

# Un Análisis interdisciplinar del conjunto escultórico del Monasterio de San Salvador de Oña (1141-1460)

Ana María Cuesta Sánchez

Grupo de Investigación CAPIRE, Universidad Complutense de Madrid  

<https://dx.doi.org/10.5209/dmae.93638>

Recibido: 14 de enero de 2024 • Aceptado: 21 de febrero de 2024 • Publicado: 1 de agosto de 2024

**Resumen:** Este estudio exhaustivo aborda la evolución del conjunto arquitectónico del refectorio del Monasterio de San Salvador de Oña desde su fundación en 1141 hasta su última decoración entre 1430 y 1460. Se emplea una metodología interdisciplinaria que integra fuentes históricas, técnicas artísticas y avanzados análisis químicos, incluyendo FTIR, UV, SEM-BSE y GC-MS, para proporcionar una visión comprehensiva de este enclave patrimonial. El marco histórico examina la importancia del monasterio en el contexto medieval, mientras que la revisión bibliográfica evalúa críticamente fuentes documentales y estudios previos sobre arquitectura románica y gótica en monasterios medievales. La metodología propuesta abarca técnicas artísticas para el análisis de la talla y decoración, así como técnicas de análisis químico para identificar materiales y capas internas. Los resultados revelan la evolución estilística desde el periodo románico hasta finales del siglo XV, proporcionando una visión sinérgica de los aspectos artísticos y químicos. La discusión interpreta estos hallazgos en relación con eventos históricos y cambios en la práctica artística. Este estudio contribuye significativamente a la comprensión de la arquitectura monástica medieval, destacando la utilidad de una aproximación interdisciplinaria para desentrañar la complejidad histórica y artística de un sitio tan emblemático como el Monasterio de San Salvador de Oña.

**Palabras clave:** arte medieval; policromía sobre piedra; aplicaciones metálicas; color; técnicas artísticas; materiales; Monasterio de San Salvador de Oña.

## ENG An interdisciplinary analysis of the sculptural ensemble of the Monastery of San Salvador de Oña (1141-1460)

**Abstract:** This exhaustive study deals with the evolution of the architectural ensemble of the refectory of the Monastery of San Salvador de Oña from its foundation in 1141 to its last decoration between 1430 and 1460. An interdisciplinary methodology is employed that integrates historical sources, artistic techniques, and advanced chemical analyses, including FTIR, UV, SEM-BSE and GC-MS, to provide a comprehensive view of this heritage site. The historical framework examines the importance of the monastery in the medieval context, while the literature review critically evaluates documentary sources and previous studies on Romanesque and Gothic architecture in medieval monasteries. The proposed methodology encompasses artistic techniques for carving and decoration analysis, as well as chemical analysis techniques for identifying materials and inner layers. The results reveal the stylistic evolution from the Romanesque period until the end of the 15th century, providing a synergistic view of artistic and chemical aspects. The discussion interprets these findings in relation to historical events and changes in artistic practice. This study contributes significantly to the understanding of medieval monastic architecture, highlighting the usefulness of an interdisciplinary approach to unravel the historical and artistic complexity of such an emblematic site as the Monastery of San Salvador de Oña.

**Keywords:** medieval art; polychromy on stone; metal applications; color; materials; artistic techniques; Monastery of San Salvador de Oña.

**Sumario:** 1. Introducción. 2. Una obra clave del monasterio oniense: el conjunto arquitectónico del refectorio. 3. La contextualización histórica. 4. Las evidencias materiales medievales y los resultados científicos. 4.1 El soporte pétreo y sus preparaciones. 4.2 Los estratos pictóricos y sus componentes. 4.3 El uso de las láminas metálicas. 5. La interpretación de resultados a la luz de las evidencias. 5.1 Decoración pictórica: la pintura al aceite y la pintura al seco. 5.2 La decoración metálica y sus acabados: Estañado, corladuras, dorado e incrustaciones. 6. Conclusiones. 7. Referencias y fuentes bibliográficas

**Cómo citar:** Cuesta Sánchez, A. M. (2024). Un Análisis interdisciplinar del conjunto escultórico del Monasterio de San Salvador de Oña (1141-1460). *De Medio Aevo* 13/2, 395-415. DOI: <https://dx.doi.org/10.5209/dmae.93638>

## 1. Introducción

Hasta finales del siglo XVI y la llegada del periodo Barroco, era común hallar vestigios policromos que adornaban una variedad de esculturas pétreas y lignarias, así como arquitecturas u objetos mobiliarios y suntuarios. En la Edad Media, esta forma de decoración se consideraba la culminación de estos elementos, convirtiéndolos en piezas únicas y de gran valor, donde los artistas encargados de la policromía gozaban de una consideración artística superior a la de los pintores. La policromía sobre piedra involucraba diversos materiales, incluyendo el soporte pétreo, y empleaba técnicas pictóricas y decorativas con metales y barnices, contribuyendo así al resultado final de las obras.

El estudio propuesto se centra en uno de los conjuntos policromados del Monasterio de San Salvador de Oña: el conjunto arquitectónico del refectorio. Su análisis cronológico y material busca proporcionar información sobre las distintas etapas decorativas que lo componen. Se emplea un enfoque interdisciplinar que contrasta fuentes histórico-artísticas, restos visibles en los paramentos, techos y bóvedas, estilos decorativos de los elementos estudiados, y materiales a través de estudios en laboratorios especializados para obtener resultados más complejos cronológica y materialmente.

El estudio de la materialidad de esta obra nos permite no solo plantear una división cronológica de sus decoraciones, sino también definir la calidad de la factura técnica, más allá de su talla y formalismo, con antecedentes claros en Borgoña<sup>1</sup>. Las peculiaridades estructurales y decorativas de esta pieza nos han llevado a plantear una aproximación transversal a partir de un análisis documental e historiográfico, que se completa con los estudios de caracterización de materiales.

En este conjunto se han analizado diversas muestras de soporte pétreo, morteros, pigmentos, cargas, aglutinantes y láminas metálicas. Para la realización de estas analíticas y estudios de caracterización de materiales se han realizado tomas de micromuestras en diferentes zonas de los elementos del

conjunto y se han sometido a análisis bajo microscopio óptico con luz halógena y UV, microscopio electrónico de barrido con electrones retrodispersados (BSE) y con un analizador EDX (dispersión de energías de rayos X), así como cromatografía de gases y la espectrometría de masas (GC-MS), difracción de Rayos-X (DRX) y la espectroscopia Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR). Estas pruebas han permitido identificar todos los materiales orgánicos e inorgánicos que conforman este conjunto.

Sobre la técnica de policromado en piedra apenas existen referencias en las fuentes técnico-artísticas, encontrando únicamente tres ejemplos de relevancia: la receta XXV. [262] del Libro III del Manuscrito de Eraclio o *De coloribus et artibus romanorum*, la receta 315 del Manuscrito de Archerius o *De coloribus diversis modis tractatur* y el capítulo XC del Libro del Arte de Cennino Cennini<sup>2</sup>. Estas escasas menciones contrastan con el uso masivo de una técnica utilizada cronológicamente desde la Antigüedad y su extensión por Oriente, el norte del continente africano y Europa.

Los materiales utilizados en este conjunto son de variada naturaleza y cromatismo, creando así un gran catálogo de colores que discurren desde el blanco al negro pasando por los rojos, naranjas, amarillos, dorados, plateados, verdes o azules. Estos materiales utilizados, que varían en coste, cantidades y colores de manera uniforme en las diferentes fases decorativas, dejan ver como estos estudios materiales ayudan a establecer un mayor conocimiento de la realidad tangible del conjunto ahondando por tanto en su cronología, y el contexto que la ha manufacturado.

## 2. Una obra clave del monasterio oniense: el conjunto arquitectónico del refectorio.

El conjunto del refectorio del Monasterio de San Salvador de Oña es uno de los conjuntos policromados más notables conservados en la Península Ibérica, tanto por su estructura como por su talla, decoración y materiales. Este conjunto, situado en origen en el muro oriental del refectorio medieval, se halla en la actualidad fragmentado en la sala capitular. Esta nueva localización ha sido el destino final de una pieza que, tras su extracción en 1969, se dispuso tanto en la panda norte del claustro como en el interior de la iglesia con objeto de la celebración de *Monacatus* en 2012.

<sup>1</sup> Siguiendo los estudios del Dr. Senra Gabriel y Galán, es evidente que este conjunto encuentra su referente estilístico en el coro de Cluny III. Para conocer más información sobre la influencia borgoñona en Oña, ver José Luis Senra Gabriel y Galán, "Entre la santidad y la epopeya: rastreando el desaparecido claustro románico del Monasterio de San Salvador de Oña", en Oña. Un milenio, Actas del congreso internacional sobre el Monasterio de Oña, 1011-2011, coord. por Rafael Sánchez Domingo, 398-421 (Burgos: Fundación Milenario San Salvador de Oña, 2012); José Luis Senra Gabriel y Galán, "La implantación del románico en el Monasterio de San Salvador de Oña (siglos XI-XII)", en San Salvador de Oña: mil años de historia, coord. por Rafael Sánchez Domingo, 568-575 (Burgos: Fundación Milenario San Salvador de Oña: Ayuntamiento de Oña, 2011); José Luis Senra Gabriel y Galán, "La irrupción borgoñona en la escultura castellana de mediados del siglo XII", *Anuario del Departamento de Historia y Teoría del Arte* 4 (1992): 35-52; José Luis Senra Gabriel y Galán, "L'influence clunisienne sur la sculpture castillane du milieu du XIIe siècle: San Salvador de Oña et San Pedro de Cardeña", *Bulletin Monumental* 153 (1995): 267-292. <https://doi.org/10.3406/bulmo.1995.3608>

<sup>2</sup> "Cómo se prepara una columna para pintarla". Traducción propia. Mrs. Mary P. Merrifield ed., *Medieval and Renaissance Treatises on the Arts of Painting. Original texts with English Translations* (Nueva York: Dover Publications, 1999), 230; "315. Para pintar las paredes". Traducción propia. Merrifield ed., *Medieval and Renaissance Treatises*, 298; "XC De qué modo has de comenzar a pintar al óleo sobre un muro". Cennino Cennini, *El Libro del Arte*, trad. por Fernando Olmeda Latorre (Madrid: Akal, 1988), 135. Esta escasez documental puede entenderse como un fenómeno propio de la Antigüedad y la Edad Media por el cual encontramos referencias escritas de aquellos eventos, rituales o procedimientos que no tenían un uso extendido. De esta manera podríamos entender que el policromado de inmuebles y esculturas, como el proceso de colmatación del bien, era un fenómeno conocido y extendido que no precisaba de su escritura.

En origen, el refectorio estaba destinado al comedor de los monjes, con una estructura rectangular y unas medidas aproximadas de 25 x 8,90 m. Esta estancia, finalizada en torno al año 1141<sup>3</sup>, ha sido objeto de grandes modificaciones internas y estructurales que han cambiado sustancialmente la visión actual del espacio. A finales del siglo XV o principios del XVI, se realiza un nuevo acceso al refectorio por el muro oriental, como se encuentra en la actualidad, lo que supuso la destrucción parcial del conjunto en su arco central. Con la compra en 1880 del inmueble por parte de la Compañía de Jesús se realizan obras de reacondicionamiento de la sala, donde se retraen los muros hacia el interior de la estancia reduciendo escasamente el espacio útil, además de abovedar las cubiertas<sup>4</sup>. En 1969 sufre nuevas obras de remodelación fruto de la adaptación del espacio para la realización de las cocinas del centro psiquiátrico, descubriéndose en este proceso un gran relieve encastrado en la pared oriental.

Este conjunto, de grandes dimensiones, se compone de diecinueve piezas: cinco arcos, cuatro cimacios, cuatro capiteles, un friso inscrito y cinco placas de yeso con restos de escritura cúfica<sup>5</sup>. La manufactura estructural de este relieve ha sido tradicionalmente fechada de forma uniforme en 1141, sin embargo, hay materiales y decoraciones que podemos ubicar en cronologías posteriores, como las placas con escritura cúfica o los lunetos de los arcos. Debemos suponer que esta gran arcada, cuya talla fue finalizada en la primera mitad del siglo XII, pudo haber sido policromada tanto en esa fecha como en años posteriores, teniendo este proceso con un límite cronológico aproximado localizado en el año 1200.

Los arcos del conjunto presentan decoraciones variadas en sus arquivoltas, ampliando su complejidad de extremos a centro (fig.1). Encontramos arquivoltas lisas peraltadas en el arco 1, arquivoltas con hojas y dientes de sierra en los arcos 2 y 5, y trenzas remachadas y silueteadas y arquivoltas angreladas con piñas en los arcos centrales 3 y 4. Estas decoraciones de los arcos se completan con rosetas ubicadas en las enjutas que varían su tipología en dos modelos: el primero, con un exterior abilletado, un círculo de hojas lisas y un centro de hojas finas y estilizadas; el segundo, con una combinación de hojas

lisas y estriadas y un interior de pequeñas hojas lisas y estilizadas<sup>6</sup>. Ambas tipologías se completan con una decoración exterior de aros policromados en verde y trepanados con pequeños orificios equidistantes. El conjunto se colmata con cinco lunetos que presentan restos difuminados de pintura mural, donde se pueden apreciar figuras humanas. Estas imágenes han sido identificadas por la historiografía como los Apóstoles en la representación de una Última Cena<sup>7</sup>. También encontramos cuatro capiteles y cimacios que al igual que los arcos, incrementan su complejidad de extremos a centro.

Este conjunto excepcional carece de referentes en la Península Ibérica, aunque si podemos hallarlos en ciertos motivos decorativos borgoñones ligados a la arquitectura de la abadía de Cluny y sus alrededores en su etapa de Cluny III (siglo XII)<sup>8</sup>. Una de estas piezas que se considera modelo o inspiración de estas arcadas onienses es el cancel del coro pétreo de la iglesia de Cluny identificados por Kenneth John Conant en su monografía *Cluny, Les églises et la maison du chef d'ordre* y reseñada por Neil Stratford en su monografía *Corpus de la sculpture de Cluny*.

Sin embargo, existe a la vez una retroalimentación de detalles decorativos desde este conjunto del refectorio de Oña hacia ubicaciones limítrofes localizadas bajo la influencia del monasterio en la Edad Media. Este es el caso del modelo iconográfico de las rosetas onienses, del cual podemos hallar paralelismos en el tímpano de la ventana absidial interior de la iglesia de Santa María la Mayor Abajas, los tímpanos de las ventanas del interior del muro sur de la ermita de Nuestra Señora de la Oliva de Escóbados de Abajo y el tímpano de una ventana absidial de la iglesia de Santa Leocadia de Quintanarraz<sup>9</sup>.

### 3. Contextualización histórica

La historia del Monasterio de San Salvador de Oña se remonta al siglo XI, cuando el Conde de Castilla, Sancho García (995-1017) "el de los buenos fueros" funda este centro en 1011<sup>10</sup>, posiblemente como una

<sup>3</sup> Enrique Herrera Oria, *Fray Íñigo de Barreda, Oña y su Real Monasterio*, (Madrid: Gregorio del Amo, 1917), 163.

<sup>4</sup> Senra, "La irrupción borgoñona", 36.

<sup>5</sup> Las medidas de los arcos en ancho, alto y profundo son las siguientes: Arco 1 (129,5 x 60 x 27 cm); Arco 2 (117 x 60 x 27 cm); Arco 3: (70x 60 x 27 cm); Arco 4 (80 x 60 x 27 cm); Arco 5 (123 x 60 x 27 cm). Estas medidas parciales suponen una envergadura global de 519,5 60 x 27 cm. Las medidas de los cimacios en ancho, alto y profundo y por orden en su asociación a los arcos precedentes son: cimacio 1 o P23 (45 x 9x 42,5 cm); cimacio 2 o P31 (26,5 x 10 x 24,5 cm) y P27 (42 x 10 x 42 cm); cimacio 3 o P25 (42 x 10 x 58 cm) y cimacio 4 o P20 (44,5 x 10 x 42 cm). Las medidas de los capiteles en ancho, alto y profundo y por orden en su asociación a los arcos precedentes son: capitel 1 o P24 (32,5 x 28 x 58 cm); capitel 2 o P22 (32 x 28 x 53,2 cm); capitel 3 o P29 (32,5 x 27,5 x 53,5 cm) y capitel 4 o P28 (32,5 x 28 x 46,5 cm). El fragmento con inscripción tallada posee unas medidas en ancho, alto y profundo de 31,8 x 9,5 x 14 cm. Las placas de yeso tienen una estructura variable que se mantiene dentro de los 50 cm de alto y los 3 cm de grosor. Su estado de conservación es delicado ya que presentan una avanzada degradación de los trazos negros de escritura, así como daños por vandalismo.

<sup>6</sup> Senra, "La irrupción borgoñona", 42-43.

<sup>7</sup> Fernando Gutiérrez Baños, *Aportación al estudio de la pintura de estilo gótico lineal en Castilla y León: Precisiones cronológicas y corpus de pintura mural y sobre tabla. Tomo II: Catálogo, Bibliografía, Índice iconográfico y Láminas* (Madrid: Fundación Universitaria Española, 2005), 118-124.

<sup>8</sup> Las decoraciones de arquivoltas angreladas del conjunto pueden evidenciarse tanto los ventanales ciegos inferiores del transepto sur de la abadía, como en el altar del siglo XI posiblemente consagrado por el papa Urbano II, en las *maisons* del pueblo de Cluny o en el interior del tímpano de la basílica de Paray-Le-Monial. En cuanto a las rosetas, podemos encontrarlas tanto en el cancel del coro de Cluny III como en el dintel del siglo XII con 12 rosetas que se ubica en el Musé de Cluny.

<sup>9</sup> Magdalena Illardia Gallego, "Las formas y el mundo románico en el entorno de San Salvador de Oña", en *San Salvador de Oña: mil años de historia*, coord. por Rafael Sánchez Domingo (Burgos: Fundación Milenario San Salvador de Oña: Ayuntamiento de Oña, 2011), 550.

<sup>10</sup> Antonio de Yepes en su *Crónica General de la Orden de San Benito* indica que "Un Cavallero llamado Gómez Díez, y de Ostrocia, su mujer, hecha en la era de 1049, que es el presente año 1011, en que traspasan y venden la hacienda que tienen en el Valle de Oña al Conde don Sancho, en el cual sitio fundó luego el Monasterio de S. Salvador". Fray Antonio De Yepes, *Crónica General de la Orden de San Benito, Tomo II*, (Madrid: Atlas, 1960), 424.



Figura 1: Conjunto arquitectónico del refectorio. Detalles de los arcos. Fuente: autora.

ofrenda votiva a Dios por el éxito obtenido en las campañas de recuperación del territorio castellano ante las taifas, uniéndose a la idea de que su hija, la infanta Tigridia, tomara las riendas de dicha institución de carácter dúplice. La ubicación estratégica del enclave oniense, junto a la frontera con el reino de Pamplona, pudo deberse al establecimiento de un foco castellano que hiciera frente a la política expansionista navarra.

Tras la muerte del conde soberano Sancho García, se inicia una época turbulenta en la que Sancho Garcés III de Pamplona, esposo de Muniadona de Castilla, por matrimonio procede a dominar los territorios de Castilla, Monzón y Álava, produciéndose la adopción de los modelos benedictinos con patronos cluniacenses<sup>11</sup> en este entorno encabezados por Paterno. Durante el periodo medieval se incrementaron los privilegios del monasterio oniense hasta llegar a declararse autónomo del poder real y de la orden de Cluny, con quien se vinculaba únicamente en los preceptos de la orden benedictina. En el siglo XV la orden benedictina de Valladolid se hizo con el mando del monasterio con ayuda del Condestable de Castilla y el Obispo de Burgos, aunque no se logró incorporar la institución a la jurisdicción vallisoletana.

Es en el siglo XVIII cuando el monasterio oniense pierde poder y decae hasta desaparecer en 1835 con el proceso de exaustración. En 1880 se produce la compra del inmueble por la Compañía de Jesús que inaugura el Colegio Mayor de Jesuitas y las facultades de teología y filosofía, aunque fueron expulsados durante la Segunda República. Con la Guerra Civil, el edificio modificó su uso nuevamente para convertirse en hospital militar del bando nacional, episodio tras el cual los jesuitas regresaron hasta 1967, cuando vendieron el monasterio a la Diputación de Burgos para la creación de un centro psiquiátrico, que finalmente cayó en desuso hasta 2011<sup>12</sup>.

En la actualidad, el edificio monástico en su conjunto integra espacios que responden a cronológicas y estilos arquitectónicos diversos, realizados desde la Edad Media hasta la época contemporánea. Sin embargo, debemos atender la cronología más prolífica en este inmueble, el periodo medieval, desde el siglo XII hasta el XVI, donde se produce una conciliación entre los espacios, su funcionalidad y la estética que los decora.

Para poder ahondar en estas cuestiones es imprescindible realizar una revisión por las fases constructivas que se han sucedido en este periodo medieval y que nos permitirá conectar las obras existentes con los abadiatos y diferentes hechos históricos que han condicionado la realidad material del monasterio. Siguiendo los estudios históricos, artísticos y arquitectónicos de Herrera Oria, del Álamo, Arzalluz, Yepes, Silva Maroto, Oveja Olmedo

Bernal, Gutiérrez Baños, Martín Martínez De Simón, Zaragoza y Cambero Lorenzo, entre otros<sup>13</sup>, podemos plantear la secuencia de fases constructivas y sus obras más relevantes.

### **Fase 1 y 2: Preexistencias antes de la fundación monástica y el mandato de Dña. Oñeca Garcés (1011-1014) hasta Sta. Trigidia (1014-1030).**

Se constata la presencia de restos fortificados que responderían a una pequeña construcción defensiva y a una iglesia de dimensiones reducidas que respondería a la tradición del rito hispánico.

### **Fase 3: del Abad García (1032) al abad Pedro Pérez (1259-1271).**

Hacia 1141, múltiples fuentes señalan que el claustro en su panda sur, así como la iglesia se encontraban en fase de finalización, suponiendo, por tanto, que ambos espacios estarían finalizados a finales de siglo, incluyendo también las dependencias cercanas a ellos como el refectorio. Es aquí donde tenemos por primera vez noticias de la manufactura del conjunto escultórico, realizada bajo el abadiato de Juan de Castellanos (1137-1160)<sup>14</sup>, en torno al año 1141 (1170 de la era hispana) pudo haber sido policromada, junto con los restos románicos del claustro tanto en la época de su talla como en un arco máximo de 60 años, localizando este proceso hasta el año 1200.

### **Fase 4: Abad Pedro García (1272-1287) al abad Sancho Díaz (1381-1419).**

En el periodo entre 1332 y 1360 correspondiente a las reformas de la iglesia, obra del abad García (1313-1329)<sup>15</sup>, se producen las modificaciones de la capilla mayor donde se ensanchan los muros de la capilla mayor agrandando el espacio y eliminando la cabecera románica de tres ábsides. Suponemos que en este periodo se realizaría también la configuración del ciclo de capiteles animalísticos de los cierres torales orientales del

<sup>11</sup> El primer abad del que tenemos constancia es García (-1032), a quien "lo trajo consigo el rey Sancho el Mayor de Navarra con el abad Paterno de S. Juan de la Peña que introdujo en Oña la observancia cluniacense". Ernesto Zaragoza Pascual, "Abadología del monasterio de San Salvador de Oña (siglos XI-XIX)", *Burgense: Collectanea Scientifica* 35, nº2 (1994): 561.

<sup>12</sup> Silvia Fernández, "La Junta demolerá La Florida, pabellón del psiquiátrico de Oña", *Diario de Burgos*, 24 de agosto de 2023. <https://www.diariodeburgos.es/noticia/z827fc979-fcbc-c345-f6aa4ffd3cd699ba/202308/la-junta-demolera-la-florida-pabellon-del-psiquiatico-de-ona>

<sup>13</sup> Herrera, *Fray Íñigo*; Juan del Álamo, *Colección diplomática de San Salvador de Oña: 822-1284*, Volumen 1 y 2 (Madrid: CSIC, 1950); De Yepes, *Crónica General*; Pilar Silva Maroto, *El Monasterio de Oña en tiempos de los Reyes Católicos*, (Madrid: Instituto Diego Velázquez, 1974); Isabel Oveja Gonzalo (ed.), *Documentación del Monasterio de San Salvador de Oña (1032-1284)* (Burgos: Ediciones J.M. Garrido Garrido, 1986); Isabel Oveja Gonzalo (ed.), *Documentación del Monasterio de San Salvador de Oña (1285-1310)* (Burgos: Ediciones J.M. Garrido Garrido, 1986); Isabel Oveja Gonzalo (ed.), *Documentación del Monasterio de San Salvador de Oña (1311-1318): Índices (1032-1318)* (Burgos: Ediciones J.M. Garrido Garrido, 1986) e Isabel Oveja Gonzalo (ed.), *Documentación del Monasterio de San Salvador de Oña (1319-1350)* (Burgos: Ediciones J.M. Garrido Garrido, 1986); Santiago Olmedo Bernal, *Una abadía castellana en el siglo XI: San Salvador de Oña (1011-1109)*, (Madrid: Universidad Autónoma, 1987); Zaragoza, "Abadología de San Salvador": 557-594; Gutiérrez, *Aportación al estudio*, 118-124; Elena Martín Martínez de Simón, "Las reformas del siglo XV en la iglesia del Monasterio de San Salvador de Oña", en *Oña. Un Milenio, Actas del Congreso Internacional sobre El Monasterio De Oña (1011-2011)*, coord. por Rafael Sánchez Domingo (Burgos: Fundación Milenario San Salvador de Oña, 2012), 634-639; Inés Cambero Lorenzo, "Estudio e interpretación arquitectónica: El Monasterio de San Salvador de Oña. Evolución histórico-arquitectónica a través de sus mil años de existencia.", (Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Valladolid, 2019).

<sup>14</sup> Zaragoza, "Abadología de San Salvador", 562.

<sup>15</sup> Zaragoza, "Abadología de San Salvador", 564.

crucero<sup>16</sup> y del mural de Santa María Egipciaca. Entre los años 1366 y 1367 se produce en el monasterio un evento traumático para sus monjes cuando las tropas del Príncipe Negro, en retirada de la contienda de la Guerra Civil entre Pedro I y Enrique II, arrasaron el centro saqueando gran cantidad de las obras preciosas del lugar, con el fin de cobrar el pago de la deuda que Pedro I fue incapaz de afrontar por el apoyo de las tropas británicas en la contienda con su hermanastro<sup>17</sup>. En estos momentos destaca la figura del abad Lope Ruiz (1350-1381), capellán de Alfonso XI y Pedro El Justiciero, más conocido como Pedro I el Cruel. Durante su mandato tuvo lugar el saqueo del monasterio por el Príncipe Negro de Gales<sup>18</sup>, periodo tras el cual comenzaron las obras de fortificación con la construcción de la muralla y Puerta del Cid a cargo del abad Sancho Díaz (1381-1419).

**Fase 5: del Abad Pedro de Briviesca (1419-1452) al abad Juan Manso (1479-1495).** Esta fase presenta gran cantidad de remodelaciones desde aproximadamente 1430 hasta final de siglo, tanto en la iglesia como en estancias regulares. Durante el abadiato de Pedro de Briviesca y su sucesor, hasta 1460, se realizan las bóvedas de la nave central, los cierres de las capillas laterales, el cierre de las Pinturas Murales Santa María Egipciaca, así como la última fase de decoración del relieve del refectorio con las pinturas de los lunetos y el repolicromado con uso de pan de oro, posiblemente a causa del deterioro sufrido por el saqueo de 1367. Entre 1460 y 1470 localizamos la realización de la Portada y el nártex policromado, así como el coro del altar y el coro alto, el panteón real y condal y la puerta de acceso de nogal y boj, realizados por Fray Pedro de Lorenzo junto con Fray Pedro de Valladolid. Se construye también la bóveda nervada de la capilla mayor, obra de Fernando Díaz siguiendo la inspiración de Juan de Colonia y su escuela, dándose por finalizada en 1470<sup>19</sup>.

**Fase 6: del Abad Andrés Gutiérrez de Cerezo (1495-1503) al abad Alonso de Madrid (1506-1512).** En 1503 comienza la reforma del claustro románico para realizar su sustitución por el nuevo claustro gótico de Simón de Colonia, que culmina

con la colocación de la fuente en 1508<sup>20</sup>. El abad responsable del inicio de esta reforma fue Alonso de Oña y del Castillo (1503-1506), quien completó dos paños de claustro, completado en los dos restantes por Alonso de Madrid (1506-1512) quien finalizó este proceso de remodelación colocando la fuente de Simón de Colonia frente al refectorio<sup>21</sup>.

Y es este espacio del refectorio, destinado al comedor de monjes, ha alojado una de las obras de arte más importantes del monasterio, modificada en su decoración a lo largo de las fases constructivas 3, 4 y 5. Esta estancia tras su finalización en 1141 ha sido objeto de numerosas modificaciones internas y estructurales, que han variado sustancialmente la visión actual de la sala. A partir finales del siglo XV o principios del XVI, con la apertura de la puerta central de acceso al refectorio, que sirve en la actualidad de entrada a la estancia, se destruyó de forma total el arco central del conjunto arquitectónico. Es a partir de 1880, con las obras de reacondicionamiento de la sala cuando se retrae el muro sur hacia el interior del espacio, reduciendo la superficie útil de la estancia, se abovedan las cubiertas en tres tramos<sup>22</sup>. Tras esto, en el año 1969, con una nueva remodelación para adaptar la sala a la función de cocinas para el centro psiquiátrico, se descubre el conjunto ubicado en la pared oriental.

#### 4. Las evidencias materiales medievales y los resultados científicos

Tras los análisis organolépticos del conjunto del refectorio y la toma de micromuestras realizados en campañas sucesivas desde 2014 hasta 2022, se han podido analizar en laboratorios especializados en estudio de obras de arte y materiales como ArteLab S.L. y el CAI de Ciencias de la Tierra y Arqueometría de la UCM un total de 30 muestras. En este apartado se plantea el análisis estratigráfico<sup>23</sup> de estas muestras, así como la caracterización de los materiales presentes en los estratos policromos y las decoraciones metálicas, incluyendo una breve revisión de las características de estas capas y las fuentes de tecnología artística que los referencian.

##### 4.1. El soporte pétreo y sus preparaciones

En primer lugar, se ha identificado el soporte pétreo como una dolomía calcárea, una roca sedimentaria blanda compuesta por un 78% de dolomita combinado en menores proporciones por calcita, cuarzo y feldespato. Debido a la naturaleza de esta roca, generada por sedimentación directa de la dolomita en cuencas marinas o pantanosas, aparecen esqueletos de organismos marinos en el océano sedimentados en su interior. A pesar de realizar una

<sup>16</sup> Los capiteles originalmente presentaban una estructura en 360° compuesta por doce soportes que actualmente hemos perdido, quedando actualmente 9, debido al cerramiento del muro occidental en las obras de mitad del siglo X, por lo que es probable plantear la cronología de factura en momentos previos a esta como el periodo entre 1332 y 1360. Ana María Cuesta Sánchez y Ángel Pazos-López, "Morfología, taxonomía y color: el despliegue iconográfico del bestiario pétreo medieval de San Salvador de Oña", En *Las imágenes de los animales fantásticos en la Edad Media* (Madrid: Trea, 2022), 60.

<sup>17</sup> Herrera, *Fray Íñigo*, 86-87.

<sup>18</sup> Zaragoza, "Abadología de San Salvador", 565.

<sup>19</sup> Como nos indica Martín Simón, esta tipología de bóveda puede verse también en la Cartuja de Miraflores y creará un modelo arquitectónico que se extenderá por toda la geografía peninsular en época de los Reyes Católicos en edificaciones como San Juan de los Reyes, el Paular o la Capilla Real de Granada y es a partir de 1465 cuando encontramos documentación, siendo la más importante la relativo al pago realizado por las obras, firmado por el abad y el propio maestro. Es de suponer que la bóveda está finalizada hacia el año 1470. Martín, "Las reformas del siglo XV en la iglesia", 639-640.

<sup>20</sup> Martín, "Las reformas del siglo XV en la iglesia", 643.

<sup>21</sup> Zaragoza, "Abadología de San Salvador", 569.

<sup>22</sup> Senra, "La irrupción borgoñona": 36.

<sup>23</sup> La policromía sobre piedra según Rivas López hace referencia a "la consecución del color mediante la aplicación de películas pictóricas conformadas por un verdadero sistema estratificado, entendiéndose por tal el que consta de los siguientes elementos: tapaporos, preparación, imprimación, estratos pictóricos, veladuras, láminas metálicas, decoraciones, etc.". Jorge Rivas López, "Policromías sobre piedra en el contexto de la Europa Medieval: aspectos históricos y tecnológicos", (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2009), 20.

caracterización de la estructura interna y composición de este material, desconocemos su procedencia. Sin embargo, conocer la composición mineralógica de esta dolomita calcárea nos podría permitir en un futuro realizar una búsqueda de canteras históricas cercanas mediante el análisis comparativo de muestras pétreas.

Sucediendo al soporte encontramos restos materiales de carbón, negro de huesos o tierras en muy baja proporción sobre la dolomía, que pueden evidenciar la presencia de tapaporos<sup>24</sup>, cuya función radica en la impermeabilización del soporte, evitando así que la piedra absorba los aglutinantes orgánicos de las capas pictóricas. En fuentes históricas como *De coloribus et artibus romanorum* o manuscrito de Eraclius o el Libro del Arte de Cennino Cennini podemos encontrar referencia a la composición y proceso de manufactura de este material<sup>25</sup>.

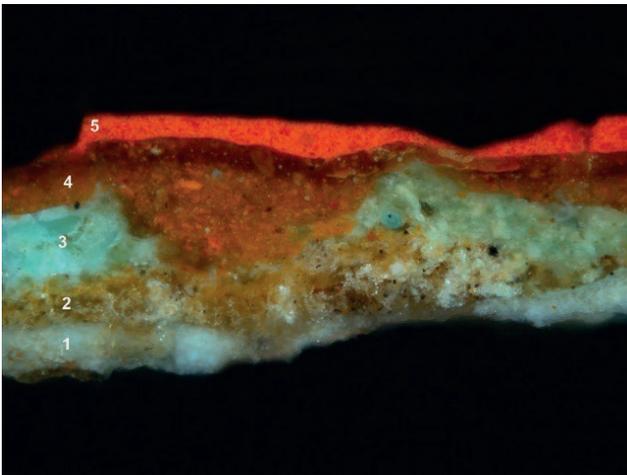


Figura 2. Imagen de microscopía óptica de la muestra MSSO-SCP-FSSO-PL07, a 20X. Fuente: ArteLab S.L.

El estrato consiguiente lo conforma la preparación o aparejo, definida como un conjunto de materiales inertes situados sobre el tapaporos y bajo las capas de color. La función principal que ostenta este estrato es la de ser una barrera ante la penetración de la humedad del soporte hacia los estratos pictóricos, evitando así su desprendimiento y contribuyendo a suavizar las imperfecciones de la piedra. El aparejo que se compone de aglutinantes orgánicos como colas animales, resinas o aceites secantes, así como cargas inertes para dar cuerpo a la mezcla y en ocasiones algún pigmento en baja proporción. La elección de materiales es decisiva en este estrato, ya que la localización de la pieza

a decorar<sup>26</sup> jugará un papel decisivo en la perdurabilidad de la policromía pétreo. El color tradicional de este estrato es el blanco<sup>27</sup>, aunque puede acercarse a tonos marrones o anaranjados, como en el caso oniense, donde se perciben dos capas preparatorias<sup>28</sup> (fig.2). La primera designada como pre-aparejo en contacto con el soporte y de tonos blanquecinos y la segunda, denominada aparejo se localiza sobre el pre-aparejo y presenta tonos amarillentos y anaranjados<sup>29</sup>.

## 4.2. Los estratos pictóricos y sus componentes

Los estratos cromáticos que podemos apreciar en las muestras analizadas del Monasterio de San Salvador de Oña presentan gran complejidad interpretativa al integrar en ellas hasta tres fases decorativas diferentes correspondientes a las tres fases constructivas comprendidas entre 1032 y 1495. La aplicación de los colores en este conjunto se basa en la creación de colores *ad hoc* y su aplicación sucesiva en capas de grosores dispares, discurriendo por toda la gama cromática para crear diversas tonalidades y matices. Para ahondar en la identificación de los materiales hallados en las muestras del conjunto, se ha optado por un análisis individualizado de los agentes que integran estos estratos pictóricos.

Desde la Antigüedad se han utilizado gran variedad de materiales de diversa naturaleza para aportar color, basando la elección de estos no solo por motivaciones estéticas, sino también simbólicas, devocionales, económicas o logísticas y productivas. En las muestras onienses se han podido encontrar un variado catálogo de materiales cromáticos, tanto naturales como artificiales que pueden verse en la tabla 1:

<sup>24</sup> Este producto puede estar constituido por materiales diversos, tales como la cola de pieles, cola de caseína, combinaciones de cola animal y yema de huevo, aceites secantes como el de linaza o excepcionalmente goma laca. Rivas, "Policromías sobre piedra", 385-386.

<sup>25</sup> "CLXXIV Del modo de dorar y bruñir una estatua de piedra". Cennino Cennini, *El Libro del Arte*, trad. por Fernando Olmeda Latorre (Madrid: Akal, 1988), 219-220. Podemos ver estas recetas en tratados como en el tratado de Eraclius, donde indica: "XIX. [260] Como se prepara el aceite para templar los colores". Merrifield ed., *Medieval and Renaissance Treatises*, 232.

<sup>26</sup> Es común que en la decoración de la escultura pétreo exterior encontremos aglutinantes compuestos a base de aceites secantes como la linaza que resisten mejor las inclemencias del tiempo, mientras que en la decoración interior predominan algunos aglutinantes proteicos como las colas animales, la caseína o la albúmina.

<sup>27</sup> La presencia de estos materiales preparatorios en tonos blanquecinos se evidencia en una de las pocas referencias que encontramos en las fuentes de tecnología artística, el tratado de Eraclius, *De coloribus et artibus romanorum*: Si deseas pintar una columna o una losa de piedra, déjala primero secar perfectamente al sol o cerca de un fuego. [...] Tras ello, estando la columna perfectamente alisada y pulida [...] extiende sobre ella dos o tres capas de ese blanco [...]. Después frota un blanco muy espeso sobre ella [...] y déjalo reposar [...] Podrás entonces pintar sobre ella con todos los colores mezclados al aceite [...] Merrifield ed., *Medieval and Renaissance Treatises*, 230.

<sup>28</sup> En este conjunto se desconoce el aglutinante utilizado, por lo que para su determinación genérica se realizaron pruebas de solubilidad que permitieron identificar en los hisopos previamente humedecidos un rastro evidente de tierras ocres amarillentas. Este desprendimiento del pigmento ante la humedad podría dar a entender dos hipótesis: que dicho estrato pudo ser aplicado empleando una técnica de temple magro al huevo o bien que, debido a la alta degradación de la capa pictórica aplicada al aceite, la estabilidad de la película aglutinante se ha perdido, produciéndose así la pulverulencia del pigmento.

<sup>29</sup> Este pre-aparejo oniense correspondiente a la capa 1 está compuesto de carbonato cálcico, albayalde y una baja concentración de tierras, mientras que el aparejo (capa 2) de las muestras presenta una composición de tierras y tierras amarillas, además de carbonato cálcico.

Tabla 1. Identificación de pigmentos por conjunto y fase decorativa. Fuente: autora.

Pigmento /Carga	Relieve Refectorio		
	F3	F4	F5
Albayalde	X	X	X
Carbón	X	X	X
Negro de huesos		X	X
Pigmentos de cobre /Cardenillo	X	X	X
Resinato de cobre		X	
Tierras	X	X	X
Tierra amarilla	X		
Oropimente	X		X
Amarillo de plomo y estaño			X
Minio			X
Bermellón	X	X	X
Tierra roja /Rojo de óxido de hierro	X		

Acorde a los datos de esta tabla podemos comprobar la existencia de hasta doce pigmentos distribuidos a lo largo de las tres fases decorativas. A través de este resumen visual podemos ver como algunos de estos materiales como el amarillo de plomo y estaño o el resinato de cobre solo se localiza en una fase determinada, mientras que otros materiales como el carbón o el albayalde se usa de manera continua a lo largo de las sucesivas decoraciones.

Gran parte de estos materiales se encuentran referenciados en las más de 400 fuentes históricas y tratados de tecnología artística<sup>30</sup>, a través de descripciones no solo de su procedencia, sino de sus procesos de manufactura, usos y aplicaciones.

Uno de los pigmentos preeminentes en el monasterio es el albayalde, conocido también como blanco de plomo, cuya utilización remonta a la Antigüedad. Su fabricación y uso queda documentada por eminentes tratadistas como Plinio y Vitruvio, así como en compendios de tecnología artística, tales como el *Mappae Clavicula*, *Schedula diversarum atrium* de Teófilo, y *De coloribus et artibus romanorum* de Eraclius, entre otros. A pesar de eventuales particularidades inherentes a los aditivos ácidos, intervalos temporales y *modus operandi* en el cierre de los recipientes, todas las formulaciones sostienen un proceso de fabricación invariable.

A pesar de la propensión del albayalde a oscurecerse en ambientes de humedad sostenida, este pigmento ofrece ventajas pictóricas notables, como la generación de jabones de plomo que actúan como agentes protectores contra la humedad y aceleran el proceso de secado de la pintura. Estos jabones están presentes en Oña debido al empleo de aglutinantes oleosos que confieren a las películas pictóricas elasticidad, adherencia, flexibilidad y resistencia, al tiempo que la presencia de plomo contrarresta los efectos perjudiciales de los aceites. El uso del albayalde aglutinado con aceites permite crear películas pictóricas de alto poder cubriente, estabilidad y longevidad, aunque su sensibilidad a ácidos y álcalis lo hacen incompatible con técnicas al fresco

o cal. En el contexto oniense, el albayalde ha perseverado en todos los conjuntos analizados a lo largo de las diversas fases medievales, testimoniando su arraigada utilización y conocimiento. Este pigmento ha desempeñado un papel polifacético tanto como entidad cromática como elemento determinante en la regulación de la luminosidad y la brillantez en las mezclas de color.

El negro carbón, conocido también como carbón vegetal, destaca como un pigmento ampliamente utilizado en todas las fases y conjuntos del Monasterio de San Salvador en Oña. Su origen se remonta a la Prehistoria, y su obtención resulta relativamente simple mediante la carbonización de materias orgánicas, principalmente maderas. Este pigmento, caracterizado por su fina granulometría y elevado poder colorante, requiere una considerable cantidad de aglutinante oleoso, lo que implica un secado más lento. Además, exhibe una notable estabilidad a la luz y una resistencia a ácidos, álcalis y diversos productos químicos, factores que contribuyen a su perdurabilidad en los vestigios actuales<sup>31</sup>.

El negro de huesos o de marfil, otro componente significativo de la paleta cromática de tonos negros en Oña ha sido empleado desde tiempos prehistóricos y su presencia en el arte medieval y renacentista europeo con su utilización por grandes maestros atestigua su arraigado uso<sup>32</sup>. Este pigmento, de tonalidad oscura derivada de la quema de huesos desgrasados, especialmente de cornamentas y huesos de ciervos, se obtiene mediante un proceso de combustión en ausencia de aire<sup>33</sup>. El negro de huesos, compuesto principalmente por carbono y enriquecido con fosfato de calcio que le confiere tonalidades gris-azuladas, se encuentra en la policromía oniense del conjunto del refectorio en las fases constructivas 4 y 5, pudiendo afirmar únicamente que el negro de huesos fue introducido en el monasterio en el siglo XIV, persistiendo su uso a lo largo del siglo XV.

La paleta de verdes en el Monasterio de San Salvador de Oña se compone de dos categorías principales de pigmentos: los pigmentos de cobre, también conocidos como verdigrís o cardenillo<sup>34</sup>,

<sup>31</sup> Max Doerner, *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*, (Barcelona: Editorial Reverte S.A., 1998), 80.

<sup>32</sup> Michael Douma, curator. "History of Bone black", *Pigments through the Ages*, 2008, <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/boneblack.html>, (4 de abril de 2019).

<sup>33</sup> Michael Douma, curator. "How bone black is made", *Pigments through the Ages*, 2008, <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/recipe/boneblack.html>, (4 de abril de 2019).

<sup>34</sup> Para conocer los problemas terminológicos aplicados al verdigrís ver: Stefanos Kroustallis, "El color de las palabras: problemas terminológicos e identificación de los pigmentos artificiales", en *Fatto d'Archimìa: Los pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas (Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2012)*, 60-64; Margarita San Andrés Moya, et al., "Verdigrís. Terminología y recetas de preparación", en *Fatto d'Archimìa: Los pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas (Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2012)*, 197-234; Natalia Sancho Cubero, "Verdigrís, pigmento histórico de cobre: estudio de su composición y color a partir de reproducciones de antiguas recetas" (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2016); Sonia Santos Gómez et al. "Proceso de obtención del Verdigrís. Revisión y reproducción de antiguas recetas. Primeros resultados", en *Evolución y nuevas perspectivas: conclusiones del I Grupo Español del Instituto Internacional para la CEIIC: conservación del patrimonio*, Valencia 25, 26

<sup>30</sup> Mark Clarke, *The Art of all Colours. Mediaeval Recipe Books for Painters and Illuminators*, (London: Archetype Publications, 2001), 1.

y los resinatos de cobre. Los pigmentos de cobre, mencionados en escritos antiguos como *aerugo* o *aeruca*<sup>35</sup> por Teofrasto, Dioscórides, Plinio y Vitruvio, son notables por su complejidad. El término verdigrís se aplica comúnmente a los productos de las sales de cobre del ácido acético y su fabricación se ha documentado en tratados de tecnología artística a lo largo de los siglos. Estas recetas comparten un procedimiento común que implica la corrosión del cobre mediante líquidos de pH extremo, similar al proceso de fabricación del blanco de plomo, además del añadido de aditivos como la sal o la miel. Este proceso ha sido reseñado en tratados como *El Libro del Arte* de Cennino Cennini en su capítulo LVI De la naturaleza de un verde denominado verde de cobre<sup>36</sup>.

Existe una controversia en torno un pigmento derivado del verdigrís: el resinato de cobre. Según expertos como Hermann Kühn, el término “resinato de cobre” se refiere a los vidriados verdes transparentes coloreados por sales de cobre de ácidos resinosos y hasta los años 60, se utilizó este término de manera incorrecta para definir cualquier estrato translúcido de color verde visible al microscopio. Sin embargo, investigaciones posteriores han revelado que es necesario hacer uso de la cromatografía de gases y la espectrometría de masas (GC-MS) para identificar con precisión los compuestos ya que las antiguas recetas a menudo incluyen aditivos como aceite de linaza, cera de abeja, resina o alumbre. También se puede obtener películas pictóricas similares a los resinatos mediante la mezcla de cardenillo con aceites secantes, mezclas de aceites y resinas, e incluso medios proteicos<sup>37</sup>.

En Oña, los análisis de materiales indican el uso predominante de aceite de linaza y pigmentos de cobre en los estratos pictóricos en todas las épocas decorativas del conjunto, dejan ver capas verdes en tonos variables mezclados con albayalde y muy bajas concentraciones de tierras y carbonato cálcico (fig.3ab). Además, se han identificado algunos estratos translúcidos derivados del cardenillo en tonalidades verdes oscuras, algunos de los cuales, han sido aglutinados con de aceite de linaza. Estos estratos solo están cronológicamente asociados a la segunda fase decorativa del conjunto, datada entre los años 1332-1360.

En el conjunto del refectorio oniense, la gama tonal amarilla destaca con el uso de tierras, tierra amarilla, oropimente y amarillo de plomo y estaño. Las tierras u óxidos de hierro naturales se forman por la alteración física o química de rocas, pudiendo variar sus tonalidades hacia matices tostados dependiendo del calor<sup>38</sup>. Estos pigmentos inorgánicos están presentes en todas las fases decorativas del monasterio constituyendo uno de los pigmentos clave tanto en estratos pictóricos como otras capas con diversas funcionalidades.

El oropimente es un pigmento conocido desde la Antigüedad y podemos encontrar referencias de su uso en el arte egipcio, asiático y persa. Era conocido por los griegos, quienes lo denominaron *arsenikon* y mencionado por tratadistas como Plinio y Vitruvio como *auripigmentum*<sup>39</sup>. Debido a la toxicidad del arsénico que lo compone se abandonó su uso, uniéndose a esta cuestión la dificultad para realizar su molienda hasta conseguir un polvo dorado<sup>40</sup>. Ha sido

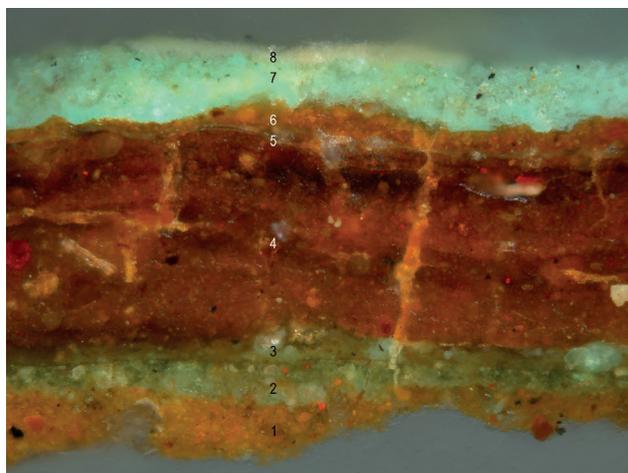
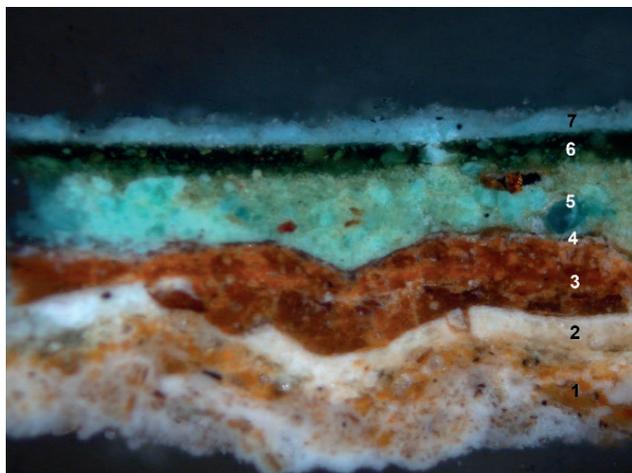


Figura 3. Imágenes de microscopía óptica de las muestras MSSO- SCP-FSSO-PL08 (izquierda), a 20X y MSSO RFT P29 PL03 (derecha) a 20X. Fuente: ArteLab S.L

y 27 de noviembre de 2002, ed. por Grupo Español del IIC (Valencia: Grupo Español del IIC, 2002), 349-355. En este caso puede valorarse la presencia de malaquita, la cual en condiciones ambientales con gran humedad puede producir un residuo de color verde claro, similar al verdigrís.

<sup>35</sup> Estos términos fueron utilizados para denominar diferentes productos formados en la superficie del cobre de coloraciones azul y verde. Hermann Kühn, “A.Verdigrís”, en *Artist’s Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Vol.2, ed. por Ashok Roy (Washington: National Gallery of Art, 1993), 131.

<sup>36</sup> Cennini, *El Libro del Arte*, 100.

<sup>37</sup> Silvie Švarcová, David Hradil, Janka Hradilová y Zdeňka Čermáková, «Pigments—copper-based greens and blues», *Archaeological and Anthropological Sciences* 13 (2021): 11, <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01406-0>

<sup>38</sup> Stefanos Kroustallis, *Diccionario de materias y técnicas I. Materias*. (Madrid: Ministerio de Cultura, 2008), 400.

<sup>39</sup> Elisabeth West Fitzhugh, “Orpiment and Realgar”, en *Artist’s Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Vol. 3, ed. por Elisabeth West Fitzhugh (Washington: National Gallery of Art, 1997), 47.

<sup>40</sup> Esta condición ya la contempla Cennino Cennini en su capítulo XLVII, de la naturaleza de un amarillo llamado oropimente. Cennini, *El Libro del Arte*, 76-77.

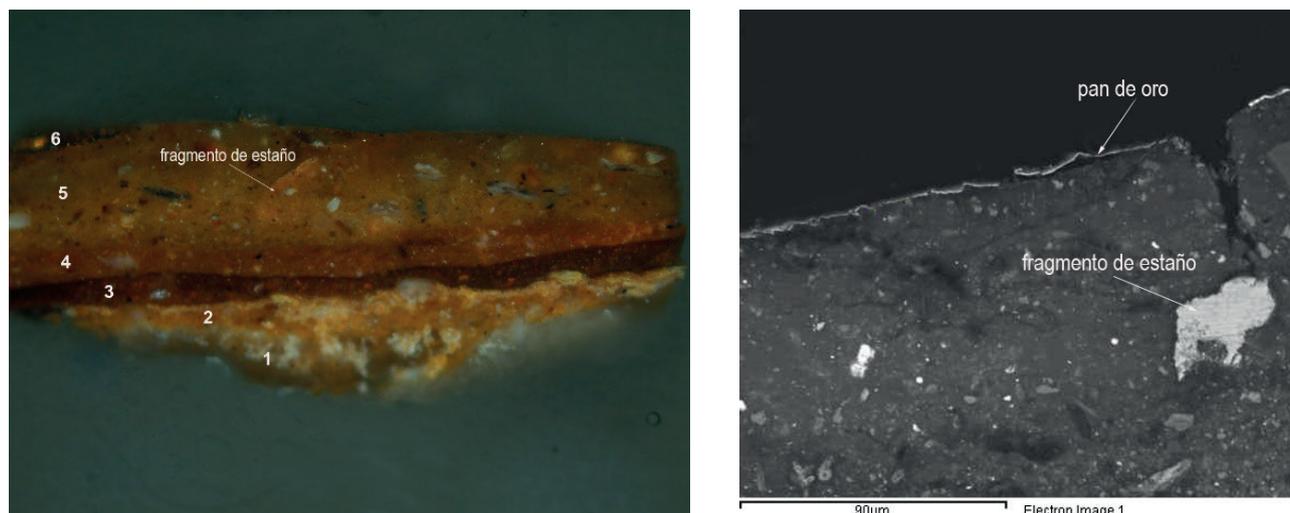


Figura 4. a) Imagen de microscopía óptica de la muestra MSSO-SCP-F-PL05a 20X. b) Imagen de microscopio electrónico de barrido con electrones retrodispersados (BSE) de la sección transversal en la que se puede apreciar el pan de oro (capa 6) discontinuo. Fuente: ArteLab S.L.

empleado en iluminación de manuscritos, sargas y madera al ser apropiado para utilizarlo al temple y no tanto para pinturas al aceite o al fresco<sup>41</sup>. Sin embargo, podemos encontrar referencias del uso del oropimente en tratados como en el *Mappae Clavicula*<sup>42</sup>, donde se habla de su incompatibilidad con el albayalde y los pigmentos de cobre.

No obstante, en Oña podemos encontrarlo no solo aglutinado con aceite de linaza en la primera policromía del conjunto del refectorio aplicado con la técnica de la pintura al aceite, sino que también, lo hallamos aglutinado con estos pigmentos “incompatibles”. Un ejemplo claro de estas dos cuestiones puede observarse en la muestra MSSO-SCP-F-PL05 (fig.4), en cuyos estratos correspondientes a la primera policromía (C1 y C2) aparece el oropimente mezclado con albayalde y pigmentos de cobre en muy baja proporción. Hay que destacar en este monasterio que el uso temprano de oropimente dará paso a la utilización de amarillo de plomo y estaño entre 1332 y 1360, momento en el que este pigmento es uno de los dominantes en la paleta de los artistas europeos.

Por último, el amarillo de plomo y estaño es un pigmento que se fabrica artificialmente mediante la mezcla de monóxido de plomo y dióxido de estaño desde 1300. La única mención al proceso de fabricación de este material lo encontramos en la receta 273 del manuscrito *Segreti per Colori*<sup>43</sup>, donde se especifica como hacer *giallolino*<sup>44</sup> para pintar. El

amarillo de plomo y estaño posee dos variantes: el tipo I y el tipo II. El tipo I: óxido de plomo y estaño, es el más utilizado, mientras que el tipo II que es óxido de plomo y estaño que contiene óxido de estaño libre y silicio adicional, proporcionando opacidad y siendo utilizado en la fabricación de vidrios medievales es de uso menos habitual. Este pigmento es altamente cubriente y estable a la luz por lo que se ha utilizado tanto en pinturas con aglutinantes acuosos como oleosos. Este es el caso de Oña, donde únicamente se ha encontrado este pigmento aglutinado con aceites en la muestra MSSO-SCP-FSSO-PL08 (fig.3a). Dicha muestra atiende al periodo de 1332-1360 utilizándose en el monasterio como heredero del oropimente una vez que este cayó en desuso.

El desarrollo de la gama tonal continúa hacia los anaranjados y rojizos con el uso del minio, el bermellón o cinabrio y las tierras rojas. El minio utilizado desde la Antigua Grecia hasta la actualidad se obtiene a partir de la incineración del albayalde a altas temperaturas está formado por un óxido de plomo de color rojo anaranjado intenso. El término minio, desde la época de Plinio el Viejo, fue aplicado al cinabrio, ya que muchas veces se adulteraba con este mineral<sup>45</sup>. Con el tiempo volvió a aplicarse únicamente al óxido de plomo rojo, aunque se empleó también el término *syricum* o sandáracas debido al parecido con este material. Posee un alto poder cubriente a pesar de su escasa estabilidad a la luz y al aire y suele oscurecerse transformándose en dióxido de plomo negro cuando se utiliza en pintura al fresco. Presenta una alta incompatibilidad con pigmentos que contengan cantidades libres de azufre como el oropimente, cuestión que ya fue señalada por los escritores medievales, estando sin embargo exento del oscurecimiento si se aglutina con aceite.

El minio en Oña ha utilizado en el conjunto del refectorio en su última etapa de decoración entre

<sup>41</sup> Kroustallis, *Diccionario de materias y técnicas I*, 305.

<sup>42</sup> “xi. Pigments that conflicts to each other”, Cyril Stanley Smith y John G. Hawthorne, “*Mappae Clavicula: A Little Key to the World of Medieval Techniques*”, *Transactions of the American Philosophical Society* 64, 4 (1974): 27.

<sup>43</sup> “273. To make giallino for painting”. Merrifield ed., *Medieval and Renaissance Treatises*, 528.

<sup>44</sup> El término *giallolino* es el diminutivo de *giallo*, que designa el color amarillo, aunque no se trata de un término de uso uniforme en toda Europa. Merrifield en su compendio de tratados ya debatió acerca del uso de este término en la geografía europea, concluyendo que mientras en los manuscritos del sur solo se usa *giallolino* y no *massicot* en los manuscritos del norte el uso se restringe a *massicot*, dejando en desuso el término *giallolino* para definir al amarillo. Hermann Kühn, “Lead Tin Yellow”, en *Artist's*

*Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Vol.2, ed. por Ashok Roy (Washington: National Gallery of Art, 1993), 83.

<sup>45</sup> Para conocer los problemas terminológicos aplicados al minio ver: Kroustallis, “El color de las palabras”, 59-60.

1430 y 1460. Esto denota la pervivencia en el uso de este pigmento, ampliamente conocido durante todo el periodo medieval permitiendo la continuidad de dichos colores de delicada permanencia temporal.

El cinabrio, sulfuro de mercurio (HgS) de origen natural, ha sido utilizado desde la Antigüedad. Por otro lado, el bermellón, pigmento de origen artificial, se popularizó desde la Alta Edad Media. A lo largo de los siglos, ambos términos se han empleado indistintamente, aunque en la actualidad se destaca una diferenciación en términos de cronología, obtención y fabricación<sup>46</sup>. El cinabrio, obtenido de yacimientos en rocas porosas como en Almadén, ha sido históricamente el principal yacimiento de mercurio. Las minas de Almadén, actualmente consideradas Patrimonio de la Humanidad, poseen un significativo valor histórico y cultural, ya que, desde la Antigüedad, ciudades como Sisapo eran conocidas por sus minas de cinabrio y mercurio, y su explotación se encontraba regulada bajo órdenes imperiales. Hacia el siglo VIII, se inicia la fabricación paralela de este pigmento, denominado posteriormente bermellón, mediante la combinación de mercurio y azufre. Su invención se atribuye a la Alejandría helenística, vinculada a estudios alquímicos, y su proceso de manufactura se encuentra documentado en tratados antiguos, como el *Mappae Clavicula*, que referencia una de las primeras recetas para su obtención<sup>47</sup>:

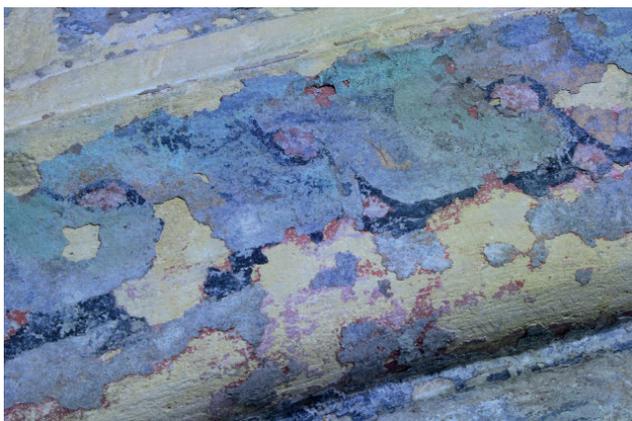


Figura 5. Imagen de detalle de la decoración de la arquivolta del arco 1, donde se aprecia la presencia de pigmentos rojos subyacentes. Fuente: autora.

En torno a 1300, las minas experimentaron una revitalización del cinabrio, según indican las referencias del geógrafo Abd-Alla-Mohamed-Al-Edrisi<sup>48</sup>. Aunque se mantuvo el uso del cinabrio, se observó un aumento en la utilización del bermellón debido a su menor costo en comparación con el mineral natural. Ambos pigmentos destacan por su elevado poder cubriente y resistencia a la luz, a pesar de su propensión a ennegrecerse bajo la exposición solar

y a sulfuros de hidrógeno, lo que limita su idoneidad para pinturas al fresco o al temple en ambientes húmedos sin utilizar capas preparatorias. Su estabilidad al mezclarse con otros pigmentos, especialmente en combinación con el albayalde, ha hecho que fuera muy utilizado para crear mezclas de colores como las carnaciones y los tonos rosados de los labios.

En el conjunto del refectorio oniense se confirma la presencia de estos pigmentos en sus tres fases, aunque es únicamente en la última donde podemos ver esta coloración. Sin embargo, existen zonas con amplios levantamientos de policromía donde podemos apreciar capas subyacentes con el tono rojo intenso propio del uso del bermellón o cinabrio (fig. 5).

La tierra roja o rojo de óxido de hierro, es un pigmento mineral de origen natural que se forma a partir de residuos de piritas calcinadas y eflorescencias meteorológicas. Estos compuestos, tras ser lavados, molidos y transformados, dan lugar al rojo de óxido de hierro. La alta capacidad cubriente de la tierra roja; proporcional a la cantidad de óxido e hidrato de hierro presentes, la hacen resistentes a la luz, estable al aire y sólida ante la cal. Su versatilidad permite su aplicación en diversos soportes, incluyendo la pintura al fresco, así como poseer una compatibilidad con otros pigmentos<sup>49</sup>. La presencia de este pigmento en la pieza oniense ha sido hallada en los estratos preparatorios de las muestras analizadas, limitando su presencia a la primera fase decorativa del conjunto.

Por tanto, los pigmentos identificados en Oña durante los periodos Alto y Bajo Medieval son aquellos utilizados en las prácticas tradicionales, destacando el uso predominante de albayalde, pigmentos de cobre, carbón, tierras y bermellón. Además, se encuentran pigmentos singulares como el oropimente, minio o resinato de cobre. Todos estos pigmentos revelan la presencia única de pigmentos con componentes esenciales de cobre, plomo, hierro, mercurio y azufre, lo que nos permite determinar que la identificación de pigmentos de cadmio realizada por el Dr. José Luis Senra en su artículo "La irrupción borgoñona en la escultura castellana de mediados del siglo XII" es inexacta<sup>50</sup>.

Los aglutinantes, componentes fundamentales en los estratos pictóricos junto con los pigmentos, son elementos filmógenos que desempeñan un papel crucial en las técnicas pictóricas. Según Stefanos Kroustallis, estos poseen "propiedades adhesivas que se emplean para mantener unidas las partículas de los pigmentos o cargas inertes y adherirlas al soporte"<sup>51</sup>. La naturaleza de este material determina la técnica pictórica utilizada, abarcando adhesivos, barnices, aceites y resinas, cuyas características esenciales incluyen su compatibilidad con pigmentos, cargas y soporte, solubilidad en algún medio, fluidez, propiedades filmógenas y secativas, transparencia, la ausencia de color, así como inercia y estabilidad química<sup>52</sup>. Estos aglutinantes, que pueden

<sup>46</sup> Para conocer los problemas terminológicos aplicados al bermellón y cinabrio ver: Kroustallis, "El color de las palabras", 57-59; Rocío Bruquetas Galán, "El bermellón de Almadén: de Plinio a Goya", en *Fatto d'Archimia: Los pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas* (Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2012), 171-180.

<sup>47</sup> "i Vermillion", Smith y Hawthorne, "*Mappae Clavicula*", 26.

<sup>48</sup> Bruquetas, "El bermellón de Almadén", 173.

<sup>49</sup> Doerner, *Los materiales de pintura*, 61.

<sup>50</sup> Senra, "La irrupción borgoñona", 43. La caracterización de materiales realizada en este artículo no determina el método de identificación, por lo que tras la realización de múltiples análisis en todo el conjunto para conocer y determinar los materiales implicados no se han hallado trazas de cadmio.

<sup>51</sup> Kroustallis, *Diccionario de materias y técnicas I*, 44.

<sup>52</sup> Kroustallis, *Diccionario de materias y técnicas I*, 44.

ser orgánicos o inorgánicos, naturales o sintéticos son detectables mediante pruebas como el GC-MS. En las muestras de Oña, la caracterización de materiales ha revelado la presencia predominante de aceite de lino, seguido de ácidos grasos e hidrocarburos. Los ácidos grasos identificados como aceites secantes, y resina de colofonia y los hidrocarburos sugieren el uso de ceras.

El aceite de lino, aglutinante orgánico natural, se extrae de las semillas del lino y ha sido empleado desde la Antigüedad en diversas técnicas artísticas. Su uso, más extendido en la Edad Media como aceite secante, se mantiene hasta la actualidad y debido a la presencia de ácido linoleico, este aceite, al unirse a los pigmentos, forma una película sólida pero elástica, absorbiendo oxígeno y aumentando volumen y peso. Sin embargo, su desventaja radica en su amarilleamiento ante la oscuridad y altos niveles de humedad relativa. Las recetas tradicionales nos indican diversos modos de producción, ya sea prensado en frío, cocido o espesado al sol<sup>53</sup>.

La resina de colofonia, conocida como pez griega, es un aglutinante obtenido de la exudación de diversas especies de *Pinus*, como el *Pinus pinaster*, el *Pinus halipensis* o el *Pinus silvestris*<sup>54</sup>. Esta resina, sólida y de aspecto ambarino, resulta del residuo tras la extracción de la esencia de trementina. Compuesta por ácido abiético y reseno, la colofonia es soluble en disolventes volátiles como alcohol, acetona, esencia de trementina, cloroformo o benzol. Su uso como aglutinante en barnices y pinturas presenta desventajas significativas, ya que las capas pictóricas se debilitan fácilmente, oscurecen y agrietan<sup>55</sup>.

En Oña, podemos identificar el aceite de lino como aglutinante en 7 muestras analizadas encontrándose tanto de manera aislada como en mezclas con ácidos grasos e hidrocarburos, junto a restos de cera y resina de colofonia (tabla 2). La identificación de ácidos grasos revela el uso de aceites secantes como el de lino, nueces o adormidera, siendo el de lino el más extendido en la Edad Media. En cuanto a la cera, no se encuentran evidencias sólidas de su uso como aglutinante en la pintura medieval de Oña, salvo pequeños restos que podrían atribuirse a contaminación por velas o métodos de iluminación.

### 4.3. El uso de las láminas metálicas

El relieve arquitectónico del refectorio presenta una gran complejidad técnica que podemos percibir a partir del uso de materiales como láminas de estaño y oro, adheridas a capas policromas mediante asientos de tierras. Uno de los estratos cruciales para datar y establecer cambios cronológicos en este complejo conjunto es el relacionado con las capas de asiento de las láminas metálicas. Más allá de su función adhesiva, este estrato revela una transición entre la policromía anterior y la preparación para la funcionalidad en una nueva etapa.

Estas capas, asociadas en una segunda fase decorativa al estaño y en una tercera, y de manera puntual al uso de oro, presentan una preparación uniforme en tonos cálidos ambarinos, marrones o pardos. La composición incluye una alta proporción de tierras, albayalde, carbonato cálcico y pigmentos de cobre como secantes de la mezcla, a pesar de la diferencia de metales soportados<sup>56</sup>. Este análisis

Tabla 2. Clasificación de los aglutinantes del conjunto del refectorio. Fuente: autora.

Aglutinante	Muestra	Ubicación	Descripción
Aceite de lino	MSSO SCP-F-PL05	Arco 5. Diseño en zigzag en parte baja izquierda de la arquivolta interna.	Oro con restos de material negro y ocre
	MSSO SCP-F-PL06	Arco 5. Parte interna de la arquivolta, extremo inferior izquierdo.	Pigmento rojo
	MSSO SCP-F-PL07	Arco 5. Diseño en zigzag en parte baja izquierda de la arquivolta interna	Pigmento azul grisáceo
	MSSO SCP-F-PL08	Arco 5. Diseño en zigzag en parte baja derecha de la arquivolta interna.	Pigmento azul turquesa
	MSSO RFT-P29-PL03	Capitel de pilastra, parte inferior de las palmeras vegetales	Pigmento verde azulado
Aceite de lino, ácidos grasos e hidrocarburos: cera	MSSO RFT-P23-PL02	Ábaco del capitel, parte inferior izquierda de la franja con decoración	Pigmento marrón
Aceite de lino y resina de colofonia	MSSO RFT-P25-PL01	Ábaco de capitel, parte superior de la cenefa vegetal	Pigmento rojo
Ácidos grasos e hidrocarburos: cera	MSSO SCP-F-PL17	Arco 4. Tímpano, parte baja, barba anaranjada del Apóstol	Pigmento naranja sobre estuco de yeso
	MSSO RFT-P5-PL01	Placa escritura cúfica. Parte superior izquierda.	Pigmento negro
Resina de colofonia	MSSO SCP-F-PL14	Arco 1. Arquivolta interna, dibujos de escamas de color marrón y azules	Pigmento marrón-negro
	MSSO SCP-F-PL14A		

<sup>53</sup> Doerner, *Los materiales de pintura*, 92; “113. Recipe for linseed oil”. Smith y Hawthorne, “*Mappae Clavicula*”, 44; “Capítulo XCII-De cómo preparar un aceite de buena calidad, cocido al sol”. Cennini, *El Libro del Arte*, 137.

<sup>54</sup> Enriqueta González-Alonso Martínez, *Tratado del dorado, plateado y su policromía: tecnología, conservación y restauración* (Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 1997), 95.

<sup>55</sup> González-Alonso, *Tratado del dorado*, 95-96.

<sup>56</sup> Respecto a su composición, tanto Cennini como el tratado *Segreti per Colori*, indican algunas de las composiciones más adecuadas para las mezclas de estos estratos adhesivos para láminas metálicas. “CLI De la forma de preparar un buen mordiente para dorar mantos y adornos” y “CLII De cómo puedes templar este mismo mordiente para aplicar más rápidamente el oro” Cennini, *El Libro del Arte*, 188, 190; “171. To make mordants for gilding figures, canvases, stones, wood, plaster and mortars or walls”. Merrifield ed., *Medieval and Renaissance Treatises*, 464.

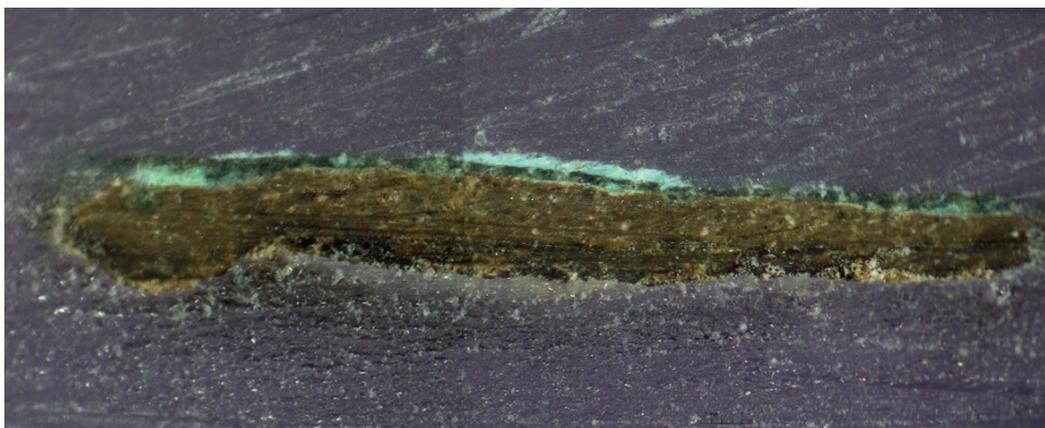


Figura 6. Imagen de microscopía óptica de la muestra MSSO-FSSO-PL23, CAI. Fuente: autora.

detallado de las capas de asiento de las láminas metálicas proporciona información valiosa sobre la evolución cronológica y estilística del relieve arquitectónico del refectorio.

En los tratados de tecnología artística, se encuentran indicaciones sobre la variabilidad de los resultados de la capa de asiento o mordiente mediante la utilización de distintos materiales y cantidades. Tanto el barniz como el aceite de lino actúan como adhesivos en la mezcla, complementándose con cardenillo o tierras como favorecedores del secado. En Oña, las muestras revelan la presencia de alto contenido de material orgánico, probablemente aceite de linaza, con densidades variables en las capas, generando zonas más oscuras en la parte inferior y más claras en la superior, lo cual favorece la adherencia fuerte de las láminas metálicas (fig. 6).

En el contexto de Oña, las capas de asiento, conocidas como sisas, están caracterizadas por su composición con altas concentraciones de tierras, blanco de plomo y carbonato cálcico aglutinados con aceite de lino u otros materiales grasos. Estas sisas, según Enriqueta González-Alonso Martínez, corresponden a barnices a base de aceite de linaza mezclados con pigmentos finamente molidos, generalmente derivados del plomo y del cobre, que aceleran el secado, y le confieren una calidad de mordiente para asentar el pan de oro en la técnica del dorado<sup>57</sup>.

El empleo de láminas metálicas como elemento decorativo ha sido una práctica artística con una larga tradición que se remonta a épocas casi prehistóricas, no obstante, es en la Edad Media cuando esta técnica se extendió ampliamente en la policromía utilizando metales como oro, plata o estaño para conferir un brillo metálico a tallas y relieves arquitectónicos. En este proceso, el gremio de los batihojas desempeñaba un papel fundamental al fabricar mediante procesos mecánicos finas hojas de metales que luego suministraban a los artistas<sup>58</sup>. En el contexto de Oña, el uso de láminas metálicas se encuentra en los arcos, cimacios y capiteles, del conjunto abarcando sus dos últimas fases decorativas.

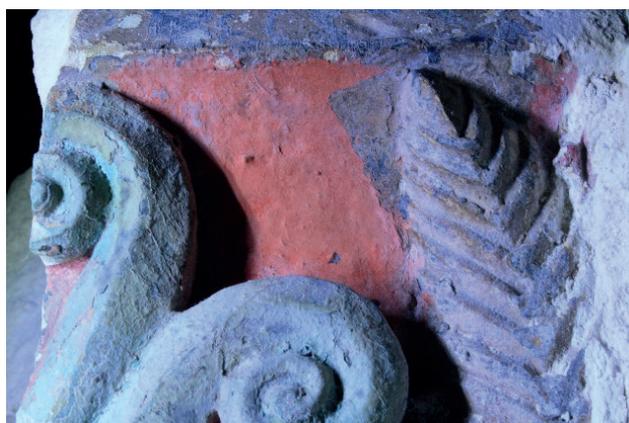


Figura 7. Detalle de los límites de la lámina de estaño, capitel 2. Fuente: autora.

El estaño, extraído de la casiterita en forma de dióxido de estaño, destaca por su maleabilidad y ductilidad, presentando dos formas alotrópicas  $\alpha$  y  $\beta$ . El estaño  $\alpha$ , no metálico y gris, es estable a bajas temperaturas, mientras que el estaño  $\beta$ , metálico y blanco, es conductor eléctrico y estable a temperaturas superiores a 13,2°C. Su uso en arte decorativo se advierte en fuentes antiguas<sup>59</sup>, pero su conservación plantea desafíos debido a la oxidación y al fenómeno de la “peste del estaño” en condiciones de frío<sup>60</sup>. El proceso de elaboración para su uso en obras de arte implica adelgazar cuidadosamente el estaño, permitiendo la fabricación de hojas extremadamente finas, con un grosor fino de pulgadas 1/5000<sup>61</sup>. La obtención histórica del estaño se asociaba a yacimientos en Europa, como en las islas británicas y zonas mineras de Italia<sup>62</sup>. Tras los

<sup>59</sup> “XCIC De como se hace el estaño dorado y como se aplica oro fino con dicho dorado”. Cennini, *El Libro del Arte*, 142.

<sup>60</sup> Es usual en la Edad Media cubrir estas láminas con capas de corlas, barnices de colores y pigmentos o colorantes de naturaleza orgánica que se pierdan con el tiempo facilitando el deterioro de las láminas metálicas.

<sup>61</sup> Esto supone una conversión de 0,000508 cm o 5,08 $\mu$ m. Henry Louis, *Metallurgy of tin* (New York: McGraw-Hill book Company, 1911), 1.

<sup>62</sup> Lusitania y Gallaecia pierden la actividad de extracción durante época romana y la recuperan tras la Edad Media, en el siglo XVI. Se sospecha que algunas minas podrían haber abastecido los talleres de la catedral de Santiago de Compostela. Emmanuelle Meunier, “El estaño del Noroeste ibérico desde la Edad del Bronce hasta la época romana.

<sup>57</sup> González-Alonso, *Tratado del dorado*, 162.

<sup>58</sup> María Camino Roberto Amieva, “El brocado aplicado en Aragón; fuentes, tipologías y aspectos técnicos”, (Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, 2013), 36.

análisis realizados en las muestras de Oña, se ha determinado la presencia de este metal en arcos, capiteles y cimacios en forma de pequeñas hojas recortadas y oxidadas (fig. 7), sin embargo, la caracterización de materiales ha permitido revelando la presencia de plomo y cobre.

El uso de oro en obras artísticas se ha dado desde la Antigüedad por su maleabilidad, brillo y durabilidad<sup>63</sup>. Su producción apenas ha sufrido variaciones, obteniéndose oro de gran calidad y pureza a partir dos métodos: el procesado de pepitas puras tras la fundición en lingotes y su posterior y la copelación<sup>64</sup>. El sistema de copelación se basa en el fundamento de que los metales preciosos como el oro y la plata no reaccionan químicamente ni se oxidan, como si sucede con el resto de los metales aleados. De esta manera al calentar estos materiales a altas temperaturas se consigue que los metales más puros se separen de los menos estables cuyos residuos adhieren a las paredes de las copelas. Posteriormente, con el batido manual del oro ya procesado se podían fabricar pequeños panes de oro con grosores de hasta 6µm<sup>65</sup>.

En Oña, se ha identificado oro en las rosetas y las arquivoltas con dientes de sierra mediante caracterización de materiales y estudios organolépticos (fig. 4). Su presencia se ubica en la tercera fase decorativa del conjunto únicamente, pudiendo ver un deterioro en la estructura del pan de oro debido al delgado espesor de las láminas, su delicadeza extrema y la presencia de materiales contaminantes.

---

Por una primera síntesis”, en *La ruta de las Estrímnides. Navegación y conocimiento del litoral atlántico de Iberia en la Antigüedad*, ed. por Eduardo Ferrer Albelda (Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares, 2019), 280; Las zonas mineras de Italia que fueron ampliamente explotadas en época etrusca. Roger David Penhallurick, *Tin in Antiquity: its Mining and Trade Throughout the Ancient World with Particular Reference to Cornwall* (London: The Institute of Metals, 1986), 80; El estaño de la Península vio detenida su extracción por el agotamiento de las minas y durante la Edad Media desaparece el rastro del metal hispano a diferencia del extraído de Cornwall y Devon. Sandy Gerrard, *The Early British Tin Industry* (Stroud: Tempus Publishing, 2000), 21.

<sup>63</sup> El oro es soluble y sensible en ciertos compuestos como el cianuro, el mercurio, el cloro, la lejía o el agua regia compuesta de ácidos clorhídrico y nítrico.

<sup>64</sup> Este proceso se realiza con piezas de metales ya fundidas previamente, como las monedas o las joyas. Las monedas de curso legal que se solían utilizar para la realización de panes de oro eran los dinares o besantes musulmanes, las doblas castellanas, los diner de plata barceloneses, los maravedies o los reales. Para conocer más sobre la copelación consultar: Thilo Rehren y Klaus Eckstein, “The development of analytical cupellation in the Middle Ages”, *Archaeometry* 98 (2002): 445 – 448; Thilo Rehren, “Crucibles as reaction vessels in ancient metallurgy”, en *Mining and Metal Production through the Ages*, ed. por Paul Craddock y Janet Lang (Londres: The British Museum Press, 2003), 207-215.; Thilo Rehren, “Identifying materials, recipes and choices: some suggestions for the study of archaeological cupels”, en *Archaeometallurgy in Europe 2007: Selected papers from 2nd International Conference, Aquileia, Italy, 17-21 June 2007* (Milán: Associazione Italiana di Metallurgia), 435-445; “Book I, Chapter 23. Gold Leaf”, “Book III, Chapter 22. Crucibles for Melting Gold and Silver”, “Book III. Chapter 23. Refining Silver”. Teófilo. *On divers arts*, 29-30; 96-97, entre otras publicaciones.

<sup>65</sup> Doerner, *Los materiales de pintura*, 264; Teófilo. *On divers arts*, 29-30.

## 5. La interpretación de resultados a la luz de las evidencias

En este conjunto medieval se pueden observar diversas técnicas pictóricas y decorativas como la pintura al aceite sobre piedra, la pintura al seco sobre mortero de yeso, el dorado, el estañado con posible uso de corlados y las incrustaciones. Es crucial comprender que la piedra era un componente integral de los sistemas iconográficos en edificaciones religiosas medievales, no limitándose solo a esculturas o portadas historiadas, sino que abarcaba una gran variedad de elementos escultóricos y arquitectónicos pensados para interiores y exteriores. También es clave entender aquí, las funciones de la policromía y sus técnicas asociadas en la época medieval, ya que nos facilita entender tanto sus localizaciones como el uso de los pigmentos utilizados en ellos. La función protectora de la piedra es una aplicación pragmática de la policromía, permitiendo una conservación duradera del material. Sin embargo, otras funciones como la ordenación de la lectura, donde los colores guían la mirada hacia elementos simbólicamente importantes, la función iconográfica identificativa y descriptiva, que facilita la identificación de escenas y personajes mediante el uso del color, y la función didáctica, que enseña e interpreta para un público inculto, también son esenciales. La didáctica de la policromía se manifiesta en la representación de imágenes en centros religiosos para un público que interpreta visualmente lo que no puede leer. Diversos testimonios, como el de Gregorio Magno en su *Epistola ad Serenum*, el Sínodo de Arrás de 1025 o el Wallafried Strabo en su obra *De rebus ecclesiasticis* destacan la función educativa de la pintura en las iglesias<sup>66</sup>.

### 5.1. Decoración pictórica: la pintura al aceite sobre piedra y la pintura al seco sobre yeso

La pintura al aceite, utilizada desde la Antigüedad, emplea aceites secantes como aglutinantes posibilitando así su fácil aplicación y un secado más lento. Los aceites secantes, como adormidera, nueces y lino, generan películas elásticas y sólidas que se oxidan al entrar en contacto con el aire y pueden ser aplicados sobre diversos sustratos como muros pétreos, esculturas, metales, vidrio y lienzos. Las policromías al aceite, hidrófobas por naturaleza, son comúnmente empleadas en la decoración de elementos pétreos exteriores, como portadas, fachadas y otros elementos arquitectónicos expuestos a la humedad. Sin embargo, también se encuentran en elementos interiores, como sepulcros y capiteles. En Oña, se encuentran ejemplos de las policromías exteriores en las arcadas del claustro, aunque las más relevantes son las existentes en el refectorio y otros conjuntos de la iglesia que responden a policromías interiores. Existen cinco tipologías de policromías interiores diferentes del conjunto del refectorio que no solo se diferencian en sus estratos, sino en sus componentes pictóricos y aglutinantes (tabla 3).

En el análisis de la pintura al aceite en Oña, se destaca la influencia de la teoría del color medieval y las recetas de manufactura de pigmentos presentes en los tratados artísticos. Durante la Edad Media, era habitual la

<sup>66</sup> Wladyslaw Tatarkiewicz, *Historia de la estética. II. La estética medieval* (Madrid: Akal, 2007), 110-111.

Tabla 3. Tipologías de policromías interiores presentes en el conjunto del refectorio de Oña. Fuente: autora.

Tipo de policromía	Estratos	Muestras
P. 2. Sin láminas metálicas	Soporte pétreo; Tapaporos; Pre-aparejo; Preparación; Estratos pictóricos; Encalado	PL06; PL26; PL36; RFT-P5-PL01;
P. 3. Láminas estaño y corladuras	Soporte pétreo; Tapaporos; Pre-aparejo; Preparación; Estratos pictóricos; Capa de asiento Estaño; Corladuras; Estratos pictóricos; Encalado	PL07; PL08; PL14; PL22; PL23; PL24; PL27; PL32; PL33; PL34; PL35; RFT-P23- PL02; RFT-P25-PL01; RFT-P29- PL03
P. 4. Láminas estaño y oro	Soporte pétreo; Tapaporos; Pre-aparejo; Preparación; Estratos pictóricos; Capa de asiento; Estaño; Corladuras; Capa de asiento; Pan de oro-Oro en polvo	PL25; PL30; PL31
P. 5. Pan de oro	Soporte pétreo; Tapaporos; Pre-aparejo; Preparación; Estratos Pictóricos; Capa de asiento; Pan de oro	PL05
P. 6. Lunetos	Soporte pétreo; Tapaporos con carbón; Mortero cal + arena; Mortero yeso; Estratos pictóricos	PL09; PL16; PL17

recurrir a la fabricación de colores específicos tanto por medios naturales como químicos para lograr la mayoría de los colores del círculo cromático. Sin embargo, debemos comprender que, para crear los estratos pictóricos, era usual utilizar más de una materia cromática que facilitase no solo la consecución de pequeños matices, juegos de luces y sombras o tonos diversos sino en última instancia un abaratamiento de costes. Para ello, uno de los tratados artísticos que incluye un mayor número de recetas con pautas para la correcta realización de estas mixturas de pigmentos para iluminar, oscurecer y aclarar los colores son el manuscrito Eraclius, *De coloribus et artibus romanorum* y el *Mappae Clavicula*.

En el conjunto del refectorio, así como en otros del monasterio, podemos encontrar estratigrafías con pigmentos caracterizados en muy baja proporciones cuya mixtura nos resulta extraña, ya que se ubican en estratos que presentan coloraciones distantes. Esto nos lleva a plantear como en la pintura al aceite medieval podemos encontrar la presencia de pigmentos que añadidos en concentraciones variadas responden a cuestiones relacionadas con la creación y la teoría del color. Esta teoría del color, basada en el círculo cromático y el uso de colores complementarios, suplementarios y neutros, se aplica en Oña para obtener cuatro conceptos clave: claridad, oscuridad, iluminación y neutralización. La claridad se logra añadiendo pigmentos blancos o albayalde, mientras que la oscuridad se obtiene con la adición de pigmentos negros como el carbón. Para iluminar, se usan colores suplementarios cercanos al color de base, y para neutralizar, se añade un pigmento con coloración complementaria al que deseamos modificar.

Este conjunto presenta en su última etapa decorativa capas de re-policromía<sup>67</sup>, frente al concepto de repinte<sup>68</sup>. Estos re-policromados, visibles en exámenes organolépticos buscan conferir nuevos usos

o adaptarse a los gustos de la época, manteniendo la coherencia cromática con la fase decorativa previa. Sin embargo, en este conjunto encontramos dos tipos de intervenciones: cuando no hay sustrato previo de láminas de estaño y cuando estas existen y están deterioradas. En el primer caso, se suelen aplicar capas con alto contenido en albayalde y pigmentos de cobre logrando estratos muy luminosos y con alto poder cubriente, diseñados para cubrir la coloración previa. En el segundo caso, se emplea un sistema estratigráfico que cubre las láminas deterioradas con estratos pardos de tierras, albayalde, carbonato de calcio y pigmentos de cobre. Estas capas pardas con alto contenido orgánico favorecen la adherencia de las capas superiores de color, aplicadas con una mano. Esta segunda tipología busca una continuidad estética con la fase decorativa anterior, más allá de la simple remodelación de zonas deterioradas.

En el conjunto del refectorio oniense, junto con la pintura al aceite, se emplea la técnica de pintura mural al seco sobre yeso en los cinco lunetos de las arcadas del frontal elaborados en la tercera fase decorativa del refectorio (1430-1460)<sup>69</sup>. Esta técnica se define en el Tesoro de Patrimonio Cultural como:

“los procedimientos murales que no están realizados al fresco [...] donde los colores se aplican sobre la pared ya seca, generalmente encolada previamente (con cola animal caliente) para homogeneizar su porosidad. [...] Habitualmente, la pintura se realizaba al temple, especialmente para obras ordinarias y para motivos decorativos. El óleo se empleaba para representar figuras o historias, aunque en este caso se le añadía al enlucido hiel de vaca (para disminuir la tensión superficial) y aceite de linaza caliente para restar porosidad<sup>70</sup>.”

Estos lunetos, actualmente seccionados a la altura de los arcos, es probable que continuaran verticalmente su descenso creando así grandes lienzos decorativos de más de 2 metros. Estas pinturas y sus soportes han sido analizados en el laboratorio

<sup>67</sup> La repolicromía ha sido definida desde el Grupo Latino de Escultura Policromada como “una renovación, puesta al día o matización de los objetos, con intención de conferirles un nuevo uso o de adaptarlos a los gustos de la época. Es una policromía, total o parcial, realizada en un momento histórico diferente al de la concepción del objeto policromado, cuya elaboración responde a las mismas características de los métodos y técnicas de la época a la que pertenece”. Emilio Ruiz de Arcaute Martínez, “Aportaciones a la teoría de la restauración”, en *La restauración en el siglo XXI: función, estética e imagen* (Madrid: Grupo Español del IIC, 2009), 74.

<sup>68</sup> “Repinte: Toda intervención, total o parcial, realizada con la sola intención de disimular u ocultar daños existentes en la policromía, imitándola o transformándola; normalmente no respeta los límites de la laguna y no suele tener intención de

cambiar o actualizar la decoración del objeto.” Ruiz de Arcaute Martínez, “Aportaciones a la teoría de la restauración”, 75.

<sup>69</sup> La aplicación en de estos morteros de yeso en los lunetos muestra una superposición de estos materiales sobre la policromía preexistente en las zonas del intradós, así como una clara presencia de bordes que nos indicaría que ambos morteros han sido realizados en una etapa decorativa posterior a las policromías del interior del arco.

<sup>70</sup> Stefanos Kroustallis, *Diccionario de materias y técnicas II. Técnicas* (Madrid: Ministerio de Cultura, 2008), 287.

ArteLab S.L. mediante FTIR, además de haber realizado *in situ* pruebas puntuales de solubilidad para conocer sus aglutinantes. Los análisis de caracterización de materiales han identificado la presencia de dos tipos de mortero, el primero, más grueso y en contacto con el soporte, con composición de carbonato cálcico y silicatos en baja proporción. Y el segundo, de menor grosor y textura pulida, es de yeso y se utiliza para preparar y pulir la superficie antes de aplicar el color.

Los pigmentos utilizados en estos lunetos se restringen a negro, naranja y ocre, pudiendo identificar la presencia de carbón vegetal, tierras, minio, blanco de plomo y oropimente en baja proporción. Los ensayos de solubilidad han permitido apreciar la sensibilidad a la humedad de estas pinturas, sugiriendo el uso de un aglutinante al temple magro o, dadas las condiciones de degradación, posiblemente un aglutinante graso como aceite de lino cuya capacidad filmogénica se ha perdido. La ejecución de estas pinturas sobre mortero de yeso implica un delineado previo de las figuras geométricas mediante dibujo inciso como en mandorlas de los Apóstoles, donde a través de luz rasante se pueden apreciar los restos materiales del proceso técnico.

## 5.2. La decoración metálica y sus acabados: Estañado, corladuras, dorado e incrustaciones.

Tradicionalmente el empleo de láminas de estaño y sus decoraciones asociadas se ha centrado en la aplicación de este material en esculturas de piedra y madera, como método de imitación de telas lujosas a partir del siglo XV en el norte de Europa de Países Bajos, Alemania e Inglaterra, denominándose brocado aplicado<sup>71</sup>. En el caso de Oña, nos encontramos con la presencia extensiva de este material a partir de las reformas llevadas a cabo en

1332, donde se observa una remodelación estética única en este conjunto del refectorio, aportando un cromatismo variado.

La aplicación de láminas de estaño como ornamentación metálica sigue un proceso técnico análogo al dorado al mixtión, que consiste en depositar las láminas sobre una capa rica en compuestos orgánicos, principalmente aceites, que facilita su adhesión sin requerir pulimento. En el contexto de Oña se observa la presencia predominante de aceite de linaza, tanto en forma pura como mezclado con otros aglutinantes como resina de colofonia. La detección de estas láminas de estaño en el refectorio de Oña se ha realizado mediante exámenes organolépticos, revelando no solo las zonas donde se ha realizado la aplicación de esta técnica, sino también su superposición laminar y las arrugas y cortes presentes en ellas.

A través de resultados analíticos de laboratorios, estudios organolépticos y microscopía óptica digital, se ha logrado identificar la superficie total en la que este metal se distribuye, llegando a cubrir más de un 80% (fig.8). En la actualidad, el estaño presenta una corrosión avanzada con tonalidades marrones y un grosor superior al de la policromía existente, lo que facilita su identificación visual<sup>72</sup>. Los estudios SEM-EDX permiten ver una fragmentación significativa del estaño, sugiriendo un deterioro generalizado en algún momento de su historia. Este deterioro podría atribuirse a la exposición continua del conjunto a condiciones naturales adversas y a la pérdida del material de recubrimiento, permitiendo que agentes externos afecten directamente al metal.

Los exámenes visuales junto con la microscopía digital y óptica revelan características recurrentes en el estaño actual en Oña. Su estructura laminar es frágil, propensa a fracturas, con múltiples aristas regulares y puntiagudas debido a la corrosión, lo que hace que se visualice el metal con tonalidades marrones, negruzcas o pardas oscuras. Destaca el considerable grosor de estas láminas de estaño deterioradas que en ocasiones duplican su tamaño



Figura 8: Distribución del estaño en la superficie del conjunto. Fuente: autora.

<sup>71</sup> Ana Carrassón López de Letona, et al., "Propuesta metodológica para el examen, registro y representación gráfica de los brocados aplicados", *Ge-conservacion*, 19, 1 (2021): 91, <https://doi.org/10.37558/gec.v19i1.844>; Rosaura García Ramos y Emilio Ruiz de Arcaute, "El "brocado aplicado", una técnica de policromía centroeuropea en Álava", *Ondare*, 17 (1998): 410; María José González López, "Brocado aplicado: fuentes escritas, materiales y técnicas de ejecución", *PH Boletín*, 31 (2000): 68, <https://doi.org/10.33349/2000.31.993>; Roberto Amieva, "El brocado aplicado", 136.

<sup>72</sup> Existen motivos para pensar que puede existir una correlación entre el uso de estaño de manera extensiva en esta etapa con el uso de estaño en las yeserías del arte nazarí, cuestión que se abordará en futuras investigaciones. La decoración sobre yeserías en el arte nazarí ha sido investigada por Ana García Bueno, Ariadna Hernández de Pablos, Víctor J. Medina Flórez y Julia Ramos Molina en su tesis doctoral entre otros.

fruto de la oxidación y de una posible afección por la "peste del estaño". La extensiva aplicación de láminas de estaño junto con el deterioro generalizado que presenta sugiere la posibilidad de una pérdida de barnices o películas protectoras aplicadas sobre este estrato metálico, que conceptualmente denominamos "corlas".

Actualmente, a pesar de carecer de evidencias materiales sobre la presencia de corlas en Oña, la detección de aglutinantes oleosos y resinosos como el aceite de lino o la resina de colofonia en las muestras o la presencia de resinatos de cobre, nos permite especular sobre la existencia de estas decoraciones metálicas recubiertas con corlas de colores verde, azul turquesa, rojo o amarillo.

En este contexto, es crucial comprender que las corlas no son una decoración independiente, sino un complemento que constituye el acabado final del estaño, otorgándole una comprensión cromática y una significación estética que aporta legibilidad. Las corlas se definen como capas traslúcidas compuestas de barnices de resinas y esencias con coloración, aplicadas sobre láminas metálicas para modificar los colores de estas sin alterar los brillos originales. Stefanos Kroustallis señala que las corlas coloreadas con amarillo eran las más utilizadas para imitar el oro, aunque el término "corla" también se extendía a lacas transparentes rojas y verdes<sup>73</sup>. La función principal atribuida a estas capas es crear variadas gamas tonales en las que se generaban juegos de luces reflectantes al incidir la luz de manera directa. Para entender el uso y la composición de las corlas es necesario examinar los aglutinantes y los materiales colorantes o pigmentos empleados. Históricamente, el uso de aceite de linaza como medio para corlar las láminas de estaño está documentado en tratados medievales, como el *Mappae Clavicula*, *De diversis artibus* de Teófilo el Libro del Arte de Cennino Cennini y *The Montpellier Liber diversarum arcium* (tabla 4)<sup>74</sup>.

En cuanto a los materiales colorantes, los pigmentos aportan color a la corladura por sí mismos, mientras que los colorantes se depositan sobre un elemento sólido e inerte para garantizar su durabilidad. Las corlas amarillas, utilizaban pigmentos como el oropimente, el azafrán, el espino cerval de aliso, el aloe hepático, la gualda o la cúrcuma, así como aceites cocidos y otras sustancias que proporcionaban la deseada coloración amarilla. Para corlas rojas, se empleaba sangre de drago, raíz de rubia transformada en laca de granza, hiedra, palo de Brasil o bermellón, así como para las corladuras verdes era usual utilizar pigmentos de cobre aglutinados con oleos o resinas para lograr oleatos o resinatos de cobre<sup>75</sup>.

La composición orgánica de las corlas y la vulnerabilidad del estaño a temperaturas inferiores a 18°C han generado estratos frágiles y delicados, muy susceptibles a la alta humedad y la baja temperatura. La alteración de estos estratos ha llevado a la aplicación de coberturas más gruesas y opacas para disimular las oxidaciones y alteraciones del metal. En Oña, estos graves deterioros han dificultado la detección de corlas de naturaleza orgánica, quedando únicamente restos de capas traslúcidas verdes en siete muestras analizadas que responderían a resinatos de cobre.

En la decoración del conjunto del refectorio de Oña destaca una técnica complementaria al estañado que se desarrolla en un periodo posterior a este con el objetivo de revestir y embellecer superficies: el dorado. Durante la Edad Media esta técnica adquiere especial relevancia al tratarse de un método de imitación de la orfebrería<sup>76</sup> orienta que no se limita únicamente a ser un tono cromático, sino que transmite un significado trascendente siendo un reflejo dogmático de la luz divina de Dios en los objetos culturales<sup>77</sup>.

Entre las técnicas medievales de dorado que podemos hallar en Oña, destaca una especialmente característica: el dorado al mixtión, identificada por sus aglutinantes grasos y su singular proceso de

Tabla 4. Referencias de corlas en tratados medievales. Fuente: autora.

Corlas con base de aceite de linaza					
Tratado	Receta	Materiales colorantes	Materiales adhesivos	Otros materiales	Color corla
<i>Mappae Clavicula</i>	60	Azafrán	Cola pura	Vinagre Limaduras	Amarilla
	116/208	Azafrán limpio	Goma	Agua de lluvia	
Oropimente		Aceite de linaza	Agua dulce		
Teófilo	24	Espino cerval de aliso	Aceite de linaza	Vino añejo	
		Azafrán		Cerveza	
<i>The Montpellier Liber diversarum arcium</i>	2.8.1.	Aloe hepático	Aceite de linaza		
		Azafrán			
<i>Libro del Arte</i>	XCVIII	Cobre molido	Aceite de linaza		Verde

<sup>73</sup> Kroustallis, *Diccionario de materias y técnicas I*, 132.

<sup>74</sup> "60. The gilding of thin sheets", "116. Coloring tin leaf", "208. Dyieng tin leaf", Smith y Hawthorne, "*Mappae Clavicula*", 36, 44; "Chapter 24. Tin leaf", Teófilo. *On diversis arts*, 31-32; "Capítulo XCVIII De como se hace el estaño verde para decorar", Cennini, *El Libro del Arte*, 142; "2.8.1. En la preparación del vermeil [doratura] capítulo 8", Mark Clarke, *Medieval Painters' Materials and techniques. The Montpellier Liber diversarum arcium* (London: Archetype Publications, 2011), 139.

<sup>75</sup> Maria Antonia Zabildea Muñoz, *Els vernissos artístics. Revisió i evolució*, (Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2014, 64-67.

<sup>76</sup> Aránzazu Llácer Peiró et al. "Estudio no invasivo mediante técnicas de imagen multibanda de pigmentos laca y colorantes en veladuras históricas", en *La Ciencia y el Arte IX Ciencias y tecnologías aplicadas a la conservación del patrimonio*, 262-277 (Madrid: Ministerio de cultura y Deporte, 2023).

<sup>77</sup> Según Doerner, "el oro aludía a lo sobrenatural, a la luz compacta del sol sobre nuestra tierra". Doerner, *Los materiales de pintura*, 263.

aplicación. Esta técnica se utiliza en el conjunto del refectorio de Oña sobre la piedra previamente policromada y en muchas ocasiones estañada. Este método de base grasa garantiza acabados duraderos y adecuados para exteriores, aunque con menos brillo que el dorado al agua.

Para llevar a cabo este procedimiento es necesario aplicar un barniz o “mixtión”, que, según Pedrola, no se seca por absorción del fondo, sino al contacto con el aire, mediante un proceso de oxidación en un tiempo determinado<sup>78</sup>. La preparación de este mixtión o mordiente, cuya receta nos aporta Cennino Cennini en sus recetas CLI y CLII<sup>79</sup>, incluye un pigmento base y aceite de linaza secado o cocido, presentes en todas las capas de las micromuestras de policromía. Era común en estas recetas de mordientes añadir pequeñas cantidades de aditivos como pigmentos de plomo o cobre que aceleran el proceso de secado del mixtión. Tras la aplicación de este barniz, se debía esperar a que este seca y “silbara”, momento en el cual podía aplicarse la lámina de pan de oro sin que esta quedase sumergida en las capas de aceite o se adhiriera incorrectamente<sup>80</sup>. Como indica Cennini, “el oro que se aplica sobre mordientes debe ser el más batido”<sup>81</sup>, por lo que su grosor debe ser mínimo. Esta condición podemos observarla en la muestra MSSO-SCP-F-PL05, donde hallamos un grosor laminar de <math><0,5\ \mu\text{m}</math>. En esta muestra, una fina lámina de oro sobre una capa de asiento con aceite de linaza, blanco de plomo y tierras, ubicada en la arquivolta de dientes de sierra del arco n°5.

La detección parcial de oro en diversas muestras sugiere la posibilidad de que se haya empleado otra técnica diferente al mixtión: el oro en concha u oro en polvo. La elaboración de oro en concha se produce mediante la trituración de pan de oro con sal y un líquido no soluble, como la miel, en una piedra de molienda. Tras desmenuzar el pan de oro en

finas escamas por la acción de la sal, se procede a purificar la mezcla con agua y a aplicarlas con pinceles tras aglutinarlas con mordientes de barniz, goma laca descerada, goma arábica o clara de huevo. En su capítulo “CLX, De cómo se muele el oro y la plata y cómo se temple para pintar plantas y adornos”, Cennino Cennini describe el proceso de fabricación, mencionando el uso de goma arábica como aglutinante, aunque sin indicar la presencia de sal en la elaboración<sup>82</sup>. El planteamiento del uso de oro en concha en este conjunto surge por la existencia de pequeñas trazas de oro en las muestras PL25, PL30 y PL31 localizadas en los rosetones y arquivoltas de dientes de sierra de los arcos 2 y 5, visibles en los exámenes organolépticos y de microcopia digital. La aplicación de oro en polvo sobre una capa previa de estaño, preparada con una capa de asiento con albayalde y tierras podría explicar la tonalidad dorada actual que se observa en estas áreas sin que podamos encontrar una estructura laminar completa asociada al empleo de pan de oro.

Por último, y tras un minucioso examen organoléptico con luz ultravioleta, se ha ratificado la existencia de materia orgánica localizada en los troqueles perforados en los aros externos de las rosetas del conjunto. Al exponer algunas de estas cavidades a esta fuente de luz, se reveló un resplandor blanco, indicativo de la presencia de materiales orgánicos, y su disposición peculiar mostraba una fina abertura redondeada en su interior (fig.9). El análisis de EDX de electrones secundarios y retrodispersados realizado en el CAI Ciencias de la Tierra y Arqueometría de la UCM ha confirmado que este material está compuesto mayormente por elementos orgánicos como C y O, con bajas proporciones de calcio, magnesio y silicio. La composición orgánica, así como el color de la muestra sugieren la posible presencia de resina de colofonia solidificada utilizada como

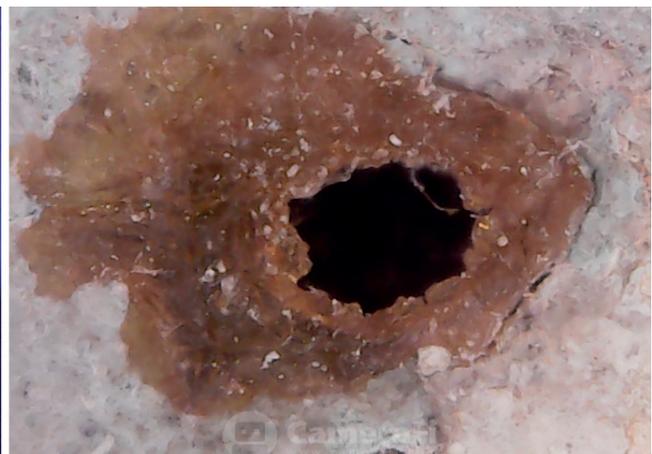
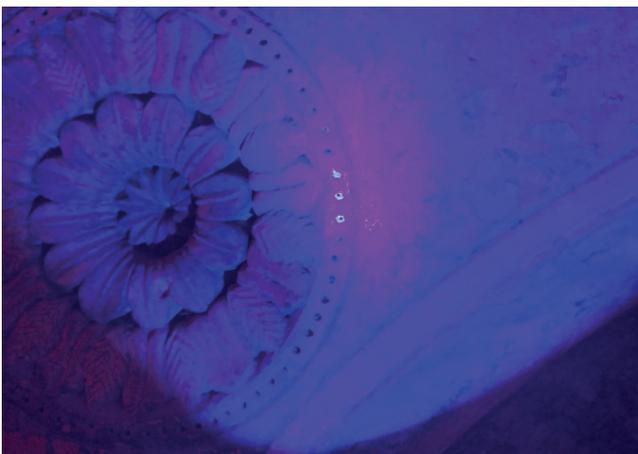


Figura 9: Imagen del primer rosetón del conjunto en luminiscencia inducida por radiación UV e imagen de microscopia digital (150X) de una de las oquedades con restos de adhesivo. Fuente: autora.

<sup>78</sup> Antoni Pedrola, *Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas* (Barcelona: Ariel, 2009), 133.

<sup>79</sup> Cennini, *El Libro del Arte*, 188-190.

<sup>80</sup> “Antes de seguir has de esperar un tiempo [...] palpa después las zonas pintadas con el dedo anular de la mano derecha, con la yema del mismo; y si notas que la base está mordiente y pegajosa, coge las pinzas, corta aproximadamente medio pan de oro puro [...] y aplícalo sobre el mordiente mencionado” Cennini, *El Libro del Arte*, 189

<sup>81</sup> Cennini, *El Libro del Arte*, 188-189.

<sup>82</sup> Cennini, *El Libro del Arte*, 199.

agente adherente para la fijación de elementos decorativos. Esta resina era ampliamente empleada en la Edad Media y era abundante en la región circundante al cenobio, rica en bosques de pinos, que continuarían su explotación hasta el siglo XX.

Aunque se poseen evidencias materiales en negativo de estas decoraciones carecemos de información sobre su apariencia original, ya que no se han conservado estos elementos adheridos. No obstante, al observar las marcas generadas por estos elementos punzantes en la resina, podemos formular alguna hipótesis acerca de su estructura, describiéndolas como alguna modalidad de chincheta, probablemente metálica. La decoración superior podría estar coronada por una pequeña incrustación de gemas u otro material precioso, como esmalte, vidrio o cristal, como sucede en la Catedral de Notre-Dame de La Charité-sur-Loire en Francia<sup>83</sup>. Cabe recordar que, estas decoraciones sobre piedra son escasas en la actualidad debido a su fragilidad y a su pérdida debido, posiblemente a su composición y apariencia valiosa, se produjo el saqueo perpetrado en el monasterio oniense por el Príncipe Negro de Gales entre 1266 y 1367, fruto de la Guerra Civil entre Pedro I de Castilla y su hermanastro Enrique II.

## 6. Conclusiones

Hemos podido ver como a pesar de la existencia de numerosas publicaciones científicas sobre diversos aspectos del Monasterio de San Salvador de Oña en cuestiones como su historia, documentación, ordenamiento religioso, economía o arquitectura, la atención específica a los conjuntos policromados es limitada, generándose en ocasiones confusión en su estudio comparado con otros conjuntos murales pictóricos no relacionados con esta técnica artística. Esta diversidad de publicaciones facilita un enfoque reflexivo no solo sobre estas temáticas individuales, sino sobre un análisis contextual e interdisciplinar desde una perspectiva poliédrica para favorecer el conocimiento de aquellas piezas sobre las que no poseemos información. Esta aproximación desde diferentes ámbitos como la Historia del Arte o la Conservación del Patrimonio nos permite avanzar en el conocimiento de la materia, la cronología, el desarrollo de las técnicas pictóricas y decorativas, el estado de conservación y la transmisión del saber técnico.

El análisis de fuentes históricas, arquitectónicas y documentales ha permitido proponer un marco de estudio con diversas cronologías decorativas, vinculadas a las distintas etapas constructivas del monasterio, facilitando la comprensión de los procesos de creación y decoración del conjunto del refectorio. Esta investigación también revela cómo la función de los espacios que albergan este conjunto influye en sus formas y estéticas cromáticas, destacando la generación de ideas iconográficas, como se evidencia en la representación de la Última Cena en el refectorio.

Paralelamente, se aborda la realidad material del conjunto mediante los análisis de caracterización de materiales para arrojar luz sobre la identificando los materiales, las secuencias estratigráficas, sus funciones y propiedades específicas pudiendo observar cierta concordancia general con las técnicas tradicionales de policromía. Esta caracterización ha permitido identificar la presencia de pigmentos de uso común durante la Eda Media, y algunos de cronologías limitadas en el tiempo, así como láminas metálicas de estaño y oro, permitiendo corroborar la secuencia cronológica en los estratos policromados del conjunto.

A su vez, se ha explorado la relación entre las indicaciones en los procesos técnicos presentes en los tratados de tecnología artística y la práctica de los pintores policromadores, pudiendo observar la existencia de cierta libertad derivada de la pericia del artesano, la economía y las características físico-químicas de los materiales empleados en la policromía pétreo medieval.

Entre las técnicas identificadas en este conjunto destaca la pintura al aceite a pesar de localizarse en una ubicación interior, cuyo estudio químico ha revelado la presencia de resinatos de cobre para transmitir la luz desde las capas internas de la policromía, recordando en ciertos aspectos estéticos de las vidrieras medievales. También se ha identificado la presencia de láminas metálicas de estaño en más del 80% de la superficie total del conjunto que podría complementarse con corlas o barnices coloreados, creando patrones cromáticos translúcidos. Estas decoraciones se completarían en el siglo XV con la presencia de pintura mural en seco en los lunetos de los arcos y con el uso de oro en las rosetas y arquivoltas de dientes de sierra.

Los estudios materiales y las fuentes de tecnología artística han permitido ahondar en la identificación de materiales de la policromía medieval del conjunto del refectorio que contrastado con el análisis concienzudo de las fuentes históricas y contemporáneas del monasterio ha permitido crear un marco renovado en el que poder estudiar el conjunto del refectorio.

## 7. Referencias y fuentes bibliográficas

- Álamo, Juan del. *Colección diplomática de San Salvador de Oña: 822-1284*. Volumen 1 y 2. Madrid: CSIC, 1950.
- Arzalluz, Nemesio. *El Monasterio de Oña: su arte y su historia*. Burgos: Aldecoa, 1950.
- Bruquetas Galán, Rocío. "El bermellón de Almadén: de Plinio a Goya". En *Fatto d'Archimia: Los pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas*, coordinado por Marián del Egido y Stefanos Kroustallis, 171-180. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2012.
- Cambero Lorenzo, Inés. "Estudio e interpretación arquitectónica: El Monasterio de San Salvador de Oña". Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Valladolid, 2019.
- Carrassón López de Letona, Ana, *et al.* "Propuesta metodológica para el examen, registro y representación gráfica de los brocados aplicados". *Ge-conservacion*, 19, 1 (2021): 90-102. <https://doi.org/10.37558/gec.v19i1.844>

<sup>83</sup> Las oquedades existentes en la Catedral de Notre-Dame de La Charité-sur-Loire delinean columnas, figuras y arquitecturas, resaltando detalles como nimbos y ojos de las representaciones figurativas, conservando aún las diminutas incrustaciones de vidrio de colores que completaban este conjunto pétreo.

- Cennini, Cennino. *El Libro del Arte*. Traducido por Fernando Olmeda Latorre. Madrid: Akal, 1988.
- Clarke, Mark. *Mediaeval Painters' Materials and techniques. The Montpellier Liber diversarum arcium*. London: Archetype Publications, 2011.
- Clarke, Mark. *The Art of All Colours. Mediaeval Recipe Books for Painters and Illuminators*. London: Archetype Publications, 2001.
- Conant, Kenneth John. *Cluny: les églises et la maison du chef d'ordre*. Cambridge: The Mediaeval Academy of America / Macon; Protat Freres, 1968.
- Cuesta Sánchez, Ana María y Ángel Pazos-López. "Morfología, taxonomía y color: el despliegue iconográfico del bestiario pétreo medieval de San Salvador de Oña". En *Las imágenes de los animales fantásticos en la Edad Media*. Gijón: Trea, 2022.
- De Argáiz, Gregorio. *La soledad laureada, por San Benito, y sus hijos, en las iglesias de España y teatro monasterio de la Provincia de Asturias, y Cantabria*. Volumen 6. Madrid: por Antonio de Zafra: a costa de Gabriel de León, Mercader de libros, 1675.
- De la Fuente Rodríguez, Luis Ángel. "Corlas y Corladuras". En González-Alonso Martínez, Enriqueta. *Tratado del dorado, plateado y su policromía: tecnología, conservación y restauración*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1997.
- Doerner, Max. *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*. Barcelona: Editorial Reverte S.A., 1998.
- Douma, Michael, curator. "Pigments through the Ages." (2008). <https://www.webexhibits.org/pigments> (acceso 6 de abril de 2019).
- Fernández, Silvia. "La Junta demolerá La Florida, pabellón del psiquiátrico de Oña". *Diario de Burgos*, 24 de agosto de 2023. <https://www.diariodeburgos.es/noticia/z827fc979-fcbc-c345-f6aa4ffd3cd699ba/202308/la-junta-demolera-la-florida-pabellon-del-psiquiatrico-de-ona>
- García Ramos, Rosaura y Emilio Ruiz de Arcaute. "El "brocado aplicado", una técnica de policromía centroeuropea en Álava". *Ondare*, 17 (1998): 409-421.
- Gerrard, Sandy. *The Early British Tin Industry*, Stroud: Tempus Publishing, 2000.
- González López, María José. "Brocado aplicado: fuentes escritas, materiales y técnicas de ejecución". *PH Boletín*, 31 (2000): 67-77. <https://doi.org/10.33349/2000.31.993>
- González-Alonso Martínez, Enriqueta. *Tratado del dorado, plateado y su policromía. Tecnología, conservación y restauración*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1997.
- Gutiérrez Baños, Fernando. *Aportación al estudio de la pintura de estilo gótico lineal en Castilla y León: Precisiones cronológicas y corpus de pintura mural y sobre tabla*. Tomo II. Madrid: Fundación Universitaria Española, 2005.
- Herrera Oria, Enrique. *Fray Íñigo de Barreda, Oña y su Real Monasterio*. Madrid: Gregorio del Amo, 1917.
- Herrero Cortell, Miquel Àngel. "Materiales, soportes y procedimientos utilizados en los obradores pictóricos de la Corona de Aragón (siglos XV y XVI). Una aproximación a través del paradigma valenciano". Tesis doctoral, Universitat de Lleida, 2019.
- Illardia Gallego, Magdalena. "Las formas y el mundo románico en el entorno de San Salvador de Oña". En *San Salvador de Oña: mil años de historia*, coordinado por Rafael Sánchez Domingo, 538-553. Burgos: Fundación Milenario San Salvador de Oña, 2011.
- Kroustallis, Stefanos. "El color de las palabras: problemas terminológicos e identificación de los pigmentos artificiales". En *Fatto d'Archimìa: Los pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas*, coordinado por Marián del Egido y Stefanos Kroustallis, 53-68. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2012.
- Kroustallis, Stefanos. *Diccionario de materias y técnicas I. Materias*. Madrid: Ministerio de Cultura, 2008.
- Kroustallis, Stefanos. *Diccionario de materias y técnicas II. Técnicas*. Madrid: Ministerio de Cultura, 2008.
- Kühn, Hermann. "4. Lead Tin Yellow". En *Artist's Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, volumen 2, editado por Ashok Roy, 83-112. Washington: National Gallery of Art, 1993.
- Kühn, Hermann. "6. Verdigris and Copper Resinate". En *Artist's Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, volumen 2, editado por Ashok Roy, 131-158. Washington: National Gallery of Art, 1993.
- Llácer Peiró, Aránzazu et al. "Estudio no invasivo mediante técnicas de imagen multibanda de pigmentos laca y colorantes en veladuras históricas". En *La Ciencia y el Arte IX Ciencias y tecnologías aplicadas a la conservación del patrimonio*, 262-277. Madrid: Ministerio de cultura Deporte, 2023.
- Martín Martínez De Simón, Elena. "Las reformas del siglo XV en la iglesia del Monasterio de San Salvador de Oña". En *Oña. Un milenio, Actas del congreso internacional sobre el Monasterio de Oña, 1011-2011*, coordinado por Rafael Sánchez Domingo, 634-647. Burgos: Fundación Milenario San Salvador de Oña, 2012.
- Martinón-Torres, Marcos, Thilo Rehren, Nicolas Thomas y Aude Mongiatti. "Identifying materials, recipes and choices: some suggestions for the study of archaeological cupels". *Archaeometallurgy in Europe 2007: Selected papers from 2nd International Conference, Aquileia, Italy, 17-21 June 2007*, 435-445. Milán: Associazione Italiana di Metallurgia, 2009.
- Merrifield, Mary Philadelphia. *Medieval and Renaissance Treatises on the arts of painting*. Nueva York: Dover Publications, Inc., 1999.
- Meunier Emmanuelle. "El estaño del Noroeste ibérico desde la Edad del Bronce hasta la época romana. Por una primera síntesis". En *La ruta de las Estrímnides. Navegación y conocimiento del litoral atlántico de Iberia en la Antigüedad*, editado por Eduardo Ferrer Albelda, 279-320. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares, 2019.
- Neil Stratford, *Corpus de la sculpture de Cluny: les parties orientales de la Grande Église Cluny III*, 2 vol, (Paris: Picard, 2011).
- Oceja Gonzalo, Isabel, ed. *Documentación del Monasterio de San Salvador de Oña (1032-*

- 1284). Burgos: Ediciones J.M. Garrido Garrido, 1986.
- Oceja Gonzalo, Isabel, ed. *Documentación del Monasterio de San Salvador de Oña (1285-1310)*. Burgos: Ediciones J.M. Garrido Garrido, 1986.
- Oceja Gonzalo, Isabel, ed. *Documentación del Monasterio de San Salvador de Oña (1311-1318): Índices (1032-1318)*. Burgos: Ediciones J.M. Garrido Garrido, 1986.
- Oceja Gonzalo, Isabel, ed. *Documentación del Monasterio de San Salvador de Oña (1319-1350)*. Burgos: Ediciones J.M. Garrido Garrido, 1986.
- Olmedo Bernal, Santiago. *Una abadía castellana en el siglo XI: San Salvador de Oña (1011-1109)*. Madrid: Universidad Autónoma, 1987.
- Pedrola, Antoni. *Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas*. Barcelona: Editorial Ariel, 1998.
- Penhallurick, Roger David. *Tin in Antiquity: its Mining and Trade Throughout the Ancient World with Particular Reference to Cornwall*. London: The Institute of Metals, 1986.
- Rehren, Thilo y Klaus Eckstein. "The development of analytical cupellation in the Middle Ages". *Archaeometry* 98 (2002): 445-448.
- Rehren, Thilo. "Crucibles as reaction vessels in ancient metallurgy". En *Mining and Metal Production through the Ages*, editado por Paul Craddock and Janet Lang, 207-215. London: The British Museum Press, 2003.
- Rivas López, Jorge. "Policromías sobre piedra en el contexto de la Europa Medieval: aspectos históricos y tecnológicos". Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2009.
- Roberto Amieva, María Camino. "El brocado aplicado en Aragón; fuentes, tipologías y aspectos técnicos". Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, 2013.
- San Andrés Moya, Margarita, Natalia Sancho, Sonia Santos y José Manuel de la Roja. "Verdigrís. Terminología y recetas de preparación". En *Fatto d'Archimia: Los pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas*, coordinado por Marián del Egado y Stefanos Kroustallis, 197-234. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2012.
- Sancho Cubero, Natalia. "Verdigrís, pigmento histórico de cobre: estudio de su composición y color a partir de reproducciones de antiguas recetas". Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2016.
- Santos Gómez, Sonia, et al. "Proceso de obtención del Verdigrís. Revisión y reproducción de antiguas recetas. Primeros resultados". En *Evolución y nuevas perspectivas: conclusiones del I Grupo Español del Instituto Internacional para la CEIIC: conservación del patrimonio, Valencia 25, 26 y 27 de noviembre de 2002*, editado por Grupo Español del IIC, 349-355. Valencia: Grupo Español del IIC, 2002.
- Senra Gabriel y Galán, José Luis. "Entre la santidad y la epopeya: rastreando el desaparecido claustro románico del Monasterio de San Salvador de Oña". En *Oña. Un milenio, Actas del congreso internacional sobre el Monasterio de Oña, 1011-2011*, coordinado por Rafael Sánchez Domingo, 398-421. Burgos: Fundación Milenario San Salvador de Oña, 2012.
- Senra Gabriel y Galán, José Luis. "La implantación del románico en el Monasterio de San Salvador de Oña (siglos XI-XII)". En *San Salvador de Oña: mil años de historia*, coordinado por Rafael Sánchez Domingo, 568-575. Burgos: Fundación Milenario San Salvador de Oña: Ayuntamiento de Oña, 2011.
- Senra Gabriel y Galán, José Luis. "La irrupción borgoñona en la escultura castellana de mediados del siglo XII". *Anuario del Departamento de Historia y Teoría del Arte* 4 (1992): 35-52.
- Senra Gabriel y Galán, José Luis. "L'influence clunisienne sur la sculpture castillane du milieu du XIIe siècle: San Salvador de Oña et San Pedro de Cardeña". *Bulletin Monumental* 153 (1995): 267-292. [https://doi: 10.3406/bulmo.1995.3608](https://doi.org/10.3406/bulmo.1995.3608)
- Silva Maroto, Pilar. *El Monasterio de Oña en tiempos de los Reyes Católicos*. Madrid: Instituto Diego Velázquez, 1974.
- Smith, Cyril Stanley y Hawthorne, John G. "Mappae Clavicula: A Little Key to the World of Medieval Techniques". *Transactions of the American Philosophical Society* 64, nº 4 (1974): 1-128. [https://doi: 10.2307/1006317](https://doi.org/10.2307/1006317)
- Švarcová, Silvie, David Hradil, Janka Hradilová y Zdeňka Čermáková. "Pigments—copper-based greens and blues". *Archaeological and Anthropological Sciences* 13 (2021): 190- <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01406-0>
- Teófilo. *On divers arts: the foremost medieval treatise on painting, glassmaking and metalwork*. Traducción de John G. Hawthorne y Cyril Stanley Smith. Nueva York: Dover Publications, 1979.
- West Fitzhugh, Elisabeth. "Orpiment and Realgar" En *Artist's Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Volume 3, editado por Elisabeth West Fitzhugh, 47-80. Washington: National Gallery of Art, 1997.
- Zabildea Muñoz, María Antonia. *Els vernissos artístics. Revisió i evolució*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2014.
- Zaragoza Pascual, Ernesto. "Abadología del monasterio de San Salvador de Oña (siglos XI-XIX)". *Burgense: Collectanea Scientifica* 35, 2 (1994): 557-594.