

---

# El CAS emprende un nuevo tratamiento para la conservación de metales subacuáticos

---

El Centro de Arqueología Subacuática ha iniciado un proyecto experimental destinado a facilitar la conservación de objetos metálicos de procedencia subacuática. El tratamiento, que se ha denominado "Polarización catódica a potencial constante y baja densidad de corriente", se aplicará sobre veinte cañones que formaban parte de un barco de la Batalla de Trafalgar.

---

La nueva propuesta de "polarización catódica" surge a partir de la campaña llevada a cabo en octubre de 2005, en el marco del Proyecto Trafalgar

El proyecto acaba de comenzar, y por vez primera, el CAS, unidad del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico con sede en Cádiz, trabaja en un experimento de estas características. El objetivo se centra en encontrar medidas de conservación preventiva y de control de la conservación; el objeto de actuación se concreta en un conjunto de veinte cañones en el yacimiento conocido como Chapitel, frente a la ciudad de Cádiz.

La nueva propuesta de "polarización catódica" surge a partir de la campaña llevada a cabo de mayo a octubre de 2005, en el marco del Proyecto Trafalgar (más información en PH 55, pp. 86-92). En aquel momento, el Área de Conservación del Departamento de Intervención del Centro de Arqueología Subacuática desarrollaron una fase de concreción in situ de varios cañones y anclas hallados en el litoral marítimo gaditano. Se trataba de eliminar la acumulación calcárea y de organismos marinos que recubría estos objetos con el objetivo de identificar, a través de las marcas y sellos presentes bajo la capa de concreción que los recubría, las fundiciones donde fueron fabricados. Determinar su procedencia aportaba más datos al trabajo de documentación e investigación sobre las piezas de artillería que se hallaban en los pecios.

Al término de la campaña se extrajeron dos piezas de artillería realizadas en fundición de hierro: un cañón del calibre 12 largo y una carronada, de los siglos XVIII y XIX respectivamente. Ambas piezas se encontraban en el yacimiento de Chapitel y su extracción se realizó con fines tanto documentales como científicos, con el objetivo de determinar los materiales de composición (análisis cualitativos y cuantitativos) y proceder a la aplicación de los tratamientos de conservación adecuados.

## **Tratamiento de polarización catódica**

Pero en el pecio quedaron todavía veinte cañones que formaban parte de un mismo barco. Sobre ellos, con la finalidad de controlar su grado de deterioro y poder llevar a cabo unas medidas de conservación preventivas adecuadas, es donde el CAS está poniendo a punto el tratamiento de polarización catódica a potencial constante y baja densidad de corriente, para ello se procede a realizar mediciones de la conductividad de los metales bajo agua. De los datos de esta medición y en función de unos patrones establecidos resulta un parámetro indicativo sobre el estado de conservación y durabilidad del bien. En definitiva, se trata de detectar el nivel de deterioro de la pieza y, según esté, adoptar un criterio de conservación preventiva apropiado.

### Dos piezas extraídas

Por otra parte, en cuanto a las dos piezas de artillería extraídas anteriormente citadas, se procedió en primer lugar a su limpieza (se emplearon tratamientos mecánicos para separar la mayor parte de la concreción). Posteriormente, quedaron sumergidas en un baño de NaOH 0.5 M, que evita el avance de los procesos de corrosión, manteniendo su

pH hasta un mínimo de 13. Esto facilita que el objeto se sitúe en la zona pasiva del diagrama de Pourbaix.

El plan de conservación se llevará a cabo en fases consecutivas con diferentes finalidades:

→ Proceso de la limpieza: para eliminar aquellas concreciones minerales más adheridas a la

superficie y que se haya decidido no eliminar de forma mecánica.

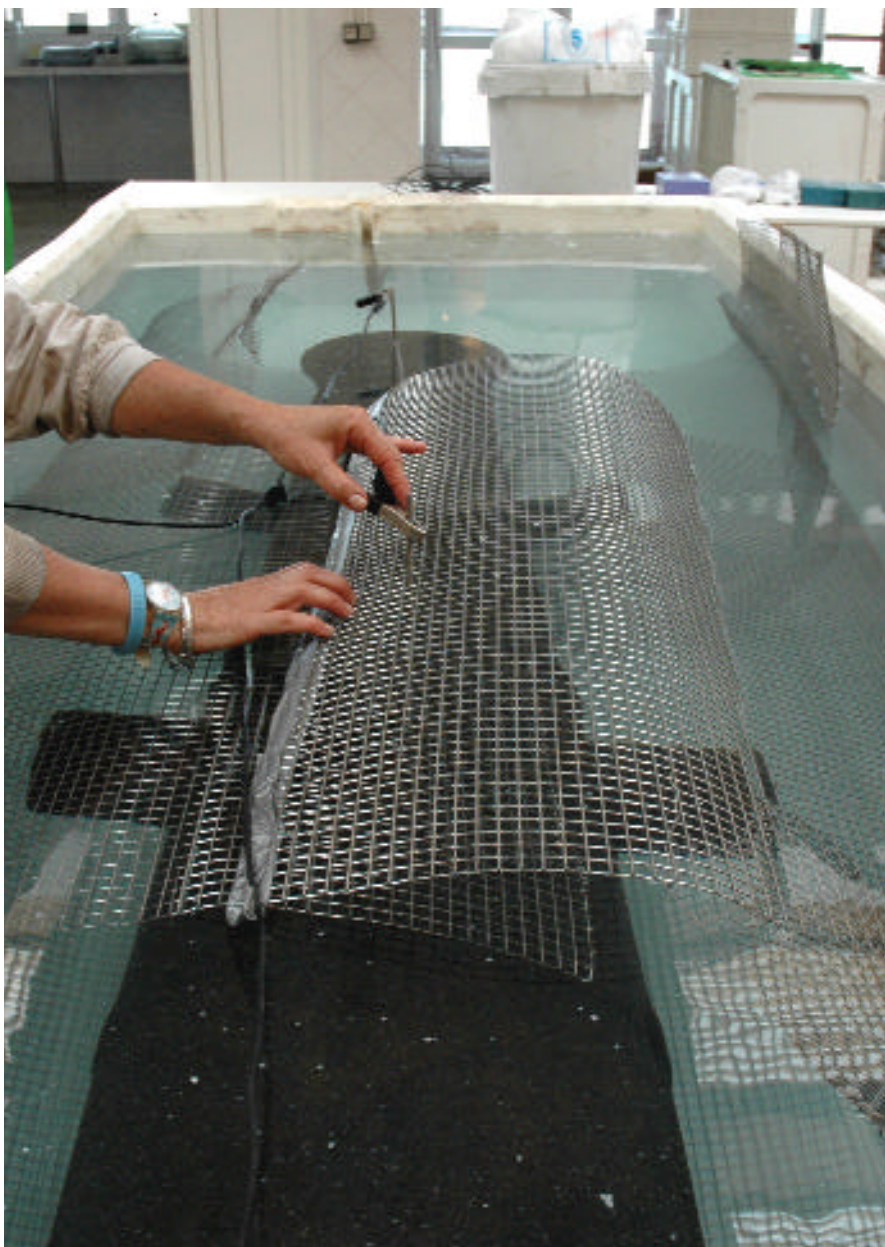
→ Proceso de la estabilización: para extraer los cloruros que han penetrado en el metal.

→ Proceso aclarado: para proteger catódicamente al objeto durante el aclarado.

También se llevará a cabo un tratamiento electrolítico, que se iniciará realizando, a lo largo del eje longitudinal del cañón, tres orificios equidistantes perforando la capa de productos de corrosión de aproximadamente 1 centímetro de profundidad, para asegurar un buen contacto eléctrico con el núcleo de metal remanente (la conductividad entre los tres contactos se comprobará con un multímetro). En estos orificios se introducirán barras de acero, que se conectarán con la salida negativa de la fuente de alimentación.

Durante la aplicación del tratamiento se tendrán en cuenta tres cuestiones: utilización de una malla de acero inoxidable como ánodo, imposibilidad de rozamiento entre la malla y el cañón (se pueden separar mediante hojas de polietileno de alta densidad) y sustentación del cañón con tacos de teflón en forma de "V". Posteriormente, una vez finalizado el tratamiento electrolítico, la pieza se secará bien al aire libre o con ayuda de lámparas infrarrojas de entre 22-26°C durante, aproximadamente, una semana. Concluida esta fase se inhibirá la superficie de los artefactos con benzotriazol o ácido tánico para protegerlo de posibles agresiones externas, y se consolidará con resinas acrílicas y capa de protección final con ceras microcristalinas y polietilénicas.

### ⬇ Tratamiento electrolítico sobre uno de los cañones extraídos / CAs



**Manuel Bethencourt Núñez**  
**Ana Bouzas Abad**  
Centro de Arqueología Subacuática. IAPH