



UN MERCANTE ESPAÑOL EN EL PUERTO DE BUENOS AIRES

Historias y hallazgos en Puerto Madero

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

Jefe de Gobierno

Mauricio Macri

Vicejefa de Gobierno

María Eugenia Vidal

Ministro de Cultura

Hernán Lombardi

Subsecretaria de Patrimonio Cultural

María Victoria Alcaraz

Directora General de Patrimonio e Instituto Histórico

Liliana Barela

UN MERCANTE ESPAÑOL EN EL PUERTO DE BUENOS AIRES

Historias y hallazgos en Puerto Madero



Un mercante español en el puerto de Buenos Aires : historias y hallazgos en Puerto Madero /
Mónica Valentini ... [et.al.] ; compilado por Mónica Valentini y Javier García Cano.
- 1a ed. -
Buenos Aires : Dirección General Patrimonio e Instituto Histórico, 2011.
CD-ROM.
ISBN 978-987-1642-13-7
1. Arqueología. 2. Historia Argentina. I. Valentini, Mónica II. Valentini, Mónica, comp.
III. García Cano, Javier, comp.
CDD 930.1

Fecha de catalogación: 28/12/2011

© 2012 Dirección General Patrimonio e Instituto Histórico
ISBN 978-987-1642-13-7

Bolívar 466, Montserrat (C1066AAJ)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Tel. (54-11) 4339 1900 al 99
Correo electrónico: dgpeih@buenosaires.gob.ar

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723.
CD de edición argentina.

No se permite la reproducción total o parcial, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

Dirección editorial

Liliana Barela

Investigación y textos

Mónica P. Valentini

Javier García Cano

Autores

María Agueda Castro

Sandra Condoleo

Nélida de Grandis

Horacio De Rosa

Javier García Cano

Rosario Johnson

Ignacio A. Mundo

Lucía Roel

Hernán Sbovoda

Paola Sportelli

Eva Tavella

Mónica P. Valentini

Supervisión de edición

Lidia González

Rosa De Luca

Edición y corrección

Marcela Barsamian

Diseño editorial

Silvia Troian

Retoque digital de la imagen de cubierta

Marcelo Bukavec

Índice

- 6 Prólogo**
LILIANA BARELA
- 11 Un barco, un puerto, una ciudad**
MÓNICA P. VALENTINI
- 17 Puerto Madero**
SANDRA CONDOLEO
- 25 ¿Por qué un mercante español?**
JAVIER GARCÍA CANO
- 33 El registro arqueológico.
Arqueología de un barco**
MÓNICA P. VALENTINI
- 39 Recursos gráficos para el registro**
ROSARIO JOHNSON
- 45 La cultura material.
Contenedores cerámicos**
NÉLIDA DE GRANDIS Y LUCÍA ROEL
- 55 Análisis preliminar
de los metales**
HORACIO DE ROSA, HERNÁN SBOVODA Y EQUIPO
- 61 Y recorrieron el mundo...
pipas de Puerto Madero**
PAOLA SPORTELLI
- 69 Conservación y preservación:
generalidades.
Reenterramiento preventivo**
MÓNICA P. VALENTINI Y JAVIER GARCÍA CANO
- 75 Una conservación a medida**
EVA TAVELLA
- 81 Desde la interdisciplina.
Análisis dendrocronológico del pecio
de Zencity: ¿qué nos dicen los anillos
de crecimiento de sus maderas?**
IGNACIO A. MUNDO
- 87 Análisis de las estructuras vegetales**
MARÍA AGUEDA CASTRO
- 93 Bibliografía**
- 95 Agradecimientos**
- 97 Los autores**

Prólogo

LILIANA BARELA

DIRECTORA GENERAL PATRIMONIO E INSTITUTO HISTÓRICO

La creación de la Dirección General de Patrimonio e Instituto Histórico de la Ciudad de Buenos Aires en 2007, constituyó un hito en el largo camino de reflexión y acciones tendientes a construir una noción dinámica e integral de patrimonio que, poco a poco, va mostrando sus frutos en la legislación nacional e internacional y en las modalidades de gestión.

La DGPeIH tiene a su cargo en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires la aplicación de las leyes patrimoniales sancionadas en los últimos años, entre las cuales se encuentra la Ley Nacional 25743/04 cuyo objetivo es la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, facilitar su aprovechamiento científico y cultural, y difusión y promoción hacia la comunidad. Entre sus funciones se cuenta el Registro de Yacimientos, Colecciones y Objetos Arqueológicos (en poder de personas o instituciones, extraídos o rescatados en todo tipo de excavación, prospección e investigación o provenientes de hallazgos ocasionales), la participación activa en denuncias sobre el tráfico ilícito de bienes arqueológicos y restos fósiles, la señalización de sitios potencialmente arqueológicos, el nombramiento de veedores en las obras que se realicen en ellos, el asesoramiento en excavaciones arqueológicas y aún la realización de las mismas. Pero también, la tarea fundamental de hacer conocer los bienes patrimoniales y crear conciencia de su valor, con el fin de su aprovechamiento educativo y apropiación por parte de la comunidad.

A esta dirección le correspondió encarar la compleja tarea de articular el trabajo de profesionales de distintas disciplinas y unificar organismos que funcionaba hasta su creación, en forma independiente y en sedes separadas. Recién se daban los primeros pasos en ello cuando, a fines de 2008, se encontraron los restos de un pecio Puerto Madero. El hallazgo presentaba altos niveles de dificultad técnicos por su magnitud y por hallarse en el contexto de una mega construcción privada. Hubo que tomar decisiones rápidas en el día a día. Los hallazgos no se pueden planificar, son por definición sorpresivos, pero también tienen un halo mágico. El hecho produjo una intensa movilización de profesionales y demás empleados que se pusieron con entusiasmo a disposición del proyecto. Gracias a ello y a pesar de los bajos recursos, se pudo realizar una excavación arqueológica sistemática del barco, estudiarlo, preparar el lugar y organizar visitas guiadas al público que se prolongaron durante dos meses. Finalmente y por motivos que se explican en esta publicación, la decisión fue reenterrar los restos de la embarcación como acción de preservación de bajo costo y de alto rendimiento. El rédito fue mucha información recabada y miles de objetos que están bajo nuestra custodia para su constante preservación y estudio.

Esta publicación pone a disposición del público algunos de los conocimientos producidos por este hallazgo arqueológico. Ello nos produce una enorme gratificación que se acrecienta al mirar hacia atrás y ver cuánto trecho del largo camino hemos recorrido en tan poco tiempo.

Hoy, todas las distintas áreas de la DGPeIH funcionan en un mismo complejo edilicio compuesto por dos edificios patrimoniales ganados para la Ciudad de Buenos Aires. Contamos con espacios para el trabajo de todos nuestros integrantes, y también para la guarda (de objetos y documentos), la consulta de la biblioteca y el archivo), y para realizar actividades con un público cuya presencia ya se ha vuelto parte de nuestra vida cotidiana.

Celebramos la publicación de este libro que consideramos del mayor interés para especialistas y para público en general. Celebramos también el camino recorrido y nos comprometemos con entusiasmo a poner nuestro mejor esfuerzo en el que falta por transitar.





*“...Turbio fondeadero donde van a recalar
barcos que en el muelle para siempre han de quedar
sombras que se alargan en la noche del dolor
náufragos del mundo que han perdido el corazón.
Puentes y cordajes donde el viento viene a aullar
barcos carboneros que jamás han de zarpar
Torvo cementerio de las naves que al morir
sueñan sin embargo que hacia el mar han de partir
Sueña marinero con tu viejo bergantín,
bebe tus nostalgias en el sordo cafetín...”*

Niebla del Riachuelo.

(Letra de Enrique Cadícamo, música de Juan Carlos Cobián).

Un barco, un puerto, una ciudad

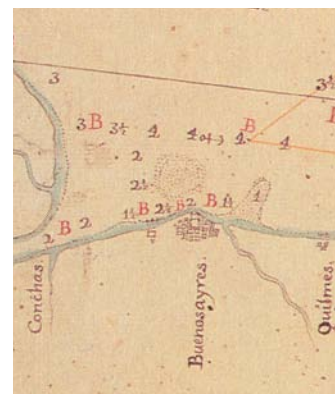
MÓNICA P. VALENTINI

“...hay algo en tus entrañas que vive y que perdura...”¹

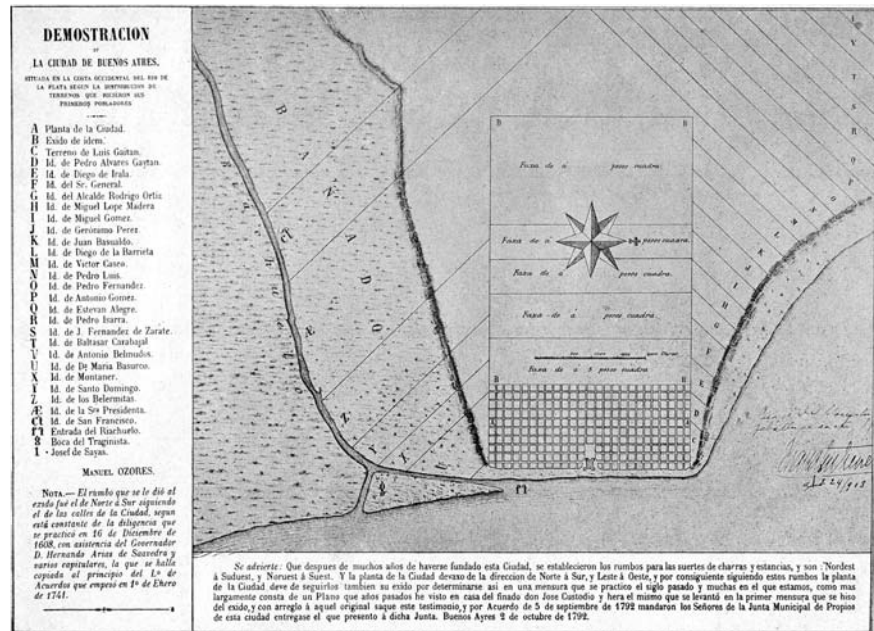
La ribera del Río de la Plata estuvo allí antes de la ciudad de Buenos Aires, siendo el factor que le dio sentido y origen a la población fundada por Juan de Garay en 1580. Desde entonces, dependió casi exclusivamente de su puerto, marcando sin duda su destino. Los restos del pecio de Zencity en Puerto Madero, hallados en ese barrio de la ciudad de Buenos Aires el 29 de diciembre del 2008, se encontraron en un lugar donde se produjeron grandes rellenos de tierra naturales y artificiales, que ganaron espacio al río. Hace 130 años el lugar del hallazgo era cercano al puerto de la ciudad. Se encontraba sobre río abierto, muy cerca de la desembocadura del Riachuelo donde se formaba un banco de arena, denominado el “banco de la ciudad”. El ingreso de los barcos para cargar y descargar debía hacerse de manera cuidadosa, ya que el peligro mayor era varar en el fondo blando y poco profundo del río, como lo relatan muchos viajeros. La ruta para acceder a las costas de Buenos Aires era peligrosa, pues además de acertar al canal de entrada había que sortear los vientos. Esta población fue un área marginal para la corona española desde su fundación y es recién en el siglo XVIII cuando cambia esta apreciación motivada por el hecho de poner un freno al avance portugués en la zona.

En la pág. opuesta: plano del Río de la Plata. Juan Antonio Guerreros – 1758 (SGE).

En esta página: detalle del Plano del Río de la Plata. Juan Antonio Guerreros – 1758 (SGE). Se destaca el asentamiento de la ciudad de Buenos Aires en fecha aproximada a la de la construcción del pecio que es objeto del presente trabajo.



¹ *La canción de Buenos Aires.* Letra de Manuel Romero, música de Azucena Maizani y Oreste Cufaro.

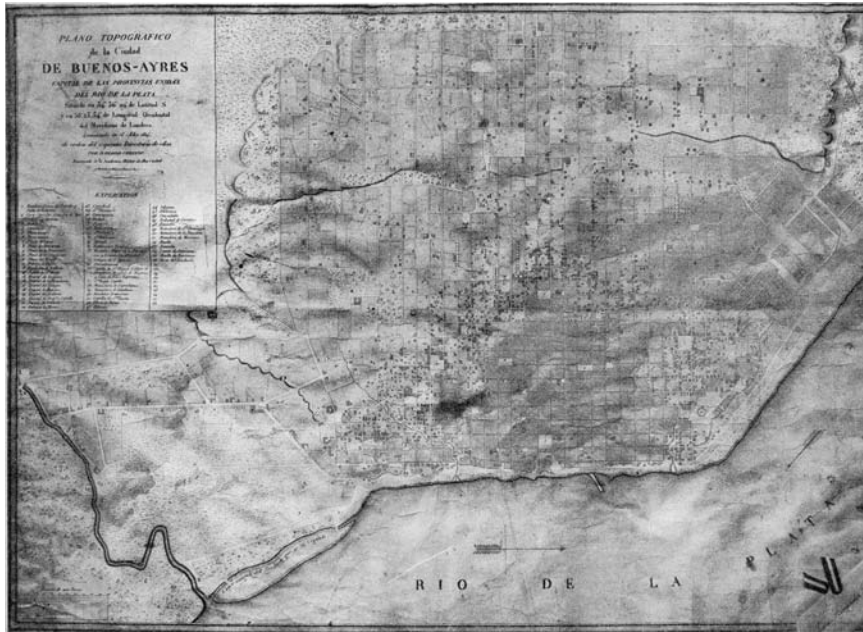


Reproducción del Plano de Manuel Ozores de la Ciudad de Buenos Aires (1608-1741-1792).

La región del Río de La Plata fue una de las últimas en incorporarse al impulso expansivo español. Desde su segunda fundación en 1580, Buenos Aires se conforma rápidamente en puerto de tráfico ilícito. En él se recepcionaban esclavos del Brasil y de África, hierro, tejidos, vino, aceite, herramientas y todo tipo de mercancías.

Los historiadores Fradkin y Garavaglia (2009) nos dicen que el motor de crecimiento económico y demográfico de la villa fue sin duda el comercio portuario por el cual entraban y salían todas estas mercancías.

El siglo XVIII trajo aparejados cambios importantes, la presencia de barcos franceses, el contrabando inglés, la llegada frecuente de los navíos de registro, el tránsito interior de mercaderías, junto a la creciente exportación de cueros. Esto proporcionó al Río de la Plata un nuevo impulso, incrementándose el consumo. El aumento de la población y de la producción de alimentos fue dando un desarrollo urbano particular a la villa.



Reproducción del Plano de Pedro Cervino de la Ciudad de Buenos Aires (1804).

El papel del comercio hace de Buenos Aires una fuerza de atracción de la producción de las distintas áreas en su carácter de redistribuidora hacia el resto de los mercados regionales, dando un proceso de reorientación de una parte de las economías locales hacia los mercados litorales, en un período en que la corona refuerza el rol de este puerto. Esto comienza a afianzarse en 1720 cuando España reglamenta la existencia de navíos de registro y Buenos Aires empieza a gozar de un tráfico más intenso y por ende de mayor cantidad de mercaderías. El sistema de navíos de registro absorbió el 79,58 % del tráfico total de América (Lynch 2010: 139).

La segunda mitad del siglo XVIII presenciaría profundas transformaciones en la organización y vida de las colonias americanas. En 1767 se dispone un sistema de servicio regular de correos con una frecuencia de cuatro navíos por año. La corona decide que Buenos Aires debía convertirse en la defensa al sur de su imperio colonial. Por la presión que

ejercían los ingleses y portugueses en la zona, la corona española, aumentando los gastos de la ciudad, crea el Virreinato del Río de la Plata en 1776. La ley de Libre Comercio, promulgada en 1778, beneficiará a la región litoral y privilegiará al sector comerciante.

La necesidad de defensa del litoral costero marcó el arribo a esta ciudad de algunos jefes militares y la nominación de virreyes, intendentes y oidores que obligó a los mercaderes a moverse de los espacios de poder directo que antes ostentaban.

La burguesía porteña basaba su actividad en el comercio, era mercantil y crecía en la medida que se apropiaba de parte del tráfico de Potosí y el Atlántico, de los derivados del comercio interior que desde inicios de siglo va creciendo y también de la exportación de productos pecuarios. El trueque de mercancías en las fronteras se basaba en la feria, intercambiando productos aborígenes como tejidos y adornos por yerba, armas y aguardiente de los colonos.

Las Reformas Borbónicas en el siglo XVIII introdujeron cambios en las colonias en pos de acrecentar su control, asegurar su defensa y fomentar el crecimiento económico de las mismas. El consenso al que los historiadores han arribado sobre las mismas es que éstas constituyen la mayor reorganización del imperio colonial desde el siglo XVI.

La corona veía como necesaria una burocracia profesional que no estuviera ligada a los grupos dominantes coloniales y buscaban una mayor centralización política.

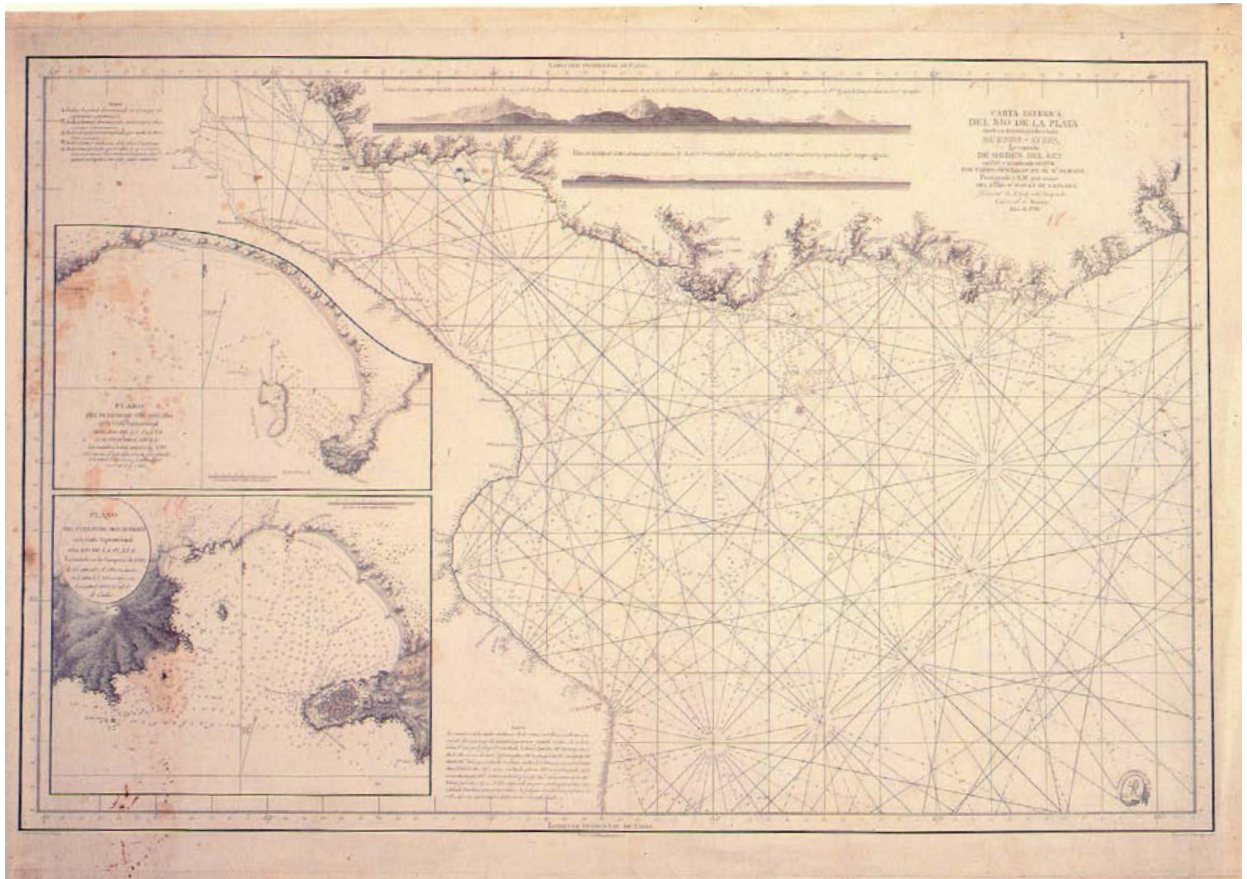
La defensa del territorio se organizó desde una defensa total, no ya de fortificación de algunos puntos estratégicos, y consistió en dotar a ciertos emplazamientos de regimientos regulares, y en la reorganización de la milicia, lo que ocasionó un aumento en los gastos.

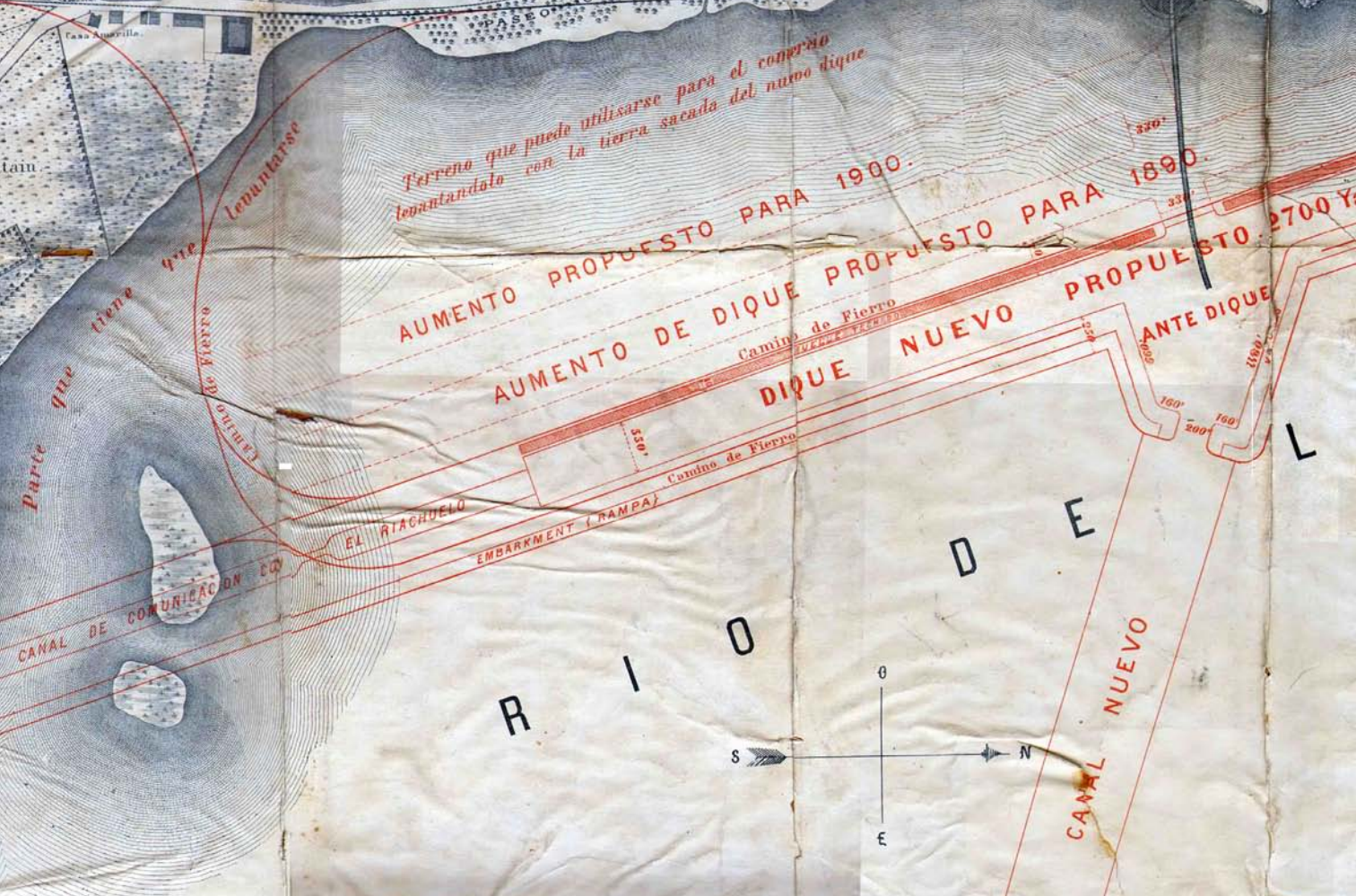
Al pasar los años, se fueron completando las medidas, como la habilitación completa del puerto de Buenos Aires al comercio intercolonial con el Reglamento de Libre Comercio entre España e Indias, permitiendo un rápido crecimiento del comercio oceánico, la creación de la Real Aduana en Buenos Aires y Montevideo junto a otras medidas tales como la organización de un consulado de comercio destinado a fomentar el

progreso económico y defender los intereses gremiales de los comerciantes porteños.

En cuanto al comercio y las transformaciones que estas reformas trajeron, podemos ver que la organización del virreinato y la habilitación del puerto de Buenos Aires acarrearón cambios en el desarrollo de la región como un punto estratégico en el sur de sus dominios coloniales.

Carta esférica del Río de la Plata, desde su desembocadura hasta Buenos Aires. Felipe Bauzá. 1798 (SGE).





Puerto Madero

SANDRA CONDOLEO

El barrio de Puerto Madero tiene una particular historia porque se integra a la trama urbana a partir del proyecto de rehabilitación de las zonas portuarias en la década de 1990. Hasta entonces silos abandonados formaban parte del paisaje habitual de los porteños que no tenían acceso a ese sector de la costa.

La ribera, que hoy recorreremos entre el Dock Sud y el Puerto Nuevo, fue el lugar de trabajo de lavanderas, aguateros y embarcaciones que desafiaban los bancos de arena cercanos a la costa. Uno de los paseos más tradicionales de la ciudad durante el siglo XIX fue la alameda, recorrida por numerosos porteños que apreciaban caminar en las riberas del Río de la Plata.

Las grandes transformaciones en la zona se inician a partir de la segunda mitad del siglo XIX, producto de la incorporación del país al mercado mundial como productor de materias primas y donde la necesidad de contar con una estructura portuaria acorde resultaba ya imprescindible. Por eso, el 1º de febrero de 1855 se inicia la construcción de un muelle de pasajeros a la altura de la actual calle Sarmiento, mientras el ingeniero Eduardo Taylor construía la “aduana nueva” inaugurada en 1858. Esta edificación tenía la particularidad de adoptar la forma de hemicírculo y aprovechaba el antiguo foso del fuerte de la ciudad. Su torre estaba coronada con un faro y el muelle de cargas se internaba 300 metros adentro del río. En 1855 se inauguró el depósito y muelle llamado “de

En la pág. opuesta: plano del puerto de Buenos Aires. Bateman. 1871. Archivo Histórico. Dirección General de Patrimonio e Instituto Histórico. Ministerio de Cultura. G.C.A.B.A.

Vista de Buenos Aires orientada de Sur a Norte. Fernando Brambila – 1788. Museo Naval de Madrid.



las Catalinas”; el ingeniero Guillermo Moore llevó a cabo el diseño y su construcción que se encontraba a la altura de la actual calle Paraguay. El ferrocarril se hizo presente y en 1865 unía Buenos Aires con Ensenada, famoso por su viaducto sobre las costas del río, que comenzaba en la calle Venezuela y terminaba en Casa Amarilla.

A fines del siglo XIX los proyectos para la futura construcción del puerto de Buenos Aires eran muchos, pero serán dos propuestas las que despierten una aguda polémica: la del ingeniero Luis Huergo y la de Eduardo Madero. El primero defendía la postura de mejorar la estructura del puerto que funcionaba sobre el Riachuelo mientras que Madero sostenía la construcción muy cerca del eje cívico de la ciudad. Finalmente y luego de una larga disputa, se aprueba este último proyecto.

La firma del contrato para la construcción de Puerto Madero se lleva a cabo el 22 de diciembre de 1884 y cuenta con la participación del



Vista de Buenos Aires orientada de Norte a Sur. Adams – 1825.

presidente de la Nación Julio A Roca, el ministro del Interior, Bernardo de Irigoyen, y Eduardo Madero; como testigos se encuentran tres ex presidentes: Bartolomé Mitre, Domingo F. Sarmiento y Nicolás Avellaneda. La obra se inicia el 27 de marzo de 1887 y dos años más tarde se inaugura la primera sección con la asistencia del presidente de la Nación, Miguel Juárez Celman. Durante 1890 abren el servicio de los diques uno y dos, el tres un año más tarde y el cuatro fue concluido recién en 1897. En el dique uno se encontraba la primera usina del puerto que proveía la iluminación a la zona.

La inutilidad del puerto diseñado por Madero 14 años después, en el que no se podían albergar buques del porte que se estaban construyendo, dio paso a un nuevo proyecto.

La ley 5.944 aprueba la ampliación del puerto, más conocido como “Puerto Nuevo”, cuyas obras comienzan en 1914 y se terminan recién en



1926. Sin embargo, desde 1919 funcionaba provisoriamente el ingreso del primer vapor “La Rosaria” el 30 de julio de ese año. Con el funcionamiento a pleno del “puerto Nuevo”, la zona de Puerto Madero con el paso del tiempo se fue degradando.

En 1989 el Poder Ejecutivo Nacional y la ex Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires forman la “Corporación Puerto Madero S.A.”, que lleva a cabo la formulación de un plan estratégico, iniciándose la puesta en valor de la antigua zona portuaria en desuso. La ciudad recobra el acceso y la vista a la costa que se integra a la trama urbana. La Ordenanza N°



26.607 declara a Puerto Madero el barrio cuarenta y siete de la ciudad de Buenos Aires. Es interesante destacar que la nomenclatura de calles y plazas de este barrio está dedicada a las mujeres argentinas y latinoamericanas y, actualmente, se ha convertido en un polo de atracción turística y gastronómica en la ciudad por su oferta de bares, cafés y restaurantes. Con el tiempo otras atracciones como la instalación de universidades y museos, se sumaron a este nuevo barrio que originalmente nació como puerto y que durante el período colonial fuera una parte de las aguas del Río de la Plata.

Vista de Buenos Aires desde le Río, orientada de Este a Oeste hacia fines del siglo XVIII. Mural de azulejos. Atrio de la Iglesia Nuestra Señora del Pilar, Buenos Aires. Foto: Javier García Cano.



¿Por qué un mercante español?

JAVIER GARCÍA CANO

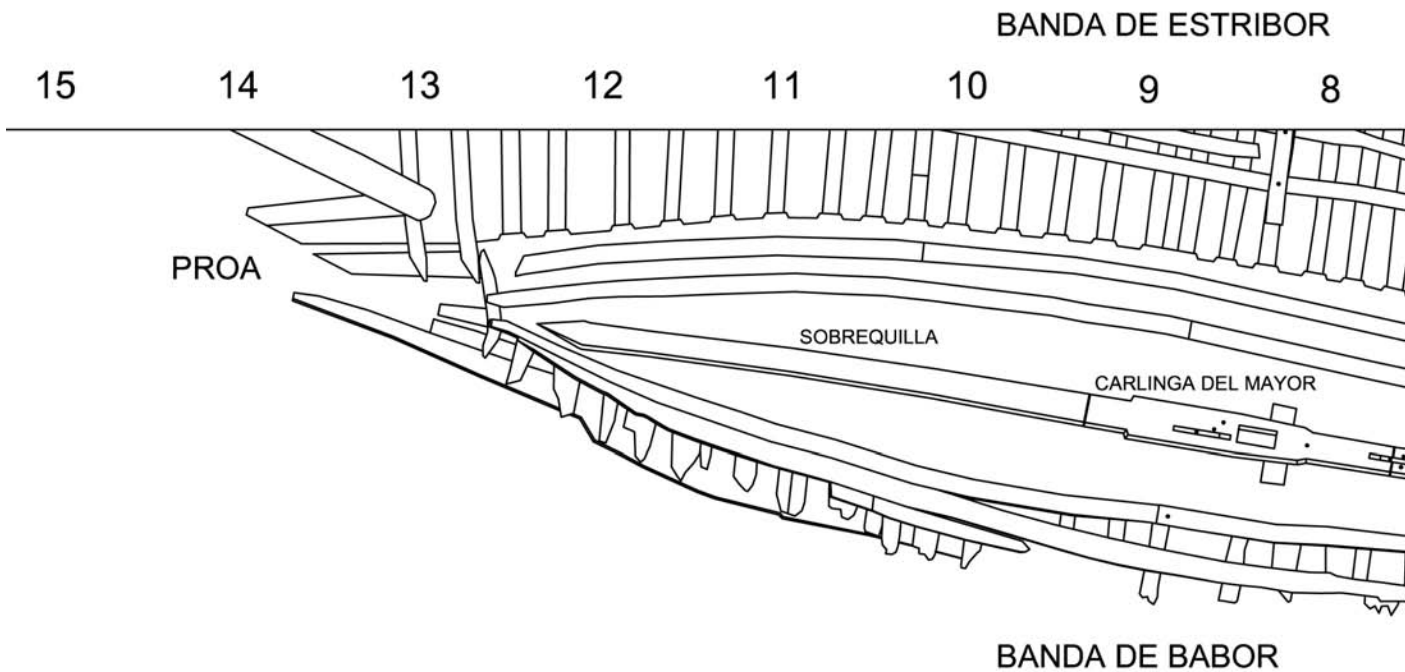
La arquitectura naval española del siglo XVIII es un tema actual de gran importancia en lo que se refiere a los buques de guerra. La situación es la inversa respecto de las naves construidas para el comercio, a las que se denomina mercantes.

La jerarquía dada al estudio de buques de guerra en detrimento de los mercantes es igual tanto para España como para el resto de los países que cuentan con la existencia de muy largas tradiciones constructivas navales.

La enorme mayoría de los estudios de arquitectura naval antigua están basados en trabajos que revisan teóricamente los registros documentales históricos de los ejemplos construidos. Una menor cantidad se basa en los casos originales que en primera medida son los restos recuperados por la arqueología. En cualquiera de estas dos situaciones no pueden contabilizarse estudios de arquitectura naval mercante. Tanto Europa como América del Norte y América Central no cuentan hasta la fecha con el desarrollo de investigaciones sobre restos de embarcaciones mercantes.

El siglo XVIII es el momento de mayor desarrollo científico y sistematización internacional de los procesos de producción para la arquitectura naval de Occidente. Como situación previa a la Revolución Industrial, es el período en el que las tradiciones familiares de los carpinteros de ribera de cada cuenca europea comienzan a mezclarse con las determinaciones

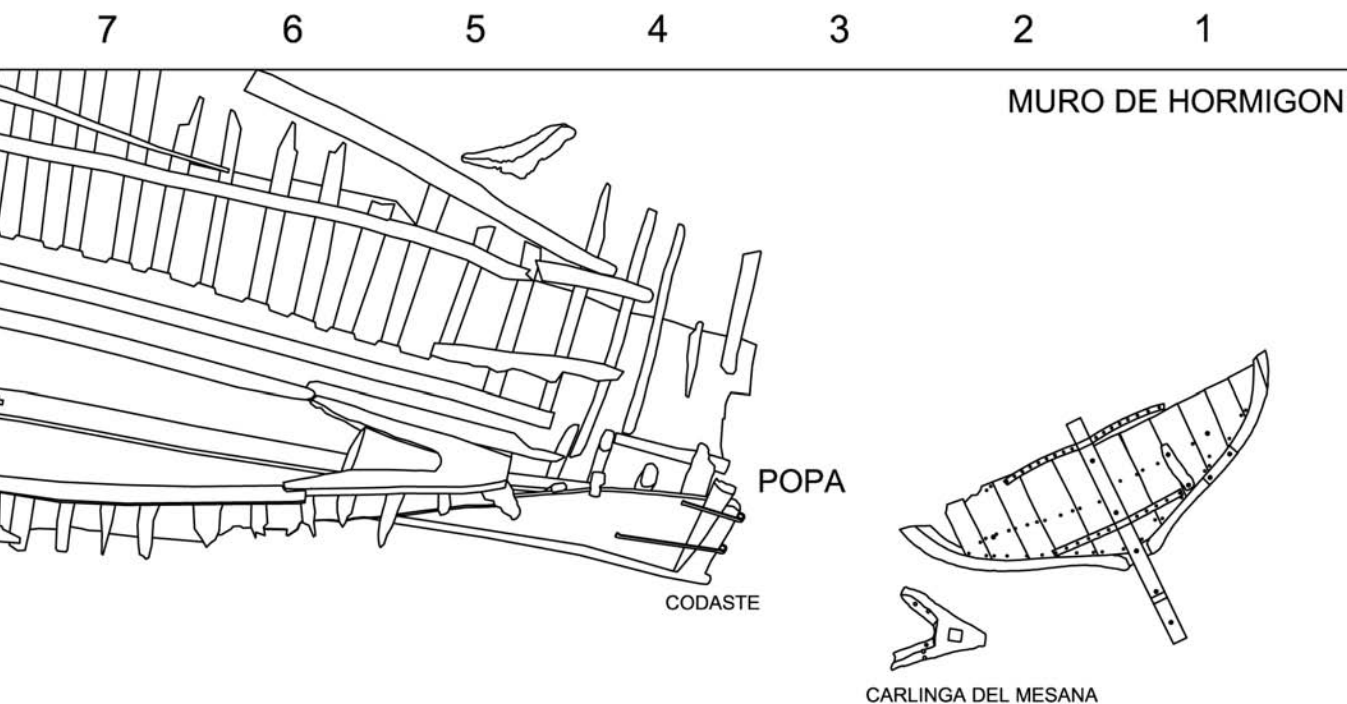
*En la pág. opuesta: excavación del sector de proa del pecio.
Foto: Javier García Cano.*



científicas que definirán cómo debe ser un buque desde allí en adelante. Las nuevas técnicas y soluciones de problemas en el diseño son aplicadas a los casos de naves de gran porte pertenecientes al Estado.

Las naves de porte mediano o menores son las que continuarán con las técnicas más establecidas, resultantes del empirismo común a todas las escuelas de diseño y construcción naval.

En lo que hace a la arquitectura naval española, el siglo XVII es el más estudiado de los que conforman el período de gran desarrollo del diseño moderno de buques. De igual manera se conoce y se han estudiado los períodos clásicos, particularmente el correspondiente a Roma (republicana e imperial). Luego de un período de deterioro en la construcción naval



española, producto de la carencia de recursos, la misma aumenta y se desarrolla con nuevos ímpetus en el transcurso del siglo XVIII. La marina española consumió aproximadamente tres millones de árboles y contribuyó a destruir miles de hectáreas de bosques en las provincias del norte (Lynch 2010: 159). El XVIII, como siglo de grandes cambios y a la vez intermedio (final de la tradición de la madera y previo al uso del hierro y del acero en el siglo XIX), es el momento menos estudiado en lo que hace al diseño naval de mercantes de porte mediano y de navegación oceánica. En alguna medida esto está asociado a que prácticamente no se han dado proyectos en los que la arqueología haya podido excavar y recuperar este tipo de embarcaciones.

*Plano del casco del pecio in situ.
Dibujo: Rosario Johnson.*

Detalle de la excavación en el sector de la manga mayor y banda de estribor del pecio. Foto Javier García Cano.



Los casos de barcos construidos por carpinteros de escaso desarrollo económico y para comitentes de poca capacidad financiera son los de menor conocimiento preciso proveniente del acceso a los buques originales. A su vez, los registros históricos y la tratadística de la época, si bien tratan muy tangencialmente estos bajeles, terminan igualmente no siendo específicos respecto de un caso como el del pecio de Zencity - Puerto Madero.

El mayor conocimiento específico de arquitectura naval está centrado en los ejemplos extraordinarios construidos con los mayores contratos encargados por los estados y que implicaron la puesta en marcha de grandes cambios técnicos. El conocimiento de lo cotidiano y lo más generalizado es al día de hoy el que más se ha diluido con el paso del tiempo y la pérdida de la memoria y tradición de los carpinteros de ribera. El pecio de Zencity nos aportará ese conocimiento actualmente menos registrado y que significa la enorme mayoría de los buques de buena construcción y



Detalle de la excavación en el sector de la popa y banda de babor del pecio.

Foto Javier García Cano.

de gran continuidad en la tradición aunque con poco nivel de innovación técnica en su época.

España tuvo en el siglo XVIII dos cuencas de asentamiento de talleres y astilleros. La de mayor conexión con la tradición mediterránea, situada en Andalucía y conocida como la cuenca sur, y la del Cantábrico, conocida como la cuenca norte, que está relacionada con la más extensa tradición de construcción y diseño de buques para navegar en el Océano Atlántico. La mayoría de los barcos que protagonizaron las navegaciones hacia América fueron buques construidos en la cuenca norte. Especialmente por la gran calidad de los bajeles construidos en el Cantábrico, fueron los más eficientes a la hora de resistir no sólo el cruce del Océano Atlántico, sino además soportaron las largas navegaciones hacia América del Sur.

Estos buques se caracterizaron por diseños muy simples, de poca complejidad en sus líneas, y por la robustez de sus cascos. La materia prima fundamental de estos diseños es un dato clave que aseguró el éxito. La

madera proveniente de los montes de roble del Cantábrico fue uno de los factores principales. Esta madera no era accesible para los talleres y astilleros del Sur. La resistencia, durabilidad y dureza del roble garantizó que los buques construidos resultaran ideales para la faena de los largos viajes en aguas de mucha complejidad.

Con estas cualidades, los barcos provenientes del Norte se convirtieron en los más solicitados tanto por la Corona como por los pequeños armadores que solamente contaban con un buque como herramienta.

El caso de Zencity-Puerto Madero representa este tipo de embarcación de no más de 30 metros de eslora de cubierta, con una bodega completa de proa a popa y con un diseño de máximo aprovechamiento para la carga del espacio bajo la misma.

Si bien hacia el siglo XVIII los diseños de líneas de los grandes buques resultaban de propuestas de modelos en tres dimensiones por medio de maquetas de diversas escalas y de planimetrías detalladas, los diseñadores oficiales ejercían el proyecto de un modo muy similar a las prácticas que se establecerían como corrientes y obligatorias en el siglo XIX. En el caso de los mercantes de bajo costo de producción, los métodos de proyecto eran muy disímiles.

Estos bajeles fueron diseñados especialmente respondiendo al conocimiento establecido en forma empírica respecto del comportamiento de la madera, el hierro y las respuestas en la navegación. La geometría de los cascos era prefigurada en planchetas a modo de moldes de escala 1:1 que definían la elección de las partes de árboles que cubrieran las necesidades según las medidas y formas que el carpintero de ribera deseara. Para estas construcciones no existió la idea de prefigurar con herramientas sofisticadas y complejas como las proyecciones ortogonales, u oblicuas o cónicas, así como tampoco por modelos tridimensionales a escala. Es interesante destacar que los carpinteros de ribera utilizaban un conocimiento refinado y complejo para que obras de cierta envergadura pudieran diseñarse anticipando un resultado eficiente en el mar, resolviendo geometrías muy variables y sofisticadas como las necesarias para garantizar la navegabilidad de un casco. Aún cuando la dinámica de los

Fotografía ortogonal del casco del pecio in situ.

Foto: Javier García Cano.



líquidos es una de las ramas de la física que se desarrolla específicamente desde la promoción que las coronas hicieron con el fin de lograr mejores buques, estos carpinteros de ribera, responsables de los mercantes como el pecio de Zencity, no fueron el grupo humano que accedió de manera inmediata a las conclusiones que resultaron del trabajo de los físicos del siglo XVIII. Para ellos, la base, en el procedimiento del diseño, sería el empirismo y la aplicación de certezas definidas desde la tradición y la continuidad de prácticas comprobadas.

Frente a esta cuestión el pecio de Zencity-Puerto Madero es un caso de estudio acerca de la particularidad del diseño naval, condicionado a la práctica del carpintero que lo construyó y a la tradición a la que responde.

Las características constructivas a las que nos enfrentamos con el análisis de los restos de este pecio nos colocan ante la evidencia de un barco mercante español que llegó a nuestro puerto durante el transcurso de la segunda mitad del siglo XVIII.

Panorámica de la excavación en el sector de la popa y banda de babor del pecio.

Foto: Javier García Cano.





El registro arqueológico. Arqueología de un barco

MÓNICA P. VALENTINI

Los últimos años han significado un avance en el desarrollo de la Arqueología Subacuática como disciplina científica, transformándose en un exponente muy importante en la búsqueda del conocimiento.

Si bien esta modalidad de la ciencia arqueológica nació solo siendo una “arqueología de barcos”, hoy ha ampliado su campo y, a nuestro parecer beneficiosamente, ha aumentado en forma considerable el interés tanto internacional como nacional por el Patrimonio Cultural Subacuático y la necesidad imperiosa de su protección.²

Las condiciones especiales y los altos niveles de conservación de los bienes sumergidos o saturados hídricamente han permitido que, a partir del desarrollo de las diferentes operaciones de investigación, se haya comenzado a recuperar información que hasta el momento había permanecido olvidada, perdida o simplemente no tenida en cuenta.

A raíz del descubrimiento y la posterior excavación arqueológica de los restos de una embarcación naufragada en lo que fueran las aguas del Río de la Plata, es que nos hallamos ante una de las mayores colecciones en la Argentina de contenedores cerámicos utilizados en el comercio ultramarino entre España y el puerto de Buenos Aires durante la colonia.

² Durante el año 2010 la Argentina ratificó ante la UNESCO la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático. (www.unesco.org/culture/es/underwater)

*Concentración de contenedores
cerámicos de media arroba.
Foto: Mónica Valentini.*



Izquierda: sitio de la excavación protegido del sol por medio de un tendido de textil sintético (media sombra).

Derecha: excavación del sector de popa del pecio.

Fotos: Javier García Cano.

Este hallazgo presenta también la evidencia arqueológica en relación a la carga traída en las embarcaciones desde la metrópoli y que llegaban a estas aguas no solo con productos para comerciar sino también con mercaderías necesarias para las actividades de los pobladores y la supervivencia de la tripulación.

Las condiciones del territorio rioplatense, en el que muchas materias primas y tipos de producción industrial no fueron posibles hasta el siglo XIX, los contenedores, su carga y el transporte desde diferentes lugares del mundo, se convirtieron en una de las piezas fundamentales para la supervivencia de esta región remota del imperio.

Por primera vez en la arqueología argentina tenemos la posibilidad de estudiar y analizar, a través de los restos materiales, la carga de un mercante español llegado al puerto de Nuestra Señora de los Buenos Aires.

Producido el hallazgo durante la excavación de una construcción edilicia en la zona del dique 1 del barrio de Puerto Madero, se implementó el rescate de los bienes patrimoniales que allí se localizaron.

La investigación fue estructurada en lo que podemos denominar “Arqueología de Rescate” a través de la realización de dos etapas concretas y sucesivas. En primera instancia, la excavación de urgencia de los



restos del pecio y luego, el estudio en laboratorio de los distintos materiales el cual continua llevándose a cabo en la actualidad.

El rescate en este caso es una respuesta científica a la alteración o posible destrucción de los bienes culturales no renovables, orientando los esfuerzos metodológicos a la inminente pérdida del sitio arqueológico. A través de la metodología y de la tecnología adecuada a nuestro alcance, implementamos un esquema que nos posibilitó recuperar científicamente el registro arqueológico que nos permitirá, de acuerdo a lo que plantea Lewis Binford, descifrar o decodificar la información que trascienda el aspecto físico de los materiales.

En los últimos años el crecimiento de las ciudades, tanto en emprendimientos edilicios como en la necesidad de macroproyectos de ingeniería, impone la obligación de mitigar el impacto arqueológico ante la expansión urbana. La mayor concientización del papel social de la disciplina arqueológica, la necesidad de pensar en una arqueología preventiva y de urgencia ante las perspectivas transformadoras del medio urbano, el reclamo del uso público del patrimonio arqueológico³, fueron los motores de nuestro objetivo a la hora de tomar decisiones: no dejar de

Izquierda: excavación del sector de la manga mayor del pecio. Se ven materiales de la carga como cabos y metales.

Derecha: excavación del sector de proa del pecio. Se ve una concentración de contenedores cerámicos.

Fotos: Javier García Cano.

³ Carta Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico, adoptada por el ICOMOS en 1990. (www.icomos.org/docs)



Izquierda: excavación del sector de la proa del pecio. Se ve una concentración de contenedores cerámicos.

Derecha: detalle de la concentración de contenedores cerámicos en el sector de la proa del pecio.

Fotos: Javier García Cano.

“apropiarnos” del conocimiento que podíamos obtener sobre un sitio arqueológico que iba a desaparecer, desplegando desde la disciplina una estrategia eficaz a pesar del siempre insuficiente plazo para trabajar.

El estudio de los materiales recuperados y de la arquitectura naval de los restos de la embarcación nos abren un conjunto de interrogantes y problemas de estudio que intentaremos responder a medida que desarrollemos nuestro proceso de investigación, por ejemplo, acerca de la procedencia, vías de intercambio, mecanismos de selección y apropiación, rutas de navegación y comercio, vida cotidiana a bordo, tipo de embarcación, modelos de construcción naval y su relación económica y política entre el puerto de salida y el de arribo.



Sector de la excavación donde puede observarse la pared con el detalle de la estratigrafía del sitio arqueológico.

Foto: Javier García Cano.



Recursos gráficos para el registro

ROSARIO JOHNSON

El proyecto del pecio de Zencity presentó el desafío de registrar la mayor cantidad de información, con la mayor precisión y velocidad posibles, en el marco de la excavación de rescate de un sitio arqueológico complejo llevada a cabo en menos de 90 días.

Para cumplir con este objetivo, se emplearon de manera simultánea múltiples fuentes de registro: medición por triangulación, medición con estación total, fotografía para fotomosaico, fotografía oblicua y fotografía para estudio fotogramétrico.

El trabajo del laboratorio de registro, que se inicia con posterioridad a la excavación, y que continúa hasta la fecha, consiste en la producción de piezas gráficas en 2 y 3 dimensiones, estáticas y dinámicas. La abundancia de información recolectada en la primera etapa del proyecto y la multiplicidad de sus fuentes de origen permiten obtener productos de muy alta precisión, a partir de la interpretación y comparación del material disponible. Las técnicas empleadas comprenden desde planimetrías hasta el trabajo con el *software* Photomodeler de EOS Systems Inc. Dicho programa ha sido utilizado en Europa en proyectos arqueológicos como el Barco fenicio de Mazarrón o la construcción de la Neocueva de Altamira, entre otros.

Este *software* trabaja según los principios de la fotogrametría, con la ventaja de que no requiere equipos especiales (a diferencia de la fotogrametría

En la página opuesta: medición de puntos de referencia por medio de estación total.

Foto: Silvina Arrastía.



*Relevamiento tridimensional
con el uso de estación total.
Fotos: Silvina Arrastía.*



*Relevamiento bidimensional
con el método de triangulación.
Fotos: Javier García Cano.*



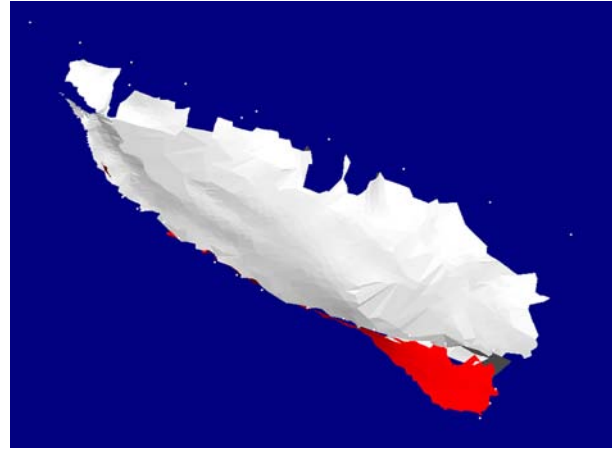
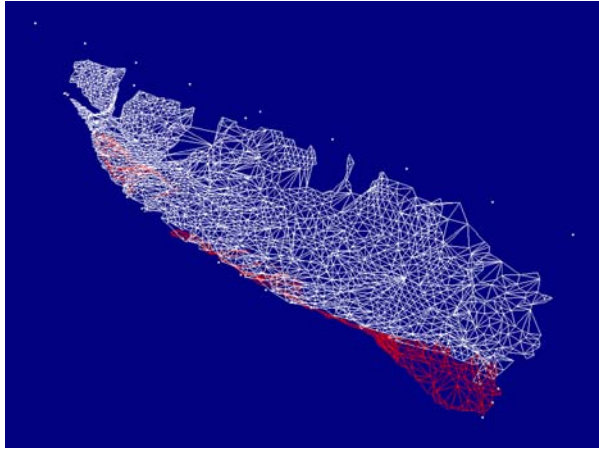
Izquierda: relevamiento con el método de videograbación. Derecha: fotografía ortogonal para construcción de fotomosaico.
Fotos: Javier García Cano.

tradicional), ya que el calibrado de los parámetros de la cámara (distancia focal, deformación del lente, etc.) lo realiza automáticamente el mismo programa.

Dado un objeto, si se lo fotografía una vez se obtiene una representación en 2 dimensiones de una parte del mismo. Si ese mismo objeto se fotografía desde múltiples ángulos, y se conocen los parámetros de la cámara empleada, se puede calcular la posición en el espacio de los puntos que lo conforman, y de esta forma obtener un modelo digital con verdadera magnitud.

El desarrollo de un modelo con este programa abarca una primera etapa de toma de las fotografías, donde el objeto se referencia con marcas estandarizadas para agilizar y hacer más preciso el reconocimiento de sus superficies. En las sucesivas etapas de trabajo y ajuste del modelo digital, el programa reconstruye al objeto mediante nubes de puntos, mallas a partir de la triangulación de los anteriores, y superficies con y sin textura real.

En el caso de elementos de mayor tamaño, como por ejemplo los restos del casco encontrado en el sitio, las marcas de referencia debieron ser ajustadas para adecuarse a la escala del objeto, y se requirieron mayor cantidad de fotografías para relevarlo correctamente. Las nubes de



puntos, mallas y superficies con las que se está trabajando dan cuenta de la mayor complejidad del modelo.

Este recurso técnico nos permite ampliar la construcción del registro arqueológico a través de una serie de posibilidades que se plantean a raíz de un modo de trabajo novedoso:

- disponer de una pieza o colección digital con verdadera magnitud y textura;
- que puede ser manipulada con cualquier programa de 3D;
- que puede ser accesible a través de la red;
- en el caso particular del proyecto de Zencity, la posibilidad de construir hipótesis de lo que podría haber sido la embarcación cuyos restos fueron excavados;
- y, fundamentalmente, disponer de la mayor y más precisa información en 2 y 3 dimensiones de un sitio que físicamente ya no existe.

Izquierda: malla de puntos del relevamiento en 3 dimensiones del casco del pecio.

Derecha: superficie continua de construcción geométrica del interior y el exterior del casco visto desde la popa hacia la proa y de babor a estribor.

Autora: Rosario Johnson.



La cultura material.

Contenedores cerámicos

NÉLIDA DE GRANDIS Y LUCÍA ROEL

Desde el descubrimiento de América se trasladaron a las nuevas tierras conquistadores, colonizadores, religiosos, personal administrativo, mercaderes, artesanos y sirvientes que cruzaron el Atlántico en diferentes embarcaciones con el afán de hacer suyos los territorios de ultramar. El reducido espacio de las naves fue compartido entre los viajeros y las cargas generales de fabricación europea, entre ellas podemos mencionar el hierro, armas, telas, vajillas, libros, papel, imágenes religiosas, muebles, y una gran cantidad de otros variados insumos como vino, vinagre, granos, aceite, que se envasaban en contenedores aptos para la travesía marítima según fuesen productos sólidos, semisólidos o líquidos. Se usaron, entre otros, cajas, cajones, barriles de madera, bolsas de cuero o recipientes cerámicos de variados tipos. Las botijas de cerámica de distintas capacidades fueron utilizadas hasta comienzos del siglo XIX, demostrando ser envases eficientes para la conservación de los productos contenidos en ellas.

Desde los diferentes puertos americanos se embarcaron hacia España metales preciosos, perlas, esmeraldas, manufacturas regionales y productos como el cacao, tabaco, añil, cueros, entre otros. Se sabe que la mayoría de las ciudades portuarias tuvieron una intensa vida comercial y por ello en sus costas podemos hallar las evidencias arqueológicas que lo demuestran.

*En la página opuesta: cuello con marca de un contenedor cerámico de 1 arroba.
Foto: Javier García Cano.*

Excavación del sector medio y hasta la popa del pecio. Se ven varias concentraciones de contenedores cerámicos.
Foto: Javier García Cano.



La ciudad de Buenos Aires fue creciendo por la afluencia de inmigrantes europeos, de la población de diferentes regiones americanas y por el traslado forzoso de esclavos desde África y Brasil.

Los europeos tendieron a asentarse en el centro de la ciudad y se dedicaron al comercio, a las artesanías y a ejercer diversas profesiones. Los obreros no calificados que provenían de diferentes áreas del imperio español se asentaron en las zonas periféricas y en el área de barrancas contigua al río y sometida a inundaciones, siendo también éste el espacio en el cual vivió parte de la población africana que había conseguido su libertad.

Entre los materiales hallados durante la excavación arqueológica podemos mencionar objetos de metal, madera, óseo faunístico y gran variedad de cerámica que incluyen fragmentos de mayólica, loza, material vidriado y de manufactura local.



Detalle de botijas o contenedores que formaban parte de la carga en el lugar de hallazgo.

Foto: Javier García Cano.

De la totalidad de los elementos hallados se destaca una importante cantidad de botijas enteras y fragmentadas de diferentes capacidades ubicadas en los sectores de estiba de la bodega del barco, que por sus características las convierten en un hallazgo importante para ampliar los conocimientos sobre este material que, en los sitios arqueológicos investigados hasta ahora en nuestro país, es escaso.⁴

Desde tiempos antiguos la producción de botijas estuvo relacionada principalmente con la actividad comercial en la región del Mediterráneo. Con el descubrimiento de América y al incrementarse el comercio se necesitaron contenedores que fueran resistentes y fáciles de almacenar en los barcos que realizaban el transporte atlántico de altura.

⁴ La colección de botijas (olive jar), entre enteras y fragmentadas, supera los 200 ejemplares.





Respecto a la forma de estos contenedores, entre las más comunes se hallan las ahusadas y las redondeadas con base convexa que responden a la eficiencia como contenedor para el almacenamiento y transporte de productos. Los ejemplares más tempranos poseían asas.

En cuanto a la capacidad, reglamentada por el gobierno español, se fabricaron una variedad de envases que la documentación histórica registra con diversos nombres: botijuela, botija de media arroba, botija, peruleras, pipa, etcétera.

Estos contenedores confeccionados con diferentes tipos de arcillas fueron modelados con el uso de torno y a veces el cuello se terminaba a mano. Podían tener un vidriado interno y/o externo que se lograba por la aplicación de barnices coloreados, después de la primera cocción a la que era sometida la pieza. Esta cobertura era aplicada por inmersión, en forma de gotas o chorreado y se distribuía de manera total o parcial. En los ejemplares más tempranos, el color utilizado fue generalmente el verde o diferentes tonos de marrón. Mediante la aplicación de esta técnica se lograba la obturación completa de los poros de las piezas facilitando la preservación del producto contenido en las mismas y su estudio puede aportar datos para inferir los grados de variabilidad funcional y decorativa (Arnold 1985: 140).

En la parte interna del cuello muchos ejemplares tienen una hendidura para insertar un tapón de corcho, madera o cerámica a fin de preservar el contenido. Además, pueden tener marcas incisas o impresas en el hombro o en el cuello para identificar al propietario o bien para el control de la producción en los alfares.

Respecto a los envases que no poseen vidriado, la porosidad de ambas superficies (interna y externa) permite la salida del calor y por lo tanto mantienen el contenido en condiciones de mayor frescura. Para un contenedor de agua esta característica es ideal, sobre todo en regiones de climas cálidos (Arnold 1985: 139).

Una pieza o fragmento cerámico nos invita a realizar preguntas tales como: dónde fueron fabricados, de dónde se obtuvieron la/las arcillas, qué técnica fue empleada, el tipo de horno y cocción, pero además nos

*En la página anterior:
contenedores cerámicos
de una y media arroba.
Fotos: Csaba Herke.*

informa sobre aspectos económicos y sociales, producción, distribución y consumo de estos envases.

La observación macroscópica complementada con los análisis arqueométricos de las arcillas –físicos, químicos y mineralógicos– y de su contenido permiten ampliar la información sobre lugares de procedencia y tipos de mercadería transportada.

Respecto a las características generales y sobre el aspecto tecnológico, estos contenedores fueron hechos con torno y sobre ambas superficies, interna y externa, quedan evidencias de estrías principalmente en el sector de la base. En muchas botijas podemos observar que la zona alrededor del hombro está alisada pero en general la superficie externa tiene un aspecto ligeramente áspero debido a la presencia de arenas, de tamaño mediano a grueso entre otros materiales, que le proporciona al envase una porosidad característica.

En cuanto a la cocción se pueden encontrar ejemplares con cocción oxidante (la gran mayoría), oxidante incompleta y reductora. El estudio de los componentes minerales y el color de las piezas nos da información sobre la atmósfera en la que se hornearon las piezas: si es rica en oxígeno se obtendrá el color ocre/rojizo; si es pobre en oxígeno reproducirá el color gris/negro. Por otra parte, el tono del color también proporciona información sobre el proceso de enfriado de las piezas.

Los recipientes de cerámica para el transporte de mercadería estaban bien definidos por su forma oval, alargada o redonda, con boca estrecha o ancha, según el carácter de la mercancía sólida o líquida, y dotados de un potente labio para facilitar las labores de sellado y acarreo. La particularidad de éstas está dada en su falta de pie plano y asas, que indica una forma diferente de manipulación y almacenamiento con respecto a las vasijas. Esto nos puede estar indicando una adaptación más conveniente para el transporte marítimo.

Dentro del análisis de éstos recipientes el relevamiento de los cuellos de los botijos nos permitirá completar el conocimiento sobre la función que cumplen, por un lado su utilidad en el volcamiento del material que transportan, y por otro la forma de fabricación que está

ligada a las necesidades de transporte durante la travesía debiendo soportar los vaivenes del mar. La fabricación de los diferentes tipos de cuello debía estar en relación a la necesidad tanto de su transporte como de su utilización.

La disposición de estas botijas en las bodegas de los barcos debió hacerse mediante alguna forma para mantenerlas sin movimiento en el lugar de estiba, probablemente desde el cuello, con algún tipo de material para lograrlo. Así, el estudio de los cuellos de las botijas nos podría indicar las probables formas de estibación en el barco. La investigadora Carmen Mena García nos plantea, retomando a Corzo Sánchez, en su publicación *Las botijas, testimonios de un intercambio*, que por su forma y disposición las botijas “...pueden almacenarse desde arriba en filas superpuestas o en cualquier espacio libre de la bodega de un barco, aun cuando no exista un solero plano, y además soportar convenientemente los embates de las olas y el balanceo del barco” (Mena García, 2004).

Fueron piezas fácilmente adaptables a la vida cotidiana de las sociedades americanas. Arqueológicamente se encuentran tanto en contextos domésticos privados como religiosos, donde se usaron como contenedores para almacenamiento y transporte de diferentes productos sólidos, semisólidos y líquidos. Según Rusconi “...la producción de las tinajas estuvo reservada al principio casi exclusivamente a las diversas gentes de hábitos, gentes de conventos, etc., habiéndose luego generalizado el uso a las familias pudientes, que podían disponer de ellas para conservar los vinos, alcoholes, aceites, etc.” (Rusconi, 1955).

Debido al costo de su producción muchas de ellas se reutilizaron; las enteras se volvieron a llenar y los fragmentos se emplearon en la construcción de las bóvedas de iglesias para mejorar la acústica o en la preparación del contrapiso en viviendas particulares y en edificios civiles como aislante de la humedad.

Este hallazgo nos aporta datos para reconstruir la actividad comercial que se realizaba en el puerto de Buenos Aires y que estuvo en manos de hábiles comerciantes locales vinculados con centros regionales americanos y europeos.

*En la página opuesta: cuello de un contenedor de una arroba con su tapón de corcho.
Foto: Javier García Cano.*





Análisis preliminar de los metales

HORACIO DE ROSA, HERNÁN SBOVODA Y EQUIPO

Los elementos de fijación, consistentes en clavos, tachuelas y pernos de ligazón, constituyen componentes fundamentales relacionados con las formas y metodologías de construcción naval que muchas veces poseen rasgos distintivos de la época y de la región de fabricación. Se han analizado morfológica, química y microestructuralmente elementos de fijación hallados en el pecio, con el propósito de aportar información de utilidad para la datación, identificación y conocimiento de las técnicas constructivas empleadas en la embarcación en estudio.

Entre los diversos tipos de objetos hallados, los elementos de fijación utilizados, como tachuelas, clavos, pernos, constituyen un grupo de gran abundancia debido a que las embarcaciones empleaban muchos de estos elementos metálicos en su construcción y solían llevarse importantes cantidades de los mismos para eventuales reparaciones.

Isaac Blackburn asegura que nada en la construcción naval requiere más atención, y agrega que estos elementos deben ser del material más resistente y tenaz para ser de un tamaño lo más pequeño posible porque cuando las uniones son muy grandes se requieren grandes orificios y ello debilita las partes a unir.

El análisis de este tipo de elementos puede proveer información relativa a la tecnología de fabricación de la embarcación, el origen y la datación de la misma, pudiéndose incluso distinguir distintos tipos de

En la página opuesta: extracción de muestras para estudios de metalografía.

Foto: Javier García Cano.

elementos que involucran materiales, formas y métodos de fijación variados. En cuanto a los materiales, madera, hierro, cobre y latón fueron los normalmente utilizados para este tipo de construcciones.

De los diversos elementos de fijación metálicos hallados en el pecio, se analizaron muestras correspondientes a tachuelas, clavos y pernos de ligazón. Estos fueron hallados en la embarcación, como parte constructiva de la misma o como elementos para operaciones de mantenimiento.

Sobre cada una de estas muestras se realizó, en primer lugar, una limpieza para remover las concreciones a fin de dejar las superficies metálicas libres. Dicha limpieza se realizó mediante técnicas electrolíticas, y de ultrasonido. Posteriormente se relevaron dimensionalmente y se llevó adelante la caracterización microestructural mediante microscopía óptica (LM).

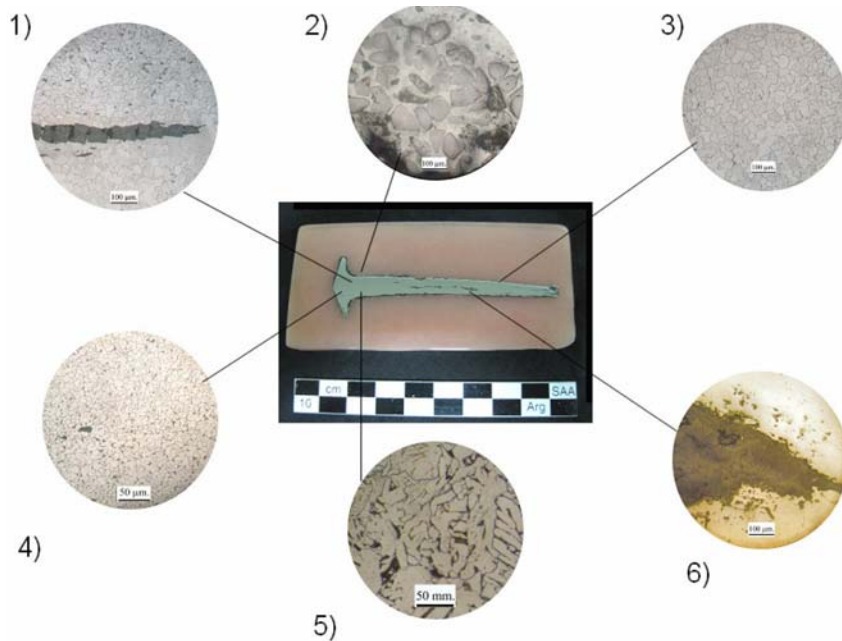
TACHUELA:

La pieza analizada presenta unos 26 mm de longitud, con un vástago de sección cuadrada con una leve conicidad hacia la punta, con 3,85 mm de lado en la base de la cabeza y 3,2 mm de lado en el extremo. La cabeza es circular de unos 22 mm de diámetro. El tamaño de la cabeza es grande en relación a su longitud, lo que indicaría una funcionalidad vinculada a la fijación de revestimientos (por ejemplo telas, cueros, láminas metálicas, etc.). El vástago presenta un buen estado de conservación, no así la cabeza, que muestra una corrosión avanzada, manteniendo su forma original. Asimismo, el extremo del vástago se encuentra truncado por el efecto de la corrosión.

El estudio de la microestructura de la pieza en cada una de sus partes en relación a sus características constructivas, relacionadas con un proceso manual, son las exclusivamente empleadas hasta finales del siglo XVIII. La dureza de la pieza por su contenido de carbono se considera adecuada para una buena capacidad de penetración en el clavado.

CLAVO:

Los clavos hallados presentaron geometrías similares, si bien se observó cierta dispersión en los tamaños relevados. El primer clavo analizado es representativo del tipo más común de los encontrados y fue extraído



*Estudios de metalografía de un clavo de obra de abordo.
Foto: Horacio de Rosa y Hernán Sbovoda.*

del interior del barco. El mismo presenta un vástago de 77 mm de longitud, de sección cuadrada de 10 mm de lado en la zona de la cabeza, que disminuye hasta 3 mm de lado en la punta. La cabeza es cuadrada de forma piramidal con cuatro planos de conformado. De acuerdo con las características morfológicas y microestructurales observadas, el clavo es de manufactura manual, tal como se fabricaron exclusivamente este tipo de piezas hasta fines del siglo XVIII. El material es hierro forjado resultante de un proceso de manufactura en estado sólido, probablemente hierro esponja, con inclusiones de escoria de óxidos y silicatos alineados en el sentido del conformado. Esta pieza está confeccionada, por deformación en caliente, fabricándose inicialmente el vástago y en una segunda etapa la cabeza. Esta última se hizo también en caliente por martillado según cuatro direcciones, lo cual le confirió la forma piramidal observada.

PERNO:

El perno analizado corresponde a un elemento de ligazón como los normalmente empleados para la vinculación de maderas de la estructura de las naves. Uno de los sistemas de vinculación empleados habitualmente en el siglo XVIII eran los pernos con chaveta, como el del presente, en estudio. Se reporta en la literatura que este sistema de fijación era el que mostraba una mayor resistencia. Este perno de sección circular, de unos 30 mm de diámetro y unos 220 mm de longitud, en uno de sus extremos presenta una conicidad y un agujero transversal. El perno atravesaba orificios en ambas maderas a unir y dicho extremo cónico sobresalía del orificio. Se colocaba en esa zona una arandela y luego, por la ranura transversal, se ponía un pasador o chaveta cónica, la que una vez ubicada era doblada en sus extremos para fijar toda la unión.

El espesor medido de la capa con un contenido de carbono superior al del material original alcanza aproximadamente la mitad de la sección del perno. Esto tiene asociado un aumento importante en la resistencia mecánica del perno, siendo uno de los principales objetivos metalúrgicos de la época. Este elemento es una pieza de importancia en el aspecto constructivo de la nave y en ese sentido el perno analizado presenta características destacables en cuanto al tipo de unión utilizada y al material empleado en su construcción.

Es interesante destacar que en la confección de los elementos de fijación estudiados se aprecia la utilización de una técnica metalúrgica tendiente a obtener propiedades deseables de acuerdo a la aplicación buscada. Es así que para el perno y el clavo se observó un proceso de cementación, que aumenta la dureza superficial y que probablemente estuviera orientado, en el primero, a incrementar también su resistencia.

Asimismo el uso de un acero de alto contenido de carbono para el caso de la tachuela produce un elemento de mayor resistencia mecánica.

El análisis preliminar de los materiales metálicos nos permite consignar que los elementos de fijación: tachuela, clavo y perno de ligazón, hallados en el pecio, pertenecen a una embarcación presuntamente de origen español del siglo XVIII.

Arriba: clavo de obra naval, de sección cuadrada hecho manual e individualmente. Abajo: tachuela de obra naval, de sección cuadrada hecha manual e individualmente. Fotos: Javier García Cano.





La tachuela posee la forma constructiva adecuada para la sujeción de revestimientos y está confeccionada con un acero de alto contenido de carbono que por su dureza asegura una buena capacidad de penetración en el clavado. De acuerdo con lo observado se considera que el contenido de carbono logrado se obtuvo por cementación de un alambre o fleje que fue posteriormente forjado.

El clavo es de hierro forjado de escaso contenido de carbono con una forma de fabricación típicamente manual como era la práctica normal y exclusiva hasta fines del siglo XVIII. La superficie de la pieza posee rastros de un leve aumento del contenido de carbono que revela un aporte exterior de algún medio cementante.

El perno es del tipo que se fijaba con una arandela y chaveta para asegurar una fijación robusta. Fue fabricado por forja con un acero de bajo contenido de carbono y se le practicó un aporte de carbono desde la superficie para obtener una capa cementada de 2,5 mm.

Todos los elementos analizados son de hierro forjado, producidos manualmente según la tecnología de fabricación habitual del siglo XVIII, consistentemente con las técnicas españolas reportadas.

Izquierda: cabeza de perno con chaveta de obra naval, de sección circular hecho manual e individualmente.

Derecha: punta de perno con chaveta de obra naval, de sección circular hecho manual e individualmente.

Fotos: Javier García Cano.



Y recorrieron el mundo... pipas de Puerto Madero

PAOLA SPORTELLI

Los hallazgos arqueológicos remontan el origen de las pipas o cachimbas a la prehistoria, evolucionando desde entonces hasta nuestros días, tanto en formas como en materiales para su elaboración.

En la actualidad existe una enorme variedad y calidad de pipas, que van desde las elaboradas en serie utilizando máquinas, hasta las hechas a mano por artesanos renombrados, que pueden alcanzar precios elevadísimos y constituir verdaderas piezas de colección. El material y la forma de la cachimba cobran una profunda importancia en la estética y el desarrollo de la fumada.

La supervivencia de estos utensilios o sus fragmentos posibilitan que los especialistas pueden comprender las distintas características propias y/o excepcionales del contexto al que pertenecían: distribución y consumo del tabaco en el mundo, así como el uso de alucinógenos y otras mezclas para fumar, quiénes fueron sus productores, qué técnicas desarrollaron, qué componentes utilizaron, cuáles fueron las características artísticas y funcionales.

Estos artefactos del tabaco constituyen un conglomerado de elementos técnicos, artísticos, sociales y económicos que se deben ver en el entorno y contexto de un sitio arqueológico particular o determinado.

Las pipas son objetos que han perdurado en el tiempo y tienen una enorme presencia en los contextos arqueológicos históricos, especialmente

En la página opuesta: pipa de cerámica hallada en el contexto del Pecio de Zencity.

Foto: Javier García Cano.

en las ciudades portuarias, siendo muy común su hallazgo en las excavaciones arqueológicas en la ciudad.

A partir de los trabajos de prospección y excavación realizados en el pecio de Zencity hemos recuperado 27 piezas diferentes que corresponden a pipas, entre ellas solo dos están enteras, el resto constituyen fragmentos de diferentes partes.

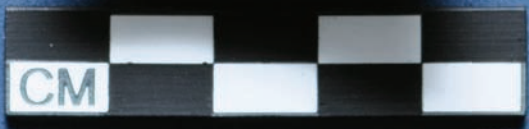
Cada segmento de las pipas recibe una denominación característica: a) hornillo o cazoleta, donde se coloca el tabaco, que puede presentar un talón o tacón para su apoyo. b) caña, tubo o cánula, que es hueca y allí se inhala el humo del tabaco de la cazoleta; y c) la boquilla, que constituye la parte distal de la caña donde se pone la boca. También existían piezas sin boquillas a las que se les agregaba una caña o tubo hueco para evitar quemarse.

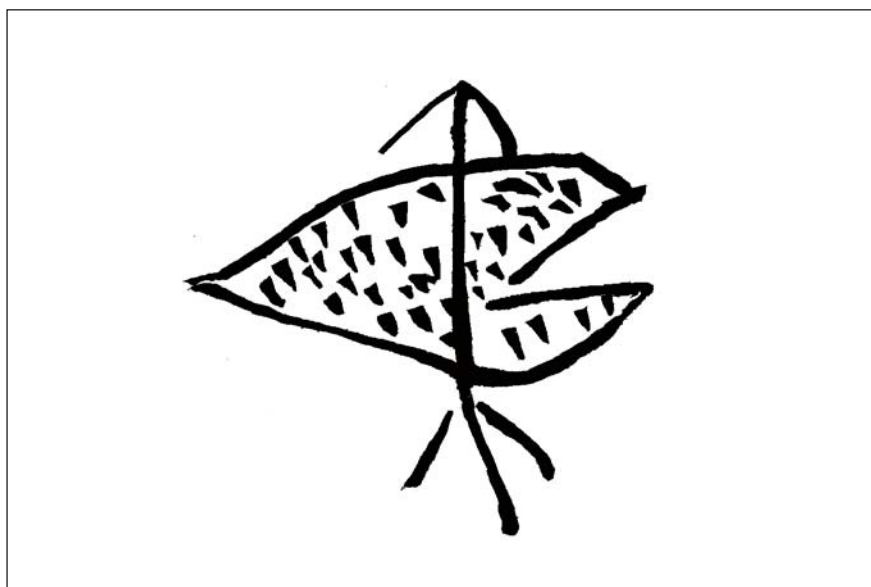
Dentro del período que nos ocupa –Historia Colonial Americana –, podemos definir tres tradiciones cerámicas de pipas diferentes como ser: las de arcilla blanca, las de caolín y las africanas:

- 1) La tradición de pipas de arcilla blanca en general se cree que data del 1580 al 1600, siendo éstas, tanto alargadas como cortas. La fabricación era una actividad artesanal que con el tiempo se fue mecanizando. Por lo tanto, éstas han sido manufacturadas mediante un complejo proceso de preparado de la mezcla y de su forma final en un molde de madera o metálico, antes de la eliminación de rebabas e imperfecciones para ser luego secadas al natural. Luego eran introducidas en potes de tierra y cocidas en hornos cerrados durante veinte horas como mínimo. La sencillez de los primeros momentos da paso a formas más complicadas en los patrones decorativos representando gran variedad de motivos, como ser emblemas militares, escudos de armas, escenas de batallas, escenas de la naturaleza, barcos, iniciales del fabricante como del usuario, motivos geométricos, efigies de políticos y casi cualquier tema que se pueda pensar.

Dentro del lote perteneciente a la colección del pecio de Zencity, resalta el gran porcentaje de fragmentos de tubos con ausencia de otros

*En la página opuesta: pipas de cerámica halladas entre los restos arqueológicos.
Fotos: Javier García Cano.*





Arriba: pipa de cerámica con decoración en la base del hornillo.

Foto: Javier García Cano.

Abajo: Dibujo calco de la decoración en la base del hornillo.

Dibujo: Romina Carvalho.

componentes de la pieza, evidencia de la resistencia de éstos con respecto a la totalidad. Solamente en un caso se observa en ellos decoración con motivos geométricos bien definidos siendo los restantes lisos.

- 2) La tradición de pipas de caolín nace en Inglaterra alrededor de 1570 y el modelo es llevado a Europa a principios del siglo XVII, siendo Holanda y Francia los centros más importantes de producción de las mismas. Tanto las pipas inglesas y holandesas como las francesas se transformaron en piezas clásicas en todo el mundo y han sido transportadas en los barcos y, a su vez, exportadas a las colonias en el siglo XIX. Específicamente estas pipas han evolucionado en cuanto a su fabricación, lo cual permiten constituirse en marcadores cronológicos. Las primeras conocidas eran de caña larga que podía sobrepasar los 80 cm y luego se desarrollaron las pipas más cortas. La forma de la cazoleta ha tenido una evolución sostenida que comienza en el siglo XVII hasta la mitad del siglo XIX. Más allá de su evolución, todas son elaboradas a partir de moldes para fabricación en serie destacándose algunas por las marcas de fábrica o de los artesanos.

Hemos encontrado gran cantidad de tubos de pipas de caolín solos, sin los restantes componentes. El diámetro del agujero del tubo es de 2 mm lo cual significa que se corresponderían con las pipas más antiguas. Solo uno de los tubos encontrados tiene un motivo geométrico bien definido pero sin presentar inscripciones. En el caso del hornillo rescatado se observa una marca de flor de lis, que podría determinar que fuera de fabricación holandesa.

- 3) Las pipas de tradición africana son realmente singulares, observándose en ellas una cerámica relativamente muy tosca y rústica, de color oscuro a negro, sin tubo, con un agujero grande para colocar una caña para aspirar, con los bordes redondeados, de tamaño reducido y con mucha decoración superficial que mantiene pautas ornamentales africanas hechas de secuencias de puntos, rayas, cruces y triángulos.

La única pieza entera de esta colección forma parte de esta tradición. Esta pipa es color negro, con una manufactura simple y una boca circular. En ésta el espesor es significativo, razón por la cual no ha sufrido en mayor medida los avatares del paso del tiempo. Hay un esmero especial, y tal vez cierto exceso, en su decoración por parte de sus creadores, en tanto los motivos se observan en la boca, en el conducto de humo y en la cazoleta.

En los demás fragmentos de esta tradición encontrados se observa una constante preocupación por la decoración más que por otros detalles que constituyan la manufactura, marcas particulares del fabricante o procedencia descartándose posibilidad de fabricaciones en serie, sino pieza por pieza.

ACERCA DEL TABACO...

La planta del tabaco es originaria de América. Consta que los primeros cultivos se sitúan en el sur oeste de México y datan de entre el 4000 y 5000 aC aproximadamente.

En gran parte del mundo indígena tradicional, el tabaco era y es aún considerado como un don especial de los dioses a la humanidad, conferido para auxiliar en el establecimiento de un puente entre el mundo de los hombres y el de los dioses.

El fumarlo es la forma más conocida y probablemente más común y, para ello, los nativos confeccionaron los artefactos que describimos como pipas.

A partir del encuentro entre españoles e indígenas, a finales del siglo XV, se impulsa la aceptación vertiginosa de fumar tabaco en el viejo continente, y en este sentido, sus semillas fueron plantadas y cultivadas paulatinamente en toda Europa.

Sin embargo, han sido los primeros navegantes ingleses, españoles, holandeses y portugueses quienes popularizaron la moda de fumar en pipas a través de todos los océanos y puertos del mundo, introduciéndolas incluso hasta en Persia, Java, China, África, Australia y América toda.

Las distintas rutas de navegación en su constante expansión han sido vehículos de transporte y de conocimiento de estos artículos. Los naufragios y la conservación del contenido de las naves nos permiten hoy rescatarlos e interpretarlos como posesiones de la tripulación y/o pasajeros y signos de su uso en momentos de recreación, ocio, reunión o esparcimiento. Sus bajos precios de origen los tornaban preferidos para el pequeño comercio de los marineros en los puertos, utilizadas también para el intercambio y trueque, y señalaban además los distintos niveles de situación social, económica o grupo étnico.



*Hornillo pipa de caolín,
encontrada en el Pecio.
Foto: Javier García Cano.*



Conservación y preservación: generalidades. Reenterramiento preventivo.

MÓNICA P. VALENTINI Y JAVIER GARCÍA CANO

Después de una excavación arqueológica muchas veces no es posible garantizar las condiciones adecuadas de conservación de los hallazgos ya que dejarlos en contacto con el medio ambiente produce muy rápidamente deterioros irreparables, en particular tratándose de piezas de madera saturada en agua.

En el caso de los restos del pecio de Zencity, la estructura de la embarcación ha sido reenterrada bajo los estándares de control que se exigen internacionalmente, ya que cuando no hay opciones técnicas para mantener expuesto el hallazgo, es mejor regresarlo a las condiciones en las que se conservó por tanto tiempo.

El reenterramiento es una estrategia de conservación muy eficaz y versátil, por lo cual consideramos que ha sido una buena alternativa para este caso en particular.

En general se debe considerar la importancia, estado y contexto de gestión del sitio, para plantear a largo plazo una estrategia de ejecución, mantenimiento, seguimiento y control del reenterramiento. Es decir, se volvieron a enterrar en condiciones ambientales similares a las que lo conservaron por tantos años, en un lugar delimitado y conocido, sin posibilidad de libre acceso para la gente en general, y con la implementación de un sistema de testeo y monitoreo de las variaciones posibles en las condiciones ambientales. De este modo, si se registran valores de

En la página opuesta: pecio en el momento de su remoción del sitio del hallazgo.

Foto: Rosario Johnson.



*Sitio del reenterramiento
forrado con geotextil y
preparado para recibir al pecio.
Foto: Javier García Cano.*

humedad, temperatura, etc., que puedan producir deterioro, existirá la posibilidad de propiciar las modificaciones necesarias para evitarlo.

Los principios básicos para el reenterramiento que se tuvieron en cuenta fueron:

- El empleo de materiales inertes: arenas controladas, arcillas, piedra pulverizada.
- Los materiales deben permitir un correcto flujo de humedad para evitar que ésta se concentre en los materiales a proteger.
- El espesor del reenterramiento debe considerar el uso posterior del sitio.



Se colocan varias capas sucesivas de materiales, comenzando con los más finos y flojos, directamente sobre la superficie o cubiertas vegetales:

- Primera capa: contacto directo, polvo fino.
- Segunda capa: contención, mezclas bastas o geotextiles.
- Tercera capa: protección con tierra y placas.
- Cuarta capa: aplanados y cubiertas vegetales.

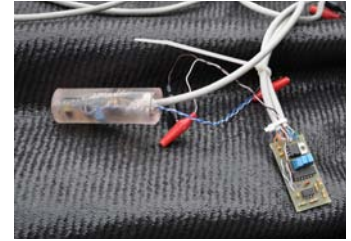
Los restos se recubrieron totalmente con geotextil. Estos se han usado ampliamente en otros casos de reenterramientos. Son mallas de materiales sintéticos como polietileno, poliéster o nylon. Su utilización aumenta su resistencia a la compresión, controla el contenido de humedad y evita

Pecio en el sitio del hallazgo, momentos antes del izado para su mudanza.

Foto: Jenara Biasoli.



*Arriba: pecio recién colocado en el sitio de su reenterramiento.
Abajo: Pecio momentos antes de su cobertura definitiva.
Fotos: Rosario Johnson.*



Izquierda: instalación de sensores para el monitoreo del pecio.

Derecha: placas que procesan la información del pecio enterrado.

Fotos: Javier García Cano.

hundimientos diferenciales. Funciona bien para aislar el material de los factores biológicos ya que impiden el crecimiento de raíces por ejemplo, ayudan a delimitar los horizontes estratigráficos y en una re-excavación facilitan la ubicación del material evitando daños al bien.

MONITOREO:

El éxito de un reenterramiento depende también del monitoreo constante de las condiciones. Esto se realiza colocando sondas fijas para controlar el contenido de humedad, sales, oxígeno y acidez del medio y evitar daños al material. El pecio se encuentra monitoreado con sensores fabricados especialmente por ingenieros del Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (Valencia, España).



Una conservación a medida

EVA TAVELLA

Este pecio y los artefactos que lo integran presentan características tales que lo convierten en un caso complejo.

Para empezar, el hecho de haber sido encontrado durante los movimientos de tierras de una construcción supuso una importante limitación en cuanto al tiempo disponible para excavar ya que como dijimos antes, esto se realizó a través de una metodología de rescate planificada en cuatro meses.

En cuanto a la conservación-restauración propiamente dicha, se decidió considerar este aspecto globalmente, entendiendo a todo el conjunto arqueológico como una unidad (y no como parcialidades aisladas según diversos criterios).

Esto es plenamente acertado, ya que todas las piezas son parte de un único escenario, y sería un error descontextualizarlas (total o parcialmente) del resto del hallazgo a la hora de intervenir para su conservación, ya que todas están interrelacionadas y cada una puede aportar información útil aplicable al tratamiento de las demás.

En segundo lugar, esta decisión implica tener en cuenta a la vez desde los grandes objetos, que podríamos considerar “inmuebles”, como las estructuras de madera de la construcción naval, o los cañones, cuyas dimensiones dificultan su manipulación, hasta los objetos de pequeño tamaño, fácilmente manipulables, pero cuyas microestructuras

*Fragmento de cerámica
esmaltada.*

Foto: Javier García Cano.



Izquierda: trabajos de remontado de fragmentos de cerámica.

Derecha: proceso de conservación de piezas de hierro.

Fotos: Javier García Cano.

pueden resultar altamente vulnerables al deterioro en breve lapso de tiempo, y que, por sus pequeñas dimensiones, requieren de una minuciosidad y un accionar muy puntuales (por ejemplo, la adhesión de pequeños fragmentos de vidriado cerámico desprendidos de la pasta).

En cualquier caso, cabe aclarar que la materialidad de los objetos, así como sus procesos de deterioro, son (y deben ser) tenidos en cuenta y estudiados a nivel molecular, independientemente de las dimensiones del artefacto.

Como tercer factor de complejidad, podemos señalar la gran cantidad de piezas que conforman este conjunto arqueológico; la gran variedad de materiales constitutivos de las mismas, con la consiguiente diversidad de problemas a resolver desde el ámbito de la conservación-restauración y el alto grado de fragmentación de la mayoría de ellas.

En cuanto a la variedad de materiales, tenemos casos que, a su vez, presentan más de un material conviviendo en un mismo objeto (madera y hierro en la estructura del barco; cerámica y sogá en el cuello de una botija), lo cual añade un plus de complejidad, ya que un tratamiento puede ser necesario para uno de los materiales pero perjudicial para el otro.

Ante la diversidad de problemáticas existentes, se establecieron las siguientes pautas y criterios generales:

CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Durante la excavación se tomaron medidas elementales de conservación preventiva, tales como: evitar la radiación solar directa sobre el sitio y sobre los restos en proceso de exhumación; humectar toda el área afectada al yacimiento y colocar elementos que retengan la humedad en los casos necesarios y en que fuese posible.

De este modo se logró amortiguar las oscilaciones en los niveles de humedad, temperatura y radiaciones infrarroja y ultravioleta.

Los altos índices de humedad en un ambiente notablemente más cálido que el del enterramiento (15°C más, estimativamente), hizo necesaria la aplicación de un biocida para evitar la proliferación de microorganismos.

Trabajo en laboratorio

Lo primero que se hizo en laboratorio fue una clasificación previa de las piezas halladas, según su naturaleza material y según la ubicación topográfica de procedencia por trinchera en el yacimiento.

Esto es útil para el arqueólogo/a pues le organiza el futuro estudio de las piezas y una clasificación más pormenorizada; y para el restaurador/a ya que supone un primer “vistazo”, una toma de contacto con el material existente, para ir incorporando “qué” tenemos, “cuánto”, y “en qué estado”.

De estas observaciones preliminares, se decide establecer prioridades en base a diferentes criterios:

- En general, los materiales más susceptibles de sufrir deterioros son los de naturaleza orgánica. Y de entre ellos, en nuestro caso, la cabullería (cabos, sogas, etc.) y la madera son los más débiles.
- La misma dedicación merece el hierro, dentro de los inorgánicos, por presentar procesos de corrosión activa.
- Posteriormente, de entre las cerámicas, se decide actuar sobre un tipo de vasijas de pasta muy delgada y, por ende, muy fragmentada, a fin de facilitar su identificación, origen, datación, etc.; ya que el grado de fragmentación en que se encuentran estas piezas impide presumir su morfología y tipología. En este caso el criterio responde a una necesidad de avanzar con la investigación histórica en general y poder determinar tipos, morfologías y usos.

Arriba: fragmento de cerámica esmaltada.

Abajo: fragmento de cerámica esmaltada en la que se notan concreciones superficiales.

Fotos: Javier García Cano.



Pero al decidir estas prioridades no dejamos de lado a los demás objetos/materiales, ya que todos deben ser atendidos simultáneamente.

A partir de esta instancia, comienza en el laboratorio lo que en Restauración-Conservación denominamos Momento Metodológico.

Éste consiste en efectuar todas las observaciones minuciosas, análisis, estudios, investigaciones, pruebas, a nuestro alcance que nos lleven a determinar las características propias de cada material, su estado de conservación, las causas de deterioro, su posible trayectoria a través del tiempo, etc.

Todo esto, a su vez, nos permitirá realizar un diagnóstico de cada caso y en función de ese diagnóstico podremos arribar a diferentes propuestas de tratamiento, planificadas en particular para cada material.

Todos los datos obtenidos durante el Momento Metodológico, y durante la implementación de los diversos tratamientos, deben ser registrados permanentemente por medio de anotaciones, fotos, croquis, dibujos, gráficos, etc.

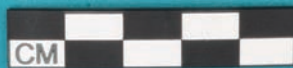
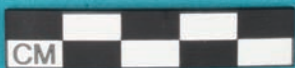
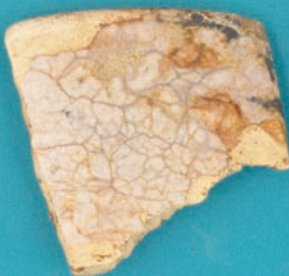
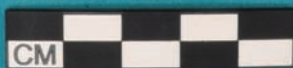
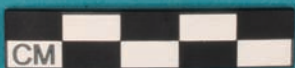
Con ellos se elaboran, a cada paso realizado, informes técnicos que deben acompañar siempre a las piezas a que se refieren para tener un control diario del proceso al que fueron expuestos para restaurarlos y conservarlos.

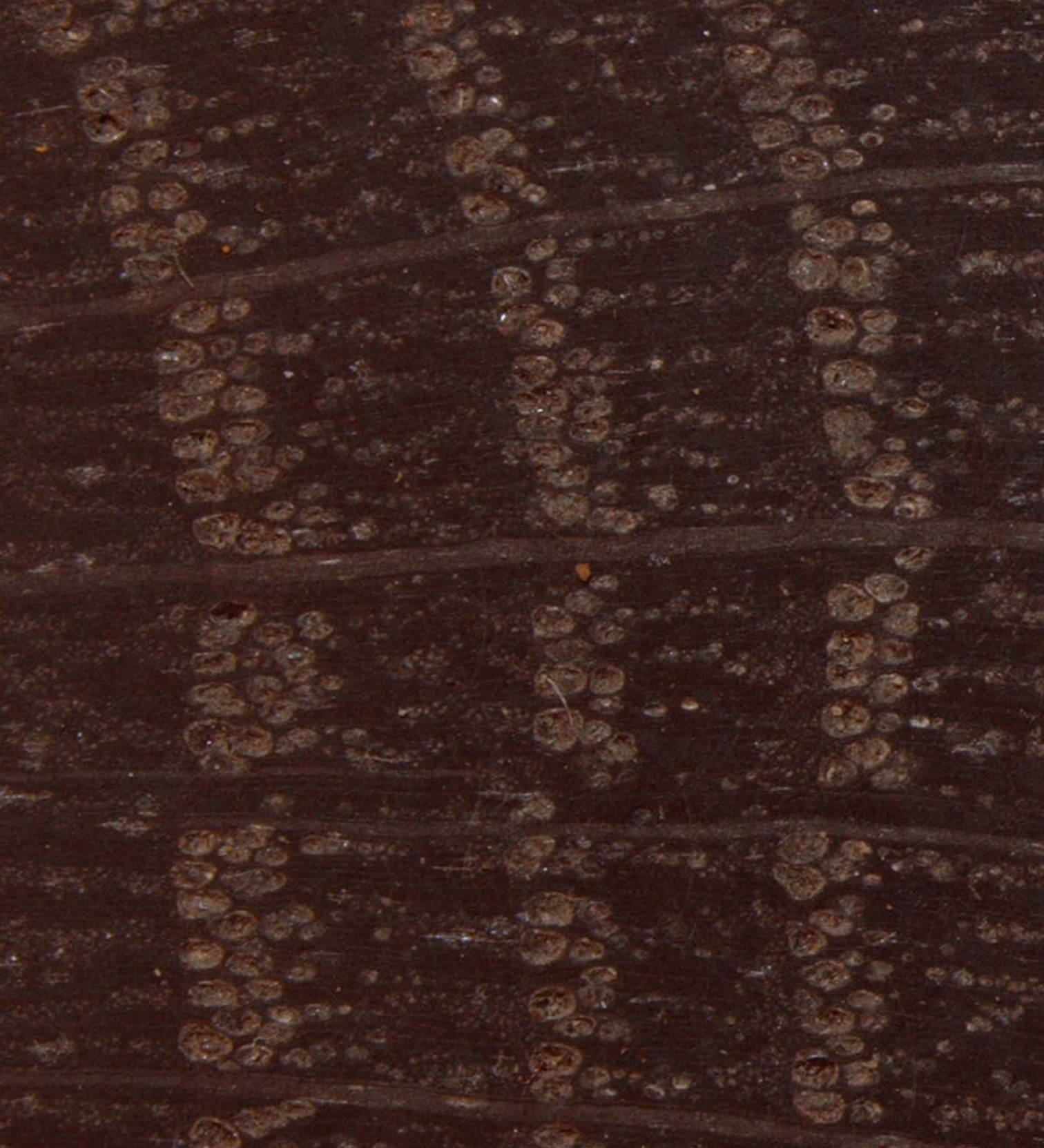


Conductivímetro utilizado para medición de concentración de sales.

En la página opuesta: anversos y reversos de fragmentos de cerámica esmaltada.

Fotos: Javier García Cano.





Desde la interdisciplina.

Análisis dendrocronológico del pecio de Zencity: ¿qué nos dicen los anillos de crecimiento de sus maderas?

IGNACIO A. MUNDO

La dendrocronología (del griego: δένδρον, dendron: árbol; χρόνος, khronos: tiempo y -λογία, -logia: estudio) es la técnica que permite estudiar la historia temporal de los árboles debido a la datación anual de sus anillos de crecimiento. Muchas especies arbóreas y arbustivas tienen la capacidad de definir bandas de crecimiento o anillos de forma anual. En función de los patrones de crecimiento observados en la madera de árboles vivos y de cualquier objeto construido con este material, los mismos pueden ser combinados para la construcción de largas series temporales de ancho de anillos. De esta manera, constituyen verdaderos registros históricos ambientales.

La dendrocronología, además de permitir el estudio de procesos ambientales, también permite analizar la historia cultural. Dentro de la gran cantidad de subdisciplinas existentes, la dendroarqueología se encarga de fechar muestras arqueológicas para determinar, por ejemplo, el año exacto en el cual un árbol fue abatido y utilizado en la construcción de edificios, barcos o cualquier otro objeto y también determinar su procedencia.

En el caso del pecio de Zencity, debido a la evidencia aportada por numerosas fuentes, la utilización de técnicas radiocarbónicas no resultaba de gran utilidad para su fechado debido al gran margen de error. Por ello, la dendrocronología surgió como la alternativa más precisa

Sección transversal de una muestra de cuaderna de roble del pecio.

Foto: Ignacio Mundo.



Detalle de las cuadernas en la manga mayor y en la banda de estribor. En esta sección del casco se hicieron muestras para la dendrocronología. Foto: Javier García Cano.

para fechar su construcción a través de los patrones de crecimiento de sus maderas.

Con ese objetivo se obtuvieron 26 secciones transversales completas de las cabezas de cuadernas, placas de forro, trabanquín e incluso de un trozo de la quilla que se halló desprendido del casco. Una vez extraídas, todas las muestras fueron acondicionadas y procesadas según los procedimientos dendrocronológicos estándar. De esta manera, las muestras

fueron secadas gradualmente y luego pulidas con lijas de granulometría ascendente hasta lograr superficies sin imperfecciones.

Posteriormente, todo el material fue analizado bajo lupa binocular (hasta 50x) y se procedió a su fechado provisorio y posterior medición. Solamente se consideraron las muestras de roble (*Quercus robur* o *petraea*) por ser el material mayoritario y con amplios antecedentes en dataciones dendroarqueológicas. La longitud temporal de las muestras varió entre 24 y 80 años, siendo la más larga la correspondiente al trabanquín. El ancho de anillo medio de todas las muestras presentó un valor de 2,7 mm, observándose grandes bandas de crecimiento de 12,5 mm de ancho.

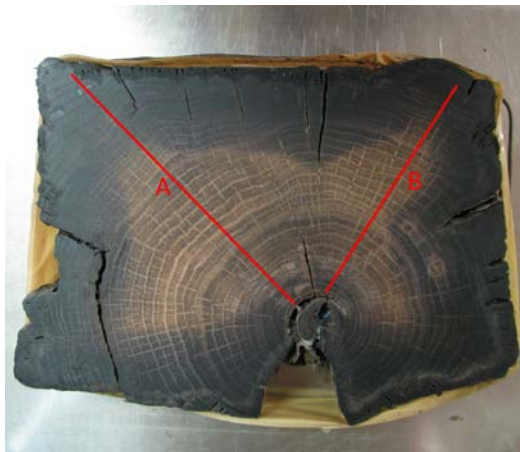
Actualmente los patrones de crecimiento han sido comparados con numerosas cronologías de referencia de Europa (principalmente de Francia) debido a la posible proximidad geográfica al lugar de origen del pecio y por poseer registros con longitudes temporales mayores a 300 años. Preliminarmente, el fechado dendrocronológico ubica temporalmente la construcción del pecio hacia mediados del siglo XVIII. Sin embargo, aún se siguen analizando estas muestras para lograr una mayor certeza estadística del fechado.

Izquierda: detalle de la sección de cuaderna con los anillos señalizados.

Centro: sección de cuaderna recién tomada y previa al pulido necesario para la medición de los anillos.

Derecha: sección de cuaderna pulida.

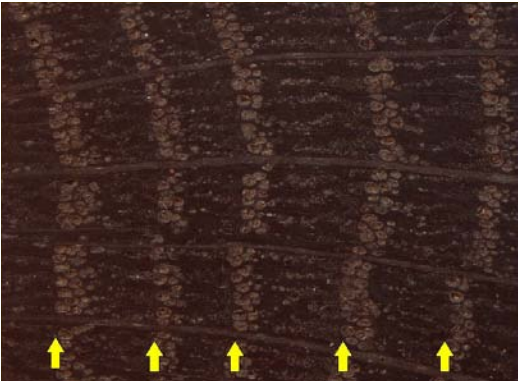
Fotos: Ignacio Mundo.

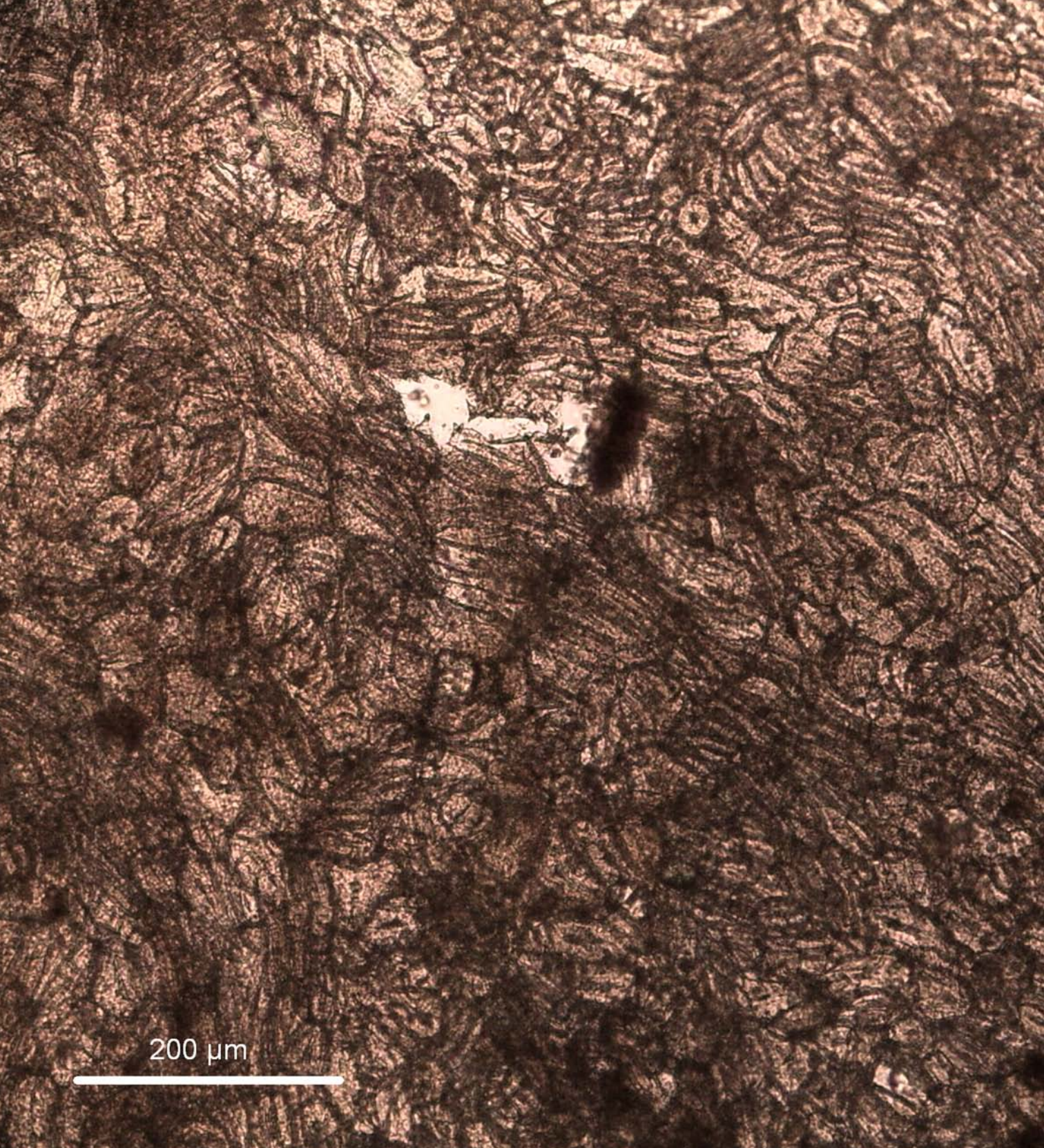


En esta página: secciones de tablazón externa del casco. Muestra tomada para medición de anillos de crecimiento. Foto: Ignacio Mundo.

*En la página opuesta:
Izquierda: sección de la quilla cerca de la proa.
Foto: Javier García Cano.
Derecha, arriba: sección de refuerzo longitudinal.
Derecha, centro: detalle de sección pulida para la medición de los anillos de crecimiento. El rectángulo indica la zona elegida para el estudio.
Derecha, abajo: detalle bajo la lupa de la sección pulida y analizada. Las flechas indican los límites de los anillos.
Fotos: Ignacio Mundo.*







200 μm

Análisis de las estructuras vegetales

MARÍA AGUEDA CASTRO

Los estudios de Anatomía Vegetal, que como campo de la Botánica, le compete el análisis de las estructuras vegetales, es una disciplina que aporta información importante para abordar e interpretar diferentes problemáticas relacionadas a la morfología y fisiología de las plantas. El análisis de la estructura interna provee de caracteres para la resolución de problemas taxonómicos, permite la identificación de familias y/o géneros en algunos casos y sienta las bases para la interpretación de las estructuras vegetales.

Estos estudios nos han posibilitado conocer de qué madera estaba construido el barco, su posible procedencia, y si hubo agregados de otras maderas respondiendo a arreglos de la estructura en el uso durante los años de navegación. Se han podido también considerar los materiales vegetales con los que estaba hecha la cabuyería y otros elementos que en el transcurso de la investigación son necesarios analizar.

Teniendo en cuenta la anatomía de las maderas, 19 muestras presentaron en el corte transversal porosidad circular, disposición dendrítica o flamiforme y radios medulares de gran tamaño, características que identifican a maderas de robles (*Quercus robur*, *Q. petraea* o *Q. pubescens*). Por el contrario, tres muestras presentaron características anatómicas completamente diferentes y en función de la descripción de las mismas nos hacen suponer que pertenecen al género *Cedrela* (de la familia *Meliaceae*

*En la página opuesta: detalle de sección de un carozo de aceitunas hallado en el interior de un contenedor cerámico.
Foto: María Agueda Castro.*



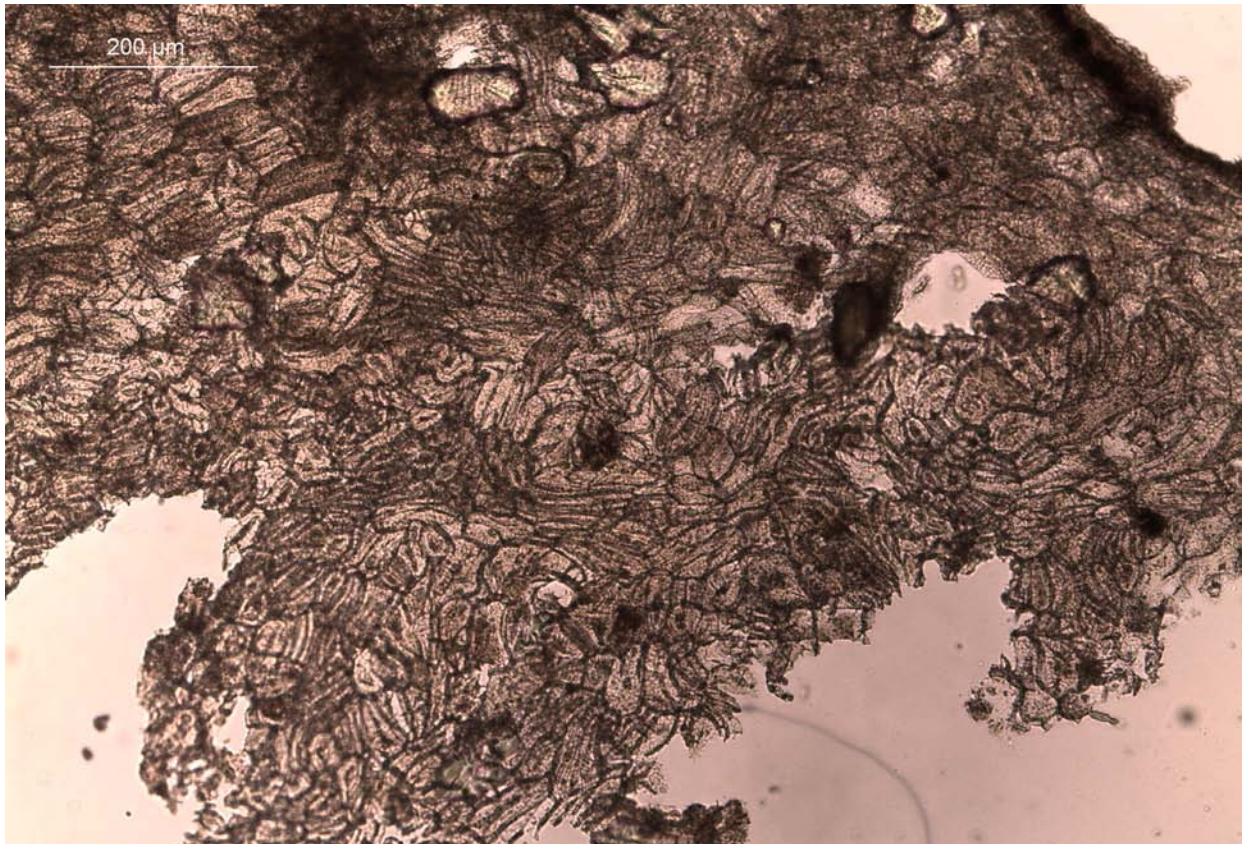
Carozos de aceitunas que formaron parte de la carga del buque.

Foto: Javier García Cano.

con distribución en trópicos y subtrópicos de América), aunque sin posibilidad de llegar a determinar la especie.

En relación a la estructura de la embarcación las muestras analizadas de diferentes secciones nos llevan a la conclusión de que se utilizó el roble para su construcción:

El género *Quercus* L. (Fagaceae), comprende árboles de hojas caedizas o persistentes. Abarca unas doscientas especies originarias del hemisferio norte. Las muestras de madera analizadas han sido identificadas como afines al género mencionado y en particular a especies de hojas caedizas por



lo tanto, afín a *Quercus robur* L., *Q. petraea* Liebl. y/o *Q. pubescens* Willd. *Q. robur* L., se conoce con el nombre vernáculo de roble, roble inglés común, roble europeo o roble de Eslavonia, es un árbol de gran porte, con copa subglobosa y corteza muy rugosa. *Quercus pubescens* Willd se conoce con el nombre vulgar de roble pubescente (Jaquiot et al. ,1973; Dimitri, 1972). *Q. petraea* Liebl., como roble sésil.

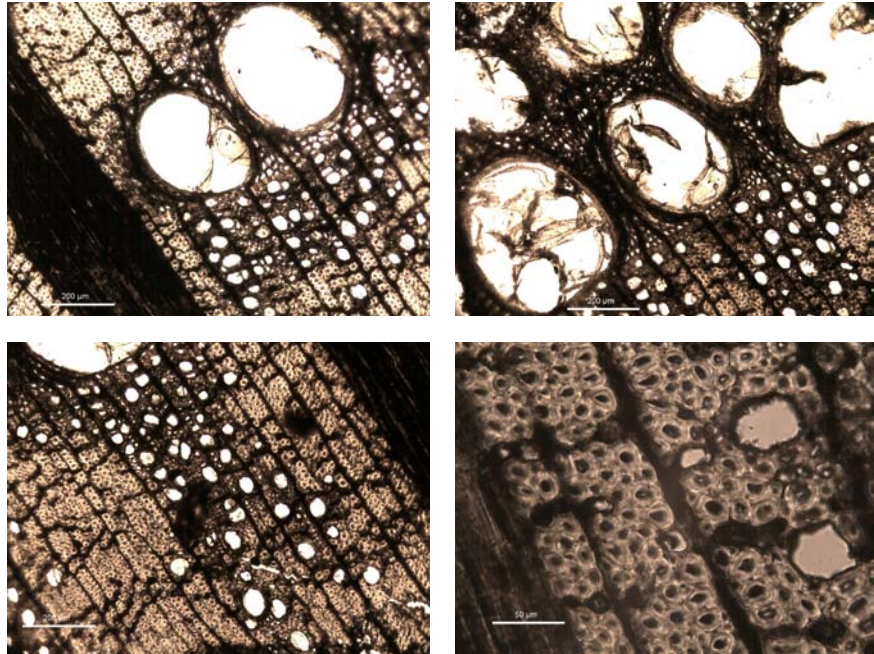
Caracteres anatómicos: En corte transversal, anillos de crecimiento claramente delimitados. Porosidad circular. Poros del leño tardío pequeños, distribuidos según un patrón diagonal. Radios de dos tamaños diferentes,

Detalle de sección de un carozo de aceitunas.

Foto: María Agueda Castro.

*Detalles de secciones de un roble.
Imágenes que permitieron la
identificación.*

Foto: María Agueda Castro.

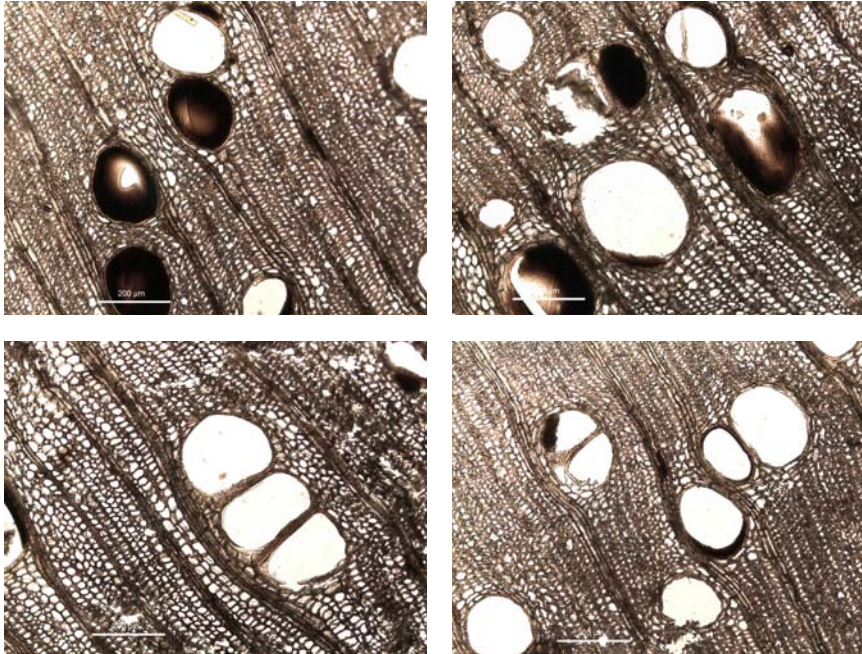


uniseriados y pluriseriados anchos. Parénquima axial, paratraqueal y apotraqueal difuso o en bandas. Poros del leño temprano, numerosos, 2-3 hileras, grandes (aproximadamente de 500µm). Placa de perforación simple. Puntuaciones intervasculares, areoladas y con disposición alterna. Puntuaciones radio-vaso verticalmente elongadas. Tíldes presentes. Fibras libriformes, presentes. Traqueidasvasicentricas, presentes.

A partir de los análisis realizados a través de cortes transversales, longitud radial y tangencial, las muestras se consideran afín a Fagaceae, especies *Quercusrobur*L, *Q. petraea*Liebl. y/o *Q. pubescens*Willd.

De otras muestras definidas como *Cedrela*, en secciones más pequeñas de la estructura, las mismas pueden responder a reparaciones realizadas en el transcurso de la navegación en puertos que no son los de origen:

Afín a *Cedrelabalansae* C. DC. – *Maliaceae* (cedro salteño, cedro de Orán, cedro rosado). Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad



Detalles de secciones de un roble. Imágenes que permitieron la identificación.

Foto: María Agueda Castro.

semicircular a circular. Poros grandes, vacíos, visibles a ojo desnudo; solitarios en su mayoría y múltiples cortos unidos generalmente de a 2 elementos. Parénquima axial paratraquealvasicéntrico, delgado y también terminal confluyente, angosto en el límite de los anillos de crecimiento. Radios de trayecto rectilíneo, visibles con lente de mano. En las caras longitudinales y a ojo desnudo se aprecian los vasos y con lente de mano se observan las placas de perforación.

A partir del trabajo que se está llevando a cabo en laboratorio con todas las piezas recuperadas, realizando la limpieza y catalogación de cada una de los objetos, entre el universo de los contenedores grandes (botijos), muchos de ellos se encontraban sellados con su tapón original, por lo que al realizar la limpieza interna se hallaron carozos de aceitunas, reconocidos de primera intención por la observación directa, siendo luego registrados en el laboratorio de Anatomía Vegetal:

El olivo: Árboles de 5-10 m de altura, perennifolios. Troncos gruesos, derechos a tortuosos. Copa redondeada a irregular, extendida. Corteza grisácea, lisa a levemente hendida, se fractura al envejecer. Hojas opuestas, simples, levemente pecioladas, angostamente elípticas 2-8 cm de largo con ápice agudo, borde entero, doblado, haz verde grisáceo oscuro, envés blanquecino a plateado. Flores actinomorfas, perfectas, blanquecinas, muy pequeña, dispuestas en panículas axilares. Fruto drupa ovoide a elipsoide, de 1,5-4 cm de largo (la forma y tamaño varían según las variedades hortícola), monosperma, negra y brillante a la madurez, con pulpa carnosa. Especie de la Cuenca del Mediterráneo, probablemente originaria del Cáucaso o Asia Menor.

Es uno de los árboles cultivados más antiguos, por sus frutos oleaginosos (aceitunas) comestibles, tanto verdes como maduros, es reconocida en todo el mundo. Su crecimiento es lento, llegan a ser muy longevos. Los olivares del Mediterráneo españoles e italianos producen la mayor cantidad de aceite de oliva del mundo.

Identificación: las secciones transversales correspondientes a la muestra Zencity 10-3-09, muestra cb grande S-D/007, fueron analizadas y documentadas, con microscopio óptico. La totalidad de las secciones histológicas de la muestra se observa la trama de esclereidas y fibroesclereidas. El fruto drupa de *Olea europaea*L. (Oleaceae) "olivo europeo, aceitunero, olivero" posee un endocarpo pétreo constituido por una densa trama de esclereidas y fibroesclereidas.

El estudio diagnóstico confirma que la muestra: Zencity 10-3-09, muestra cb grande S-D/007 es afín a *Olea europaea*L. (Oleaceae) "olivo europeo, aceitunero, olivero.

Bibliografía

- Anschuetz, K. et al. An Archaeology of Landscapes: "Prespectives and Directions". En *Journal of Archaeology Research*, vol 9, N° 2, 2001, pp. 152-197.
- Archivo técnico del Área de Investigaciones DGPeIH.
- Arnold, D. *Ceramic theory and cultural process*. Cambridge University. Cambridge, 1985.
- Artiñano, G. *La arquitectura naval española*. Madrid, 1880.
- Binford, L. *En busca del pasado*. Biblioteca de bolsillo. Barcelona, Crítica, 2004.
- Blackburn, I. *A treatise on the science of ship-building*. James Asperne. 1817.
- Carrascosa Moliner, B. 2009. *La conservación y restauración de objetos cerámicos arqueológicos*. Madrid, Tecnos, 2009.
- Cessford, C. "The Archaeology of clay pipe and the study of smoking". www.assemblage.uk
- D'ambrosio de Argueso, A. *Manual de técnicas en histología vegetal*. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1986.
- Fernández Duro, C. *A la mar madera. Libro V de las Disquisiciones Náuticas*. Madrid, Impresora de Cámara de S.M., 1880.
- Fradkin, R. y J.C. Garavaglia. *La Argentina colonial*. Buenos Aires, Siglo XXI, 2009.

- García Sanjuan, L. *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio*. Barcelona, Ariel Prehistoria, 2005.
- Hamilton, D. *Methods of conserving archaeological material from underwater sites*. Texas, A & M University, 1999.
- Hernández Godoy, T. y R. Arrazcaeta Delgado. “El enigmático mundo de las pipas coloniales”. Publicado en: *Mar al Desnudo*. Revista cubana de arte y literatura. N° 17, 2009.
- Jaquiot, C; Y. Trenard y D. Dirol. *Atlas d’anatomie des bois des angiospermes*, t.1-2. Ouvrage publié par le Centre Technique du bois avec le concours du CNRS. Paris.
- Lahitte, H.B. y J.A. Hurrel 2001. *Biota Rioplatense VI. Árboles urbanos 2*. LOLA Buenos Aires, 1973.
- Lynch, J. *La España del siglo XVIII*. Barcelona, Crítica, 2010.
- McCarthy, M. *Ships Fastenings. Form Sewn Boat to Steamship*. Texas, A&M University Press, 2005.
- Mena García, C. 2004. *Nuevos datos sobre bastimentos y envases en armadas y flotas de la Carrera*. Revista de Indias. Volumen LXIV. España, 2004.
- Rocca, E. y N. López. *Relevamiento de la zona portuaria de la ciudad de Buenos Aires, 1536 a 1987*. Junta de estudios históricos del Puerto de Nuestra Señora de Santamaría del Buen Ayre. 30 páginas, 1987.
- Roskams, S. *Teoría y práctica de la excavación*. Barcelona, Crítica, 2003.
- Rusconi, C. *Las ruinas de San Agustín, Mendoza*. Revista del Museo de Historia Natural. Volumen VIII. Mendoza, 1955.
- Schávelzon, D. *Arqueología Histórica de Buenos Aires. Cultura material porteña de los siglos XVIII y XIX*. Buenos Aires, Corregidor, 1991.

Agradecimientos

A todos los miembros de la Dirección General Patrimonio e Instituto Histórico que siempre están a nuestra disposición para ayudarnos a solucionar problemas y acompañándonos en este proceso de investigación.

Al Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Autonomía Valenciana (España) que permanentemente colabora con nosotros ante nuestras consultas e inquietudes.

A los miembros del equipo de investigación con quienes compartimos largos días de análisis, discusiones y hasta elucubraciones y también gratos momentos.

Los autores

MÓNICA PATRICIA VALENTINI

Directora del Centro de Estudios en Arqueología Subacuática Argentina, Investigadora y docente de la Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario. Directora del Proyecto “El pecio de Zencity”.

JAVIER GARCÍA CANO

Profesor Titular Regular e Investigador de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Especialista en Arqueología Subacuática. Director del Proyecto “El pecio de Zencity”.

HORACIO DE ROSA

Director del grupo de Arqueometalurgia del Laboratorio de Materiales del Departamento de Ingeniería Mecánica, Profesor e Investigador de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.

HERNÁN SVOBODA

Investigador CONICET, Docente e investigador de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.

IGNACIO MUNDO

Investigador CONICET IANIGLIA. Departamento de Dendrocronología e Historia Ambiental. Mendoza.

MARÍA AGUEDA CASTRO

Directora del Laboratorio de Anatomía Vegetal Aplicada. Facultad de Ciencias exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

SANDRA CONDOLEO

Profesora en Historia y docente de Historia de América II (colonial) de la UBA. Área de Investigaciones, Dirección General Patrimonio e Instituto Histórico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

NÉLIDA DE GRANDIS

Coordinadora del Museo de la Escuela de Antropología de la Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario. Especialista dedicada al estudio de la cerámica arqueológica.

EVA TAVELLA

Diplomada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Docente del Instituto Universitario Nacional de Arte.

ROSARIO JOHNSON

Estudiante avanzada de la carrera de Arquitectura de la Universidad de Buenos Aires. Como miembro del proyecto, está encargada de la construcción de las imágenes en AutoCad y 3D.

LUCÍA ROEL

Estudiante avanzada de la carrera de Antropología de la Universidad Nacional de Rosario, tesista de grado con el estudio de las botijas de “El pecio de Zencity”. Miembro del proyecto como Auxiliar de Investigación.

*Esta publicación se terminó de realizar
en el mes de abril de 2012.*

UNA PUBLICACIÓN DE



Bolívar 466, Montserrat (C1066AAJ), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Tel. (54-11) 4339 1900 al 99 / dgpeih@buenosaires.gob.ar