

## ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA BAHÍA DE TÁNGER (MARRUECOS)

Ubicación	Tanger
Cliente	Société hôtelière & immobilière du Nord Sarl
Año	2011
Presupuesto	3,74 M €
Alcance del trabajo	Cálculo estructural Dirección de obra Proyecto ejecutivo



### Necesidades

Estabilizar una calle situada sobre un terreno con una pendiente importante, que se encuentra en constante movimiento, situada en la Bahía de Tánger (Marruecos)

Dar una solución que sea compatible con la futura construcción de un complejo hotelero en el ámbito del terreno que se estabiliza

### Retos

Estabilizar la calle y las parcelas objeto del proyecto

Diseñar un elemento que estabilice el terreno a la vez que permita el paso de aguas subterráneas

Proponer una solución que pueda ejecutarse en un terreno inestable con una fuerte inclinación

### Soluciones

Muro formado por pantalla de pilotes de 1,2 y 1,5 m de diámetro, de hasta 25m de profundidad, con 1 o 2 niveles de anclajes activos

Sistema de drenaje mediante perforaciones que permite el drenaje a través de los pilotes, llevando las aguas a cauces naturales

### ¿Qué hemos aprendido?

El comportamiento de un terreno inestable de muy baja calidad y en constante movimiento

Los sistemas constructivos y las tipologías estructurales de la zona

En la bahía de Tánger, destinación turística con una gran proliferación de apartamentos, hoteles y residencias de alto standing, se situará el complejo hotelero Ghandouri. El complejo está emplazado en una zona de continuo cambio y ocupa una extensión de 2,7 hectáreas. Lo componen un hotel de 5 estrellas con 115 habitaciones, un edificio de talasoterapia completo, 41 residencias con aparcamiento subterráneo, 2 restaurantes exteriores al hotel, dos piscinas exteriores, dos campos de tenis; todo integrado en un medio pensado para favorecer las actividades de los usuarios, respetando los rasgos naturales que caracterizan la zona.

Para la construcción del complejo las autoridades marroquíes han llegado a un acuerdo con el grupo inversor anglo-francés Leonard de Vinci, que ha encargado a Dopec el proyecto y la dirección de obra de las estructuras y las instalaciones del complejo hotelero.

El terreno donde se ubicará el futuro complejo hotelero se encuentra por debajo de la calle con un desnivel de 50 metros hacia la mar. Se trata de estabilizar la calle y el terreno objeto de las actuaciones. Geológicamente, el terreno tiene una capa superficial de un espesor medio de 7 metros, es de muy baja calidad y se encuentra en continuo deslizamiento hacia el mar, presentando importantes fracturas tanto dentro del terreno como a nivel de la calle.

Otras empresas con anterioridad han hecho dos intentos para estabilizar la calle, un primer intento con muros de contención tradicionales sobre cimientos superficiales y otro con aportación de tierras, pero el terreno sigue en movimiento y es por eso que se encarga a Dopec el proyecto y posterior dirección de las obras de estabilización de la calle.

Se propone una pantalla de pilotes convenientemente empotrada en el estrato competente, con uno o dos niveles de anclajes activos según la zona.

El muro de estabilización tiene una longitud aproximada de 235 metros, con 62 pilotes de diámetro 1,50m y con 81 pilotes de diámetro 1,20m. Los pilotes de diámetro 1,50m tienen una profundidad variable entre 20 y 22 metros y la separación entre ellos es de 30 cm. Los pilotes de 1,20m de diámetro tienen una profundidad variable entre 20 y 22 metros y la separación entre ellos es de 30 cm. La viga de coronación es de 80 x 160 cm, en los pilotes de diámetro 1,50m y de 80 x 130 cm en los pilotes de 1,20m de diámetro.

Se han previsto uno o dos niveles de anclaje que se situaran en el espacio entre pilotes de forma alterna. Los anclajes son activos con un tesado de 60 y 75 toneladas. Puesto que puede haber circulación de agua de lluvia que se puede acumular en el trasdós de la pantalla, se opta por un sistema de drenes californianos; las perforaciones de los drenes se ejecutan con una inclinación de 15° y forman una malla de 4 x 4 metros.

Las pantallas están calculadas y planteadas de forma que una vez estén ejecutadas permitan los movimientos de tierra necesarios para poder efectuar el saneo del terreno



## ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA BAHÍA DE TÁNGER (MARRUECOS)

<b>Ubicación</b>	Tanger
<b>Cliente</b>	Société hôtelière & immobilière du Nord Sarl
<b>Año</b>	2011
<b>Presupuesto</b>	3,74 M €
<b>Alcance del trabajo</b>	Cálculo estructural Dirección de obra Proyecto ejecutivo

### El proyecto en cifras

<b>Elementos de contención</b>	Muros pantalla
Tipos elemento contención	
Altura muro	25 m
Material muros	Hormigón armado
Canto máximo	1,50 m
<b>Profunda</b>	
Pilotes	

