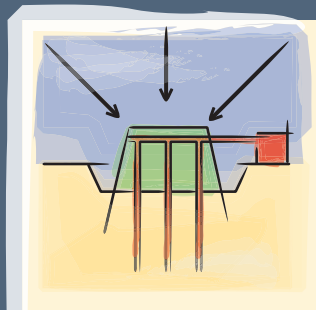




Drenes verticales



La ejecución de terraplenes o la construcción de obras imponen a los suelos que los sustentan cargas adicionales que pueden generar asientos residuales importantes a lo largo de la vida de la obra.

Se puede prever un programa de precarga del suelo para forzar la realización de los asientos en un plazo determinado y minimizar así, dentro de los límites aceptables para el proyecto, los asientos residuales sufridos por la obra a lo largo de su vida útil.

Fenómeno de consolidación

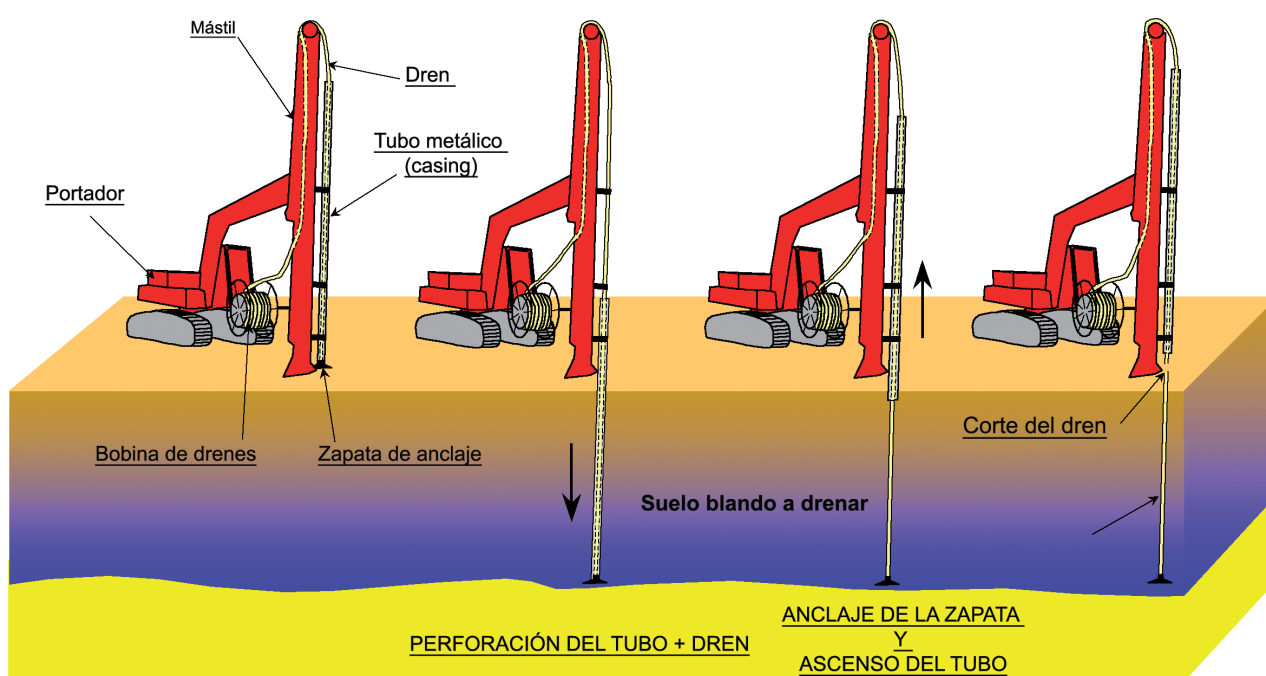
El asiento de suelos predominantemente arenosos bajo las cargas de las estructuras y de los edificios se produce en cuanto se aplican las cargas. Así pues, se obtienen asientos casi inmediatos que generalmente se consideran semi-elásticos. Por el contrario, las estructuras y edificios fundados sobre suelos cohesivos (arcillas, limos,...) saturados van a experimentar asientos durante un periodo de tiempo relativamente largo, con una velocidad de asiento cada vez menor a medida que pasa el tiempo.

Dichos asientos a largo plazo de los suelos cohesivos bajo cargas constantes se denominan asientos de «consolidación». Los suelos cohesivos como las arcillas normalmente están completamente saturados y así los asientos solo pueden producirse si una parte del agua presente en el suelo es evacuada de sus poros. Debido a la escasa permeabilidad de los suelos arcillosos, la evacuación de las presiones intersticiales es un proceso muy lento, que puede extenderse a lo largo de un periodo relativamente largo, incluso de varios años.

Drenes verticales

Ejecución

El drenaje vertical se aplica pues a suelos poco permeables (arcillas, limos,...) y permite aumentar considerablemente su velocidad de consolidación. Los drenes verticales prefabricados en plástico flexible, planos o cilíndricos, pueden alcanzar profundidades de más de 50 metros. Según la naturaleza y la composición de los terrenos a tratar, los drenes también pueden realizarse en forma de columnas de arena o de granulados.



1) Los drenes verticales prefabricados se ejecutan mediante perforación estática en el interior de un tubo metálico (tubo de perforación o casing). El casing se fija a un mástil guía que está enganchado a su vez al brazo de una excavadora de orugas.

2) En la base del casing, el dren va fijado a una zapata metálica que le sirve de anclaje. Cuando se alcanza la profundidad de penetración necesaria o el rechazo, se remonta el casing y el dren permanece enganchado en el suelo por su zapata. Entonces se corta el dren a unos 15 a 20 cm por encima de la plataforma de trabajo.

3) En el caso de perforación estática simple, la resistencia en punta de los estratos atravesados, en especial la de la plataforma de materiales drenantes y geotextil, no debe superar los 5 MPa aproximadamente. En los suelos más resistentes, se puede realizar una vibro-excavación, una hincia del casing o recurrir a la perforación previa.



Drenes planos y circulares con placa de anclaje



menARD

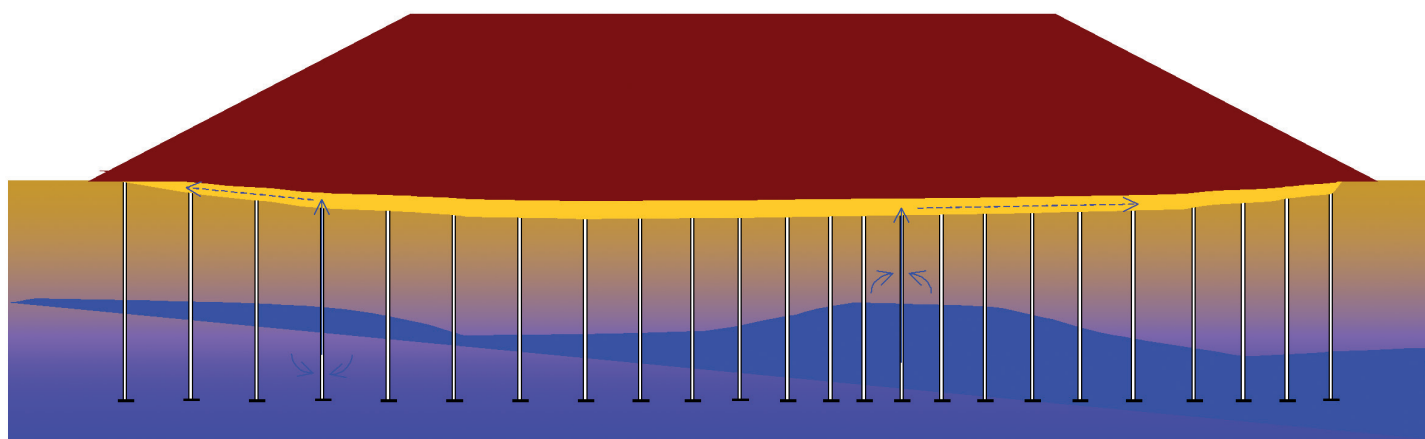
*Ejecución de drenes verticales mediante perforación estática
- Plataforma EADS - Hamburgo (ALEMANIA).*



Drenes verticales



Hay que realizar un terraplén de precarga temporal como complemento del dren vertical para lograr una consolidación primaria parcial o total y una garantía de varias décadas en la consolidación secundaria.



Evacuación de las presiones intersticiales a través de los drenes verticales y el colchón drenante en la fase de consolidación



El programa de consolidación comprende las siguientes etapas:

- 1) Instalación de drenes verticales prefabricados hasta la base de los materiales compresibles según una malla y una profundidad definidas por los estudios de dimensionamiento (con el fin de mejorar la permeabilidad aparente del material y reducir así el tiempo necesario para su consolidación);
- 2) Instalación del terraplén de precarga por fases (guiadas por los problemas de estabilidad del terreno ante grandes deslizamientos) y en su caso, de una sobrecarga temporal adicional.

En general se establece un sistema de auscultación mientras se produce la consolidación con el fin de validar las etapas de ascenso sucesivas de los rellenos gracias a la verificación a tiempo real de la evolución de los parámetros geotécnicos del proyecto (asientos, presiones intersticiales, desplazamientos horizontales...).

El seguimiento geotécnico permite asimismo un redimensionamiento por análisis inverso de las hipótesis geotécnicas utilizadas para adecuar los objetivos a alcanzar a la luz de las amplitudes y de las velocidades de asiento realmente medidas.