



MEMORIA FINAL DE INTERVENCIÓN

**"EXVOTO DE VÍRGEN DEL BUEN AIRE"  
(1804)**

Capilla del Palacio de San Telmo.  
Sevilla.

Julio 2006

## ÍNDICE

<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo I: Estudio Histórico- Artístico</b>	
1. Identificación del Bien Cultural	2
2. Historia del Bien Cultural	4
Anexo: Documentación gráfica	12
<b>Capítulo II: Diagnóstico y Tratamiento</b>	
1. Datos técnicos y estado de conservación	14
2. Tratamiento	17
Anexo: Documentación gráfica	19
<b>Capítulo III: Estudio Científico Técnico</b>	
1. Examen no destructivo	33
2. Caracterización de materiales	35
Anexo: Documentación gráfica	39
<b>Capítulo IV: Recomendaciones</b>	45
<b>Equipo Técnico</b>	47
<b>Documentación adjunta</b>	48

MEMORIA FINAL DE INTERVENCIÓN.  
**"EXVOTO DE LA VÍRGEN DEL BUEN AIRE". 1804.**

## **INTRODUCCIÓN**

La obra "Exvoto de la Virgen del Buen Aire" es objeto de este documento de Memoria Final donde se recogen los datos obtenidos durante el estudio e intervención de dicha obra. Estos estudios se han llevado a cabo en los talleres del Centro de Intervención del IAPH a cargo de distintos técnicos.

Este exvoto se encuentra en la Capilla del Palacio de San Telmo (Sevilla), desde donde llega al IAPH mediante petición de la Dirección General de Patrimonio de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía, tras lo cual es enviado al Taller de Patrimonio Documental y Gráfico, donde ha sido estudiado e intervenido.

En primer lugar fueron realizados una serie de estudios preliminares necesarios para determinar las principales características técnicas de la obra y el estado de conservación en el que se encontraba. La detección de lagunas y detritos de insectos evidenció la necesidad de llevar a cabo como medida preventiva un tratamiento de desinsectación-desinfección por medio de gases inertes. Los exámenes previos a la intervención fueron completados durante el proceso de desmontaje de la obra, momento en el que pudo ser observada en su totalidad.

La Memoria Final de Intervención consta de cuatro capítulos principales. El primero es un estudio histórico-artístico de la obra. El segundo recoge los datos materiales y técnicos, las alteraciones que presentaba y los procesos de restauración y conservación que se le han aplicado al bien cultural. El tercer capítulo describe los análisis científicos llevados a cabo en el Departamento de Análisis del Centro de Intervención. El cuarto consta de una serie de medidas preventivas de conservación encaminadas a mantener las óptimas condiciones de conservación una vez que la obra regrese a su lugar de origen.

## **CAPÍTULO I: ESTUDIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO**

Nº registro: DG 101

## **1. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN CULTURAL**

1.1. 1.1. TÍTULO U OBJETO. Exvoto de la Virgen del Buen Aire.

1.2. TIPOLOGÍA. Documento.

1.3. LOCALIZACIÓN.

1.3.1. Provincia: Sevilla.

1.3.2. Municipio: Sevilla.

1.3.3. Inmueble: Capilla. Palacio de San Telmo.

1.3.4. Ubicación: Muro de la epístola.

1.3.5. Propietario: Consejería de Economía y Hacienda.

1.3.6. Demandante del estudio y/o intervención: Consejería de Economía y Hacienda. Dirección General de Patrimonio.

1.3. IDENTIFICACIÓN ICONOGRÁFICA. Exvoto marinerero.

1.4. IDENTIFICACIÓN FÍSICA.

1.5.1. Materiales y técnica: El soporte es papel artesanal. Acuarela el dibujo, tinta metaloácida y trazo a grafito del dibujo preliminar.

1.5.2. Dimensiones: 497 x 456 mm.

1.5.3. Inscripciones, marcas, monogramas y firmas: El papel contiene verjura y filigrana

## 1.6. DATOS HISTÓRICOS-ARTÍSTICOS.

1.6.1. Autor/es: Anónimo.

1.6.2. Cronología: 1803.

1.6.3. Estilo: "Pintura popular o Ingenua".

1.6.4. Escuela: Sevillana.

## **2. HISTORIA DEL BIEN CULTURAL.**

### 2.1. ORIGEN HISTÓRICO.

Se desconoce el origen de esta pintura, por la fecha que aparece en el cuadro corresponde a la época en que era la Universidad de Mareantes, incluso en el momento en que se estaba construyendo la capilla de San Telmo. Es posible que los pilotos y marineros que hacían la carrera de indias lo dejaran depositado en la capilla a su regreso, en señal de su agradecimiento por el favor prestado y sólo unos pocos se han conservado.

El primer testimonio escrito en que se cita la pintura lo encontramos ya en la época de los Montpensier. En 1849 los duques compran al Estado el edificio para fijar en él su residencia, con ese motivo se realizaron numerosas tasaciones de los bienes existentes en la antigua Universidad de Mareantes.

Las tasaciones fueron realizadas por profesionales de cada materia y en relación con la tasación de las pinturas será Joaquín Domínguez Becquer el encargado de hacerlas. En la relación de su informe no consta el exvoto, en realidad no aparece ninguno de los otros tres que hoy se conocen. Probablemente no los considerase un cuadro como tal o que en realidad no se encontrara en el edificio en el momento de la tasación.

Los Duques de Montpensier realizaron numerosos inventarios de sus propiedades con fines administrativos y testamentarios. Estos inventarios pueden aparecer con el precio o sin él. En el archivo de la Fundación Duques de Montpensier existe un inventario (sin fechar aunque probablemente sea de la década de los años sesenta), en el que figura el texto siguiente<sup>1</sup>:

---

1 Archivo Fundación Infantes Duques de Montpensier (Sanlúcar de Barrameda), Legajo 567. Pieza 5. Inventario y aprecio de la colección de pintura 1860 y añadidos

*Cuadros de la parte inferior del muro:*

*510 Tres cuadros en una pieza que representan tres milagros de Nuestra Señora del Buen Aire dos al óleo y a la aguada e el centro. Lienzo alto 2 pies 6 pulgadas de ancho 3 pies... 140 r.v.*

En el catálogo que realizaron los duques de Montpensier en 1866<sup>2</sup> aparece con la siguiente anotación:

*Parte Inferior del muro.*

*Autor desconocido.*

*517. Tres cuadros en una pieza, que representan tres milagros de Nuestra señora del Buen Aire; dos al óleo y a la aguada el del centro.*

La diferencia entre ambos inventarios reside en que uno se tasa las pinturas y que probablemente fuese anterior al de 1866. En el catálogo publicado, el número del inventario varía a 517. Este número aparece en el marco del tríptico al que pertenece. Sin embargo en el cuadro que hace pareja con éste y de similares características, aparece en el margen inferior derecho y <sup>o</sup> 510 correspondiente al catálogo anterior.

## 2.2. CAMBIOS DE UBICACIÓN Y/O PROPIEDAD.

No ha tenido.

El documento no ha sido modificado de su situación original, aunque lógicamente ha ido unido a la historia de la capilla y sus sucesivos propietarios (residencia-palacio de los Duques de Montpensier; Seminario, Junta de Andalucía).

---

<sup>2</sup> Catálogo de los cuadros y esculturas pertenecientes a la galería de SS AA RR los Duques de Montpensier, Sevilla 1866

### 2.3. RESTAURACIONES Y/O MODIFICACIONES EFECTUADAS.

Se aprecia que en algún momento fue pegado a una tela y fijado a un bastidor probablemente para el montaje con forma de tríptico. En los otros dos cuadros con los que forma pareja fueron reentelados en el mismo momento.

### 2.4. EXPOSICIONES.

No ha tenido. Pero aparece catalogado en la publicación: AAVV. *Exvotos de Andalucía: exposición*. Consejería de cultura, Junta de Andalucía, 1982, Sevilla con el número 155.

En el año 2003 se editó un facsimil titulado: "Vida de San Pedro González Telmo confesor", y dentro se llevaba un díptico con el nombre de Exvotos existentes en la Capilla del Palacio de San Telmo ofrecidos a María Santísima del Buen Aire en cuyo interior estaba la foto a color del mismo.

### 2.5. ANÁLISIS ICONOGRÁFICO.

Este tipo de representaciones siguen habitualmente el mismo esquema, en el centro una embarcación a vela en el momento justo del naufragio o peligro y en el ángulo superior la Virgen o santo en actitud protectora a quien se le dedica la ofrenda. Por último en la parte inferior, aunque puede variar, la leyenda describiendo el suceso, incluyendo los datos de fecha, lugar y nombre del oferente.

### 2.6. ANÁLISIS MORFOLÓGICO-ESTILÍSTICO. ESTUDIO COMPARATIVO CON OTRAS OBRAS DEL MISMO AUTOR Y/O ÉPOCA.

El exvoto es una materialización de una promesa, posee un carácter permanente y público. Tiene como misión el de dar a conocer la gracia o

favor concedido y ha de tener relación con la persona que ha recibido el favor. A partir de esta premisa la variedad de tipologías que se han estudiado son cuatro<sup>3</sup>.

1. Exvotos industriales o artesanales
2. Objetos relacionados directamente con la dolencia
3. Objetos personales o del propio cuerpo
4. Cuadros fotografías y textos

Nuestro exvoto se encuadra en la cuarta tipología, o también llamados "narrativos", por que describen las circunstancias concretas del hecho milagroso ocurrido. La mayoría de los exvotos narrativos están en relación con la enfermedad o con un accidente y es evidente que ésta ha sido una preocupación constante en el hombre desde la antigüedad.

El mar como modo de subsistencia y medio de comunicación del hombre ha necesitado de la divinidad para que actúe de intercesora. En todas las culturas se han ofrecido exvotos a los santuarios para dar las gracias prestadas. Aunque no hablaremos de ellos sí mencionar la existencia de otros objetos votivos de carácter marítimo (barcos o lámparas).

El exvoto Virgen del Buen Aire consta de los elementos básicos: Virgen (o santo), escena, y texto separado por una línea. El texto dice así:

*"Navegando del Puerto de la Havana al de Cádiz Josef Vazquez Arguelles Colegial que fue de este R. Colegio y piloto de la fragata española nombrada la Virgen del Buen Aire (alias) las Animas experimentó en el discurso de viage tiempos contrarios con fuertes con fuertes uracanes y mares gruesisimas, de suerte que el dia 4 de enero de 1803 que era el 88 de su navegación hallandose empeñado sobre el Cavo San Vicente con un incendio de viento perdió toda vela y descubrió 8 pulgadas de agua por hora en cuyo conflicto recurrió dicho capitan a la titular del buque ofreciendole el trinquete por intercesión de la Señora lIlego con feliz tiempo a los dos dias al puerto de su destino"*

---

3 Salvador Rodríguez Becerra ha estudiado el tema, ver Bibliografía

En la narración del exvoto habitualmente se ofrece la siguiente información:

1. Nombre y apellido del sujeto accidentado:  
Josef Vázquez Arguelles, Colegial y Piloto de la fragata.
2. Razón del exvoto:  
Explica la narración concreta que en este exvoto se trata de un temporal (fuertes uracanes, mares gruesísimas) un incendio (perdió toda vela) y una inundación ( 8 pulgadas por hora).
3. La fecha exacta del suceso o cuando se entrega el exvoto:  
El 4 de enero de 1803, día 88 de su navegación.
4. La persona sagrada a la que se dirige la petición:  
La Virgen del Buen Aire.
5. La fórmula imprecatoria:  
La fórmula aquí empleada es "recurrió".
6. El favor recibido:  
Llegó con feliz tiempo a puerto.

Desde el punto de vista artístico los exvotos no se habían considerado dentro del llamado arte culto. Tenían una consideración peyorativa de arte "popular" y quizás por que no seguían los circuitos habituales habían permanecido oculto en los santuarios y capillas sin despertar mayor interés. Se analizaban desde una óptica antropológica.

En la actualidad se tienen superado estas ideas y existe una revalorización por parte de estudiosos de la historia del arte que ven en estas manifestaciones artísticas pequeñas "obras de arte" adelantadas al arte "naïf" de las vanguardias. En la década de los 80 se publicaron gran parte de los artículos sobre el tema, así como se empezaron a catalogar estos cuadros.

El exvoto de la Virgen del Buen Aire sigue las pautas de las obras realizadas en este tipo de género: obra de pequeño formato, mensaje claro, directo y descriptivo. Está realizado por una persona autodidacta,

sin filtro estético ni conocimientos técnicos, es anónima, no está firmada y lo importante es lo que se narra. No le preocupa el grado de veracidad, aunque sí existe un interés por representar la escena de la fragata y la virgen razonablemente reconocibles.

El autor de la obra ha intentado, a pesar de sus limitaciones técnicas representar el mayor número de detalles desde el punto de vista de la construcción.

El exvoto es una embarcación a vela de tres palos trinquete, mayor, mesana y su bauprés (en la proa y en sentido longitudinal). Cada palo está compuesto a su vez por otros cuyos grosores van en disminución: mastelero de gavia y mastelero juanete. En la punta del palo mayor se iza el gallardete (bandera triangular muy alargada). En las uniones de los palos existen unas mesetas llamadas Cofas, que sirven para reforzar. Perpendiculares a los palos y bien sujetos a éstos a la altura de las uniones se encuentran otros más finos llamados vergas, que sujetan y dan rigidez a las velas. Son seis (dos por cada palo). La Jarcia es el conjunto de cabos y velas. Cada uno de los palos principales se enderezan de estribor a babor mediante la tensión de unos cabos rígidos y fuertes llamados Obenques. Los obenques se unen mediante unos cabos rígidos llamados flechastes, que sirven para dar rigidez al conjunto y de escala para subir. En la acuarela estos son muy apreciables. Por último, del aparejo de velas sólo se aprecian dos (una en el trinquete y otra en el palo de mesana). En el ángulo superior izquierdo aparece la Virgen del Buen Aire a modo de estampa ocuadrado. Está muy bien pintada, a diferencia de los otros dos exvotos con los que forma conjunto y que son representaciones muy esquemáticas.

Otro dato a tener en cuenta de esta acuarela son los promenores con los que se han descrito todos los elementos náuticos, de posición y lugar exacto. Está claro que, al ser piloto, se preocupó por que todos los detalles se registrasen concienzudamente.

No ha sido posible encontrar el origen de la filigrana del papel, cuyo motivo es un gallo con un racimo de uvas y las iniciales: "J KOOL".

## 2.7. CONCLUSIONES

La obra objeto de estudio es un bello ejemplo de exvoto mariner. Hasta este momento ha pasado inadvertida, ya que el contexto donde se encuentra y las publicaciones sobre la capilla no le han dado la atención que merecen otorgándole sólo un valor testimonial. La devoción a la Virgen del Buen Aire ha sido una tradición entre los pilotos y marinos que hacían la carrera de Indias y es lógico pensar que existieran más ejemplos de estas manifestaciones de agradecimiento a la Virgen. Sólo se conservan cuatro en la capilla de San Telmo siendo el exvoto de Nuestra Señora de Begoña el más antiguo, y probablemente de los más antiguos que se conservan en Andalucía. Es el testimonio de la expresión de un sentimiento y además posee cualidades artísticas suficientes.

### **Notas bibliográficas y documentales.**

AAVV. *Exvotos de Andalucía: exposición*. Consejería de cultura, Junta de Andalucía, 1982, Sevilla.

AGUILAR GARCÍA, M.D., *Exvotos marianos de pintura ingenua*, en Boletín de Arte, 1980, Málaga.

AMICH, J. *Mascarones de proa y exvotos marineros*, Argos, 1949 Barcelona.

JOS LÓPEZ, M. *La Capilla de San Telmo*, 1986, Diputación de Sevilla, Sevilla.

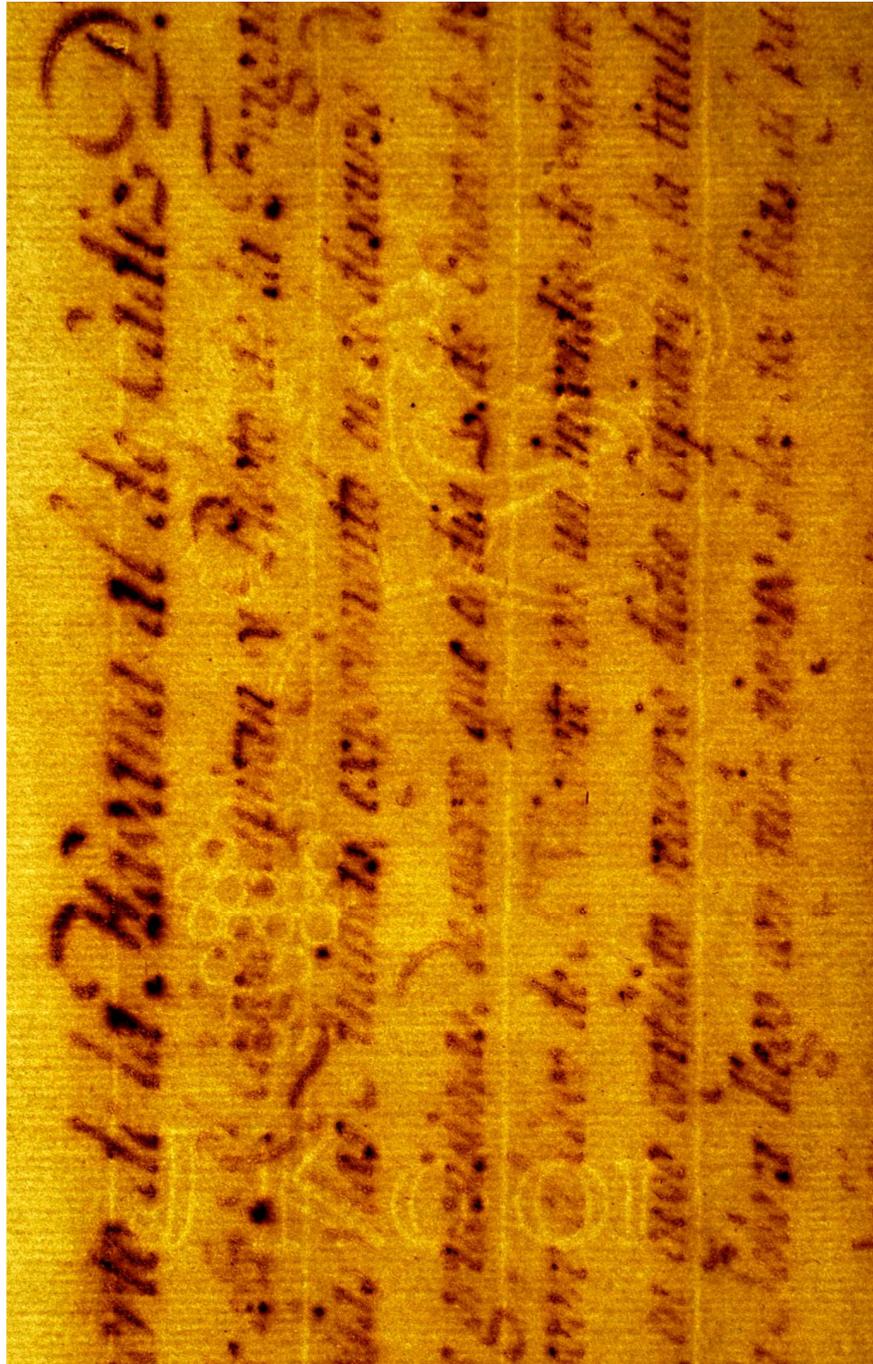
PÉREZ MUÑOZ, S. *Exvotos marineros de la provincia de Cádiz*. 1991, Diputación Provincial de Cádiz, Cádiz.

RODRIGUEZ BECERRA, S. *Exvotos de Andalucía y América: planteamiento metodológico para un análisis comparativo*, Universidad Hispanoamericana Santa María de la Rábida, 1981, Huelva.

PÉREZ MUÑOZ, S. *Exvotos marineros de la provincia de Cádiz. 1991*, Diputación Provincial de Cádiz, Cádiz.

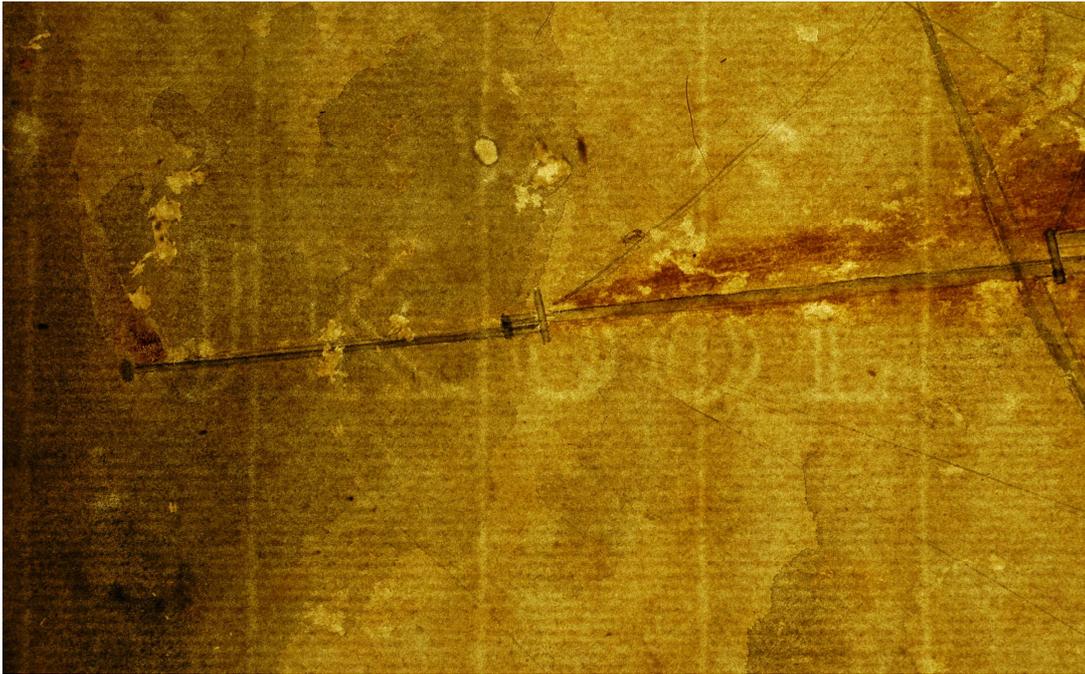
## **DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

**Figura 1. 1**



Filigrana del papel.

**Figura 1. 2**



Detalle de la Filigrana.

## **CAPÍTULO II: DIAGNOSIS Y TRATAMIENTO**

## **1. DATOS TÉCNICOS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN**

### 1.1. DATOS TÉCNICOS.

#### 1.1.1. Tipología de la obra:

Según su contenido, esta obra se caracteriza por ser una obra textual y gráfica. En función de su morfología es un dibujo y presenta una técnica de ejecución manual y manuscrita.

#### 1.1.2. Características materiales:

##### -Soporte:

Esta obra se ha realizado sobre un soporte de naturaleza celulósica o papel, elaborado de forma artesanal o semiindustrial con fibras de vegetales no leñosos, por lo que se denomina papel de tina o de trapos. Este papel se compone de fibras vegetales de algodón, lino y cáñamo, estas dos últimas en mayor proporción (ver Capítulo III: Estudio científico-técnico: Identificación de fibras papeleras).

Presenta, además, las marcas características de la forma que son verjura y filigrana.

La obra presenta unas dimensiones de 497 x 456 mm, por lo que está orientado en sentido vertical. Los elementos gráficos se componen de un dibujo localizado en la zona superior cuyas dimensiones son de 328 x 400 mm, y en la zona inferior aparece un cuadro de texto que mide 122 x 403 mm. Todo ello se encuentra rodeado por una orla cuyas medidas externas son 480 x 431 mm.

##### -Elementos gráficos:

El dibujo ha sido ejecutado con acuarelas, aunque presenta algunos retoques realizados con tintas metaloácidas. Aún se conservan los trazos a lápiz de grafito del dibujo preliminar.

El texto se ha manuscrito con tintas de naturaleza metaloácida.

La orla se compone de una banda gruesa con un sombreado de acuarela gris enmarcado exteriormente por una línea trazada en tinta metaloácida.

#### -2º soporte:

El papel se encontraba adherido a un lienzo de tela gruesa que, a su vez, se montó a un bastidor de madera. El sistema de sujeción de la tela al bastidor se llevó a cabo mediante clavos de hierro en el canto del bastidor. La tela presentaba un apresto muy fuerte, formado por el mismo adhesivo que se utilizó para adherir la obra (posiblemente almidón).

#### 1.1.1. Sistema expositivo y/o de almacenaje:

Esta obra no contaba con un sistema de protección específico, ya que se ubicaba en el interior de un marco en forma de tríptico.

#### 1.2. ALTERACIONES.

##### 1.2.1. Soporte:

- Depósitos superficiales: Abundante suciedad, polvo y detritos de insectos repartidos por toda la superficie.

- Alteraciones cromáticas: Ligero oscurecimiento del papel. Presencia de mancha oscura en margen superior derecho, producida por rotura del cristal del enmarcado y los humos de las velas. Acentuado amarilleamiento del soporte en la zona del cuadro de texto, provocado por la oxidación de tintas metaloácidas.

- Deformaciones: del soporte por distensiones entre la tela (2º soporte) y el bastidor.

- Alteraciones químicas: El papel manifiesta un estado acentuado de acidez, con un índice de 5,9 (ver Capítulo III: Estudio científico-técnico: Medición del pH).

- Lagunas: Presenta numerosas y extensas mordeduras superficiales (que no llegan a perforar el papel) y lagunas producidas por insectos. La forma y el tipo de mordedura que presenta la obra es muy característica de una especie concreta de insecto xilófago, que ha sido identificada como *Lepisma saccharina* (ver Capítulo III: Estudio científico-técnico: Estudio Biológico).

- Alteraciones de origen biológico y/o microbiológico: Presencia de ataque de insectos xilófagos.

### 1.2.2. Elementos Gráficos:

- Alteraciones químicas: Acción corrosiva de las tintas metaloácidas.
- Alteraciones cromáticas: Virado de las tintas metaloácidas hacia tonos pardos.
- Lagunas: Pérdida de grafía producida por pérdida del soporte.

### 1.2.3. 2º soporte:

La tela presenta abundante suciedad superficial y manchas por la oxidación de los clavos con los que se ha sujetado al bastidor. Aparece deformada en sus bordes, ya que sus dimensiones son muy justas con respecto al bastidor, y ha sido clavada muy al borde del canto de la madera.

El bastidor conserva todos sus elementos, aunque presenta algunas roturas de la madera.

### 1.3. CONCLUSIONES.

De los exámenes realizados a esta obra se puede apreciar que algunas de las alteraciones que presenta son debidas a la propia composición o al envejecimiento natural de sus componentes. Sin embargo, las alteraciones más graves se han debido a las características del sistema de montaje original, tanto por haberse incluido un 2º soporte que ha provocado tensiones indeseadas como por haber permitido la entrada de agentes biológicos (insectos y microorganismos) que han puesto en peligro la integridad de la obra.

## **2. TRATAMIENTO**

### **2.1. METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN.**

En función de los resultados obtenidos en los estudios llevados a cabo, se consideró necesaria la ejecución de una intervención de restauración integral para la obra.

Tanto los estudios como la intervención han sido realizados en los distintos talleres del Centro de Intervención a cargo del equipo interdisciplinar de profesionales que lo componen.

Los objetivos fundamentales de esta intervención han sido frenar los efectos de las alteraciones y los deterioros sufridos por la obra, recuperar el mayor número de sus características materiales y funcionales e incluir los elementos necesarios de protección que puedan asegurar la futura permanencia de la misma.

### **2.2. TRATAMIENTO REALIZADO.**

- Realización de fotografías iniciales.
- Desmontaje de la obra: desanclado del bastidor y levantamiento de la tela que forma el 2º soporte.
- Limpieza mecánica del papel: eliminación de residuos sólidos mediante la aplicación de gomas de distintas durezas.
- Pruebas de solubilidad de tintas y pigmentos: para asegurar la inocuidad de los tratamientos con disolventes previstos.
- Análisis químico de pH del soporte: inicial y posterior al proceso de intervención, para llevar un control de resultados del tratamiento de desacidificación del soporte.
- Fijado temporal de pigmentos solubles: mediante aplicación local a pincel con adhesivo acrílico.
- Lavado y desacidificación: por baño en hidróxido cálcico en agua..
- Consolidación o reapresto del soporte: mediante impregnación con adhesivo de naturaleza celulósica.

- Secado y alisado: con peso controlado.
- Reintegración de mordeduras y lagunas del soporte: por medio de distintas capas de papel japonés adherido con adhesivo celulósico.
- Eliminación del fijado temporal de pigmentos: con acetona.
- Alisado definitivo: en peso controlado.
- Realización de fotografías finales.
- Realización de la memoria final de la intervención.

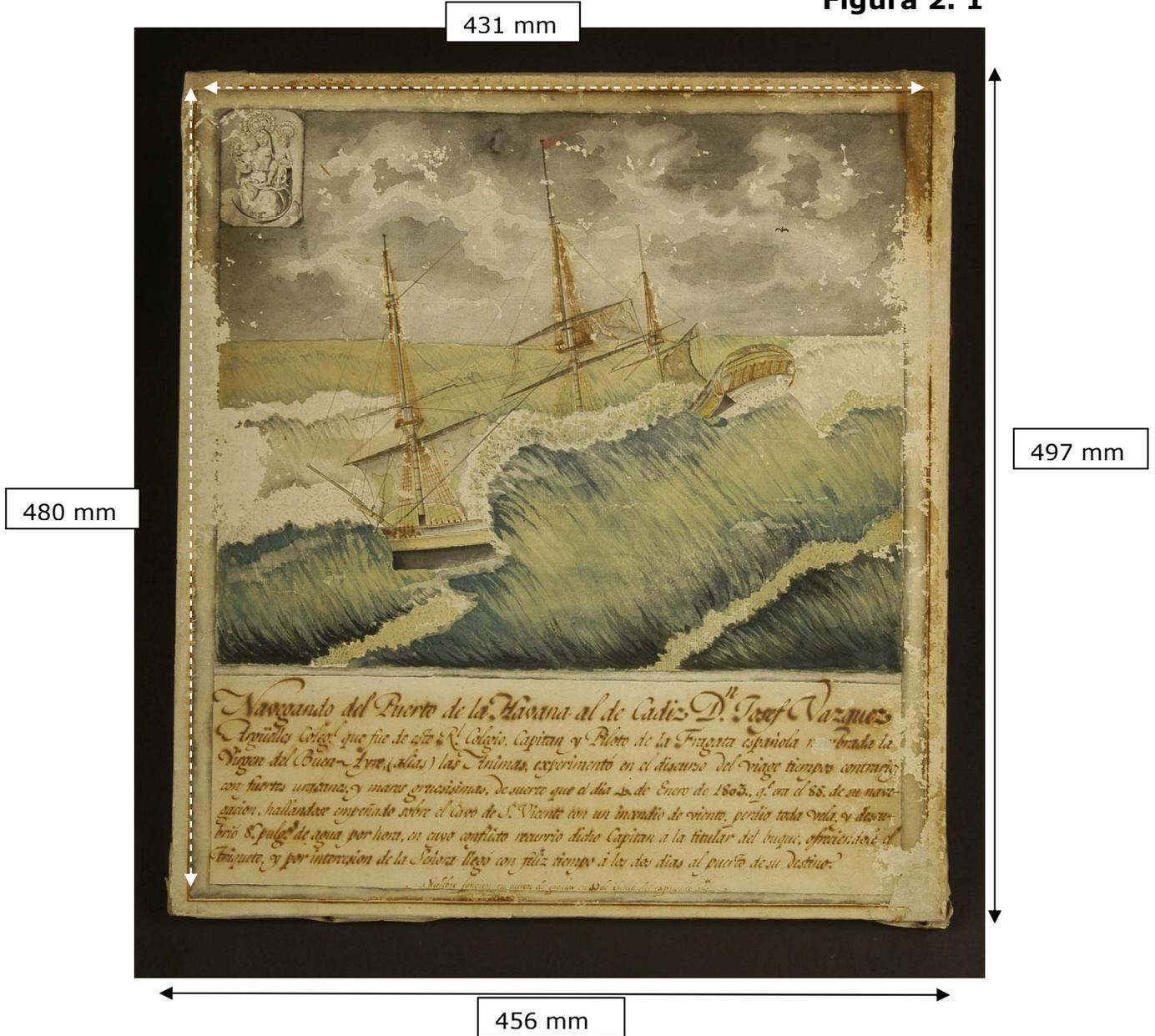
### 2.3. CONCLUSIÓN.

Teniendo en cuenta la evolución y la ausencia de vicisitudes o problemas del proceso de restauración se puede constatar que se han cumplido las expectativas previstas en la propuesta de intervención, ya que se han podido aplicar la totalidad de los tratamientos previstos.

El tratamiento de desacidificación ha tenido resultados especialmente satisfactorios, llegándose a alcanzar un índice de pH de 7,6.

## **DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

Figura 2. 1



**DATOS TÉCNICOS. SOPORTE.**

↔ DIMENSIONES DEL DIBUJO.

⋯↔ DIMENSIONES DE LA ORLA.

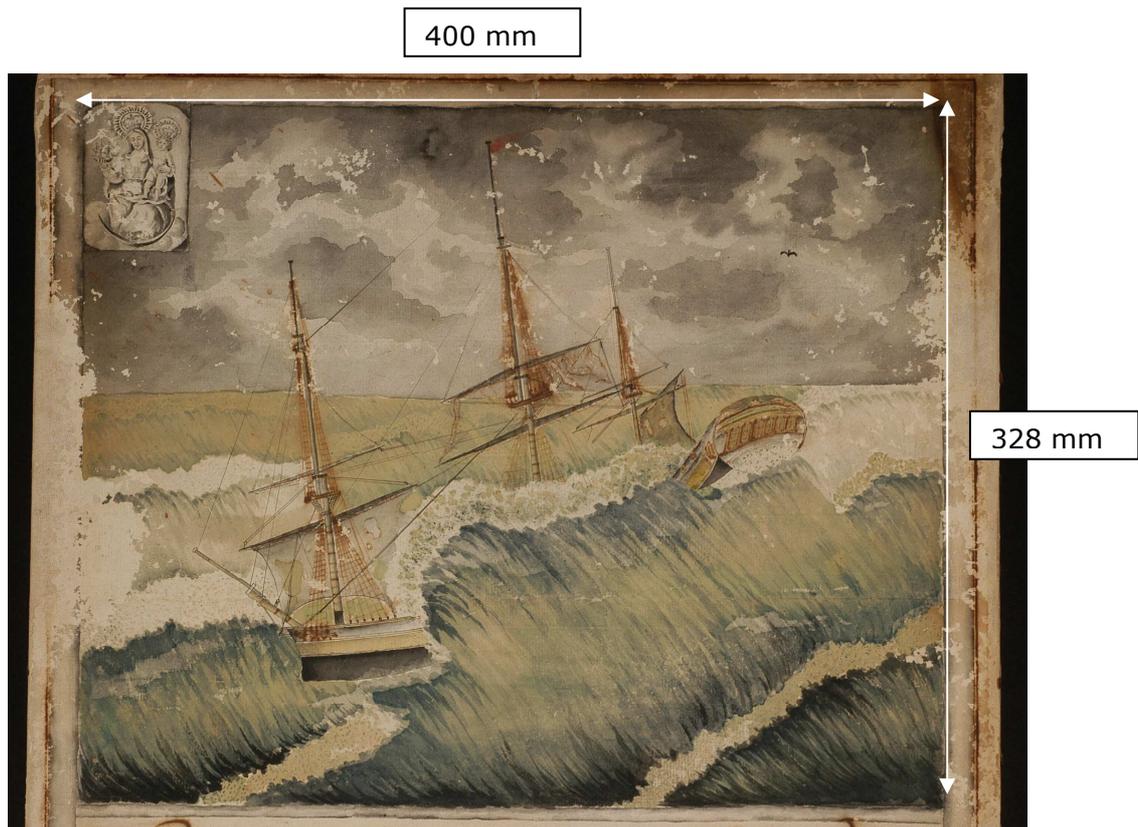
**Figura 2. 2**



**DATOS TÉCNICOS. REVERSO. 2º SOPORTE Y BASTIDOR.**

 DIMENSIONES DEL BASTIDOR

**Figura 2. 3**



**DATOS TÉCNICOS. ELEMENTOS GRÁFICOS.**

 DIMENSIONES DEL DIBUJO.

**ALTERACIONES DEL SOPORTE.**

Numerosas mordeduras superficiales y lagunas producidas por insectos repartidas por todo el soporte, con mayor abundancia en los márgenes.

**Figura 2. 4**



**RESULTADO FINAL. ELEMENTOS GRÁFICOS (DIBUJO).**

Detalle del dibujo una vez finalizada la intervención, tras la reintegración del soporte.

**Figura 2. 5**



**DATOS TÉCNICOS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN.  
ELEMENTOS GRÁFICOS (CAJA DE TEXTO).**



DIMENSIONES DE LA CAJA DE TEXTO.

Numerosas mordeduras superficiales y lagunas producidas por insectos.

**Figura 2. 6**



**RESULTADO FINAL.**

Estado del soporte una vez finalizada la intervención.

**Figura 2. 7**



**DATOS TÉCNICOS Y ALTERACIONES DEL SOPORTE Y 2º SOPORTE.**

El sistema de sujeción del dibujo al bastidor se realizó mediante clavos de hierro colocados en el borde lateral. Los clavos estaban oxidados y la tela de 2º soporte presentaba una gran rigidez y deformaciones producidas por tensiones.

**Figura 2. 8**



**ALTERACIONES DE SOPORTE Y ELEMENTOS GRÁFICOS.**

Manchas de pintura y lagunas de los elementos gráficos producidas por mordeduras superficiales de insectos.

**Figura 2. 9**



**RESULTADO FINAL.**

Detalle del dibujo tras la intervención. Eliminación de manchas y reintegración del soporte.

**Figura 2. 10**



**ALTERACIONES DE SOPORTE Y ELEMENTOS GRÁFICOS.**

Pronunciado oscurecimiento en ángulo superior derecho provocado por la rotura del cristal del marco. Lagunas producidas por la acción de insectos.

**Figura 2. 11**



**RESULTADO FINAL.**

Detalle del dibujo tras la intervención. Eliminación de manchas y reintegración de las lagunas del soporte.

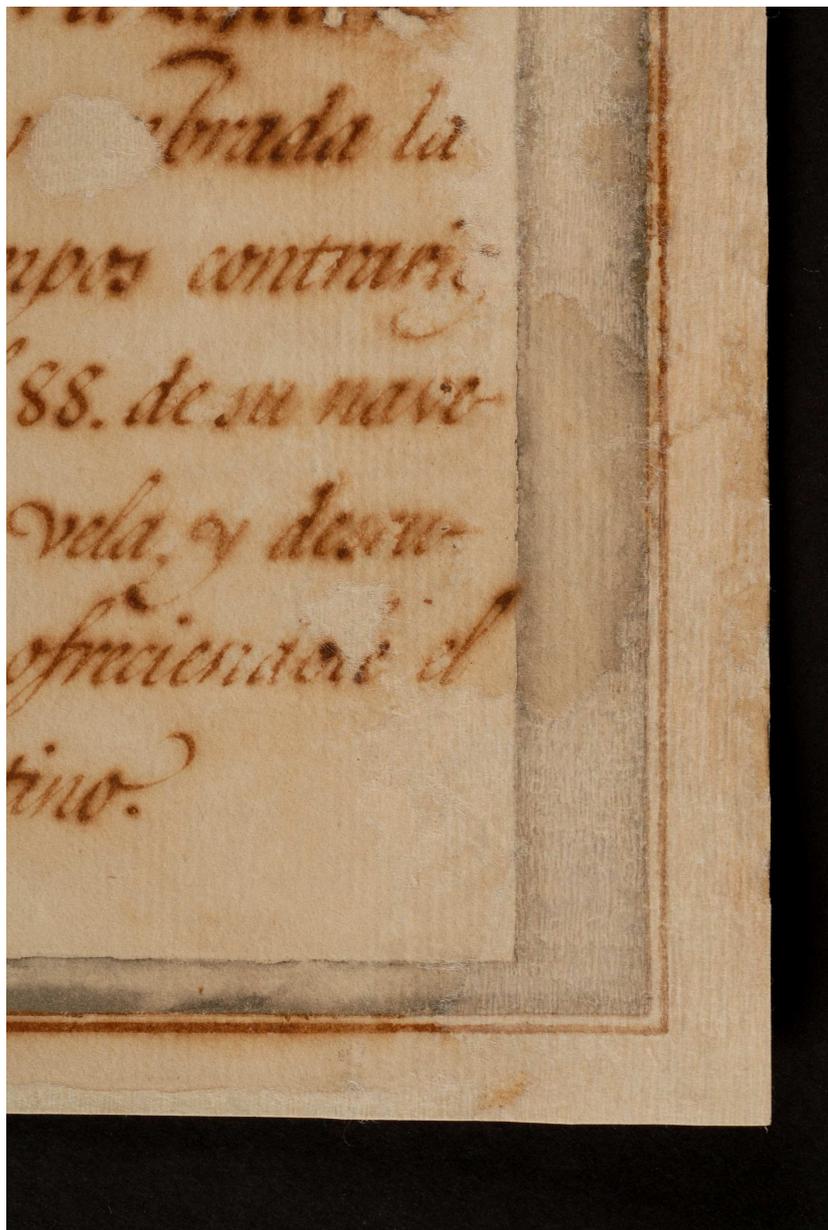
**Figura 2. 12**



**ALTERACIONES DE SOPORTE Y ELEMENTOS GRÁFICOS.**

Mordeduras superficiales y lagunas producidas por insectos.

**Figura 2. 13**



**RESULTADO FINAL.**

Detalle del dibujo tras la intervención.

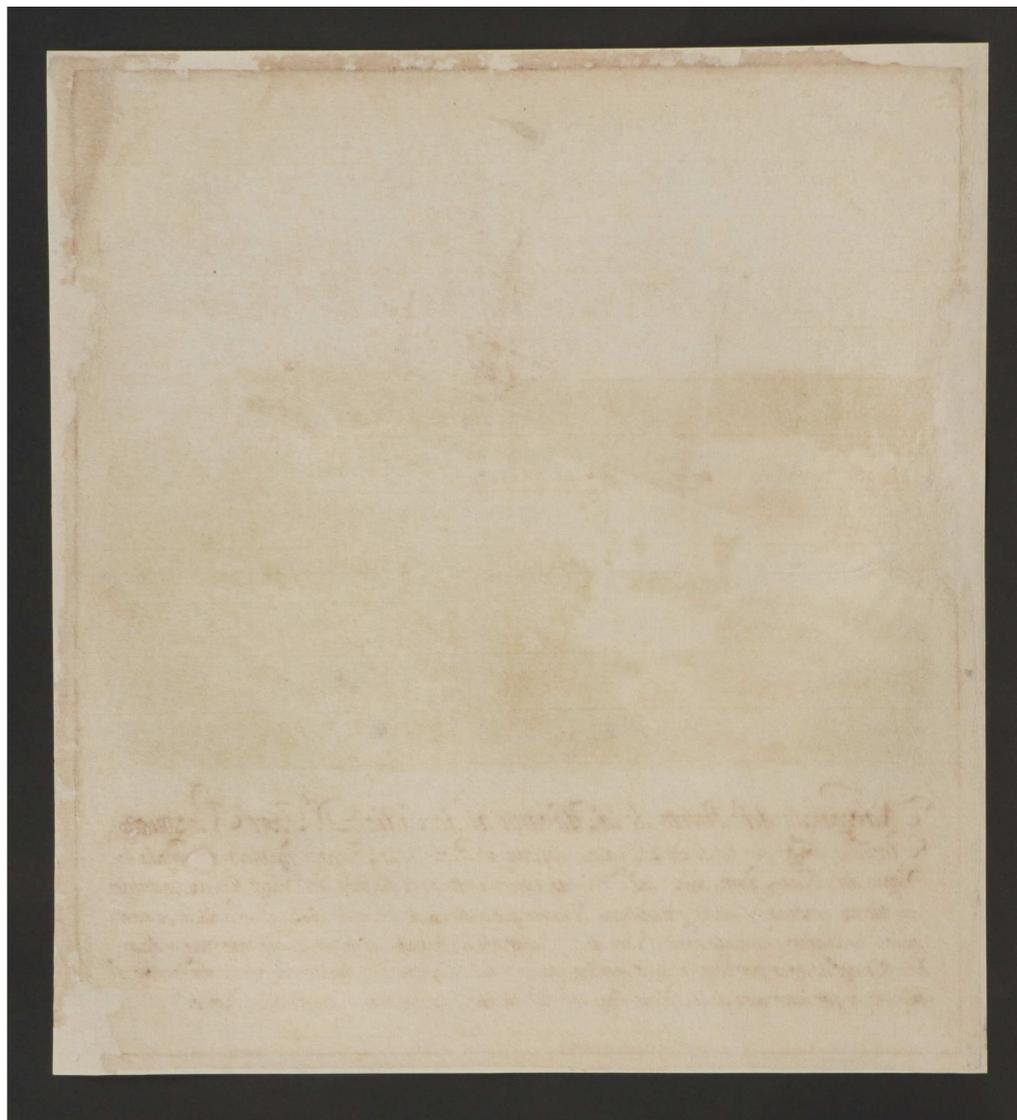
Figura 2. 14



**RESULTADO FINAL. ANVERSO.**

Imagen general del documento tras la intervención.

**Figura 2. 15**



**RESULTADO FINAL. REVERSO.**

Imagen general del documento tras la intervención.

## **CAPÍTULO III: ESTUDIO CIENTÍFICO-TÉCNICO**

## **1. ESTUDIO QUÍMICO. MEDICIÓN DEL PH**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

El papel es un material que envejece y que carece de permanencia. Los factores que influyen en el envejecimiento pueden ser dependientes del propio papel y de agentes externos tales como la humedad, temperatura, pH, etc.

Uno de los factores que influyen más significativamente en el envejecimiento del papel es la hidrólisis de la celulosa causada por un exceso de acidez en el papel. Es por tanto fundamental en cualquier estudio llevar a cabo la medición del pH antes y después de la intervención.

Según las normas ASTM:

Permanencia máxima: pH 7,5-9  
Alta permanencia: pH 6,5-8,5

### **1.2. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **Localización de las muestras:**

Las medidas se realizaron directamente sobre el documento en la zona sin escritura.

#### **Técnicas empleadas:**

La medida del pH sobre papel se puede llevar a cabo por dos métodos de ensayo:

- Extracto acuoso en frío o en caliente.
- Medición superficial con un electrodo de contacto.

Dado que en el primer método es necesario la toma de pequeños fragmentos de papel se ha considerado preferible la utilización del segundo método ya que es una técnica no destructiva.

Para medir el pH superficial del papel el procedimiento a seguir es muy sencillo: se humedece el papel en el punto donde se va a hacer la medición con una gota de agua destilada y desionizada; a continuación se

aplica el electrodo teniendo cuidado de que exista un íntimo contacto entre el electrodo y el papel humedecido. Se anota el valor obtenido.

Se realizaron medidas del pH antes y después de la desacidificación con hidróxido cálcico.

### **1.3. RESULTADOS**

- *pH inicial: 5,9.*

- *pH después del tratamiento de desacidificación: 7,6.*

## **2. CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES. ESTUDIO BIOLÓGICO. IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS PAPELERAS.**

### **INTRODUCCIÓN**

El papel se define como una hoja constituida esencialmente por fibras celulósicas de origen natural, afieltradas y entrelazadas. Teóricamente, todas las plantas vasculares pueden utilizarse como fuente de fibras celulósicas vírgenes.

Las fibras constituyen el componente básico de los papeles y cartones, por lo que la determinación de su composición fibrosa es esencial para su caracterización. La identificación de la naturaleza de las fibras vegetales se basa exclusivamente en su morfología. Lino, cáñamo, algodón y madera se pueden observar al microscopio óptico.

El análisis cualitativo, además de clasificar las fibras, se puede completar determinando el modo de obtención del papel: pastas mecánicas, pastas químicas crudas o blanqueadas,... y los tipos de aditivos no fibrosos: almidón, proteínas,...

### **MATERIAL ESTUDIADO Y MÉTODOS DE ANÁLISIS**

Para la caracterización del soporte, en el caso del papel, se recurre a un tipo de estudio que identifique las fibras en función de sus características morfológicas.

Por otro lado, se recurre a la aplicación de reactivos específicos para la detección en el papel de aditivos no fibrosos.

#### **Localización de las muestras:**

Se tomó una muestra de una zona poco visible y de pequeño tamaño.

DG-101                      Papel

#### **Metodología:**

##### **ANÁLISIS MICROSCÓPICO DE FIBRAS**

Para proceder a un análisis microscópico de fibras es necesario lograr su individualización lo más completamente posible, para lo cual la muestra se

ha de someter a un pre-tratamiento que dependerá del tipo de fibras y de los aditivos que pudieran estar presentes. El objetivo es eliminar las sustancias orgánicas o minerales que pueden perturbar el análisis, y destruir los enlaces que proporcionan cohesión al papel.

El desfibrado se ha de realizar modificando lo menos posible las características morfológicas y químicas de las fibras.

#### 1. Desfibrado de papel

Se realiza un tratamiento alcalino en caliente: La muestra se somete a ebullición con una solución de sosa cáustica al 1%. Se decanta la solución alcalina, se lava varias veces con agua, se cubre con ácido clorhídrico 0,05N y, después de unos minutos, se decanta la solución ácida y se lava abundantemente con agua.

El desfibrado se realiza mediante agitación en un tubo de ensayo. Una vez conseguida una suspensión homogénea de fibras, exenta de grumos, se recuperan las fibras sobre un tamiz metálico.

#### 2. Preparación de las muestras para el análisis microscópico

A partir del papel desfibrado, se prepara una suspensión fibrosa diluida en un tubo de ensayo de una concentración aproximada del 0,05%. Se transfieren unos 0,5 ml de la suspensión al portaobjetos y se depositan una o dos gotas de colorante sobre las fibras.

Colorante utilizado: Colorante de Herzberg (al cloroyoduro de zinc).

3. Observación al microscopio óptico con luz transmitida de la preparación para la determinación de las fibras.

### ANÁLISIS DE ADITIVOS NO FIBROSOS

Se usan reactivos específicos para la detección del almidón, de proteínas, de resinas de encolado naturales (colofonia). Se procede de la siguiente manera:

1. Observación previa, mediante luz incidente, de la muestra al estereomicroscopio.

2. Aplicación de reactivos específicos para la detección de almidón (solución acuosa diluida de I-IK) y de proteínas (reacción de Biuret: soluciones de  $\text{SO}_4\text{Cu}$  y  $\text{NaOH}$ ).

## RESULTADOS

### ANÁLISIS MICROSCÓPICO DE FIBRAS:

Al aplicar el colorante de Herzberg se tiñen las fibras de color rojo vinoso, lo que indica que se trata de pasta de trapos constituida por fibras de algodón, cáñamo y lino (ver figuras 1, 2, 3 y 4); siendo el porcentaje de estas últimas muy superior con respecto a las de algodón.

### ANÁLISIS DE ADITIVOS NO FIBROSOS:

Se detectó la presencia de almidón y de proteínas (caseína, cola animal).

## BIODETERIORO

Se ha detectado la presencia de insectos, en concreto pececillos de plata: Orden Thysanura, *Lepisma saccharina* L. (ver figura 5). Es la plaga más común en archivos, bibliotecas y museos. Presenta un aparato bucal de tipo masticador que usa para alimentarse de productos con alto contenido en hidratos de carbono (almidón) y proteínas: papel, cola, papel pintado, tejidos de fibras vegetales (lino, algodón).

### Ciclo biológico

- Viven en lugares oscuros, evitan el contacto con la luz.
- Permanece siempre cerca de la fuente de alimento.
- Es atraído principalmente por la pasta y los tintes del papel.
- Ponen de 1 a varios huevos, en grupos de 2 ó 3.
- Las dos especies más comunes son *Lepisma saccharina* (L.) y *Thermobia domestica*, la primera es la más común en nuestro país.
- *Lepisma saccharina* (pececito de plata), es de ambientes más fríos o templados. La temperatura óptima para su desarrollo oscila entre los 22º-27º C y la humedad entre 75%-97% H.R.

Por otro lado, tras la observación de la muestra de papel al microscopio óptico, se han observado conidióforos de moho u hongos filamentosos pertenecientes al género *Aspergillus* (ver figura 6).

Tanto los hongos como los insectos son organismos heterótrofos, es decir, se alimentan de materia orgánica como la celulosa del papel, caseína, adhesivos naturales, almidón, gelatinas, cola, etc.

Generalmente, los hongos crecen en unas condiciones de humedad relativa y temperaturas altas, así como una mala ventilación, por lo que se

recomienda el control de los factores ambientales para evitar su desarrollo. Otro factor que favorece el desarrollo de estos microorganismos es el grado de acidez que se detecta en el soporte. El pH óptimo para el crecimiento de hongos celulosolíticos suele estar entre 4 y 6, por tanto es importante que el papel posea una reserva alcalina y no sea ácido.

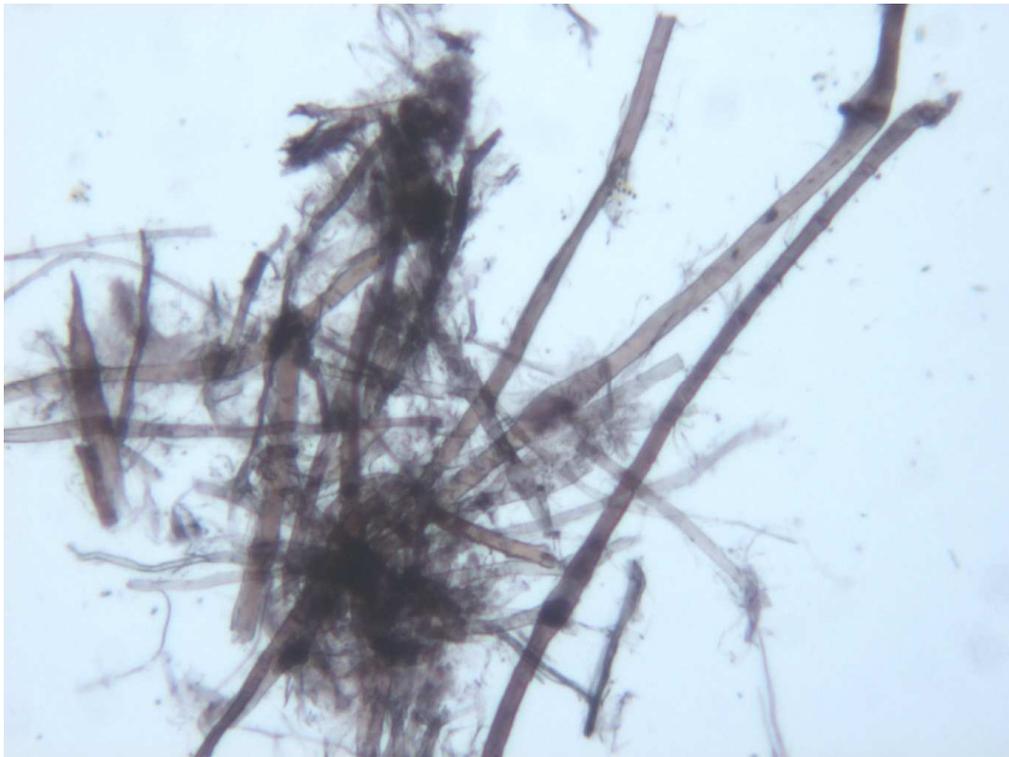
La infección por *Penicillium* degrada las fibras, provoca acidez y manchas en el soporte. Los microorganismos liberan o excretan sustancias (enzimas celulosolíticas y ácidos orgánicos), producto de su metabolismo, capaces de alterar químicamente la celulosa transformándola y modificando, por tanto, las propiedades del papel.

Por otro lado el deterioro físico que ocasionan los hongos en el papel se produce por penetración mecánica de sus micelios (hifas) entre las fibras celulósicas. Los hongos pueden llegar a colonizar todo el soporte hasta destruirlo en su totalidad, llegando a romper todas las fibras. El resultado es un papel frágil, debilitado y de aspecto algodonoso.

Por último, los hongos producen también alteraciones estéticas. Un papel atacado por hongos se confirma por la formación de manchas de diversos colores. Esto es debido a la liberación de pigmentos como resultado del metabolismo de estos microorganismos.

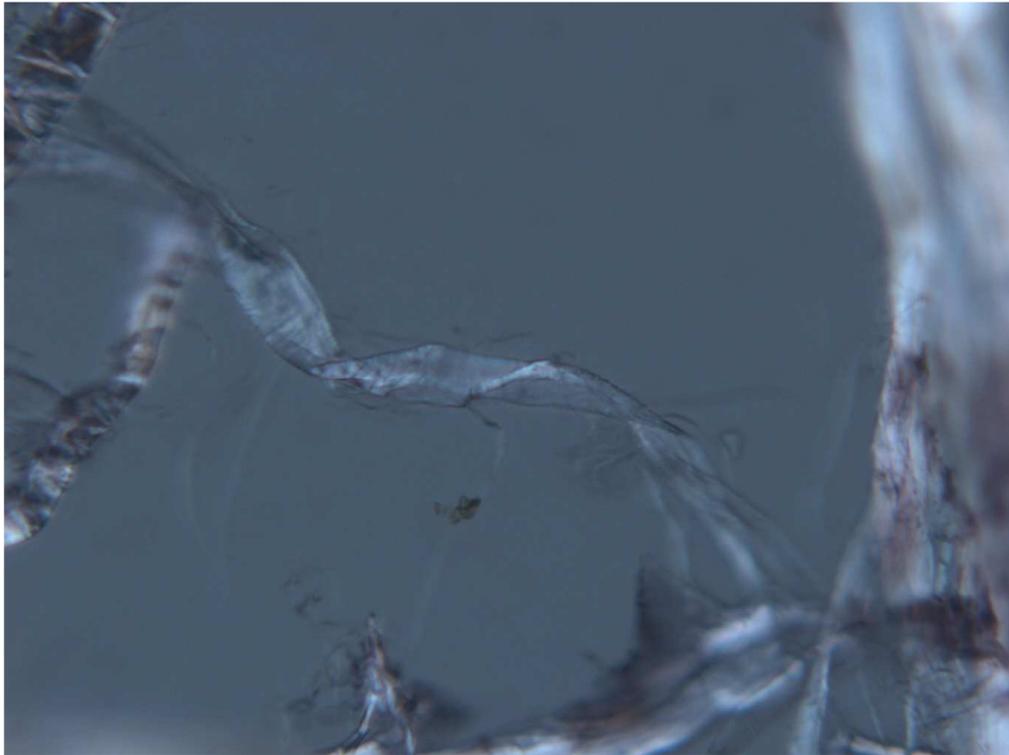
## **DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

**Figura 3. 1**



Fibras papeleras de color rojo vinoso, teñidas con colorante de Herzberg, 100X.

**Figura 3. 2**



Fibra papelera de algodón, 200X.

**Figura 3. 3**



Fibras papeleras de lino, 200X.

**Figura 3. 4**



Fibras papeleras de cáñamo, 200X.

**Figura 3. 5**



*Lepisma saccharina* L., 7X

**Figura 3. 6**



Fibra papelera de lino atacada por hongos. Conidióforo de *Aspergillus*, 200X.

## **CAPÍTULO IV: RECOMENDACIONES**

## **1. RECOMENDACIONES**

### **1.1. EMBALAJE Y TRASLADO**

El traslado de esta obra debe realizarse independiente del marco, con el fin de prevenir deterioros en caso de rotura accidental del cristal. Es conveniente llevar a cabo el traslado en una carpeta individual realizada con materiales de conservación y siempre debe mantenerse en posición horizontal o acostada. Esta carpeta, a su vez, será envuelta en un material plástico amortiguador de golpes o se incluirá en una caja protectora.

### **1.2. SISTEMA DE MONTAJE**

Este documento posee un sistema de montaje predefinido ya que debe volver a su ubicación original. Teniendo en cuenta que las características del sistema original de montaje ha sido causante de algunas de las alteraciones más importantes de la obra, se deben considerar las siguientes medidas preventiva que aseguren la óptima conservación de la misma:

-Evitar que el documento permanezca en contacto directo con el cristal del marco, separándolo del mismo por medio de una cámara de aire intermedia.

-Aislar el documento del tablero trasero del marco para evitar la transmisión de la acidez de la madera. Lo más adecuado es utilizar una trasera de cartón o cartón-pluma de conservación libre de ácidos.

-Evitar la entrada de suciedad e insectos en el interior del enmarcado mediante el sellado de rendijas y huecos, pero permitiendo su ventilación. Cubrirlos con tejidos sintéticos puede ser una buena opción.

### **1.3. SISTEMA DE ALMACENAJE**

Esta obra debe almacenarse en una estancia donde se mantengan las condiciones básicas mencionadas a continuación:

-La obra se guardará dentro de una carpeta de conservación realizada a medida.

-Se guardará en posición horizontal o acostada, nunca en vertical, y sin peso encima.

-Se recomiendan estantes con baldas metálicas que no se encuentren a poca distancia del suelo (20 cm como mínimo), para evitar golpes o humectaciones por inundaciones.

-La sala donde se ubique debe estar bien ventilada y mantener unas buenas condiciones de limpieza e higiene.

#### 1.4. ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

##### 1.4.1. Humedad relativa y temperatura:

Los parámetros de humedad relativa en aire adecuados para este tipo de obras oscilan entre un 50 y un 60% para una temperatura entre 18 y 20° C. Aunque estos niveles son ideales y, por tanto, difíciles de conseguir, lo cierto es que es más importante que la obra se encuentre en un espacio bien ventilado al que pueda llegar a aclimatarse, siempre que no tenga unas condiciones de humedad y temperatura demasiado extremas. Es fundamental que no se vean nunca sometidas a cambios bruscos de estas condiciones climáticas, lo cual sí puede provocar graves alteraciones.

##### 1.4.2. Iluminación:

La luz no debe incidir nunca directamente sobre la obra, y menos la luz solar. Las condiciones adecuadas es que no se sobrepasen los 50 lux, mediante filtros en ventanas y lámparas especiales.

##### 1.4.3. Contaminantes:

La polución ambiental debe evitarse, para lo cual pueden colocarse filtros en ventanas y lugares de acceso, ya que los productos químicos que contiene producen la acumulación de suciedad y acidez.

## EQUIPO TÉCNICO

---

- Coordinación del Informe. **M<sup>a</sup> del Rocío Hermosín Miranda**. Conservadora-restauradora de Documento Gráfico. Centro de Intervención del IAPH.
  - Estudio histórico. **María del Valle Pérez Cano**. Historiadora del Arte. Departamento de Investigación. Centro de Intervención del IAPH.
  - Estudio fotográfico: **José Manuel Santos Madrid**. Fotógrafo. Centro de Intervención del IAPH.
  - Análisis biológico. **Marta Sameño Puerto**. Bióloga. Empresa Pública de Gestión de Programas Culturales (EPGPC).
  - Análisis químico. **Lourdes Martín García**. Empresa Pública de Gestión de Programas Culturales (EPGPC).
- 

Sevilla, a 27 de julio del 2006.

Vº Bº EL JEFE DEL CENTRO DE INTERVENCIÓN  
EN EL PATRIMONIO HISTÓRICO

Fdo. Lorenzo Pérez del Campo

## **DOCUMENTACIÓN ADJUNTA**

<b>FICHA DE REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>		
<p><b>TALLER:</b> DOCUMENTO GRÁFICO. <span style="float: right;"><b>Nº REGISTRO:</b> DG 101.</span>  <b>TÍTULO U OBJETO:</b> EXVOTO DE LA VÍRGEN DEL BUEN AIRE.  <b>AUTOR:</b> ANÓNIMO.  <b>CRONOLOGÍA:</b> 1804.  <b>MATERIA/TÉCNICA DE EJECUCIÓN:</b> PAPEL / TINTAS Y ACUARELAS.</p>		
Nº	LOCALIZACIÓN / DESCRIPCIÓN	TÉCNICA
1	General. Inicial. Anverso.	Luz normal
2	Detalle. Inicial. Anverso. Zona inferior. Caja de texto.	Luz normal
3	Detalle. Inicial. Anverso. Zona superior. Dibujo en acuarelas.	Luz normal
4	Detalle. Inicial. Anverso. Ángulo superior derecho. Oscurecimiento del soporte por rotura del cristal. Mordeduras superficiales y lagunas producidas por insectos.	Luz normal
5	Detalle. Inicial. Anverso. Ángulo superior izquierdo. Profusión de mordeduras superficiales y lagunas producidas por insectos.	Luz normal
6	General. Inicial. Reverso.	Luz normal
7	Detalle. Inicial. Lateral. Segundo soporte de tela adherido, a su vez. a un bastidor por medio de clavos oxidados.	Luz normal

<b>FICHA DE REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>		
<p><b>TALLER:</b> DOCUMENTO GRÁFICO. <span style="float: right;"><b>Nº REGISTRO:</b> DG 101.</span>  <b>TÍTULO U OBJETO:</b> EXVOTO DE LA VÍRGEN DEL BUEN AIRE.  <b>AUTOR:</b> ANÓNIMO.  <b>CRONOLOGÍA:</b> 1804.  <b>MATERIA/TÉCNICA DE EJECUCIÓN:</b> PAPEL / TINTAS Y ACUARELAS.</p>		
8	Detalle. Inicial. Anverso. Ángulo inferior derecho. Pérdida del soporte por ataque de insectos, en las que se ve la tela del 2º soporte.	Luz normal
9	Detalle. Proceso. Filigrana del papel.	Luz transmitida
10	Detalle. Proceso. Filigrana del papel.	Luz transmitida
11	General. Final. Anverso.	Luz normal
12	General. Final Reverso.	Luz normal
13	Detalle. Final. Anverso. Zona superior derecha. Reintegración de lagunas y mordeduras del soporte.	Luz normal
14	Detalle. Final. Anverso. Zona inferior. Caja de texto tras su restauración.	Luz normal
15	Detalle. Final. Anverso. Zona superior. Cuadro del dibujo tras su restauración.	Luz normal

<b>FICHA DE REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>		
<p><b>TALLER:</b> DOCUMENTO GRÁFICO. <span style="float: right;"><b>Nº REGISTRO:</b> DG 101.</span>  <b>TÍTULO U OBJETO:</b> EXVOTO DE LA VÍRGEN DEL BUEN AIRE.  <b>AUTOR:</b> ANÓNIMO.  <b>CRONOLOGÍA:</b> 1804.  <b>MATERIA/TÉCNICA DE EJECUCIÓN:</b> PAPEL / TINTAS Y ACUARELAS.</p>		
16	Detalle. Final. Anverso. Ángulo superior derecho. Reintegración de lagunas del soporte en cuadro del dibujo.	Luz normal
17	Detalle. Final. Anverso. Ángulo inferior derecho. Reintegración de lagunas del soporte en caja de texto.	Luz normal