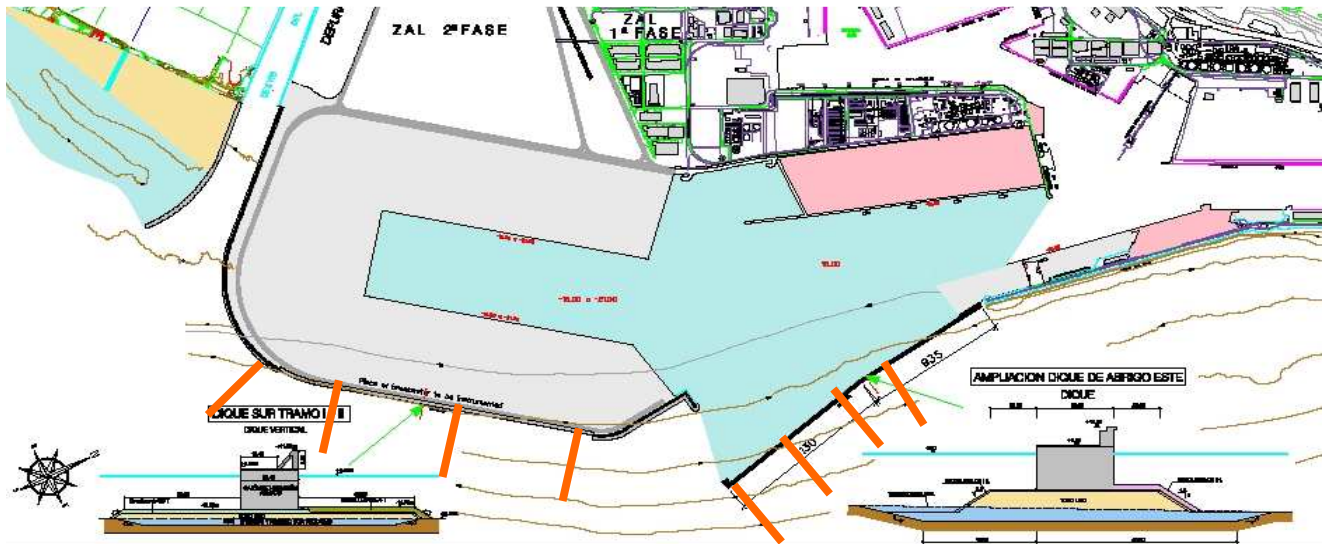


AMPLIACIÓN DEL PUERTO (Diques Sur y Este)

Vigilancia del substrato durante la construcción de los diques



Puerto de Barcelona: Dique Sur (izquierda) y Dique Este (derecha). Secciones instrumentadas en naranja

A partir de la década de los noventa, la Autoridad Portuaria de Barcelona (APB) inició una rehabilitación de gran dimensión. En el 2001 se inició el 4.º proyecto de ampliación del Puerto de Barcelona destinado a duplicar el espacio portuario existente, alcanzando las 1.300 hectáreas, en respuesta a las previsiones de crecimiento de tráfico.

El Puerto del futuro iba a ser delimitado por dos diques de 300 metros de ancho: el dique Sur (4,9 km) y el dique este (2,2 km).

La construcción de los diques se realizó en mar abierto sobre suelos compresibles.

La APB deseó vigilar el comportamiento del substrato de los diques durante las obras.

El seguimiento de los movimientos del suelo y de la disipación de las presiones intersticiales en el substrato permitió garantizar su estabilidad durante las distintas fases de construcción.

Tras un concurso internacional, el grupo SolData - Balineau fue elegido para estudiar, suministrar e instalar un sistema de auscultación en tiempo real.



Boya con su caja de adquisición

Faro con el sistema informático

CLIENTE :	AUTORIDAD PORTUARIA DE BARCELONA
ASESORES :	NORWEGIAN GEOTECHNICAL INSTITUTE UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA
PERIODO DE TRABAJO :	2003 – 2004
OBRAS REALIZADAS :	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos marítimos : colocacion por DGPS, instalacion de 184 sensores con un pontona, colocacion de 8 boyas, cableado sumergido, • Instalacion de un sistema de adquisicion automatico con alarmas, • Mantenimiento del sistema, 	

Unas condiciones difíciles

Se utilizaron métodos innovadores para instalar más de 180 captores a cerca de 35m de profundidad bajo tierra, en mar abierto, con fondos a 25m de profundidad. Cada elemento fue colocado precisamente gracias a un sistema GPS.

La instrumentación estaba sujeta a limitaciones importantes debido a la corrosión marina, las cargas de los diques y la magnitud de las deformaciones previstas. Se seleccionó a los mejores fabricantes de captores, se definió cuidadosamente el tipo de los aceros y demás materiales, el cableado ha sido objeto de ensayos específicos. Algunos captores fueron duplicados para prever un posible porcentaje de pérdida de éstos durante su instalación o durante la vida útil de la instalación.

Las boyas de superficie, de más de 6m de altura, estaban provistas de paneles solares y baterías, así como de un reflector radar y de un sistema de señalización autónomo. Los paneles solares alimentaban a los captores, la central de adquisición digital y una radio digital.

Un seguimiento riguroso

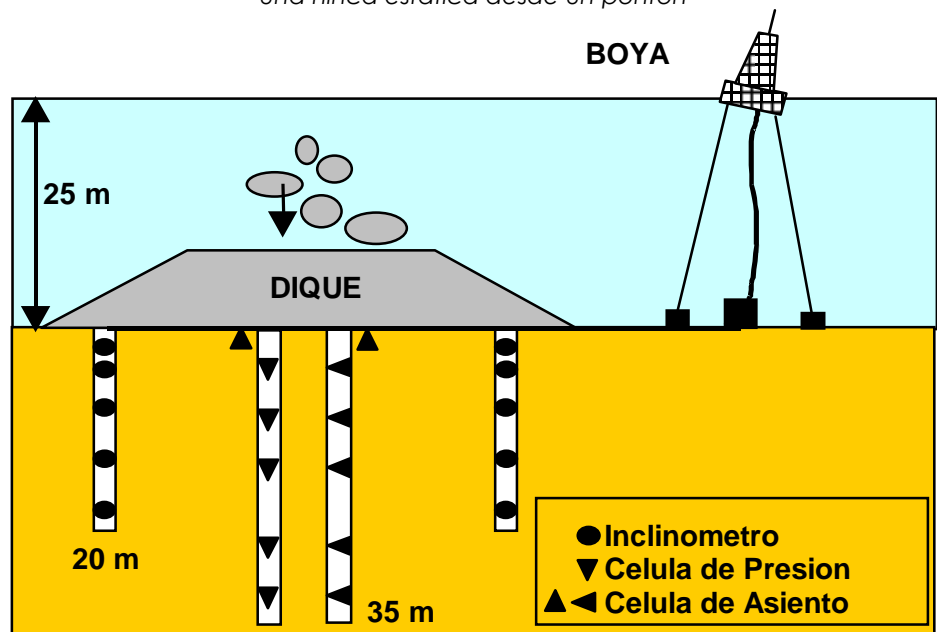
En tierra, instalado en el faro, un ordenador de control supervisaba la adquisición de los datos transmitidos por radio. Gracias a protocolos de diálogo seguros se pudo recuperar en tiempo real toda la información recogida en el mar.

Los datos gestionados por el programa Geoscope, se podían consultar en todo momento, tanto desde las oficinas del puerto como a distancia a través de Internet en la Universidad Politécnica de Cataluña.

Los expertos del Puerto estudiaron estos datos cada día, lo que permitió dirigir el vertido de los materiales para garantizar la estabilidad en todas las etapas de la construcción.



Colocación de los instrumentos mediante una hinca estática desde un pontón



Sección instrumentada de una longitud aproximada de 300 m compuesta de:

- 2 cadenas de 5 inclinómetros verticales (máx. 20 m),
- 1 cadena de 5 piezómetros (máx. 35 m),
- 1 cadena de 5 células de asentamiento en el substrato (máx. 35 m),
- 1 cadena de 2 células de asentamiento del fondo marino,
- 1 célula de referencia situado fuera de la zona de influencia de las obras,
- 1 boya de señalización de "alta mar" (diámetro, 2,20 m; altura, 6,20 m) provista del sistema de adquisición y transmisión de datos y de un sistema de alimentación solar autónomo.