

TFG

DIAGNOSIS Y TRATAMIENTO DE RESTAURACIÓN DE UN REGISTRO MILITAR

**Presentado por Miriam Gilabert Montava
Tutor: Salvador Muñoz Viñas**

**Facultat de Belles Arts de Sant Carles
Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Curso 2016-2017**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES**

RESUMEN

El presente trabajo aborda el estudio y la restauración de un documento en soporte papel datado de principios del siglo XX y de origen militar.

Se describen de forma detallada las distintas partes que se llevan a cabo, como son el estudio técnico de dicha obra con el fin de determinar los materiales compositivos y el diagnóstico del estado de conservación que presenta. Todo ello para ejecutar una propuesta de intervención adaptada a las características del documento y posteriormente realizar una correcta restauración del mismo para garantizar una buena conservación del escrito, redactando con esto un informe del proceso de intervención.

La finalidad de este trabajo es tener un contacto directo con la intervención real de restauración de documento gráfico, utilizando los conocimientos adquiridos a lo largo de los cuatro años de estudio en el grado.

PALABRAS CLAVE: Conservación, papel, restauración, daños, intervención, documento.

ABSTRACT

The present work deals with the study and restoration of a paper document dated from the beginning of the 20th century and of military origin.

The different parts the several processes followed are described in detail, such as the technical study of this work in order to determine the materials it is made of and the diagnosis of the state of conservation. All this for the purpose of executing a proposal of intervention adapted to the characteristics of the document and, thereupon, to make a correct restoration of it.

Restoration of it, so as to guarantee a good preservation of the writing, thus writing a report of the intervention process.

The purpose of this work is to have a direct contact with the real intervention of restoration of graphic document, using the knowledge acquired during the four years of study in the degree.

KEYWORDS: Conservation, paper, restoration, damage, intervention, document.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	5
2.1. Objetivos.....	5
2.2. Metodología.....	5
3. CONTEXTO HISTÓRICO.....	7
4. ESTUDIO TÉCNICO.....	10
10	
4.1. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.....	10
4.1.1. Tipología de obra.....	10
4.1.2. Características físicas del documento.....	11
4.2. FICHA TÉCNICA.....	13
4.3. PRUEBAS PREVIAS.....	14
4.3.1. Solubilidad de tintas (Fig. 10).....	14
4.3.2. Medición del pH.....	14
5. ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	16
5.1. ALTERACIONES.....	16
5.2. DIAGNÓSTICO.....	19
6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	20
6.1. LIMPIEZA MECÁNICA.....	21
6.2. REHIDRATACIÓN.....	21
6.3. SECADO Y ALISADO.....	22
6.4. REPARACIÓN DE RASGADOS.....	22
7. 7. INFORME DE LA INTERVENCIÓN.....	24
7.1. LIMPIEZA MECÁNICA.....	24
7.2. REHIDRATACIÓN.....	25
7.3. SECADO Y ALISADO.....	27
7.4. REPARACIÓN DE RASGADOS.....	28
8. CONSERVACIÓN PREVENTIVA.....	31
8.1. CONDICIONES AMBIENTALES.....	31
8.1.1. Temperatura.....	31
8.1.2. Humedad relativa.....	32
8.1.3. Radiación lumínica.....	32
8.1.4. Contaminación atmosférica.....	33
8.2. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO.....	33
9. CONCLUSIONES.....	34
10. BIBLIOGRAFÍA.....	35
11. ÍNDICE DE IMÁGENES.....	37

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se expone de una manera detallada el estudio técnico y la propuesta de intervención de un documento militar datado de principios del siglo XX. La finalidad de esta actuación es devolver la estabilidad estructural original del papel, así como decretar unas pautas conservativas para su correcta preservación.

Previamente al proceso de intervención en dicha obra, se ha llevado a cabo un estudio de los materiales compositivos, con la finalidad de conocer su comportamiento y determinar así los métodos idóneos con los que se va a tratar el documento, ya que, según su naturaleza y su forma de reaccionar se han de tratar con distintos materiales y metodologías de trabajo.

Los estudios previos en esta tipología de obras son esenciales, no solo para determinar sus componentes, sino también para tratar de datarlo y situarlo en un espacio temporal más concreto. Consiguiendo así dar una idea más concreta de los materiales y sistema de fabricación empleados según la época en la que se ha realizado. A su vez, se puede definir las características físicas de estos materiales en concreto.

Seguidamente se han realizado pruebas visuales de reconocimiento del estado de conservación de la obra, con tal de determinar de forma general sus deterioros y desperfectos, en dicho proceso se han tenido en cuenta tanto las causas extrínsecas como las intrínsecas del propio papel.

Por tanto, con la información recogida en los análisis previos y el estudio del estado de conservación, se ha pautado un proceso de intervención acorde a las necesidades de la obra.

Una vez determinado el proceso de intervención, se ha precisado necesario comprobar que los distintos componentes presentes en la obra son compatibles con los materiales que se ha decidido utilizar en la propuesta de intervención, para esto es necesario realizar pruebas previas a cada proceso y acreditar así su afinidad. Toda la información de las pruebas y de los distintos puntos del proceso de intervención llevados a cabo en la restauración han sido recogidos y redactados con el fin de desarrollar así el estudio de la obra.

Finalmente, tras todos los procesos de restauración del documento, se ha precisado necesario dictar unos puntos de conservación para conseguir así una preservación óptima de la obra y sobre todo adaptada a sus necesidades, la finalidad de esto es asegurar la continuidad de la obra el mayor tiempo posible y en las mejores condiciones.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1. Objetivos

Con la finalidad de desarrollar un correcto proceso de intervención al presente documento para su restauración, así como unas adecuadas pautas de conservación para su preservación a lo largo del tiempo, los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- Estudio y análisis de las características físicas de la obra.
- Aproximación histórica del documento a partir del estudio de sus materiales constitutivos. Dichos materiales son los presentes tanto en el soporte como en los elementos sustentados.
- Realización del diagnóstico del estado de conservación de la obra, analizando todas las alteraciones presentes y determinando sus posibles causas. Estableciendo con esto prioridades de intervención según los distintos estados de deterioro.
- Elaboración de una correcta propuesta de intervención para la restauración del documento. La finalidad de dicho proceso es devolver a la obra una estabilidad física y estructural y frenar el deterioro. Para esto se han de subsanar los daños y desperfectos presentes en la obra a partir de materiales y procesos que sean compatibles y que tengan la mayor reversibilidad posible. Estos materiales se escogen tras las pruebas previas realizadas, ya que se seleccionan los más adecuados para conseguir el mayor respeto al original.
- Desarrollo de un informe detallado de todos los procesos de intervención en la restauración del documento.
- Propuesta de estrategia de conservación preventiva para una correcta preservación del documento según sus necesidades y la finalidad futura de la obra.

2.2. Metodología

La exposición de la realización del presente trabajo se ha desglosado en distintos apartados, los cuales definen cada una de las etapas llevadas a cabo.

En primer lugar, se ha realizado una aproximación histórica de la obra, para intentar datarla. Para ello se han analizado tanto el sistema de fabricación como los materiales que componen el documento. A su vez se ha consultado al propietario por su procedencia, su testimonio ha sido crucial para datar el documento, ya que esta información únicamente la puede aportar él.

Seguidamente se ha realizado un estudio técnico de la obra a partir de distintos procedimientos. Inicialmente se ha procedido a hacer un estudio organoléptico, mediante la valoración visual de las características físicas de la obra, mediante la cual se ha establecido una primera estimación de sus daños y las posibles causas de estos. A su vez se ha realizado la ficha técnica con los datos referentes a el documento con la finalidad de ordenar esta información de una forma más detallada. Seguidamente se han realizado

pruebas iniciales con el fin de recoger información de la naturaleza de los materiales que componen la obra y poder abordar así una restauración más segura y fiable. Estos ensayos han sido: medición del pH, medición del gramaje, prueba de solubilidad de las distintas tintas.

A continuación, se ha desarrollado un diagnóstico del estado de conservación de la obra, revisando las distintas patologías presentes en ella, y valorando las posibles causas y/o efectos producidos.

Posteriormente a todos los estudios y pruebas iniciales, y tras tener los resultados e hipótesis, se ha llevado a cabo la propuesta de intervención del documento, basándose en las conclusiones de estas pruebas, ya que para la realización de una correcta intervención se tienen que cuidar los materiales utilizados, así como los procedimientos, con el objetivo de que sean lo menos agresivas y dañinas para el original. A su vez, se ha tenido muy en cuenta los tres conceptos esenciales a la hora de abordar una intervención, como son: el respeto y la fidelidad al original, la intención de mayor reversibilidad posible de los materiales utilizados y por último la idea de mínima intervención.

Tras realizar esta propuesta, se ha procedido a efectuar el tratamiento de restauración en la obra, sosteniéndose en la propuesta descrita anteriormente. Dicho proceso se ha llevado a cabo en distintas fases, las cuales se encuentran descritas en sus respectivos apartados.

Por último, y una de las cosas más importantes de las intervenciones en las obras y en los bienes culturales, se ha elaborado una propuesta de conservación preventiva en la cual se han establecido y redactado distintas recomendaciones de manipulación, almacenamiento, protección y condiciones ambientales, parámetros los cuales se han elegido teniendo en cuenta la naturaleza de la obra y el fin para el cual se destinará después de esta actuación.

3. CONTEXTO HISTÓRICO

3.1. DOCUMENTO

La obra presente se trata de un documento histórico, en concreto de un certificado en el que se acredita la finalización del servicio militar de la persona particular. En él se detallan los distintos años que dicho individuo ha permanecido realizando este servicio, se ha encontrado otro documento del mismo carácter, con el cual se ha podido hacer una comparación¹.

El papel ha sido cedido para su estudio, por una persona particular, la cual constaba con diferente documentación perteneciente a su abuelo paterno (Fig. 1). Se le han realizado distintas preguntas con el fin de aclarar el contexto del documento, pero no era conocedor de mucha información ya que no conoció a su abuelo, simplemente supo decir que era un certificado en el que se acreditaba que la persona en cuestión había finalizado los servicios militares.

A grandes rasgos, se trata de un tipo de documento público, otorgado por el Ejército Militar Español, Zona de Reclutamiento y Reserva de Játiva, por tanto, su redacción es formal y estándar a su categoría, ya que se han encontrado otros ejemplares con la misma descripción y composición.

Se puede determinar la datación de la fabricación de la obra, en una medida aproximativa, mediante la fecha que contiene el documento, así como por las marcas que se pueden observar en él, fruto de la forma en la que se fabricó el papel. Estas marcas son características de los papeles realizados de manera manual a partir de las formas metálicas, de este modo se conseguía como resultado un papel con marcas de agua, más fácilmente discernibles a contraluz. Se pueden diferenciar las marcas de los puntizones y corondeles, producto de la malla de alambre, lo que se conoce como verjura del papel. También se puede distinguir la filigrana que se dibuja en el centro del documento, dicha marca era diferente en cada molino papelero, estaba cosido al tamiz y así dejaba huella sobre el papel al ser fabricado.²

Se ha aproximado la datación de la obra entre 1896 y 1908, según las fechas anotadas en el documento. En 1896 se inicia su estancia en el Servicio Militar, y en 1908 se le concede la finalización de tal.

Según la filigrana que se encuentra en la zona central del documento plegado, se puede leer: "Hijo de J. Jover y Serrà", por tanto, se trata de un papel



Fig. 1: José Fuset Vidal. Propietario del documento.

¹ MARTÍN-FONTECHA GUIJARRO, Á. *El servicio militar a finales del siglo XIX en Herencia*. [consulta: 2017-05-28] Disponible en: <https://historiadeherencia.es/2015/11/15/el-servicio-militar-a-finales-del-siglo-xix-en-herencia/>

² IMBERDIS, J. *Papyrus o el arte de hacer papel = Papyrus sive ars conficiendae papyri*, p. 41-62.

producido en una fábrica de papel situada en Gèlida (Barcelona), llamada *La Gelidense*, activa entre (1791-1918).³

Joan Jover i Serra pasa a ser propietario de la fábrica de papel La Gelidense después de la muerte de su tío, Joaquim Serra i Franch en 1864. Su hijo hereda esta propiedad a su muerte en 1879 y por tanto se cambia la inscripción de la filigrana que contienen los papeles realizados en su fábrica.

En conclusión, se ha deducido que el papel ha podido ser fabricado entre 1879 (a la muerte de Joan Jover i Serra) y 1896 (alistamiento de José Fuset Vidal).

3.2. SERVICIO MILITAR

Con el fin de recabar más información acerca de la situación del servicio militar durante la época que data el documento a estudiar, se ha acudido a la Biblioteca Histórico Militar de Valencia, situada en el centro de esta ciudad,

Fig. 2: Edificio de la Biblioteca Histórico Militar de Valencia.



donde se han consultado diversas monografías las cuales contienen información relacionada con el tema en cuestión, y se ha extraído que:

- Desde el siglo XVII hasta 1812 España constaba de un viejo sistema de reclutamiento, en el que se llamaba a filas por sorteo
- Con las Cortes de Cádiz de 1812 se instauró la obligación de realizar el servicio militar a todos los varones, sin importar su clase social.
- En el año 1837 se estableció la ordenanza de la obligación del servicio militar a todos los mozos de 20 años, pero pudiendo estar exento de realizar este servicio a través de varios medios, como era la

³ GÉLIDA.ORG. [consulta: 2017-06-05] Disponible en:
<http://www.gelida.org/fm/fm2005.htm#r13>

conmutación por pago de dinero al Estado, o la sustitución por otro hombre.

- En 1890 se establece en España el sufragio masculino, este hecho provocó que creciera la agitación en la sociedad, ante la injusticia por la diferencia de las clases sociales, ya que unos se podían permitir pagar la conmutación y por tanto librarse de realizar el servicio militar.
- En el año 1912 se establece la obligación del cumplimiento del servicio militar personal a todos los mozos de 21 años, es decir, ya no se podían librar de cumplir este servicio mediante pagos o sustituciones, a excepción de las personas que presentaran algún problema físico.⁴
- En cuanto a la duración del servicio militar, es importante diferenciar entre el tiempo en activo, es decir, el que se pasa en el cuartel de servicio, y el tiempo en reserva, el cual se cumple en el domicilio, y solo es llamado en caso de ser necesario. Estos cumplimientos se implantan con el establecimiento de la Primera República Española, en 1873, en la cual se produce la abolición de las llamadas quintas, por las que se establecía una parte del ejército en activo (voluntarios) y otra parte en reserva, eran los hombres que, el primero de enero de cada año, tuviesen los 20 años cumplidos. Aunque dicha ley solo permaneció en vigor 6 meses.
- En 1877 se establece el nuevo sistema de Servicio Militar Obligatorio, la duración del cual aumenta hasta los 8 años, de los cuales 4 son en activo, es decir, en el cuartel, y los otros 4 en reserva.
- En 1882 se aumenta el servicio hasta los 12 años, siendo 6 en activo, de los cuales 3 son en el cuartel y los otros 3 en situación de licenciado, y otros 6 años en reserva.
- Finalmente, en 1912 se establece la duración del servicio militar en 18 años a todos los mozos de 21 años de edad, desglosado en: Recluta en Caja máximo 1 año, servicio en activo 3 años, reserva en activo 5 años, en reserva 6 años y finalmente en reserva territorial hasta completar los 18 años de servicio militar.⁵

En el caso del presente documento, se describe que su estancia en el servicio militar fue de doce años, no todos de servicio activo, sino que los pasó en reserva, es decir, se encontraba en casa pero debía informar de su situación y estar preparado si era llamado a filas. Al particular propietario del documento le corresponde por fechas la ley establecida en 1882, ya que su estancia en el servicio militar comienza en 1896.

⁴ GARCIA MORENO, J F. *Servicio militar en España (1912-1935)*, p. 24.

⁵ CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL. *De la milicia concejil al reservista. Una historia de generosidad*, p. 41.

4. ESTUDIO TÉCNICO

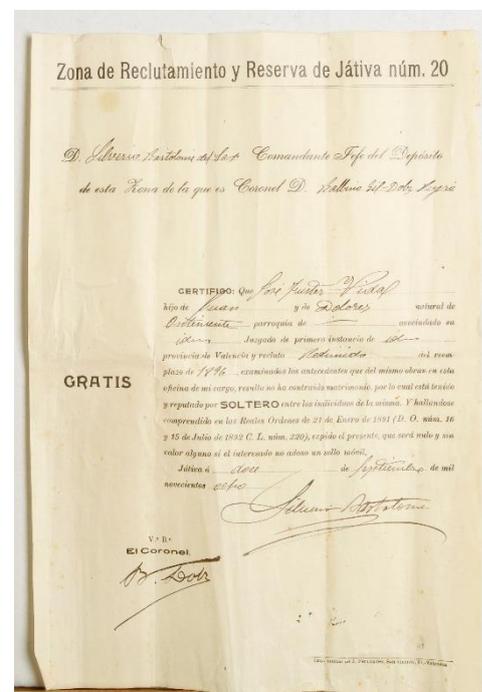


Fig. 3: Fotografía inicial documento plegado.

Fig. 4: Fotografía inicial documento tamaño folio.

4.1. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO⁶

Se ha realizado un primer examen organoléptico del documento con la finalidad de hacer una valoración inicial describiendo las características y alteraciones de la obra por medio de los sentidos: vista y tacto, así determinar su estado de conservación.

4.1.1. Tipología de obra

El documento que se estudia se trata:

- Según su contenido de un escrito de carácter público:
 - Ya que el documento es expedido por una entidad pública como es el Ejército Militar Español, por tanto, la información que recoge es de carácter público, y el documento consta con una composición estándar según la información que plasma.
- Según la morfología de la obra, se trata de un folio clasificado dentro de un pliego.
- Según su técnica de ejecución de un documento impreso:
 - Consta tanto de caracteres impresos, los cuales corresponden a la composición estándar del documento público. También contiene

⁶ CALVO, A. *Conservación y restauración: Materiales técnicos y procedimientos: de la A a la Z*, p. 160.

caracteres manuscritos, seguramente de mano del propio administrativo que lo redactó.

4.1.2. Características físicas del documento⁷

A continuación se van a describir las distintas características que encontramos en el documento a tratar:

- Soporte:

Como ya se ha comentado con anterioridad, el soporte sobre el cual está ejecutado el documento consta de dos folios diferentes, uno de dimensiones rectangulares con unas medidas de 309 x 211 mm el cual se encuentra clasificado en el interior de otro documento doblado por la mitad para crear una especie de carpeta, de superficie también rectangular, con unas dimensiones desplegado de 452 x 342 mm.

Los dos papeles constan con marcas de agua características de los folios manufacturados de forma artesanal con una forma metálica.

La forma metálica⁸ se trata de un tamiz compuesto por alambres (de metal) dispuestos perpendicularmente en un bastidor (normalmente de madera). Estos alambres tienen dos nombres según su posición en la forma: encontramos los puntizones, los cuales son hilos finos de metal dispuestos muy pegados de forma perpendicular entre sí, y luego los corondeles, (sobre los que se apoyan los puntizones) los cuales están colocados de forma perpendicular a los puntizones, estos son un poco más gruesos y resistentes, y también están dispuestos de forma paralela entre sí, aunque con mayor separación.

En los dos papeles se pueden diferenciar tanto filigrana como verjura:

- Folio:

En este documento hay presente tanto verjura como filigrana. La verjura se presenta en forma de marcas causadas por los alambres de la forma metálica, por tanto, ha dejado este dibujo durante el proceso de fabricación del papel. Dispone de marcas de corondeles y marcas de puntizones perpendicular a las anteriores.

⁷ COPEDÉ, M. *La carta e il suo degrado*, p. 7-28.

⁸ LA LANDE, J. *Arte de hacer el papel: según se practica en Francia y Holanda, en la China y en Japón*, p. 87.

En cuanto a la filigrana que encontramos en este documento, se puede decir que hay dos tipos de dibujo, una en forma de “D” y otra en forma de “H” en la parte superior al centro del papel.

Fig. 5: Marcas de agua presentes en el documento tamaño folio.

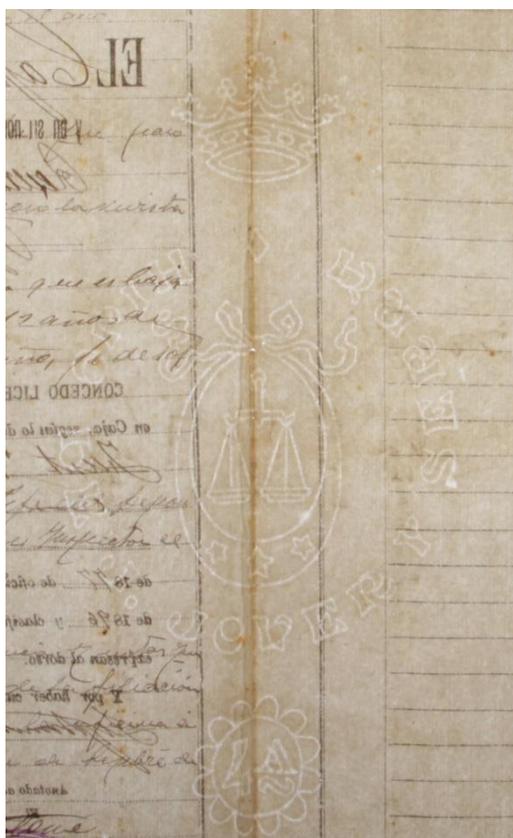
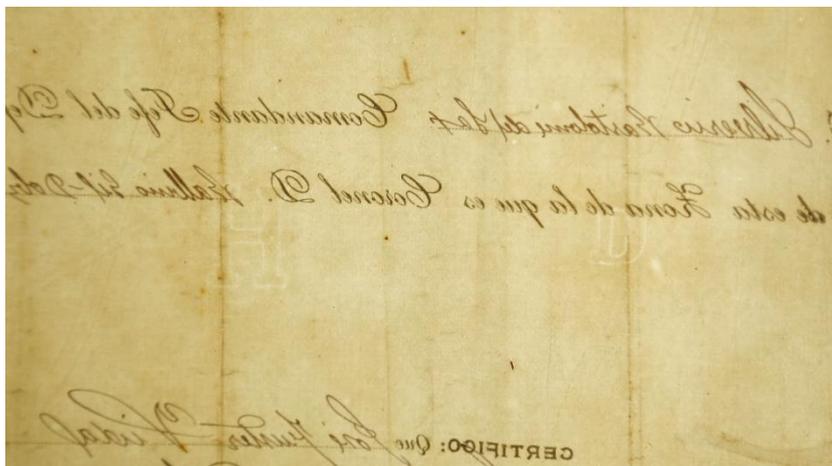


Fig. 6: Filigrana presente en el documento plegado. Corresponde a una fábrica de papel ubicada en la localidad de Gélida.



- Papel doblado:

Una vez desplegado el papel, mediante luz transmitida se puede observar tanto verjura como una gran filigrana en el centro.

La filigrana es un tipo de marca de agua característica de los papeles producidos de forma manual, ya que se colocaba mediante un hilo cosido sobre los alambres de la forma un dibujo con el fin de identificar la fábrica de papel en la que ha sido producido.

En la filigrana presente en el centro del papel (Fig. 6) se puede diferenciar, un dibujo de una balanza rodeada de una especie de cinta con un lazo en la parte superior, con tres estrellas debajo de esta, y a su alrededor se lee: “Hijo de J. Jover y Serrà” Esto haciendo referencia a los dueños del molino papelero. Debajo de este dibujo encontramos otra inscripción en la que se lee: “4 A” rodeado de una cenefa, y en la parte superior lo culmina el dibujo de una corona, seguramente haciendo referencia a la corona española.

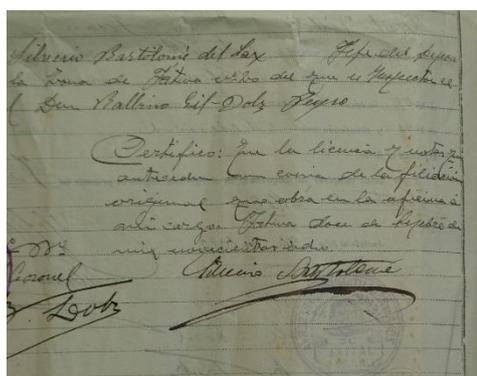
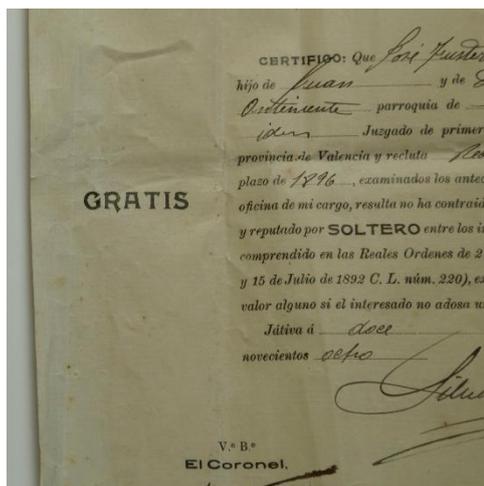
- Elementos sustentados:

En cuanto a los elementos sustentados presentes en el documento se diferencian:

- Tinta de impresión⁹

La tinta presente en el documento, se trata de un tipo de tinta de impresión, ya que, como ya se ha dicho anteriormente, el presente escrito tiene una composición estándar a su finalidad.

⁹ MUÑOZ VIÑAS, S. *La restauración del papel*, p. 89



La naturaleza compositiva de estas tintas (Fig. 7) es muy similar a la de los óleos, ya que se aglutinan los pigmentos mediante aceites secativos, aunque se diferencian en que en las tintas de impresión los pigmentos se encuentran más molidos y los aceites secan con mayor rapidez. Pero su comportamiento es similar, es decir, no son solubles en agua ni en la mayor parte de los disolventes utilizados en conservación-restauración de papel.

- Tinta manuscrita (Fig. 8)

Se puede decir que el documento contiene algunas líneas realizadas mediante tinta manuscrita, ya que su acabado desigual lo delata. En cuanto a su composición, al igual que la tinta de impresión, esta puede ser de naturaleza muy diversa.

- Cuños (Fig. 9)

En cuanto a los cuños que encontramos en los dos papeles, los materiales de su composición pueden ser muy difícil de concretar, ya que hay muchos tipos de aglutinantes posibles, aunque normalmente son pigmentos molidos aglutinados en goma vegetal, por tanto los pigmentos no penetran en las fibras del papel, sino que quedan en superficie, por esta razón normalmente los cuños suelen ser solubles en agua, ya que los pigmentos se remueven al estar en superficie.

También encontramos en el papel doblado, un cuño timbrado, es decir, efectuado a partir de un relieve del propio papel.

4.2. FICHA TÉCNICA

Tipología de obra	Documento
Soporte	Papel
Técnica gráfica	Tinta de impresión y tinta manuscrita
Dimensiones	452 x 342 mm / 309 x 211 mm
Datación	1896 - 1908
Procedencia	Colección particular
Sistema de fabricación	Manual (forma metálica)
Tipología de escritura	Impresión y manuscrita
Gramaje	60 gr/cm ²
Marcas presentes	Filigrana

PATOLOGÍAS DEL DOCUMENTO	
TIPO PATOLOGÍA	ZONA
Suciedad superficial	En todo el documento
Manchas	En distintas zonas del documento

Fig. 8: Detalle de tinta de impresión presente en el documento tamaño folio. (arriba)

Fig. 7: Detalle de tinta manuscrita presente en el documento plegado. (centro)

Fig. 9: Detalle cuño de tinta y cuño timbrado con relieve pertenecientes al documento plegado. (abajo)

Foxing	En distintas zonas del documento
Faltante	Bordes
Rasgado	En distintas zonas de las dobles
Amarilleamiento	En todo el documento



Fig. 10: Detalle prueba solubilidad de tintas. Tinta perteneciente a un cuño del documento plegado.

4.3. PRUEBAS PREVIAS¹⁰

Seguidamente se han realizado una serie de pruebas básicas con la finalidad de conocer los materiales constitutivos de la obra, así como el estado de conservación de estos. Los resultados de dichos análisis se basan en ideas hipotéticas, ya que no pueden tener una certeza total.

4.3.1. Solubilidad de tintas (Fig. 10)

Se han efectuado análisis de solubilidad a las distintas tintas presentes en el documento, para garantizar que no sean removibles y así conocer si es posible la utilización de tratamientos que requieran la utilización de agua u otro disolvente sin riesgo que sean dañadas.

Se ha procedido al análisis mediante agua, alcohol etílico y acetona.

Aplicando una gota con la ayuda de un pincel y seguidamente superponiendo un papel absorbente, tras unos segundos se levanta el papel y si queda manchado es que la tinta es sensible al disolvente empleado. Dicha prueba se ha realizado en los distintos tipos de tintas que encontramos en el documento, ya que cada una puede reaccionar diferente a dichas pruebas.

Tras este análisis, los resultados que se han obtenido es que ninguna de las tintas ni manuscritas ni de impresión son solubles en estos tres disolventes, en cambio, la tinta azul del cuño que contiene el documento se ha removido mínimamente con agua y con el alcohol etílico, por tanto se deberá ir con cuidado en futuras intervenciones si se utiliza dichos productos.

4.3.2. Medición del pH

Cuando hablamos de pH nos referimos al potencial de hidrógeno, es decir, a el indicador del grado de acidez o alcalinidad de una disolución acuosa, esto se expresa con una numeración entre 0 y 14: siendo de 0 a 7 los valores ácidos, 7 el valor neutro, y de 7 a 14 los valores alcalinos.

¹⁰ TACÓN CLAVAÍN, J. "La restauración en libros y documentos. Técnicas de intervención", p. 24.

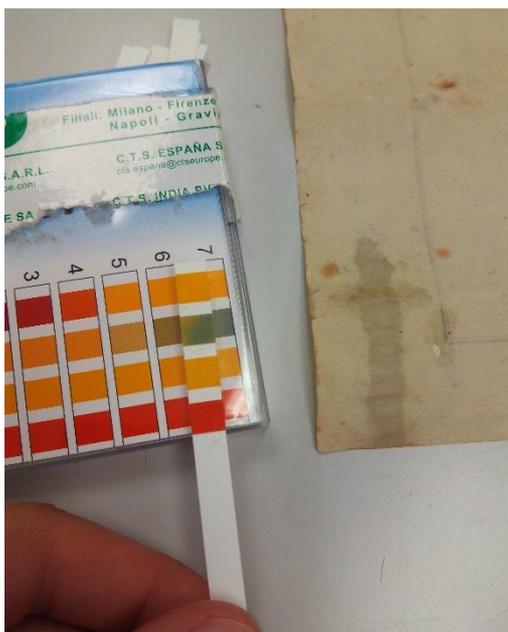


Fig. 12: Medición del pH del documento tamaño folio mediante tiras tornasol. (abajo)

Fig. 11: Medición del pH del documento plegado mediante tiras tornasol. (arriba)

La realización de esta prueba se ha efectuado para establecer una idea aproximada del grado de acidez del documento, ya que los resultados ofrecidos por los distintos sistemas de medición no son exactos, además de que se realiza la medición en una pequeña zona del papel y con esto no podemos establecer un diagnóstico general del documento.

De esta manera, la medición del pH es importante para determinar el grado de deterioro químico que contiene el papel. Cuanto más ácido se encuentre, en peores condiciones de deterioro se haya.¹¹

Para realizar la medición se ha utilizado el sistema de tiras indicadoras por contacto. Dichas tiras están compuestas de varios tintes indicadores por coloración. Se ha humectado una pequeña zona del papel y se ha colocado la tira por debajo, dejándola actuar unos segundos, seguidamente se han comparado los resultados con el patrón de colores que determina el pH. (Fig. 11 y 12)

Finalmente, se ha determinado que los dos papeles tienen una acidez moderada, es decir, no cuentan con un deterioro químico muy acusado. El documento plegado presenta un pH entre 6 y 7, y el folio un pH entre 5 y 6.

¹¹ MUÑOZ VIÑAS, S. *Op. Cit.*, p. 196.

5. ESTADO DE CONSERVACIÓN



Fig. 13: Fotografía luz rasante documento plegado.

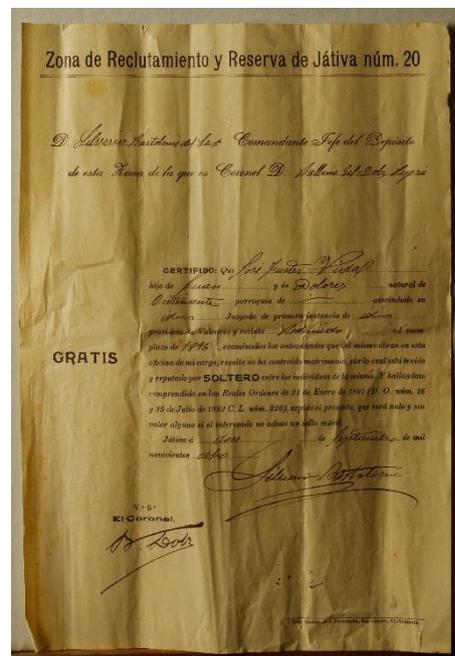


Fig. 14: Fotografía luz rasante documento tamaño folio.

A partir de las investigaciones previas como son el estudio organoléptico o los análisis realizados a la obra, se ha podido determinar su estado de conservación actual, delimitando así los deterioros y daños presentes y efectuando un acercamiento a un diagnóstico de las posibles causas. De este modo se puede establecer con posterioridad un tratamiento más acorde a sus necesidades.

Cada uno de los factores¹² de deterioro presentes en el papel tienen distinta procedencia, por tanto no afectan de igual forma a los diferentes componentes del documento, ya que pueden tener diferente naturaleza y alcance, de esta manera se deben establecer unos parámetros precisos según las características concretas de la obra a tratar.

5.1. ALTERACIONES¹³

La presente obra, como ya se ha comentado con anterioridad, ha sido cedida por un propietario particular para su estudio, es por esta razón que dicho documento ha estado almacenado durante décadas de manera casera, sin tener en cuenta parámetros de conservación ya sea por manipulación, limpieza o exposición a todo tipo de condiciones perjudiciales como puede ser los bruscos cambios de temperatura, altas condiciones de humedad y sequedad del

¹² VIVES, R. *Del cobre al pape. La imagen multiplicada*, p. 128.

¹³ *Ibid.*, p. 95-109.

ambiente, plagas de microorganismos y un largo etcétera que ha afectado a su estado de conservación actual.

A continuación se describen de manera general las alteraciones presentes en el documento:

En primer lugar, podemos distinguir suciedad superficial en forma de polvo depositada sobre la extensión de los dos papeles que componen el documento. Esto es debido a la exposición a los agentes medioambientales a lo largo de los años, por un incorrecto almacenamiento de la obra, de esta forma se ha ido depositando sobre ella la suciedad, y se ha acumulado en superficie. El polvo acumulado no se trata de uno de los factores que más deteriore el documento, pero a consecuencia de su acumulación puede producirse la aparición de distintos factores que dañen de manera más grave el papel, como son la acumulación de humedad, o la aparición de microorganismos.

Se observan manchas en diversas zonas de los papeles, una mancha se puede definir como la alteración no deseada del color a causa de un elemento externo. En el papel a estudiar, se pueden distinguir varias, tanto en la portada como en el interior, así como en el documento en tamaño folio. Su naturaleza y forma son distintas ya que su procedencia es causada por diferentes factores. Se distinguen algunas de naturaleza grasa (Fig. 15), la más evidente localizada en la parte superior derecha del documento plegado, al ser un compuesto graso oscurece la zona del papel por la oxidación de los elementos que lo componen. Posiblemente estas manchas sean debidas a que ciertos líquidos han sido vertidos de forma accidental sobre el papel. Otras manchas que encontramos, estas de menor tamaño y por tanto menos evidentes, son las causadas por objetos que hayan dejado una coloración no deseada sobre la superficie del papel debido a la fricción sobre el documento. Las encontramos localizadas en distintas zonas de los papeles.

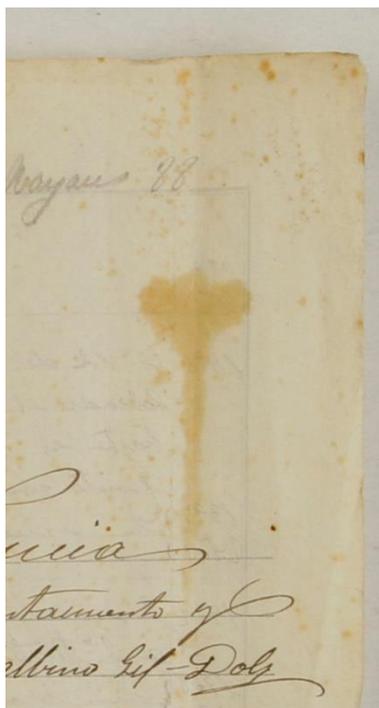


Fig. 15: Mancha de naturaleza grasa presente en el documento plegado.

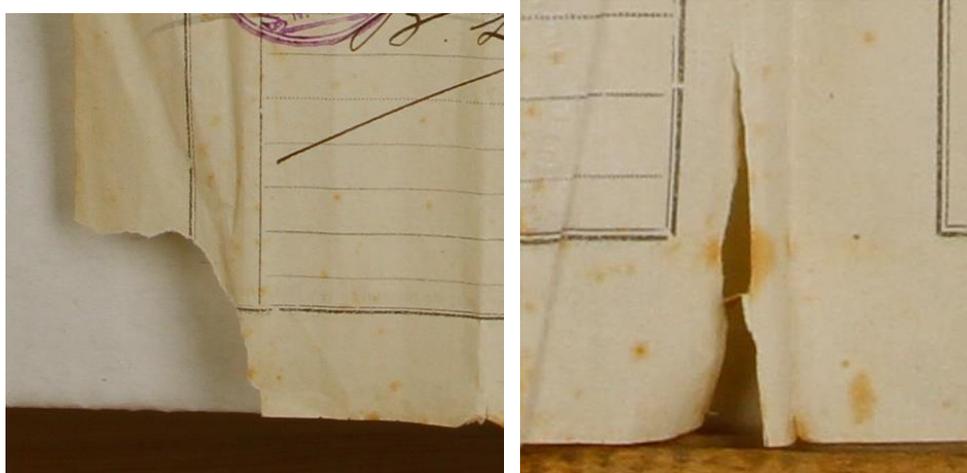


Fig. 16: Manchas presentes en el documento en forma de foxing.

A su vez el documento contiene manchas en forma de pequeños puntos, lo cual se puede definir como foxing (Fig. 16), se trata de un conjunto de motas de coloración ocre y amarronada, normalmente se presentan juntas. En el siguiente documento las encontramos presentes por toda la superficie. Aunque actualmente no existe un consenso sobre su verdadera procedencia, coexisten diversas teorías que atribuyen este problema a causas muy distintas. Una de ellas es por deterioro químico debido a la presencia de impurezas de metal por el uso de pilas holandesas en la fabricación de la pasta de papel desde el siglo XVIII, se utilizaban estas grandes máquinas con el fin de conseguir un refinado de la pulpa de mayor calidad, estas tinajas estaban fabricadas con metal, y al ser triturada la pulpa de papel en su interior, se podían desprender partículas metálicas las cuales se oxidan en el papel y causan dichas manchas. Otra de las hipótesis que atribuye las causas del llamado foxing en los documentos, es debido a un deterioro biológico por la deposición de desechos por parte de determinadas bacterias que pueden estar presente en el papel, estos se introducen entre las fibras del documento causando estas manchas tan características.

Fig. 18: Detalle del faltante presente en el documento plegado en una de las esquinas.

Fig. 17: Detalle de un desgarro presente en el documento plegado, en la zona inferior del lomo.



También encontramos en el papel diversos rasgados y roturas (Fig. 17 y 18) en distintas zonas del documento, uno de los más evidentes es el faltante ubicado en la esquina inferior derecha del documento plegado, a su vez se distinguen distintos desgarros a lo largo de los bordes, tienen un acabado irregular, es decir, no siguen líneas rectas. Las causas de estos daños en el presente papel son debido tanto a la mala manipulación como al incorrecto almacenamiento del documento.

Además, se puede observar que el color original del papel se encuentra alterado, es decir existe un amarillamiento generalizado en el documento, dicha alteración es causada por la presencia de grupos cromóforos en el papel, los cuales otorgan a la hoja este color amarillento. Dichos grupos están causados por la alteración química del papel como es su elevada acidez, lo cual es característico encontrarlo en papeles realizados a partir de pasta de madera.

5.2. DIAGNÓSTICO¹⁴

Tras las pruebas previas realizadas y habiendo estudiado sus resultados, se ha podido decretar un diagnóstico de las alteraciones que presenta la obra, para así establecer un correcto procedimiento de intervención de restauración del documento.

Las dos hojas que componen el documento presentan un problema de deterioro mecánico, es decir, su resistencia se encuentra alterada y nos encontramos ante un papel rígido, esto podría suponer un problema mayor si no se actúa tanto en la causa del problema, como en una preservación más óptima del documento en cuanto a su almacenamiento.

En ambos casos, se va a centrar la intervención en reestablecer la resistencia estructural de los papeles, así como en garantizar una correcta lectura, ya que los dos contienen deterioros como son manchas o suciedad que dificultan su correcta interpretación.

Por tanto se ha desarrollado un proceso de restauración en el cual se intervendrán las obras, con el mayor cuidado posible, teniendo en cuenta la fragilidad de la obra, así como la preservación de los materiales originales, para ello se han establecido el uso de materiales lo más reversibles posible, así como reconocibles para no ensuciar la estructura original.

¹⁴ FERNANDA CANAL, M. *Conservar y restaurar papel*, p. 26-33.

6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN¹⁵

A la hora de determinar los distintos tratamientos que se han llevado a cabo en la conservación y restauración del presente documento, se han tenido en cuenta tanto los estudios del estado de conservación como los resultados de las pruebas realizadas al mismo, para así establecer unos parámetros de intervención acordes a los deterioros particulares de la obra y sus causas. Antes de establecer los procesos a seguir se han estudiado los factores siguientes: los costes de los tratamientos, considerando la valoración del estado de conservación de la obra y su valor documental, para de este modo establecerlos teniendo en cuenta el principio de mínima intervención. A su vez se ha considerado fundamental restablecer en el documento la pérdida de las propiedades funcionales por su deterioro actual, y de este modo devolver al objeto la capacidad de uso a la que estaba destinado.

A la hora de establecer¹⁶ los procesos necesarios para la conservación y restauración del documento, se ha tenido presente tanto la correcta elección de los materiales con el propósito de que fuesen acordes a los originales y lo más reversibles posible, así como la mínima e indispensable intervención en la obra. Puesto que no se trata de un papel con un grado de deterioro muy elevado, y a su vez no cuenta con elementos que perjudican a la hora de su correcta lectura, se ha determinado no efectuar procesos que resulten muy agresivos para los materiales que constituyen el documento, al igual que tratamientos que puedan ocasionar daños mayores. De este modo se ha descartado la necesidad de efectuar en la obra diversos procesos que se han considerado innecesarios para la correcta preservación de los papeles, tales como una limpieza a partir de un tratamiento acuoso, como ya se ha puntualizado anteriormente, ciertos elementos sustentados en los documentos son removibles en determinados disolventes, por tanto, debido a que la presente obra no precisa de una limpieza tan exhaustiva, y con la finalidad de evitar mayores desperfectos irreversibles, se ha considerado no efectuar dicha operación. De esta manera, se han descartado los tratamientos que requieran de empapar o introducir los papeles en medios acuosos, como son la desacidificación o el blanqueo de las hojas. No obstante, dichos tratamientos igualmente se han descartado puesto que el presente documento, como se ha citado previamente, no presenta un grado de acidez muy elevado, y es por esta misma razón que la coloración amarillenta de las hojas no es muy acusada.

¹⁵ MUÑOZ VIÑAS, S. *Op. Cit.*, p. 111.

¹⁶ IPERT, S; ROME-HYACINTHE, M. *Restauración de libros*, p. 39-46.

De igual manera, se ha descartado realizar la reparación del faltante situado en la esquina inferior derecha del documento plegado, puesto que no produce problema alguno a la hora de su correcta lectura, ni se estima que pueda llegar a ser un punto de riesgo para un daño mayor en dicha zona del papel.

Por tanto, se ha considerado seguir los siguientes tratamientos para la intervención de restauración del documento:

6.1. LIMPIEZA MECÁNICA

Como primer proceso se ha determinado realizar una limpieza mecánica a toda la superficie de la obra, ya que tras los estudios fotográficos y las pruebas iniciales se ha considerado necesaria la remoción de la suciedad superficial. Se ha decidido proceder alternando brocha y goma de borrar, dependiendo de la zona a tratar.

Mediante las brochas suaves, se consigue remover las partículas poco adheridas en superficie y no resultan muy agresivas para los materiales, por tanto, normalmente se utilizan como primera fase en los procesos de restauración de papel.

A su vez se insistirá mediante goma de borrar en determinadas zonas en las que se necesite un mayor efecto de remoción de suciedad acumulada en superficie.

6.2. REHIDRATACIÓN¹⁷

Como ya se ha comentado en el apartado anterior de estudio técnico, ciertas tintas presentes en el papel son solubles en determinados disolventes, como son los cuños de tinta azul, es por esta razón que se ha descartado el llevar a cabo la hidratación del documento mediante sumersión directa en cualquier líquido. No obstante, es interesante para la mejora de la preservación del papel que se le realice una rehidratación, puesto que actualmente se encuentra en un estado de rigidez elevado, debido a la rotura de los puentes de hidrógeno entre las fibras a causa de la deshidratación, de esta forma el papel pierde resistencia mecánica. A su vez, se va a aprovechar la humectación del papel para intentar rebajar las arrugas que contiene, ya que no contribuyen estéticamente.

Dicho proceso se ha creído conveniente realizarlo mediante una cámara de humedad, con el fin de aportar partículas de agua al documento sin la necesidad de sumergirlo en un líquido. Con este medio, se introduce el papel en una atmósfera controlada, en la que se eleva la humedad relativa, así las partículas de agua se introducen entre las fibras del papel.

¹⁷ MUÑOZ, S. *Op. Cit.*, p. 146.

A pesar de ser un procedimiento sencillo y relativamente seguro para la obra, se ha de tener en cuenta que, al elevar la humedad relativa, se aumenta el riesgo de que el agua del interior de la cámara se condense, pudiendo así precipitarse sobre el documento, creando de esta manera cercos, disoluciones o manchas. Es por esta razón que se han de tomar medidas con el fin de evitarlo, instalando la cámara de humedad de forma que la condensación creada precipite apartada del papel, o colocando algún elemento que contribuya a que las gotas que se creen no caigan sobre el papel.

6.3. SECADO Y ALISADO¹⁸

Como se ha explicado anteriormente, el documento presenta arrugas en toda la superficie debido a la incorrecta manipulación y almacenamiento, es por esta razón que, a la hora de proceder a realizar el tratamiento de secado, se va a efectuar un sistema de alisado, con el objetivo de atenuar dichos desperfectos.

Se ha considerado para la adecuada preservación del papel, que el secado se efectúe bajo una presión moderada y homogénea, colocando el documento directamente de la cámara de humedad entre dos papeles secantes ¹⁹, seguidamente se ha de superponer una plancha de gomaespuma para amortiguar el peso y sobre ella una lámina de metacrilato para efectuar la presión necesaria. Los papeles secantes se han de ir cambiando a medida que las hojas de papel vayan secando.

Se ha comentado anteriormente que el documento plegado contiene un cuño timbrado, es decir, con relieve, es por esta razón que se debe extremar la precaución a la hora de realizar esta operación de alisado con peso, ya que, si se excede en la carga, esto podría hacer que se alisara el realce, afectando así de manera irreversible.

6.4. REPARACIÓN DE RASGADOS

Una vez realizadas las operaciones anteriores, se estima necesaria la reparación de los rasgados presentes en distintas zonas del documento, ya que además de que estéticamente no producen un efecto positivo, puede ser el detonante de mayores daños en el papel.

Para esta operación se ha considerado lo más acertado el uso de un papel similar al documento, ya que estéticamente es menos irrespetuoso, y como adhesivo almidón, puesto que se trata de procedencia natural, con base al agua, por tanto, con una adecuada reversibilidad, además de no aportar coloración una vez seco.

¹⁸ *Íbid.*, p. 148

¹⁹ Papel secante: Papel especialmente fabricado para absorber gran cantidad de agua u otros líquidos.

Para efectuar el tratamiento se ha considerado lo más acertado utilizar fibras de papel en lugar de una tira entera, ya que una pieza de papel japonés adherida sobre la zona del rasgado supondría un desajuste estético y físico para el conjunto de la obra, puesto que es muy complicado conseguir un papel con la misma coloración, así como la adición de tensión que supone. Se ha de proceder desfibrando mediante pinzas el papel japonés, y colocándolas de una en una en el lugar deseado de manera perpendicular al rasgado, con el fin de conseguir la mayor resistencia posible, a continuación, se ha de disponer la cantidad de adhesivo necesario sobre la fibra, e interponiendo un reemay²⁰, con el propósito de proteger el papel y a su vez permite que se evapore la humedad, se proporciona calor mediante una espátula caliente a fin de mejorar el secado del adhesivo.

Es vital para la adecuada preservación del documento, tanto estética como estructuralmente, que la siguiente operación se realice con el mayor cuidado posible, ya que dicho tratamiento supone un estrés para las fibras que componen el papel.

²⁰ Reemay: Nombre comercial de un tipo de tejido no tejido formado por monofilamentos de poliéster.

7. INFORME DE LA INTERVENCIÓN

Una vez planificados los diferentes procesos de restauración establecidos para paliar y mejorar los problemas particulares presentes en el siguiente documento, se han llevado a cabo los siguientes tratamientos:

7.1. LIMPIEZA MECÁNICA²¹

Como primer proceso en la restauración de la presente obra, se ha llevado a cabo la limpieza mecánica. En cuanto al tratamiento, se pueden diferenciar dos etapas:

Fig. 19: Proceso de limpieza mecánica de carácter superficial mediante brocha.



Fig. 20: Detalle limpieza mecánica mediante viruta de goma, con la ayuda de una brocha.

La primera consiste en una limpieza de carácter superficial, a partir de la remoción de la suciedad más superficial mediante una brocha (Fig. 19) mediana de cerdas duras. Se ha procedido con la brocha a realizar pequeños movimientos de manera circular sobre la superficie de los dos papeles, teniendo en cuenta de efectuar el proceso sobre toda la extensión del documento.

Seguidamente se ha realizado la limpieza de las partículas que no han podido ser retiradas mediante el proceso anterior, a partir de viruta de goma de borrar (Fig. 20) con ayuda de una brocha de pelo suave. Se ha depositado una pequeña cantidad de viruta de goma en una zona del documento, y a continuación con la ayuda de una brocha se ha procedido a remover con movimientos sobre la superficie del papel. Finalmente se ha retirado la viruta utilizada con la ayuda de una aspiradora.

²¹ MUÑOZ VIÑAS, S. *Op. Cit.*, p. 120.

Una vez finalizado, se puede observar que las manchas que contiene el documento no se han retirado, ya que la limpieza efectuada no es tan profunda. Se ha conseguido un nivel de limpieza acorde a la limpieza mecánica, es decir, en superficie, sin incidir entre las fibras que componen el papel.

El siguiente proceso se ha podido llevar a cabo puesto que la resistencia mecánica de la obra lo permite, dado que este tratamiento consiste en

7.2. REHIDRATACIÓN²²

A la hora de realizar el proceso de rehidratación en los siguientes documentos, se ha tenido muy presente la preservación de la integridad total de los papeles, debido a que, a pesar de ser un tratamiento seguro, siempre pueden aparecer inconvenientes que dañen la obra. En este caso el mayor problema era evitar que la condensación de humedad (Fig. 20) pudiese depositarse sobre cualquier zona del documento, para ello se ha ideado un método mediante el cual las gotas condensadas se depositaran en los bordes de la cubeta utilizada.

El siguiente tratamiento se ha probado a efectuar de dos maneras, de esta forma se ha ido comparando los resultados con el fin de escoger el método más apropiado. Dichas dos técnicas han sido en primer lugar mediante una cubeta de plástico, de unas medias mayores que la obra original, con la finalidad de tener más zona de actuación. Se ha introducido en su interior una cantidad suficiente de agua como para cubrir todo el fondo, esta se encontraba a una temperatura de entre 30 y 40°C, con el fin de acelerar el proceso de hidratación del papel. Seguidamente se ha colocado una especie de rejilla, la cual no llegaba a rebasar el agua del fondo, con la finalidad de depositar sobre esta la obra sin que se moje directamente con el agua. Una vez colocado el papel en su interior, se ha cubierto mediante un plástico, atado a un cordel, lo cual ha actuado de



Fig. 21: Ejemplo de la condensación que se ha creado en la cámara de humedad.

Fig. 22: Cámara de humedad 1.



²² *Íbid.*, p. 149

medio para no dejar caer la condensación sobre la obra. Con este plástico, se ha conseguido crear una pequeña atmósfera, en la que se ha aumentado la humedad relativa del ambiente.

El segundo método llevado a cabo ha sido efectuado mediante una cámara de humedad fabricada a partir de planchas de conglomerado de madera, dicha cuba era de un tamaño superior a la anterior, por tanto, las dos hojas del



Fig. 25: Introducción del documento en la cámara de humedad.



Fig. 24: Cubrimiento de la cubeta.

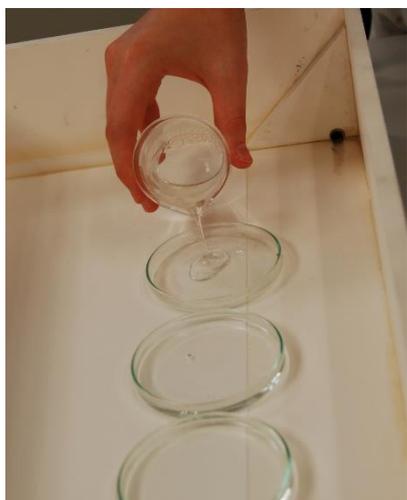


Fig. 23: Detalle de relleno de los recipientes con agua.

documento han cabido perfectamente. Se ha introducido en su interior las hojas con la ayuda de un papel secante (Fig. 23), seguidamente se han colocado seis pequeños recipientes (Fig. 25), tres por cada hoja y se han llenado con agua, a continuación, se ha cubierto el contenedor mediante una tapa (Fig. 24) realizada a partir de un bastidor con un plástico clavado, lo cual tapaba perfectamente la cuba. En este caso se ha tenido muy presente el problema de la condensación, ya que en este caso el objeto que lo tapaba es totalmente plano, por tanto, podría producirse el hecho de que dicha humedad condensada precipitara sobre el documento, pero en este caso se estuvo durante el tiempo de humectación en todo momento controlando este posible suceso.

Finalmente se ha decidido llevar a cabo la segunda opción, ya que en la primera a pesar de tomar precauciones en cuanto a la condensación, era casi inevitable que el documento tocara el plástico mojado por dicha humedad.

Durante el tratamiento se ha mantenido el documento en el interior de la cámara unas 2 horas, supervisando en todo momento por si apareciese algún problema, este ha sido el tiempo suficiente para que la hoja de papel se encontrara en el estado de humectación deseado.

7.3. SECADO Y ALISADO²³

El proceso de alisado de un documento gráfico es una de las prácticas más habituales en su restauración, se efectúa normalmente con un fin estético, ya que no siempre es necesario realizarlo para su correcta interpretación, pero si le otorga una mejora en su aspecto.

Como ya se ha descrito en el punto anterior, se le ha realizado al papel una humectación controlada mediante una cámara de vapor. Una vez se ha conseguido humedecer con éxito la obra, se ha procedido al secado de la misma, mediante la superposición de peso homogéneo, es decir, se ha efectuado un secado por presión.

Para llevar a cabo el tratamiento descrito, una vez extraídos los papeles de la cámara de vapor, se han colocado entre dos papeles secantes, este material es el que absorbe la humedad sobrante de la obra. Seguidamente, se ha colocado sobre esto una lámina de gomaespuma para amortiguar el peso y no dañar los papeles, de un tamaño superior a las medidas de la obra, para así cubrirla por completo. Finalmente se ha cubierto con una plancha de metacrilato, lo cual ha efectuado el peso necesario de manera uniforme.

A fin de conseguir un secado y alisado correctos, se ha procedido a cambiar los papeles secantes a las 12 horas de haberlos colocado, ya que al estar completamente secos, absorben más correctamente la humedad excesiva en los papeles.

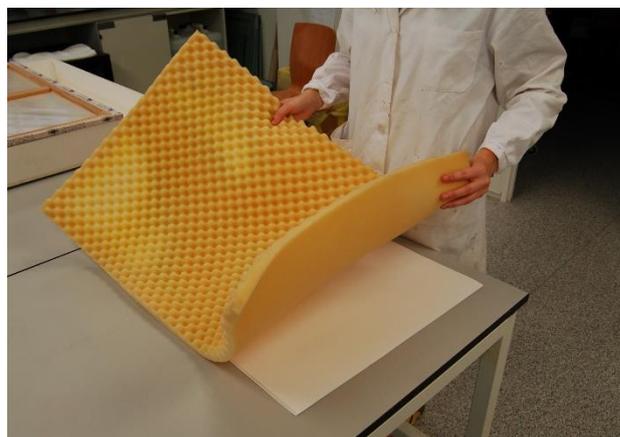
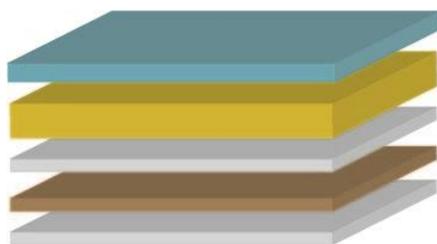


Fig. 27: Proceso de secado y alisado.
Superposición de la plancha de gomaespuma.

Fig. 26: Proceso de secado y alisado.
Superposición de la plancha de gomaespuma.

²³ *Íbid.*, p. 163.



- Peso
- Gomaespuma
- Papel secante
- Documento a tratar

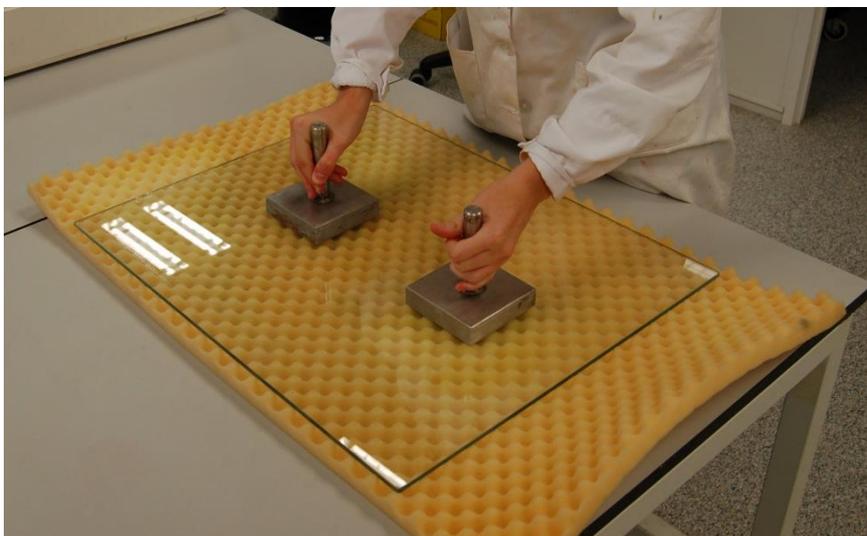


Fig. 28: Croquis de los materiales utilizados en el proceso de secado y alisado bajo peso.

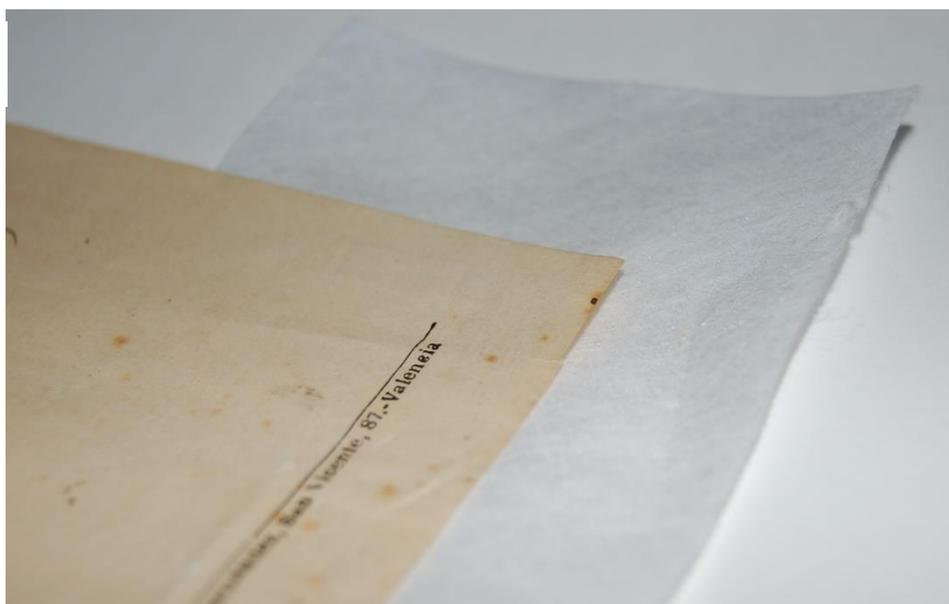
Fig. 29: Colocación de peso sobre el metacrilato.

7.4. REPARACIÓN DE RASGADOS²⁴

Finalmente, y como último tratamiento de restauración de la presente obra, se ha procedido a subsanar los dos rasgados presentes en el documento plegado. Como ya se ha comentado con anterioridad, dichos daños podrían provocar problemas mayores en cuanto a la preservación del papel, además de por una cuestión estética, se ha decidido llevar a cabo dicho tratamiento.

Para efectuarlo se ha elaborado un adhesivo acorde a las necesidades del papel, como es el almidón, la receta seguida ha sido: Una parte de almidón en polvo, por cuatro partes de agua, esto se ha disuelto al baño maría, y se ha tamizado con la ayuda de una cuchara de madera varias veces, con el fin de conseguir la textura deseada.

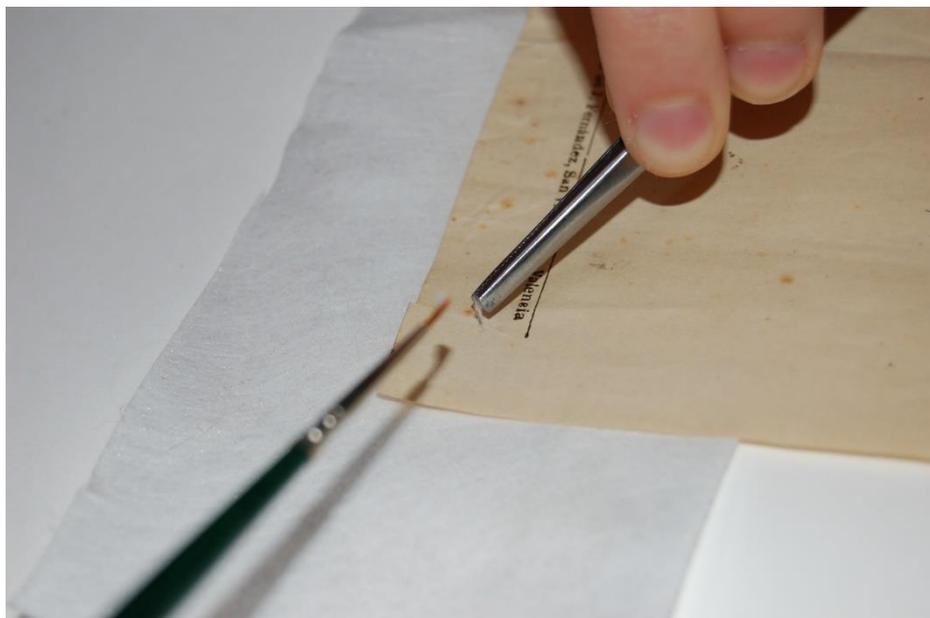
Fig. 30: Detalle del proceso de reparación de rasgados.



²⁴ *Íbid.*, p. 175.

En cuanto al material de refuerzo, se han usado las fibras de papel japonés, en concreto un papel elaborado a mano llamado atsu-shi²⁵, el cual se ha ido desfibrando con la ayuda de unas pinzas.

Fig. 31: Detalle del proceso de reparación de rasgados.



El proceso de reparación de los rasgados ha sido el siguiente: Con el adhesivo a base de almidón ya preparado en un recipiente, se ha tomado una fibra del papel japonés mediante las pinzas, y se ha colocado sobre el rasgado de forma perpendicular a este, ya que de esta manera se consigue una mayor resistencia en el acabado, seguidamente gracias a un pincel sintético fino se ha impregnado

Fig. 32: Detalle del secado del adhesivo mediante aplicación de calor con espátula de calor.



²⁵ Atsu-shi: Tipo de papel japonés: Papel compuesto por fibras largas de origen japonés, con características concretas: No contiene cargas, encolados, ni tratamientos superficiales.

la fibra en el lugar elegido, con la finalidad de secar el adhesivo con mayor eficiencia, se ha utilizado una espátula de calor, interponiendo una lámina de melinex para no dañar el papel, de esta manera se seca con mayor rapidez y en la posición que se desea, por tanto se evitan posibles deformaciones por las tensiones que se crean mientras el adhesivo aún se encuentra húmedo. Dicho proceso se ha repetido hasta cubrir los dos rasgados en los que se ha trabajado.

8. CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Cuando se habla de conservación preventiva, esta comprende operaciones destinadas a evitar futuras alteraciones del objeto de forma indirecta, es decir, se actúa sobre el entorno, no sobre la obra. De esta forma, los resultados que se obtengan serán normalmente a largo plazo, ya que no serán visibles en el momento en que se ponga en que se actué.

Con este tipo de acciones, en muchos casos se evita la necesidad de intervenir la obra de forma directa, por tanto, se eluden muchos de los problemas que conllevan dichos tratamientos, ya que por desgracia no existe la intervención de restauración perfecta y sin riesgos.

A la hora de abordar un estudio de los parámetros de conservación adecuados para una obra, se debe tener muy en cuenta la finalidad a la cual va a estar destinado dicho objeto, ya que puede variar mucho según su uso, ubicación, etc.

En el campo de la conservación preventiva existen muchos campos posibles a tratar, pero en el siguiente estudio, solo se han abordado los factores que se consideran de mayor importancia para la conservación de los documentos.

8.1. CONDICIONES AMBIENTALES

Uno de los aspectos más importantes cuando se habla de conservación preventiva, y sobre todo respecto a los documentos, es el control y conocimiento de las condiciones medioambientales en las que se estos se almacenan.

Existen distintos factores, los cuales afectan de una manera distinta a los documentos, pero que se no se establecen unos parámetros de control, puede suponer un daño irreversible en el papel.

8.1.1. *Temperatura*²⁶

La importancia de este factor en la conservación de los documentos, está en el deterioro químico que puede sufrir, ya que la velocidad de las reacciones químicas aumenta con los cambios bruscos de temperatura, pero sobre todo en el aumento de esta.

La vida útil de un documento gráfico almacenado en unas condiciones de temperatura inadecuadas disminuye notablemente. Así pues es muy importante asegurar unos parámetros concretos en los que preservar dichos objetos. Mantener las condiciones de temperatura en unos parámetros adecuados, puede ayudar a mitigar los efectos de la degradación.

²⁶ VERGARA, J.V. *Conservación y restauración de material cultural en archivos y bibliotecas*. p. 155

Los parámetros de temperatura establecidos como adecuados para una correcta conservación de las obras gráficas estaría entorno a los 20 °C, con una oscilación mínima de ± 2 °C, ya que la fluctuación de la temperatura en el objeto produce su expansión y contracción. Se genera mayor daño en el momento en que dichas fluctuaciones son más rápidas que la capacidad del objeto a responder de forma uniforme.

Por tanto, se debería establecer un control a partir de sistemas específicos de la temperatura con el fin de evitar parámetros inadecuados, y sobre todo fluctuaciones bruscas, para así garantizar una preservación idónea del documento.

8.1.2. Humedad relativa²⁷

Se habla de humedad relativa para indicar la cantidad de vapor de agua que contiene una masa de aire a una temperatura determinada. Está directamente ligado al concepto de higroscopicidad, es decir, la capacidad de un objeto en absorber y expulsar agua, de esta forma el papel posee esta capacidad, al ser un material orgánico.

La humedad relativa no solo va ligada a la cantidad de agua, sino también a la aparición de bacterias y microorganismos, los cuales proliferan con mayor facilidad y rapidez en parámetros de humedad elevados. Del mismo modo un valor de humedad relativa bajo también favorece al desecamiento del papel, y esto supone un deterioro físico.

De la misma manera, los parámetros de humedad relativa se encuentran muy unidos a los de la temperatura, ya que, si esta aumenta, la humedad relativa disminuye, y viceversa. Por tanto, este parámetro es muy importante en el sentido conservativo, a causa del riesgo que suponen tanto las fluctuaciones de dichos factores, como los parámetros inadecuados en los materiales del documento para su correcta preservación.

Como condiciones ideales de humedad relativa para la conservación de obra gráfica, se estiman unos parámetros entorno a un 50% de HR, con una oscilación máxima de $\pm 10\%$.

8.1.3. Radiación lumínica²⁸

Una de las causas más comunes de deterioro en las obras documentales, es la exposición a las radiaciones lumínicas, estos causan en sus materiales una degradación fotoquímica.

Los niveles de iluminación se miden en Lux, mediante un aparato llamado luxómetro, y en cuanto a la intensidad de la luz se mesura mediante un fotómetro; con esto es posible controlar los parámetros más adecuados para la preservación de obra documental.

²⁷ CRESPO, C; VIÑAS, V. *La preservación y restauración de libros y documentos en papel*, p. 39.

²⁸ BELLO URGELLÈS, C; BORRELL CREHUET, À. *El patrimonio bibliográfico y documental. Claves para su conservación preventiva*, p. 28-42.

Los valores adecuados de iluminación para la preservación de obras en papel, se encuentra en una intensidad de 50 lux, con un tiempo de exposición máxima de 3 meses.

8.1.4. Contaminación atmosférica²⁹

El aire atmosférico contiene agentes contaminantes, causantes de algunas de las degradaciones en los bienes culturales. Además, esto se acentúa con las impurezas aportadas por la acción del hombre en muchas de sus actividades.

Los dos grupos principales de contaminantes ambientales son: en primer lugar, los llamados gases agresivos, como es el dióxido de azufre, ácido sulfúrico, óxido de nitrógeno, dióxido y monóxido de carbono y ozono, todos ellos resultado del desarrollo de la industria y la urbanización. En segundo lugar, las partículas sólidas en suspensión, las cuales son el hollín y el polvo.

El efecto de deterioro de dichos contaminantes, genera efectos de oxidación en los documentos gráficos, por esta razón de debe evitar al máximo su exposición y acumulación.

8.2. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO³⁰

Uno de los mayores factores de deterioro de los bienes culturales, pero especialmente de las obras documentales. Provocan en ellos deterioros físico-mecánicos tales como roturas, desgarros, dobleces, en definitiva, problemas estructurales relacionados con la pérdida de resistencia mecánica.

Dentro de estos factores encontramos: el sudor y la grasa de las manos, las tensiones provocadas por el inadecuado manejo de los documentos, el incorrecto almacenamiento, lo cual produce deformaciones y daños estructurales, el inapropiado embalaje para el traslado y transporte, ya que las obras reciben golpes, doblados, etc. En definitiva, estas actuaciones resultan indebidas para la correcta preservación de los documentos.

Por tanto, se debe hacer un estudio específico de las características concretas de la obra a conservar, para desarrollar unas pautas idóneas para su manipulación y almacenamiento.

En el caso de la obra de estudio, en cuanto a su manipulación, simplemente se efectuará si alguna vez se desea consultarla por curiosidad, ya que no se trata de una obra de interés artístico. Por tanto, se ha de hacer hincapié en la realización de un buen sistema de almacenamiento, a partir de materiales libres de ácidos y elementos nocivos que puedan suponer un problema de deterioro para los materiales constitutivos.

²⁹ VAILLANT, M; VALENTÍN, N. *Principios básicos de la conservación documental y causas de su deterioro*, p. 56.

³⁰ TACÓN CLAVAÍN, J. *La conservación en archivos y bibliotecas. Prevención y protección*, p. 145-163.

9. CONCLUSIONES

Finalmente, como conclusiones al estudio e intervención llevadas a cabo en el presente documento, y según los objetivos marcados en un principio, se puede concluir que:

Tanto el estudio previo del documento, como el proceso de análisis de las características físicas referidas a la obra, han resultado satisfactorias. Se ha conseguido así desarrollar de manera precisa los distintos campos estudiados. De esta forma, se ha podido establecer con mayor exactitud y eficacia un proceso mediante el cual subsanar los desperfectos presentes en la obra.

Cabe destacar, que se trata de un documento de carácter militar, es por esta razón que su contextualización histórica ha sido más costosa, ya que, a la hora de recopilar información de dicha temática, se debía recurrir a entidades oficiales, puesto que de no ser así, las referencias pueden no ser del todo fiables. No obstante, se ha logrado contextualizar en la medida de lo posible el documento, tanto en la etapa del servicio militar a la cual ha pertenecido, como en su fabricación, gracias a las marcas de agua encontradas en él.

De igual forma, se ha obtenido un correcto establecimiento de los parámetros de conservación en los cuales se encontraba la obra, es por esta razón y gracias a dicho estudio, se ha establecido una correcta propuesta de intervención, la cual se ha llevado a cabo con éxito. Se han paliado los daños más acusados en los dos papeles, como eran los desgarros e innumerables arrugas y dobleces, de esta manera se ha conseguido mejorar la resistencia mecánica del documento, así como su carácter estético. En definitiva, se ha llevado a cabo una intervención restaurativa satisfactoria.

Finalmente se ha establecido una propuesta de carácter preventivo con el fin de conservar de manera más eficiente la presente obra.

10. BIBLIOGRAFÍA

- BELLO URGELLÈS, C; BORRELL CREHUET, À. *El patrimonio bibliográfico y documental. Claves para su conservación preventiva*. Gijón: Ediciones Trea, 2002.
- CALVO, A. *Conservación y restauración: Materiales técnicas y procedimientos: de la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997.
- CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL. *De la milicia concejil al reservista. Una historia de generosidad*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2008.
- COPEDE, M. *La carta e il suo degrado*. Firenze: Nardini Editore, 1991.
- CRESPO, C; VIÑAS, V. *La preservación y restauración de libros y documentos en papel*. París: UNESCO, 1984.
- FERNANDA CANAL, M. *Conservar y restaurar*. Barcelona: Parramón Ediciones, 2005.
- GARCIA MORENO, J F. *Servicio militar en España (1912-1935)*. Madrid: Servicio de publicaciones del EME, 1988.
- GÉLIDA.ORG. *Els propietaris de la fàbrica de paper "La Gelidense"*. 2005 [consulta: 2017-06-05]. Disponible en: <http://www.gelida.org/fm/fm2005.htm#r13>
- IMBERDIS, J. *Papyrus o el arte de hacer papel = Papyrus sive ars conficiendae papyri*. Banyeres de Mariola: La Solaneta, 2005.
- IPERT, S; ROME-HYACINTHE, M. *Restauración de libros*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 1992.
- LA LANDE, J. *Arte de hacer el papel: según se practica en Francia y Holanda, en la China y en Japón*. Banyeres de Mariola: La Solaneta, 2005.

MARTÍN-FONTECHA GUIJARRO, Á. *El servicio militar a finales del siglo XIX en Herencia*. [consulta: 2017-05-28] Disponible en: <https://historiadeherencia.es/2015/11/15/el-servicio-militar-a-finales-del-siglo-xix-en-herencia/>

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

TACÓN CLAVAÍN, J. *La conservación en archivos y bibliotecas. Prevención y protección*. Madrid: Ollero y Ramos, 2008.

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

VAILLANT, M; VALENTÍN, N. *Principios básicos de la conservación documental y causas de su deterioro*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura, 1996.

VERGARA, J V. *Conservación y restauración de material cultural en archivos y bibliotecas*. Valencia: Biblioteca Valenciana, D.L. 2002.

VIVES, R. *Del cobre al papel. La imagen multiplicada*. Barcelona: Icaria, 1994.

11. ÍNDICE DE IMÁGENES

Fig. 1: José Fuset Vidal. Propietario del documento.....	7
Fig. 2: Edificio de la Biblioteca Histórico Militar de Valencia.	8
Fig. 3: Fotografía inicial documento plegado.....	10
Fig. 4: Fotografía inicial documento tamaño folio.	10
Fig. 5: Marcas de agua presentes en el documento tamaño folio.....	12
Fig. 6: Filigrana presente en el documento plegado. Corresponde a una fábrica de papel ubicada en la localidad de Gélida.	12
Fig. 7: Detalle de tinta manuscrita presente en el documento plegado. (centro).....	13
Fig. 8: Detalle de tinta de impresión presente en el documento tamaño folio. (arriba)	13
Fig. 9: Detalle cuño de tinta y cuño timbrado con relieve pertenecientes al documento plegado. (abajo).....	13
Fig. 10: Detalle prueba solubilidad de tintas. Tinta perteneciente a un cuño del documento plegado.....	14
Fig. 11: Medición del pH del documento plegado mediante tiras tornasol. (arriba) .	15
Fig. 12: Medición del pH del documento tamaño folio mediante tiras tornasol. (abajo)	15
Fig. 13: Fotografía luz rasante documento plegado.	16
Fig. 14: Fotografía luz rasante documento tamaño folio.....	16
Fig. 15: Mancha de naturaleza grasa presente en el documento plegado.....	17
Fig. 16: Manchas presentes en el documento en forma de foxing.....	17
Fig. 17: Detalle de un desgarró presente en el documento plegado, en la zona inferior del lomo.	18
Fig. 18: Detalle del faltante presente en el documento plegado en una de las esquinas.	18
Fig. 19: Proceso de limpieza mecánica de carácter superficial mediante brocha.	24
Fig. 20: Detalle limpieza mecánica mediante viruta de goma, con la ayuda de una brocha.....	24
Fig. 21: Ejemplo de la condensación que se ha creado en la cámara de humedad. ..	25
Fig. 22: Cámara de humedad 1.	25
Fig. 23: Detalle de relleno de los recipientes con agua.	26
Fig. 24: Cubrimiento de la cubeta.	26
Fig. 25: Introducción del documento en la cámara de humedad.	26
Fig. 26: Proceso de secado y alisado. Superposición de la plancha de gomaespuma.	27
Fig. 27: Proceso de secado y alisado. Superposición de la plancha de gomaespuma.	27
Fig. 28: Croquis de los materiales utilizados en el proceso de secado y alisado bajo peso.	28
Fig. 29: Colocación de peso sobre el metacrilato.	28
Fig. 30: Detalle del proceso de reparación de rasgados.	28

Fig. 31: Detalle del proceso de reparación de rasgados. 29

Fig. 32: Detalle del secado del adhesivo mediante aplicación de calor con espátula de calor. 29