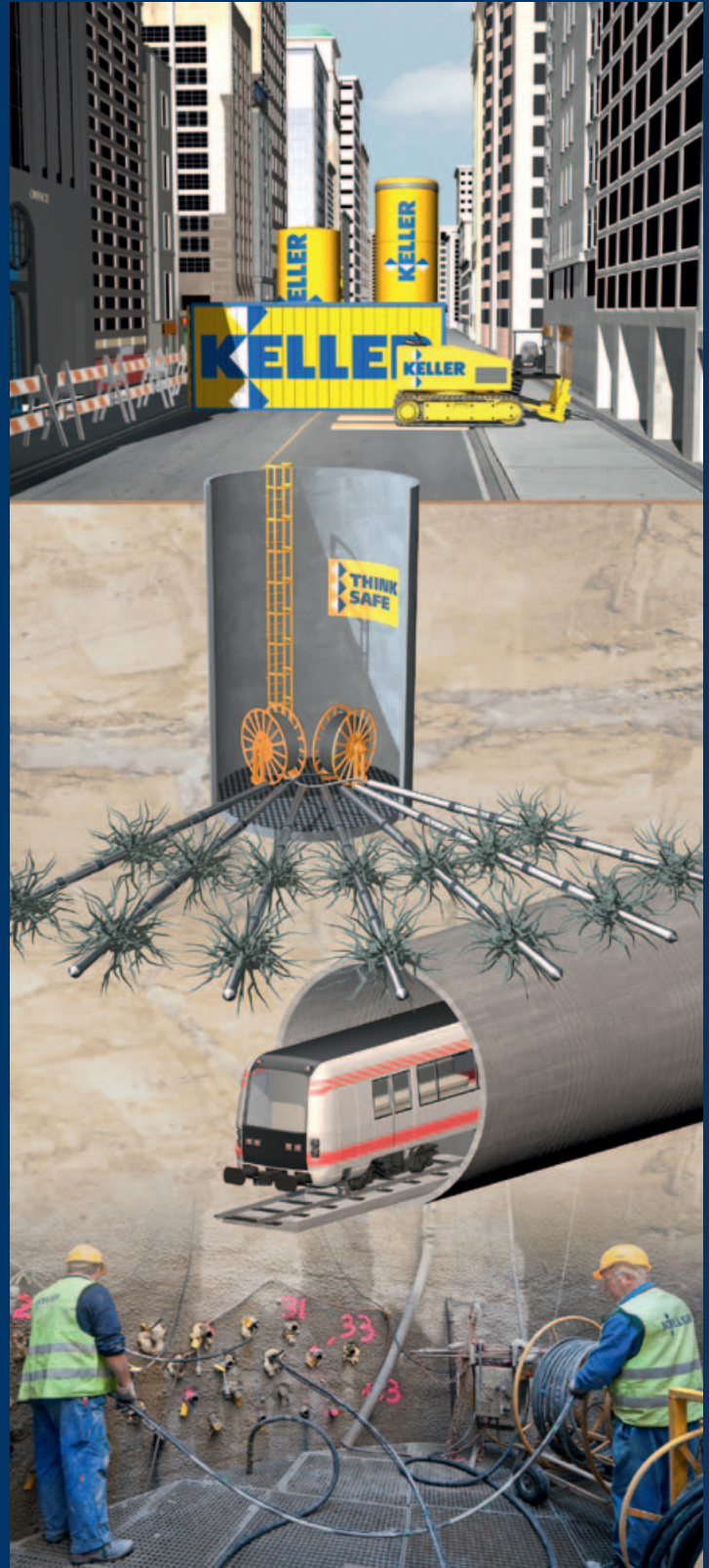
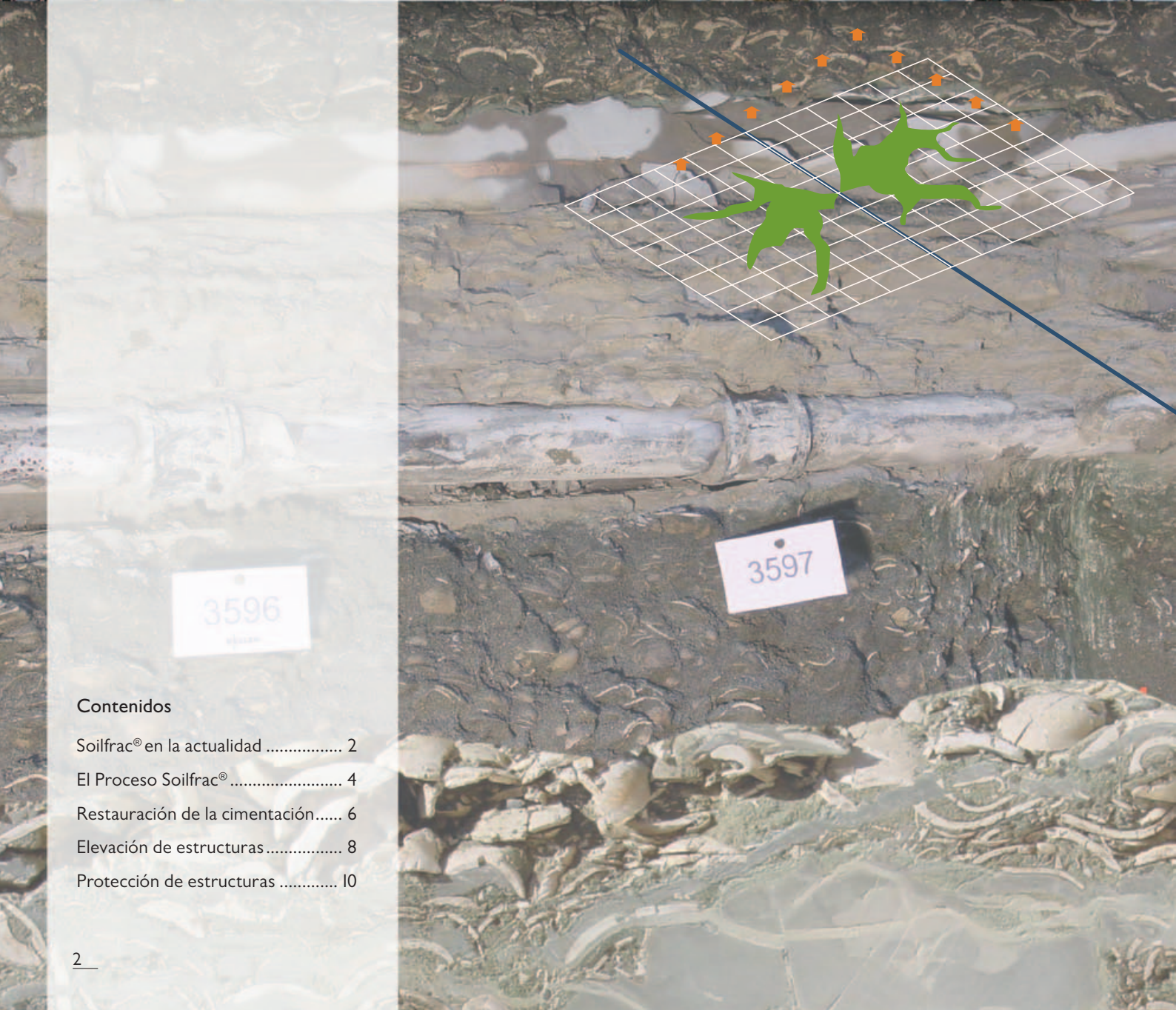




Inyecciones de Compensación Soilfrac®





Contenidos

Soilfrac® en la actualidad	2
El Proceso Soilfrac®	4
Restauración de la cimentación.....	6
Elevación de estructuras	8
Protección de estructuras	10

Desarrollo

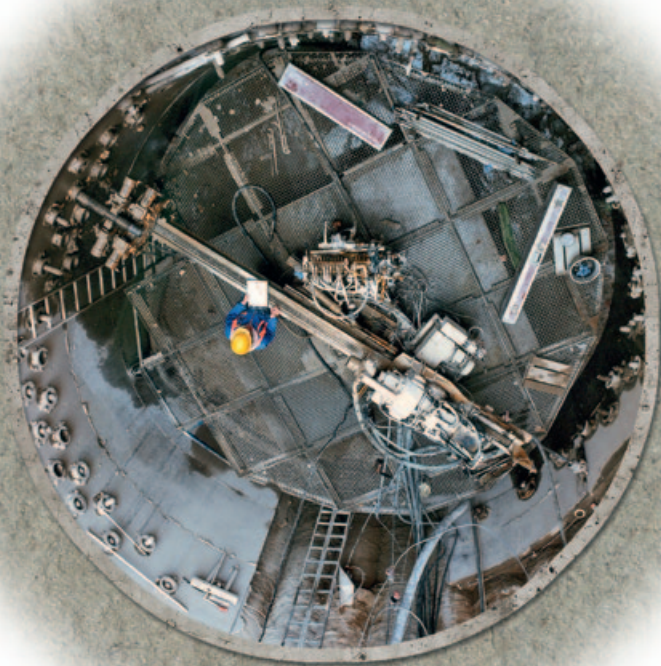
Originalmente el proceso de fracturación del terreno se utilizó en la industria petrolífera para fracturar los subsuelos, con objeto de crear rutas para que el petróleo pudiera fluir hacia los pozos de petróleo. En los años 60 los ingenieros de Keller adaptaron este proceso y desarrollaron varias soluciones para problemas en el campo geotécnico. Soilfrac® es una marca registrada del proceso utilizado por Keller.

Posición en el mercado

En donde las técnicas clásicas de inyección para rellenar huecos en cimientos o restaurar estructuras no son adecuadas, o se requiere el izado de estructuras, el proceso Soilfrac® ocupa el nicho de mercado que existe dentro del ámbito de las diferentes técnicas de inyección.

Junto con las técnicas de medición y control recientemente desarrolladas, así como los dispositivos especiales de observación, es posible elevar estructuras varios decímetros.

SOILFRAC® EN LA ACTUALIDAD

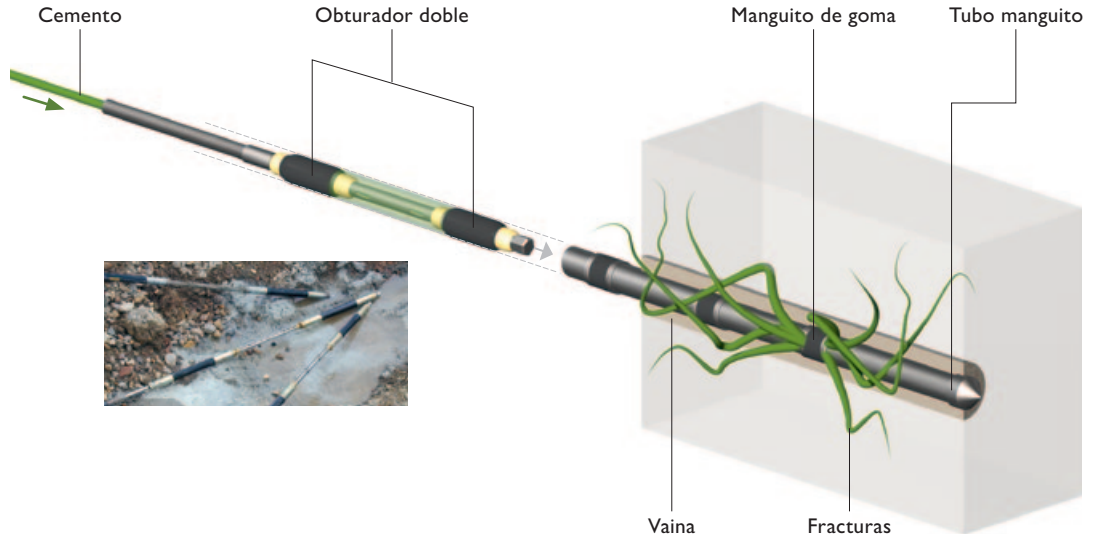


El Proceso Soilfrac®

Mediante la utilización de este proceso se crean fracturas en el terreno, que posteriormente se rellenan con lechada de cemento. Cualquier tipo de terreno puede mejorarse mediante inyecciones y se puede conseguir una elevación controlada.



- 1 Ubicación de perforación en superficie
- 2 Ubicación de perforación en túnel
- 3 Ubicación de perforación desde pozo

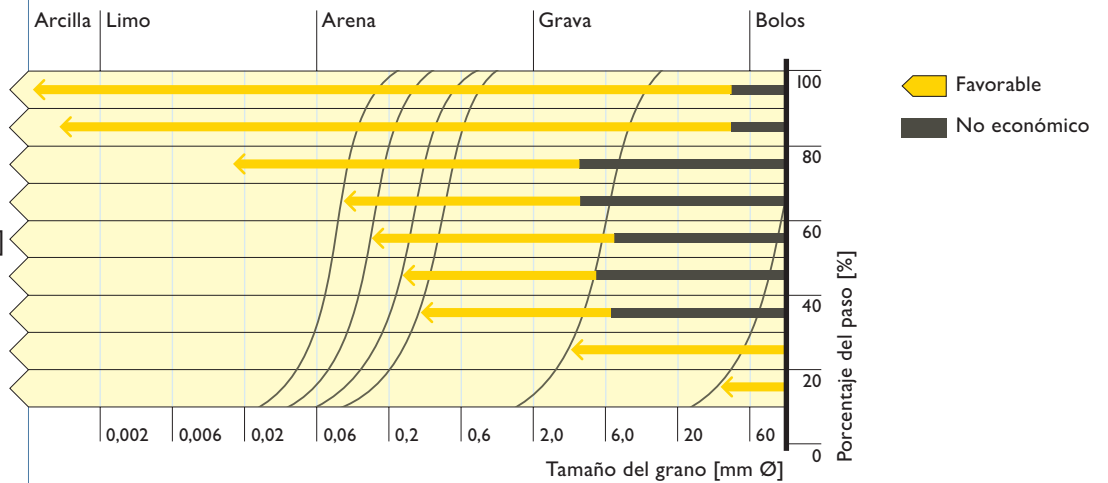


MÉTODO

Límites de aplicación para los procesos

- Soilfrac®
- Soilcrete® / Jet Grouting
- Inyección de Compactación
- Resinas
- Soluciones de Silicato de Sodio [lv]
- Gel de Silicato [hv]
- Cemento Ultrafino
- Suspensión de Cemento
- Mortero

lv = poco viscoso
hv = muy viscoso



Montaje de instalaciones

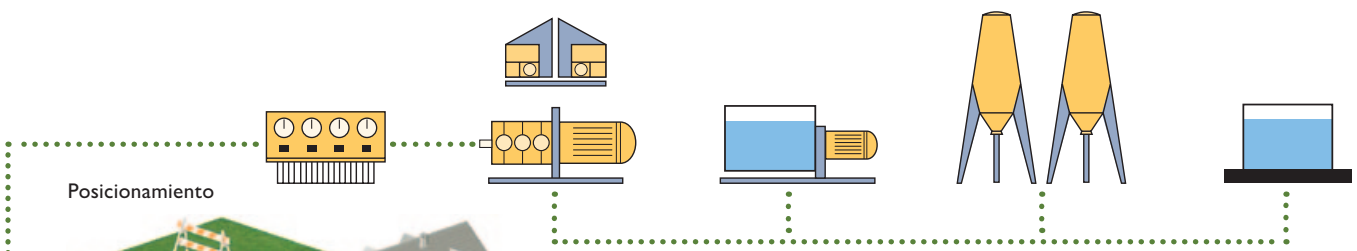
Monitorización y control

Mezcladora y bomba

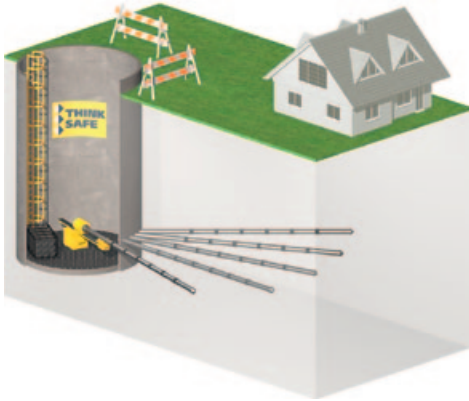
Acelerador y aditivos

Silos de cemento

Agua



Posicionamiento



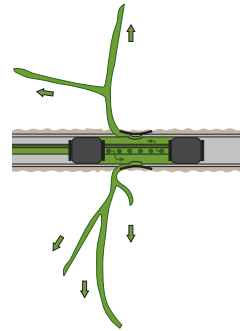
1 Instalación del tubo manguito e inyección de la vaina

El tubo manguito se coloca en la perforación efectuada, rellenando con una mezcla de bentonita-cemento, el espacio anular entre la pared del sondeo y el tubo manguito.



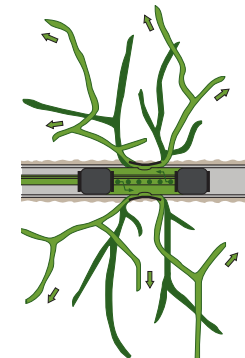
2 Fracturación del suelo

Para permitir la inyección de la suspensión Soilfrac® se inserta en el obturador doble, que independiza cada uno de los manguitos durante su inyección.



3 Inyección múltiple

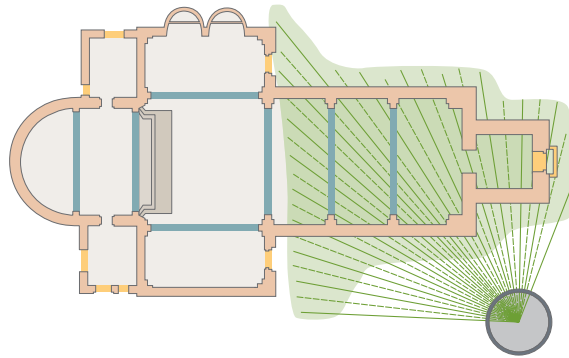
Los manguitos pueden inyectarse una o varias veces, de acuerdo con los requisitos técnicos. El volumen de lechada, la presión máxima de inyección y, en el caso de una inyección repetitiva, la velocidad de inyección, se mantiene de acuerdo con las especificaciones. Los tubos manguitos pueden reutilizarse.



Restauración de la cimentación

Las zapatas y los subsuelos forman parte de los cimientos de una estructura. Con el curso del tiempo ambos pueden fallar debido a diferentes motivos. Esto sucede bastante a menudo en el caso de edificios históricos. En el caso de excesivos asentamientos, Soilfrac® es un proceso adecuado para restaurar el enlace entre la base de la estructura y el terreno competente. Para el tratamiento de cimientos de mampostería, que se han desplazado o agrietado o bien el mortero se ha descompuesto o extraído, puede aplicarse la técnica de inyección clásica mediante la adaptación del tipo de mezcla de lechada. Raramente se requiere la elevación de estructuras que están en una situación límite pero es también posible.

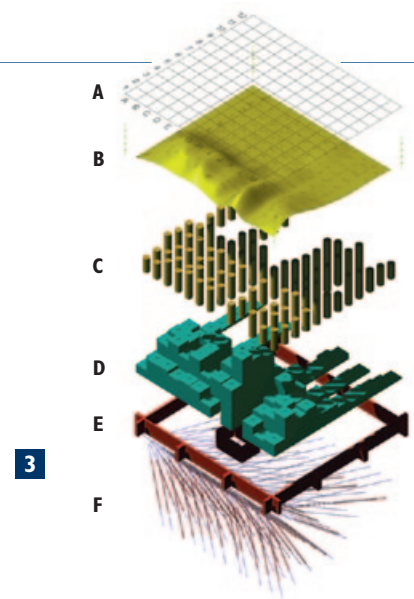
- 1 Control de asentamientos en una planta siderúrgica en funcionamiento.
- 2 Corrección de la cimentación de un edificio residencial después de asentamientos causados por el colapso del suelo.
- 3 Se utiliza un moderno software para la simulación y el control de los trabajos de Soilfrac®.



Los parámetros de trabajo específicos se detallan aparte

- A Malla
- B Nivel de deformación de los cimientos
- C Presión de lechada
- D Cantidad de lechada
- E Cimientos
- F Abanico de tubos manguitos

REHABILITACIÓN



El proceso Soilfrac® se utiliza para la restauración de cimientos en donde es necesario detener los asentamientos, como en los casos en los que se produce una distorsión del suelo natural o artificial, donde las actividades mineras causan problema, donde existe un terreno de baja capacidad portante, o bien es necesario levantar estructuras.





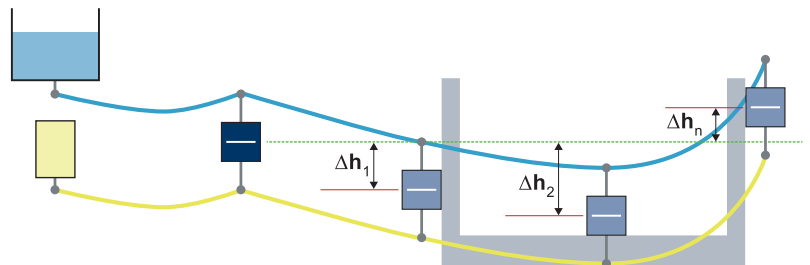
*Restauración del campanario
así como estabilización con
cemento de la nave en terrenos
compuestos por limos y turba.*

Elevación de estructuras

El asiento de estructuras puede rectificarse mediante el proceso Soilfrac®. Dependiendo de la condición en la que se encuentra el edificio y el terreno, la velocidad de elevación puede ajustarse en cada caso.

Una elevación parcial y precisa en el rango de milímetros se combina y añade a una elevación total en el rango de decímetros, sin dañar la estructura. La elevación de estructuras se realiza normalmente sin impedir su uso.

- 1 Elevación de la rampa de carga de una planta de incineración de residuos.
- 2 Reposición parcial y rehabilitación de la pila de un viaducto de la autopista.
- 3 Recuperación de asientos en un silo.
- 4 Los movimientos de la estructura se monitorizan permanentemente con sistemas de hidroniveles.



ELEVACIÓN

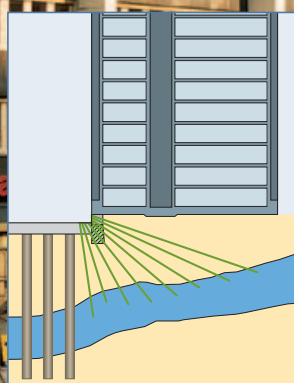


La restauración de estructuras inclinadas respecto a la vertical son retos espectaculares, tanto como los esfuerzos realizados en la torre inclinada de Pisa. En algunos casos es suficiente tan solo una restauración parcial para conseguir un resultado técnico satisfactorio, así como para mejorar el aspecto estético de la estructura.



Edificio de gran altura devuelto a la posición vertical

Los trabajos previos para una ampliación causan la inclinación de un edificio de gran altura.



Tras la instalación de un amplio sistema de puntos de control, para medir los movimientos verticales, se ha instalado un abanico de tuberías manguito, de acuerdo con las necesidades de elevación. En un plazo de 5 meses se consiguió una elevación total de 60 mm.

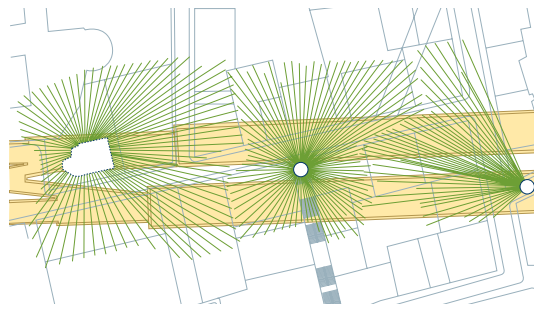
Protección de Estructuras

Para proteger las estructuras frente a asentamientos predecibles durante la construcción de un túnel, se instalarán abanicos de tubos manguitos horizontales entre la bóveda del túnel y los cimientos del edificio desde pozos provisionales. El edificio a proteger estará equipado con un sistema de medición electrónica para registrar movimientos verticales.

La inyección primaria hasta la aparición de las primeras elevaciones, consolida la masa del suelo, seguido de una operación de elevación predeterminada que refleja el tamaño y la forma del asiento esperado debido a la excavación del túnel.

De acuerdo con la situación local, el túnel se excavará en una operación o en varias secciones. El asiento que se produce durante los trabajos de tunelación se ajustará, ya sea parcialmente o por entero. Una reacción rápida frente a las deformaciones que van surgiendo reduce parte de las tensiones diferenciales dentro de la estructura, una ventaja del proceso Soilfrac® en comparación con otras soluciones técnicas.

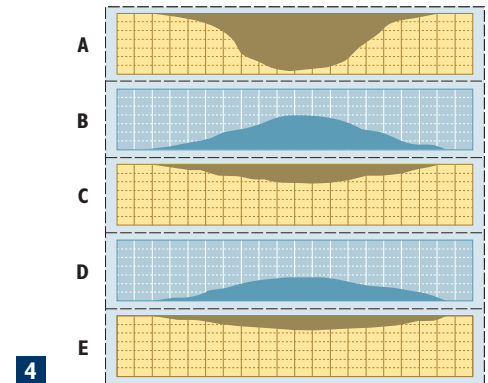
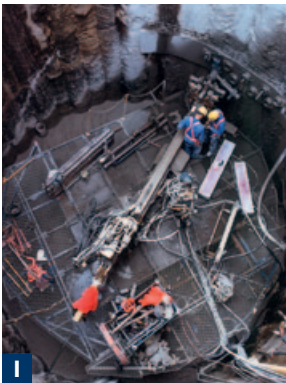
- 1 *Instalación de tubos manguitos desde un pozo provisional.*
- 2 *Protección de una estación de tren histórica durante la excavación en túnel de una línea de ferrocarril.*
- 3 *Protección de los edificios y estructuras existentes durante la excavación de túneles.*
- 4 *Representación de la elevación previa en forma del asiento estimado, dentro de los límites estructurales así como el levantamiento permanente para fijar la estructura por encima de la línea del túnel.*



- A *Predicción de asentamientos*
- B *Inyección previo*
- C *Asiento provisional*
- D *Inyección de compensación*
- E *Posición final*



PROTECCIÓN



La protección de estructuras frente a asentamientos, a causa de actividades de tunelación y minería, es una importante aplicación del proceso Soilfrac®. Esta técnica la utilizó por primera vez Keller para un proyecto de galería minera en la zona del Ruhr en Alemania, en 1985.





Protección de estructuras durante la construcción de una línea de metro en una gran ciudad europea. Instalación de malla de tubo manguito horizontal para proteger los edificios existentes.



Para solicitar más información, por favor contacte con nosotros o visite nuestra página web donde también podrá pedir un DVD que contiene todas las publicaciones de Keller.



www.keller-cimentaciones.com

Iberia y Latinoamérica

España

Keller Cimentaciones, S.L.U.

C/ Miguel Yuste, nº 45 bis
28037 Madrid
Tel. +34 91 423 75 61
info@keller-cimentaciones.com
www.keller-cimentaciones.com

Portugal

Keller Geo – Fundações, Lda.

Estrada do Porto da Areia · Apartado 77
2600-675 Castanheira (V. F. de Xira)
Tel. +351 263 285640
info@keller-fundacoes.pt

Brasil

Keller Engenharia Geotécnica Ltda

Rua Victor Civitá 66, Ed. 04 - salas 225-227
Rio Office Park - Barra da Tijuca
Cep:22775-044 Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel. +55 21 3535-9911
comercial@kellerbrasil.com.br
www.kellerbrasil.com.br

México

Keller Cimentaciones de Latinoamerica, S.A. De C.V.

Tel. +52 55 5203 9458
info@keller.com.mx
www.keller.com.mx

Panamá, América Central, Caribe

Keller Cimentaciones, S.A.

Oceania Business Plaza
Torre 1000, piso 49, Oficina A10
Calle 56D Este, Punta Pacífica
Panama City · Panama
Tel. +507 6466 1012
m.franco@keller-cimentaciones.com

Chile

Keller Cimentaciones Chile, SpA

C/ Huérfanos 1160 – Oficina 604
Comuna de Santiago,
Región Metropolitana-Chile
Tel. +56 9 7898 9750
m.pinilla@keller-cimentaciones.com

Colombia

Keller Cimentaciones, S.A.S.

j.gomez@keller-cimentaciones.com



Una empresa del Grupo Keller plc