

RECALCE DE CIMENTACIONES MEDIANTE LA TÉCNICA *LIFT PILE*®



MICROPILOTE A PRESIÓN CON DISPOSITIVO
DE PRECARGA REGULABLE
(PATENTE EUROPEA DEPOSITADA)

geo **NOVATEK**
Recalce de cimentaciones.

1) Introducción

Lift Pile® es el nuevo micropilote de GeoNovatek con dispositivo de precarga regulable.

El micropilote se hinca a presión en el terreno sin ejecutar perforación, en profundidad hasta alcanzar la presión correspondiente a la especificada en proyecto.

El dispositivo de precarga regulable se engancha sobre la cabeza del micropilote y se bloquea en el interior, dentro de la cimentación; luego se activa dicho dispositivo mediante atornillado con llave dinamométrica para precargar el micropilote subyacente, hasta alcanzar la fuerza prevista en el proyecto.

Si se solicita, se puede proseguir con el atornillado y, actuando sobre un número de micropilotes adecuado, se puede obtener la elevación y nivelación del edificio, desde un mínimo de pocos milímetros hasta un máximo de algunos centímetros.

Los principales puntos fuertes de la tecnología *Lift Pile*® son:

- La celeridad de intervención y la baja invasividad;
- La posibilidad de actuar también desde el interior de los edificios de manera limpia y resolutive;
- La comprobación puntual y en tiempo real del resultado de la intervención;
- La posibilidad de anular o disminuir hundimientos de importancia;
- La posibilidad de evitar eventuales asientos;
- La posibilidad de proceder, al término de las obras, a la reparación inmediata de las fisuras.

La técnica adoptada por GeoNovatek para la puesta en obra de los micropilotes a presión con dispositivo de precarga regulable *Lift Pile*® admite ya sea la comprobación de la carga efectiva de penetración para cada micropilote puesto en obra, como la verificación de la presión de precarga para obtener la correspondencia entre la intervención y los cálculos proyectivos durante todo el proceso.

2) Descripción de la intervención

El recalce de la cimentación de la estructura se plantea mediante el uso del sistema *Lift Pile*® que, mediante el uso de la capacidad portante de los micropilotes de hincado de acero, permite alcanzar los siguientes objetivos:

- **Transferencia de parte de la carga de la estructura a estratos más profundos y resistentes.**
- **Puesta en tensión del micropilote mediante el dispositivo de precarga regulable, con el objetivo de evitar asientos iniciales antes de que el pilote entre en carga.**

El proceso de ejecución del trabajo consiste en los siguientes pasos:

- Realización de una perforación que atraviesa la cimentación con un diámetro de 64 mm.
- Realización de dos anclajes a los lados de la anterior perforación, fijando en la cimentación dos varillas roscadas de acero de diámetro 20 mm.

- Puesta en obra de los elementos que componen el micropilote, de 1 m de longitud, a través de la perforación central. Dichos elementos serán hincados en profundidad, dentro del terreno, gracias a la presión ejercida por un pistón hidráulico. El primer elemento fijado en el terreno puede estar dotado de una puntaza cónica para facilitar la introducción del micropilote en aquellos estratos más compactos. La conexión entre los elementos se dispone mediante el empleo de un tornillo roscado especial de acero de alta resistencia.
- Durante la fase de hincado del micropilote se produce un efecto de compactación radial del terreno respecto de la barra de penetración, causada por la compresión del terreno que ocupaba el volumen del pilote. El pistón hidráulico está dotado de un manómetro, que permite leer la presión necesaria para el hincado de los micropilotes de acero en el terreno, gracias a lo cual queda comprobada la capacidad de los micropilotes uno por uno.
- Cuando el micropilote encuentre una formación que le permita resistir la fuerza de hincado previamente especificada, que es de un máximo de 25.000 kg, se desengancha el pistón y el micropilote MP60 se ancla a la cimentación mediante el mortero especial de anclaje.
- Al término de la fase de penetración se introduce, en la cabeza del micropilote, el dispositivo de precarga regulable. Actuando con un instrumento dinamométrico sobre el perno sito en el extremo superior del dispositivo, previamente bloqueado dentro de la cimentación, es posible ejercer una precarga del micropilote con aquellas presiones determinadas en proyecto o bien según las exigencias de la obra. Sea como fuere, la fuerza de precarga deberá ser inferior a la carga límite del micropilote hincado.
- Una vez alcanzados los valores de precarga de proyecto o bien la elevación deseada, se procede a cementar definitivamente el micropilote en la cimentación mediante el empleo de mortero fluido de alta resistencia tipo SikaGrout, Emaco S55 o similar.

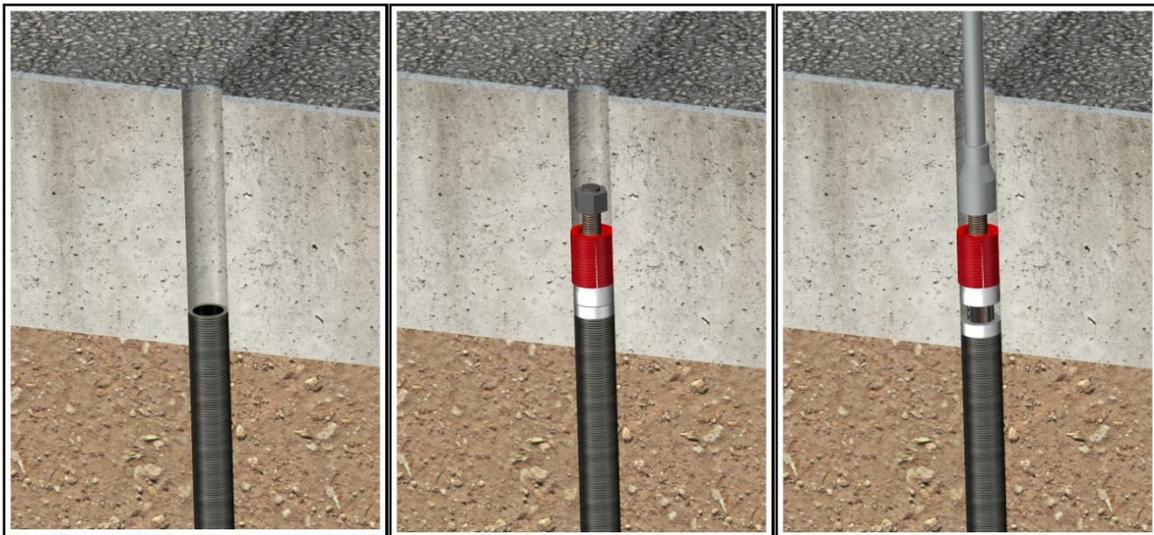


Imagen n.º 1: Fases de ejecución de la perforación, la hincado del micropilote y la puesta del elemento de precarga.

Los micropilotes están constituidos por tubos de acero laminado S355JR (Norma europea UNE-EN-10025-2004) con adherencia mejorada. Presenta una resistencia a tracción de 510 MPa y un límite elástico garantizado (σ_e) de 355 MPa. Su diámetro exterior es de 62 mm, mientras que el espesor del acero es de 9mm.

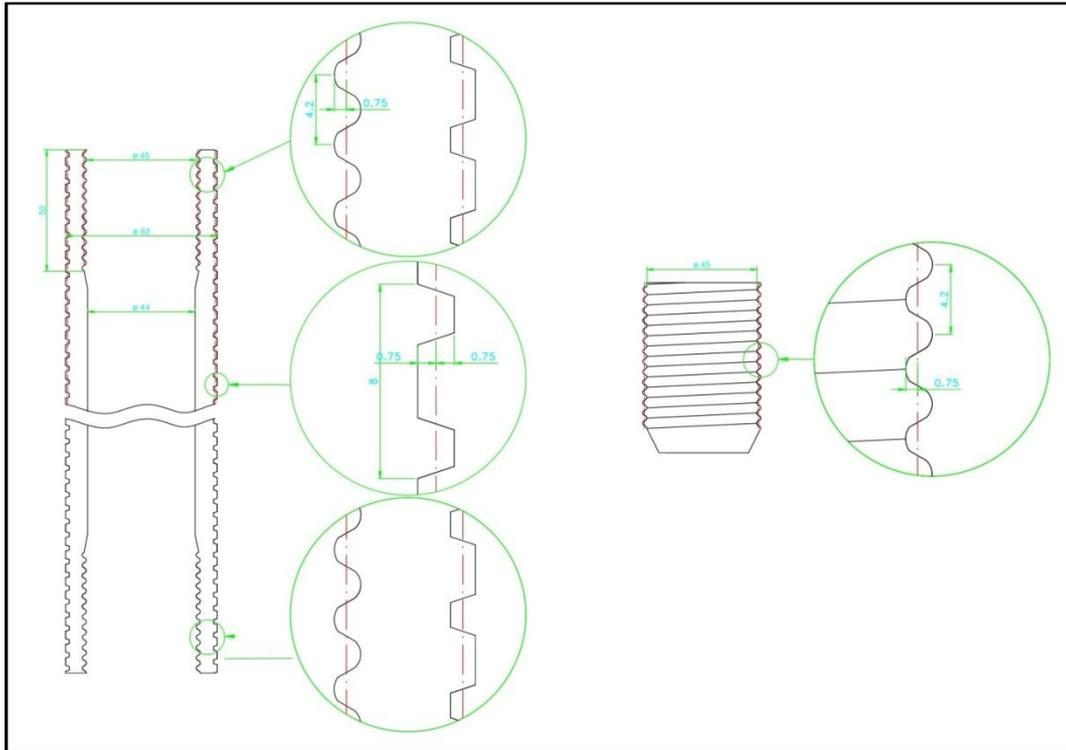


Imagen n.º 2: Sección del micropilote usado en el sistema *Lift Pile*®.

El proceso de mejora de la adherencia externa del micropilote le otorga una mayor rugosidad y adherencia, aumentando la superficie de fricción en un 46%. La mejora de adherencia se realiza mediante un moldeado plástico, a partir de cuerpos giratorios, sin que se produzcan virutas ni rebabas y sin eliminación de material. De este modo se obtiene una mejora en las propiedades (resistencia a la tracción, a la torsión y a la fatiga).



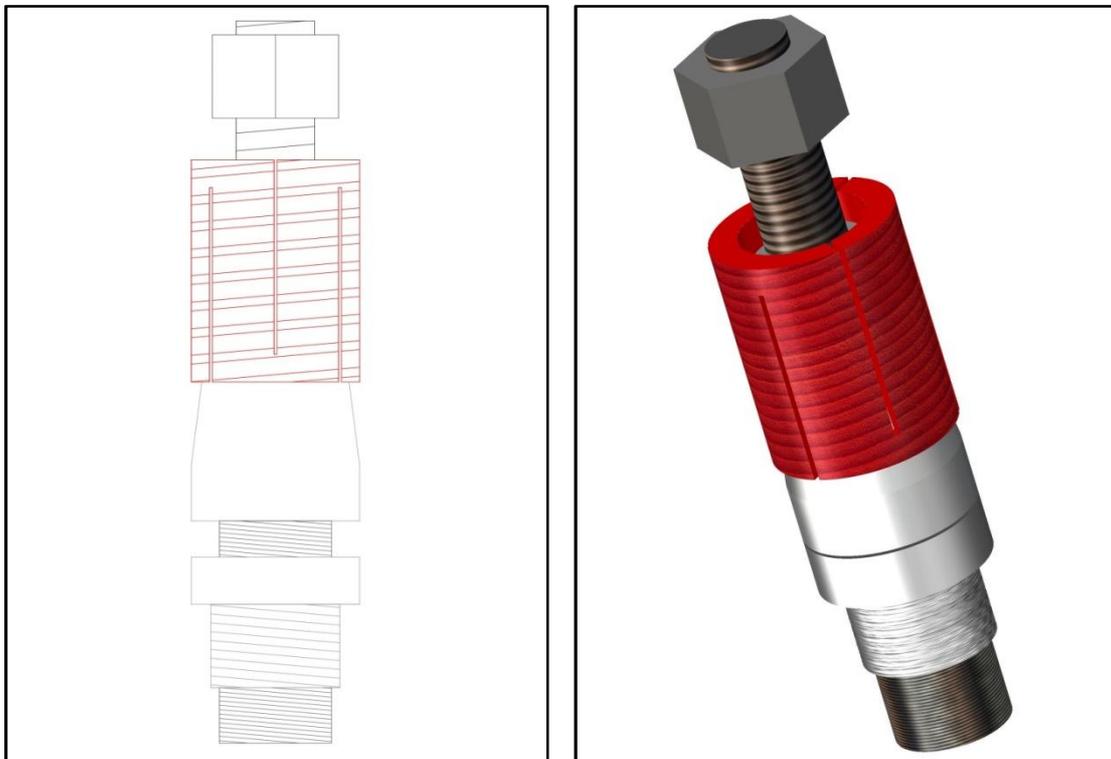
Imagen n.º 3: Detalle del sistema de adherencia exterior del micropilote.

El anclaje de la cabeza de los micropilotes en la cimentación previa consta de dos fases diferenciadas:

La primera fase consiste, por medio del uso del dispositivo de precarga regulable, en bloquear el micropilote en el interior de la cimentación a fin de proceder a las operaciones de precarga. La segunda fase estriba en cementar definitivamente el micropilote a presión, ejecutándolo mediante colada de cementos expansivos de alta resistencia tipo Emaco S55.

La comprobación del anclaje del micropilotes puede ser efectuada:

- Asimilando el comportamiento del pilote en la cimentación por medio de una ménsula maciza, según los controles referidos en el NTC2008 §4.1.2.1.5 y en la Circular n.º617 del 2 de febrero de 2009 §4.1.2.1.5 u ocasionalmente en aquellas indicadas en el capítulo 6 del EC2;
- Verificando el punzonamiento de la cimentación según NTC2008 §4.1.2.1.3 u ocasionalmente EC2 §6.4.



Imágenes n.º 4 y 5: Detalle del dispositivo de precarga regulable.

Considerando las reducidas dimensiones de los micropilotes, las perforaciones no debilitan la cimentación y no necesitan que se aumenten las dimensiones de la misma para incrementar su rigidez estructural. Por este motivo no son necesarias excavaciones y se pueden emplear máquinas de pequeñas dimensiones que pueden llegar a zonas de difícil acceso.

El trabajo es rápido y limpio, no son necesarias excavaciones para efectuarlo (por lo que es menos invasivo que una obra tradicional), y se realizará con materiales, equipos y personal propio.

3) Medios humanos y materiales para realizar el trabajo propuesto

El equipo humano de GeoNovatek, S.L. está formado por un grupo multidisciplinar de profesionales procedentes de diferentes áreas de la edificación y la obra civil.

El equipo técnico de gabinete está compuesto por:

- Un arquitecto con más de veinte años de experiencia.
- Una ingeniero geólogo con más de siete años de experiencia.
- Una arquitecto técnico con más de cuatro años de experiencia.
- Un técnico de prevención de riesgos laborales con más de seis años de experiencia.

El equipo de trabajo en obra está formado, normalmente, por dos obreros especializados, con una amplia experiencia en la ejecución de este tipo de trabajos. En el caso de que la dimensión y plazos de la obra lo requieran, se pueden enviar más equipos de trabajo para la correcta consecución de los objetivos.

El equipo de trabajo se desplaza a la obra en un camión especialmente equipado, que contiene en su interior toda la maquinaria y los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos. La maquinaria usada en obra consiste en:

- Nivel láser Hilti Pre 3 para el control de la respuesta de la estructura a las inyecciones de consolidación.
- Grupo electrógeno Tecnogen con tensión eléctrica de 380 V.
- Martillos combinados Hilti TE-70.
- Máquina dosificadora de resinas a alta presión Gusmer, incluyendo manguera calefactada de 75 m de longitud.
- Perforadora neumática Grundomat.

4) Garantía del trabajo

GeoNovatek S.L. garantiza habitualmente los trabajos ejecutados durante un periodo de DIEZ AÑOS a partir de la hinca de los micropilotes. **En el caso de que durante dicho periodo se produjeran asentamientos evidentes en las partes tratadas, GeoNovatek S.L. realizará una nueva intervención. Los gastos de dicha intervención serán totalmente por cuenta de GeoNovatek S.L. y no comprenden cualquier otro tipo de gasto o indemnización.**

Las obras realizadas que cuenten con un valor inferior a 4.000,00 € más IVA no cuentan con garantía decenal.