

PROPIEDAD:
CONTRATISTA PRINCIPAL:
TIPO DE OBRA:

Comunidad de Madrid
Prolongación Línea 10 UTE (FCC)
Inyección química

INTRODUCCIÓN

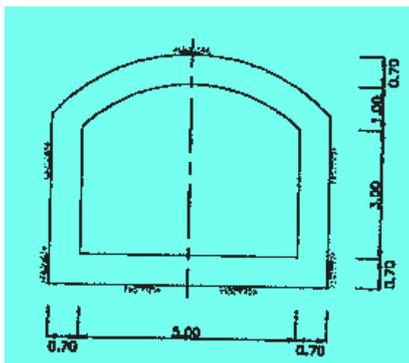
Dentro del Plan de Ampliación 1999-2003 del Metro de Madrid, se está construyendo un nuevo túnel que prolongará la Línea 10 desde El Batán hasta Metrosur en Alcorcón.

Mientras el túnel se realiza con una TBM tipo escudo, distintas galerías de acceso y de emergencia se excavan en mina por métodos tradicionales.

PROBLEMA ENCONTRADO

En la excavación de algunas de las galerías de emergencia aparecieron niveles de agua colgados en formaciones de "arena de miga" de entre 4 y 5 metros de espesor, sobre materiales más cohesivos. En las zonas donde esta arena, típica de Madrid, presenta un porcentaje de finos más bajo (por debajo del 10%), la falta de cohesión del material, unido a la presencia de agua, dificulta la excavación, haciéndola muy insegura.

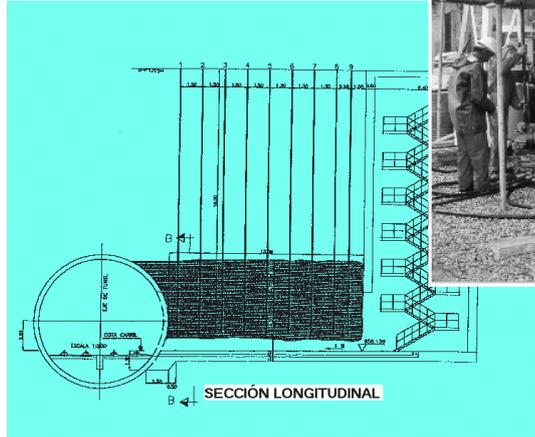
Las galerías tienen 5,4 metros de altura y 6,4 metros de ancho, y longitudes de 10 y 15 metros. La excavación se hacía con avance y destroza.



Se adoptó como solución el tratamiento de las arenas, mediante inyección de impregnación con silicato sódico (gel de sílice), con el objetivo de dar cohesión e impermeabilidad a las mismas.

DESCRIPCIÓN

Se realizó el tratamiento en dos de las galerías de emergencia, realizándose perforaciones verticales desde el exterior, equipadas con "tubomanguitos" para la inyección, en las cotas previstas. La profundidad de los taladros era de unos 20 metros, con manguitos en los 5 últimos.



caudal reducido, que permita que la inyección se realice por impregnación, rellenando y desplazando el agua de los huecos de la arena, sin desplazar el terreno o fracturarlo.



La separación entre los taladros se fijó en 1,5 metros.

Para cada uno de los manguitos se determinó la cantidad de producto a inyectar, función de la geometría del tratamiento.

La mezcla inyectada consistía en agua, silicato sódico y un reactivo. La dosificación se fija para dar una resistencia mínima al terreno tratado, así como para conseguir que el tiempo de endurecimiento de la mezcla sea cercano a una hora. Una dosificadora regula la mezcla elegida.

La inyección se realizó con bombas de pistón de accionamiento hidráulico, regulables para trabajar con

RESULTADOS

Tras la inyección se ha podido excavar la galería en seco, incluso sin necesidad de entibar en gran parte de la galería. El resultado puede considerarse como muy satisfactorio, y la técnica empleada como muy adecuada al problema encontrado.

MEDICIONES

| | |
|--------------------|----------------------|
| 2.170 M | Perforación equipada |
| 143 M ³ | Gel inyectado |

