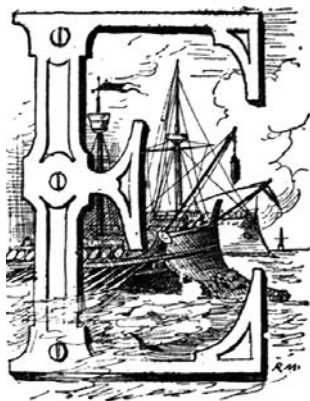


DESAPARICIÓN DEL *REINA REGENTE*: HIPÓTESIS DE SUS CAUSAS Y LOCALIZACIÓN. PROPUESTA DE PLAN DE PROSPECCIÓN

Óscar Santiago ORTEGA PÉREZ



Introducción



L 10 de marzo de 1895, en medio de un temporal en aguas del estrecho de Gibraltar, se produjo la desaparición del *Reina Regente*. Este trágico suceso es uno de los más graves sufridos por la Armada a lo largo de toda su dilatada historia.

El *Reina Regente* fue un crucero protegido de primera clase de la Armada española. Para su época, se trataba de un buque moderno y con importantes innovaciones en cuanto a diseño, armamento y sistema de propulsión. Desde su botadura en 1887, y tras entrar en servicio a principios de 1888, desempeñó diversas navegaciones en aguas tanto europeas como americanas (Villaamil y Castellote, 1896: 19-23).

En marzo de 1895 recibió la orden de cumplir una misión de protocolo que en principio no debía presentar complicaciones. Tenía que trasladar una embajada de Marruecos de Cádiz a Tánger y regresar cuanto antes para los actos de la botadura del acorazado *Carlos V*. El día 9 se hizo a la mar y navegó en demanda del puerto de Tánger, donde fondeó esa misma tarde (AGMAB, 1176/614). A la mañana siguiente, desembarcó a la embajada de Marruecos mediante barqueo, levantando posteriormente el fondeo e iniciando la navegación de regreso a Cádiz (AGMAB, 1176/614; Aragón, 2001: 253). En esos momentos, en el estrecho de Gibraltar las condiciones meteorológicas y el estado de la mar eran extremadamente

adversas, con un temporal duro a muy duro del suroeste y mar muy gruesa aumentando a arbolada. El *Reina Regente* nunca llegó a Cádiz; en medio de ese gran temporal en el Estrecho, desapareció con toda su dotación de 412 marinos. No hubo ningún superviviente.

Prácticamente desde el mismo momento en que se dejaron de tener noticias del crucero, la Armada inició las operaciones de búsqueda para encontrar lo antes posible al barco y su dotación y aclarar las causas y circunstancias en las que ocurrió este naufragio. Fruto de estas primeras acciones fue el «Informe acerca de las causas probables de la pérdida del crucero *Reina Regente*», finalizado en 1896 por parte de la comisión investigadora nombrada para tal efecto y presidida por el capitán de fragata Villaamil. Sin embargo, este informe no logró resolver todos los interrogantes que se plantearon, sobre los que incluso hoy en día no hay total acuerdo. Por este motivo, la Armada no ha dejado de buscar y de tratar de dar soluciones a estas incógnitas.

Han pasado ya 128 años sin noticias de *Reina Regente* y de su dotación. A lo largo de todo este tiempo, muchas han sido las exploraciones, investigaciones, informes y otras acciones que se han realizado y publicado intentando dar respuesta a estas preguntas que aún siguen vigentes: ¿fue el temporal la única causa del naufragio?, ¿presentaba el buque defectos de diseño y construcción?, ¿por qué salió a la mar a pesar del temporal?, ¿estaba en buenas condiciones para afrontarlo?, y la más importante, ¿dónde descansan los restos del *Reina Regente* y de su dotación?

En este artículo se describen de forma sintetizada los procesos de investigación realizados dentro del marco del Trabajo de Fin de Máster de la Universidad de Cádiz (1) y que posteriormente fueron presentados en el I Congreso Iberoamericano de Arqueología Náutica y Subacuática (2). Es una continuación de los estudios y búsquedas de todos los que nos precedieron, siendo por tanto sus objetivos principales dar respuestas a estas preguntas, determinar las causas y, sobre todo, contribuir a encontrar los restos del *Reina Regente*. Una vez localizados, será el momento de plantear acciones de protección y conservación del pecio, así como la intervención arqueológica en el mismo. De esta forma, se continuarán reconstruyendo los últimos momentos del *Reina Regente*, haciendo finalmente posible dar descanso y cumplir con el deber que nos obliga con nuestros compañeros que perecieron a bordo del crucero ese 10 de marzo de 1895 en cumplimiento de su misión.

(1) Máster de Arqueología Náutica y Subacuática de la Universidad de Cádiz (Escuela Internacional de Doctorado en Estudios del Mar), el cual fue realizado como parte del programa de formación del E2T de Ingeniero Hidrógrafo, cursado en la Escuela de Hidrografía Alejandro Malaspina.

(2) I Congreso Iberoamericano de Arqueología Náutica y Subacuática (I CIANyS), organizado por la Universidad de Cádiz y celebrado en octubre de 2021.

Hipótesis sobre las causas de la desaparición del *Reina Regente*

En la mar, cuando ocurre desde un pequeño accidente hasta una pérdida de semejante magnitud, mediante la exhaustiva investigación del acontecimiento se comprueba que en la mayoría de los casos no existe una única causa concreta que la explique. Al contrario, lo habitual es que se concatenen una serie de circunstancias y situaciones que en conjunto conducen hacia esos indeseados sucesos. El naufragio del *Reina Regente* no fue una excepción. Las condiciones meteorológicas, extremadamente inusuales y adversas, a las que tuvo que enfrentarse el día de su última singladura fueron determinantes. Sin embargo, hubo otros factores relevantes que se requieren analizar para formular una hipótesis sobre el motivo de este trágico suceso.

Circunstancias socio-históricas que influyeron en la construcción del Reina Regente

La historia de España en el siglo XIX estuvo dominada por continuos períodos de inestabilidad política y de crisis sociales y económicas, que dificultaron seriamente la puesta en marcha de un programa naval serio, encaminado a la necesaria regeneración y mantenimiento de la Armada. Además, el aislamiento internacional fue también otra circunstancia general en aquellos tiempos que, entre otras consecuencias, provocó que a finales de siglo nuestro país no contara con una industria naval con los recursos y la tecnología acordes para la época.

Sin embargo, los acontecimientos internacionales, sobre todo en ultramar, hacían cada vez más evidente y urgente la necesidad de contar con una Armada capaz de defender los intereses de España en el exterior. Esta urgencia llevó a buscar soluciones puntuales y de compromiso, principalmente en la

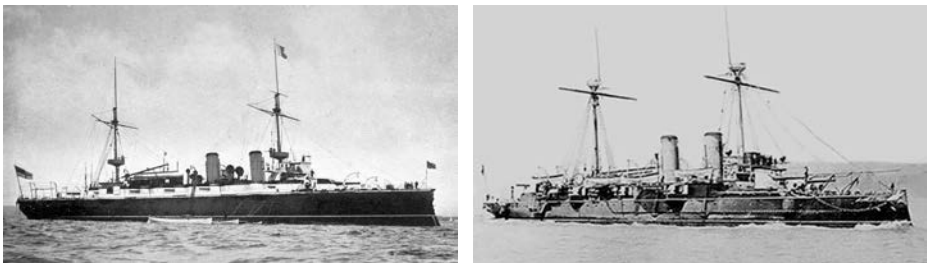


Figura 1. Comparativa entre cruceros: izquierda, HMS *Orlando*, clase *Australia* (imagen extraída de Johnson Steve, *Cyberheritage*, 1997); derecha, *Reina Regente* (colección de José Lledó, en <https://www.todoavante.es>, 2009). En las fotografías se pueden apreciar las diferencias en la artillería principal, así como en las alturas de sus tapas de regala

industria naval extranjera, fuera de cualquier programa coherente y con perspectivas de futuro. Un claro ejemplo de estas medidas fue precisamente el *Reina Regente*, cuya decisión de diseño y construcción estuvo fuertemente influida por la evidente incapacidad de respuesta ante los incidentes ocurridos en las islas Carolinas en 1885 (3) (Rodríguez, 1985: 91).

En principio, el *Reina Regente* debía ser similar a los cruceros clase *Australia* de la Marina Real británica pero, como puede apreciarse en la figura 1 y en la tabla 1, finalmente su desplazamiento, eslora, manga y calado fueron menores y, sin embargo, teóricamente tenía una mayor potencia, velocidad y autonomía. Además, se realizó una importante modificación al diseño inicial, sustituyendo los cuatro montajes de la artillería principal de 203 mm por otros de 240 mm, teniendo por ello que reducir las alturas de la tapa de regala del castillo y toldilla para mejorar sus ángulos de fuego (Vega, 1989: 55; Ruiz Bravo, 2007: 21-22; Ruiz Escagedo, 2010: 99-100).

	Desplazamiento	Eslora perpendicular	Manga	Calado	Artillería principal	Potencia y velocidad	Pot. máx. Vel. máx.	Autonomía
Clase <i>Australia</i>	5.600 Tm	104 m	17 m	6,85 m	233 mm	5.500 CV 17 kn	8.500 CV 18 kn	10.000 mn
<i>Reina Regente</i>	4.770 Tm	97,6 m	15,4 m	5,9 m	240 mm	7.700 CV 18 kn	12.000 CV 20 kn	12.000 mn

Tabla 1. Comparativa entre las principales características teóricas de los cruceros clase *Australia* y el *Reina Regente*. (Datos extraídos de Ruiz 2007: 21; Villamil y Castellote, 1896: 9-15)

Estado de alistamiento del Reina Regente antes de su última salida a la mar

Esta modificación de la artillería principal fue el aspecto más controvertido de su proceso de construcción, ya que, además de la reducción de la altura de las tapas de regala, supuso un aumento de los pesos altos del buque, lo que afectó negativamente a sus condiciones de estabilidad. En este sentido, prácticamente todos sus comandantes informaron de ciertas deficiencias en el comportamiento del buque en la mar, sobre todo con meteorología adversa, por lo que algunos incluso recomendaron volver a la configuración original de la artillería principal (AGMAB, 1176/615).

(3) En agosto de 1885 se produjo la «Crisis de las Carolinas» que enfrentó a España con Alemania por la posesión de dichas islas situadas en el océano Pacífico. Este conflicto finalmente se resolvió por la vía diplomática, pero puso en evidencia (si no lo era ya antes) la necesidad de contar con una adecuada fuerza naval para defender los intereses territoriales en una época que se adivinaba progresivamente convulsa en las colonias de ultramar (Rodríguez, 1985: 91).

En la figura 2 se incluye la curva de estabilidad del *Reina Regente* a su salida de Tánger el 10 de marzo de 1895, extraída del informe de la comisión investigadora presidida por el capitán de fragata Villaamil. Sobre ella se han calculado parámetros de estabilidad, pudiendo comprobar que los valores obtenidos cumplen con los criterios mínimos establecidos en el *Manual de Estabilidad* del Centro de Doctrina de la Flota de la Armada, si bien con unos márgenes menores a los habituales hoy en día (CEFLOT, 2018). Por tanto, aunque la modificación de la artillería afectó negativamente a la estabilidad y al comportamiento marino del buque, en ningún momento llegó a comprometer su seguridad en la navegación.

En todo caso, existe una circunstancia muy relevante en referencia a estas curvas de estabilidad. En oficio del 6 de abril de 1895, Villaamil, en su calidad de presidente de la comisión investigadora del naufragio del *Reina Regente*, informa de que en el historial de este buque disponible en el Ministerio de Marina sólo constaban las curvas de estabilidad que formaban parte del proyecto inicial. Por este motivo, teniendo en cuenta que las modificaciones habían variado sensiblemente la distribución de pesos a bordo, recomendó efectuar pruebas de experiencia de estabilidad con el *Alfonso XIII*, de la misma clase que el *Reina Regente*, que en esos momentos se encontraba en construcción. Para ello, propuso sustituir los pesos que faltasen por lingotes y, de esta forma, efectuar las observaciones y mediciones necesarias para levantar las correspondientes curvas de estabilidad (AGMAB, 1176/614).

En un nuevo oficio de 14 de junio, Villaamil (también como presidente de la comisión investigadora) informó de que, debido al retraso en el armamento

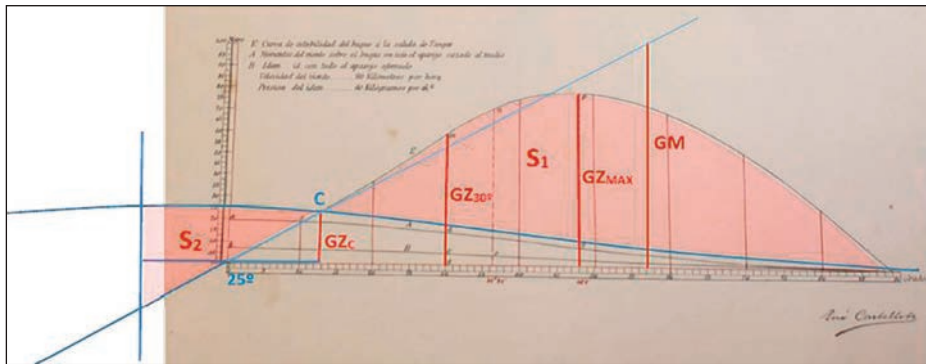


Figura 2. Cálculo de los parámetros y criterios de estabilidad sobre la curva de estabilidad del *Reina Regente* a su salida de Tánger el 10 de marzo de 1895. (Fuente: Villaamil y Castellote, 1896) (4)

(4) Parte de los parámetros aquí calculados han sido comprobados con los cálculos efectuados por el capitán de navío Joaquín Ruiz Escagedo (2010).

del *Alfonso XIII*, le era imposible realizar algunas de las pruebas de estabilidad propuestas, por lo que procedió a la obtención y cálculo de nuevos datos. En este sentido, en el citado oficio indicaba lo siguiente: «Creí conveniente que el ingeniero que forma parte de esta Comisión se quedase por algunos días más en Ferrol hasta que terminase el trabajo de hallar algunos nuevos datos que seguramente le ocuparían más de las dos semanas, y tan luego este Jefe llegue a la Corte procuraremos a ultimar el informe que se nos pide pudiendo desde luego adelantar mi opinión respecto a la deficiencia de nuestro trabajo si es que hemos de darla por terminado antes de hacer pruebas en la mar con el *Alfonso XIII* único medio que a mi juicio existe para desvanecer aquellas dudas nacidas como consecuencia de la misteriosa pérdida del crucero *Reina Regente*» (AGMAB, 1176/614).

Finalmente, según lo establecido en el informe oficial, el 22 de junio de 1895 sólo se efectuó una prueba de inclinación en el *Alfonso XIII*. En este informe, Villaamil y el ingeniero Castellote de nuevo se hicieron eco de las dificultades que encontraron, detallando los numerosos cálculos en relación de pesos a aumentar, y sus correspondientes posiciones a bordo, que fueron necesarios para aproximarse lo más posible a la situación real del *Reina Regente*. Incluso admitieron la posibilidad de errores y recomendaron repetir estas pruebas y cálculos cuando el *Alfonso XIII* se encontrase en una fase de armamento más avanzada (Villaamil y Castellote, 1896: 25-41).

A pesar de todo lo anterior, las curvas de estabilidad calculadas por éstos son la aproximación más precisa de que se dispone y, por ende, la mejor opción para plantear hipótesis sobre las condiciones de estabilidad en las que se encontraba el *Reina Regente* el día de su desaparición.

PARÁMETROS	CRITERIO I-CP-03 (B) CEFLOT (5)	REINA REGENTE
Altura megacéntrica (GM)	$GM > 0,15 \text{ m}$	1,025 m
Escora para máximo brazo adrizante	Escora de $GZ_{MAX} > 30^\circ$	48,1°
Brazo adrizante desde 30° de escora	$GZ_{30^\circ} > 0,20 \text{ m}$	0,56 m
Brazo en intersección curva, brazos adrizantes y escorantes por viento de 90 nudos (punto C)	GZ_c menor que $0,6 \times GZ_{MAX}$	$GZ_c = 0,25 \text{ M}; 0,6 \times GZ_{MAX} = 0,615$
Áreas entre curvas a derecha punto C (S1) e izquierda punto C hasta ángulo de escora 25°	$S1 > 1,4 \times S2$	$S1 \approx 4,5 \times S''$

(5) *Publicación I-CP-03 (B) de Estabilidad del Buque*. Centro de Doctrina de la Flota. Armada.

Por otra parte, el 24 de enero de 1895, en el fondeadero de Puntales (Cádiz), el jefe del Estado Mayor de la Escuadra de Instrucción, capitán de navío de primera clase Eugenio Villarino Carrasco, pasó revista del estado del *Reina Regente* con motivo de la entrega de mando de este buque del capitán de navío José María Paredes Chacón al de su mismo empleo Francisco Sanz Andino. Esta revista fue elevada por parte del comandante de la Escuadra de Instrucción al ministro de Marina el día 28 de enero de 1895 (AGMAB, 1176/615). Asimismo, con fecha 1 de febrero, el comandante del *Reina Regente* emitió el correspondiente *Estado Mensual de Vida y Fuerza*, documento periódico preceptivo mediante el cual las distintas unidades informaban de las novedades referentes a su estado general de alistamiento, problemas y posibles deficiencias (ACCGAR, 007/13). La proximidad entre las fechas de la desaparición del buque y de estos documentos, junto con el resto de informes y documentación referentes a las acciones que surgieron a consecuencia de los mismos, hace que sean especialmente relevantes y descriptivos para conocer el estado de alistamiento en que se encontraba el buque antes de iniciar su última salida a la mar el día 9 de marzo de 1895.

Por tanto, del análisis exhaustivo de todas las fuentes documentales de la época citadas en el párrafo anterior se extrae que el buque presentaba importantes deficiencias de estanqueidad en varios compartimientos, así como en los sistemas de inundación y achique. También tenía fallos en la planta eléctrica, especialmente en el sistema de alumbrado de zonas sensibles y en la alimentación de los sistemas auxiliares. Por otro lado, las condiciones de habitabilidad e higiene de la mayor parte de la dotación eran totalmente inadecuadas. Aunque todos estos problemas en situaciones óptimas de navegación pueden pasar prácticamente inadvertidos, en una situación de emergencia en la mar podrían ser determinantes, ya que limitan de forma drástica la capacidad de reacción de la dotación.

Reconstrucción meteorológica en la última singladura del Reina Regente

Para la reconstrucción de las condiciones meteorológicas se realizó un importante trabajo de investigación, recopilando y sintetizando la información de distintas fuentes documentales de la época, entre otros muchos, el informe sobre este temporal del Archivo Histórico del Real Instituto y Observatorio de la Armada (AHROA) (ROA, 1896), los boletines emitidos por el Instituto Central Meteorológico (ICM) (6), los diarios de navegación de buques que se

(6) El Instituto Central Meteorológico puede considerarse el antecedente de la actual Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

encontraban navegando en el estrecho de Gibraltar, así como los testimonios de sus capitanes y de otros testigos directos (AGMAB, 1176/614-615).

El temporal que azotó el estrecho de Gibraltar los días 10 y 11 de marzo de 1895 fue causado por una baja presión que se formó al suroeste de Lisboa y que se desplazó rápidamente hacia el este, atravesando toda la península ibérica, siendo uno de los más fuertes documentados en la zona hasta ese momento. Sirva como referencia de la intensidad que alcanzó la anotación que aparece en el citado informe del AHROA tras la observación del viento a las 21:00 horas del día 10 marzo —«El viento destrozó el anemómetro. Las direcciones y fuerzas siguientes se apreciaron a la vista» (AHROA, 184)—, así como la lectura del barógrafo del Observatorio Meteorológico de Madrid (figura 3).

De esta forma se ha podido determinar que el *Reina Regente* tuvo que enfrentarse a un temporal duro a muy duro de sur/suroeste (viento sostenido de unos 45 nudos con rachas superiores a los 50 nudos), el estado de la mar era muy gruesa a arbolada (olas de seis a nueve metros) y mala visibilidad a causa de persistentes chubascos con intensas lluvias.

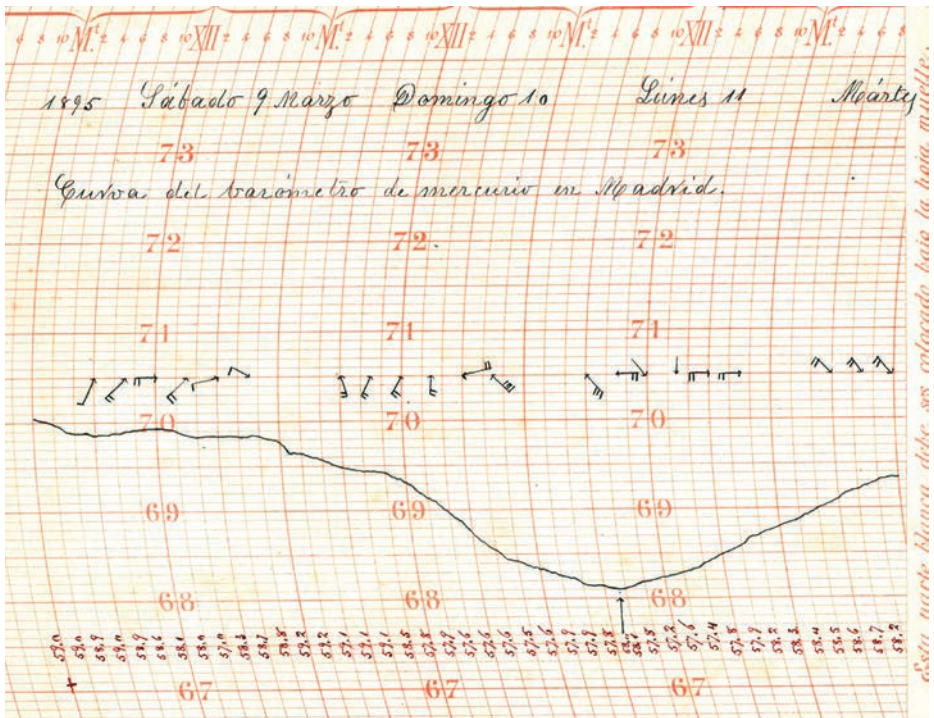


Figura 3. Curva del barógrafo del Observatorio Meteorológico de Madrid para los días 9, 10 y 11 de marzo. Extraída del estudio meteorológico del temporal del 10 de marzo de 1895. (Fuente: AHROA)

A partir de esta caracterización, se buscó un temporal de parámetros parecidos, pero reciente en el tiempo y por tanto mejor monitorizado. Tras valorar varias opciones se escogió el *Emma*, ocurrido a principios de marzo de 2018 que, al ser similar, permitió obtener los datos necesarios para la implementación del modelo físico-matemático de dispersión lagrangiana, cuyo objeto y detalles se explican más adelante. En la figura 4, se incluyen mapas del análisis de superficie de estos dos temporales.

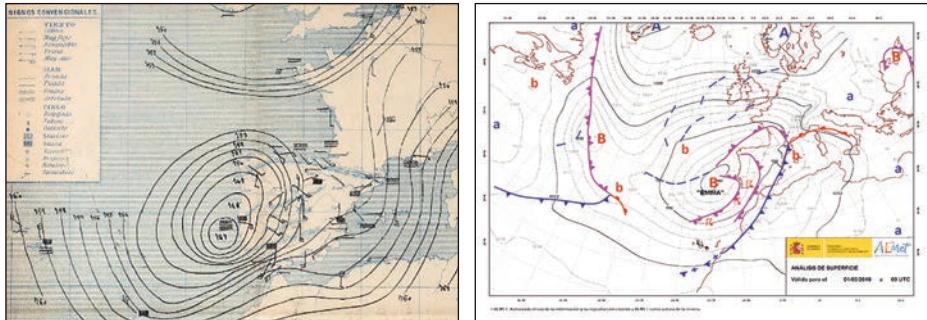


Figura 4. (a) Mapa de isobaras en superficie del día 10 de marzo de 1895. Extraído del boletín diario del ICM. (b) Mapa de análisis de superficie del día 1 de marzo de 2018 (*Emma*). (Fuente: AEMET)

Hipótesis sobre la derrota y desaparición del *Reina Regente*

En la figura 5 se muestra el croquis de la hipótesis de la última singladura del *Reina Regente*, la cual se ha establecido a partir de los resultados de los análisis anteriores y de

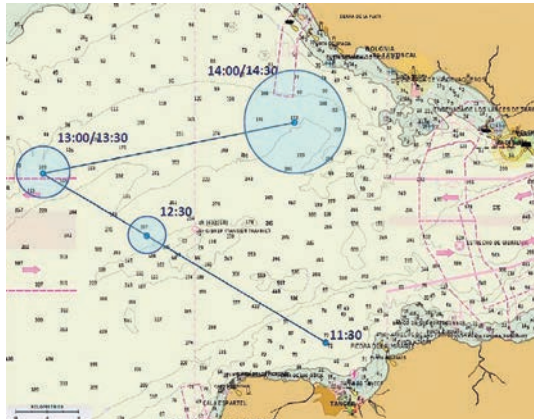


Figura 5. Croquis de la posible derrota del *Reina Regente* el 10 de marzo de 1895, elaborado sobre el visualizador de Datos Espaciales del Instituto Hidrográfico de la Marina. (Fuente: IDE-IHM) (7)

(7) Este visualizador de IDE-IHM está disponible en <https://ideihm.covam.es/visualizador/inicio>

los datos que se exponen a continuación. El radio de los círculos representa el progresivo incremento de la incertidumbre en la posición al aumentar el número de variables desconocidas.

Por declaraciones de testigos directos (AGMAB, 1176/614), conocemos con bastante exactitud las primeras maniobras del *Reina Regente* en su salida de la bahía de Tánger. Uno de ellos fue Malpertuy, primer dragomán de la legación de la República Francesa. En su declaración incluyó el croquis que insertamos en la figura 6, donde representó las primeras maniobras del *Reina Regente* a su salida de la bahía de Tánger.

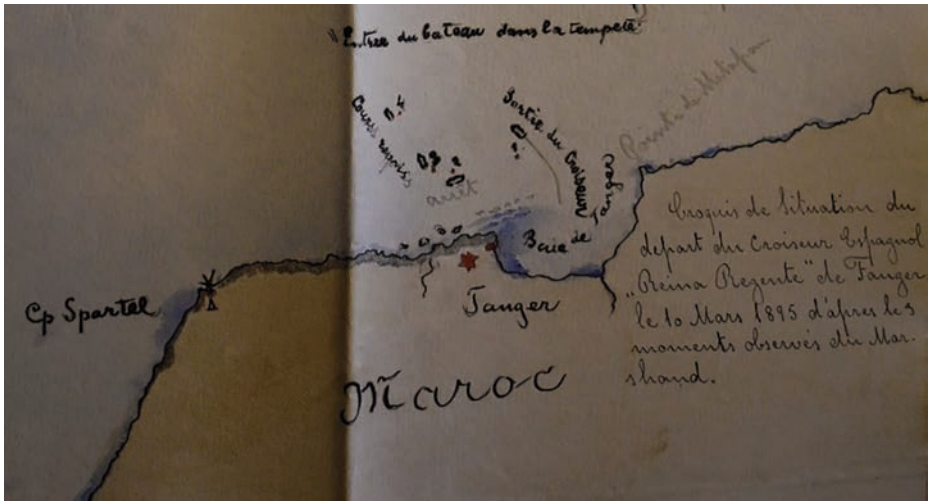


Figura 6. Croquis realizado por Malpertuy sobre las maniobras efectuadas por el *Reina Regente* a su salida de Tánger el 10 de marzo de 1895. (Fuente: AGMAB, 1176/614)

A las 11:30 ya navegaba con rumbos de componente NW en demanda del puerto de Cádiz. Destacar que todos los testigos de estas primeras maniobras manifestaron que desde los primeros momentos el buque daba fuertes bandazos y sufría golpes de mar que barrían su cubierta, haciendo desaparecer su proa bajo las aguas a cada instante.

El vapor inglés *Mayfield* se encontraba sobre las 12:30 a unas 12 millas al NW de cabo Espartel. Su capitán declaró que aproximadamente a esa hora avistó al *Reina Regente* navegando hacia el NW dando fuertes bandazos, pero sin apreciarle ninguna avería (AGMAB, 1176/614). Ésta fue la última noticia que en un primer momento se tuvo del crucero.

Los pantocazos y machetazos debieron de ir aumentando conforme el barco se alejaba del relativo resguardo que el cabo Espartel le ofrecía frente al temporal, que arreciaba cada vez más y hacía que aumentara la cantidad de

agua embarcada, principalmente por el castillo, facilitada por el bajo francobordo del buque, lo que provocó inundaciones progresivas en los compartimientos de más a proa que difícilmente pudieron ser controladas por la dotación a causa de las deficiencias de estanquidad y en los sistemas de achique. Esta situación mermó las condiciones de estabilidad del buque. En la figura 7 podemos ver la curva de estabilidad considerando estas inundaciones de los compartimientos de proa, también extraída del informe de Villaamil. Sobre ella se ha calculado que el buque debió de llegar a presentar una escora permanente de entorno 20° , pudiendo alcanzar los 30° debido al viento racheado.

En esos momentos, el comandante se encontraría en puente de combate, con escasos elementos visuales para evaluar la situación. Su buque presentaba una notable escora permanente, y constantemente le llegaban novedades de inundaciones incontroladas, de fallos de estanquidad y de mal funcionamiento de los sistemas de achique y de la planta eléctrica. Ante esta situación y viendo peligrar su barco, momentos después de que lo perdiera de vista el *Mayfield*, decidió abandonar su derrota en demanda de Cádiz y puso popa a la mar para tratar de capear el temporal y buscar resguardo, posiblemente, en la bahía de Algeciras o al socaire de punta Europa.

Ahora, los movimientos de balance debieron de disminuir en gran medida, con lo que cesó el embarque de agua por el castillo. Aparentemente estas condiciones eran más favorables; sin embargo, experimentalmente se ha comprobado que cuando la cuaderna maestra de un buque es alcanzada por el seno de una ola de longitud similar a su eslora, su curva de estabilidad puede disminuir hasta un 50 por 100, e incluso hasta el 70 si es alcanzada por la cresta. Señalar que precisamente esta circunstancia es más acusada en buques con bajo francobordo.

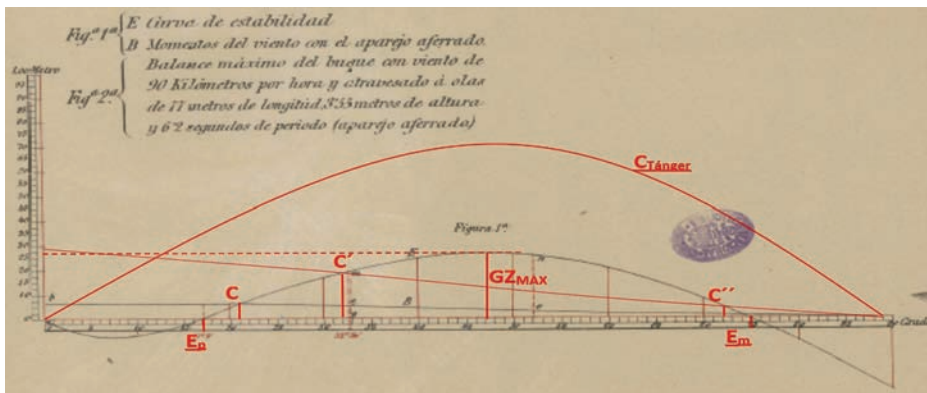


Figura 7. Cálculo de valores y consideraciones sobre la curva de estabilidad del *Reina Regente* tras sufrir inundaciones a proa. (Fuente: Villaamil y Castellote, 1896)

PARÁMETRO/MEDIDA	VALORES/CONSIDERACIONES
$C_{\text{TÁNGER}}$: estabilidad a la salida de Tánger	Superficie bajo la curva de 4 a 5 veces mayor que la curva tras las inundaciones
GM: altura metacéntrica	Valores negativos hasta 17° de escora (curva inicialmente con pendiente negativa)
$E_p - E_m$: brazos de adrizamiento positivo	Desde los 17° hasta 75° de escora
$O_o - E_p$ y $E_m - 90^\circ$: brazos escorantes (valores negativos)	De 0° a 17° y de 75° a 90° de escora
Punto C: intersección curvas brazos adrizantes y escorantes por vientos de 45 nudos	Situado el ángulo de escora en 21°
Punto C' y C'': intersección de curvas brazos adrizantes y escorantes por vientos de 90 nudos	Situados en ángulos de escora de 32° y 72°
GZ brazo máximo de adrizamiento	0,26 metros a los 47° de escora

Por tanto en algún momento, cuando ya se encontraba en las proximidades de punta Camarinal, una ola de la longitud adecuada alcanzó la cuaderna maestra del *Reina Regente*, acabando con sus ya mermadas condiciones de estabilidad, haciéndole zozobrar y hundirse prácticamente al instante. Pero, ¿por qué en las proximidades del cabo Camarinal?

Hipótesis sobre la localización del pecio del *Reina Regente*

El 14 de abril de 1895, el periódico *La Dinastía* (8) de Cádiz publicaba una noticia en la que afirmaba que dos campesinos que se encontraban en la playa de Bolonia habían visto desaparecer en la mar al crucero *Reina Regente* la tarde del día 10 de marzo. Ante esto, el capitán general de Marina del Departamento de Cádiz ordenó efectuar una investigación en esa zona con objeto de determinar el grado de confianza que merecía la citada noticia. En consecuencia, el capitán de fragata Miguel de Aguirre y al alférez de navío José de Chereguini se desplazaron a la ciudad de Tarifa el 17 de abril de 1895 para iniciar las indagaciones y pesquisas correspondientes (AGMAB, 1176/614). En su informe, estos oficiales dieron veracidad a los testimonios, localizando los puntos de avistamiento e incluso calculando

(8) Era una publicación perteneciente al órgano del Partido Liberal-Conservador de Cádiz, fundada en 1885, y que en el año 1895 tenía una periodicidad diaria.

mediante triangulación la elipse en la que se encontraría el *Reina Regente* en esos momentos.

Teniendo en cuenta este posible último avistamiento y todos los análisis realizados hasta el momento, se establecieron las siguientes premisas para determinar la zona donde pudo ocurrir el naufragio: debió de ser al norte del último tramo de la derrota más probable, teniendo en cuenta el abatimiento y la deriva que tendría el barco a causa de la meteorología y el estado de la mar en los momentos previos a su hundimiento; la elipse calculada por Aguirre debía de estar dentro de esta zona y encontrarse dentro del campo máximo visual teórico calculado desde el centro geométrico de los puntos de avistamiento de los campesinos. De esta forma, pudimos determinar la primera aproximación a la zona del naufragio (figura 8.a).

El siguiente paso fue recopilar y analizar la información de exploraciones anteriores efectuadas en esta zona, obtenida mediante la Carta Arqueológica de Pecios de la Armada, la cual centraliza la información del Patrimonio Cultural Subacuático procedente de organismos competentes, de fuentes abiertas contrastadas y de las exploraciones sistemáticas del fondo marino, efectuadas principalmente por las unidades a flote del Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), para la elaboración y actualización de la cartografía, y resto de publicaciones náuticas, cuyo objetivo principal es contribuir a la seguridad en la navegación.

Con esta información se estableció el área inicial de búsqueda (figura 8.b), que se corresponde con el sector de la primera aproximación a la zona del naufragio donde existen contactos y posibles puntos de interés, conforme con la información existente en la Carta Arqueológica de Pecios de la Armada.

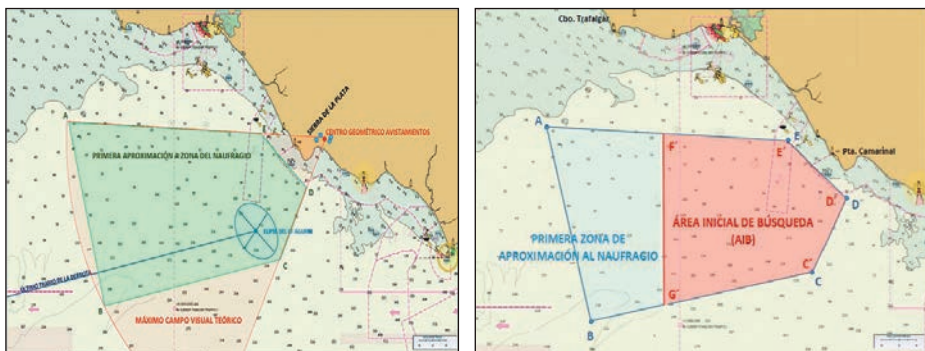


Figura 8. (a) Croquis para el cálculo de la primera aproximación a la zona del naufragio;
(b) Croquis del área inicial de búsqueda

Determinación de prioridades dentro del área inicial de búsqueda (AIB)

En los días y semanas posteriores a la desaparición fueron encontrados restos del naufragio en distintos lugares de la costa (figura 9). De fuentes documentales de la época (telegramas, notas y oficios en los que se daban novedades del hallazgo de los mismos) se obtuvo información en cuanto a la forma, tamaño y materiales de todos estos restos encontrados y que de forma oficial, pudieron ser identificados como pertenecientes al *Reina Regente* (AGMAB, 1176/614; Villaamil y Castellote, 1896: 69).



Figura 9. Imagen satelital en la que se marcan los lugares donde se encontraron restos del naufragio del *Reina Regente* con las fechas de los hallazgos. (Elaboración propia sobre visor Google Earth, basada en AGMAB, 1176/614)

Posteriormente, en el AIB se estableció una rejilla de 460 puntos, con una separación de 1.000 m. Desde cada uno de esos puntos se lanzaron 100 combinaciones de partículas virtuales que simularían los restos encontrados. En la figura 10.a se pueden ver las posiciones finales de estas partículas virtuales tras quince días. Sus trayectorias se han obtenido mediante la implementación de un modelo físico-matemático de dispersión lagrangiana, utilizando los datos atmosféricos e hidrodinámicos correspondientes al temporal *Emma*, elegidos por los motivos que se expusieron en un apartado anterior. En la figura 10.a puede observarse cómo numerosas partículas representadas en negro permanecen a la deriva, mientras que otras han llegado a la costa. De estas últimas se identificaron aquéllas que alcanzaron las proximidades de los distintos puntos donde se hallaron restos del *Reina Regente* y que aparecen diferenciadas por distintos colores.

Finalmente, mediante el análisis de las situaciones finales de las partículas virtuales y de su relación con las posiciones iniciales consideradas, se obtienen las zonas de mayor probabilidad de origen de estas partículas. En la figura 10.b se puede comprobar que estas zonas se encuentran principalmente al sur del AIB.

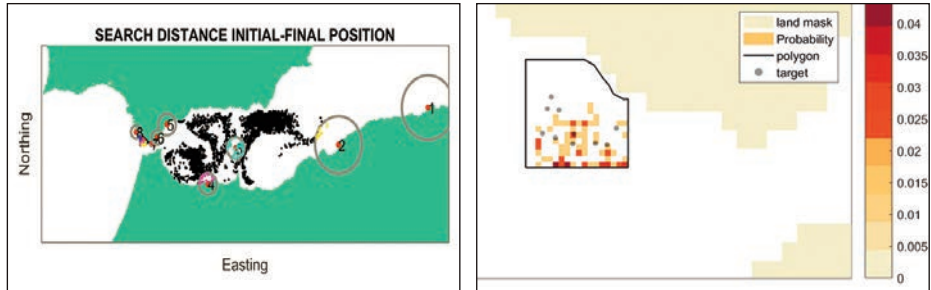


Figura 10. (a) Croquis de las posiciones finales de las partículas virtuales al cabo de 15 días, donde se diferencian por colores aquéllas que han llegado a las proximidades de los puntos oficiales de hallazgos atribuidos al *Reina Regente* (puntos rojos); (b) Croquis de las zonas de origen de las partículas virtuales que emulan los restos del naufragio del *Reina Regente* expresadas conforme a un gradiente de probabilidad. (Elaborado por Fernández-Montblanc con MATLAB)

Es imprescindible indicar que la implementación de este modelo de dispersión lagrangiana se basa en los trabajos e investigaciones previas efectuadas al respecto por parte del catedrático Manuel Bethancourt y de los profesores Alfredo Izquierdo y Tomás Fernández-Montblanc de la Universidad de Cádiz (Fernández-Montblanc, *et al.*, 2018).

Propuesta de plan de prospección

Partiendo de las hipótesis desarrolladas a lo largo de todo el proceso de investigación descrito, se establece una propuesta de plan de prospección —que en un primer momento se centra en el AIB—, en la que se fija el orden de prioridad de exploración que aparece en la figura 11.

Se contemplan cuatro fases de ejecución. Fase 1: levantamiento batimétrico con ecosonda multihaz de alta resolución, con el objetivo de localizar anomalías que pudieran corresponderse con el *Reina Regente*. Fase 2: exploración con sonar de barrido lateral y magnetómetro de los posibles puntos de interés detectados en la fase anterior. Fase 3: estudio detallado de los resultados obtenidos en las fases 1 y 2, estableciendo un listado priorizado de los contactos obtenidos según su probabilidad de correspondencia con el *Reina Regente*. Esta fase será de vital importancia, teniendo en cuenta el nivel de



Figura 11. Zonas de prospección del AIB, con orden de prioridad de ejecución y tiempos estimados de exploración aproximados con ecosonda multihaz.

exigencia y complejidad de la Fase 4, cuyo objetivo es la identificación definitiva mediante operaciones submarinas con ROV y buceadores arqueólogos y de la Armada.

Este plan establece que los principales medios humanos y materiales a emplear sean de la Armada. Sin embargo, también se contempla la necesaria coordinación y participación de otros organismos e instituciones de las distintas administraciones del Estado en cumplimiento de la normativa vigente y en aras de aumentar las probabilidades de éxito y conseguir una eficaz y eficiente utilización de los medios.

Conclusiones

No existió una única causa de la desaparición del *Reina Regente*, sino que fue consecuencia de una concatenación de hechos y circunstancias.

La modificación de su artillería principal no comprometió la seguridad en la navegación, pero sí mermó las condiciones de estabilidad del buque y afectó a su comportamiento en la mar. Presentaba importantes deficiencias de estanqueidad, en los sistemas de inundación y achique, en la planta eléctrica y en el alumbrado. Además, sus condiciones de habitabilidad e higiene eran muy deficientes.

En estas circunstancias el *Reina Regente* se enfrentó a un temporal muy duro del suroeste, durante el cual sufrió considerables inundaciones en sus compartimentos de más a proa, a las que su dotación sólo pudo reaccionar con medios de fortuna. Ante esta situación, su comandante decidió poner popa a la mar para capear el temporal, hasta que una ola de la longitud adecuada lo alcanzó y acabó con sus ya mermadas condiciones de estabilidad. En ese momento el barco debió de zozobrar y se hundió prácticamente al instante.

Se establece el AIB como la zona más probable del naufragio, determinada a partir de las hipótesis planteadas, del probable último avistamiento del *Reina*



Crucero *Reina Regente*. (Fuente: Archivo de la Universidad de Navarra)

Regente en las proximidades de la playa de Bolonia y de los antecedentes de exploraciones realizadas en la zona. Los resultados hasta ahora obtenidos con la implementación del modelo físico-matemático a partir de los restos encontrados en distintos puntos de la costa han permitido afinar la hipótesis del AIB como zona más probable de ubicación del pecio.

A partir de todos estos estudios, se propone un plan de prospección para la localización e identificación del *Reina Regente* con medios de la Armada, pero con la necesaria coordinación y participación de otros organismos y entidades de las distintas administraciones del Estado con competencias en esta materia.

De los resultados obtenidos hasta el momento con el modelo físico-matemático de dispersión lagrangiana, también se desprende la validez de esta línea de trabajo. Continuar con este proceso iniciado y con el plan de prospección propuesto permitiría definir con más precisión prioridades de prospección y confirmar la validez de las hipótesis planteadas. Por último, y no menos importante, encontrar al *Reina Regente* permitirá dar descanso a los 412 marinos de su dotación y rendirles los honores y el homenaje que les corresponden.

Agradecimientos

Al coronel de Infantería de Marina Miguel Aragón, así como a Manuel Bethencourt, Nicolás C. Ciarlo y Tomás Fernández, profesores del Máster en Arqueología Náutica y Subacuática de la Universidad de Cádiz.



BIBLIOGRAFÍA

- ARAGÓN FONTENLA, M. (2001): «¿Dónde se encuentra el *Reina Regente*? Hipótesis sobre las causas del naufragio del crucero *Reina Regente* el 10 de marzo de 1895». REVISTA GENERAL DE MARINA (240), pp. 247-262.
- Archivo Central del Cuartel General de la Armada (ACCGAR) 007/13: «Estado de vida y fuerza del *Reina Regente* correspondiente al día 1 de febrero de 1895».
- Archivo General de Marina Álvaro de Bazán (AGMAB): «Buques. *Reina Regente*. Pérdida 1895». 1176/614.
- «Buques. *Reina Regente*. Hundimiento 1895». 1176/615.
- Armada Española. Centro de Doctrina de la Flota (CEFLOT) (2018): *I-CP-03 (B) Estabilidad del buque*. Base Naval de Rota, Cádiz.
- DE LA VEGA, A. (1989): «Del vapor a la coraza». *Cuadernos monográficos del Instituto de Historia y Cultura Naval* (5), pp. 41-61.
- FERNÁNDEZ-MONTBLANC, T.; IZQUIERDO, A.; BETHENCOURT, M. (2018): «Scattered shipwreck site prospection: the combined use of numerical modelling and documentary research (Fougueux, 1805)». *Archaeological and Anthropological Sciences* (10), pp. 141-156.
- Instituto Central Meteorológico (ICM) (1895): *Boletín diario*, números 66, 67, 68, 69, 70 y 71. Madrid, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 de marzo de 1895.
- Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA) (1896): *Anales del Instituto y Observatorio de Marina, sección 2.ª. Observaciones meteorológicas y magnéticas del año 1895*. San Fernando, Cádiz.
- RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, A. R. (1985): «El plan naval de Rodríguez Arias de 1887 y sus antecedentes». *Revista de Historia Naval* (8), pp. 81-109.
- RUIZ BRAVO, C. (2007): «¿Encierran las aguas de Tarifa un famoso y trágico misterio?». *Aljaranda: revista de estudios tarifeños* (68).
- RUIZ ESCAGEDO, J. (2010): «Mar implacable: el naufragio del crucero *Reina Regente*». REVISTA GENERAL DE MARINA (258), pp. 97-115.
- VILLAAMIL, F.; CASTELLOTE, J. (1896): *Informe acerca de las causas probables de la pérdida del crucero Reina Regente*. Ministerio de Marina.