

TFG

INTERVENCIÓN DE DOS LITOGRAFÍAS REALIZADAS POR F. GRELLET A FINALES DEL SIGLO XIX.

Presentado por Irene Gómez Frías

Tutores: Salvador Muñoz Viñas

Juan Cayetano Varcárcel Andrés

Facultat de Belles Arts de Sant Carles

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

Curso 2015-2016



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

RESUMEN

En este Trabajo Final de Grado se presenta la intervención de dos litografías realizadas por F. Grellet a finales del siglo XIX. Para ello, en primer lugar, se hace una breve introducción al funcionamiento de la técnica litográfica para, a continuación, poder exponer las características de cada una de las obras.

Para poder determinar las características técnicas y el estado de conservación de cada una de las litografías se ha recurrido a técnicas de análisis no invasivo.

A partir del estudio de los resultados obtenidos, se ha definido el estado de conservación de las obras y el proceso de intervención más adecuado.

Por último se establecen unas pautas para la conservación preventiva de las obras y una propuesta de montaje para exposición.

PALABRAS CLAVE: conservación, restauración, litografía, obra gráfica, F. Grellet, documentación.

ABSTRACT

The main aim of this dissertation is to present the intervention of two lithographs produced by F. Grellet in the late nineteenth century. In order to comply with this objective there will be a brief introduction to the lithographic technique and a review of the features found in these pieces of art.

On another note a noninvasive technique has been used in order to determine the technical characteristics and conservation status of each of the lithographs.

The conservation status of these artworks and the most appropriate intervention actions have been defined on the results in this study.

Finally guidelines for preventive conservation of these artworks have been recommended as well as a proposal for their exhibition.

KEYWORDS: conservation, restoration, lithography, gall ink, F. Grellet, documentation

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	6
3. METODOLOGÍA	7
4. EL PAPEL	8
4.1. EL PAPEL COMO SOPORTE ARTÍSTICO	8
4.2. CAUSAS DE DEGRADACIÓN DEL PAPEL.....	10
4.2.1. Factores intrínsecos	10
4.2.2. Factores ambientales	10
4.2.3. Factores biológicos	12
4.2.4. Factores antrópicos	12
5. DESCRIPCIÓN LAS OBRAS	13
5.1. DATACIÓN HISTÓRICA DE LAS OBRAS	13
5.2. EL GRABADO POR LITOGRAFÍA	18
5.3. FICHA TÉCNICA DE LAS OBRAS INTERVENIDAS	19
6. ESTADO DE CONSERVACIÓN	22
6.1. DAÑOS COMUNES EN LAS OBRAS ESTUDIADAS	22
6.2. LITOGRAFÍA DE LA VENUS DE MILO	24
6.3. LITOGRAFÍA DE CARACALLA	26
7. ESTUDIO ANALÍTICO	28
7.1. ESTUDIO FOTOGRÁFICO INICIAL	28
7.2. PRUEBAS DE SOLUBILIDAD DE TINTAS	28
7.3. MEDICIÓN DE pH	29
7.4. DETECCIÓN DE LIGNINA	30
8. PROCESO DE INTERVENCIÓN DE LAS OBRAS	31
8.1. LIMPIEZA MECÁNICA	31
8.2. BAÑOS	32
8.3. DESACIDIFICACIÓN	33
8.4. BLANQUEO	34
8.5. REINTEGRACIÓN DE FALTANTES Y LAMINACIÓN	35
9. DOCUMENTACIÓN FINAL	37
10. PAUTAS DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA	38
10.1. CONDICIONES AMBIENTALES	38
10.2. PROPUESTA DE MONTAJE	39
11. CONCLUSIONES	41
12. BIBLIOGRAFÍA	42
13. ÍNDICE DE IMÁGENES	47
14. ANEXO	49

1. INTRODUCCIÓN

La conservación y restauración de objetos histórico-artísticos es la forma de preservar el arte para las futuras generaciones. Por ello se debe tener en cuenta cuán importante es la intervención en una obra, ya que una mala actuación puede desencadenar diversos problemas, algunos de los cuales pueden ser irreversibles. Conviene saber que intervenir no siempre es lo correcto y que la conservación siempre debe de prevalecer ante una restauración. Al mismo tiempo, se ha de dejar constancia del trabajo realizado para facilitar posibles intervenciones futuras. Para ello es imprescindible tener presentes las tres pautas básicas de la restauración: reversibilidad, reconocimiento y respeto.

El área de la restauración de papel no es diferente de otras ramas de la restauración. Únicamente analizando minuciosamente la obra a restaurar se va a poder determinar el modo de actuación que se debe seguir.

Durante el paso del tiempo, el hombre ha ido plasmando sus dibujos y escrituras en muy variados tipos de soporte, empezando por la piedra, un material utilizado por las primeras civilizaciones, pasando por la arcilla, la madera, el papiro, el pergamino, entre otras cosas, hasta llegar a la pasta de fibras celulosa¹, el papel propiamente dicho y conocido como *carta* en Italia.

El papel, sufre un envejecimiento natural, donde intervienen causas intrínsecas y causas extrínsecas. Sus características, la función que tiene la obra, sus condiciones de conservación o el impacto de los agentes externos, determinan que dicha alteración sea más rápida o más pausada².

La litografía, es una técnica que permite la impresión de una imagen dibujada sobre una piedra. El artista dibuja en ella con un lápiz de naturaleza grasa³ y el dibujo queda impreso a través de una reacción física entre la piedra calcárea y la tinta.

1 RODRÍGUEZ, M. DOLORES. *Conservación y Restauración de la Obra Gráfica, Libros y Documentos*, 2005, p. 12.

2 COPEDÉ, M. *Op. Cit.*, 2012, p. 98.

3 "El dibujo se fija con una solución o preparación de goma arábiga, agua y ácido nítrico en una concentración de un 2%, que actúa como un mordiente muy ligero; al mismo tiempo que se fija, incluso donde no hay imagen, como una película que impermeabiliza toda la superficie, de forma que, sobre la superficie no dibujada, ya no se adhiere ninguna sustancia grasa y se mantiene la humedad hasta el momento del entintado para la impresión. De este modo, la humedad rechaza la tinta y ésta sólo queda en la imagen dibujada (engrasada)." VIVES, R. *Guía para la identificación de grabados*, 2003, p. 48.

Se trata de una técnica planográfica. Esto quiere decir que en la superficie que se deposita la tinta, ya sea piedra o plancha metálica, no existen surcos como puede haberlos en los grabados en relieve; así pues, esta superficie es completamente plana⁴.

En la actualidad el uso de las piedras está obsoleto en gran medida, ya que por la facilidad de trabajo ahora se opta por utilizar planchas de cinc y aluminio. Además, actualmente es una de las industrias con mayor importancia en un gran número de países y su evolución ha llevado a lo que actualmente se conoce como *Offset*⁵.

En este Trabajo Final de Grado en primer lugar se realiza una breve introducción del uso del papel como soporte artístico y del grabado litográfico. A continuación nos centramos en la documentación y en la restauración de las dos piezas. Y por último se proponen unas pautas de conservación preventiva y una propuesta de montaje para su exposición.

4 CABO, G. *Grabados, litografías y serigrafías*, 1981, p. 220.

5 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. *Grabados, litografías y serigrafías*, 2003, p. 25.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del trabajo es frenar el deterioro de las litografías realizadas por F. Grellet⁶ y estabilizarlas para su conservación. Este objetivo nos hace plantearnos unos objetivos secundarios como la identificación de las diversas patologías presentes en las dos obras para así estudiar el estado de conservación de las mismas y ejecutar su restauración. Asimismo es necesario especificar unas pautas de conservación preventiva junto con un sistema de montaje adecuado que ayude a un mantenimiento y a una correcta exposición de las obras.

El estudio histórico de las litografías es un objetivo importante del presente trabajo, y se hará un importante esfuerzo de investigación para datar lo más específicamente posible su fecha de creación. Y por último, se plantea como un objetivo secundario comprender la ejecución de la técnica litográfica y su evolución con el paso de los años.

⁶ Artista francés que trabajó durante los últimos treinta años del siglo XIX. Según la información que se conoce sobre su obra se dedicó a realizar obra gráfica dedicada a la enseñanza del dibujo.

3. METODOLOGÍA

Para conseguir los objetivos planteados y llevar a cabo la correcta ejecución del trabajo, se va a realizar la búsqueda de información en diferentes fuentes. Por un lado se consultaran fuentes primarias, localizadas en las bases de datos de la Biblioteca de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos y de la Biblioteca General de la Universitat Politècnica de València. En ellas se va a obtener información sobre el desarrollo del papel, la historia de la litografía, manuales sobre impresión litográfica y fuentes de carácter científico.

Por otro lado, también serán imprescindibles diversas fuentes secundarias y consultas *online*, como Trabajos Finales de Grado, Trabajos Finales de Máster y Tesis Doctorales en el campo de la Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Algunas de ellas pueden ser consultadas en la plataforma de Riunet de la Universitat Politècnica de Valencia.

Para identificar las diferentes patologías de las dos litografías, se realizarán fotografías iniciales generales, de detalle y rasantes en el estudio fotográfico de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos, en Valencia. Para ello se emplearán diferentes fuentes de luz: luz visible, luz ultravioleta y luz infrarroja. Las fotografías posteriormente serán tratadas con programas de edición fotográfica.

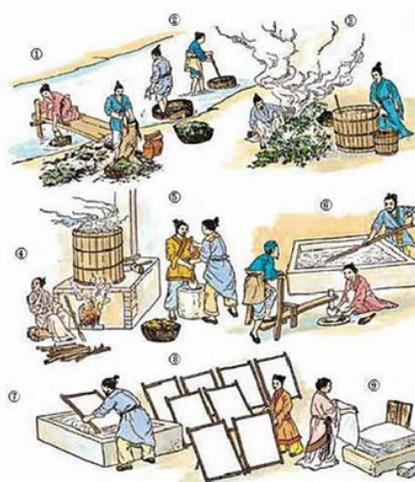


Imagen 1. Proceso de fabricación de papel artesanal.

Ilustración extraída de: Encuadernaciones en el Patrimonio Documental Naval y Marítimo: Fabricación de papel artesanal.

4. EL PAPEL

“En la obra gráfica importa sobremanera la durabilidad del papel, que depende de la calidad y cantidad de cola que contenga, igualmente se valora la permanencia de su color original, la porosidad, sus cualidades reológicas (resistencia a la tracción, fragilidad y flexibilidad, principalmente), textura visual y al tacto, carteo, etc. Un papel idóneo para la estampación de obra gráfica deberá de reunir las cualidades siguientes: flexibilidad y fortaleza cuando esté humedecido, estabilidad del color, tonalidad acorde con la imagen”.

4.1. EL PAPEL COMO SOPORTE ARTÍSTICO

El origen del papel se localiza en China, de la mano del monje Tsai Lun en el siglo II. Durante estos tiempos el papel se fabricaba artesanalmente, utilizando fibras de origen vegetal y pasta de trapos⁸ (ver imagen 1). Esta pasta era extraída de las tinas utilizando un marco de madera que contenía un armazón de cañas y bambú (forma)⁹, al extraerla, el agua atravesaba la forma dejando las fibras en la superficie. Para conseguir una lámina homogénea, el artesano movía la forma y una vez adquiría el grosor deseado se depositaba sobre una superficie plana o sobre las hojas que ya se habían realizado. Las hojas creaban una pila que posteriormente era prensada para eliminar el exceso de agua y finalmente, las hojas eran encoladas una a una sobre una superficie lisa¹⁰.

Con la expansión del Islam el papel se abrió paso por el mundo Occidental en el siglo VIII, entrando por la Península Ibérica que por aquel entonces era musulmana. Lentamente se propagó por Europa, llegando a América en el siglo XVI y finalmente a Rusia en el siglo XVIII¹¹. Occidente introdujo la foma metálica, la cual estaba compuesta por “puntizones” y “corondeles”, unos alambres que dejaban una marca característica en el papel que recibe el nombre de verjura. La fabricación del papel era similar a la oriental. Una vez realizada la lámina de papel con la pasta y una vez el papel estaba considerablemente seco, se procedía a encolarlo, en un primer momento con adhesivos de origen vegetal (colas de almidón), pasando por gelatinas ani-

7 [sic] CABO, G. *Op. Cit.*, 1981, p. 65.

8 Una vez seleccionados los trapos y el material vegetal que iba a utilizarse, se preparaba lavándolo, batiéndolo y machacándolo, hasta conseguir las fibras por las que se formaban. A continuación eran mezcladas con agua obteniendo una pasta con la que se fabricaba el papel.

9 LORUSSO, S. *Caratterizzazione tecnologia e conservazione dei manufatti cartacei*, 1996, p. 13.

10 MUÑOZ, S. *La restauración del papel*, 2010, p. 46-47.

11 VIÑAS, V., VIÑAS, R. *Las técnicas tradicionales de restauración: un estudio del RAMP*, 1988, p. 14.

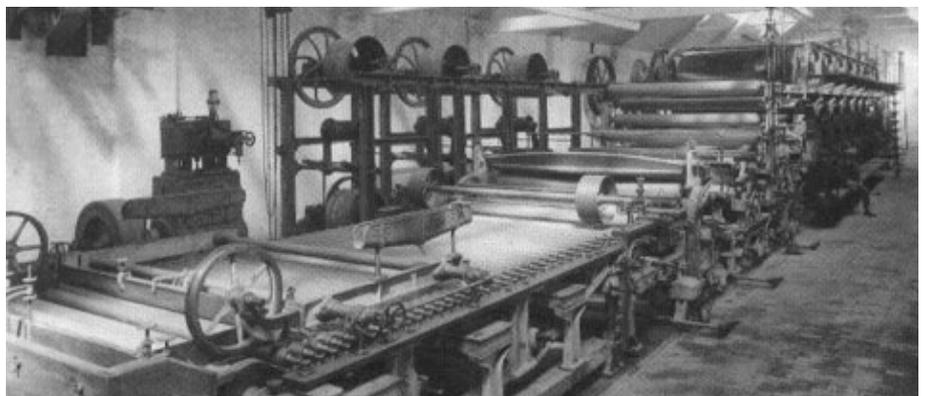
males hasta llegar al uso del alumbre¹². Con ello se conseguía proporcionar al papel un mayor aguante a la permeabilidad y aportar mayor resistencia a la hoja, así como evitar la expansión de las tintas en el momento de escribir¹³.

Nuevamente en Europa, a finales del siglo XVII, se inventó la pila holandesa. Las fibras húmedas se aplastaban con unas cuchillas presentes en el fondo de la tina (este proceso recibe el nombre de refinó) y otras cuchillas rotatorias las trituraban. Este sistema producía papeles más homogéneos pero menos resistentes a la tracción¹⁴.

A mediados del S. XVIII, con la llegada de la Revolución Industrial, se concibió la máquina continua inventada por los hermanos Fourdrinier, los cuales se basaron en los experimentos de Louis Robert en 1798. La máquina diseñada por Robert fue la primera máquina que no necesitaba la participación humana para fabricar papel. La máquina constaba de una cinta que se movía al mismo tiempo que caía la pasta y al llegar al final de la cinta, en lugar de crear hojas sueltas, el papel se iba enrollando. De este modo, la máquina de Robert es conocida como "forma continua"¹⁵.

Los hermanos Fourdrinier en 1807 mejoraron el modelo de Robert creando una máquina que también producía papel continuo. Los papeles fabricados manualmente tienen fibras que se disponen de manera aleatoria, a diferencia del papel continuo, que consta de fibras con una dirección longitudinal preferente debido a que la forma desliza las fibras orientándolas paralelamente a la dirección de la máquina. Debido a esto, los papeles continuos presentan mayor resistencia en un sentido que en otro y reaccionan ante la humedad de manera distinta a los papeles manuales. En estos momentos prácticamente desaparece el método manual de fabricación de papel, mecanizándose casi por completo su producción¹⁶.

Imagen 2. Máquina Foudrinier de 1913 del Molino Bathford, en Reino Unido. Imagen extraída de ADABI: *Apoyo al desarrollo de archivos y bibliotecas de México*.



12 COPEDÉ, M. *Op. Cit.*, 2012, p. 26.

13 *Ibíd.*, p. 25.

14 MUÑOZ, S. *Op. Cit.*, 2010, p. 55.

15 *Ibíd.*, p. 58.

16 LORUSSO, S. *Op. Cit.*, 1996, p. 26.

A mediados del siglo XIX con el descubrimiento del Cloro se comienza a blanquear las fibras de las que se componía el papel y se sustituye la pasta de trapo por la pasta de madera mecánica. A partir de entonces la calidad del papel se ve afectada por varios motivos: el papel ahora posee fibras cortas y se incorpora la lignina, un material que conlleva a una aceleración en el proceso de oxidación¹⁷.

Al mismo tiempo en que se investigaba la producción del papel con las pastas mecánicas se estaba explorando con pastas de madera mediante medios químicos. Para ello se sometía la madera a tres factores: calor, presión y pH ácido o alcalino, consiguiendo la disgregación de las fibras y la limpieza de las impurezas no celulósicas de las que constan las fibras de madera¹⁸.

La combinación de los sistemas mecánicos y químicos da lugar a la pasta semiquímica que, junto con las pastas de maderas mecánicas, es el método de fabricación de papel más empleado en la actualidad¹⁹.

4.2. CAUSAS DE DEGRADACIÓN DEL PAPEL

4.2.1. FACTORES INTRÍNSECOS

Algunas de las causas de deterioro en las obras gráficas vienen dadas por la naturaleza de los materiales que la componen y por su sistema y modo de fabricación. Así pues, el tipo y la calidad de las fibras influyen en la durabilidad del papel²⁰. Los papeles fabricados con posterioridad a 1850 normalmente tienen mayores problemas frente a la luz, puesto que muchos de ellos contienen lignina en su composición. Además, las colas, las cargas y otros aditivos químicos añadidos al papel en su producción contienen materiales que influyen negativamente en su conservación, pues emiten acidez al papel, acelerando su degradación y generando manchas.

4.2.2. FACTORES AMBIENTALES

La humedad, la temperatura, la luz y la contaminación atmosférica son factores responsables directos de los deterioros físico-químicos y biológicos del papel. Estos factores varían según la zona geográfica donde se en-

17 VIÑAS, V., VIÑAS, R. *Op. Cit.*, 1988, p. 15.

18 MUÑOZ, S. *Op. Cit.*, 2010, p. 68.

19 *ibid.*, p. 65.

20 "Está demostrado que a mayor pureza química de la pulpa, o sea, alto contenido de alfa-celulosa, menor número de cobre y bajo contenido en lignina, se obtiene una mayor estabilidad al envejecimiento". [sic] VAILLANT, M.; VALENTÍN, N. *Principios básicos de la conservación documental y causas de deterioro*, 1996, p. 51.

cuentren las obras²¹.

La mayoría de las obras de origen orgánico son altamente higroscópicas. Esto quiere decir que un aumento de la humedad relativa ambiental provoca la absorción de esta por la obra y viceversa, lo que crea tensiones y cambios estructurales y dimensionales. Por lo tanto, uno de los factores más importantes es la humedad relativa del aire²², que con su aumento puede acelerar el envejecimiento de las obras.

La temperatura está inversamente relacionada con la humedad relativa y cuanto más alta sea más rápido se degradará una obra²³. Además fomenta la aparición de microorganismos y por consiguiente el biodeterioro.

La luz es otro de los factores más importantes cuando se habla de degradación de papel. Es una forma de energía que se manifiesta mediante las radiaciones de diferentes longitudes de onda, como la radiación ultravioleta, la infrarroja y las radiaciones de luz visible, estas últimas las únicas radiaciones perceptibles por el ojo humano. La exposición del papel a la radiación lumínica durante largos periodos de tiempo acelera su proceso de degradación.

La radiación ultravioleta provoca la oxidación de la celulosa y la formación de oxixelulosa. Además, debido a la oxidación, se producen cambios cromáticos en el papel y en las tintas, acentuándose más en los papeles que contienen lignina. La radiación infrarroja aporta calor lo que conlleva a un aumento de la temperatura, que provoca el deterioro de la estructura de la celulosa. Ese aumento de temperatura, induce un cambio en la humedad relativa que supone un riesgo de aparición de microorganismos²⁴.

Los gases ambientales, como el dióxido de azufre, el monóxido de carbono, el óxido de nitrógeno y el ozono provocan ácidos, que son absorbidos por la celulosa provocando la ruptura de las cadenas²⁵.

21 BELLO, C.; BORRELL, A. *El patrimonio bibliográfico y documental. Claves para su conservación preventiva*, 2002, p. 28.

22 "Es la relación entre la humedad absoluta del aire y su higroscopicidad a una temperatura dada y se expresa en porcentos". [sic] BELLO, C.; BORRELL, A. *Op. Cit.*, 2002, p. 55.

23 "La velocidad de los procesos químicos del envejecimiento se aceleran 2-3 veces por el incremento de la temperatura en 10°C". [sic] VAILLANT, M.; VALENTÍN, N. *Op. Cit.*, 1996, p. 57.

24 BELLO, C.; BORRELL, A. *Op. Cit.*, 2002, p. 33.

25 VAILLANT, M.; VALENTÍN, N. *Principios básicos de la conservación documental y causas de su deterioro*, 1996, p. 56-57.

4.2.3. FACTORES BIOLÓGICOS

La aparición de microorganismos (bacterias y hongos), roedores e insectos, viene dada porque la celulosa es una fuente importante de alimento y su brote está influido por altas humedades y temperaturas. Estos agentes biológicos son los responsables de alteraciones cromáticas y químicas (por las deposiciones, entre otras cosas) y daños de tipo mecánico (como faltantes y rasgados)²⁶.

4.2.4. FACTORES ANTRÓPICOS

Aquí se incluyen las incorrectas intervenciones del hombre en las obras, un mal uso o manipulación y el vandalismo. Todo ello influye tanto química como físicamente, provocando desde roturas y manchas hasta una pérdida completa de la obra.

En definitiva, los factores señalados anteriormente influyen notablemente en la degradación del papel y tenemos que tenerlos en cuenta para la conservación del mismo. Al restaurar, inevitablemente modificamos la estructura de la obra, siendo necesario determinar la utilidad de la intervención y el uso posterior que se le va a dar a la obra, teniendo en cuenta que la intervención no siempre es la mejor opción.

26 *Ibid.*, p. 65.



Imagen 3. Obra 1 objeto de estudio: la Venus de Milo.

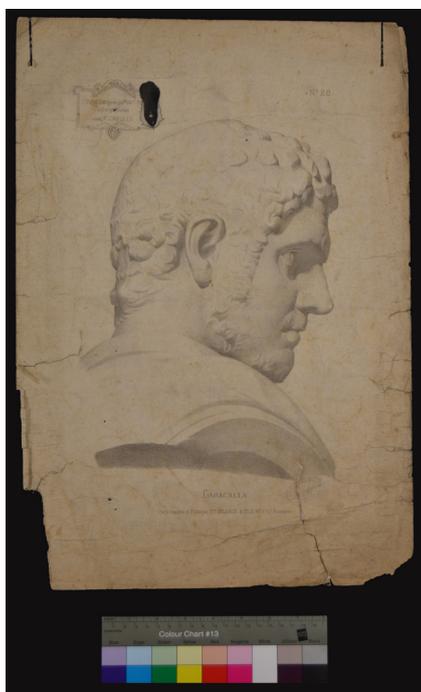


Imagen 4. Obra 2 objeto de estudio: Caracalla

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que son intervenidas en este trabajo son dos litografías de F. Grellet, artista francés del siglo XIX.

La primera es una litografía de la “Venus de Milo” (ver imagen 3) y la segunda es de “Caracalla” (ver imagen 4). Las dos obras representan por medio de la técnica litográfica dos famosas esculturas, el Busto de Caracalla²⁷ y la cabeza de la Venus de Milo²⁸.

Las dos obras constan de una leyenda²⁹ que probablemente las identifica como material de enseñanza, formando parte de una misma serie de litografías.

5.1. DATACIÓN HISTÓRICA DE LAS OBRAS

Gracias a los sellos encontrados en las obras se ha podido determinar el autor. Como podemos comprobar en los sellos que se sitúan en la parte superior izquierda de cada una (imagen 5), se trata de dos litografías realizadas por F. Grellet, artista francés del que no se ha encontrado prácticamente información.

Las dos litografías fueron estampadas en París, a cargo de F^{ois} Delarue & Fils (ver imagen 6). François Delarue fue un publicista y estampador de litografías nacido en París a mitad del siglo XIX³⁰. El 21 de agosto de 1875 abrió su tienda de estampación en la calle J. J. Rousseau, nº 68, comercio que permaneció abierto durante diez años³¹. Gracias a este dato se puede afirmar que las dos obra litográficas fueron realizadas entre 1875 y 1885.



Imagen 5. Detalle del nombre del artista.



Imagen 6. Detalle de los estampadores.

27 Realizado en el periodo romano (212 a. C.)

28 Realizado aproximadamente en el año 100 a. C.

29 En la esquina superior izquierda que dice: *Études d'Après les Maitres*.

30 BRITISH MUSEUM. François Delarue (*Biographical details*)

31 ARCHIVE NATIONALES PARIS. *Minutes et répertoires du notaire Henri Cherrier (étude de LXI): François Delarue et fils*.



Imagen 8. Detalle del sello de la librería de C. Lamsfus de San Sebastian.



Imagen 7. Detalle del sello de la escuela de dibujo de R. Gordon, en San Sebastian.

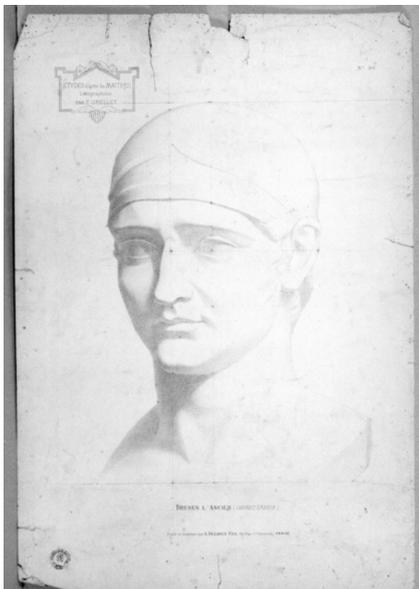


Imagen 9. Litografía hallada en el *Palazzo Fraternita dei Laici*. Imagen extraída de: *Collezione Bartolini*.

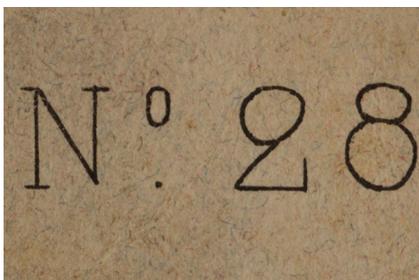


Imagen 10. Fotografía detalle del número de serie de la litografía de Caracalla.

Los sellos presentes en las litografías son una fuente de información especialmente valiosa para su datación. En el reverso de las litografías se encuentra un primer sello (ver imagen 7) donde se puede leer: Escuela de dibujo R. Gordon, San Sebastian. Rogelio Gordon nació en 1860 y fue un grabador que trabajó como profesor de dibujo en la Escuela de Artes y Oficios de San Sebastián³², llegando a conseguir el cargo de director³³. Muy posiblemente, las litografías objeto de estudio fueron utilizadas en sus clases de dibujo, lo que explicaría algunas de las alteraciones de la obra como restos de carboncillo o manchas de tinta y de grafito.

Respecto al segundo sello (ver imagen 8), podría identificar a la librería donde la escuela compró las litografías, puesto que antiguamente era común que las tiendas marcaran las obras que vendían.

Durante el proceso de investigación de la datación de las dos litografías se localizaron tres obras del autor en diferentes lugares.

La primera obra (ver imagen 9) fue localizada en el *Palazzo Fraternita dei Laici* en Arezzo, Italia. Los historiadores han datado esta obra de una manera imprecisa ya que la fijan en torno a principios o finales del siglo XIX³⁴. La obra se encuentra incluida en *La Collezione Bartolini* y junto a ella se localizan cinco obras más³⁵ de la misma serie y datadas en el mismo periodo. Del mismo modo que las obras objeto del presente estudio (ver imagen 10), las que se encuentran en *La Collezione Bartolini* poseen un número de serie identificativo (margen superior derecho).

32 "La Escuela de Artes y Oficios de San Sebastián se inauguró el día 1 de enero de 1880. La creación y primeros años de la Escuela de Artes y Oficios de San Sebastián ha sido estudiada por Caballer, 1997a. Véase también Dávila, 1997" [sic] CINTA, M. *50 años de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Donostia-San Sebastián (1952 – 2002)*, 2003, p. 23.

33 MUSEO DE BELLAS ARTES DE BILBAO. *Gordón, García-Rovés Rogelio*.

34 FRATERNITA DEI LAICI. *Collezione Bartolini*.

35 Imágenes 9-11-13-14-15.



Imagen 11. Litografía de la Venus de Milo hallada en el *Palazzo Fraternita dei Laici*. Imagen extraída de: *Collezione Bartolini*.



Imagen 12. Litografía estudiada en la Tesis Doctoral de Gonzalez Sanz. Imagen extraída de: GONZALEZ, A. *Los métodos de dibujo en las enseñanzas de artes aplicadas: Madrid 1900-1963*, 2005



Imagen 13. Litografía hallada en el *Palazzo Fraternita dei Laici*. Imagen extraída de: *Collezione Bartolini*.

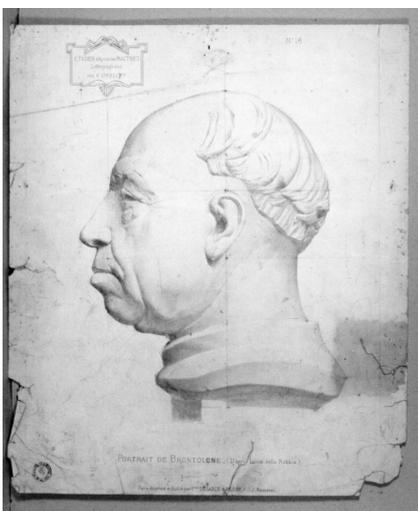


Imagen 14. Litografía de la Venus de Milo hallada en el *Palazzo Fraternita dei Laici*. Imagen extraída de: *Collezione Bartolini*.

También se localizó otra litografía de la “Venus de Milo” en dicha colección (ver imagen 11). Aunque la calidad de la imagen no es óptima, la obra parece presentar un deterioro similar a las dos litografías estudiadas en este trabajo y, como consecuencia, se puede deducir que hay varias tiradas de la misma serie de litografías.

Posteriormente se contactó con el *Palazzo Fraternita dei Laici* en Arezzo a través de Alessandra Baroni, la responsable de proyectos culturales. Vía correo electrónico se le solicitó información sobre las litografías de la *Collezione Bartolini*. El objetivo era encontrar más información sobre las obras de dicha colección, su fecha de datación y el autor. Conseguir esta información permitiría dar validez a la datación que hemos realizado de las dos obras del presente estudio ya que forman parte de la obra de F. Grellet, que hemos situado entre 1875 y 1885. Según a respuesta dada por la Sra. Baroni no se dispone de más información que la ficha técnica que se encuentra en la página web de la institución. Sin embargo, sí que aporta posibles hipótesis sobre cómo llegó la colección al *Palazzo Fraternita dei Laici*. En su opinión, las litografías de esta colección podrían ser donaciones de profesores o artistas, ya que el palacio anteriormente fue una escuela de arte. Señala que las obras de su colección no tienen el sello identificativo de la *Collezione Bartolini* que caracterizaba a las obras hasta 1856.

La segunda obra (ver imagen12) ha sido localizada formando parte de los materiales de la Tesis Doctoral de A. Gonzalez³⁶. En ella el autor afirma que Grellet trabajó durante los últimos treinta años del siglo XIX y, como otros artistas, se dedicó a realizar litografías con carácter educativo, desde elementos decorativos de gran cantidad de estilos artísticos hasta estatuas. Las litografías de F. Grellet obedecen por un método concreto de enseñan-

36 GONZALEZ, A. *Los métodos de dibujo en las enseñanzas de artes aplicadas: Madrid 1900-1963*, 2005, p. 42.



Imagen 15. Litografía de la Venus de Milo hallada en el Palazzo Fraternalita dei Laici. Imagen extraída de: *Collezione Bartolini*.

za del dibujo. Dicho método consiste en la copia de las esculturas clásicas a partir de las estampas para posteriormente dibujarlas desde la escultura de yeso.

La tercera obra localizada (ver imagen 17) es un grabado de F. Grellet, datado en el año 1850, época del reinado de Luis Napoleón Bonaparte³⁷. Esta obra ha podido ser localizada en una librería de París especializada en grabados antiguos. Se comprueba que F. Grellet utiliza de nuevo la técnica litográfica y forma parte de una nueva serie denominada esta vez *Etudes progressives d'Ornement* (ver imagen 18). La observación de las leyendas que aparecen en esta litografía y las dos litografías objeto de nuestro estudio permiten deducir que probablemente son materiales que el artista elaboraba para la enseñanza en las escuelas de arte.

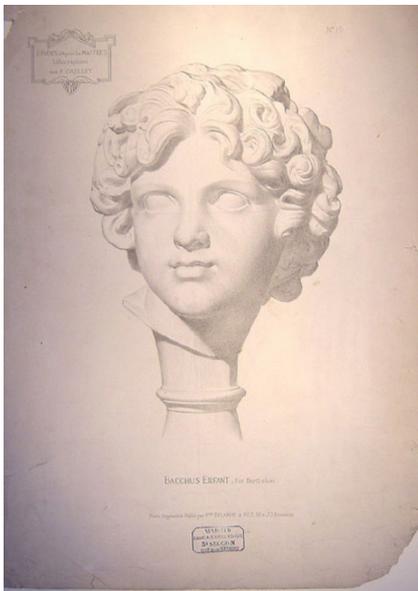


Imagen 16. Litografía estudiada en la Tesis Doctoral de Gonzalez Sanz.

Imagen extraída de: GONZALEZ, A. *Los métodos de dibujo en las enseñanzas de artes aplicadas: Madrid 1900-1963*, 2005



Imagen 17. Litografía hallada en una librería en París. Imagen extraída de: *La Galerie de Napoléon*: grabado antiguo F. Grellet.

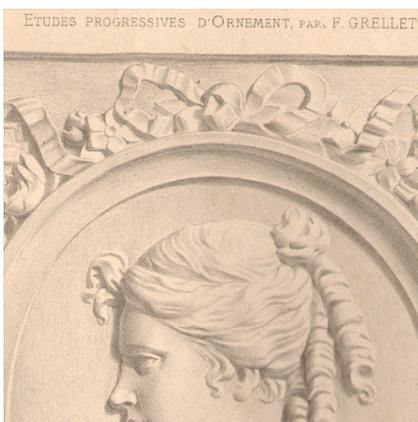


Imagen 18. Detalle de la obra localizada en la librería de París. Imagen extraída de: *La Galerie de Napoléon*: grabado antiguo F. Grellet.

Las tareas de investigación hasta ubicar y datar las dos litografías del presente trabajo han sido arduas con grandes dificultades. Se han consultado libros y una gran cantidad de recursos en red, para llegar a datarlas con un margen de diez años. La información del *Archive Nationale* de París sobre el periodo en el que estuvo abierta la imprenta fue especialmente determinante para nuestra conclusión en cuanto a la datación, establecida entre 1875 y 1885. Además, los resultados de nuestra investigación han aportado pruebas que a sugieren la finalidad educativa de las obras.

En resumen, los resultados de la presente investigación permiten establecer cuatro conclusiones sobre las obras en cuanto a su cronología y utilidad:

— En primer lugar, las obras fueron realizadas entre 1875 y 1885 por F. Grellet. Este artista vivió durante el siglo XIX y trabajó durante los últimos 30 años de dicho siglo³⁸.

— En segundo lugar y gracias al sello del anverso, se concluye que la obra ha sido utilizada como material didáctico en una escuela de arte.

— En tercer lugar, según Alessandra Baroni, las litografías de F. Grellet de la *Collezione Bartolini* también han sido utilizadas como material de enseñanza, apoyando que probablemente F. Grellet era un artista que se dedicaba a elaborar litografías para la educación en el arte.

— En cuarto lugar, estas dos últimas afirmaciones se han visto corroboradas gracias al estudio de González Sanz. Este estudio da por seguro que F. Grellet formaba parte de un grupo de artistas del siglo XIX que se dedicaban a realizar litografías para fines educativos en el campo de las artes.

Para resumir podríamos concluir, en primer lugar que la datación de las dos obras "Venus de Milo" y "Caracalla" probablemente está entre 1875 y 1885, esta conclusión está apoyada por diferentes datos encontrados en varias fuentes de información tal y como ya se ha señalado anteriormente. Y en segundo lugar que fueron utilizadas por el profesor R. Gordon en sus clases de dibujo en la Escuela de Artes y Oficios de San Sebastian.

38 GONZALEZ, A. *Op. Cit.*, 2005, p. 43.



Imagen 19. Grabado, clasificación y técnicas de estampación. Imagen extraída de: ALEGRE, A. *El grabado: Técnicas y su repercusión*, 2006.

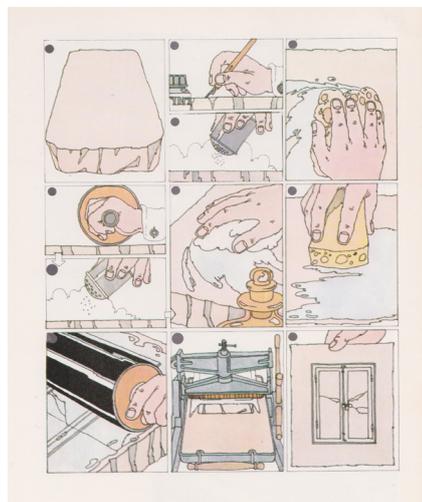


Imagen 20. Proceso de estampación por litografía. Imagen extraída de: CABO, G. *Grabados, litografías y serigrafías*, 1981.

5.2. EL GRABADO POR LITOGRAFÍA

El término litografía procede del griego “lito” que significa piedra y “grafía” que significa escritura³⁹. Se distinguen cuatro técnicas fundamentales en la estampación (ver imagen 19): en relieve, en hueco, la planografía y la serigrafía⁴⁰. Específicamente, la litografía es una técnica de estampación de tipo planográfico, lo que significa que las zonas impresas y no impresas se sitúan en un mismo plano⁴¹, diferenciándose de los demás procesos de estampación que constan de varios niveles⁴².

En la litografía, las zonas donde se va a incorporar tinta se preparan primero con una sustancia de origen graso y el resto son tratadas para que sea repelida por la tinta⁴³. La técnica litográfica se asienta bajo un principio físico-químico básico: la repelencia entre el agua y los materiales grasos⁴⁴. La imagen se dibuja con un lápiz graso o una tinta que contenga jabón graso, sobre una superficie plana, como puede ser una piedra calcárea⁴⁵ y las zonas donde no habrá tinta se recubren con materiales acuosos. La piedra es capaz de absorber tanto la grasa como el agua y al extender la tinta con el rodillo, esta se fija únicamente sobre las zonas grasas⁴⁶. Finalmente, mediante una prensa litográfica, se transfiere la tinta a un papel⁴⁷ (ver imagen 20).

Al crear imágenes utilizando técnicas de dibujo y pintura, las litografías realizadas monocromáticamente son visualmente muy similares a un dibujo que ha sido realizado con un lápiz o con tinta⁴⁸.

Para conocer más sobre la técnica litográfica hay que remontarse a su invención. Aloys Senefelder inventó dicha técnica en 1796, fecha en la que además creó el primer taller litográfico en Múnich⁴⁹, considerándose el único de todos los procedimientos gráficos al que se le puede dotar de autor y, a su vez, de año de invención⁵⁰. La técnica litográfica llegó a Reino Unido

39 HUGHES, A; VERNON, M. *La impresión como arte. Técnicas tradicionales y contemporáneas*, 2010, p. 252.

40 MARTIN, J. *Enciclopedia de técnicas de impresión*, 1993, p. 10.

41 CAPETTI, F. *Técnicas de Impresión*, p. 132.

42 ALEGRE, A. *El grabado. Técnicas y su repercusión*, 2006, p. 105.

43 CAPETTI, F. *Op. Cit.* p. 132.

44 WORK, T. *Litografía para artistas*, 1987, p. 7.

45 “Las canteras de Baviera son hasta ahora, el origen de las mejores piedras para este uso. Su análisis químico determina que están compuestas por un 98% de cal y un 2% de otros materiales como son la sílice la alúmina y el óxido férrico”. [sic] ZAPATER, J.; GARCÍA, A. *Manual de litografía*, 1993, p. 23.

46 MARTIN, J. *Op. Cit.*, 1993, p. 110.

47 ALEGRE, A. *Op. Cit.*, 2006, p. 107.

48 MARTIN, J. *Op. Cit.*, 1993, p. 110.

49 ZAPATER, J.; GARCÍA, A. *Op. Cit.*, 1993, p. 19.

50 VIVES, R. *Op. Cit.*, 2003, p. 46.



Imagen 21. *Diversión en España*, 1825. Litografía de Francisco de Goya. Imagen extraída de: Museo Goya, Colección Ibercaja.



Imagen 22. *Mujer dormida*, 1947. Litografía de Pablo Picasso. Imagen extraída de: *Ajuntament de Barcelona: Picasso, litografías*.

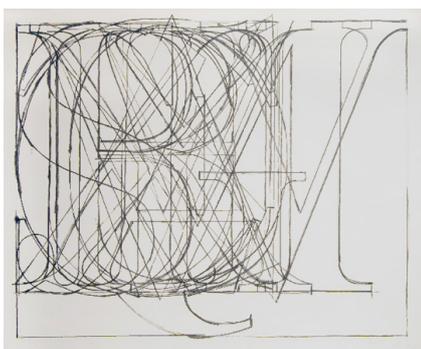


Imagen 23. *Alphabet*, 1969. Litografía de Jasper Johns. Imagen extraída de: Galería Cadaqués, Jasper Johns.

en 1800 y hasta 1825 no se tiene constancia de su práctica en el continente americano⁵¹. En Europa, además, artistas muy nombrados utilizaron esta técnica, entre ellos Goya (ver imagen 21), quien fue uno de sus pioneros, junto con Delacroix y Daumier⁵².

Senefelder publicó un libro (*A Complete Course of Lithography, 1819*) donde explica el proceso de experimentación que llevó a cabo hasta dar con su descubrimiento⁵³. La invención de dicha técnica lleva a una gran difusión de la imagen por la facilidad y rapidez de uso⁵⁴. Gracias a ella, durante el siglo XIX se produjo un aumento en la realización de carteles, de ilustraciones y de la publicidad, entre otras cosas⁵⁵.

Conviene resaltar que esta técnica aparece simultáneamente con los inicios de la revolución industrial, por lo que rápidamente su manera de trabajo fue evolucionando, empezando con las prensas de madera, pasando por las prensas de platina y por la prensa de cilindro accionado por vapor. Fue en París donde se crearon las primeras prensas de motor en 1833, impulsando esta técnica de estampación, creándose talleres por todo el continente europeo siendo Francia el país que más la divulgó⁵⁶.

Durante los años veinte del siglo XX, numerosos y grandes artistas como Kandinsky, Braque o Picasso (ver imagen 22) probaron con diferentes métodos de impresión artística, dando como resultado un gran número de litografías. A finales de los cincuenta, la litografía volvió a formar parte del mundo artístico en Estados Unidos, gracias a pintores como Sam Francias, Jasper Johns (ver imagen 23) y Rauschenberg, entre otros.

5.3. FICHA TÉCNICA DE LAS OBRAS INTERVENIDAS

A continuación se muestran las fichas técnicas de las dos litografías que son objeto del presente trabajo para, más adelante, en el capítulo seis, detallar el estado de conservación de las dos litografías.

51 HUGHES, A; VERNON, M. *Op Cit.*, 2010, p. 252.

52 VIVES, R. *Op. Cit.* 2003, p. 50.

53 VICARY, R. *Manual de Litografía*, 1993, p. 15.

54 ALEGRE, A. *Op. Cit.* 2006, p. 102.

55 WORK, T. *Op. Cit.* 1987, p. 9.

56 IBÁÑEZ, J. *El gabinete de estampas del siglo XIX del museo Romántico de Madrid*, 2003, p. 81.

FICHA TÉCNICA

Título	Venus de Milo. nº 29 Etudes d'Aprés les Maitres
Autor	F. Grellet
Género	Educativo
Técnica	Litografía
Dimensiones	35,6 x 51,8 cm
Datación	1875-1885
Lugar de procedencia	París (Francia)
Depósito actual	Valencia (España) Colección particular
Editor	François Delaure & Fils
Signatura	No



ESTUDIO TÉCNICO

SOPORTE

Composición	Pasta de trapos
Fabricante	Anónimo
Bordes	Lisos
Color	Ocre
Encolado	Leve
Cargas	-
Verjura	No
Filigrana	No
Gofrado	No
Sellos	Si
Otros	-

ESTADO DE CONSERVACIÓN *

SOPORTE

Suciedad superficial	XX	Cortes	__
Amarilleamiento	XX	Faltantes	X_
Acidez	XX	Arrugas	XX
Oxidación	XX	Rasgados	XX
Pérdida de resistencia	XX	Pliegues	XX
Mancha Humedad	X_	Desgaste	XX
Concreciones	X_	Grafismos	XX
Deformación	XX	Debilitamiento	X_
Foxing	X_	Deyecciones	__
Hongos	__	Moho	__
Tinción hongos	__	Otros	X_

TÉCNICA GRÁFICA

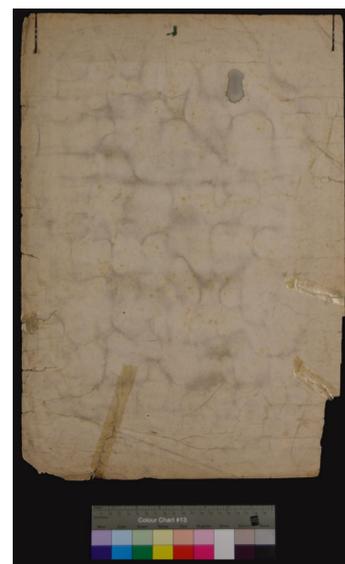
TÉCNICA GRÁFICA

Tipo de técnica	Litografía	Grafismos	XX	Faltantes	__
Color	Negro	Decoloración	X_	Migración	__
Cuños	No	Desgaste/erosión	X_	Sangrado	__
Grafismos	No	Emborronamiento	__	Otros	__

XX	Repartido por toda la superficie
__	Inexistente
X_	Moderado

FICHA TÉCNICA

Título	Caracalla. nº 28 Etudes d'Après les Maitres
Autor	F. Grellet
Género	Educativo
Técnica	Litografía
Dimensiones	35,6 x 52 cm
Cronología	1875-1885
Lugar de procedencia	París (Francia)
Depósito actual	Valencia (España) Colección particular
Editor	François Delaure & Fils
Signatura	No

**ESTUDIO TÉCNICO****SOPORTE**

Composición	Pasta de trapos
Fabricante	Anónimo
Bordes	Lisos
Color	Ocre
Encolado	Leve
Cargas	-
Verjura	No
Filigrana	No
Gofrado	No
Sellos	Si
Otros	-

ESTADO DE CONSERVACIÓN ***SOPORTE**

Suciedad superficial	XX	Cortes	__
Amarilleamiento	XX	Faltantes	X_
Acidez	XX	Arrugas	XX
Oxidación	XX	Rasgados	XX
Pérdida de resistencia	XX	Pliegues	XX
Mancha Humedad	X_	Desgaste	XX
Concreciones	__	Grafismos	XX
Deformación	XX	Debilitamiento	XX
Foxing	X_	Deyecciones	__
Hongos	XX	Moho	__
Tinción hongos	XX	Otros	X_

TÉCNICA GRÁFICA**TÉCNICA GRÁFICA**

Tipo de técnica	Litografía	Grafismos	XX	Faltantes	__
Color	Negro	Decoloración	X_	Migración	__
Cuños	No	Desgaste/erosión	X_	Sangrado	__
Grafismos	No	Emborronamiento	__	Otros	__

XX	Repartido por toda la superficie
__	Inexistente
X_	Moderado



Imagen 24. Ejemplo de mancha de adhesivo en la litografía de la Venus de Milo.



Imagen 25. Ejemplo de mancha de tinta en la litografía de la Venus de Milo.

6. ESTADO DE CONSERVACIÓN

El papel es de origen natural y la celulosa es el elemento químico principal que lo compone, esto hace que se trate de un material relativamente frágil y muy sensible a las variaciones ambientales. Dependiendo de la época, el papel está constituido por diferentes tipos de materiales siendo algunos muy perjudiciales para su conservación. Los papeles realizados con pasta de trapos o fibras vegetales constan de una mayor calidad frente a los manufacturados con posterioridad a 1850, que algunos se componen de pasta de madera. El contenido de lignina, sílice y alumbre en su estructura provoca que estos últimos se deterioren más rápidamente⁵⁷. Así mismo, el paso del tiempo, su exposición a radiaciones lumínicas, a los gases que componen el ambiente y a las condiciones termohigrométricas, entre otros factores, influyen notablemente en su degradación.

6.1. DAÑOS COMUNES A LAS DOS OBRAS ESTUDIADAS

Las dos litografías estudiadas tienen algunas patologías muy similares debido a que presentan el mismo soporte y la misma técnica y a su exposición a las mismas condiciones y agentes de deterioro. Entre estos daños comunes cabe destacar los siguientes:

- Suciedad superficial generalizada.
- Manchas: se trata de alteraciones en el color del objeto cuyo origen viene dado por elementos que no forman parte del papel. Existe una variedad de tipos en las dos obras: manchas de humedad, restos de adhesivos (ver imagen 24) y de tintas (ver imagen 25).
- El deterioro químico del papel: ambas obras presentan el mismo nivel de deterioro, este se produce de forma progresiva siendo dos los procesos principales: la escisión de la cadena polimérica por la ruptura del enlace beta-1,4-glucosídico y la degradación de los monómeros por transformación oxidativa de los grupos oxhidrilos de los carbonos 2,3 y 6⁵⁸. La degradación química del papel (*slow fire*⁵⁹) supone uno de los mayores problemas en la conservación. Se exterioriza por un amarilleo extendido por todo el papel y por la pérdida de resistencias, lo que hace que sea más difícil su manejo. Este proceso se ve acelerado por la influencia de diversos factores como la presencia de lignina o alumbre, elevadas temperaturas y humedad relativa alta, exposición a luz ultravioleta y otros.

57 CARDAMONE, J. *Historic textiles, papers and polymers in museums*, 2000, p. 5.

58 [sic] MUÑOZ, S. *Op. Cit.*, 2010, p.98.

59 Término anglosajón para denominar la degradación química papel.



Imagen 26. Ejemplo de mancha faltante y rasgado en la litografía de Caracalla.



Imagen 27. Ejemplo de faltante en la litografía de la Venus de Milo.

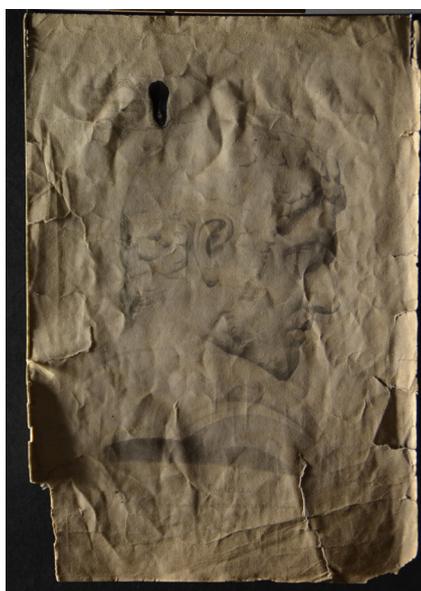


Imagen 28. Ejemplo de deformaciones en la litografía de Caracalla.

- Rasgados y faltantes (ver imagen 26-27): los rasgados y faltantes presentes en las dos obras han sido provocados por el mal almacenamiento o mal uso. Afectan al perímetro del papel ya que es la parte que se encuentra más en contacto con el ambiente.

- Deformaciones (ver imagen 28): las obras presentan varias deformaciones, sus causas son numerosas pero las más frecuentes son el exceso de agua y acciones mecánicas agresivas. Las deformaciones producen cambios dimensionales en las obras, ondulaciones, arrugas y dobleces. La gran mayoría pueden ser corregidas mediante los procesos de humectación y alisado aunque en muchos casos queda presente la marca de estas deformaciones.

- Elementos añadidos (ver imagen 29): las dos litografías han sido intervenidas anteriormente habiéndoseles colocado cintas adhesivas y otros materiales de refuerzo, estos elementos añadidos han causado daños y deformaciones.

A continuación se analiza el estado de conservación concreto de cada litografía estudiada, con sus correspondientes mapas de daños.



Imagen 29. Ejemplo de elementos añadidos en la litografía de la Venus de Milo.



Imagen 30. Manchas de humedad.



Imagen 31. Detalle de la erosión de la técnica gráfica.

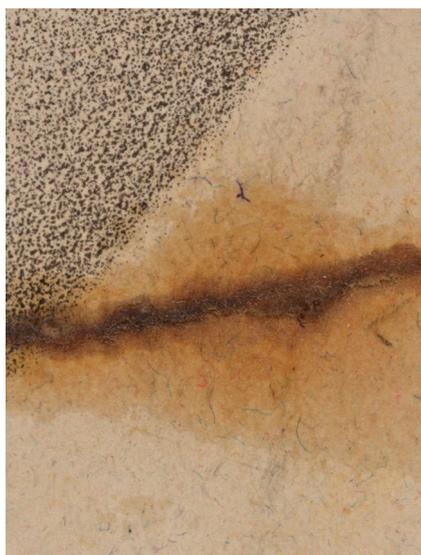


Imagen 33. Detalle por el anverso de los restos de adhesivo de la cinta.



Imagen 34. Detalle de rasgados y faltantes en la obra.



Imagen 32. Detalle de la cinta adhesiva por el reverso de la obra.

6.2. LITOGRAFÍA DE LA VENUS DE MILO

La primera litografía presenta una gran cantidad de suciedad superficial por toda la obra, así como multitud de manchas de grafito, carboncillo y ceras, que posiblemente han sido causadas por el uso didáctico que se le ha dado a la obra. También presenta algunas manchas de humedad (ver imagen 30) muy sutiles por el perímetro, provocadas por un contacto excesivo con el agua. Al mismo tiempo tiene abrasiones localizadas en la técnica gráfica (ver imagen 31), las cuales no interfieren en la lectura de la litografía.

El mayor problema es un rasgado que afecta a la mitad de la obra, el cual ha sido intervenido anteriormente colocando dos cintas de papel adheridas por el reverso (ver imagen 32). El material utilizado como adhesivo (probablemente cola de gelatina) ha provocado un gran daño en la obra, ya que con el paso del tiempo se ha degradado provocando un tono marrón que aumenta en intensidad a medida que nos acercamos al rasgado (ver imagen 33). A pesar del gran daño que ha provocado el adhesivo, gracias a esta intervención se han podido conservar las dos partes de la obra.

Además existen multitud de rasgados por todo el perímetro (ver imagen 34) y un faltante de gran tamaño en la esquina inferior izquierda. Las deformaciones son evidentes, tanto por las numerosas dobleces como por las arrugas que se observan en la superficie.

Finalmente cabe destacar el deterioro químico de la celulosa que ha perjudicado al estado de conservación del papel. Esta degradación ha provocado un amarilleamiento leve ya que al no contener lignina, tal y como se comprobó con las pruebas analíticas (ver capítulo 7), no está demasiado acusado. Además, la obra puede ser manipulada con total normalidad sin existir riesgo de pérdida de material.



- | | | | |
|---|---|--|--|
|  Amarilleo |  Manchas de tintas |  Mancha de adhesivo |  Cinta adherida |
|  Suciedad adherida |  Mancha de humedad |  Dobleces | |



Imagen 35. Mancha de tinta y abrasión del papel.



Imagen 36. Mancha de tinta por el reverso de la obra.



Imagen 37. Mancha de tinta.

6.3. LITOGRAFÍA DE CARACALLA

La suciedad superficial en esta obra es mucho más notoria que en la litografía de la Venus de Milo. Los restos de carboncillo se encuentran mucho más adheridos a la superficie del papel y además, presenta varias manchas localizadas de diferentes tipos de tintas. Una de ellas está localizada en la esquina superior izquierda del anverso (ver imagen 35), afectando a la zona donde está grabado el nombre del artista pero, sin comprometer a su lectura. Esta mancha parece ser de base acuosa, posiblemente de tinta china ya que ha traspasado la hoja (ver imagen 36) dejando halos de tonalidades diferentes. Esta vez, al igual que en la obra anterior, también se localizan grafismos de lápiz grafito y de otras tintas (imagen 37). Todo esto muy probablemente tenga como causa el uso académico de la obra.



Imagen 38. Detalle de rasgados y cinta adhesiva.

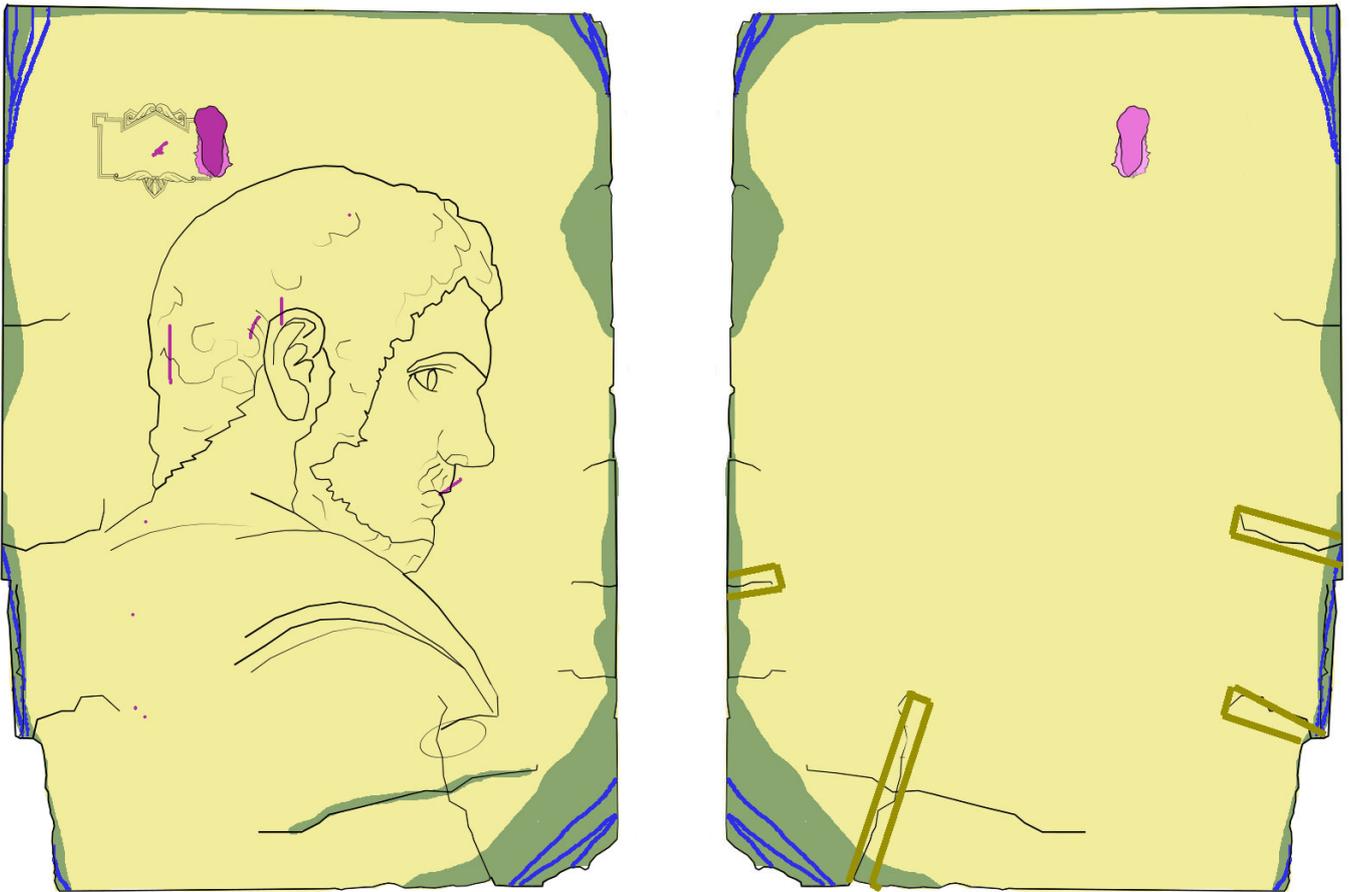
Nuevamente la obra está afectada por rasgados perimetrales, algunos de los cuales han sido adheridos anteriormente con cintas adhesivas (ver imagen 38). El adhesivo que compone las cintas ha erosionado el papel, provocando el levantamiento en algunas zonas.



Imagen 39. Detalle de foxing y manchas de carboncillo.

Como en la obra anterior, el deterioro químico no parece muy grave. A pesar de la pérdida de resistencia, las dos obras no se encuentran quebradizas y se pueden manejar con total facilidad sin provocar ningún tipo de pérdidas en el soporte.

En el siguiente apartado se detallan las pruebas analíticas que se han ejecutado para poder determinar algunas características básicas de las dos obras.



- | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|-------------------|---|----------------|
|  | Manchas de tintas |  | Suciedad adherida |  | Amarilleo |
|  | Manchas de tintas más intensa |  | Dobleces |  | Cinta adherida |

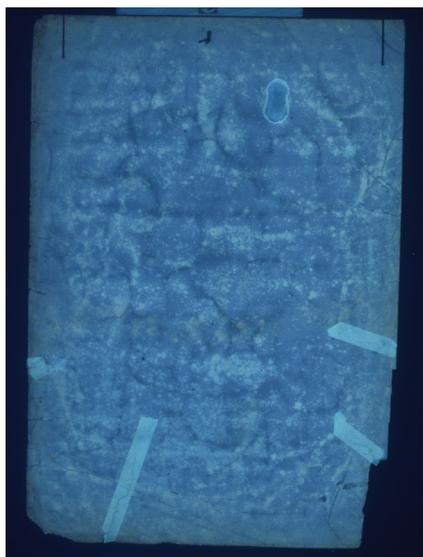


Imagen 40. Fotografía con luz ultravioleta litografía de Caracalla.

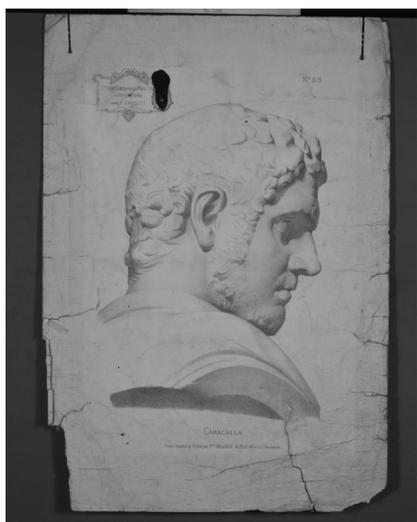


Imagen 41. Fotografía con luz infrarroja litografía de la Venus de Milo.



Imagen 42. Pruebas de solubilidad de tintas.

7. ESTUDIO ANALÍTICO

Las pruebas analíticas determinarán qué elementos o materiales se pueden utilizar, así como lo que no debemos emplear dependiendo de cómo afecta al documento.

El resultado de las pruebas analíticas determinará la propuesta de intervención, aunque es cierto que siempre pueden surgir diversos imprevistos que obligarían a modificar el planteamiento inicial.

7.1. ESTUDIO FOTOGRÁFICO INICIAL

Antes de cualquier tipo de acción o intervención sobre una obra se realizan unas fotografías iniciales para dejar constancia de las condiciones en las que se encontraba la misma en un primer momento.

Se han empleado diversos tipos de radiación lumínica, tanto de luz visible como de luz invisible: radiación ultravioleta (ver imagen 40) y radiación infrarroja (ver imagen 41). Se han tomado fotografías generales, detalles, macros y con luz rasante.

7.2. PRUEBAS DE SOLUBILIDAD DE TINTAS

Consisten en aplicar mediante un hisopo humedecido (ver imagen 42) o dejando caer una gota de todos los disolventes que van a ser utilizados durante la intervención en todas las tintas que aparezcan en la obra. Dicha acción se ejecuta en zonas imperceptibles para no provocar ningún daño en caso de que el disolvente fuese inadecuado. Su función es comprobar que las tintas con las que está realizada la obra no van a sufrir ningún tipo de perjuicio con el empleo de determinados disolventes. Conviene tener en cuenta que algunas tintas no son solubles en el momento de la aplicación, ya que en algunos casos su solubilidad depende del tiempo de contacto con el disolvente, por lo que hay que ser cautelosos y no dejar de vigilar la obra durante su aplicación.

Las obras del presente estudio tienen varios tipos de tintas: la usada para las litografías, dos sellos diferentes y dos manchas: una negra que posiblemente sea tinta china y otra verde. Los resultados obtenidos nos indican que los diferentes tipos de tintas presentes en las litografías son estables a la aplicación de agua y al hipoclorito de sodio.

7.3. MEDICIÓN DEL pH

La acidez es el mayor problema para la estabilidad y conservación del papel y en una gran cantidad de casos viene dada por la presencia de impurezas que son de origen ácido o que con el tiempo se han vuelto ácidas. Dichas impurezas pueden haber sido integradas en el papel en el proceso de fabricación o el papel las puede haber absorbido del medio ambiente⁶⁰. Así pues, es necesario conocer el valor de pH del papel de cada obra para saber en qué etapa de degradación se encuentra.

El pH representa numéricamente el nivel de acidez o alcalinidad en una obra. La escala va de 0 a 14, siendo 7 un pH neutro. De 0 a 7 indica acidez y de 7 a 14 basicidad.

Para determinar el valor de pH de las litografías se ha utilizado un pH-metro, aunque se pueden utilizar otros métodos como las tiras reactivas. La mayoría de los métodos de medición de pH dañan el papel, por lo que se desaconseja su uso y muchas veces es el propio restaurador el que, con la experiencia, determina visualmente los valores de pH. Tras haber realizado las pruebas, el pH obtenido en las dos obras ha sido de 6 - 6'5, indicando una concentración moderada de acidez.

60 VERGARA, J. *Conservación y restauración de material cultural en archivos y bibliotecas*, p. 48.

7.4. DETECCIÓN DE LIGNINA

Como se ha dicho anteriormente, la lignina es un material presente en las fibras que proceden de la madera y provoca el debilitamiento y oscurecimiento de los papeles al ser expuestos a radiación ultravioleta, entre otras cosas⁶¹. Su detección influye notoriamente en la elección del tipo de blanqueo y en la forma de exposición de la obra.

Para detectar la presencia de lignina en las fibras del papel se utiliza una prueba química destructiva: la tinción Wiesner (un reactivo compuesto por 0,5 ml de alcohol etílico, 0,25 ml de ácido clorhídrico y 0,1g de fluoroglucina⁶²) indica la existencia de más del 5% de lignina en su estructura. Se aplica sobre una muestra del papel (extraída previamente). Si al caer la gota el papel se torna de color magenta la prueba es positiva⁶³.

La prueba de la tinción de Wiesner se ha realizado en dos muestras extraídas de las dos obras y en ninguno de los dos casos se han teñido, siendo los resultados negativos (ver imagen 43). Ninguna de las obras presenta lignina en su composición.

Imagen 43. Tinción Wiesner: La muestra de una de las obras en el centro y alrededor diferentes tipos de papeles con resultados positivos en lignina.



61 MUÑOZ, S. *Op. Cit.*, 2010, p. 72.

62 *Ibíd.*, p. 74.

63 Cuanto más oscuro se vuelve, mayor contenido en lignina. TACÓN, J. *La restauración en libros y documentos: Técnicas de intervención*, 2009, p. 33.



Imagen 44. Limpieza mecánica con gomas de borrar.



Imagen 45. Detalle de una cata de limpieza con gomas de borrar.

8. PROCESO DE INTERVENCIÓN DE LAS OBRAS

8.1. LIMPIEZA MECÁNICA

Para eliminar la suciedad no adherida presente en las litografías se ha realizado una limpieza mecánica superficial de las obras. Para ello se han utilizado gomas de borrar, esponjas, brochas y bisturí. Esta fase de restauración es muy importante, puesto que con ello se eliminan buena parte de las impurezas presentes en el papel, evitando así su posible disolución e introducción en las fibras del papel en tratamientos acuosos posteriores. Se debe actuar cuidadosamente, ya que supone una acción abrasiva para las obras, llegando a alterar la textura del papel y el cromatismo de los elementos gráficos e incluso a provocar rasgados y roturas.

En primer lugar se ha utilizado una goma de humo (*Smoke Sponge*⁶⁴) para eliminar la suciedad superficial que no se haya adherida al papel, como la suciedad ambiental o las partículas de polvo.

Posteriormente, para la suciedad más adherida, se ha realizado una limpieza con gomas de borrar Milán® (ver imagen 44) que actúan más abrasivamente que las anteriores, produciendo un desgaste mayor en la textura del papel (que la *Smoke Sponge*) que resulta imperceptible al ojo humano. Se ha actuado cuidadosamente y realizando movimientos circulares para evitar erosionar en exceso el soporte. Este tipo de material deja residuos, que se han ido eliminando con una brocha suave.

En la litografía de la Venus de Milo el resultado ha sido muy satisfactorio, puesto que se ha eliminado una gran cantidad de suciedad. En la litografía de Caracalla, la suciedad no se ha podido eliminar por completo, probablemente porque seguramente sean partículas de carboncillo que están mucho más adheridas al papel. Respecto a las cintas adhesivas se han realizado pruebas para su remoción mediante bisturí pero, no ha sido positivo el resultado, por lo que posteriormente se han realizado pruebas con disolventes.

64

Smoke Sponge®, compuesta por caucho natural vulcanizado y no deja residuos.



Imagen 46. Baño de la litografía de la Venus de Milo en agua caliente.



Imagen 47. Baño de las dos obras en agua fría.



Imagen 48. Eliminación de las cintas adhesivas.

Para la manipulación de las hojas durante los procesos de baño, desacidificación y blanqueo, se ha utilizado Reemay® un TNT⁶⁵ para el manejo de las obras, y varios papeles secantes como material absorbente del exceso de líquidos.

8.2. BAÑOS

El agua es idónea para disolver una gran cantidad de elementos que causan la acidez y provocan el amarilleo del papel. Además, al hidratar el papel se regeneran los puentes de hidrógeno dañados por el paso del tiempo, aumentando las resistencias mecánicas del papel⁶⁶.

Como todo tratamiento, también tiene una serie de desventajas. El papel sufre un efecto de anisotropía alterando las dimensiones de las obras debido a su carácter higroscópico. El agua también afecta a la textura y provoca riesgos de roturas durante la manipulación así como la posible disolución de elementos gráficos sensibles al agua⁶⁷.

Para evitar este último problema se han realizado primero unas pruebas de solubilidad y, analizando los resultados, se ha procedido a la eliminación de la cinta adhesiva presente en la litografía de la Venus de Milo mediante un baño de agua caliente (ver imagen 46). Gracias al baño la cinta se ha desprendido rápidamente y se ha eliminado el adhesivo restante frotando cuidadosamente la zona afectada. Después, se ha sumergido la obra en un nuevo baño con agua fría para la disolución del resto de suciedad.

En la obra de Caracalla se ha optado por un baño de agua fría, que ha permitido la extracción de la cinta autoadhesiva.

65 "Tejido no tejido: lámina flexible producida por superposición de un filamento o filamentos que se dejan caer sobre si mismos y que se unen por fusión." [sic] MUÑOZ, S.; OSCA, J.; GIRONÉS, I. *Materiales de restauración*, 2014, p. 293.

66 TACÓN, J. *Op. Cit.*, 2009, p. 92.

67 *Ibid.*, p. 93.



Imagen 49. Detalle del velo de carbonato cálcico.



Imagen 50. Proceso de desacidificación de la litografía de la Venus de Milo, con la cara litografiada hacia abajo.



Imagen 51. Retirada del velo de carbonato cálcico.

8.3. DESACIDIFICACIÓN⁶⁸

Al introducir una hoja de papel en un baño acuoso se eliminan parte de los ácidos pero para que una desacidificación sea duradera es necesario introducir una reserva alcalina en el papel que aumenta su grado de pH, neutralizando la acidez presente y reduciendo la futura.

Existen varias técnicas para realizar esta operación, pero en este caso se ha escogido un tratamiento acuoso con una solución saturada de hidróxido de calcio⁶⁹. Este elemento por sí solo no neutraliza la acidez del papel, pero al entrar en contacto con el dióxido de carbono, presente en el ambiente, se forma carbonato de calcio, un elemento insoluble en agua, por lo que posteriormente se pueden realizar nuevos tratamientos acuosos. Al introducir las obras en un baño de hidróxido cálcico y después dejarlas secar en contacto con el aire, se crea carbonato cálcico entre las fibras del papel, el cual actúa como reserva alcalina.

Dicho proceso también ocurre en la superficie del baño, creándose un velo (ver imagen 49) que debe ser retirado (ver imagen 51) previamente a la extracción de las obras. Para evitar posibles arrastres del velo las obras han sido sumergidas en el baño con la parte de la litografía hacia abajo (ver imagen 50). Después de su extracción se ha presionado con papeles secantes para eliminar excesos del líquido, previniendo así una posible carbonatación en superficie que provocaría brillos indeseados de muy difícil eliminación. La duración de los baños ha sido de 10 minutos por obra.

⁶⁸ MUÑOZ, S. *Op. Cit.*, 2010, p. 195.

⁶⁹ Ca(OH)_2 . Receta: 1.5g de hidróxido cálcico por 1L de agua desionizada. Removiéndolo y posteriormente dejándolo reposar para formar el agua de cal.

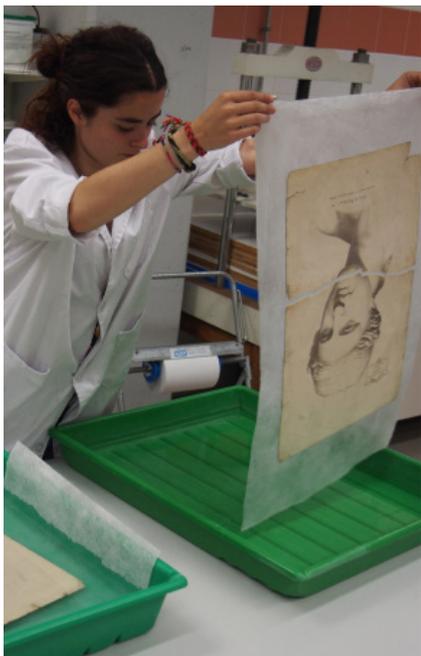


Imagen 52. Manejo de las obras con Reemay®.



Imagen 53. Detalle de la inmersión en hipoclorito de sodio.



Imagen 54. Detalle de la inmersión en hiposulfito de sodio.



Imagen 55. Detalle de la mancha de adhesivo antes del blanqueo.



Imagen 56. Detalle de la zona después del blanqueo.

8.3. BLANQUEO

Existen algunos tipos de manchas que no pueden ser eliminadas por procesos de disolución, siendo necesario recurrir a otro tipo de tratamiento: el blanqueo. Este procedimiento es de carácter estético y su uso suele estar justificado por la exigencia del cliente. Actúa químicamente y su función es la destrucción de los grupos cromóforos que dan color a las manchas y al amarilleo que adquiere el papel debido a su oxidación⁷⁰.

Se ha escogido un baño de hipoclorito de sodio en agua⁷¹, un blanqueador de tipo oxidante. Su resultado es visualmente muy satisfactorio pero el principal problema de este material es que provoca una aceleración del proceso de degradación química. Tras el baño es necesario eliminar cualquier resto de cloro, por lo que las obras se sumergen en un baño de agua para su aclarado, y posteriormente se realiza una neutralización con una solución de hiposulfito de sodio en agua⁷² (ver imagen 54). Este último baño debe durar el mismo tiempo que han permanecido las obras en la solución de hipoclorito de sodio.

En la litografía de la Venus de Milo el baño ha sido de 20 minutos, consiguiendo la decoloración de las manchas del adhesivo que ha dejado la cinta (ver imagen 56). Para la obra de Caracalla se ha realizado un baño de 30 minutos pero, los resultados no han sido tan notorios como en la primera obra.

70 *Ibíd.*, p. 221.

71 Receta: Disolución de 800ml de hipoclorito de sodio en 4L de agua

72 Receta: Disolución de 50g de hiposulfito de sodio en 4L de agua



Imagen 57. Detalle de la reintegración cromática con lápices de colores.



Imagen 58. Detalle de uno de los injertos.



Imagen 59. Humectación y colocación del papel japonés.

8.5. REINTEGRACIÓN DE FALTANTES Y LAMINACIÓN

Las dos obras presentan numerosos desgarros por todo el perímetro, así como diversos faltantes de mayor y menor tamaño. Para solucionar este problema se ha decidido realizar una laminación acompañada de una reintegración de faltantes.

- Reintegración de faltantes: Injerto de papel

Este procedimiento consiste en devolverle la integridad a la hoja por la adición de papel en las zonas perdidas, además supone un punto positivo en cuanto a su apariencia visual.

En primer lugar se ha realizado una búsqueda de papeles similares en cuanto a textura y color a los originales, para la reintegración de las lagunas. Finalmente, para terminar de ajustar el tono del papel escogido se ha optado por una reintegración cromática (ver imagen 55) del injerto a base de lápices de colores. A continuación, se han calcado en el injerto las partes faltantes de las obras y posteriormente se han recortado los fragmentos con la misma forma que los faltantes. Con la ayuda de un bisturí y de lijas finas se ha desfibrado la zona del injerto que va a estar en contacto con la obra para no generar un escalón entre las dos partes y para mejorar su adhesión (ver imagen 56). Como adhesivo se ha utilizado almidón de arroz⁷³ con una densidad alta y posteriormente se ha secado con una plancha de calor interponiendo un papel Melinex® para evitar la aplicación de calor directa a la obra.

- Refuerzo y alisado de las obras: Laminación

Una vez terminado el injerto se ha adherido un papel japonés de gramaje 15 como refuerzo para aumentar sus resistencias mecánicas. El papel japonés se ha colocado por el reverso de la obra puesto que no contiene ningún carácter de gran importancia, ya que si fuese colocado en el anverso de la litografía interferiría en el disfrute de la obra.

El proceso consiste en humectar el papel japonés y se adhiere sobre una superficie plana (ver imagen 57). Se debe colocar sin burbujas de aire y sin arrugas. Posteriormente se aplica el adhesivo bien extendido por toda la

⁷³ El almidón es una sustancia de origen vegetal y químicamente es muy similar a la celulosa. Tiene una mayor capacidad adhesiva que otros adhesivos como los éteres de celulosa. Se disuelven aproximadamente 200 g de almidón por cada litro de agua, la cual debe ser calentada a unos 60-80°C. Tras una remoción constante, el almidón queda disuelto completamente y obtenemos una pasta espesa, que debe de ser tamizada para conseguir una textura fina y homogénea. *Ibid.*, p. 170.



Imagen 60. Detalle del adhesivo.

superficie. Nuevamente el adhesivo seleccionado ha sido almidón de arroz (ver imagen 58), pero esta vez de manera más diluída. A continuación, se humecta la obra (ver imagen 59) y se coloca cuidadosamente sobre el papel japonés, asegurándose de que todos los rasgados se fijan correctamente y de que no hayan arrugas ni burbujas de aire entre la obra y el material de refuerzo (ver imagen 60). Hay que tener en cuenta la orientación de las fibras del papel, colocándolas paralelamente para evitar arrugas por diferencias de tensión entre los papeles.

Una vez seco el adhesivo, se procede a despegar las obras de la superficie plana. Para facilitar el trabajo nos ayudamos de una espátula, con la que cuidadosamente vamos despegando las obras (ver imagen 61).



Imagen 61. Humectación de una de las obras.



Imagen 63. Retirada de las obras una vez seco el almidón.



Imagen 62. Fijación y alineación de rasgados.

Como en toda intervención han surgido dificultades siendo la laminación la parte con más riesgos. A pesar de ello, se ha conseguido una restauración con beneficios de dos tipos: conservativos y estéticos. Los primeros por una ganancia en resistencia y manejabilidad de las obras, y los segundos por la decoloración de las manchas de adhesivos y el amarilleo del papel.

9. DOCUMENTACIÓN FINAL



Imagen 64. Anverso de la litografía de la Venus de Milo.

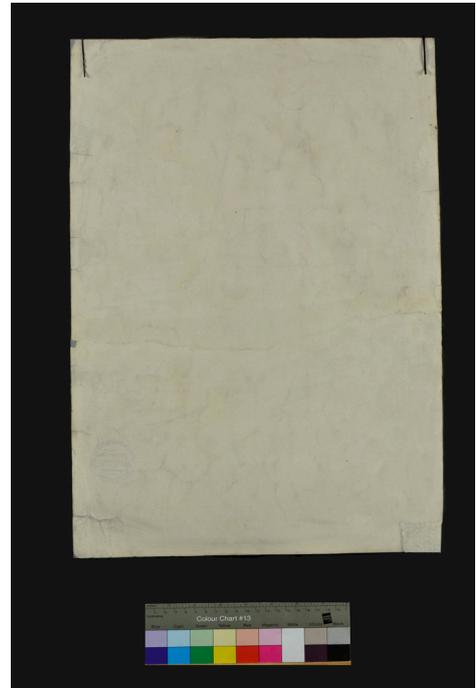


Imagen 65. Reverso de la litografía de la Venus de Milo.

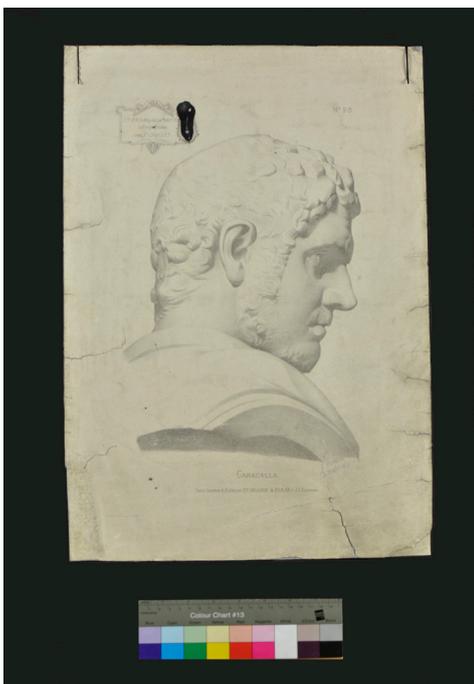


Imagen 66. Anverso de la litografía de Caracalla.

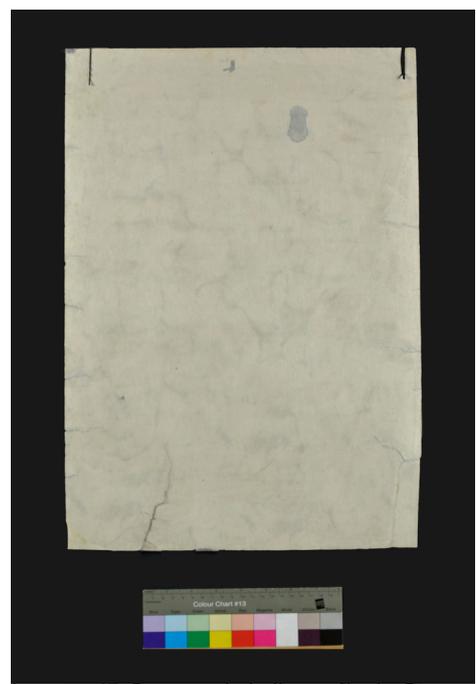


Imagen 67. Reverso de la litografía de Caracalla.

10. CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Como anticipábamos al principio del trabajo, el papel es un material muy frágil a las condiciones ambientales, por eso es necesario adoptar una serie de medidas de conservación preventiva que garanticen su estabilidad.

10.1. CONDICIONES AMBIENTALES

En la conservación preventiva se deben de controlar múltiples factores, siendo los más importantes la temperatura, la humedad relativa y las fuentes de iluminación⁷⁴. Para poder aportar dichas pautas conservativas, hay que seguir unos pasos⁷⁵:

- Identificar la composición de cada obra.
- Evaluar su estado de conservación, las causas de deterioro y pronosticar futuras degradaciones.
- Determinar unas condiciones adecuadas de almacenaje o de exposición.

La identificación de la composición de una obra a veces puede ser un trabajo arduo, puesto que en ocasiones la historia de la obra puede ser dudosa y es necesario conocer la manera de trabajar del artista. Además puede constar de adiciones de nuevos materiales que en un principio no pertenecían a la obra como restauraciones anteriores, sellos, cuños, etc.

Según los problemas que tenga cada obra se encontrarán diferentes causas que nos ayudaran a predecir cómo y por qué puede producirse una aceleración en el proceso de degradación. Para reducirlo, es necesario enumerar una serie de pautas para almacenar o exponer de manera correcta cada tipo de obra, actuando sobre la humedad relativa del ambiente, la temperatura, la luz y la función o uso de las obras. En cuanto a una posible intervención, es aconsejable utilizar materiales estables al paso del tiempo, que no perjudiquen a la obra y que sean de fácil reversibilidad para una nueva restauración futura⁷⁶.

Respecto a la humedad relativa (HR), los valores que se recomiendan se sitúan entre un 40-60% de HR⁷⁷ y en respecto a la temperatura se aconseja que sea lo más estable y baja posible, 18-20°C para depósitos y 20-22°C

74 MUÑOZ, S. *Op. Cit.*, 2010, p. 236.

75 CARDAMONE, J. *Op. Cit.*, 2000, p. 129.

76 *Ibid.*, p. 128-135.

77 No debe haber una humedad relativa inferior al 40% pues implicaría una gran pérdida en agua en el papel. Ni tampoco debe de ser mayor al 65%, nivel en el que empieza a proliferar el moho. VERGARA, J. *Op. Cit.*, p. 157.

para salas de exposición y consulta⁷⁸.

El exceso de luz es otro de los grandes problemas de conservación para cualquier tipo de obra, siendo las radiaciones de luz ultravioleta (UV) las más perjudiciales. El doctor Robert Feller del *Mellon Institute* ha contribuido excepcionalmente en el campo de la conservación y según sus estudios se debe de limitar la exposición de los materiales a las radiaciones luminosas dando como dato 50 lux durante 10 horas al día⁷⁹ y recomienda el uso de fuentes de luz con baja cantidad de UV.

Si las obras van a ser conservadas en un domicilio privado, como es el caso de las obras objeto del presente estudio, al menos evitaremos cualquier tipo de fuente de iluminación⁸⁰, salvaguardar las obras en una habitación con buena ventilación y aislamiento, eludir aparatos de aire acondicionado y calefacción, evitar fuentes de humedad y realizar tareas de mantenimiento regulares.

10.2. PROPUESTA DE MONTAJE

Para la exposición de las litografías de la "Venus de Milo" y de "Caracalla", se puede optar por un montaje sencillo. Para ello se utilizarán dos láminas de *passepartout*, una funcionará como base y la otra como ventana. Las dos láminas serán unidas entre ellas con cinta engomada de pH neutro.

En la primera lámina de *passepartout* se cortará una ventana biselada a 45° para mejorar su apariencia y reducir las sombras. Para que la obra se vea por completo, es aconsejable cortar dicha ventana de 2 a 4 mm más grande que las dimensiones del papel de las litografías.

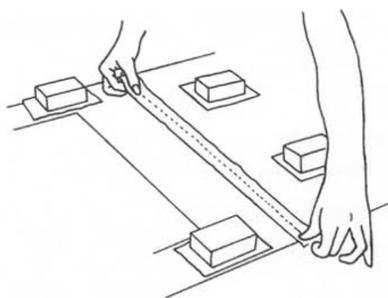
Para sujetar la obra al *passepartout* se utilizarán unas bisagras que mantendrán el papel en una posición fija sin causarle ningún daño⁸¹. Las bisagras permiten que el papel se mueva naturalmente al variar las condiciones climáticas sin sufrir tensiones. También permiten comprobar fácilmente el reverso de la obra y controlar si debe de ser retirada en algún momento. Estas bisagras serán de papel japonés de gramaje alto (entre 19-30 g/m²) y serán adheridas con un adhesivo de base acuosa (preferentemente el almidón).

78 VAILLANT, M.; VALENTÍN, N. *Op. Cit.*, 1996, p. 56-60.

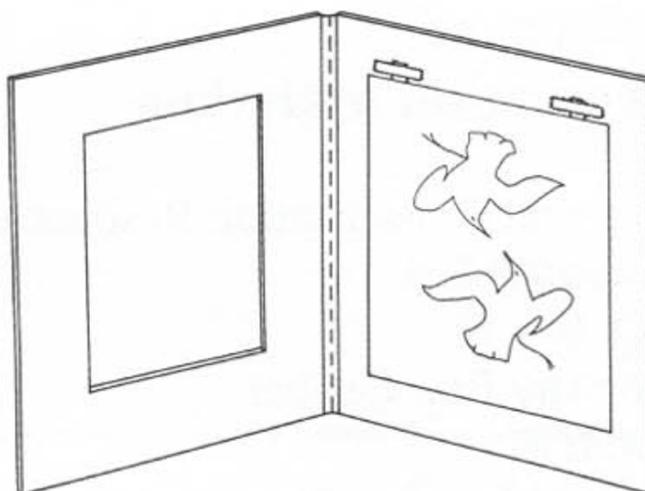
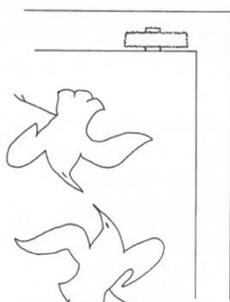
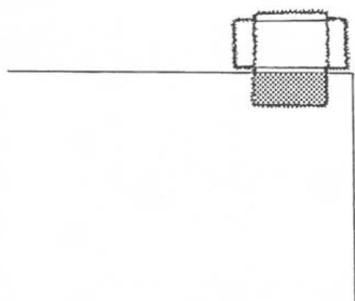
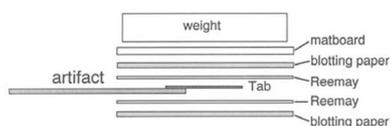
79 MC CLEARY, J.; CRESPO, L. *El cuidado de libros y documentos: manual práctico de conservación y restauración* 2001, p. 148.

80 Incluyendo radiación solar y si es necesario el uso de halógenos deberán ir protegidos con un filtro de UV.

81 RAYNER J.; KOSEK, J.; CHRISTENSEN, B., *Art on paper: mounting and housing*, 2005, p. 133.



Para adherir las bisagras al *paspartout*, se coloca en primer lugar un papel secante, Reemay® y la obra boca abajo para adherir con almidón las bisagras en el reverso. Es recomendable previamente desfibrar las tiras para una mayor adhesión. Una vez se ha aplicado el almidón a las bisagras se vuelve a colocar un Reemay®, un papel secante y peso, consiguiendo que las bisagras queden bien adheridas. Cuando las bisagras están secas se coloca la obra en el *passpartout* y se adhiere una nueva tira de papel japonés encima de la que se había colocado. Finalmente se coloca Reemay®, el papel secante y el peso⁸².



Imágenes 68. Proceso de montaje de conservación. Ilustraciones extraídas de: GUILD, S. *Matting works on paper*. Canadian Conservation Institute, 1997.

11. CONCLUSIONES

— Las láminas presentaban un estado de deterioro inicial moderado, en función de dicho estado y de sus características físicas y químicas, se determinó una propuesta de restauración muy similar en las dos obras.

— Los diferentes análisis previos realizados nos han ayudado a intervenir correctamente las obras. Así pues, estas actuaciones iniciales son útiles para un correcto diseño del proceso de intervención.

— Se ha frenado el deterioro de las dos litografías y la aplicación de unas pautas correctas de conservación preventiva ayudarán a su preservación.

— Estas pautas de conservación preventiva se deben de tener en cuenta tanto en el almacenaje como en la exposición de las obras.

— El estudio histórico de las litografías nos ha permitido datar las obras entre 1875 y 1885. Asimismo, nos ha ofrecido información importante que nos ha ayudado a entender el estado de conservación de las piezas: el sello que se encuentra en el anverso de las dos litografías identifica al profesor de dibujo R. Gordon, por lo que se ha determinado que la función de las obras fue de carácter educativo, explicando muchas de las patologías que se hayan en las obras.

— Algunas de las decisiones tomadas durante la intervención pueden ser condicionadas por las exigencias del cliente, como es el caso del blanqueo de las obras que es de carácter simplemente estético.

12. BIBLIOGRAFÍA

MONOGRAFÍAS Y ACTAS DE CONGRESOS

ALEGRE, A. *El grabado. Técnicas y su repercusión*. Valencia: Cátedra de eméritos, 2006. Pagina 105

APPELBAUM, B. *Guide to Environmental Protection of Collections*. Madison: Sound view press, 199.

BAKER, M. Polymers in Museums. En: CARDAMONE, J. *Historic textiles, papers and polymers in museums*. Washington DC: American Chemical Society, 2000. p. 5,

BELLO, C.; BORRELL, A. *El patrimonio bibliográfico y documental: Claves para su conservación preventiva*. Gijón: Editorial trea, 2002.

CABO, G. *Grabados, litografías y serigrafías: Técnicas y procedimientos*. Madrid: Esti-Arte, 1981. p. 65.

CAPETTI, F. *Técnicas de Impresión*, Barcelona: Ediciones Don Bosco, 1975. Pagina 132.

CARRERES, M. *Diagnóstico y proceso de intervención de un manuscrito del S. XVII* [trabajo final de grado]. [consulta: 05-03-2016]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2013-2014. Disponible en: << <https://riunet.upv.es/handle/10251/8492/browse?authority=378107&type=author>>>

CINTA, M. *50 años de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Donostia-San Sebastián (1952 – 2002)*. Donostia-San Sebastián, 2003. p. 23.

CLAPP, A. *Curatorial care of works art on paper*. Nueva York: Intermuseum Conservation Association, 1987.

COPEDE, M. *Restauración del papel: Prevención, conservación y reintegración*. San Sebastian: Editorial Nerea, 2012.

CRESPO, C.; VIÑAS, V. *La preservación y restauración de documentos y libros en papel: un estudio del RAMP con directrices*. Unesco: 1984.

GASCOIGNE, B. *How to identify prints: A complete guide to manual and mechanical processes from woodcut to ink je*. Thames and Hudson, 1988.

GONZALEZ, A. *Los métodos de dibujo en las enseñanzas de artes aplicadas: Madrid 1900-1963* [tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2005.

GOREN, S. *Manual para la preservación del papel: Nueva era de la conservación preventiva y su aplicación actualizada*. Buenos Aires.: Alfagrama Ediciones, 2010.

GRETTE, T. *Retouching of art on paper*, Londres: Archetype Publications, 2008.

GUILD, S. *Matting Works on Paper*. Canadá: Canadian Conservation Institute, 1997.

HUGHES, A; VERNON, M. *La impresión como arte: Técnicas tradicionales y contemporáneas*, Barcelona: Blume, 2010.

IBÁÑEZ, J. *El gabinete de estampas del siglo XIX del museo Romántico de Madrid*. Madrid: 2003.

JOHNSON, A. *Il restauro del libro*, Padova: Muzzio, 1989.

KORBEL, B. *Mounting paper objects for the permanent exhibition at the german historical Museum Berlin*. Berlin, 2014. Consulta: [09-06-2016]. Disponible en: <<[http://www.degruyter.com/dg/viewarticle.fullcontentlink:pdfeventlink/\\$002fj\\$002frest.2014.35.issue-3-4\\$002fres-2014-0017\\$002fres-2014-0017.pdf?format=INT&t:ac=j\\$002frest.2014.35.issue-3-4\\$002fres-2014-0017\\$002fres-2014-0017.xml](http://www.degruyter.com/dg/viewarticle.fullcontentlink:pdfeventlink/$002fj$002frest.2014.35.issue-3-4$002fres-2014-0017$002fres-2014-0017.pdf?format=INT&t:ac=j$002frest.2014.35.issue-3-4$002fres-2014-0017$002fres-2014-0017.xml)>>

LORUSSO, S. *Caratterizzazione tecnologia e conservazione dei manufatti cartacei*. Roma: Bulzoin Editore, 1996.

MARTÍN, E. *Estudio de conservación y restauración de dos estampas religiosas: informe final de intervención* [trabajo final de grado]. [consulta: 05-03-2016] Valencia: Universitat Politècnica de València, 2014-2015. Disponible en: <<<https://riunet.upv.es/handle/10251/49227>>>

MARTIN, J. *Enciclopedia de técnicas de impresión*, Barcelona: Acanto, 1993.

MC CLEARY, J.; CRESPO, L. *El cuidado de libros y documentos: manual práctico de conservación y restauración*. Madrid: Clan, 2001.

MUÑOZ, S.; OSCA, J.; GIRONÉS, I. *Materiales de restauración*. Madrid: Ediciones Alcal S. A., 2004.

MUÑOZ, S. *La restauración del papel*. Madrid: Editorial Tecnos, 2010.

OGDEN, S. *Preservation of library & archival materials: A manual*. Washington DC: American Association of Museums, 1994.

RAYNER, J.; KOSEK, J.; CHRISTENSEN, B. *Art on paper: Mounting and Housing*. Londres: Archetype Publications, 2005.

RODRIGUEZ, M. *Conservación y Restauración de la Obra Gráfica, Libros y Documentos*. Bilbao: Euskal Herriko Unibertsitatea, 2005.

SCHWEIDLER, M. *The Restoration of engravings, drawings, books and other Works on paper*. Los Ángeles: Getty Publications, 2006.

SWARTZBURG, S. *Preserving Library materials: a manual*, 1995. EEUU: Metuchen, N.J. : Scarecrow Press.

TACÓN, J. *La restauración en libros y documentos: Técnicas de intervención*. Madrid: Ollero & Ramos editores, 2009.

THEILE, M. *Conservación y Restauración de Papel* [curso para el registro civil]. Chile: Universidad de Chile, 2005. [consulta: 17-02-2016] Disponible en: <<<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/118525/Conservacion-y-restauracion-de-papel.pdf?sequence=1>>>

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. *Grabados, litografías y serigrafías*. Valencia: 2003.

VAILLANT, M.; VALENTÍN, N. *Principios básicos de la conservación documental y causas de deterioro*. Madrid: Ministerio de educación y cultura, Instituto del patrimonio histórico español, 1996.

VERGARA, J. *Conservación y Restauración de material cultural en archivos y bibliotecas*. Valencia: Biblioteca Valenciana, 2005.

VICARY, R. *Manual de Litografía*. Madrid: Hermann Blume Ediciones, 1999.

VIÑAS, V., VIÑAS, R. *Las técnicas tradicionales de restauración: un estudio del RAMP*. Unesco, 1988.

VIVES, R. *Del cobre al papel: la imagen multiplicada*. Barcelona: Icara Editorial, 1994.

VIVES, R. *Guía para la identificación de grabados*. Madrid: Arco Libros S.L., 2003.

WORK, T. *Litografía para artistas*. Barcelona: LEDA, 1987.

ZAPATER, J.; GARCÍA, A. *Manual de litografía*, Madrid: EMSA, 1993.

RECURSOS WEB

AGENTES DE DETERIORO INSTITUTO CANADIENSE DE RESTAURACIÓN, 2016. [consulta: 02-06-2016]. Disponible en: <<<http://www.cnrc.cl/611/w3-article-56500.html>>>

FRATERNITA DEI LAICI. *Collezione Bartolini: Stampe* [consulta: 07-11-2015]. Disponible en: << <http://www.fraternitadeilaici.it/archivio-museo/opere/collezione-bartolini/stampe/venere-di-milo-vnus-de-milo-2761.html>>>

GUILD, S. , *Matting works on paper*, 1997, CANADIAN CONSERVATION INSTITUTE. Consulta: [09-06-2016]. Disponible en: <<http://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/ccinotesicc/11-5_e.pdf>>

JIMÉNEZ, A.; SOMOLINOS, M.; GUALLART, B. *Estudio sobre el estado de conservación, tratamiento de restauración y montaje de la documentación de Isabel I en el Monasterio de Nuestra Señora de Guadalupe*, IPHE. [consulta: 17-02-2016]. Disponible en: <<http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/dms/mecd/cultura-mecd/areas-cultura/patrimonio/mc/bienes culturales/n-4/capitulos/13-Estudio_tratamiento.pdf>>

LABORATORIO DE ARCHIVO HISTÓRICO NACIONAL. *Proceso de Conservación y restauración de libros y documentos*. Junta de Andalucía. [consulta: 17-02-2016] Disponible en <<http://www.juntadeandalucia.es/cultura/archivos_html/sites/default/contenidos/archivos/ahpalmeria/documentos/Proceso_de_conservacixn_y_restauracixn_de_libros_y_documentos.pdf>>

LA GALERIE NAPOLEÓN. [consulta: 08-11-2015]. Disponible en: << http://www.grabados-antiguos.com/product_info.php?products_id=6870>>

MUSEO DE BELLAS ARTES DE BILBAO. *Gordón, García-Rovés Rogelio*. [consulta: 08-11-2015]. Disponible en: <<[REAL ACADEMIA DE SAN FERNANDO. Catalogación de estampas, modelos de asientos, 1996. \[consulta: 24-05-2016\] Disponible en: <<\[>>\]\(http://www.realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/arte_grafico/catalogacion.pdf?PHPSESSID=1af643ae0e30cbc9cf246491a56cc822\)](http://www.bd-arteder.com/cgi-bin/BRSCGI?CMD=VERDOC&BASE=ARTI&DOCR=45&SORT=APE1,APE2,NOMB,PSEU&RNG=20&SEPARADOR=&&IAPE='G'>>>></p></div><div data-bbox=)

UNIVERSIDAD DE A CORUÑA. Busto de Caracalla. [consulta: 13-06-2016]. Disponible en: <<[>>](http://www.udc.es/dep/com/castellano/arte_virtual/fichas/roma/escultura/escromana_ficha01_l07.html)

13. ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	Proceso de fabricación de papel artesanal	8
	Fuente: Encuadernaciones en el Patrimonio Documental Naval y Marítimo: Fabricación de papel artesanal.	
Imagen 2.	Máquina Fourdrinier de 1913 del molino Bathford, en Reino Unido	9
	Fuente: ADABI: Apoyo al desarrollo de archivos y bibliotecas de México.	
Imagen 3.	Obra 1 objeto de estudio: la Venus de Milo	13
Imagen 4.	Obra 2 objeto de estudio: Caracalla	13
Imagen 5.	Detalle del nombre del artista	13
Imagen 6.	Detalle de los estampadores.	13
Imagen 7.	Detalle del sello de la escuela de dibujo de R. Gordon, en San Sebastian	14
Imagen 8.	Detalle del sello de la librería de C. Lamsfus de San Sebastian	14
Imagen 9.	Litografía hallada en el <i>Palazzo Fraternita dei Laici</i>	14
	Fuente: <i>Collezione Bartolini</i> .	
Imagen 10.	Fotografía detalle del número de serie de la litografía de Caracalla	14
Imagen 11.	Litografía de la Venus de Milo hallada en el <i>Palazzo</i> <i>Fraternita dei Laici</i>	15
	Fuente: <i>Collezione Bartolini</i>	
Imagen 12.	Litografía estudiada en la Tesis Doctoral de Gonzalez Sanz.....	15
	Fuente: GONZALEZ, A. <i>Los métodos de dibujo en las enseñanzas de artes aplicadas: Madrid 1900-1963, 2005</i>	
Imagen 13.	Litografía hallada en el <i>Palazzo Fraternita dei Laici</i>	15
	Fuente: <i>Collezione Bartolini</i>	
Imagen 14.	Litografía hallada en el <i>Palazzo Fraternita dei Laici</i>	15
	Fuente: <i>Collezione Bartolini</i>	
Imagen 15.	Litografía hallada en el <i>Palazzo Fraternita dei Laici</i>	16
	Fuente: <i>Collezione Bartolini</i>	
Imagen 16.	Litografía estudiada en la Tesis Doctoral de Gonzalez Sanz.....	16
	Fuente: GONZALEZ, A. <i>Los métodos de dibujo en las enseñanzas de artes aplicadas: Madrid 1900-1963, 2005</i>	
Imagen 17.	Litografía hallada en una librería en París	16
	Fuente: La Galerie de Napoleón: grabado antiguo F. Grellet.	
Imagen 18.	Detalle de la obra localizada en la librería de París	16
	Fuente: La Galerie de Napoleón: grabado antiguo F. Grellet.	
Imagen 19.	Grabado, clasificación y técnicas de estampación	18
	Fuente: ALEGRE, A. <i>El grabado: Técnicas y su repercusión, 2006.</i>	
Imagen 20.	Proceso de estampación por litografía	18
	Fuente: CABO, G. <i>Grabados, litografías y serigrafías, 1981.</i>	
Imagen 21.	<i>Diversión en España, 1825.</i> Litografía de Francisco de Goya	19
	Fuente: Museo Goya, Colección Ibercaja.	

Imagen 22. <i>Mujer dormida</i> , 1947. Litografía de Pablo Picasso	19
Fuente: Ajuntament de Barcelona: Picasso, litografías.	
Imagen 23. <i>Alphabet</i> , 1969. Litografía de Jasper Johns	19
Fuente: Galería Cadaqués, Jasper Johns.	
Imagen 24. Ejemplo de mancha de adhesivo en la litografía de la Venus de Milo	22
Imagen 25. Ejemplo de mancha de tinta en la litografía de la Venus de Milo	22
Imagen 26. Ejemplo de mancha faltante y rasgado en la litografía de Caracalla	23
Imagen 27. Ejemplo de faltante en la litografía de la Venus de Milo	23
Imagen 28. Ejemplo de deformaciones en la litografía de Caracalla	23
Imagen 29. Ejemplo de elementos añadidos en la litografía de la Venus de Milo	23
Imagen 30. Manchas de humedad	24
Imagen 31. Detalle de la erosión de la técnica gráfica	24
Imagen 32. Detalle de la cinta adhesiva por el reverso de la obra	24
Imagen 33. Detalle por el anverso de los restos de adhesivo de la cinta	24
Imagen 34. Detalle de rasgados y faltantes en la obra	24
Imagen 35. Mancha de tinta y abrasión del papel	26
Imagen 36. Mancha de tinta por el reverso de la obra	26
Imagen 37. Mancha de tinta	26
Imagen 38. Detalle de rasgados y cinta adhesiva	26
Imagen 39. Detalle de foxing y manchas de carboncillo	26
Imagen 40. Fotografía con luz ultravioleta litografía de Caracalla	28
Imagen 41. Fotografía con luz infraroja litografía de la Venus de Milo	28
Imagen 42. Fotografía con luz visible de forma rasante litografía de la Venus de Milo	28
Imagen 43. Tinción Wiesner: La muestra de una de las obras en el centro y alrededor diferentes tipos de papeles con resultados positivos en lignina	30
Imagen 44. Limpieza mecánica con gomas de borrar	31
Imagen 45. Detalle de una cata de limpieza con gomas de borrar	31
Imagen 46. Baño de la litografía de la Venus de Milo en agua caliente	32
Imagen 47. Baño de las dos obras en agua fría	32
Imagen 48. Eliminación de las cintas adhesivas	32
Imagen 49. Detalle del velo de carbonato cálcico	33
Imagen 50. Proceso de desacidificación de la litografía de la Venus de Milo, con la cara litografiada hacia abajo	33

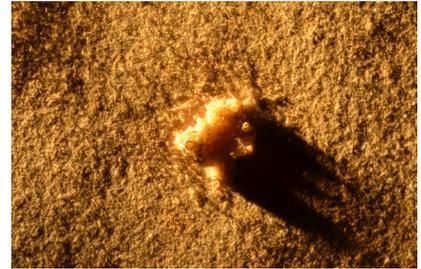
Imagen 51. Retirada del velo de carbonato cálcico	33
Imagen 52. Manejo de las obras con Reemay®	34
Imagen 53. Detalle de la inmersión en Hipoclorito de Sodio	34
Imagen 54. Detalle de la inmersión en Hiposulfito de Sodio	34
Imagen 55. Detalle de la mancha de adhesivo antes del blanqueo ...	34
Imagen 56. Detalle de la zona después del blanqueo	34
Imagen 57. Detalle de la reintegración cromática con lápices de colores	35
Imagen 58. Detalle de uno de los injertos	35
Imagen 59. Humectación y colocación del papel japonés	35
Imagen 60. Detalle del adhesivo	36
Imagen 61. Humectación de una de las obras	36
Imagen 62. Fijación y alineación de rasgados	36
Imagen 63. Retirada de las obras una vez seco el almidón	36
Imagen 64. Anverso de la litografía de la Venus de Milo	37
Imagen 65. Reverso de la litografía de la Venus de Milo	37
Imagen 66. Anverso de la litografía de Caracalla	37
Imagen 67. Reverso de la litografía de Caracalla	37
Imagen 68. Proceso de montaje de conservación	40

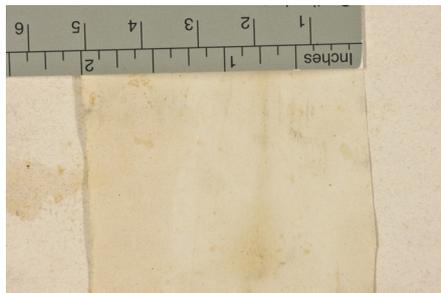
Fuente: GUILD, S. *Matting works on paper*. Canadian Conservation Institute, 1997.

14. ANEXO

LITOGRAFÍA DE LA VENUS DE MILO

FOTOGRAFÍAS DE DETALLE DE LAS PATOLOGÍAS





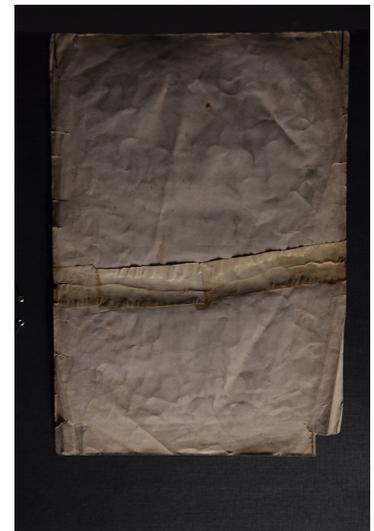
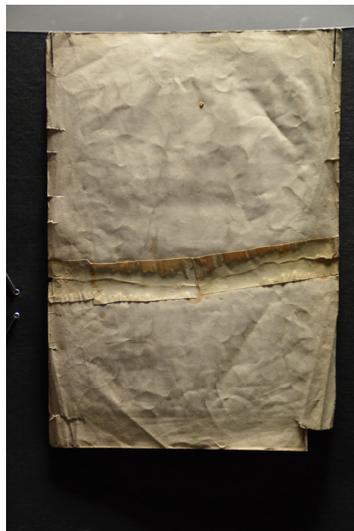
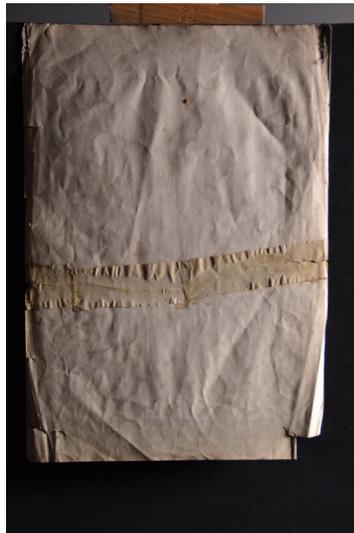
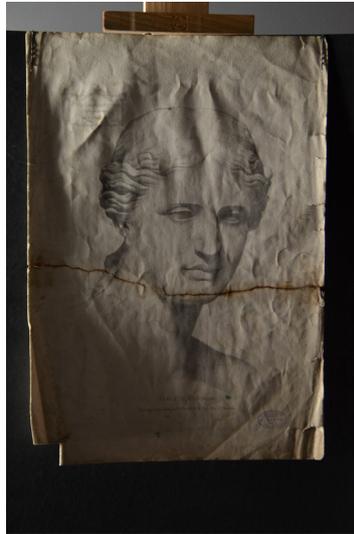
FOTOGRAFÍAS CON LUZ ULTRAVIOLETA



FOTOGRAFÍAS CON LUZ INFRARROJA

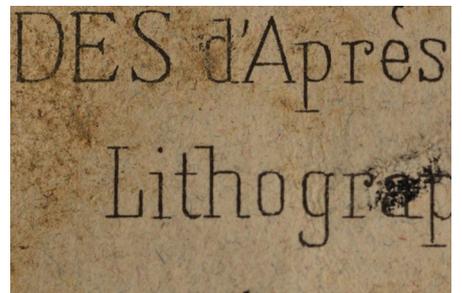


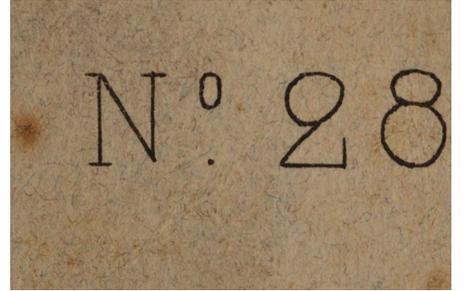
FOTOGRAFÍAS CON LUZ RASANTE



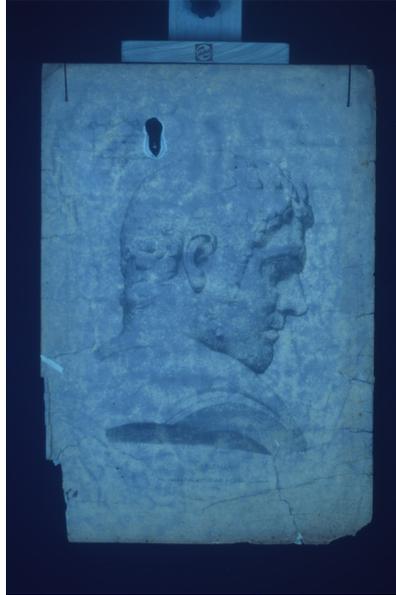
LITOGRAFÍA DE CARACALLA

FOTOGRAFÍAS DE DETALLE DE LAS PATOLOGÍAS

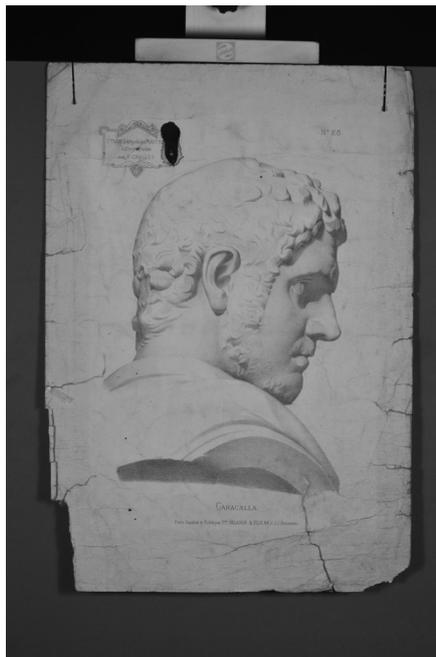




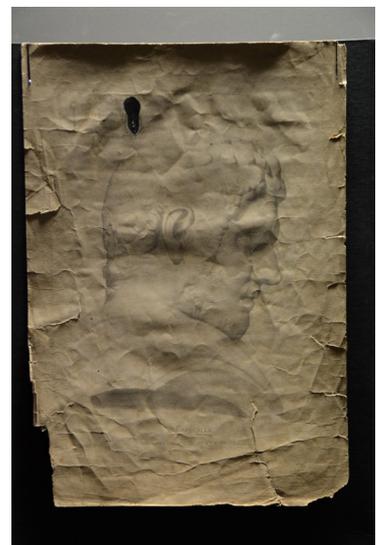
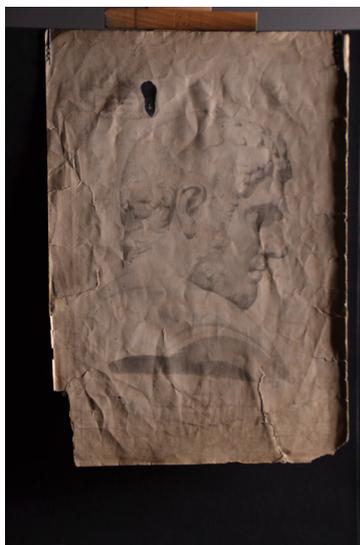
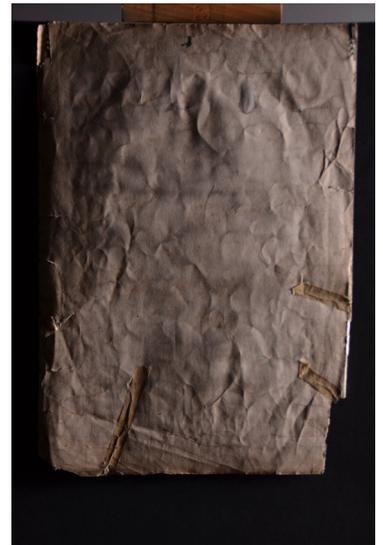
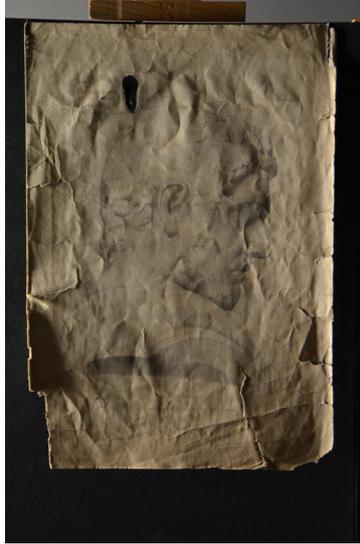
FOTOGRAFÍAS CON LUZ ULTRAVIOLETA



FOTOGRAFÍAS CON LUZ INFRARROJA



FOTOGRAFÍAS CON LUZ RASANTE



DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA FINAL



