. Planos constructivos pozo ventilación y bombeo 7+422
2. Inyección
 - 2.1. Planta de inyección de contrabóveda y solera
 - 2.2. Sección tipo de inyección del gap
 - 2.3. Planta de inyección de impermeabilización del pozo
 - 2.4. Planta de inyección del cubeto de bombeo
 - 2.5. Alzado detalle de inyección del cubeto de bombeo
3. Hidrogeología y geotecnia
 - 3.1. Planta de sondeos
4. Auscultación
 - 4.1. Planta de auscultación geofísica
 - 4.2. Planta de auscultación convencional
5. Muros
 - 5.1. Muro forro estructural
 - 5.2. Muro de bloques

Documento N° 3. Pliego de prescripciones técnicas

Documento N° 4. Presupuestos

Mediciones

Cuadro de Precios N° 1

Cuadro de precios N° 2

Presupuestos parciales

Presupuesto de ejecución material

Presupuesto de ejecución por contrata

9. CONCLUSIONES

En el entorno del pozo de ventilación y bombeo del p.k. 7+422 se han detectado un incremento del caudal bombeado con una conductividad importante, consecuencia de los cloruros existentes en esta agua. El origen de este caudal parece estar en las filtraciones generadas en la pantalla discontinua de pilotes que conforman el pozo.

Es de extrema urgencia confirmar el origen de las filtraciones, detenerlas y examinar el terreno circundante para detectar posibles oquedades que en futuro pudiesen generar asentamientos de importancia, tanto en el túnel como en las edificaciones próximas.

Dado que la actuación debe realizarse de forma urgente, se propone como forma de adjudicación el procedimiento negociado sin previa convocatoria de licitación. Puesto que DRAGADOS, S. A. fue la empresa que ejecutó las obras de construcción de la Línea 7 en este tramo y por tanto quien mejor conoce todos sus detalles, no siendo atribuible a un defecto en la construcción de la Línea el problema detectado, y considerando además que tiene capacidad de respuesta inmediata, se propone a DRAGADOS S.A. como empresa constructora para la ejecución de los trabajos descritos en el presente proyecto.

Madrid, Marzo de 2.009
El Ingeniero Director del Proyecto

Abelardo Silva Morán

VºBº
El Director de Area de Proyectos y Obras I

Antonio Gonzalez Jimenez

ANEJOS A LA MEMORIA

INDICE

ANEJO N° 1 Análisis de precios unitarios y justificación de precios

ANEJO N° 2 Plan de obra

ANEJO N° 3 Justificación de la clasificación del contratista

ANEJO N° 4 Seguridad y salud