

CONSOLIDACIÓN DE LOS CONTRAFUERTE DE LA BASILICA SANTA MARIA DE MANRESA

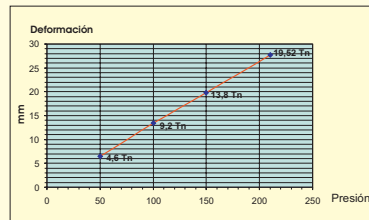
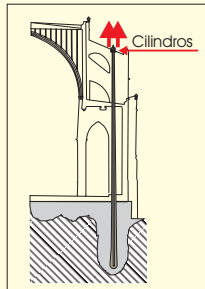


Proceso de tensado

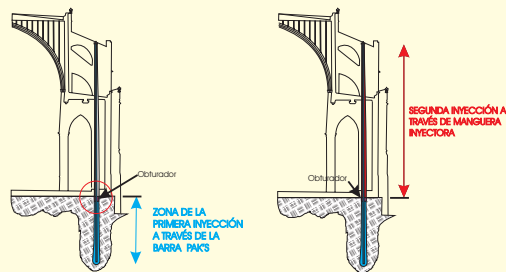
**TENSADO**

El equipo de tensado ligero por su ubicación, consta de dos cilindros de efecto simple marca Larcep modelo K5006 con capacidad hasta 58 Tn unidad, y conectados a una bomba hidráulica de efecto simple tipo D-9 fabricada por Losan.

Según el proyecto la barra se tensó hasta 19,5 Tn lo que por cilindro supone aproximadamente 10 Tn. Para conseguir esa tensión, la presión de la bomba hidráulica había de ser de 210 bars.



Deformación de la barra 270 mm admisible.



Primera fase de inyección por el interior de la barra.

Segunda fase de inyección por el exterior de la barra.

**INYECCIÓN**

El equipo de inyectar consiste en una batidora de alta turbulencia asociada a una decantadora, y una bomba de impulsión de pistón con una presión de trabajo máxima de 30 Kg/cm<sup>2</sup>.

La inyección se realiza por el interior de la barra PAK'S de Ø 40/16 y por tanto de abajo a arriba. Por las dificultades durante el proceso de perforación, la inyección se hace en 2 o 3 ciclos.

En una primera fase se rellena la perforación hasta haber sobrepasado el nivel del terreno mediante un obturador (1ª fase) y una vez tensado el anclaje se rellena hasta la superficie (2ª Fase).

El cemento utilizado es del tipo CMI 52,2 SR y la proporción de agua/cemento A/C de 0,4.



Anclaje tensado en espera de recibir la piedra de aplacado



Contrafuerte finalizado

CONSOLIDACIÓN DE LOS CONTRAFUERTE DE LA BASILICA SANTA MARIA DE MANRESA

**Propiedad:** BISBAT DE VIC  
**Arquitecto Coordinador del Plan Directivo:** Francesc Xavier Asarta Ferraz  
**Arquitecto del proyecto estructural:** Robert Brufau i Niubo  
**Constructora:** Construccions Cots y Claret S.L.  
**Jefe de Obra:** Sr. Marc Blanco  
**Empresa especialista:** Mecánica del Suelo Losan, S.A.

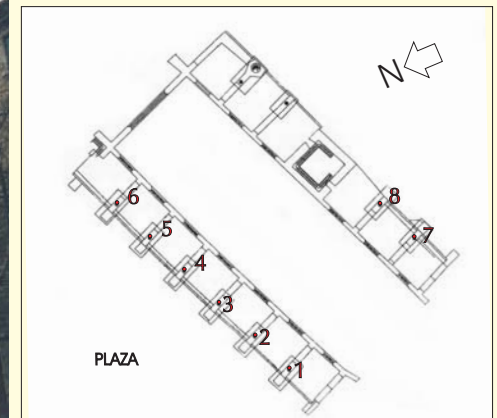
**ANTECEDENTES**

Los trabajos realizados consistieron en la consolidación de los contrafuertes mediante anclajes tensados verticales. Estos micropilotes se perforaban desde el punto más alto del contrafuerte, atravesando la cimentación del mismo hasta 36,50 m, y empotrándose un mínimo de 11,35 m en el terreno. Posteriormente a la perforación y una vez limpia la perforación y colocada la armadura en este caso barra de acero, se procedió a la inyección del anclaje y endurecimiento del cemento con las correspondientes fases de inyección, al tensado de todo el conjunto. De acuerdo con la Dirección Facultativa se hicieron modificaciones del proyecto inicial adaptándolo a las características de los trabajos.

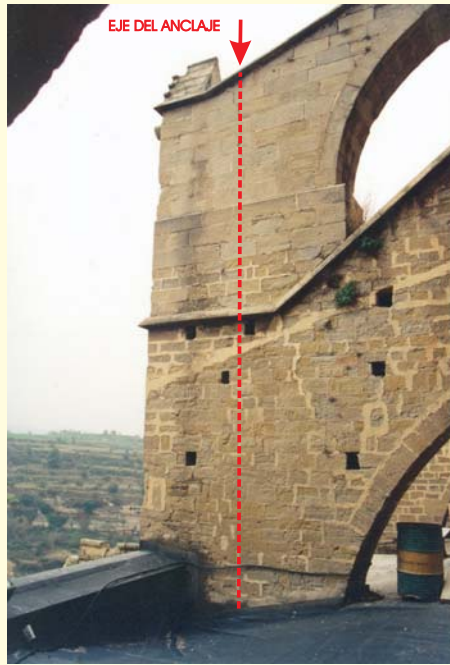
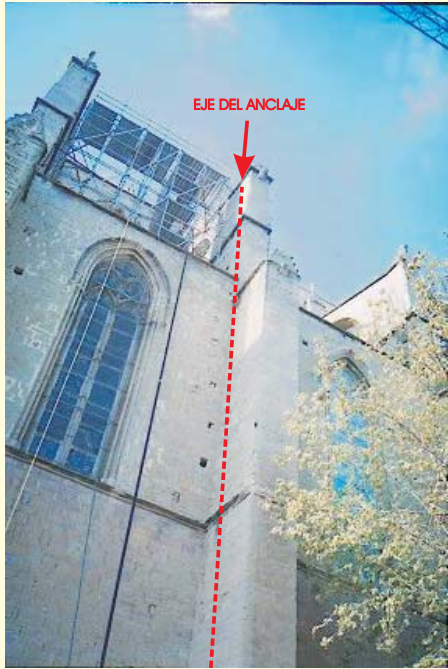


Vista de la Basílica de Santa María de Manresa. Objeto del trabajo: Anclar los contrafuertes en el terreno subyacente. Los tirantes deben llegar la cota -36.5 m desde la boca de perforación situada en el punto (1) y tensar a 10 Tn.

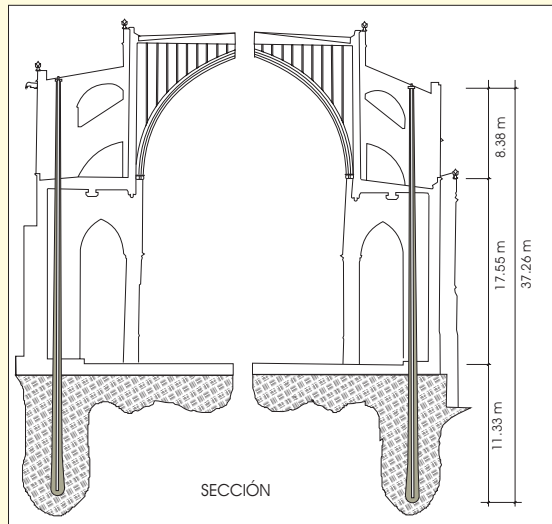
Mediciones: 8 anclajes permanentes.  
 36,50 m longitud total del anclaje  
 292 metros perforados.  
 366 metros re-perforados.  
 13.200 Kg de cemento empleado.



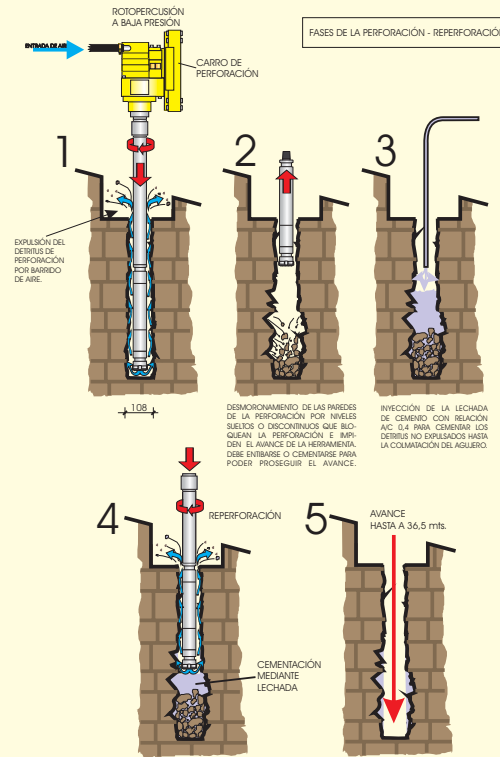
Puntos donde se realizaron los trabajos de consolidación.



La maquina debe situarse en la parte superior y previamente hay que colocar el sistema de protección tanto para el personal como para las estructuras existentes.



Máquina en posición para inicio de la perforación con el personal con las medidas adecuadas de protección.



Anclaje, placa más tuerca listo para tensar