



## BODEGAS la tribuna y el molino BEAM GLOBAL

Jerez de la Frontera (Cádiz) - Diciembre 2011

### LAS NAVES

Las Bodegas fueron construidas en el s.XVI y en el s.XIX, con muros de sillares trabados con mampuesto de 50cm de espesor y pilares principales y anexos; tienen una altura entre 7 y 12m y la cimentación está formada por un sobreebanco de los muros y pilares sobre argamasa de tierra con cal..

### EL PROBLEMA

El débil terreno de cimentación (argamasa de tierra con cal), apoyado sobre una capa de rellenos antrópicos de entre 4 y 6m de espesor, sometido al empuje de las arcadas sobre las pilastras ha provocado el asiento con ligero vuelco de las fachadas. La intervención era necesaria para consolidar el suelo de cimentación y devolver al terreno las características mecánicas originales.

### LA SOLUCIÓN

Las soluciones tradicionales además de ser más destructivas obligaban a un movimiento de las botas de fabricación del vino, lo que estropearía el mismo. Como alternativa se ha optado por una tecnología cuyas características son la poca invasividad y rapidez de ejecución: **Uretek Deep Injections®** con inyecciones de resina expansiva **Uretek Geoplus®**.

La intervención se ha ejecutado en dos fases:

1<sup>ra</sup> FASE - Compactación superficial: inyecciones a cota de apoyo de cimentación para mejorar las características geomecánicas del terreno y rellenar los huecos presentes entre cimentación y suelo.

2<sup>da</sup> FASE - Consolidación en profundidad: inyecciones ejecutadas en tres (3) niveles de profundidad en el volumen de suelo afectado por las cargas.

El resultado de la intervención se ha verificado a través de monitorización láser durante las inyecciones, así como un control, mediante medidores volumétricos y manómetros, de la cantidad de resina inyectada y su presión de inyección.

### LA INTERVENCIÓN

Medición: 52 ml zapata corrida y 14 pilares.

Duración: 6 días de trabajo.

La maquinaria ligera utilizada en el sistema permitió el acceso al interior de las naves sin necesidad de mover las botas, o alterar las condiciones de almacenamiento de las mismas (luminosidad, ruido, vibraciones). La intervención, realizada por los técnicos de Uretek con total autonomía, constituye un ejemplo de la eficacia de esta técnica, junto a la rapidez de ejecución y flexibilidad operativa, en un contexto delicado. El camión laboratorio se ha situado en el exterior del complejo, no obstaculizando la vía de entrada



FASES DE LA INTERVENCIÓN



## URETEK® DEEP INJECTIONS

para la estabilización de los suelos de cimentación

### NUESTROS PUNTOS DE FUERZA:

- No invasivo: sin excavaciones ni obras de albañilería;
- Rápido e inmediatamente eficaz;
- NO ensucia y no produce residuos;
- Permite intervenciones parciales y localizadas;
- Con control láser en tiempo real.

La resina **URETEK GEOPLUS®**

- Expande rápidamente y con alta presión;
- No se aleja de bulbo de presión;
- Estable en el tiempo;
- No contamina;
- Producida en exclusiva para Uretek.

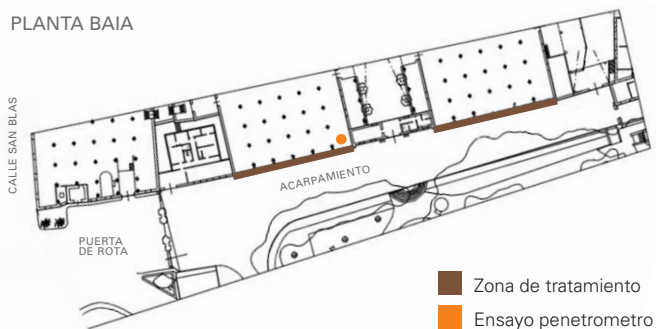


# EL PROYECTO EN DETALLE

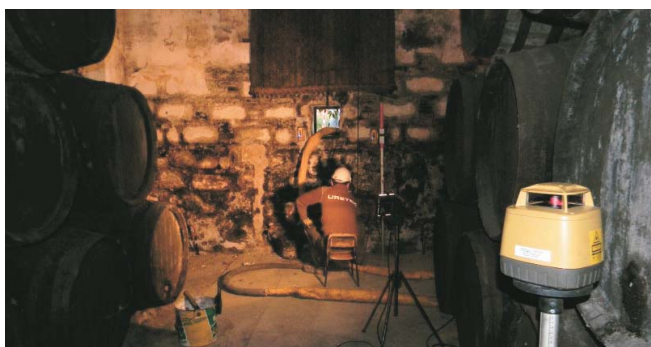
## LA INTERVENCIÓN

La intervención de recompresión y consolidación efectuada en las naves "La Tribuna" y "El Molino", en la C/ Cuesta de la Chaparra s/n, Jerez de la Frontera (Cádiz), según lo dispuesto en el contrato 2011 MG 139, ha tenido como objetivo inyecciones de resina en el suelo de cimentación subyacente por 52ml de zapata corrida y por 14 zapatas aisladas.

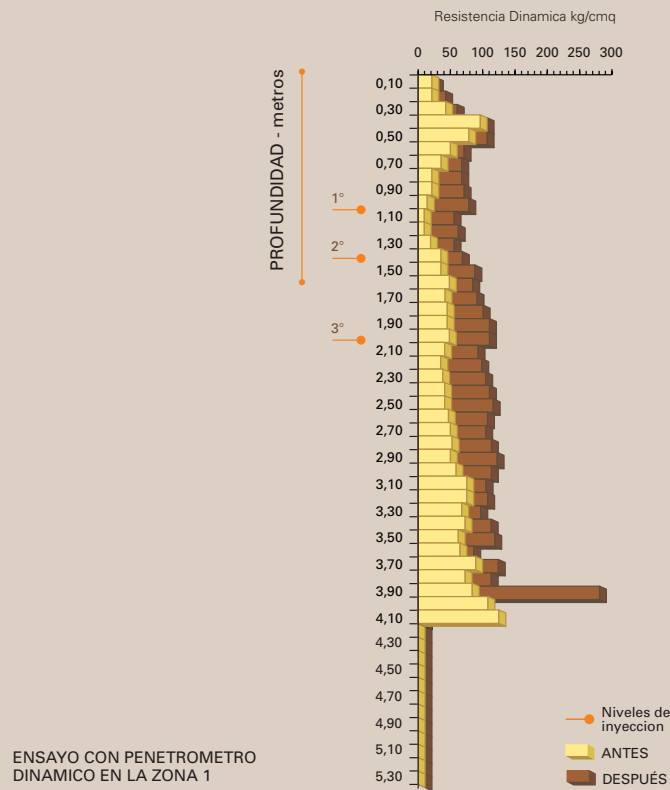
### PLANTA BAIA



En líneas generales, el terreno son rellenos antrópicos entre 4 y 6m, arena limosa con restos cerámicos, sobre margas arcillosas. Las causas del asentamiento son un débil terreno de cimentación (argamasa de tierra con cal sobre rellenos), agravado por el hecho de que la cimentación queda por encima del nivel de calle, permitiendo el vuelco de la fachada ante el empuje de las arcadas que apoyan en las pilastras de sillares. El método de intervención tenía que contar con el hecho de que la zona es de especial protección arqueológica, por lo que no puede ser destructivo. Las propiedades del método Urettek Deep Injection® permiten la mejora de cimentación sin afectar a los posibles restos arqueológicos.



La tecnología aplicada, protegida por la Patente Europea n° 0851064 de propiedad de la empresa Urettek Srl, ha permitido la densificación en las profundidades del terreno a través de la inyección en el terreno mismo de resinas de poliuretano con alta presión de expansión, que, expandiéndose han transmitido al volumen sólido a su alrededor una acción de compactación que origina un aumento de capacidad de carga.



La tecnología aplicada, protegida por la Patente Europea n° 0851064 de propiedad de la empresa Urettek Srl, ha permitido la densificación en las profundidades del terreno a través de la inyección en el terreno mismo de resinas de poliuretano con alta presión de expansión, que, expandiéndose han transmitido al volumen sólido a su alrededor una acción de compactación que origina un aumento de capacidad de carga.

Las inyecciones con el fin de cubrir la totalidad del volumen de suelo a tratar, se realizaron mediante la colocación de conductos de inyección alternada en diferentes planos de profundidad, llamados en adelante "niveles". El plan de intervención consistió en inyectar en el volumen de terreno de los tres (3) primeros metros bajo la cota de apoyo de la cimentación.

Una vez en obra se realizó una prueba penetrométrica para determinar las características del terreno. Los golpes eran especialmente bajos hasta -1,3m. Se monitorizaron los pilares con un nivel láser para verificar en tiempo real el movimiento de cada punto y el levantamiento efectivo.

Después de la intervención se repitió en ensayo penetrométrico para verificar el aumento de resistencia penetrométrica por punta, que fue de un 40% de media. Los daños fueron mínimos, ya que se ejecutó toda la intervención desde el interior de las naves sin que se tuviera que mover ningún contenido de las mismas. La intervención tuvo una duración de 6 días.

