



OCEAN DRILLING S.L.

**ESPECIALISTAS
EN PERFORACIONES
SUBMARINAS**

1.- PRESENTACIÓN	3
2.- CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	4
3.- CONDICIONES DE OPERATIVIDAD	4
4.- CONDICIONES DE USO DEL Sd7	5
5.- SISTEMAS DE PERFORACIÓN	7
5.1.- SISTEMA CONVENCIONAL	8
5.2.- SISTEMA WIRE LINE	8

1.- PRESENTACIÓN

OCEAN DRILLING S.L. es una empresa que se forma en base a la experiencia de profesionales en ingeniería marítima, oceanografía, geotécnica e instalaciones submarinas y la necesidad de hacer frente a los nuevos retos que precisan de trabajos de caracterización de los materiales que componen el fondo marino en áreas litorales.

La empresa cuenta entre sus medios con: máquinas de perforación y extracción de muestras continuas e inalteradas del lecho marino, apoyadas por dos buques equipados para la adquisición y procesamiento de datos oceanográficos que proporcionan apoyo a técnicos especializados en el campo de las obras marítimas.

Las máquinas de perforación (modelo Sd7, Submarine Drilling Equipment) permiten perforaciones de hasta una profundidad de 30 metros en el suelo marino mediante la realización de perforaciones por rotación. El rango de actuación de los equipo están entre las profundidades de 6,5 m hasta los 30 m.

Los sistemas de perforación empleados por la Sd7 son el sistema convencional de perforación para sustratos no compactados y wire-line con corona de diamante para sustratos duros que permite la extracción continua de testigos.

La Sd7 es manejada por buceadores profesionales especializados en perforación submarina asistidos en todo momento desde superficie por los técnicos de abordaje a través de un sistema de TV y comunicaciones submarinas. También presenta un sistema de control desde la unidad de superficie situada en el barco.

El equipo de perforación (Sd7) tiene la ventaja de ser transportable conjuntamente con todo su equipamiento en un solo contenedor de 40' al área de trabajo en la que se puede cargar en un barco debidamente equipado.

El campo de actuación de OCEAN DRILLING S.L. incluye la perforación, obtención del testigo, clasificación de este y entrega de un informe final con los parámetros obtenidos de las muestras y las peticiones técnicas solicitadas por el cliente.

La información obtenida a partir de las perforaciones de OCEAN DRILLING S.L. permite conocer los parámetros cruciales de cara a los estudios geotécnicos necesarios para la construcción de infraestructuras marítimas.



Buque Oceanográfico Aemón 22

2.- CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

La Sd7 presenta una fuerza de empuje de 18 kN y de tracción de 50 kN.

El equipo de perforación Sd7 está dividido en su conjunto en dos partes: en una unidad de superpie (unidad motriz) y en una unidad submarina (unidad de perforación).

La unidad de superficie está constituida por un motor diesel y una bomba de inyección de agua, diseñados por los técnicos especializados de OCEAN DRILLING S. L. para adaptar la Sd7 a las condiciones de perforación submarinas. Todo el conjunto presenta unas dimensiones de 2040 mm de longitud, 1050 mm de altura y 1660 mm de anchura. Esta unidad iría situada en la zona de cubierta en la popa del barco.

La unidad submarina estaría formada por la estructura de perforación de la máquina de perforación constituida por un cabezal de rotación, un retenedor desenroscador, un mástil, un cabrestante principal y un martillo SPT con el peso y diseño indicados por la norma española UNE 103-800-92.

Las dimensiones de la unidad submarina son 5080 mm de longitud, 2010 mm de altura en tránsito, 1660 mm en anchura y 300 mm de ancho de cadena. Todo el conjunto tiene una masa de 3680 Kg., que en el agua debido al efecto del empuje se ve reducido a los 3198,55 Kg., con lo cual la máquina necesita ser lastrada para su correcto funcionamiento.

Las unidades de superficie y subacuática están comunicadas por un sistema de umbilicales, cuyo peso está incluido dentro del conjunto del equipo de superficie. En total la máquina de perforación al completo pesaría 6230 Kg.

3.- CONDICIONES DE OPERATIVIDAD

Ambas unidades la de superficie y subacuática junto a sus elementos de conexión (umbilicales) tienen que ser colocados mediante una grúa en la cubierta de popa de un barco con las características adecuadas:

- Un pórtico de carga de 4 000 Kg. y con una apertura de al menos 6 m.
- Una cubierta despejada de al menos 50 m cuadrados.
- Electricidad y un compresor de baja presión.
- Habitabilidad para los técnicos de OCEAN DRILLING S.L. estimados para el trabajo, en función de este.

El proceso de fondeo del barco y bajada de la máquina submarina de perforación, y el proceso de lastre de la máquina constituye en sí un día de trabajo.



Colocación y nivelado de la Sd7

4.- CONDICIONES DE USO DEL Sd7

1.- Desplazamiento de la maquina a la zona de trabajo:

La maquina será transportada por OCEAN DRILLING S. L. hasta el lugar de trabajo.

2.- Despliegue de la máquina y condiciones del lugar de perforación:

La máquina de sondeos SD7 deberá ser instalada en el fondo del mar cumpliendo las siguientes condiciones:

- Profundidad mínima: la máquina deberá instalarse a una profundidad mínima que deje a la máquina completamente sumergida guardando un metro de resguardo de seguridad lo que equivale a 6,50 metros de profundidad, en operaciones en condiciones de mar abierto. En el interior de zonas portuarias protegidas del oleaje podrá utilizarse la máquina sin necesidad de estar completamente sumergida, siendo necesaria la inspección previa de la zona y la aprobación por parte de los técnicos de OCEAN DRILLING S.L.
- Profundidad máxima: la máquina de sondeos no podrá instalarse a una profundidad mayor de 30 metros.
- Tipo de fondo: la máquina deberá instalarse en un fondo regular y continuo (sin agujeros importantes ni picos), la inclinación máxima del fondo será de 15° (quince grados).
- Condiciones del mar: los trabajos se realizaran solo en estados del mar en calma, es decir, llana o rizada según la escala de Douglas. Estos estados se determinarán por los partes de predicción marítima de la región de actuación facilitados por la AEMET, agencia estatal de meteorología. De ningún modo se realizaran trabajos con estados del mar de marejadilla en adelante.

3.- Instalación de la máquina en el fondo:

- La instalación de la máquina en el fondo en cada punto de perforación será realizada por OCEAN DRILLING S.L. Los trabajos de instalación de la máquina incluyen:
 - Traslado en el AEMÓN 22 hasta el primer punto de perforación.
 - Traslado de la máquina de un punto de perforación a otro.
 - Colocación de la máquina en el punto exacto de perforación.
 - Lastrado de la máquina con el peso y de la forma establecida por los técnicos de OCEAN DRILLING S.L.

4.- Manejo de la máquina:

El manejo de la maquina será realizado por los técnicos y buzos profesionales de OCEAN DRILLING S.L. tanto en superficie como bajo el agua.

5.- Repliegue de la máquina:

Una vez finalizada la perforación en cada punto de sondeo los técnicos de OCEAN DRILLING S.L. repliegaran la máquina para que sea trasladada de un punto a otro como se especifica en el apartado correspondiente.

Cuando se haya finalizado la última perforación los técnicos de OCEAN DRILLING S.L. repliegaran la máquina para que sea trasladada hasta el puerto de origen.

6.- Condiciones del mar y viento

Los trabajos se realizaran solo en estados del mar **llana** o **rizada** según la escala de **Douglas**. Estos estados se determinaran por los partes de predicción marítima de la región de actuación facilitados por la AEMET, agencia estatal de meteorología. De ningún modo se realizaran trabajos con estados del mar de marejadilla en adelante.

En cuanto al viento, solo se realizaran trabajos de perforación y asociados a ella con intensidades inferiores a **1** según la escala de **Beaufort (calma y ventolina)**.

7.- Derecho de cancelación de los trabajos

En cualquier momento los técnicos de OCEAN DRILLING S.L. podrán cancelar los trabajos de perforación, traslado e instalación si consideran que no se cumplen las condiciones mínimas de seguridad para la máquina y el personal que la maneja.

8.- Causas de fuerza mayor.

Las causas de fuerza mayor por las cuales se suspenderían los trabajos de perforación son:

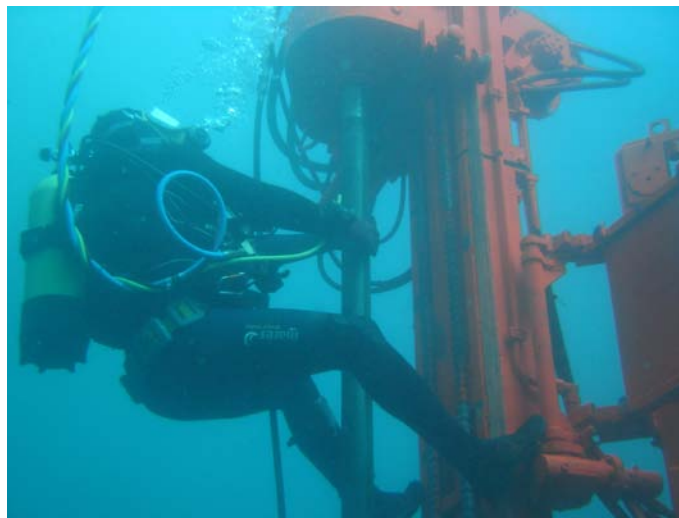
- Cuando las condiciones meteorológicas sean diferentes a las establecidas en el apartado correspondiente.

5.- SISTEMAS DE PERFORACIÓN

La elección de cualquier tipo de técnicas de extracción de muestras de sedimento depende principalmente de dos factores: en primer lugar del tipo de material que se pretende obtener y, en segundo lugar, de los objetivos que se pretenden conseguir con los mismos. Debido a esto, existen una amplia gama de equipos y técnicas dependiendo de si necesitamos obtener muestras consolidadas o no consolidadas, tanto superficiales como verticales.

La campaña de muestreos realizará prospecciones del fondo marino mediante perforación a rotación. Este sistema permitirá conocer tanto la composición como la potencia de los diferentes sustratos marinos. Para referenciar la posición del barco se hará uso de un GPS.

Una vez establecidos los puntos viables de perforación dentro del área de estudio, se procede al traslado de la máquina de perforación hasta la zona. Una vez fondeado el barco se procede a la inmersión de la máquina de perforación hasta que esta queda asentada sobre el lecho marino, una vez asentada se lastra adecuadamente y se nivela, quedando lista para la perforación. Este proceso tiene una duración de un día de trabajo para cada punto de muestreo.



Maniobras durante la perforación

Para el proceso de asentamiento de la Sd7 y su posterior puesta en marcha, es necesaria la presencia de dos buzos profesionales con formación en la realización de perforaciones, que controlan las condiciones de trabajo en el fondo marino y las maniobras de ejecución de la máquina.

5.1.- SISTEMA CONVENCIONAL:

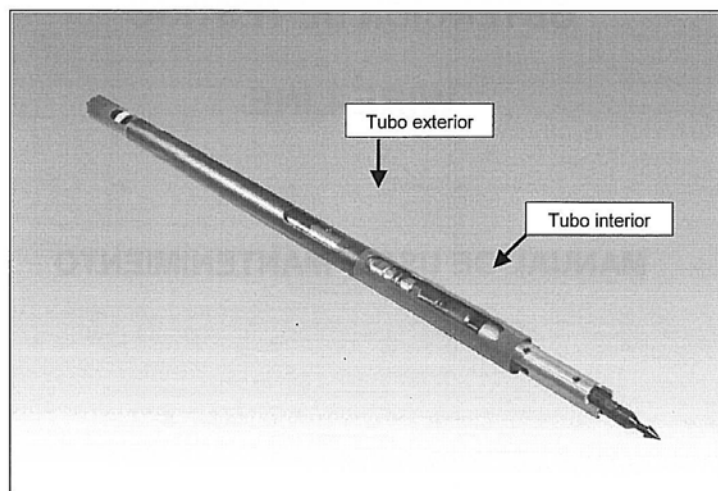
La perforación a rotación inicial del fondo se hace mediante un sistema de baterías convencionales que nos permiten perforar en sedimentos blandos hasta que nos encontremos con sedimentos consolidados. A lo largo de la perforación en sedimentos blandos el revestimiento es imprescindible, lo que implica un aumento considerable del tiempo utilizado en las maniobras de perforación que ya aumentan de por sí al realizarse bajo el mar. Al llegar a los sedimentos consolidados pasaremos a un sistema de wire-line y el revestimiento ya no será necesario.

El procedimiento de recuperación del testigo se inicia al retirar la batería de perforación del varillaje y llevarla hasta la cubierta del barco donde se extraerá el testigo y se clasificará. Posteriormente a la extracción se limpiará la batería de perforación que volverá a ser bajada al fondo del mar para enroscarla de nuevo al varillaje y continuar la perforación.

5.2.- SISTEMA WIRE LINE:

Cuando en el proceso de perforación nos encontremos con sedimentos consolidados cambiaremos la batería convencional por el wire-line. Este sistema consiste en un tubo portatestigo doble giratorio, similar al convencional, en el que se utiliza una tubería de revestimiento como varillaje, por el interior del cual se desplaza el tubo interior en el que se aloja el testigo.

Está formado además de por el varillaje, por un tubo portatestigo giratorio, un dispositivo de recuperación del conjunto del tubo interior (Overshot) y un cabrestante rápido para la extracción del tubo interior.



Tubo testigo completo del wire line

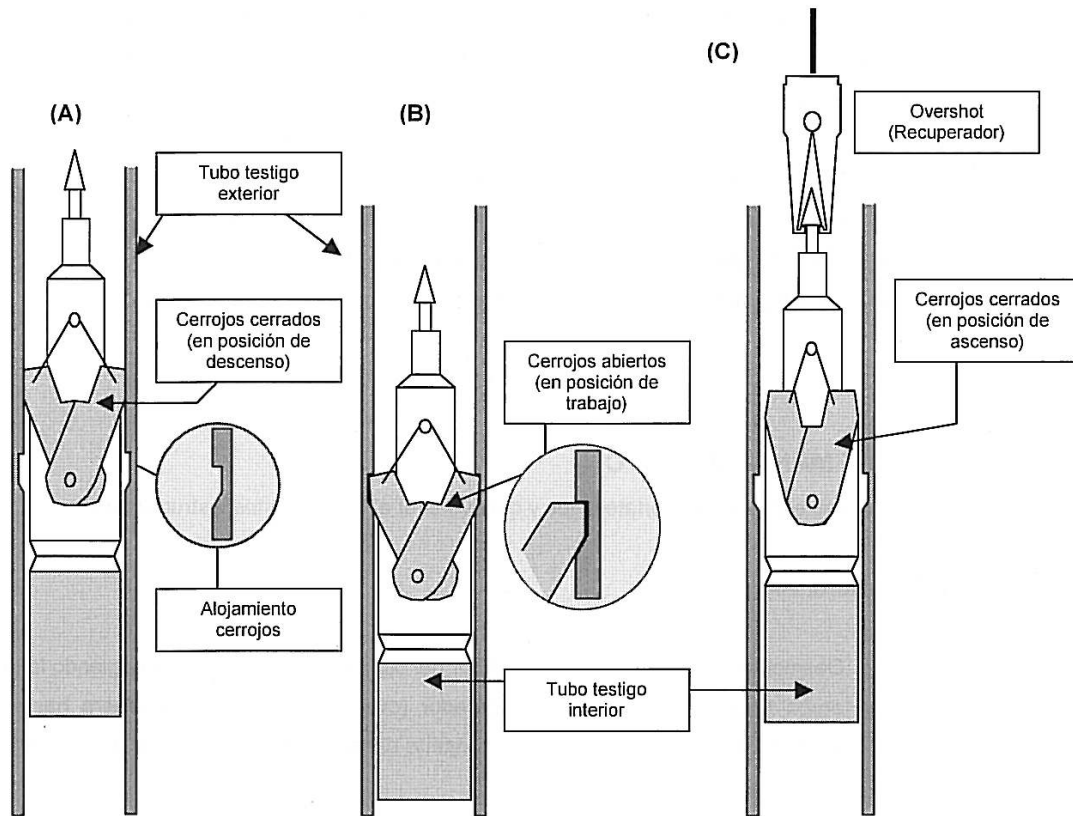
Algunas ventajas del wire-line frente al sistema convencional son:

- No tener que extraer el varillaje para sacar el tubo portatestigo cuando está lleno o acuñado lo que disminuye notablemente los tiempos empleados en maniobras, traduciéndose en un incremento de la perforación útil.
- Por ser el tubo portatestigo especialmente robusto, pese a sus pequeños diámetros, su duración es grande y su resistencia a los esfuerzos es considerable.
- El tren de varillas permanece en la perforación, mientras dura la vida de la corona, produciéndose menos roces en las paredes del mismo, se reducen los desprendimientos, conservándose en mejores condiciones, lo que evita enganches, facilita una mejor recuperación de testigo y aumenta la vida de la corona y del manguito calibrador.
- La maniobra de extracción del conjunto interior exige un esfuerzo físico mucho menor para el personal que maneja la máquina, lo que aumenta el rendimiento.
- Es especialmente ventajoso cuando se trabaja en formaciones muy fracturadas, en que hay que hacer frecuentes maniobras debido a los acuñamientos producidos.
- En el interior del varillaje se puede efectuar controles de inclinación mediante un clinómetro.
- Mayor porcentaje de recuperación del testigo.

El funcionamiento de la perforación con el sistema wire-line es el siguiente: cuando el tubo interior de extracción este lleno o se produzca un acuñamiento se procederá a parar la rotación. Se elevan las varillas unos 10 cm para romper el testigo y se procede a lavar la zona final de la perforación, hasta que el agua de circulación salga limpia.

Posteriormente se desenrosca el cabezal giratorio de inyección de agua, procediéndose a lanzar por el interior del varillaje el dispositivo de recuperación (Overshot) que está sujeto mediante un cabrestante.

Al tocar las pinzas del recuperador el vástago de la cabeza del tubo interior, estas se abren quedando enganchadas. Para soltar los cerrojos de inyección solo tenemos que tirar con lo que desplazaremos la caja retráctil que los cerrará, quedando todo el conjunto libre para su elevación.



Sistema de recuperación del tubo interior por el Overshot

Una vez extraído el tubo interior, se introduce uno nuevo aprovechando el tiempo de perforación mientras se obtiene el testigo del tubo recién extraído y una vez vacío se limpia y engrasa para un nuevo uso.

Cuando el nuevo tubo está en posición de trabajo, se restablecerá la circulación de agua y se proseguirá con la perforación.