

# PROCESOS DE FORMACIÓN DE SITIO EN UN NAUFRAGIO DEL SIGLO XX. EL CASO DEL VAPOR PRESIDENTE ROCA (PENÍNSULA VALDÉS, CHUBUT)

Guillermo Gutiérrez<sup>1</sup>

## RESUMEN

En la Península Valdés, 22 km al norte del faro de Punta Delgada, se encuentra el naufragio del vapor Presidente Roca. Desde 1904 esta embarcación estuvo destinada a las rutas de cabotaje patagónico. El buque se perdió en 1909, a causa de un incendio (Kludas, 1976). Sus restos son sumamente escasos en relación a los materiales que sobrevivieron a la catástrofe. En este trabajo se busca dar respuesta a dicha problemática. El estudio de embarcaciones de casco metálico y propulsadas a vapor ha sido una temática acotada dentro de la arqueología marítima. En este trabajo se propone abordar los procesos de formación de sitio en este tipo de pecios desde los momentos previos al naufragio hasta el presente. El foco apuntará principalmente a la acción humana sobre el pecio. Para tal fin se propone retomar el modelo teórico de M. Gibbs (2006), que sistematiza los sucesos en torno a la pérdida de un buque y los posibles eventos posteriores.

**Palabras claves:** Arqueología marítima; Vapor Presidente Roca; Naufragio; Procesos de formación de sitio.

## FORMATION PROCESSES OF SITE IN A SHIPWRECK OF THE TWENTIETH CENTURY. THE CASE OF STEAMSHIP PRESIDENT ROCA (PENINSULA VALÉS, CHUBUT)

## ABSTRACT

In Valdés peninsula, 22 km north of the Punta Delgada lighthouse, lie the remains of the steamship Presidente Roca. Since 1904, this vessel was used for transport along Patagonian courses. The ship was lost in 1909 because of a fire (Kludas, 1976). The boat remains woefully inadequate in relation to material that survived the catastrophe this paper seeks to address this problem. Metal-hulled and steam-powered shipwrecks have been studied within maritime archeology. This paper intends to address the formation processes that affected the steamship from before its sinking until present time. The main focus will be human action on the wreck. With this in mind, we apply the theoretical model of M. Gibbs (2006), which systematically organizes events concerning the loss of the ship and any further events that may affect a shipwreck.

**Keywords:** Maritime archeology; Steamship Presidente Roca; Shipwreck; Site formation processes.

<sup>1</sup>Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica - Programa de Arqueología Subacuática, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de Febrero 1378 - C1426BJN, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. E-mail: guillermo.gutierrez.83@gmail.com.

Recibido en Julio de 2016; aceptado en Septiembre de 2016.

## INTRODUCCIÓN

El vapor Presidente Roca (en adelante VPR) era un buque de casco metálico de 91,4 m de eslora y propulsado a vapor. Fue botado en 1896 en el astillero *Raylton Dixon & Company* en Inglaterra. Perteneció a la empresa alemana *Hamburgo Sud América*. Ésta lo destinó al servicio comercial entre Europa y Brasil (La Nación [LN], 21 de Febrero de 1909). En el año 1904 el buque fue transferido a la empresa *Hamburgo Sud América – Delfino Hermanos*<sup>1</sup> (en adelante HSA - DH) para ser empleado en el tráfico en los puertos patagónicos (Kludas 1976).

El vapor realizó 23 viajes al servicio de la compañía. En el último de ellos procedía desde Punta Arenas y se dirigía a San Antonio Oeste. En esa ocasión transportaba 356 pasajeros y un cargamento de fardos de lana y tablonces de madera. Mientras navegaba frente a la costa de Península Valdés se incendió debido a un accidente en la cocina. Esto ocasionó la pérdida de la embarcación y la muerte de 41 pasajeros (LN, 21 de Febrero de 1909). Durante

el siniestro, la embarcación fue encallada 22 km al norte del faro de Punta Delgada (Figura 1).

Actualmente los materiales son escasos en relación a los que se preservaron en los momentos posteriores a su pérdida. Esto evidencia el rol significativo que han jugado los procesos de formación de sitio.

En un pecio, la preservación y la distribución de los materiales son el resultado de un conjunto de eventos y procesos que tienen lugar en distintas instancias. Puede decirse que comienzan cuando la tripulación percibe el peligro, y continúan con el proceso de naufragio. Asimismo, una vez perdida la embarcación, sus restos continuarán siendo afectados por los procesos de formación de sitio, tanto culturales como naturales. Identificar este conjunto de agentes y procesos, así como su accionar sobre los materiales, es de suma relevancia al momento de desarrollar otras temáticas de investigación y de escoger la metodología de trabajo. El análisis de los procesos de formación de sitio también permite predecir la situación de conservación del pecio y

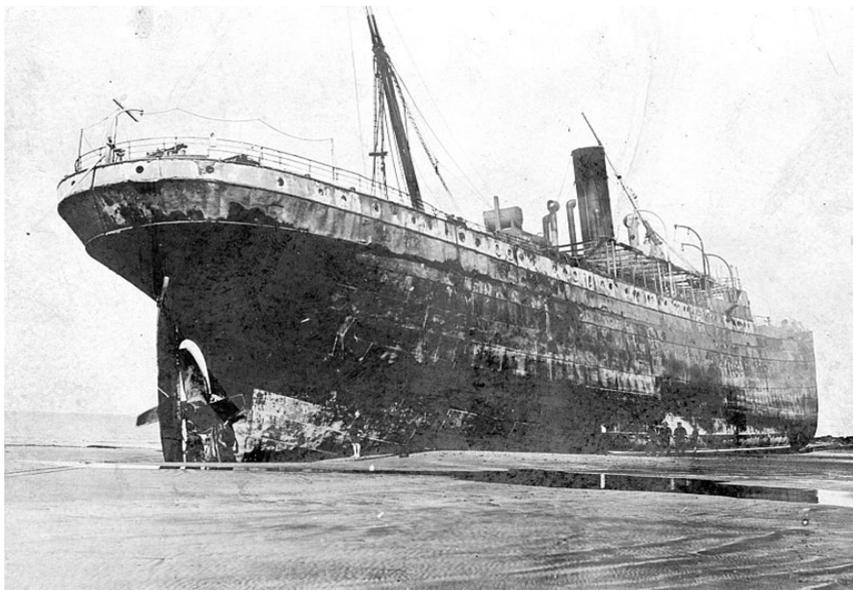


Figura 1. Restos del VPR posterior a su pérdida (Mey et al. 2015).

generar información relevante para interpretar naufragios con aspectos en común (Elkin *et al.* 2011). Cambiando el foco del problema los procesos de formación culturales en sí mismos permiten comprender el comportamiento de las personas durante el proceso de naufragio, así como la valoración de los materiales del naufragio a lo largo del tiempo (Simpson 1999; Gibbs 2006).

Tanto a nivel local como global, los buques de casco metálico han estado lejos del foco de atención dentro de la arqueología marítima. Considerando los materiales con los que se construyó este tipo de embarcación, son esperables diferencias sustanciales en el desarrollo de los procesos de formación de sitio, respecto de los pecios cuya estructura se constituye principalmente de madera. En consecuencia, el caso del sitio VPR ha permitido generar un conjunto de información a considerar para otros sitios<sup>2</sup> con similares características en el área.

Para desarrollar esta temática se tomará la propuesta de Gibbs (2006) *Cultural Site Formation Processes in Maritime Archaeology: Disaster Response, Salvage and Muckelroy 30 Years on* (Gibbs 2006) y *Please God Send Me a Wreck: Responses to Shipwreck in a 19th Century Australian Community* (Duncan y Gibbs 2015)<sup>3</sup>. Ambos trabajos proponen un modelo para sistematizar y analizar los procesos de formación culturales en pecios. Partiendo de articular el registro arqueológico con fuentes orales y escritas, correlacionan distintas etapas del proceso de naufragio y su huella arqueológica. Asimismo, se tomarán los aportes teóricos de otros trabajos, para comprender la incidencia de los distintos procesos de formación que actuaron en el pecio VPR. Con respecto a los agentes y procesos que tienen su origen en variables ambientales, en este trabajo se considerará su rol en el proceso de formación del registro arqueológico, con el fin de identificar de un modo más preciso la acción humana en el sitio.

Los trabajos sitio VPR se encuadran en el proyecto: Relevamiento del patrimonio cultural subacuático de Península Valdés.

Este es llevado adelante por el Programa de arqueología subacuática, dirigido por la Dra. Dolores Elkin y co-dirigido por el arquitecto Cristian Murray. En este marco, las líneas de trabajo en el VPR se enfocaron en los aspectos constructivos de la embarcación y los procesos de formación de sitio, como parte de la investigación de tesis de licenciatura de quien suscribe.

## PECIOS Y PROCESOS DE FORMACIÓN

El trabajo de Gibbs (2006) se basa en el modelo teórico desarrollado por Keith Muckelroy (1976 y 1978). Este último diseñó un diagrama de flujo para analizar los procesos de formación en pecios. El mismo contemplaba la embarcación en sí, la instancia del proceso de naufragio, y las dinámicas de depositación en el lecho marino. La propuesta aspiraba a articular el registro arqueológico con las fuentes documentales para generar información que permitiera el análisis de sitios contextualmente complejos.

Metodológicamente, el trabajo de Gibbs (2006) es similar a la propuesta original de Muckelroy. Sin embargo, el foco de este último está puesto en los naufragios catastróficos y los procesos de formación culturales. El resultado es un diagrama de flujo que da cuenta de una secuencia de etapas comunes que se desarrollan a lo largo del proceso de naufragio. Presenta múltiples posibilidades que permiten encuadrar los hechos, para lo cual clasifica los naufragios en dos categorías principales: aquellos que resultan de una catástrofe y aquellos que son productos del abandono. Con el objetivo de ordenar el complejo conjunto de objetos que componen una embarcación, establece cuatro categorías:

1. Carga y contenido: elementos no asociados con el funcionamiento de la nave y destinados a ser removibles, incluyendo los botes salvavidas.

2. Equipamiento del buque: Artículos menores fijos, cadenas, cabos, anclas.

3. Componentes estructurales de menor importancia: elementos que normalmente no se remueven, pero cuya eliminación no pondría en peligro la integridad del casco, tales como mamparos, cubiertas, mástiles, equipos de propulsión.

4. Componentes estructurales de importancia: Elementos cuya eliminación afectaría la integridad del buque, como las chapas del casco, las cuadernas y la sobrequilla.

El diagrama hace foco en las acciones de las personas y su correlato en el registro material del pecio. En consecuencia, este ha sido organizado a partir de cuatro etapas basadas en el comportamiento de quienes atraviesan una situación de supervivencia como es un siniestro marítimo (Figura 2).

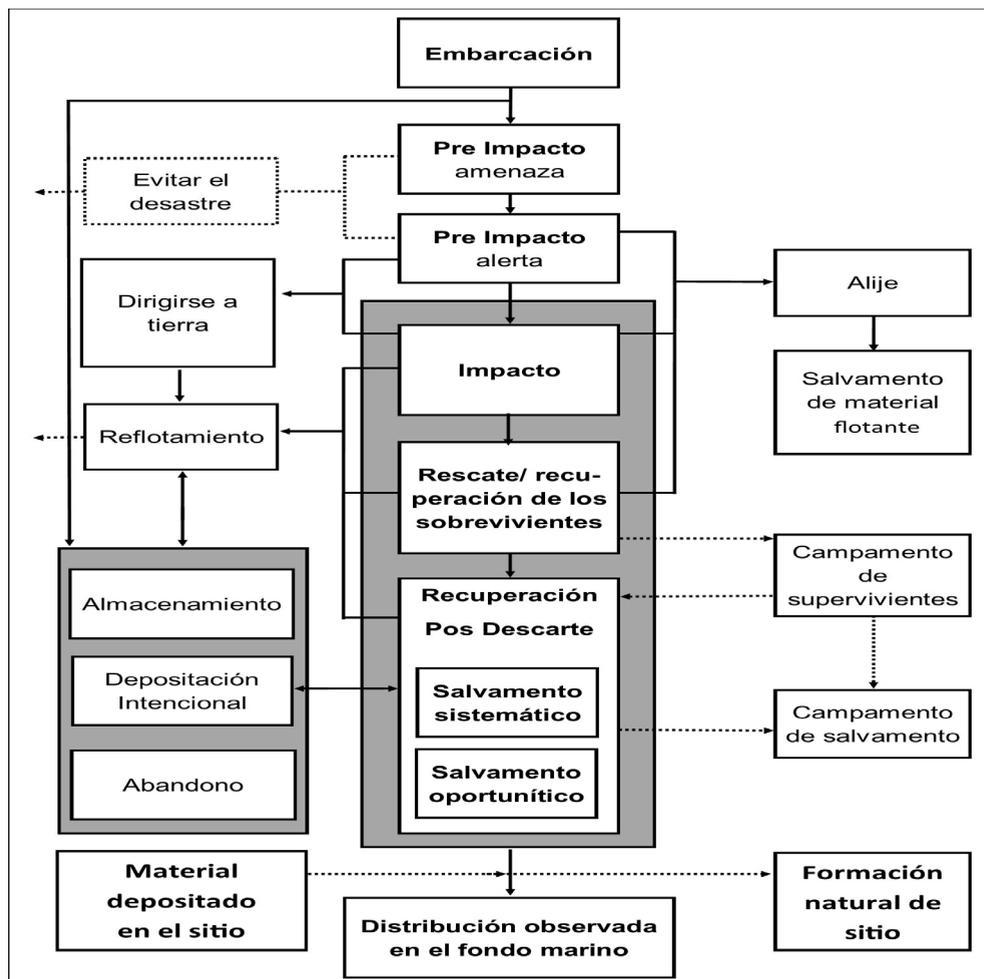


Figura 2. Los factores culturales en el proceso de naufragio catastrófico y abandono de una embarcación. Las líneas punteadas indican instancias donde puede producirse pérdida o extracción de materiales (Gibbs 2006).

Conceptualmente, las etapas de modelo se definen de la siguiente manera:

1. Pre impacto: es la etapa anterior al siniestro, dividida en:

A. Pre impacto - fase de amenazas: considera las posibles causas o eventos que pondrían en peligro la embarcación.

B. Pre impacto - fase de alerta: son situaciones de riesgo para la embarcación que puede identificar la tripulación y sobre las cuales se pueden tomar medidas.

2. Impacto: comienza cuando el siniestro ocurre, y continúa en los momentos inmediatamente posteriores.

3. Rescate y recuperación de los sobrevivientes: se inicia cuando la amenaza inmediata ha cesado. Los sobrevivientes se organizan para lograr resistir los eventos posteriores al siniestro.

4. Recuperación pos desastre: la etapa refiere a la recolección de componentes de la embarcación y su carga.

Con respecto al salvamento marítimo, aquí se refiere a la recuperación de materiales proveniente de un naufragio. Asimismo, pueden establecerse dos sub categorías: el salvamento oportunístico y el salvamento sistemático. La distinción se basa en la cantidad de materiales recuperados, tiempo y recursos invertidos.

El primero se caracteriza por su baja intensidad y corta duración. Se asocia a la extracción de carga, equipamiento y elementos estructurales menores. Por el contrario, el segundo es de alta intensidad y de mayor prolongación temporal. Se caracteriza por la recuperación de grandes cantidades de materiales. Esta práctica requiere planificación, mano de obra, equipamiento, infraestructura y logística. Este último punto debe considerar el hospedaje y mantenimiento de los trabajadores, así como la extracción de los materiales (Gibbs 2006). El salvamento idealmente se lleva adelante poco tiempo después del naufragio, antes que la naturaleza degrade los materiales. Sin embargo, son reiterados los casos donde

el salvamento se realiza años después del naufragio (Simpson 1999). Otro aspecto a considerar es que en un mismo pecio podían alternarse sucesivas operaciones de salvamento con distinta intensidad y duración (Gibbs 2006).

Entre los factores que inciden en las operaciones de salvamento usualmente se destacan:

1. Tamaño, la construcción y el propósito de la embarcación.
2. Valor percibido de los componentes.
3. Contexto ambiental y accesibilidad.
4. Integridad de la estructura y deterioro causado por el ambiente.
5. Limitaciones logísticas.
6. Tecnología y mano de obra.
7. Peligros culturales (guerra).
8. La propiedad legal.
9. Procedimientos legales.
10. Factores culturales (tabús por los fallecidos).

Estos factores son dinámicos, variando la intensidad o los momentos en los que se realizan los operativos de salvamento. Pueden incidir de manera variada en distintos grupos socio-culturales que tienen acceso a un pecio (Duncan y Gibbs 2015).

El enfoque desarrollado por Muckelroy y reelaborado por Gibbs ha sido aplicado en algunos sitios: El Batavia de la compañía holandesa de indias orientales de 1629, hundido al oeste de Australia; la embarcación *Sydney Cove* de comercio de ron del siglo XVIII ubicada actualmente en la isla de Tasmania; y el barco *Eglington* de comercio y transporte de inmigrantes, naufragado al oeste de Australia (Moya Sordo 2013). Sin embargo, hay dos cuestiones a considerar sobre este enfoque. La primera, notada por el mismo Gibbs, son los contextos con contradicciones en el patrón común del accidente naval. Estos se deben a factores relacionados con el grado de percepción psicológica del riesgo por parte de la tripulación, que podrían llevar a la

toma de decisiones inadecuadas. La segunda cuestión, es la multiplicidad de causas que puede dar origen a los contextos arqueológicos de naufragios. Estas causas se agrupan en factores sociales determinantes o factores naturales externos. Entre los factores sociales, además de los siniestros navales producto del error humano, se hallan el hundimiento deliberado, el abandono o la pérdida en un conflicto bélico (Moya Sordo 2013). Mediante estas observaciones, Moya Sordo plantea las limitaciones del modelo de Gibbs y aboga por una propuesta más amplia pero menos detallada. Quien suscribe acuerda con estas salvedades, a la vez que comprende que el modelo de Gibbs (2006) es una herramienta de análisis útil para este caso en particular, ya que se trata de un siniestro marítimo.

## METODOLOGÍA

En una primera instancia, la información documental fue analizada para producir expectativas a contrastar con el registro arqueológico del sitio VPR (Goñi y Madrid 1998). Asimismo, fue empleada para la construcción de un corpus de conocimientos que sirviera de referencia para comprender el contexto histórico dentro del cual se enmarca la investigación.

Los tipos de fuentes consultadas fueron los siguientes:

1. Registros de seguros del VPR.
2. Fuentes contemporáneas referentes al incendio y pérdida del VPR.
3. Bibliografía sobre construcción, mecánica naval y salvamento marítimo de la época.

En el sitio, la distribución de los objetos arqueológicos en superficie o parcialmente descubiertos fue registrada mediante GPS<sup>4</sup>.

Los restos fueron relevados mediante croquis y fotografías para comprender las relaciones funcionales entre ellos. Se levantó el plano de la estructura principal para conocer los aspectos constructivos del casco de la nave. En segunda instancia, se registraron los rasgos que pudieran permitir deducir los procesos de formación que tienen y han tenido lugar en el pecio. Se consideró la cantidad y diversidad de material presente, en relación a lo que se esperaría que hubiera sobrevivido posteriormente al siniestro. Se buscaron indicadores de intervención humana sobre los restos, modificaciones en el paisaje y la presencia de materiales introducidos en el sitio (Gutiérrez 2014). Considerando lo anterior, se establecieron patrones de distribución y asociaciones entre los materiales.

Con respecto a los procesos de formación de sitio naturales, se ha focalizado en identificar los posibles factores de deterioro físico, químico y biológico que pudieran incidir en los aspectos del registro arqueológico anteriormente mencionados. En el caso de los restos que no se hallan en contacto con el medio acuático, se realizó una evaluación visual del estado de los materiales para ser considerada en relación las características climáticas, y la incidencia de la proximidad del medio costero en su preservación. Para materiales semi-sumergidos, fueron considerados los factores de deterioro en base a las características de los materiales, el ambiente hidrodinámico, el ambiente sedimentario (Ward *et al.* 1999), así como la flora y fauna presente en el sitio. Partiendo de esta información, se estableció un estado de situación actual del pecio. A fin de obtener una perspectiva diacrónica, se recurrió a colecciones fotográficas del sitio efectuadas en los años 1986, 1997, 2005, 2007 y 2010 por distintos autores<sup>5</sup>. Estas se usaron para identificar modificaciones postdeposicionales así como la variación en los niveles de sedimentos.

## DESCRIPCIÓN DEL SITIO VAPOR PRESIDENTE ROCA

La región donde se emplaza el pecio recibe un promedio de 234 mm de precipitaciones anuales, y una temperatura media anual de 13.4° C. Los vientos provienen del oeste y sudoeste con intensidad moderada que promedia los 25 km/h. (Administración Área Natural Protegida Península Valdés [ANPPV] 2011). La distribución de los materiales del pecio se halla sobre un paisaje heterogéneo compuesto por una playa que desemboca en un frente de acantilado. En la Península Valdés, las playas se componen de grava mediana a gruesa, acompañada por matriz de gravilla y arena gruesa. El ámbito de deposición corresponde a una playa de alta a media energía, sometida a la acción de las olas (Álvarez *et. al.* 2014). Con marea baja, el intermareal se extiende 200 m, con una amplitud de marea promedio de 4,99 m (Servicio de Hidrografía Naval 2012). La playa es dividida por una plataforma de abrasión de tosca en forma de lengua que se proyecta en sentido noroeste – sudeste. El acantilado, de 40 m de altura, se encuentra surcado desde la cima hasta la base por una cárcava. En la base del acantilado se observaron derrumbes y lavado por lluvia, y una cobertura de vegetación arbustiva. La flora se compone de distintas especies de algas circunscriptas a la plataforma de abrasión. Respecto a la fauna, en la playa se encuentra establecida una colonia de elefantes marinos. En algunos restos de VPR, así como en la plataforma de abrasión, hay colonias de mejillines *Perumytilus purpuratus* así como de caracoles que corresponden al género *Trophon* (Zabala 2010).

Los materiales arqueológicos están distribuidos en un área de 16 ha aproximadamente (Tabla 1 y Figura 3 y 4). Estos han sido divididos en tres grupos, según el lugar en el que se encuentran:

1. Conjunto A: materiales localizados sobre la playa y la plataforma de abrasión.
2. Conjunto B: materiales localizados a lo largo de la cárcava y áreas adyacentes.
3. Conjunto C: materiales localizados sobre la cima del acantilado.

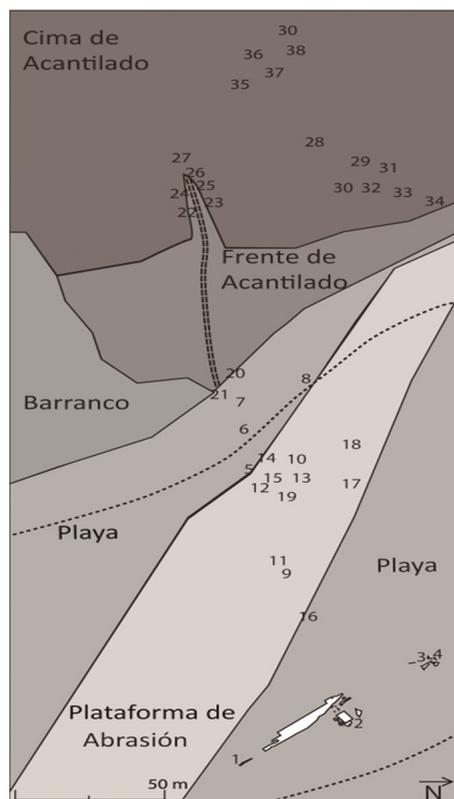


Figura 3. Gráfico de dispersión de los restos del VPR. La doble línea punteada indica la ubicación de la cárcava del acantilado; la línea punteada simple, el área intermareal.

N° wpt	Conjunto	Descripción
1	A	Sección proa de la estructura principal, roda <sup>6</sup> ,
2	A	Caldera N° 1 <sup>7</sup>
3	A	Codaste <sup>8</sup>
4	A	Pala del timón parte A
5	A	Pala del timón parte B
6	A	Perno con tuerca sección cúbica
7	A	Tornillo de dos pasos <sup>9</sup>
8	A	Elemento estructural indeterminado
9	A	Caldera N° 2 pieza 1
10	A	Caldera N° 2 piezas 2 y 3
11	A	Caldera N° 2 pieza 4
12	A	Caldera N° 2 pieza 5
13	A	Caldera N° 2 pieza 6
14	A	Caldera N° 2 pieza 7
15	A	Elemento estructural indeterminado
16	A	Tornillo con tuerca sección cúbica
17	A	Fragmento de ladrillo
18	A	Fragmento de tubo de la caldera N° 2
19	A	Tornillo con tuerca sección cúbica
20	B	Segmento de riel de vías ferroviarias
21	B	Fragmento metálico perfil en T y cable metálico
22	B	Chapa, 3 tubos (caldera N° 2) , 2 puntales <sup>10</sup> , parte de bao y cuaderna <sup>11</sup>
23	B	Chapas metálicas
24	B	Puntal
25	B	Puntal y fragmento de cuaderna
26	B	Puntal con base de cemento y tubo (caldera N° 2 )
27	C	Elemento estructural indeterminado
28	C	Fragmento de cable metálico
29	C	Segmento de riel
30	C	Pieza estructural de la nave
31	C	Segmento de riel
32	C	Pieza con huecos de remachado indeterminado
33	C	Viga metálica
34	C	Segmento de riel
35	C	Tubo (caldera N° 2)
36	C	Resto de cuaderna
37	C	Tubo estay (caldera N° 2)
38	C	Chapa
39	C	Chapa

Tabla 1. Descripción de materiales arqueológicos que componen el sitio VPR. N° wpt refiere al número de waypoint señalado en la Figura 3.

La base del casco de la nave -con una extensión de 87 m- es la sección del pecio que pose mayor integridad (Figura 5). La proa se encuentra orientada hacia el sudeste. De proa a popa se encuentran sobre el nivel del sedimento los siguientes componentes: un segmento de la roda, parte de las cuadernas correspondientes a la sección de varengas<sup>12</sup> de estribor que junto con el forro externo e interno constituían el doble fondo<sup>13</sup>, dos puntales de las cubiertas. A 42,65 m de la roda se encuentra parte de la caldera N° 1. La misma

tiene forma cilíndrica, con un diámetro de 4,43 m y una longitud de 3,30 m. Tipológicamente corresponde a una caldera de llama en retorno, típica en la propulsión naval de la época (Carrera 1909). Por detrás de la caldera se halla la cama de la bancada de la máquina<sup>14</sup>. En paralelo a la Caldera N° 1 y la cama de la bancada sobre estribor se halla un conjunto de 12 cuadernas, que componían parte de la sección del pantoque<sup>15</sup> de estribor del casco. A 76 m de la roda se localizan partes del casco, un segmento del codaste, parte de la hélice y la porción inferior de la pala del timón.



Figura 4. Vista panorámica desde la cima del acantilado de norte hacia el sur del área donde se emplazan los restos del VPR. Se observa parte de acantilado, la playa, la plataforma de abrasión y la Caldera N° 1 (N° wpt 2) (Foto: Gutiérrez 2016).



Figura 5. Vista de proa a popa de la estructura principal del pecio del VPR. En primer plano se observa la roda, arriba a la izquierda parte del doble fondo, y en el centro la caldera N°1 (Foto: Underwood 2010).

## PROCESOS DE FORMACIÓN NATURALES EN EL PECIO PRESIDENTE ROCA

Como se ha mencionado, este trabajo aborda principalmente los procesos de formación culturales en el pecio VPR. En cuanto a los alcances de los procesos naturales, se apunta a la identificación de los agentes y procesos del medio que interactúan con el pecio, afectando la distribución o grados de preservación de los materiales.

Los materiales que están en el intermareal se encuentran expuestos a la atmósfera durante la marea baja, en tanto que con marea alta quedan sumergidos. En los momentos de marea alta, están sometidos a factores de deterioro físico (Ward *et. al.* 1999) como las corrientes de marea y al oleaje. Debido a la escasa profundidad en el sitio, las tormentas y vientos fuertes también pueden incidir en la conservación de los materiales. Con respecto a lo anterior se ha notado que la base del casco

se encuentra fracturada en sentido longitudinal. En sentido transversal, las cuadernas del pantoque de estribor se encuentran separadas del resto del casco. En este caso, el quiebre irregular es muy diferente a los patrones de desmantelamiento asignados a la acción antrópica. A partir de la comparación de las colecciones fotográficas se pudo establecer que el codaste de la embarcación colapsó entre los años 1997 y 2005. Por todo lo mencionado anteriormente, es posible inferir que las fuerzas aplicadas por los movimientos del agua se encuentran relacionadas con la pérdida de integridad del pecio

La plataforma de abrasión tiene marcas de erosión causadas por la circulación del agua en dirección nordeste – sudoeste y noroeste – sudeste indicando la dirección respectiva del agua. Esto es sumamente relevante al considerar el transporte de objetos por deriva litoral. Al comparar las fotografías de los años 2005, 2007 y 2010 correspondientes a restos de la estructura y segmentos de caldera que se encuentran

depositados en el intermareal, se observa que la actividad marina no ha modificado su ubicación. Los materiales más pequeños son escasos y la mayoría se encuentra al pie del acantilado, lo cual parece corresponder a la línea de resaca de tormenta. Sobre la plataforma de abrasión solo se observaron dos elementos de tamaño pequeño, un fragmento de ladrillo (wpt. 17) y un fragmento de tubo (wpt. 18). Esto permite suponer que los materiales más pequeños tienden a ser transportados y depositados en estas partes del paisaje, es decir, la base del acantilado y las canaletas de la plataforma de abrasión. En la playa, a su vez, parte de los materiales podría encontrarse bajo el sedimento.

Los restos del VPR están constituidos prácticamente en su totalidad por materiales metálicos. En este tipo de naufragio, el deterioro químico predominante es la corrosión. Esta no afecta de modo homogéneo a los materiales. Los objetos que no están en contacto directo con el mar presentan corrosión generalizada. Dentro de estos, en el caso de los materiales de menor espesor -las planchas y tubos de calderas-, se observaron perforaciones. Considerando las características climáticas -árido meso termal (Álvarez *et al.* 2014)- es posible suponer que la causa principal de este fenómeno radica en la abundancia de iones de cloruro en la atmósfera provenientes del océano; ya que dichas partículas intensifican el proceso de corrosión (Chico *et al.* 1998).

Los materiales que están en el intermareal presentan una corrosión generalizada más intensa, deformaciones, fractura, laminado y perforaciones. Esto se debe principalmente a que existe una correlación entre el flujo de oxígeno asociado con el movimiento del agua y el desarrollo de la corrosión (Ward *et al.* 1999).

Los ambientes costeros se destacan por los dinámicos ciclos de depositación y erosión sedimentaria. La comparación de las fotografías de la estructura principal del

naufragio, tomadas en los años 1997, 2005 y 2010, dan cuenta de dichos procesos y denotan la cobertura y exposición parcial. En términos de conservación, los ciclos de depositación y erosión son críticos, dado que varían las condiciones en las que se encuentran los restos. La acumulación de sedimentos puede generar tensiones considerables sobre los restos del naufragio. Desde el punto de vista químico, disminuye el potencial redox debido a la restricción del oxígeno disponible, aunque a su vez provee las condiciones para el desarrollo de colonias bacterianas reductoras de sulfato (Florian 1987). Sin embargo, en este caso no se han realizado estudios que permitan considerar la presencia de este tipo de bacterias.

En cuanto a los ciclos de erosión, aumentan la exposición de piezas del naufragio a las olas, las corrientes y sedimentos. Dicho fenómeno da lugar a la abrasión, removiendo las capas de corrosión y renovando las superficies de metal expuestas al medio. Asimismo, la erosión incrementa la presencia de oxígeno generando condiciones más aptas para el desarrollo de la corrosión. En este sentido, las tormentas pueden funcionar como agentes de erosión de los sedimentos que rodean los restos del naufragio y exponer algunas partes del mismo. Por último, es esperable que los materiales dispuestos en la plataforma de abrasión se vean más afectados por los procesos erosivos debido a la escasez de sedimentos que puedan ofrecer cobertura a los restos durante las etapas de depositación (Ward *et al.* 1999).

Los materiales metálicos pueden ser afectados por organismos tales como mejillines, anémonas y algas, a los cuales el pecio sirve como soporte. En términos generales, el crecimiento de organismos marinos proporciona una barrera protectora física entre los objetos y la abrasión causada por el movimiento del agua y los sedimentos. Asimismo, reduce la interacción química entre los materiales y el ambiente, debido a la creación de un microambiente. Sin embargo, estos organismos podrían resultar

adecuados para las colonias de las bacterias anteriormente mencionadas (North y MacLeod 1987).

A modo de cierre de este apartado, debe considerarse la relevancia de profundizar las investigaciones en los aspectos mencionados, en primer lugar, para estimar la velocidad de deterioro del pecio, a partir de lo cual se puede plantear un plan de manejo para este sitio y otros de similares características en la región. En relación a este trabajo, ello serviría para hacer aún más fiables las interpretaciones en cuanto a los eventos relacionados con la pérdida de la embarcación y las actividades posteriores.

## **PROCESOS DE FORMACIÓN CULTURALES EN EL PECIO PRESIDENTE ROCA**

En este apartado se tomará el modelo de Gibbs (2006) para abordar los procesos de formación culturales en el pecio VPR. En este sentido, se propone analizar el registro arqueológico y las fuentes históricas a partir de las etapas propuestas en el trabajo citado.

**Etapas de pre impacto - fase de amenazas:** Sobre los aspectos relativos a la seguridad, se destaca que el VPR poseía dos chatas grandes y una lancha a vapor que cumplían la función de botes salvavidas. Otro punto a subrayar con respecto a la seguridad es el sistema de mangueras contra incendio. Desde el punto de vista del riesgo, en el último viaje fue sobrepasada la capacidad de pasajeros. En cuanto a la carga era altamente inflamable, ya que estaba compuesta por tablonés de madera, y lana, (LN, 21 de Febrero de 1909; LN, 25 de Febrero 1909). Por último, debe considerarse el cargamento de carbón que era el combustible necesario para el funcionamiento de la máquina.

**Etapas pre impacto - fase de alerta:** El derrame de combustible en la cocina dio origen

al incendio que se propagó rápidamente. En dicho momento se dio alarma y se intentó apagar el incendio, sin resultados (LN, 25 de Febrero de 1909).

En cuanto al correlato arqueológico de este incendio en el pecio, es necesario remarcar que se han preservado casi exclusivamente materiales metálicos. No hay evidencia de la carga ni otros materiales orgánicos que pudieran formar parte de la embarcación. Este sesgo en el contexto del pecio posiblemente se deba a una multiplicidad de factores y eventos postdepositacionales. Sin embargo, se debe considerar que un incendio en un buque de casco metálico – a diferencia de una embarcación de madera- puede arder durante días sin afectar significativamente los componentes estructurales.

**Etapas de impacto:** Según el capitán del vapor, el Sr. Weiss, se decidió que los pasajeros y la tripulación debían abandonar la embarcación en los botes salvavidas, dada la magnitud alcanzada por el incendio. Para evitar que el viento propagara más el fuego, el capitán cambió la dirección del buque (LN, 25 de Febrero de 1909). El vapor llevaba curso sur – norte, rodeando la península. Sin embargo, la proa del pecio hoy en día apunta al sudeste, dando cuenta de las maniobras mencionadas por el capitán. Con el objetivo de facilitar el desembarco, el capitán también menciona que el buque fue encallado (LN, 25 de febrero de 1909). En cuanto a esto, actualmente la roda del pecio se halla sumamente cercana a la plataforma de abrasión. Esta se eleva por sobre el terreno, y por lo tanto parece un lugar práctico para encallar el buque. Otro punto a considerar es que la embarcación se encuentra en -términos generales- paralela a la costa. Dicha posición es recomendable para abandonar una embarcación, ya que el casco protege del oleaje a las personas mientras se dirigen a tierra (Baistrocchi 1930).

Por último, el capitán Weiss menciona que cortaron la conexión de las máquinas (LN, 25

de Febrero de 1909). De haber sido así, ésta no era una medida menor. Dejar sin control el sistema de propulsión durante el incendio podría haber ocasionado que la temperatura y presión aumentaran por sobre los límites de seguridad y ocasionar que las calderas estallaran. Este hecho era sumamente factible, ya que próximos a las calderas se ubicaban los depósitos de carbón, los cuales usualmente ardían durante los incendios. El estallido de una caldera aumentaría el riesgo para las personas y también disminuiría las posibilidades de recuperar total o parcialmente la nave. Sin embargo, ni los restos de las calderas en el pecio ni otros materiales muestran evidencias que permitan deducir que algún tipo de explosión haya ocurrido.

Etapa de Rescate y recuperación de los sobrevivientes: Los materiales en el sitio no permiten avanzar sobre los sucesos que ocurrieron con los naufragos posteriormente al momento de la pérdida del buque. Sin embargo, las fuentes históricas mencionan que fueron hospedados en las estancias del Sr. Domingo Sanguinetti, del Sr. Anderson y en la estancia Valdés Creek (LN, 25 de Febrero de 1909; LN, 22 de Febrero de 1909).

Etapa de recuperación pos desastre: Considerando los aportes de Duncan y Gibbs (2015), antes analizar el sitio en función del salvamento es necesario comprender los factores que pudieron mediar en su realización. En consecuencia, es preciso contextualizar tanto a la región como al propio VPR, en los años posteriores a su pérdida.

La ocupación de la Península Valdés comenzó en 1882. Durante las dos primeras décadas del siglo XX, la actividad económica predominante en la península fue la ganadería ovina y la explotación de colonias de lobos y elefantes marinos. Otra actividad desarrollada desde 1892 fue la extracción de sal. En 1901 se inauguró una línea de ferroviaria que conectaba la Salina Grande con Puerto Pirámides, con el

fin de extraer por vía marítima la sal. La línea funcionó hasta la tercera década del siglo XX. El hecho de ser un área rural con escasa agua dulce, desembocó en una ocupación reducida del área, que comenzó cerca del Fuerte San José y que luego se trasladó a Puerto Pirámides (Barba Ruiz 2000, Ferrocarriles en el Cono Sur 2011). Puede suponerse que en la Península Valdés no abundaban ni los insumos ni la mano de obra de tipo industrial necesarios para el salvamento de un buque, a excepción de los materiales de tren salinero.

En cuanto a la logística, el naufragio se halla a 85 km por tierra de Puerto Pirámides. Por vía marítima la distancia a este último punto es de 110 km, en tanto que a Puerto Madryn es de 140 km. Su ubicación geográfica permite pensar que desde estos dos puertos pudo brindarse apoyo a quienes realizaban el desguace del VPR. Sin embargo, las inmediateces del sitio ofrecen poco reparo para fondear un barco. A su vez, el acantilado hace compleja la accesibilidad al sitio por vía terrestre. Por último, el sitio solo es accesible con marea baja, lo cual de seguro limitó el tiempo de trabajo.

En comparación con el resto de la flota de la empresa *Hamburgo Sud América* – Delfino Hermanos el VPR era una nave nueva, con pocos años de servicio y con dimensiones por debajo del promedio. Luego del naufragio, el buque preservó su integridad (Figura 1), más allá de los daños causados por el fuego y por el medio posteriormente.

La falta de documentación no ha posibilitado conocer hasta el momento en qué fecha se realizó el salvamento, ni el contexto legal, ni el valor o uso que se le dio a los materiales. Sin embargo, estos dos últimos aspectos pueden ser deducidos del análisis de los restos materiales del pecio

El desguace del pecio fue fotografiado (Figura 6) en una etapa intermedia. El seccionamiento del casco mediante el corte de las chapas del

forro fue extenso. En concordancia con esto, los bordes de las piezas evidencian que en gran parte fueron extraídas por medio del uso de herramientas de oxicorte. También se ha registrado el desarmado mediante la extracción de los roblones. Los cortes siguen la línea de remachado en muchos casos, pero en otros son de carácter irregular y efectuados predominantemente en las partes más delgadas de las piezas. Probablemente se buscaba la extracción expeditiva de material como materia prima y no la recuperación de las piezas en sí (Gutiérrez 2014).

La cantidad y diversidad de materiales en el pecio es baja. Permanecen en el sitio principalmente elementos del casco y escasas partes de los sistemas de propulsión y gobierno. Estas últimas se encuentran en la parte inferior del buque y en consecuencia corresponden a las últimas etapas del salvamento. En cuanto a la distribución de los materiales, la mayoría se encuentra entre la estructura principal y la boca de la cárcava. Estos elementos fueron cortados y removidos del buque, pero no extraídos del sitio (wpt.: 5, 7 y 9 al 18). A partir de lo anterior se puede inferir la suspensión de la operación de salvamento (Gutiérrez 2014).

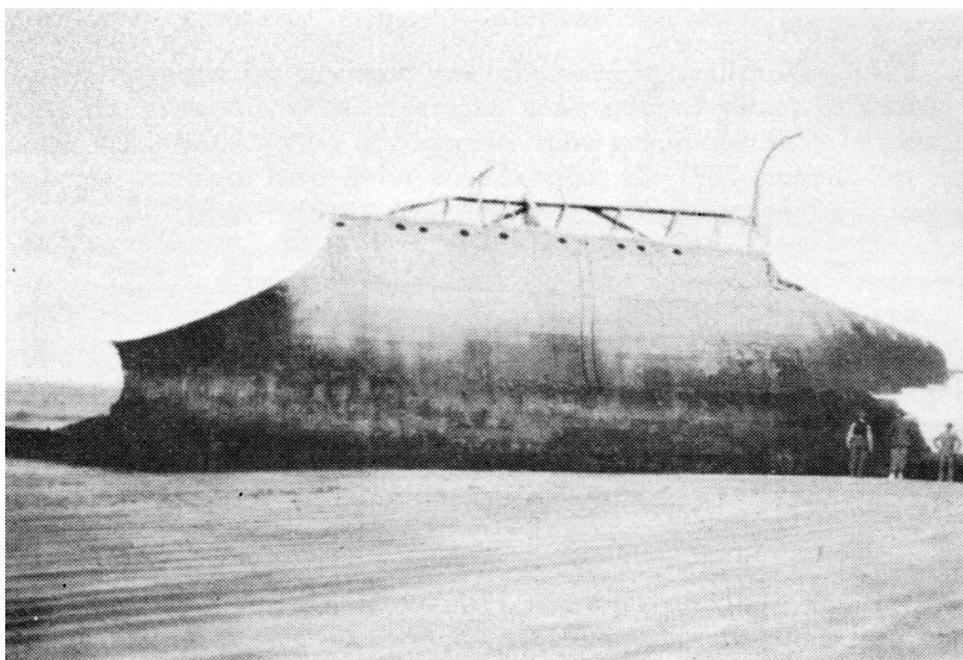


Figura 6. Restos del VPR durante las actividades de desguace (Ferro 1978).

La extracción de materiales en las operaciones de salvamento puede llevarse a cabo desde tierra, desde embarcaciones o combinado ambas opciones. Los materiales del pecio brindan indicios del proceso de extracción. En primer lugar, los elementos abandonados en la playa se encuentran distribuidos entre la estructura principal del pecio y la cárcava. Por el contrario, no se han hallado restos al este de

la estructura principal. En segundo lugar, sobre la plataforma de abrasión se encuentran fijados al suelo tres grandes tornillos y un perno (wpt. número 6, 7, 16 y 19). El conjunto se encuentra alineado con orientación este - oeste. Es posible que fuesen parte de un conjunto de anclajes de poleas a partir de los cuales se traccionó para facilitar el transporte de materiales entre la estructura principal y la cárcava.

La cárcava muestra dos modificaciones de origen antrópico. La primera se deduce de la comparación de las paredes superiores de la cárcava respecto del resto del frente de acantilado. Estas últimas muestran significativas marcas de erosión, en tanto que las primeras presentan un patrón irregular. Esto parece indicar que estas paredes de la cárcava fueron desbastadas para aumentar el ancho y reducir la pendiente de selección superior. En relación a esto, en la boca superior de la cárcava se halla un conjunto de materiales extraídos del pecio - chapas metálicas, puntales y tubos de calderas (wpt. 23 y 22) dispuestos a modo de muro de contención para evitar posibles derrumbes (Gutiérrez 2014).

Sobre la cima del acantilado y próximo a la cárcava, se hallan clavados en la tierra tres puntales extraídos del pecio (wpt. números 24, 25 y 26). Estos también parecen haber funcionado como anclajes para un sistema de poleas para extraer restos de la embarcación fuera del sitio (Gutiérrez 2014). Los wpt. 24 y 25 fueron enterrados en posición oblicua respecto al suelo, siendo la mejor posición para resistir las fuerzas que podrían ejercer los materiales que fuesen subidos desde la playa. El wpt. 26 ha sido dispuesto en posición perpendicular al suelo y su base cimentada. Lo descrito hasta aquí indica que el conjunto estuvo sometido a esfuerzos significativos. En consecuencia, se puede afirmar que, al menos en una primera instancia, un conjunto significativo de materiales fue extraído por tierra. Asimismo, sobre la cima del acantilado los wpt. 30, 35, 36 y 38 se hallan distribuidos en sentido este - oeste, en concordancia con la hipótesis de extracción por tierra. Sin embargo, no hay certeza de que dicha distribución sea resultado del mismo evento.

Durante el relevamiento del año 2005, se registró un par de ruedas metálicas, pertenecientes a una zorra de riel. Aunque dicho material no se encontró en el sitio en 2010, sí se hallaron los segmentos de rieles (wpt. números 20, 29, 31 y 34). Es posible suponer

que todos estos materiales fueron parte de un sistema de transporte para la operación de salvamento. Asimismo, es factible que los materiales provengan de la línea ferroviaria que transportaba sal desde las Salinas Grandes a Puerto Pirámides. El punto más cercano entre esta línea ferroviaria y el sitio es la Salinas Grandes que se hallan a 35 km. Sin duda son distancias considerables para haber transportado los materiales referidos y está claro que esta es la menor distancia posible. El uso de cualquier vía terrestre o marítima aumentaría esta distancia.

En la cima del acantilado, a 50 m al norte de la boca de la cárcava, se relevaron 5 piezas (wpt. números 29 a 34) que se distribuyen a lo largo de 40 m. Todas las piezas de este conjunto excepto el wpt. 29 se encuentran clavadas verticalmente al suelo y asociadas a segmentos de alambre. Se deduce que fueron usados como postes para sostener un alambrado que bordeaba el acantilado. Teniendo en cuenta que este se componía de elementos extraídos de la embarcación y rieles de tren, su construcción es contemporánea o posterior al evento del salvamento.

Por último, la ausencia del par de ruedas metálicas en tiempos entre el año 2005 y 2010 permite pensar que las mismas fueron extraídas como un recuerdo del sitio por algún visitante, más que por razones económicas. Este evento hace palpable que los eventos de raíz cultural que afectan al sitio se hallan aún en vigencia.

## **CONCLUSIONES**

Como se ha mencionado al inicio de este trabajo, las investigaciones en sitios de naufragios han estado enfocadas principalmente en restos de embarcaciones de madera. A través de este caso de estudio se ha propuesto analizar en un pecio de construcción metálica la compleja dinámica y los eventos postdeposicionales desde los momentos previos al naufragio hasta

el presente. Paralelamente, se ha avanzado de modo tentativo en el conocimiento de la incidencia del ambiente sobre el pecio. Sin embargo, en este caso ha quedado en evidencia el rol significativo de la corrosión como factor de deterioro químico, principalmente en el intermareal. Con respecto a los factores de deterioro físico, la integridad del pecio se ve comprometida por la acción del medio hidrodinámico. El mismo ha concentrado los materiales de menor tamaño en la línea de resaca de tormenta y las canaletas de la plataforma de abrasión. Por el contrario, los restos de la estructura no se han visto afectados en su distribución. Por último, el rol de los agentes de deterioro biológicos parece ser el de menor incidencia, aunque deben profundizarse los estudios.

En cuanto a los procesos de formación de sitio que tienen su raíz en la actividad cultural, el modelo de Martin Gibbs (2006) ha sido una herramienta teórica con implicancias metodológicas en cuanto a la organización y análisis del registro arqueológico y documental.

Independientemente de los procesos posteriores al incendio, es sumamente llamativa la inexistencia de materiales orgánicos en el registro arqueológico. Esto pone en evidencia la intensidad y la duración del incendio, que se debe muy posiblemente a que el barco mantuvo su estanqueidad durante este evento. Debe destacarse que, en situaciones similares, pero afectando barcos de madera, la probabilidad de pérdida de integridad y hundimiento es mucho mayor. Con respecto a las maniobras para evitar la propagación del fuego y el abandono del VPR, es destacable la posición de la embarcación paralela a la playa y con su proa apuntando en dirección contraria a su curso original.

Los restos que aún se observan en el sitio han pasado por más de un proceso de recuperación de material. El más notorio de ellos ha sido el salvamento sistemático. En este predominó el uso de herramientas de corte

de manera expeditiva. Esto puede implicar recuperación de materia prima y no de piezas, y por ende puede decirse que el grueso del material recuperado en este evento estaba destinado a la fundición.

Un número de características observadas en el registro ponen evidencia que la recuperación material requirió planificación, logística compleja e inversión de esfuerzo significativo. Esto cobra particular peso si se consideran los recursos disponibles en el área de la península y la accesibilidad al sitio. Los remanentes de estos trabajos pueden observarse hoy en las modificaciones e infraestructura instalada en la cárcava, así como en la reutilización de materiales ferroviarios

La causa de la suspensión de la operación de salvamento no está clara. Podría suponerse que los materiales del fondo del casco solo eran accesibles con marea baja. Sin embargo, eso no permite explicar los materiales dispersos desde la estructura principal hasta la cima del acantilado. Es posible que el motivo de esta suspensión estuviera relacionada con el tiempo de trabajo, los costos y beneficios económicos.

Otro punto a destacar es el momento en que el vapor fue desguazado. Actualmente se desconoce la fecha de la operación de salvamento sistemático. Sin embargo, está claro que no fue sino hasta después de 1914, año en que se publicó la nota: La península Valdés, en la revista *Caras y Caretas* donde se menciona el evento de la pérdida de la embarcación. Asimismo, incluye una fotografía del VPR posterior a su abandono, varado en la playa, donde el casco y la superestructura se encuentran completos. Esto no quiere decir que desde que el VPR fue abandonado no se realizaron acciones de salvamento oportunísimo de carácter lícito o ilícito.

Considerando lo propuesto por Duncan y Gibbs (2015), el plazo entre la pérdida del barco y la realización del salvamento

sistemático puede deberse a problemas legales, al duelo por las vidas perdidas en el siniestro, o la compleja accesibilidad. Sin embargo, en determinado momento el valor percibido de los componentes metálicos del pecio primó sobre lo anterior. En consecuencia, en el momento del salvamento se realizó un operativo de logística complejo, con inversión de tecnología y mano de obra considerables en una región periférica como fue la Península Valdés.

Con respecto a lo anterior, en 1944 se realizó el desguace del vapor *Kaiser* en la ciudad de Puerto Madryn. El buque, con características constructivas similares a las del VPR, fue encallado en 1915 al sur de la ciudad, luego de incendiarse. El tiempo transcurrido entre su pérdida y el desguace se debió a la necesidad de insumos para la incipiente siderurgia argentina y la escasez de importaciones durante la Segunda Guerra Mundial. En consecuencia, los restos del casco del *Kaiser* fueron usados como material para fundición (Villanueva 2015; Donato 2015). Es posible suponer que el salvamento sistemático del VPR se también haya realizado en dicho contexto histórico.

En cuanto al salvamento oportunístico, la construcción del antiguo cerco en la parte superior del sitio -posiblemente realizado por pobladores del área- da cuenta de este tipo de eventos. Otras actividades de salvamento oportunístico pudieron haber ocurrido en numerosas ocasiones, incluso posteriormente al salvamento sistemático. Sin embargo, este último debió borrar la evidencia de los eventos previos, a la vez que dificulta la identificación de posibles eventos de salvamentos oportunísticos posteriores. Asimismo, se puede hablar de un último un tipo de recuperación de material con una motivación diferente a las anteriores. En este caso nos referimos a las ruedas de zorra ferroviarias, que posiblemente fueran tomadas como recuerdos del sitio.

A modo de cierre, por medio de este trabajo se espera llamar la atención sobre la complejidad

de los procesos y eventos postdeposicionales en pecios, y particularmente en los de casco metálico que, si bien hoy en día ocupan un lugar minúsculo en la arqueología marítima, son significativos para conocer el pasado marítimo de la región.

## NOTAS

1. *Hamburgo Sud América* – Delfino Hermanos era una subsidiaria local en Argentina de *Hamburgo Sud América*.
2. Sitio vapor *Kaiser*, remolcador *Maud*, Remolcador *Madryn*, balandra *Colomba*.
3. Se usará la cita (Gibbs 2006) para hacer referencia al modelo teórico, ya que originalmente fue publicado en dicho trabajo.
4. Hasta el momento no se han realizado relevamientos subacuáticos, por lo cual la distribución solo contempla los materiales en superficie
5. La autoría de las colecciones fotográficas es la siguiente: Sr. Tuccion fotografías de los años 1986 y 1997, Sr. Balercia fotografías del año 2005, Programa de Arqueología Subacuática en el marco del proyecto "Relevamiento del Patrimonio Cultural Subacuático de Península Valdés" fotografías de los años 2007 y 2010
6. Roda: Prolongación vertical de la quilla hacia proa, que forma el extremo del buque donde comienzan las planchas del forro exterior por ambos costados (Baistrocchi 1930)
7. Las calderas han sido numeradas de modo arbitrario.
8. Codaste: Continuación de la quilla hacia la popa; en él terminan las planchas del forro exterior por ambos costados (Baistrocchi 1930)
9. Tornillo de dos pasos: Cilindro metálico con dos sentidos de giro consecutivos, que es parte del sistema de trasmisión del movimiento del timón a la pala del timón (Baistrocchi 1930)

10. Puntal: Refuerzo de los baos en sentido longitudinal para que estos no se deformen bajo la acción de los pesos que soportan (Baistrocchi 1930)

11. Cuadernas: Son las piezas curvas que se afirman a la quilla en dirección perpendicular a esta, y sirven para dar forma al buque y sostén del forro (Baistrocchi 1930)

12. Varenga: Sección de las cuadernas que se colocan perpendicularmente a la quilla y se extiende tanto a estribor como a babor (Baistrocchi 1930)

13. Doble fondo: Consiste en un segundo forro (forro interno) en la parte interna de las cuadernas, constituyendo una zona de bastante espesor, dividida en celdas. El mismo es un elemento de seguridad en caso de avería del forro externo, regula el asiento longitudinal y transversal y sirve para el lastrado mediante la inundación de las celdas con agua (Baistrocchi 1930).

14. Cama de la bancada de la máquina: es una superficie plana y de mayor espesor que la cubierta inferior, preparada para emplazar la bancada de la máquina de vapor (Carrera 1909).

15. Pantoque: es la zona curva de unión entre cada costado y el fondo del casco de un buque (Real 2002).

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer a la Dra. Dolores Elkin por gestionar la realización del trabajo de campo en el sitio *Presidente Roca* en el marco del proyecto “Relevamiento del Patrimonio Cultural Subacuático de Península Valdés”, así como por la revisión crítica del presente trabajo. Por su generosa colaboración en el trabajo de campo y otros aspectos del proyecto agradezco a John Riley, Chris Underwood, Carlos Dellacasa, y Soledad Zabala. Por sus aportes y consejos expreso mi gratitud hacia Mónica Grosso, Cristian Murray, Nicolás Ciarlo, Ana Castelli y Eva Calomino.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M., M. Hernández y A. Bilmes.  
2014. Hidrogeología del Sur de Península Valdés, Chubut, Argentina. *Revista Latino-Americana de Hidrogeología* 9: 12-24.
- Baistrocchi, A.  
1930. *El Arte Naval. Guinart y Pujolar*, Barcelona.
- Barba Ruiz, L.  
2000. *Acontecimientos Históricos de Península Valdés*. Publicación de la Comisión Pro Monumentos a las Gestas Españolas del Chubut, Rawson.
- Caras y Caretas  
1914. “*La península Valdés*”. Marzo, 7: 61. Buenos Aires.
- Carrera, J.  
1909. *El Mecánico a Bordo*. Progreso, Buenos Aires.
- Chico, B., E. Otercr., L. Mariaca y M. Morcillo  
1998. Corrosión en Atmósferas marinas: Efecto de la Distancia a la Costa. *Revista de Metalurgia* 34: 71-74.
- Donato, P.  
Bahía Sin Fondo. “El Kaiser: Hurgando en la historia de un barco”. 2014. <http://bahiasinfondo.blogspot.com.ar/2014/12/el-kaiser-hurgando-en-la-historia-de-un.html#comment-form>. (11 de diciembre 2015).
- Duncan, D y M. Gibbs  
2015. *Please God Send me a Wreck, Response s to shipwreck in a 19th Century Australian community*. Springe Science, New York.
- Elkin, D. y C. Murray  
2005. *Proyecto: Relevamiento del Patrimonio Cultural Subacuático de Península Valdés (Provincia del Chubut)*. Presentado a Secretaría de Cultura Gobierno del Chubut. Copia disponible en el Programa de Arqueología Subacuática, INAPL, Buenos Aires.
- Elkin, D., C. Murray., R. Bastida., M. Grosso., A. Argüeso., D. Vainstüb., C. Underwood y N. Ciarlo.  
2011. *El Naufragio de la HMS Swift -1770- Arqueología Marítima en la Patagonia*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.
- Ferro, E. J.  
1978. *La Patagonia como la Conoci*. Marymar, Buenos Aires.
- Ferrocarriles en el Cono Sur. “Llevando la sal al mar, el FC de la Península Valdés”. 2016. <http://www.ferrocarrilesenelconosur.co.uk/12Sapenvaldes.html> (28 de Diciembre 2015).

- Florian, E.  
1987. The Underwater Environment. En *Conservation of Marine Archaeological Objects*, editado por C. Pearson, pp. 1-20. Butterworth - Serie Heinemann en Conservación y Museología, Oxford.
- Giaccardi, M.  
2011. *Plan de Manejo del Área Protegida Sistema Península Valdés*. Presentado a Administración Área Natural Protegida Península Valdés. [http://aanppv\\_nueva.peninsulavaldes.org.ar/wp-content/uploads/2011/09/2-Cap%C3%ADtulo-I-introducci%C3%B3n.pdf](http://aanppv_nueva.peninsulavaldes.org.ar/wp-content/uploads/2011/09/2-Cap%C3%ADtulo-I-introducci%C3%B3n.pdf) (24 de Noviembre 2016).
- Gibbs, M.  
2006. Cultural Site Formation Processes in Maritime Archaeology: Disaster Response, Salvage and Muckelroy 30 Years on. *The International Journal of Nautical Archaeology* 35(1):4-19.
- Goñi, R. y A. Madrid  
1998. Arqueología Sin Hornear: Sitios Arqueológicos Históricos y el Fuerte Blanca Grande. *Intersecciones en Antropología* 2 (2) 69-83.
- Gutiérrez, G.  
2014. Un Acercamiento a las actividades de salvamento marítimo a través del registro arqueológico: pecio vapor Presidente Roca (Península Valdés, Chubut). *Teoría y Práctica de la Arqueología Histórica Latinoamericana. Revista del Centro de Estudios de Arqueología Histórica* 3: 153 -162.
- Kludas, A.  
1976. *Die Schiffe Der Hamburg-Sud: 1871-1951*. Stalling Maritime, Hamburgo.
- La Nación (LN).  
1909. "Siniestro Marítimo. El Presidente Roca Incendiado y Encallado". Febrero, 21: 7. Buenos Aires  
1909. "Presidente Roca". Febrero, 22: 5. Buenos Aires.  
1909. "El Naufragio del Presidente Roca". Febrero, 25: 7. Buenos Aires.
- Mey, D. G. Berger y M.A Galdeano  
"Presidente Roca" 2015. <http://www.histarmar.com.ar/BuquesMercantes/Marina%20Mercante%20Argentina/Pasaje/PresidenteRoca.htm> (11 de diciembre 2015).
- Moya Sordo, V.  
2013. Pensar la Arqueología Marítima: Reflexiones Teórico-Methodológicas en el Estudio de Accidentes Navales en México. En *Arqueología Marítima en México, Estudios Interdisciplinarios en Torno al Patrimonio Cultural Sumergido*, coordinado por V. Moya Sordo, pp. 15-60. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Distrito Federal.
- Muckelroy, K.  
1976. The Integration of Historical and Archaeological Data Concerning an Historic Wreck Site: The 'Kennemerland'. *World Archaeology* 7(3): 280-89.  
1978. *Maritime Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge
- North, N. y L. MacLeod.  
1987. Corrosion of Metals. En *Conservation of Marine Archaeological Objects*, editado por C. Pearson, pp. 68-98. Butterworth - Serie Heinemann en Conservación y Museología, Oxford.
- Real, D.  
2002. *Manual de Conocimientos Marineros*. Guardacostas, Buenos Aires
- Servicio de Hidrografía Naval. "Tablas de marea" 2012. [http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/Tmareas/RE\\_Mareas.asp](http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/Tmareas/RE_Mareas.asp) (28 de Diciembre 2015).
- Simpson, G.  
1999. Historical Salvage and Maritime Archaeology. *Underwater Archaeology*, 3-10.
- Villanueva, R  
2015. *Historia de la Siderurgia Argentina*. Eudeba, Buenos Aires.
- Ward, I., P. Larcombe y P.Veth.  
1999. A New Process-Based Model for Wreck Site Formation. *Journal of Archaeological Science* 26: 561-570.
- Zabala, S.  
2010. *Informe de relevamiento Biológico Sitio Vapor Presidente Roca. Chubut. Argentina*. Presentado a Programa de Arqueología Subacuática. Copia disponible en el Programa de Arqueología Subacuática, INAPL, Buenos Aires.

\*Guillermo Gutiérrez es egresado de Ciencias Antropológicas con orientación en Arqueología de la Universidad de Buenos Aires. Este trabajo es resultado de las investigaciones realizadas para su tesis de licenciatura. Las mismas fueron desarrolladas en el marco del Programa de Arqueología Subacuática (Proas) del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Actualmente se encuentra investigando el proceso de introducción de los barcos de casco metálicos y propulsados a vapor en la región patagónica a finales del siglo XIX e inicios del XX. Dicha investigación es financiada por medio de una beca de inicio de doctorado otorgada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica dentro del proyecto Arqueología de naufragios históricos de la región Península Valdés (Provincia de Chubut).