



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES
ARTS DE SANT CARLES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Bellas Artes

Estudio, propuesta de intervención y propuesta de conservación de seis piezas de papel moneda del segundo cuarto del siglo XX.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

AUTOR/A: Escandell Lluesma, Mar

Tutor/a: Muñoz Viñas, Salvador

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

RESUMEN

En el presente Trabajo de Fin de Grado se presenta el estudio, propuesta de intervención y propuesta de conservación preventiva de seis billetes de los años 1925 y 1953, los cuales provienen de una vivienda particular en Tavernes de la Valldigna (Valencia). Se tratan de pesetas de España de distintas épocas, en este caso se trata de la dictadura de Primo de Rivera (1923-1930) y la de Franco (1939-1975). Cada billete consta con características y patologías diferentes nacidas del desgaste y el uso de los años.

Para la realización de este trabajo, se estudiarán tanto sus antecedentes históricos como la morfología de cada uno de los billetes para posteriormente realizar una propuesta de intervención. En ella estarán recogidas la toma de fotografías para su estudio y registro de patologías, además de la realización de las pruebas previas correspondientes en zonas discretas de las obras y de forma no agresiva que ayudarán a entender sus características y al ajuste de la propuesta, para así poder ser lo más ajustada posible a las necesidades de las obras.

A su vez se realizará una propuesta de conservación preventiva para tener en cuenta en su ubicación posterior a la intervención, en la cual se recogerán parámetros atmosféricos que puedan afectar a las obras y que se deberán de regular y revisar periódicamente para asegurar la integridad de las mismas con el paso del tiempo y evitar/retrasar su envejecimiento lo máximo posible.

PALABRAS CLAVE

Restauración de documentos, billetes, pesetas, 1925, 1953, Franco, Primo Rivera.

ABSTRACT

In the present Final Work Degree presents the study, proposal of restoration and proposal of preventive conservation about six banknotes from years 1925 and 1953, which come from a private home in Tavernes de la Valldigna (Valencia). These are “pesetas” from Spain from different periods, in this case Primo Rivera’s (1923-1930) and Franco’s (1939-1975) dictatorship. Each bill has different characteristics and pathologies born from wear and use over the years.

To carry out this work, both historical background and the morphology of each banknote will be studied to subsequently make a proposal of intervention. It will include photographs for study and recording pathologies, in addition to carrying out the corresponding prior tests in discreet areas of the piece and in a non-aggressive manner that will help to understand its characteristics and adjust the proposal, to thus being able to be as adjusted as possible to the needs of the work.

At the same time, a preventive conservation proposal will be made to take into account its location after the intervention, in which atmospheric parameters that may affect the Works will be collected and that must be regulated and reviewed periodically to ensure the Works integrity themselves over time and avoid/delay their aging as much as possible.

KEY WORDS

Documents restoration, banknotes, pesetas, 1925, 1953, Franco, Primo de Rivera.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
3. METODOLOGÍA.....	7
4. CONTEXTUALIZACIÓN.....	8
4.1. Contexto histórico.....	8
4.2. Iconografía.....	11
5. ESTUDIO TÉCNICO.....	12
5.1. Morfología.....	14
6. ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	16
6.1. Billeto 0125.....	17
6.2. Billeto 0225.....	18
6.3. Billeto 0325.....	19
6.4. Billeto 0153.....	20
6.5. Billeto 0253.....	21
6.6. Billeto 0353.....	23
7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	24
7.1. Pruebas previas.....	24
7.2. Alisado preliminar.....	25
7.3. Limpieza mecánica.....	25
7.4. Limpieza química.....	26
7.5. Blanqueo.....	26
7.6. Reparación de rasgados.....	27
7.7. Reparación de faltantes.....	27
7.8. Refuerzo del papel.....	28
7.9. Alisado final.....	28
8. CONSERVACIÓN PREVENTIVA.....	29
8.1. Humedad relativa.....	29
8.2. Temperatura.....	30
8.3. Luz.....	30
8.4. Ventilación.....	31
8.5. Contaminación.....	31
8.6. Edificio.....	32
8.7. Vitrinas.....	32
8.8. Mediciones.....	32
9. CONCLUSIONES.....	33
10. BIBLIOGRAFÍA.....	34
11. ÍNDICE DE IMÁGENES.....	37
12. ANEXO.....	40

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Fin de Grado está dirigido al estudio técnico e historiográfico necesarios para el planteamiento de una respectiva propuesta de intervención de seis billetes de pesetas de distinto valor y año de emisión. Se ha otorgado gran atención a la documentación y al estudio de este tipo de obras para, además, elaborar una propuesta de conservación preventiva.

El objeto de este estudio se trata de seis billetes de peseta de valores de 1000, 100 y 1 peseta española de los años 1925 y 1953 provenientes de una colección personal en Tavernes de la Valldigna, Valencia.

Este trabajo da a conocer la relevancia de este tipo de billetes e indica cómo tratarlos adecuadamente teniendo en cuenta el valor y la autenticidad de estos manteniendo así su aspecto original, así como el adecuado mantenimiento para que perduren en el tiempo. El objetivo posterior a este estudio será la intervención física de los billetes consultando los datos e información recaudados en este estudio.

Los aspectos concretos que se van a tratar en este trabajo son, en primer lugar, los objetivos principales y secundarios que han motivado la realización de este proyecto y que se han conseguido alcanzar. Se trata además la metodología empleada para la redacción y la recaudación de información entre documentos de todo tipo: desde libros físicos, artículos de revista o incluso páginas web entre otros. También contiene una rica documentación sobre el contexto histórico de las obras: de dónde provienen, emisiones anteriores, qué ha llevado a la creación de estas emisiones, qué cambios han sufrido y por qué, etc. Junto con un estudio técnico que da a conocer las características que poseen, cómo las características de ese tipo de papel, los elementos que contiene, tipo de impresiones, elementos de seguridad que les dan el valor y la autenticidad, etc.

Una parte esencial de este trabajo es el análisis del estado de conservación en el que se encuentran los billetes, donde se expondrán los daños y dificultades que pueden presentar a la hora de la intervención. Con la ayuda de este análisis, se redacta una propuesta de restauración que se ciña a las necesidades y problemas que presenta cada uno de ellos a niveles tanto físicos como estéticos para asegurar su integridad y legibilidad.

Uno de los puntos más importantes es la elaboración de una propuesta de conservación, la cual abordará los aspectos a tener en cuenta para la conservación y mantenimiento periódico adecuados para los billetes teniendo en cuenta los agentes de deterioro típicos en este tipo de papeles. Y finalmente se expondrán las conclusiones a las que se ha llegado del trabajo realizado.

2. OBJETIVOS

Este trabajo persigue el cumplimiento de unos objetivos para la realización de una correcta propuesta, partiendo del objetivo principal a otros más específicos relacionados con este.

Como objetivo principal se destaca la correcta realización de una propuesta de intervención ajustada a las necesidades y problemáticas que cada una de las obras a estudiar puedan presentar y poder subsanarlas.

En cuanto a los objetivos específicos necesarios para el cumplimiento del objetivo principal se destaca la realización de un estudio sobre el pasado histórico de los billetes que ayude al entendimiento tanto de la funcionalidad e importancia de los mismos como el origen o causa de su estado actual.

El estudio técnico que ayude al conocimiento de los elementos que dan valor a la obra y a la interpretación de la iconografía de la época que presenta cada una de las obras.

También la identificación del estado de conservación en cuanto a daños y patologías registradas con la ayuda de un estudio fotográfico necesario para la documentación y catalogación del objeto de estudio.

Asimismo, la realización de una propuesta de conservación preventiva ajustada a los agentes de deterioro típicos en este tipo de obra, complementada con la investigación y estudio sobre parámetros para evitarlos o minimizarlos y aprender cómo regularlos para conseguir preservar las obras en su estado original por un gran periodo de tiempo.

Finalmente, este proyecto se basa en unos criterios básicos en el ámbito de la restauración:

- Respeto al original
- Mínima intervención
- Reversibilidad de sus procesos

3. METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo, se emplearon distintas fuentes de información y métodos de documentación para la ejecución del mismo.

Se realizó un estudio fotográfico con ayuda de recursos proporcionados por la Universidad Politécnica de Valencia, entre ellos el empleo de una cámara fotográfica (Nikon®), focos de luz infrarroja, focos de luz UV, un objetivo macro para la cámara y focos generales (luz transmitida, reflejada, mesa de luz, etc.). Esto se empleó para poder catalogar las obras y sus daños y para analizarlas detenidamente sin la necesidad de tener los billetes en físico, garantizando la mínima manipulación de las obras para no agravar los daños de estas ya que algunas de ellas se encuentran en estado fríasble o delicado.

También se recogió información de los propietarios de las obras, que dieron información tanto histórica, de su almacenamiento y del estado/intervenciones anteriores de las obras los cuales ayudaron a completar el estudio histórico y el estado de conservación.

En cuanto a las fuentes bibliográficas, la mayoría de ellas se emplearon para el estudio histórico, técnico y para la propuesta de intervención, pero en general todo el documento está basado en la información de estas fuentes, asegurándose de que la fuente de información sea fiable.

Se han utilizado un gran y diverso número de fuentes de información. Como fuentes primarias las más destacables son los artículos de revista y de revista electrónica. A su vez, se encuentran libros consultados, tesis doctorales, ponencias en cursos y actas de congresos. También se han acudido a fuentes terciarias como pueden ser páginas web de identidades reconocidas.

4. CONTEXTUALIZACIÓN

4.1. Contexto histórico

Conocida como la peseta española, fue la moneda de curso legal en España y también en los territorios de ultramar desde el año 1868 hasta el año 2002.

Anteriormente a ella, existieron tres acuñaciones llamadas escudos (Fig.1), reales (Fig.2) y maravedís (Fig.3).



Fig.1 8 Escudo, Carlos III, 1774



Fig.2 8 Reales, Fernando VII, 1820



Fig.3 8 Maravedís, Isabel II, 1837

La primera referencia a la peseta surgió en Barcelona a principios del siglo XVIII. Se popularizó este nombre a modo de diminutivo de “peso”, el cual era una moneda con mayor valor, o también denominada como real de a ocho o duro¹.

Tiempo después, en la Guerra de la Independencia, el Rey José Bonaparte decidió dejar el sistema monetario de los reales y los maravedís, pero los modificó suprimiendo los escudos y acuñando monedas de una, dos y media y cinco pesetas. Aunque estas copias solo se emitieron en Cataluña ya que estaba dominada por los ejércitos napoleónicos.

En septiembre de 1826, estalló una revolución en Andalucía conocida como “La Gloriosa” donde las tropas sublevadas vencieron a los partidarios de la Reina Isabel II en la batalla del Puente de Alcorea. Debido a que Isabel se exilió en Francia, el Gobierno Provisional surgió y asumió el poder. Siguiendo la Unión Monetaria Latina se promovió el 19 de octubre de 1868 un Decreto donde se definía finalmente la peseta como unidad monetaria de España, así como la imposición del sistema métrico decimal a modo de base para la actividad económica².

Cuarenta y ocho años más tarde, el 1 de julio de 1874, el Banco de España y distintas empresas extranjeras emitieron el primer papel moneda³ (Fig.4).

Al igual que la moneda, los billetes sufrieron distintos cambios con los años, como el tamaño o el valor.

Una vez se estableció el billete de peseta oficial, el principal problema debía ser la sustitución de las emisiones provinciales por las del Banco de España, proceso que tardaría una década entera.

Conseguido este acometido, el crecimiento económico ocasionará un fuerte aumento en la circulación del papel moneda.



Fig.4 1000 pesetas, José de Echegaray, 1974

¹ OSSORIO CRESPO, Enrique. *El nacimiento de la peseta*, 2007.

² REAL CASA DE LA MONEDA. *Adiós, peseta*. p.6.

³ *Ibíd.*, p.7.

El 13 de septiembre de 1923, empezaría la dictadura de Primo de Rivera. Durante los años de su gobierno, hubo un crecimiento de la economía desequilibrado.

A finales de la dictadura, el crecimiento y acumulación de capital se estaba agotando y el final de esta llevó al nacimiento de La República en un ambiente de crisis.

Con el estallido de la Guerra Civil debido a las comunicaciones interrumpidas, las provincias del norte no recibían suficientes remesas de billetes lo cual motivó la aparición de emisiones propias. En el caso del Gobierno de Burgos, solo aceptaban las emisiones anteriores al 18 de julio de 1936, hecho que también propició a la creación de billetes propios para su territorio⁴.

Es una época compleja y la falta de moneda divisionaria provocará que todo tipo de organismos emitan medios de pago propios en un ámbito local que permitiera transacciones de la vida cotidiana.

En 1936 los valores de las pesetas fueron 25, 50, 100, 500 y 1.000 pesetas. Aparecieron otros valores como el de 5.000 (más tardío) o inferiores a 25 de manera excepcional. También, la Segunda Guerra Mundial llevó consigo una escasez de metales que provocó la emisión de billetes de 1 y 5 pesetas para facilitar pequeñas transacciones⁵ (Fig.5).



Fig.5 50 pesetas, 1928

Durante el año 1930 aumentaron los billetes. El año anterior, la suma ascendía a 4.432,55 millones de pesetas y en 1930 se cifraba en 4.724,13 millones, es decir una suma de 291,58 millones de pesetas.

También su valor cambió, este se redujo de un valor en oro de 55,23% a un 51,29% debido al aumento de billetes a causa de la guerra y la bajada de monedas debido a la escasez ocasionada por esta (Fig.6).

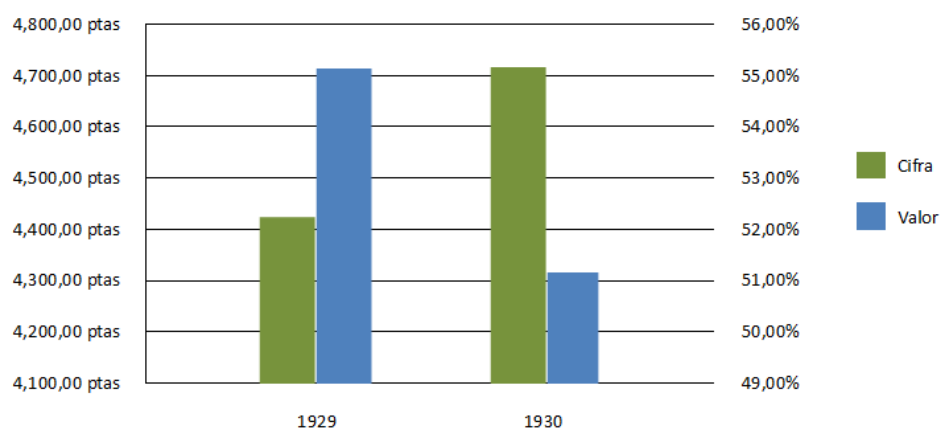


Fig.6 Gráfica de cifras y valores de 1929 y 1930

⁴ REAL CASA DE LA MONEDA, *Op.Cit.* p.16.

⁵ *Ibid.*, p.18.



Fig.7 10 pesetas republicanas, 1935



Fig.8 1 Peseta del bando sublevado, 1937



Fig.9 Billeto de 20 Euros, 2002

Sin embargo, la Guerra Europea aportó beneficios, entre ellos el aumento de las reservas de oro del Banco de España.

En el período de entreguerras se buscaba la estabilidad de precios y la defensa del patrón oro. Gracias a la gran innovación financiera, la generalización del uso de las cuentas corrientes y el desarrollo de la banca privada, se creó más dinero.

Durante la Segunda República, la emisión de dinero disminuyó en comparación con el período anterior.

En 1936 en España estaban en circulación la peseta republicana (Fig.7) y la de los sublevados (Fig.8), junto con dos Bancos y dos políticas monetarias llevaron a retiradas masivas de fondos. Este problema junto con otros, generó una inflación que alcanzó unos 20.000 millones de pesetas y la desaparición del oro en el Banco de España⁶.

En 1939 se optó por la liquidación monetaria de la Guerra Civil. El proceso fue la fusión de los sistemas monetarios que había y el canje de una moneda por otra. En noviembre se declaró el billete como medio de pago con pleno poder liberatorio.

En este mismo año, se proclamó la dictadura de Franco y en el período entre 1939 y 1946, el Ejecutivo franquista implementó una política autártica.

En esta autarquía, los valores de la peseta y modificaciones se estabilizaron y el único cambio que recibió fue la elección de un sistema de cambios donde la moneda adquiriría un valor distinto según la mercancía comprada y dependía de si era una operación de importación o exportación⁷.

A partir de este último cambio, la peseta ha seguido circulando sin ningún otro tipo de cambio físico o de valor por los años siguientes.

Finalmente el 1 enero 2002 se pusieron en circulación los billetes y monedas de euro y fue el 28 de febrero cuando se dejaron de usar por completo las pesetas y el euro pasó a ser la única moneda de curso legal (Fig.9).

⁶ RIERA, Carme y BLASCO, Yolanda. *La teoría cuantitativa del dinero. La demanda de dinero en España: 1883-1998*, 2016. p.70.

⁷ *Ibíd.*, p.80.

4.2. Iconografía

Los billetes siempre han venido impresos con representaciones de distintos temas y motivaciones, normalmente se realizaba para rendir homenaje a personajes célebres en los distintos ámbitos de nuestra historia. Los primeros temas venían representados por dioses mitológicos y alegorías⁸.

Las primeras emisiones estaban más enfocadas en el tema económico, representando el Comercio, la Agricultura, el Trabajo, la Industria, etc. También el contenido ideológico y exaltación de valores: la Familia, la Libertad, la Justicia, etc.; y el de Bellas Artes: artistas, obras, etc. Sin embargo, la figura principal del anverso correspondía a monarcas, pintores, científicos... La más emitida fue la de Francisco de Goya al cual le dedicaron dos emisiones completas, además de alguna de sus obras en el reverso como «El Quitasol», «El Cacharrero» y «El Bebedor»⁹.

También se retrataron algunos otros personajes como Quevedo, Calderón de la Barca, Bécquer (Fig.10), Rosalía de Castro (Fig.11) o Isabel la Católica, siendo estas dos mujeres no alegóricas las primeras en ser representadas en los anversos de los billetes. Cristóbal Colón fue uno de los más representados, junto con Goya, representando la emisión conmemorativa de 1992 del V Centenario.

Las imágenes que llevaban impresas los billetes no solo estaban destinadas a embellecer o ilustrar para hacerlos atractivos hacia la civilización, también se buscaba la comunicación de ideales según el momento histórico y político en el que se encontraban al momento de la emisión, junto con los cambios de moda y de estilo de cada década.



Fig.10 100 Pesetas dedicadas a Gustavo Adolfo Bécquer, 1965



Fig.11 500 pesetas dedicadas a Rosalía de Castro, 1979

⁸ ALONSO, Patricia. Tesoros y hallazgos monetarios, 2018. Tomo II. p.830.

⁹ REAL CASA DE LA MONEDA, *Op.Cit.* p.20.

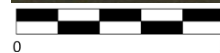
5. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico constituye una parte esencial para la comprensión y catalogación de la obra y sus componentes.

Debido a ser una colección de seis billetes, es necesaria la asignación de una numeración a cada uno para poder referirse a ellos e identificarlos fácilmente. Se ha optado por ordenarlos en primer lugar, por fecha de emisión. Debido a que hay fechas repetidas, el siguiente dato a tener en cuenta es el valor y como tercera opción, por código de emisión. También se le ha dado a cada uno de ellos un número de identificación con la numeración y el año.



Nº id.	0125
Fecha	1 julio 1925
Valor	100 pesetas
Código	A8,390,558



Nº id.	0225
Fecha	1 julio 1925
Valor	100 pesetas
Código	D7,350,525



Nº id.	0325
Fecha	1 julio 1925
Valor	1000 pesetas
Código	3,773,302



Nº id.	0153
Fecha	7 abril 1953
Valor	100 pesetas
Código	3T5557400



Nº id.	0253
Fecha	7 abril 1953
Valor	100 pesetas
Código	112502541

Nº id.	0353
Fecha	7 abril 1953
Valor	1 peseta
Código	1G1376194

En el caso de la ficha técnica, se ha decidido realizar una ficha general que abarque los aspectos de todos los billetes ya que, aparte de las dimensiones y el año de emisión, todos poseen las mismas características y provienen del mismo lugar de procedencia.

FICHA TÉCNICA	
Título	Sin título
Autor	Banco de España
Categoría	Papel moneda. Billetes de pesetas
Técnica	Impresión
Año	1925 - 1953
Lugar	España, Tavernes de la Valldigna (Valencia)
Procedencia	Vivienda particular

Se ha realizado también un mapa técnico donde se recogen las dimensiones de cada billete. De los billetes idénticos en dimensiones se ha tomado las medidas de solo uno.



Fig.12 Dimensiones de los billetes 0125 y 0225



Fig.13 Dimensiones del billete 0325

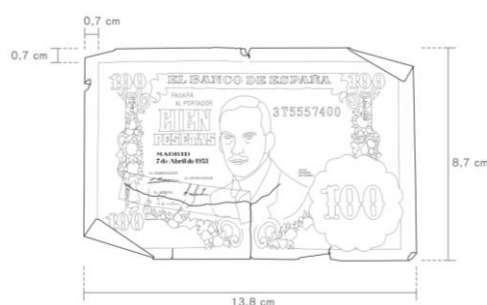


Fig.14 Dimensiones de los billetes 0153 y 0253



Fig.15 Dimensiones del billete 0353

5.1. Morfología

Para poder realizar un correcto estudio técnico, se debe de entender la morfología de este tipo de obra.

Los billetes están fabricados de papel principalmente compuesto de fibras de algodón, las cuales les dan su textura suave y resistente, aunque también se podía encontrar lino u otras fibras junto con las del algodón¹⁰. También se forma con las conocidas fibras de seguridad que sirven para evitar las falsificaciones.

Era muy importante asegurarse de que no se pudiesen falsificar fácilmente por lo que la técnica más segura empleada para ello era la impresión calcográfica, fácilmente perceptible al tacto y es la que se empleaba para la representación de la viñeta principal aunque también se utilizaba para las orlas decorativas. Esta técnica se combinaba con la tipografía y litografía, que se empleaba en las partes restantes del billete¹¹.

La marca de agua era señal de autenticidad y en las primeras emisiones se extendía a modo de filigrana por toda la superficie del billete. Así mismo, a partir de 1884 se empezó a reservar un círculo en blanco para la ubicación de esta, técnica que ha prevalecido como importante elemento de seguridad hasta el día de hoy y que se encuentra en los billetes de este estudio. También se tenía en cuenta la protección de los billetes, la cual se hacía colocando una tarlatana en el reverso o una malla de hilo incrustada. A partir de la emisión de 1948 se introdujo un hilo metálico verticalmente en los billetes de 500 y de 1000 pesetas¹².

Todos estos motivos dotantes de autenticidad, se fueron manteniendo en las emisiones posteriores para reforzar la seguridad del billete hasta los billetes que conocemos hoy en día.

Estos billetes contienen más elementos de los que había originalmente en las pesetas, como ejemplos de estos pueden ser los hologramas, los grabados, o la tinta invisible entre otros¹³.

¹⁰ REAL CASA DE LA MONEDA, *Papel de seguridad*.

¹¹ REAL CASA DE LA MONEDA, *Adiós, peseta*. p.19.

¹² *Ibid.*, p.20.

¹³ REAL CASA DE LA MONEDA, *Op.Cit.*

Las cualidades que se buscaba en el billete y que eran esenciales para protegerlos del uso diario de estos, son la resistencia a la tracción, el gramaje homogéneo, el reconocimiento al tacto, durabilidad, satinado y sobre todo los elementos de seguridad. Además de estos, también se añadieron nuevas técnicas de impresión como las tintas especiales, la impresión de seguridad, el guillochado, el efecto moiré o técnicas de impresión sofisticadas¹⁴ (Fig.16).

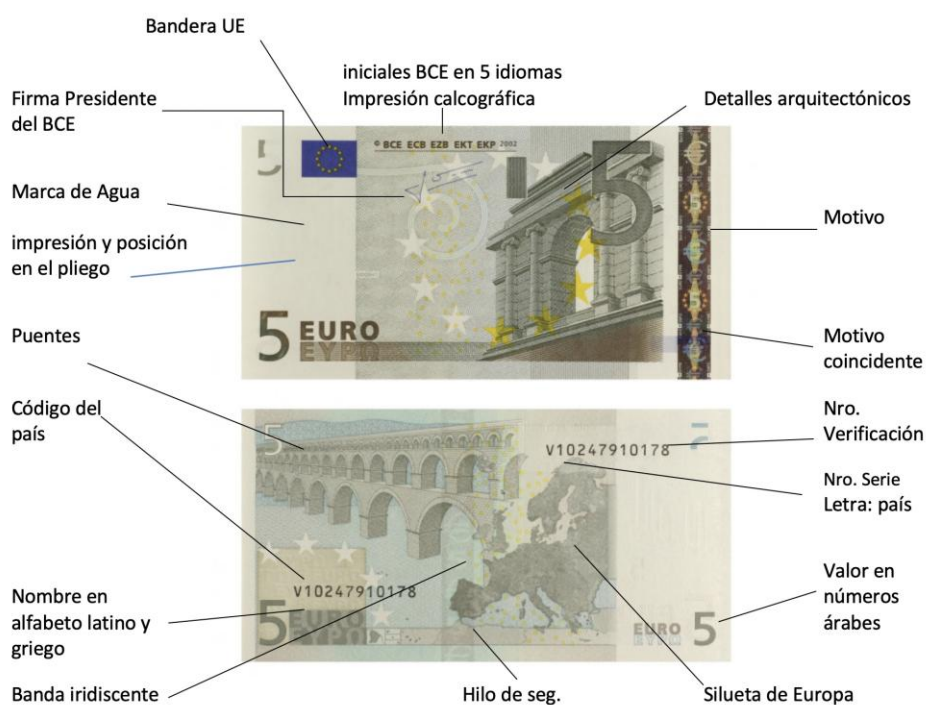


Fig.16 Mapa de elementos de seguridad de un billete actual de 5 euros.

En el caso de los billetes a estudiar, como se ha comentado anteriormente, poseen menos elementos de seguridad que los billetes de hoy en día. Los siguientes mapas, pretenden recopilar los elementos tanto de seguridad, como los elementos de iconografía de una de las pesetas como ejemplo (Fig.17 y 18).



Fig.17 Mapa de elementos del billete 0125 anverso



Fig.18 Mapa de elementos del billete 0125 reverso

¹⁴ SANTOS, Luis. *Los billetes de banco y la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre*, 2015. p.51.

6. ESTADO DE CONSERVACIÓN

El estado de conservación de los billetes, es diferente en cada uno de ellos, por ello se van a tratar por separado acorde a su numeración a pesar de que todos presentan daños generales conjuntos como pliegues, rasgados y arrugas entre otros.

El análisis de su estado ayudará a la elaboración de la propuesta de intervención, donde se tendrán en cuenta cada uno de los daños identificados en este análisis y se realizará en base a las necesidades de cada uno de ellos.

El daño general que se encuentra en estos billetes es el amarilleo, aunque en un grado distinto dependiendo del billete. Esto viene ocasionado por el uso y la acidificación de sus componentes, además se encontraban almacenados junto a un conjunto de más pesetas envueltas en papel Kraft dentro de una bolsa de plástico y todo dentro de un cajón de madera en la casa de los propietarios. Conociendo estos datos, se puede deducir que el origen principal del amarilleo de las obras viene ocasionado, principalmente, por el contacto con el papel Kraft, ya que este está formado de pasta de madera la cual contiene lignina y esta provoca una alta acidificación que ha migrado a los billetes. También puede verse afectada por otros aspectos como la temperatura y la humedad relativa del sitio de donde provienen que, contrastando datos del año 2023, la temperatura media en diciembre en Tavernes de la Vall digna oscila entre 17°C de máxima y 6°C de mínima y con humedad del 83% y 43% (Fig.19) y en agosto la temperatura oscila entre 32°C de máxima y 23°C de mínima con humedad del 80% y 40%¹⁵ (Fig.20).

Sin embargo, se conservaban de manera que dificultaba la entrada de humedad en los billetes, aunque la temperatura sí que puede haber afectado ya que en verano, la temperatura en el interior de la vivienda se eleva o baja bruscamente debido a que es una construcción antigua, además no posee de calefacción ni sistema de enfriamiento.

Fig.19 Diagrama de temperatura y humedad en Tavernes en diciembre

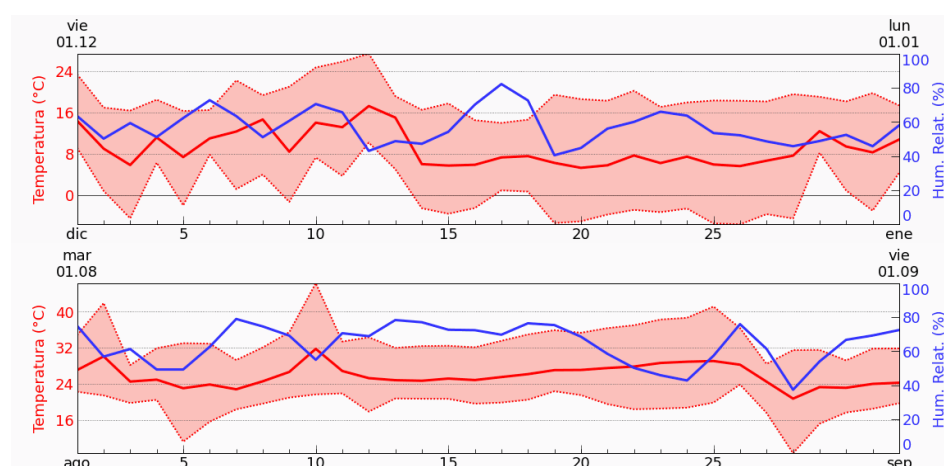


Fig.20 Diagrama de temperatura y humedad en Tavernes en agosto

¹⁵ METEOBLUE. Archivo meteorológico Tavernes de la Vall digna, 2023.



Fig.21 Detalle de grafismo

Fig.22 Detalle del rasgado superior
causa del pliegue vertical

Fig.23 Detalle del rasgado del centro

Fig.24 Detalle del faltante por insecto
visto desde el reverso

- Pliegues
- Rasgados
- Grafismos
- Arrugas
- Faltantes
- Deyecciones

6.1. Billete 0125

Este billete se encuentra en un estado más que aceptable teniendo en cuenta la fecha de su emisión en comparación con otros de fecha posterior.

Como se ha comentado anteriormente, presenta un amarilleo general, en este caso, de bajo grado, ocasionado por el uso y la acidificación de sus componentes y del sistema de almacenamiento (explicado en el apartado superior).

Se extiende sobre la superficie una suciedad superficial fruto de la acumulación de polvo o partículas depositadas con el uso en el tiempo.

Contiene a su vez, restos de un grafismo de tinta de bolígrafo azul en el centro del anverso de la obra (Fig.21).

También son notorios pliegues en las esquinas y sobre todo en el centro. Este daño se encuentra en todos los billetes debido a que se almacenaban doblados en dos por la mitad, en este caso se encuentra otro pliegue horizontal, también presente en varios de ellos. Debido al pliegue y despliegue constante del uso cotidiano, se pueden encontrar rasgados en la parte superior (Fig.22) e inferior del pliegue vertical así como en el centro donde se encuentran ambos pliegues (Fig.23). En los bordes también se observan rasgados de pequeño formato y arrugas por toda la superficie.

Se presentan además algunos pequeños orificios en la zona de la marca de agua y un faltante en el borde inferior derecho (Fig.24), posiblemente causado por algún insecto que también ha dejado pequeñas deyecciones en la superficie.

En cuanto a las tintas e impresión, a pesar de una casi imperceptible pérdida de intensidad, se mantiene una perfecta legibilidad en todo el billete.



Fig.25 Diagrama de daños del billete 0125



Fig.26 Detalle de la mancha por combustión

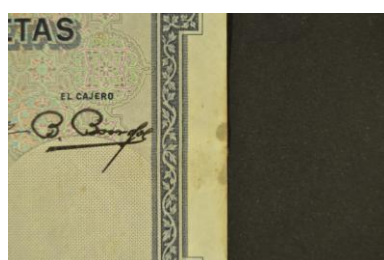


Fig.27 Detalle de las manchas de aceite



Fig.28 Detalle de la mancha por combustión por el anverso

- Mancha
- Pliegues
- Mancha grasa

6.2. Billeto 0225

A pesar de formar parte de la misma emisión que el billete anterior, este muestra un mejor estado físico, aunque peor en aspecto.

En este billete, no se encuentran rasgados, ni arrugas, ni pliegue horizontal pero sí que se posee el pliegue vertical de su almacenamiento.

El daño más notorio es una gran mancha de origen desconocido que abarca el anverso y el reverso de la obra. Esta se encuentra en el centro superior pero se extiende en pequeñas derivaciones hacia la izquierda y algunas zonas locales de color más claro en el resto del billete (Fig.26).

También se encuentran manchas de índole grasa o aceitosa en el borde derecho de esta (Fig.27). Todas estas manchas se encuentran también en la parte del reverso aunque un poco menos intensas por lo que se deduce que el daño se ocasionó en el anverso (Fig.28).

Al igual que en el caso anterior, este también contiene deyecciones del insecto que afectó al otro billete, aunque este no ha sufrido ningún ataque.

En este caso, mantiene completamente la vivacidad, intensidad y contraste de sus tintas sin ningún tipo de decoloración.



Fig.29 Diagrama de daños del billete 0225



Fig.30 Detalle del pliegue superior



Fig.31 Detalle del rasgado inferior del pliegue central

Fig.32 Detalle de faltante por *Lepisma* visto por el reverso

Fig.33 Detalle de manchas por tinta de bolígrafo

- Pliegues
- Rasgados
- Grafismos
- Arrugas
- Manchas
- Faltante por *lepisma*
- Deyecciones

6.3. Billeto 0325

Este papel moneda se conserva en muy buen estado y sin amarilleo grave notorio. Al tacto se nota que no tiene ningún grado de friabilidad y conserva su resistencia mecánica a la perfección, aunque contiene algunos daños.

En primer lugar se observa el pliegue central en vertical y un doblez destacable en la esquina superior derecha. También debido a ese pliegue central, se han producido unos rasgados en la parte superior (Fig.30) e inferior (Fig.31). Además junto con estos pliegues, se encuentran arrugas causadas por estos. A su vez, se ven afectadas las esquinas por pliegues y arrugas a causa de la manipulación.

Algo muy destacable son unos orificios en la parte inferior izquierda, en la marca de agua, provocados por un insecto (Fig.32). A juzgar por la transparencia y la pérdida de color por la parte del reverso, se intuye que atacó por esa cara del billete y se puede deducir que ha sido provocado por un *Lepisma Saccharina* o conocido como pececillo de plata, el cual daña el papel por capas que dan ese aspecto de transparencia a contraluz. También a causa de un insecto, se encuentran deyecciones de pequeño tamaño en algunas zonas de la obra.

Se encuentran también manchas de tinta de bolígrafo azul en la esquina superior izquierda y en la parte superior derecha del anverso, probablemente causada por la estampación involuntaria del propietario (Fig.33).



Fig.34 Diagrama de daños del billete 0325



Fig.35 Detalle del rasgado central



Fig.36 Detalle del rasgado izquierdo desde el anverso



Fig.37 Detalle de cinta adhesiva del reverso



Fig.38 Detalle de rasgado con pliegue inferior derecho

- Pliegues
- Rasgados
- Arrugas
- Manchas
- Mancha adhesivo
- Cintas adhesivas

6.4. Billete 0153

Esta secuencia de billetes del año 1953, se encuentra en un estado más deplorable a pesar de haber sido emitidos posteriormente a los anteriores.

En este caso, el billete mantiene su resistencia mecánica aunque se encuentran los efectos de su uso prolongado en el tiempo como puede ser entre ellos suciedad superficial.

En primer lugar se encuentra el pliegue en vertical y uno en horizontal. En el pliegue vertical, como en los anteriores billetes, se han formado rasgados en la parte superior e inferior. El rasgado inferior abarca un cuarto del pliegue entero y deriva en dos rasgados hacia los laterales (Fig.35), siendo el de mayor tamaño el de la izquierda (Fig.36). Para remendarlo, el propietario, colocó una cinta adhesiva sobre todo el daño, por el reverso se encuentra otra cinta adhesiva situada verticalmente que se intentó colocar para reparar la primera causa del rasgado vertical (Fig.37).

Ambas cintas están deterioradas de un color ocre anaranjado pero siguen manteniendo la translucidez. El adhesivo de estas ha perdido sus propiedades adhesivas por lo que se sueltan fácilmente, a su vez, el adhesivo ha dejado mancha en el papel.

Se observan pliegues pronunciados en la esquina superior derecha y en la esquina inferior izquierda, también en las demás esquinas pero de menor tamaño.

En el borde inferior se hallan dos rasgados, uno de menor tamaño a la izquierda y uno a la derecha que abarca en sí un pliegue (Fig.38). También en la esquina superior izquierda se encuentra otro rasgado con pliegue.

Este billete destaca por sus arrugas que se encuentran por todo el mismo pero sobretodo alrededor de los daños más destacables.



Fig.39 Diagrama de daños del billete 0153 anverso

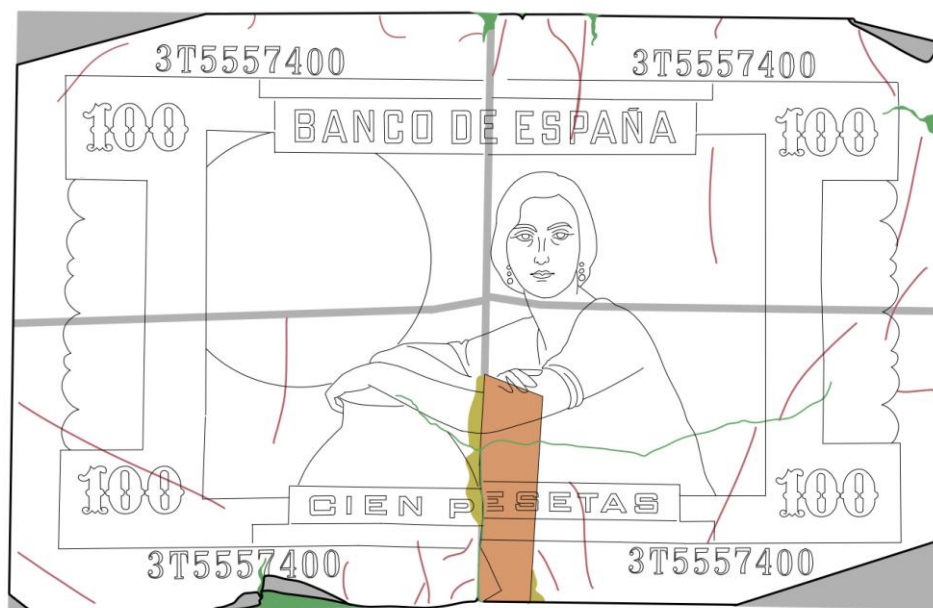


Fig.40 Diagrama de daños del billete 0153 reverso

6.5. Billete 0253

Este billete mantiene su resistencia mecánica al igual que el anterior, pero debido a unos rasgados y la adhesión de cintas, estas han dado rigidez a la parte inferior del papel tornándola frágil.

Superficialmente se encuentran manchas ocasionadas por polvo u hollín por todo el documento a la vez que el amarilleo general de bajo grado.

También tiene el pliegue vertical y uno horizontal, aunque el vertical ha ocasionado más daños. También se encuentra un rasgado en la parte central donde ambos pliegues se encuentran y pequeños rasgados por los bordes izquierdo y superior. El pliegue vertical ha causado un rasgado destacable en la parte superior con pliegue de los extremos aunque sin pérdidas del original (Fig.41) y otro muy problemático en la parte inferior (Fig.42). A causa de este rasgado, se ocasionaron dos más a los extremos, uno que abarca la mitad de la parte izquierda y otro en el extremo derecho el cual llegó hasta el borde del papel causando así el desprendimiento de un fragmento de la obra (la esquina inferior derecha) (Fig.43).

Debido a estos grandes rasgados, el propietario adhirió cintas adhesivas en ambos rasgados para remendar el daño causado. Las colocó en el anverso y en el reverso de estos. Al igual que en el billete anterior, estas cintas translúcidas han envejecido dejando así un color ocre anaranjado y su adhesivo ha perdido sus propiedades por lo que se desprenden con facilidad aunque este ha dejado mancha en el papel.

Este billete también destaca por sus arrugas ya que están por toda la superficie.



Fig.41 Detalle del rasgado superior, causa del pliegue vertical



Fig.42 Detalle del rasgado inferior



Fig.43 Detalle de los rasgados con cintas

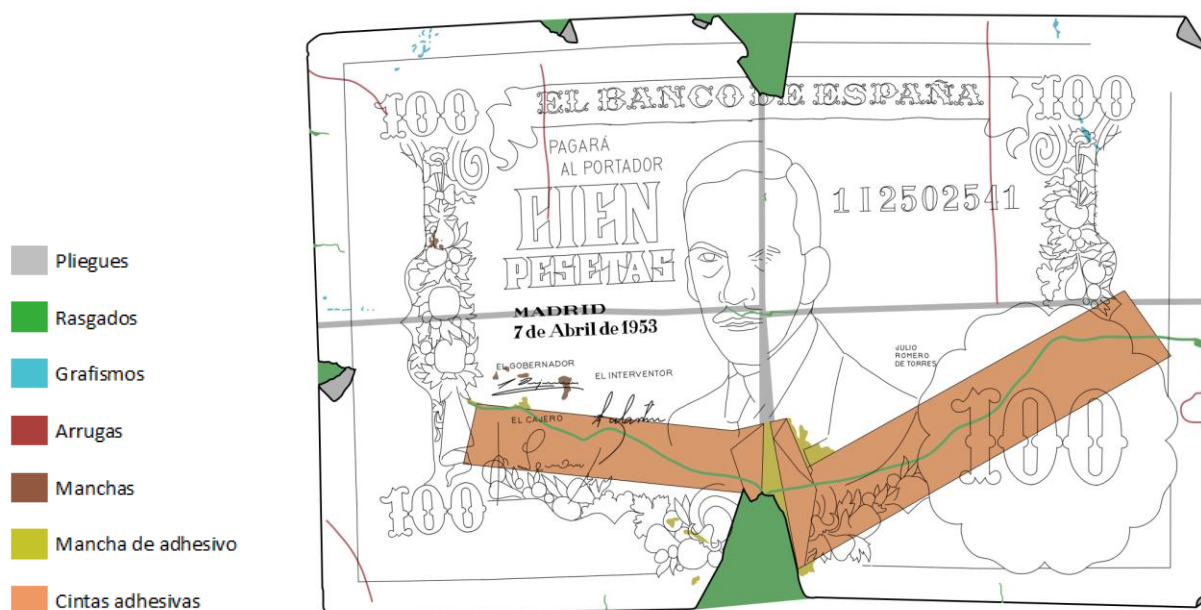


Fig.44 Diagrama de daños del billete 0253 anverso

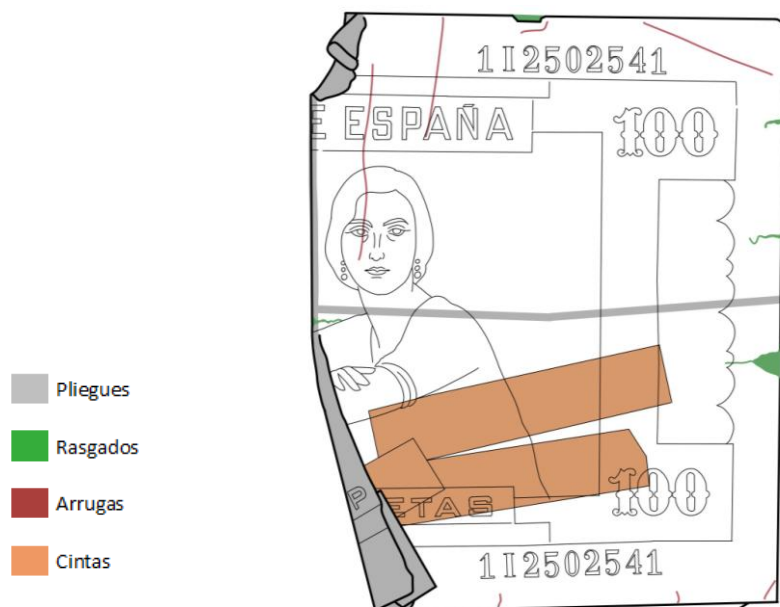


Fig.45 Diagrama de daños del billete 0253 reverso



Fig.46 Imagen general donde se aprecian las arrugas y el oscurecimiento



Fig.47 Detalle de las tintas del reverso



Fig.48 Detalle de rasgados centrales y decoloración de tintas



Fig.49 Detalle de pliegue en la esquina inferior izquierda

- Pliegues
- Rasgados
- Arrugas

6.6. Billeto 0353

Este es el billete que se encuentra en peor estado, tanto visual como de resistencia mecánica. Esto es curioso ya que el billete es de una fecha posterior a los demás, sin embargo presenta un peor estado, probablemente causado por su composición o por no contener procesos como el encolado que proporciona protección y resistencia.

Presenta un oscurecimiento general de un color marrón ocre debido a la exposición de sus fibras al ambiente sin una capa cubriente, como pueda ser el encolado, que las proteja provocando así su envejecimiento (Fig.46). También presenta una pérdida de legibilidad de sus componentes debido al desgaste, a la decoloración de las tintas y a la cantidad de arrugas que están presentes en toda la superficie de este, causando así la pérdida de rigidez del billete volviéndolo blando y frágil y la pérdida de tinta en ciertos puntos (Fig.47).

Este contiene tres pliegues verticales notables de su uso, uno central y dos en cada mitad, izquierda y derecha debido a un pliegue doble del billete (Fig.48). Se observan pliegues en todas las esquinas siendo la inferior izquierda y la superior derecha las más destacables.

No presenta ningún faltante pero tiene presente varios rasgados de pequeño tamaño por los bordes causados por las arrugas y pliegues (Fig.49).

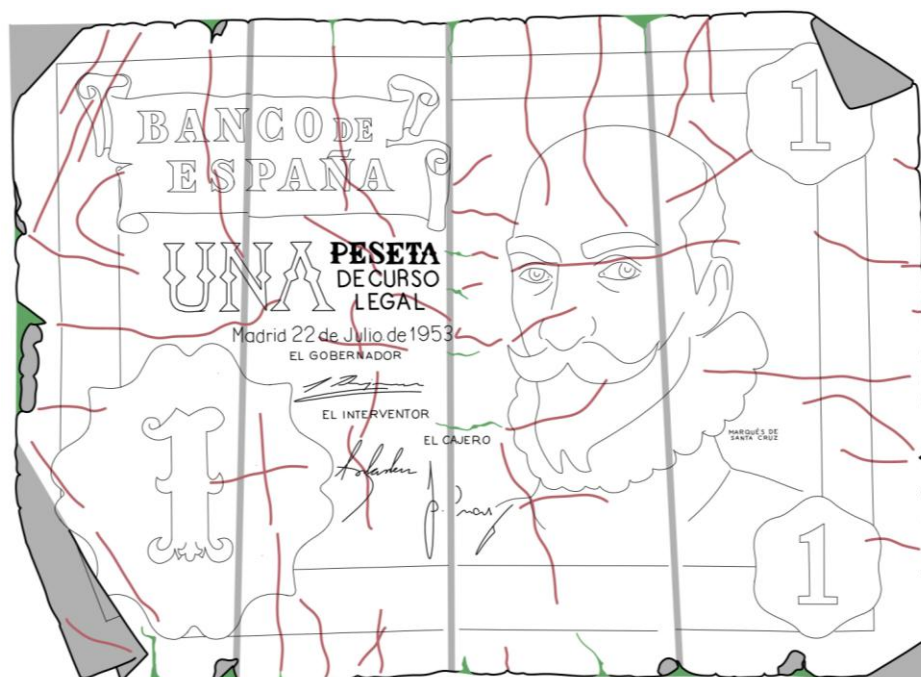


Fig.50 Diagrama de daños del billete 0353

7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Para la realización de una correcta propuesta de intervención, es necesario el estudio previo tanto de la historia de la obra como de los materiales y de qué se componen.

Esta propuesta tratará sobre cómo intervenir correctamente las obras teniendo en cuenta los daños y las características de cada uno de ellos y de la misma obra para poderlos sanear y permitir que los billetes recuperen su apariencia original y mantengan su resistencia mecánica.

Se describirá un procedimiento general en los procesos que todos los billetes puedan sufrir conjuntamente, debido a que contienen características generales compartidas, sin embargo, se tratará individualmente las excepciones o problemáticas que puedan presentar los daños distintos en cada obra, siendo así una propuesta ajustada según las necesidades de cada uno de ellos.

En la realización de este proyecto es imprescindible seguir unos criterios de respeto a la obra original, mínima intervención y sobretodo la reversibilidad de cada proceso que se realice sobre esta.

7.1. Pruebas previas

El primer paso que se debe de hacer antes de cualquier intervención es la realización de pruebas previas. Estas son esenciales para detectar qué materiales, productos o técnicas emplear en cada caso evitando así daños ocasionados por los productos que afecten los elementos integrales de las obras anticipándose a ellos. Todas estas deben de realizarse en una zona no representativa y discreta de la obra para evitar riesgos de disoluciones o cercos no deseados que puedan distraer la lectura de la obra.

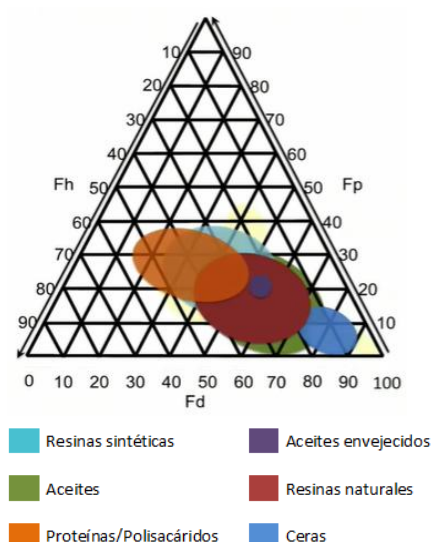


Fig.51 Triángulo de Teas

La primera sería una prueba de tensión superficial, la cual trata de dejar caer una gota sobre la zona elegida y cronometrar el tiempo de absorción de la misma. Esta prueba permite saber el grado de absorción del papel y saber si existe probabilidad de creación de cercos en la obra. En el caso de las obras de este TFG, la mayoría de ellas poseen un encolado en la superficie, el cual minimiza el grado de absorción. No es el caso del billete 0353, que no posee de ninguna capa cubriente con lo que su nivel de absorción será elevado.

La siguiente prueba es la de disolventes, donde se prueban distintos disolventes (etanol, acetona, White Spirit, etc.), consultando el *Triángulo de Teas* (Fig.51) o el test de *Cremonesi*, aplicados rodando un hisopo de algodón sobre una pequeña zona donde existan riesgos de disolución. Esta indica si la obra es susceptible al disolvente probado y de si hay riesgo de que este disuelva elementos integrantes de la obra original, pudiendo así elegir el disolvente correcto para la intervención.

7.2. Alisado preliminar

En el caso de estos billetes, es necesario un alisado previo a otras intervenciones ya que al encontrarse doblados, es más adecuado dejarlos lisos para poder intervenir sobre ellos de manera más sencilla y sin riesgos de rotura.

Este alisado se puede realizar de distintas maneras.

Una de ellas es por inmersión en agua y otra por humectación por pulverización o vapor. Esto dependerá de las pruebas de solubilidad. Si la obra no es soluble al agua, el método más adecuado para su alisado es la inmersión ya que se trata la obra homogéneamente por lo que hay menos riesgos de humectación localizada y acumulación de suciedad no deseada. En el caso de que la obra sí sea susceptible al agua, se puede optar por la opción de pulverización (si su grado de solubilidad es bajo) o por vapor (si su grado de solubilidad es alto).

En el caso del secado, hay dos formas: secado por presión o secado por tensión. El secado por presión es el más adecuado para el método de inmersión, aunque puede emplearse para todos los métodos. Este se trata de la colocación de la obra entre dos papeles secantes, uno en el anverso y otro en el reverso, la colocación de un soporte rígido sobre estos papeles secantes y la aplicación de presión con una prensa. Es necesario el cambio periódico de los papeles secantes para evitar la creación de hongos.

El secado por tensión, se realiza tanto por pulverización/vapor o por inmersión. Este se trata de la colocación de la obra húmeda sobre una superficie rígida, aplicando un poco de adhesivo en los bordes y dejarla secar al aire, la tensión ocasionada del agua y el contacto con el soporte rígido alisa la obra¹⁶.

7.3. Limpieza mecánica

Una vez realizado el alisado previo, se procede con la limpieza mecánica. El baño realizado para el alisado puede haber eliminado partículas de suciedad que hubiese en la superficie, pero hay algunas que quedan adheridas al papel. Para la limpieza se suelen utilizar distintos materiales según las necesidades y capacidades de las obras, ordenados por niveles de abrasión de menor grado a mayor grado:

- Aspiración/ chorros de aire
- Pinceles o brochas
- Viruta/ sacos de viruta
- Esponjas
- Gomas de borrar
- Bisturís
- Hojas de lija de agua
- Fibra de vidrio

¹⁶ MUÑOZ, Salvador. *La restauración del papel*. 2018. p.240.

Lo primero que se debe de retirar son las cintas adhesivas. Estas, se pueden retirar con ayuda de un bisturí.

Una vez retiradas, se debe de eliminar el resto de adhesivo restante, esto se hace con ayuda de un bisturí o escalpelo, con o sin humectación o disolvente.

Para la limpieza superficial mecánica, se recomienda la utilización de los materiales menos abrasivos posibles y, en el caso de ir necesítándolo, aumentar el grado de abrasión supervisando en cada momento que no se dañen los elementos integrantes de la obra original.

7.4. Limpieza química

En el caso de no haber sido posible la eliminación de cintas por acción mecánica, se puede aplicar vapor, calor o disolventes.

En el caso de que el adhesivo haya perdido sus cualidades adherentes, se puede retirar las cintas con ayuda de un bisturí y/o humectación con vapor (dependiendo de la solubilidad de los elementos de la obra). En el caso contrario donde el adhesivo mantenga sus cualidades adherentes, Se puede emplear bisturí con ayuda de vapor de agua con calor o con el empleo de algún disolvente, previamente probado.

El siguiente paso es la eliminación de manchas en el papel, estas se pueden eliminar con disolventes o mediante baños de disolventes. Es recomendable que la limpieza no se haga localizada, sino general, ya que se minimizan los riesgos de la creación de cercos en las zonas intervenidas. Con los resultados de las pruebas previas se realiza un baño con el disolvente adecuado y se deja la obra en remojo el tiempo que sea necesario y el que la obra permita, siempre supervisando para que, en el caso de riesgo parar el procedimiento.

7.5. Blanqueo

También se puede realizar un blanqueo. Este se trata de la destrucción química de los grupos cromóforos que dan color a las manchas y se puede realizar con la aplicación de compuestos oxidantes (hipoclorito sódico o cálcico o peróxido de hidrógeno), reductores (Borohidruro de sodio) o por radiaciones lumínicas¹⁷.

El blanqueo se puede realizar si el propietario lo demanda, pero antes de recomendar este tratamiento se deben de realizar pruebas para asegurarse que las tintas de los billetes pueden ser sometidas a este tratamiento sin riesgo alguno. En el caso de ser posible, este se puede realizar de distintas maneras que sean menos agresivas para las obras, como puede ser mediante la pulverización. Se recomiendan los compuestos reductores ya que a pesar de que no blanquean mucho, son menos agresivos para el papel. Tanto los compuestos oxidantes como los reductores, requieren de un aclarado posterior.

¹⁷ MUÑOZ, Salvador. *Op.Cit.* p.331-332.

7.6. Reparación de rasgados

Con la limpieza realizada, se procede a la reparación de los daños. En este caso, la mayoría de billetes contienen rasgados y estos se pueden reparar de dos formas: adhesión de bordes o por adhesión con refuerzo. Para los rasgados de menor tamaño, es más adecuada la reparación por adhesión de bordes y en los rasgados de mayor tamaño, a juzgar por la poca superficie de contacto que poseen algunos, es más adecuada la aplicación de un refuerzo.

Para ello se debe de cortar una tira ajustada en forma al daño (de unos 5mm o menos) de papel japonés (de 5 a 10gr) con bordes desfibrados. Si es un rasgado extenso o con muchas variantes de dirección se pueden usar varias tiras para cubrirlo. Es necesario que las fibras del papel japonés, se sitúen perpendicularmente a las fibras de la obra para evitar ondulaciones o tensiones.

En cuanto a adhesivos, se pueden emplear éteres de celulosa, como carboximetilcelulosa de sodio o metilcelulosa, o almidones como el de trigo. Una vez elegido el adhesivo, se aplica generosamente sobre los bordes del rasgado, se aplican las tiras de papel japonés y se aplica adhesivo encima de estas. Dependiendo del papel se puede aplicar más o menos adhesivo, pero en este caso, al ser un papel resistente y fuerte, se puede aplicar más cantidad para que la fuerza de adhesión sea la correcta. La fuerza de adhesión debe de ser más débil que la fuerza del papel ya que esto puede llevar a más complicaciones posteriores. En el caso del billete 0353, la fuerza del papel es muy débil, con lo que se recomienda no aplicar gran cantidad de adhesivo.

Si hay riesgo de ondulaciones en el papel, se puede aplicar calor y presión controladas empleado un TNT (tejido no tejido) entre el medio de presión o calor y el rasgado.

7.7. Reparación de faltantes

En el caso de los faltantes, se intervienen añadiendo o creando papel. Los billetes que poseen faltantes son el 0125 y el 0325. Para el faltante del billete 0125 de la esquina derecha, es más adecuado el añadido de injertos. Para este se debe de buscar un tipo de papel que adquiera las mismas características en cuanto a gramaje, textura, porosidad y, a ser posible, color. Una vez obtenido el papel, hay tres técnicas para la inserción de injertos: Injerto solapado, injerto por inserción y recorte o pieza tallada.

El injerto solapado trata de la realización de un injerto mayor al faltante, adherido a la cara menos relevante de la obra. En este caso no es adecuado ya que los billetes poseen doble cara con lo que no sería agradable visualmente, aunque si va a ser expuesto en una vitrina, este se puede colocar en la cara que no vaya a estar visible al público.

El injerto por inserción y recorte trata también de un injerto más grande que el faltante pero en este caso el sobrante se rebaja con un bisturí. Para este caso tampoco sería adecuado ya que el rebajado del injerto quedaría con una textura rugosa en comparación con la textura encolada del billete con lo que

resaltaría demasiado y es más susceptible a que en el tiempo esa zona se ensucie o degrade debido a la exposición de las fibras en el rebajado.

Finalmente la técnica de pieza tallada trata de un ajuste perfecto del injerto al faltante y la adhesión homogénea de este. Debido a que no se rebaja ningún borde esta técnica es adecuada para este tipo de obra. Al quedar completamente ajustada, queda bien visualmente en ambas caras y los papeles no pierden las propiedades de encolado.

Para el billete 0325 se recomienda la formación de papel, que se trata de la creación de pulpa y la aplicación mediante pasta, goteo o vertido en el faltante. Esta técnica es adecuada ya que los faltantes son pequeños orificios donde se complicaría la talla de un injerto.

Los injertos pueden ser tintados o reintegrados cromáticamente si dificultan la legibilidad de la obra, pero en estos casos no sería necesario ya que se encuentran en zonas de poca información visual.

7.8. Refuerzo del papel

El refuerzo del papel es otro procedimiento que puede realizarse en el caso de pérdida de resistencia mecánica de las obras, pero en este caso los billetes mantienen perfectamente su integridad con lo que no sería necesario, sin embargo, el billete 0353 sí que podría requerir de este tratamiento. Existen tres maneras de mejorar esta resistencia: la regeneración de los puentes de hidrógeno, la introducción de una sustancia consolidante o la laminación.

En este caso, se puede recurrir a la regeneración de puentes de hidrógeno, pero en el caso de no ser efectivo, se acudiría a otro procedimiento.

La más adecuada para este billete, sería la introducción de una sustancia consolidante como el reencolado para que mantenga la rigidez que caracteriza a estos papeles moneda. Para el tratamiento de consolidación, se debe sumergir la obra en una solución diluida de un adhesivo acuoso (como la carboximetilcelulosa) al 0,1% o 0,3%.

La laminación no sería necesaria ya que el billete formará parte de una colección, pero en el caso de que este sea manipulado constantemente sí que requeriría de este tratamiento. Esta se realizaría en una superficie lisa rígida, aplicando adhesivo en la base, colocando papel japonés (de 5 a 10gr) con más adhesivo en la superficie y la obra encima. Se deja secar y se recortan los excesos ajustándose a la obra.

7.9. Alisado final

Para terminar, se debe de realizar un alisado final para que la obra recupere casi completamente su forma original. Este se realiza de las mismas maneras que el alisado preliminar.

Se puede realizar por inmersión en agua, pulverización o vaporización. Se recomienda por inmersión, aunque en el caso de haber realizado o añadido productos solubles en agua (el caso del billete 0353), se recomienda la vaporización para evitar la disolución de los elementos.

8. CONSERVACIÓN PREVENTIVA

El origen de la conservación preventiva viene motivado por la necesidad de los mecenas y artistas de mantener intactas el mayor tiempo posible sus obras para que estas perduraran en el tiempo¹⁸.

El término fue promovido por restauradores anglosajones en la década de 1950 sin embargo, en 1930 ya se empezaron a preocupar por los mecanismos de deterioro que aparecían en sus obras y cómo se fomentaba su aparición, por lo que su interés por el estudio del control de estos agentes fue creciendo para asegurar la duración y supervivencia de sus objetos y obras de arte. El museo fue el que adquirió la misión de conservar y preservar los objetos que llegaban a ellos ya que estos se catalogaban como patrimonio cultural del país¹⁹.

En esta época, se disponía de muy poca información sobre los mecanismos del deterioro y sobre cómo evitarlos, a la vez de que no se disponía de la correspondiente tecnología que los permitiese disminuir su impacto lo mínimo posible, por lo que la actuación de los museos en este ámbito se encontraba limitada.

A lo largo del tiempo y con ayuda de la investigación y de las nuevas tecnologías, se ha ido recaudando la información necesaria para poder lidiar con estos agentes, a la par que se ha ido ajustando más a las problemáticas de cada uno de ellos, dando como solución la conservación preventiva que conocemos hoy en día y la obtención de los parámetros propuestos para el mantenimiento de las obras con la experiencia de las décadas anteriores.

8.1. Humedad relativa (HR)

La humedad relativa es esencial a la hora de mantener una obra de arte ya que puede significar un cambio en cuanto a la duración de las obras.

Se trata de la humedad que contiene el aire en relación a la cantidad máxima que el aire puede contener a esa misma temperatura. La humedad alta puede favorecer a la proliferación de microorganismos que pueden deteriorar las obras.

Para la conservación de objetos orgánicos, el límite mínimo que se debería de mantener estaría en el 45% de HR y el límite máximo es un 65%. En el caso de haber oscilaciones, estas no deberán de ser muy bruscas, deben de ser progresivas. Siendo así el rango óptimo de 55% con límite de oscilaciones de un 5%²⁰.

¹⁸ GARCÍA, Isabel M. *Historia de la conservación preventiva*, 2013. p.29.

¹⁹ MERO, D., GARCÍA, L. y COBACANGO, G. *Gestión Documental orientada a la conservación de los documentos en el Archivo Histórico de la Universidad Técnica de Manabí*, 2021. p.98-99.

²⁰ HERRÁEZ, Juan A. *Manual para el uso de aparatos y toma de datos de las condiciones ambientales en museos*, 1989. p.9.

8.2. Temperatura (T)

Este factor viene de la mano con la humedad relativa ya que ambos colaboran en la aparición de organismos. El nivel óptimo registrado sería entre los 19°C y los 25°C²¹.

Para la aclimatación de los objetos a conservar, se necesita un cambio progresivo de más o menos un 5% de humedad relativa y 3°C de temperatura por semana para asegurar que los objetos no sufran cambios bruscos.

8.3. Luz

El control de la iluminación que se le da a las obras también es esencial para la conservación de estas, ya que también puede derivar en un cambio de color no deseado o a la aparición de microorganismos por el aumento de temperatura que esta proporciona.

La regulación de esta se debe de hacer teniendo en cuenta los parámetros de: el nivel de iluminación, la composición de la radiación y el tiempo de exposición. La radiación infrarroja (IR) no debe elevar la T ni afectar a la HR del aire y la radiación UV no debe superar los 75 lm/W.

Si la luz es natural, el lugar de archivo necesita optar por la utilización de vidrios o filtros especiales para reducir el impacto original de esta o una instalación eléctrica que subsane las fluctuaciones de la luz natural.

La iluminación artificial, se puede controlar con el empleo de lámparas de espectro de emisión adecuado y un proyecto luminotécnico correspondiente.

Existen dos tipos de luz artificial: incandescente y fluorescente. La diferencia entre ellas es que la incandescente es más rica en infrarrojos por lo que transmite más calor. Emite menos de 75 microvatios/lumen de radiaciones violetas lo cual es el límite máximo generalizado de las obras.

En el caso de la luz fluorescente es que, con el mismo número de vatios, emite mayor espectro de iluminación por lo que supone un mayor ahorro de consumo, sin embargo el índice de radiaciones UV sube a 400 microvatios/lumen. Esto se puede controlar mediante la aplicación de filtros absorbentes.

El tipo de iluminación se debe de elegir según las necesidades de la obra y los parámetros óptimos y en ambos casos se debe de evitar que la luz incida perpendicularmente a las obras.

Para obras especialmente vulnerables a la luz (el caso de los billetes), la iluminación máxima es de 50 lux aunque existen opiniones muy variadas, siempre se debe de buscar el menor rango de luz posible, siempre que la obra sea visible.

²¹ HERRÁEZ, Juan A. *Op.Cit.* p.9.

También existe actualmente la luz LED, la cual se ha empleado en innumerables museos ya que esta elimina la radiación ultravioleta e infrarroja por lo que disminuye el daño a un 44% debido a que es de bajo voltaje pero de gran capacidad lumínica²². Esta es muy adecuada ya que emite menos calor que cualquier otro tipo de iluminación. Además, reduce costes de mantenimiento y se pueden regular los matices de color para adecuarse al tipo de obra que vaya a iluminar²³.

En cuanto al tiempo de exposición, se puede recurrir a la aplicación de cortinillas en las vitrinas o un apagado automático para que solo se encienda la luz cuando lo vean los espectadores. Si los objetos están almacenados, debe de incidir la menor cantidad posible de luz.

8.4. Ventilación

Esta es necesaria ya que puede favorecer también a la proliferación de microorganismos en el caso de que se creen estancamientos localizados de aire.

Para ello se requiere un sistema de ventilación forzada el cual haga pasar el aire mediante unos filtros retenedores de contaminantes. Este también puede venir instalado con un control para mantener la HR y la T de forma estable.

Si no se puede obtener este sistema, se puede optar por abrir ventanas o puertas pero este sistema no es recomendado ya que el aire exterior lleva consigo contaminantes y las condiciones exteriores pueden afectar a otros parámetros como puedan ser la temperatura o la humedad relativa del interior.

La velocidad del aire no debe de superar los 0.3 m/s ya que si lo hace puede crear depósitos de suciedad que conlleven a riesgos de erosión sobre las obras.

8.5. Contaminación

Esta puede venir condicionada por la ventilación y los contaminantes que esta lleva consigo son esenciales controlarlos, en especial si el museo o entidad donde se almacenan los objetos se sitúa en una zona industrial o urbana. Esta contaminación puede contener partículas en suspensión, vapores, gases o líquidos los cuales pueden provocar acidez, grasa, reactivos químicos o suciedad sobre los objetos. Es necesario eliminar por lo menos el 95% de partículas.

Los filtros de carbono activo o filtros de fibras celulósicas o similares, pueden controlar y limpiar los contaminantes gaseosos. Estos filtros se deben limpiar o renovar periódicamente.

Queda totalmente desaconsejado el empleo de sistemas por precipitación electrostática ya que producen ozono.

²² IBERDROLA. *El Museo Nacional del Prado se pasa al Led*, 2021

²³ LIGHTING, Custom made. *Iluminación Led en museos*.

8.6. Edificio

En este apartado se van a añadir los relacionados con la limpieza o el mantenimiento periódicos los cuales pueden ayudar a evitar humedades y suciedad en los objetos.

Para el mantenimiento de la temperatura y la humedad relativa se necesita que el edificio posea de un aislamiento adecuando que evite condensaciones, sobre todo en climas extremos y de cambios bruscos.

También se debe de ir con extremo cuidado en cuanto al fuego. Ya que el material de archivo es de fácil combustión. Para ello es imprescindible disponer de los medios de detección y extinción que avisen y anulen la presencia de este.

Los sistemas de detección convencionales suelen detectar la presencia del fuego mediante gases, humo, calor o llamas. Los más usuales y los más adecuados son los detectores de humo, gases y los detectores de ionización. Una vez se activan, tienen un sistema de alarma el cual se conecta a una instalación de extinción automática o directamente avisa a los bomberos. Para que estos cumplan su función, es necesario un buen equipo de extinción, los cuales pueden actuar por enfriamiento o sofocación (asfixia) y pueden ser aplicados mediante instalaciones fijas (manuales o automáticas) o portátiles.

Existen distintos tipos de agentes extintores como pueden ser líquidos (agua y espuma), sólidos (polvos regulares y polivalentes) y gaseosos (dióxido de carbono, halógenos). Se recomiendan de los sólidos los de polvo polivalente.

8.7. Vitrinas

Estas son muy importantes para la protección de las obras de la temperatura o los agentes contaminantes del aire. Se debe de tener en cuenta que la iluminación de estas no aumente la T en el interior. También deben de ser de materiales constructivos o de acabado que amortigüen las oscilaciones de la HR.

8.8. Mediciones

El conocimiento de los niveles de los factores nombrados anteriormente requiere un costoso equipo el cual dependerá de las condiciones presupuestarias de cada entidad. Sin embargo se considera el siguiente equipo básico²⁴:

- Termohigrógrafos: medición y registro continuo de la temperatura y humedad relativa del aire.
- Termohigrómetro electrónico: mediciones puntuales de la T y HR del aire y ajustador de termohigrógrafos.
- Luxómetro o fotómetro: medición de la luz.
- Medidor de radiación UV.

²⁴ HERRÁEZ, Juan A. *Op.Cit.* p.13.

9. CONCLUSIONES

Tras finalizar este Trabajo de Fin de Grado se ha llegado a unas conclusiones a tener en cuenta para trabajos previos.

Un paso esencial en la intervención de una obra es la documentación adecuada. Es esencial para la correcta comprensión de todos los componentes o antecedentes que tenga la obra a intervenir para poder entender mejor su morfología o estado anterior a su intervención. La obtención de información oficial de entidades reconocidas también aporta un mayor ajuste de la información ya que se asegura que la información sea verídica, siempre contrastando con otras fuentes de información para llegar a una conclusión conjunta. Una organización clara y ordenada de la información o datos obtenidos durante todo el proceso, es imprescindible para la elaboración de un trabajo limpio y completo.

El análisis detenido de cada uno de los daños y las causas de los mismos ha ayudado sobre todo para poder idear un diagnóstico acorde a las necesidades de cada uno teniendo en cuenta todas las posibilidades y descartando aquellas que podrían ser perjudiciales, todo desde el conocimiento y el análisis crítico obtenido a lo largo del estudio.

Una adecuada conservación de las obras es de suma importancia a la hora de mantener la obra en perfectas condiciones para que sea capaz de perdurar en la historia y sea testigo de ella. Para ello, el conocimiento de los agentes de deterioro que pueden dañar las obras requiere una investigación minuciosa que ayudará a conocer los mecanismos y técnicas que se emplean para el control de estos. El mantenimiento también juega un papel esencial ya que sin la revisión y control periódicos, los valores controlados pueden variar ocasionando daños en las obras.

También cada obra intervenida requiere de una correcta documentación y catalogación para facilitar la realización de la intervención o para dejar testigo del estado original de la obra, pero sobre todo para intervenciones anteriores que puedan requerir de esta información previa sin tener que volver a documentarse y así ahorrar tiempo para una intervención más eficaz.

Finalmente, de este estudio se puede concluir que la obtención e investigación de conocimientos e información son de gran ayuda y facilita, en gran medida, el trabajo de intervención y conservación que se realice posteriormente.

10. BIBLIOGRAFÍA

ALONSO DEL TORNO, Patricia. Tesoros y hallazgos monetarios: protección, estudio y musealización. En: *XVI Congreso Nacional de numismática*. La Sociedad Iberoamericana de Estudios Numismáticos y el Museu Nacional d'Art de Catalunya, ESTRADA-RIUS, Albert y CLUA MERCADAL, Maria. Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, 2018. ISBN Tomo II 978-84-89157-87-3. Pág. 829-833. [Consulta: 14-03-2024] Disponible en: [El papel de la peseta. Iconografía de los billetes españoles \(1874-1992\). Difusión del patrimonio numismático del Banco de España - Dialnet \(unirioja.es\)](https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=3463)

ARIAS MOREIRA, Xosé Carlos. La política económica española en un período conflictivo: 1926-1933. En: *Cuadernos de Economía: Spanish Journal of Economics and Finance*. Vigo: Spanish Journal of Economics and Finance, 1987. Vol. 15 Nº 42 ISSN 0210-0266 [Consulta: 13-03-2024]. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=3463>

CEBALLOS TERESI, Jose G. *La realidad económica y financiera de España en los treinta años del presente siglo*. V.1 Madrid: EL FINANCIERO Ibisa 13, 1931. ISBN 47-760190. [Consulta: 13-03-2024] Disponible digitalmente en: datos.bne.es

CRESPO, Carmen y VIÑAS, Vicente. La preservación y restauración de documentos y libros en papel: Un estudio del RAMP con directrices. En: Programa General de Información y UNISIST. París: Unesco, 1984. PGI-84/WS/25. [Consulta: 14-03-2024]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000063519_spa

Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, Real Casa de la Moneda. Fecha desconocida. *Historia de la peseta*. En: Fábrica Nacional de Moneda y Timbre [en línea]. [Consulta: 14-03-2024]. Disponible en: [Historia de la Peseta - FNMT](https://www.fnmt.es/historia-de-la-peseta)

Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, Real Casa de la Moneda. Fecha desconocida. *Papel de Seguridad*. En: Fábrica Nacional de Moneda y Timbre [en línea]. Disponible en: [Papel de Seguridad - FNMT](https://www.fnmt.es/papel-de-seguridad) [Consulta: 13-03-2024].

GARCÍA FERNÁNDEZ, Isabel M. Historia de la conservación preventiva. Parte I. En: Ge-conservación. Madrid: GE-IIC, 2013. Nº5. ISSN 1989-8568. [Consulta: 14-03-2024]. Disponible en: [Historia de la conservación preventiva*. Parte I \(ucm.es\)](https://www.ucm.es/historia-de-la-conservacion-preventiva)

HERRÁEZ, Juan A. y RODRIGUEZ LORITE, Miguel A. Manual para el uso de aparatos y toma de datos de las condiciones ambientales en museos. Madrid: Ministerio de Cultura, 1989. ISBN 7483-562-3. Pág. 8-13 [Consulta: 14-03-2024]. Disponible electrónicamente en: <https://www.libreria.cultura.gob.es/libro/manual-para-el-uso-de-aparatos-y-toma-de-datos-de-las-condiciones-ambientales-en-museos> 2759/

IBERDROLA. *El Museo Nacional del Prado se pasa al Led*. En Iberdrola España. 2021 [en línea]. [Consulta 23-06-2024] Disponible en: [El Museo Nacional del Prado se pasa al Led - Iberdrola España \(iberdrolaespana.com\)](https://iberdrolaespana.com/el-museo-nacional-del-prado-se-pasa-al-led)

LIGHTING, Custom made. *Iluminación Led en museos*. En Luz&Color 2000. Fecha desconocida [en línea]. [Consulta 23-06-2024] Disponible en: <https://www.luzycolor2000.com/noticias/iluminacion-led-en-museos/>

MARTÍNEZ OLMO, M^a del Pilar. Conservación de documentos en archivos y bibliotecas En: Gestión de recursos técnicos en la conservación del Patrimonio Cultural. Madrid: Biblioteca Tomás Navarro Tomás (CCSHS-CSIC), 2015. [Consulta: 14-03-2024] Disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/174691>

MERO, D., GARCÍA, L. y COBACANGO, G. Gestión Documental orientada a la conservación de los documentos en el Archivo Histórico de la Universidad Técnica de Manabí. En: *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*. Manabí: ReHuSo, 2021, Vol. 6, Nº Especial pp. 98-107. ISSN 2550-6587. [Consulta: 14-03-2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9053642>

METEOBLUE. 2023. *Archivo meteorológico Tavernes de la Valldigna*. En: Meteoblue [en línea]. [Consulta: 03-06-2024]. Disponible en: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/tavernes-de-la-valldigna_espa%C3%B1a_2510743?fctlength=1m&year=2023&month=12

MUÑOZ VIÑAS, Salvador. *La restauración del papel*. Segunda edición. Madrid: Tecnos, 2018. ISBN 9788430972517 [Consulta 16-03-2024].

OSSORIO CRESPO, Enrique. El nacimiento de la peseta. En: *La ventana de la agencia*. Madrid: BOE, 23 de enero 2007, Nº 20. Boe-B-2007-20023 [Consulta: 13-03-2024]. Disponible en: https://www.agenciatributaria.es/AEAT.educacion/Satelite/Educacion/Contenidos_Comunes/Ficheros/PESETA.pdf

REAL CASA DE LA MONEDA, Fábrica Nacional de Moneda y Timbre. *Adiós, peseta*. Fecha desconocida. [Consulta: 13-03-2024]. Disponible en: <https://www.fnmt.es/documents/10179/82392/peseta/bb636e45-c13d-4062-afc1-1c585ecc487f>

RIERA I PRUNERA, Carme y BLASCO MARTEL, Yolanda. La teoría cuantitativa del dinero. La demanda de dinero en España: 1883-1998. En: *Estudios de Historia Económica*. Madrid: Banco de España, Eurosistema, 2016. Nº 72. ISSN: 1579-8682 [Consulta: 13-03-2024]. Disponible en: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/EstudiosHistoriaEconomica/Fic/roja72.pdf>

SANTOS Y GANGES, Luis. *Los billetes de banco y la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre: historia y patrimonio industrial de la Fábrica de Papel de Seguridad de Burgos*. LÓPEZ, Andrés (dir.). Tesis doctoral, Universidad de Burgos, 2015. Consulta: 14-03-2024. Disponible en: <https://riubu.ubu.es/handle/10259/4488>

11. ÍNDICE DE IMÁGENES

(Las imágenes no referenciadas son originarias de la autora del TFG)

Figura 1. 100 Escudos “Centen”, Felipe III, 1609-1618. Realizada por CGB.FR Numismatique Paris	8
Figura 2. 8 Reales, Fernando VII, 1820. Realizada por Numismática Pliego.....	8
Figura 3. 8 Maravedís, Isabel II, 1837. Realizada por Numismática Pliego.....	8
Figura 4. 1000 pesetas, José de Echegaray, 1974. Realizada por Ángel M. Felicísimo, 2019.....	8
Figura 5. 50 pesetas, 1928. Realizada por Ángel M. Felicísimo, 2020.....	9
Figura 6. Gráfica de cifras y valores de 1929 y 1930.....	9
Figura 7. 10 pesetas republicanas, 1935. Realizada por Ángel M. Felicísimo, 2020.....	10
Figura 8. 1 Peseta del bando sublevado, 1937. Realizada por Numismática Pliego, 2013.....	10
Figura 9. Billete de 20 Euros, 2002. Extraída de https://pxhere.com/es/photo/811837	10
Figura 10. 100 Pesetas dedicadas a Gustavo Adolfo Bécquer, 1965. Realizada por Luis Fernández García, 2023.....	11
Figura 11. 500 pesetas dedicadas a Rosalía de Castro, 1979. Realizada por José María Cruz Novillo, 2020.....	11
Figura 12. Dimensiones de los billetes 0125 y 0225.....	13
Figura 13. Dimensiones del billete 0325.....	13
Figura 14. Dimensiones de los billetes 0153 y 0253.....	14
Figura 15. Dimensiones del billete 0353.....	14
Figura 16. Mapa de elementos de seguridad de un billete actual de 5 euros Extraída de Introducción a los billetes de Euro: primera generación basada en la arquitectura – Crónica Numismática (cronicanumismatica.com)	15

Figura 17. <i>Mapa de elementos del billete 0125 anverso</i>	15
Figura 18. <i>Mapa de elementos del billete 0125 reverso</i>	15
Figura 19. <i>Diagrama de temperatura y humedad en Tavernes en diciembre.</i> Extraída de Archivo meteorológico Tavernes de la Valldigna - meteoblue	16
Figura 20. <i>Diagrama de temperatura y humedad en Tavernes en agosto.</i> Extraída de Archivo meteorológico Tavernes de la Valldigna - meteoblue	16
Figura 21. <i>Detalle de grafismo</i>	17
Figura 22. <i>Detalle del rasgado superior causa del pliegue vertical</i>	17
Figura 23. <i>Detalle del rasgado del centro</i>	17
Figura 24. <i>Detalle del faltante por insecto visto desde el reverso</i>	17
Figura 25. <i>Diagrama de daños del billete 0125</i>	17
Figura 26. <i>Detalle de la mancha por combustión</i>	18
Figura 27. <i>Detalle de las manchas de aceite</i>	18
Figura 28. <i>Detalle de la mancha por combustión por el anverso</i>	18
Figura 29. <i>Diagrama de daños del billete 0225</i>	18
Figura 30. <i>Detalle del pliegue superior</i>	19
Figura 31. <i>Detalle del rasgado inferior del pliegue central</i>	19
Figura 32. <i>Detalle de faltante por Lepisma visto por el reverso</i>	19
Figura 33. <i>Detalle de manchas por tinta de bolígrafo</i>	19
Figura 34. <i>Diagrama de daños del billete 0325</i>	19
Figura 35. <i>Detalle del rasgado central</i>	20
Figura 36. <i>Detalle del rasgado izquierdo desde el anverso</i>	20

Figura 37. <i>Detalle de cinta adhesiva del reverso</i>	20
Figura 38. <i>Detalle de rasgado con pliegue inferior derecho</i>	20
Figura 39. <i>Diagrama de daños del billete 0153 anverso</i>	20
Figura 40. <i>Diagrama de daños del billete 0153 reverso</i>	21
Figura 41. <i>Detalle del rasgado superior, causa del pliegue vertical</i>	21
Figura 42. <i>Detalle del rasgado inferior</i>	21
Figura 43. <i>Detalle de los rasgados con cintas</i>	21
Figura 44. <i>Diagrama de daños del billete 0253 anverso</i>	22
Figura 45. <i>Diagrama de daños del billete 0253 reverso</i>	22
Figura 46. <i>Imagen general donde se aprecian las arrugas y el oscurecimiento</i>	23
Figura 47. <i>Detalle de las tintas del reverso</i>	23
Figura 48. <i>Detalle de rasgados centrales y decoloración de tintas</i>	23
Figura 49. <i>Detalle de pliegue en la esquina inferior izquierda</i>	23
Figura 50. <i>Diagrama de daños del billete 0353</i>	23
Figura 51. <i>Triángulo de Teas</i>	24

12. ANEXO

RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenible	No			
	Alto	Medio	Bajo	procede
ODS 1. Fin de la pobreza.	☐	☐	☐	☐
ODS 2. Hambre cero.	☐	☐	☐	☒
ODS 3. Salud y bienestar.	☐	☐	☐	☒
ODS 4. Educación de calidad.	☐	☐	☐	☒
ODS 5. Igualdad de género.	☐	☐	☐	☒
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.	☐	☐	☐	☒
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.	☐	☐	☐	☒
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.	☐	☐	☐	☒
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	☐	☐	☐	☒
ODS 10. Reducción de las desigualdades.	☐	☐	☐	☒
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.	☒	☐	☐	☐
ODS 12. Producción y consumo responsables.	☐	☐	☐	☒
ODS 13. Acción por el clima.	☐	☐	☐	☒
ODS 14. Vida submarina.	☐	☐	☐	☒
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.	☐	☐	☐	☒
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.	☐	☐	☐	☒
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.	☐	☐	☐	☒

Anexo al Trabajo de Fin de Grado: Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030

Este TFG persigue la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, en concreto el ODS 11. Este se centra en las ciudades y comunidades sostenibles. Pretende conseguir que las ciudades y asentamientos humanos sean seguros, resilientes, sostenibles e inclusivos. También que haya un aumento de la población en ciudades centrándose por completo en los barrios marginales.

La protección de este objetivo es esencial para la revitalización de áreas históricas y la conservación de la cultura de cada comunidad. Se pretende promover que la comunidad participe en las decisiones que se tomen en torno al patrimonio cultural material, inmaterial y natural.