

MEMORIA FINAL DE INTERVENCIÓN

**FRAGMENTO DEL SUDARIO DE GUZMÁN EL BUENO**

**ANÓNIMO. 1309**

**ARCHIVO GENERAL DE ANDALUCÍA. SEVILLA**

4 de octubre de 2013



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico  
**CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE**



## **ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN.....	1
I. FINALIDAD Y OBJETIVOS.....	2
II. METODOLOGÍA Y CRITERIOS GENERALES.....	2
III. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN.....	4
IV. ESTUDIO DEL BIEN.....	5
IV.2. Estudio técnico.....	8
IV.3. Valores culturales.....	11
IV.4. Estado de conservación y diagnóstico.....	14
IV.5. Metodología y criterios de actuación.....	16
IV.6. Tratamientos/actuación.....	17
IV.7. Evaluación de resultados.....	43
IV.8. Programa de mantenimiento y conservación.....	44
EQUIPO TÉCNICO.....	45
ANEXOS.....	46

## **INTRODUCCIÓN**

El Archivo General de Andalucía solicitó al Instituto Andaluz del Patrimonio (en lo sucesivo IAPH) de la Consejería de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía el diagnóstico de un fragmento del sudario de Guzmán el Bueno (1309).

Con este fin se procedió al depósito temporal de dicho objeto patrimonial en las instalaciones del IAPH para proceder a su estudio. Se trata de un fragmento de tejido del sudario que envolvía el cuerpo de Alonso Pérez de Guzmán, el Bueno, extraído del sepulcro ubicado en la iglesia del monasterio de San Isidoro del Campo (Sevilla).

El objetivo de este diagnóstico se centró en el conocimiento completo de dicho bien para determinar sus características, cronología, técnicas y las patologías que han dado como resultado una situación concreta en cuanto al estado de conservación que presentaba.

Para lograr este conocimiento se ha procedido a la realización de los siguientes estudios: Investigación histórico-artística, métodos físicos de examen (documentación con luz blanca) y diagnóstico del estado de conservación, determinación de factores de alteración y patologías.

Es preciso enfatizar los valores patrimoniales de esta pieza, destacando por un lado el histórico por pertenecer al sepulcro del famoso Guzmán el Bueno y por otro el simbólico por formar parte del fondo documental del arqueólogo Geoges Bonsor depositado en el Archivo General de Andalucía, posiblemente regalado por José Gestoso.

## **I. FINALIDAD Y OBJETIVOS**

El principal objetivo de la intervención llevada a cabo en el fragmento del sudario de Guzmán el Bueno ha sido la conservación de este bien cultural para contribuir a su perdurabilidad en el tiempo en las mejores condiciones posibles.

Su intervención ha supuesto una puesta en valor de la obra en su conjunto, tanto del documento que la contenía como del tejido, dada la compleja situación que a nivel conservativo ambos presentaban. Tras ser tratados dichos soportes se pueden apreciar convenientemente en toda su dimensión.

## **II. METODOLOGÍA Y CRITERIOS GENERALES**

### **1.1. METODOLOGÍA**

Esta Memoria Final de Intervención se estructura en función de la metodología de trabajo desarrollada y según un protocolo normalizado a favor de la calidad de la intervención.

La metodología responde a un proceso estructurado, cognoscitivo u operativo, que refleja las actuaciones llevadas a cabo y que permite dar una respuesta viable, racional y factible, a las actuaciones realizadas en función de las necesidades del bien restaurado.

Esta metodología permite establecer los criterios deontológicos y los tratamientos y materiales a emplear en cada una de las intervenciones. Asimismo, aporta los datos imprescindibles para definir el proyecto de mantenimiento y las acciones complementarias que sobre el entorno sean necesarias ejecutar con objeto de garantizar, tanto la permanencia de los objetos, como su presentación y disfrute de la forma más correcta en función de las características y tipología de los bienes.

La aplicación de esta metodología permite asegurar no sólo la transmisión correcta de los valores socioculturales de los que el bien es portador, sino su conservación temporal.

El fragmento del sudario de Guzmán el Bueno ha sido sometido a un tipo de intervención integral en las dependencias del IAPH, concretamente en el Taller de Tejidos y en el Taller de Patrimonio Documental y Bibliográfico. Para ello se ha seguido la metodología empleada en obras de similares características y los criterios aplicados del mismo modo han sido los establecidos y consensuados.

Con objeto de determinar cuestiones técnicas y cronológicas de la obra, se consideró conveniente la realización de unos estudios complementarios a la intervención de la obra:

- Se extrajo una muestra del tejido para proceder a la datación por Carbono-14 por espectrometría de masas con aceleradores. Esta técnica es la más segura para determinar la edad de algunas piezas. La muestra fue extraída por el químico adscrito al proyecto y analizada en el Centro Nacional de Aceleradores (CNA).
- Se consideró oportuno proceder a la determinación de compuestos orgánicos de algunos depósitos del tejido, mediante espectrofotometría

infrarroja para que fueran analizados en los laboratorios del Centro de Análisis del IAPH. El objetivo de este estudio era tratar de identificar el compuesto químico de estos restos que figuraban sobre la fibra textil, por si se trataba de algún tipo de aglutinante.

- Se tomaron dos muestras de hilos correspondientes al tejido, con objeto de proceder a la identificación de las fibras textiles, en laboratorios del Centro de Análisis del IAPH.
- Estudio de la contextura del tejido mediante el empleo del microscopio digital y estereomicroscopio en el Taller de Tejidos.

## 1.2. CRITERIOS GENERALES

Toda esta metodología de actuación debe apoyarse en unos criterios generales que seguirán unos principios de actuación básicos tales como:

. Prioridad de la conservación y el mantenimiento antes de la intervención. Detectar y eliminar previamente a la intervención los factores de deterioro que directa e indirectamente han incidido en el estado de conservación del bien, potenciando o desarrollando la aparición de alteraciones en él.

. Establecer la conveniencia de la intervención. La actuación ha de estar justificada por el estado de conservación y nunca debe responder a satisfacer meros principios estéticos.

. Fundamentar la intervención desde el principio de mínima intervención.

. Necesidad de efectuar los estudios preliminares necesarios y simultáneos a la intervención, que permitan contrastar la intervención propuesta.

. Los tratamientos y materiales empleados deben estar justificados y probados, responder realmente a las necesidades conservativas de la obra.

. La discernibilidad. La intervención ha de ser fácilmente distinguible y circunscribirse a los márgenes de las pérdidas.

. Tener en cuenta los condicionantes socio-culturales que envuelven al bien objeto de estudio a la hora de definir el tipo de intervención a realizar.

. No desubicar a la obra de su entorno a menos que las condiciones medioambientales del lugar de origen no le permitan permanecer en él con garantías de conservación, y esta situación no se pueda subsanar con otro tipo de acciones.

. Documentación de todas y cada una de las etapas de la intervención. Cualquier intervención ha de quedar documentada con indicación expresa del técnico que la realiza, metodología empleada, productos y proporciones utilizados en cada uno de los tratamientos efectuados.

### III. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN

#### 1. Ficha catalográfica

Nº Exp.: 27 2012 T

1. TÍTULO U OBJETO. FRAGMENTO DEL SUDARIO DE GUZMÁN EL BUENO.
2. TIPOLOGÍA: TEXTIL.
3. LOCALIZACIÓN.
  - 3.1. Provincia: Sevilla
  - 3.2. Municipio: Sevilla
  - 3.3. Inmueble: Archivo General de Andalucía
  - 3.4. Ubicación: Fondo documental Geoges Bonsor
  - 3.5. Procedencia: 3.5. Ataúd de Guzmán el Bueno del Monasterio de San Isidoro del Campo, Santiponce, Sevilla.
  - 3.6. Propietario: 3.6. Archivo General de Andalucía.
4. CATEGORÍA DEL BIEN.
  - 4.1. Estado de protección: No presenta.
  - 4.2. Figura de protección: No presenta.
5. VALORACIÓN CULTURAL.

Histórico, simbólico e investigador.
6. DATOS HISTÓRICOS-ARTÍSTICOS-ARQUEOLÓGICOS.
  - 6.1. Autor/es: Anónimo.
  - 6.2. Cronología/época: Hacia 1309.
  - 6.3. Estilo/contexto cultural: Medieval.
  - 6.4. Escuela: Andaluza.
7. IDENTIFICACIÓN FÍSICA.
  - 7.1. Materiales y técnica: Tafetán de lino
  - 7.2. Dimensiones: 15 x 10 cm (h x a).
  - 7.3. Inscripciones, marcas, monogramas y firmas: No presenta el tejido. En un sobre de papel o pequeño billete doblado (denominación en el Archivo) que lo envolvía, donde se conservaba, presenta las inscripciones; "**Fragmento del sudario de Guzmán el Bueno**" y como de haber sido re-aprovechado el papel existe una inscripción en la parte interior del sobre " *Señorita Ordóñez/ La Higuera/ Aracena*".
  - 7.4. DESCRIPCIÓN Y/O ICONOGRAFÍA: Fragmento de un tejido de lino de ligamento simple.
8. USO/FUNCIÓN.

Probable uso para envolver el cadáver de Guzmán el Bueno o forro de ataúd.

## IV. ESTUDIO DEL BIEN.

### 1. Estudio histórico

#### 1.1. ORIGEN HISTÓRICO.

Es un pequeño fragmento de tejido color terroso que forma parte del fondo documental de Georges Bonsor en el Archivo General de Andalucía y que fue regalado, según la tradición, por José Gestoso al famoso arqueólogo francés, el historiador sevillano presencio a finales del siglo XIX la exhumación del cadáver por unas obras de consolidación del ábside de la iglesia, y que hoy se conserva en dicho Archivo General de Andalucía.

El fragmento de textil fue encontrado en el fondo arqueológico de Bonsor, en un pequeño papel doblado o billete con unas anotaciones de su puño y letra, y que por el contexto podría ser de los últimos años del siglo XIX o bien de los primeros años del siglo XX.

Don Alonso Pérez de Guzmán denominado el Bueno, fundó una ermita y oratorio junto a su mujer doña María Alonso Coronel en 1301 cerca de Itálica y después construiría una iglesia denominándola de San Isidoro del Campo, por creer que este lugar es donde se encontraban los restos del arzobispo de Sevilla, san Isidoro. Estos terrenos lo entregó a los monjes cisterciense de San Pedro de Gumiel de Hizan, filial de la abadía de Morimond para que la mantuviesen y dijieran misas por su salvación. Estos terrenos fueron comprados a doña María de Molina mujer del rey Sancho IV en 1298.

El defensor de Tarifa fallece en 1309 y la iglesia ya estaba terminada, pues con antelación a su enterramiento se verificó el de su hijo Pedro Alonso de Guzmán, muerto en la batalla de Tarifa.

Los cadáveres de los fundadores se trasladaron en 1609 a su ubicación actual y se depositaron en las urnas o nichos sobre los cuales asientan hoy las dos esculturas orantes realizadas por Juan Martínez Montañés. El monasterio fue creado para servir de panteón a los miembros del linaje de los Guzmán y dar perpetua honra a su memoria y posibilitarles la salvación eterna.

Ciertos documentos históricos nos dicen que los restos de Guzmán el Bueno, han sido reconocidos o exhumados al menos en tres ocasiones.

Una en 1570 y por deseo del duque de Medina-Sidonia, Don Alonso Pérez de Guzmán, quien hallándose en el monasterio hizo abrir el sepulcro y encontró el cadáver íntegro, embalsamado, con una camisa de tafetán blanco y envuelto en un dosel de brocado verde labrado, y una almohada en la cabecera, de la misma tela, conservando sus cabellos y barbas aunque algunos le faltaban, al año siguiente se repitió el abrir el ataúd. Pero parece que ya estaba falto de pelos y barba.(1)

En el año 1772 se describe el estado del cadáver y del propio sudario que lo envolvía y nos dice literalmente *"habiendo venido a ver sus estados el Excelentísimo Señor Don Pedro Alcántara y Gúzman, duque de Medina-Sidonia, que al retirarse para la corte de Madrid pasó por este monasterio"*.

El domingo de Pascua mandó abrir el sepulcro del fundador Don Alonso Pérez de

Guzmán, para verlo y lo vio dicho día por la noche, acompañándole N. P. Prior Fr. Joseph de la Oliva y otros religiosos " y dice que el lo vio y tiene sus huesos unidos aunque las costillas se hallan caídas ya sobre sus propios sitios: está cubierto con un paño que parece damasco robado de color por los muchos años y el polvo. Mando cerrasen dicho sepulcro y se retiró a la celda prioral baja de la torre, donde asistía. De todo lo cual doy fe para que conste" Fray Miguel de Sevilla escribano".(2)

Posteriormente en 1772 Don Melchor Maldonados presencié la exhumación del cuerpo, "que pusieron de pie descansando en un muro y afirman que era tan alto de cuerpo, que ninguno se halló en la ciudad que con un gran palmo le alcanzase".

Maldonados posteriormente dice que ya había visto como se encontraba el cadáver en 1772, y que ahora por nuestra parte podemos afirmar, que todavía se encuentran aquellos venerables huesos aun más descompuestos.(3)

Ya a finales del siglo XIX y con motivo de las obras últimas efectuadas en la iglesia, hubo necesidad de calzar los muros del ábside donde se encuentran los sepulcros de los fundadores, que fueron trasladados de su lugar de origen a este lugar en 1609. Según narra José Gestoso, aprovechando esta circunstancia, se pudo examinar el interior de ambas tumbas. "En la del héroe de Tarifa están los huesos, que por su aspecto nos han parecido de grandes proporciones envueltos en una tela de lienzo, viejo e incoloro y sin conservar la piel, adherida a ninguno de aquellos", por lo que es probable que el fragmento de tela que estamos estudiando proceda de este momento.

## NOTAS

(1) Fr. Francisco de la Torres religioso del convento de san Isidoro del Campo e hijo de san Jerónimo, año 1600. M.S. en fol. Biblioteca del duque de T´Serclaes.

(2) Libro de autos capits, fol 244. Bib. Del Duque de T´Serclaes.

(3) Francisco de la Torres. Loc. Cit.

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

Parece ser que este pequeño fragmento de tejido fue extraído del ataúd del sepulcro de Guzmán el Bueno que se conserva en el monasterio de San Isidoro del Campo de Sevilla, y que fue un regalo a Jorge Bonsor por parte de José Gestoso. Y el primero lo dono al Archivo Histórico Provincial de Sevilla.

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

No ha tenido ninguna.

### 1.4. EXPOSICIONES.

No ha estado expuesto.

### 1.5. ANÁLISIS ICONOGRÁFICO / DESCRIPTIVO.



Fragmento de textil confeccionado en lino.

#### 1.6. ANÁLISIS MORFOLÓGICO-ESTILÍSTICO.

Fragmento textil realizado con técnica de tafetán y fibra de lino.

#### NOTAS BIBLIOGRÁFICAS Y DOCUMENTALES

- V.V A.A. Bonsor y su colección. *Un proyecto de museo*. Consejería de Cultura y Medio Ambiente. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Catálogo Exp. mayo/ junio 1994.
- Gestoso Pérez, J. *"Sevilla monumental y artística"*. Tomo III. Sevilla, 1892.
- V.V.A.A. San Isidoro del Campo (1301-2002). *"Fortaleza de la espiritualidad y santuario del poder"*. Santiponce. (Sevilla), 2002.

## **IV.2. ESTUDIO TÉCNICO**

### **1. Datos técnicos.**

#### 1.1. CONTEXTURA/CONFECCIÓN.

Se trata de un tafetán que es el ligamento más simple.

Urdimbre: Proporción: 1 urdimbre.

Materia: Lino sin teñir, hilo con torsión en Z.

Densidad: aprox. 24 hilos/cm.

Trama: Proporción: 1 trama.

Materia: Lino sin teñir, hilo con torsión en Z.

Densidad: aprox. 20 pasadas /cm.

##### 1.1.1. Construcción interna del tejido (esquema).

Los tafetanes son tejidos en los que la trama pasa alternativamente entre los hilos pares e impares de la urdimbre, por lo que es un ligamento que posee el mismo efecto por el derecho que por el revés.

Se trata por tanto de un tipo de tejido sencillo, sin complejidad a nivel técnico y con materiales básicos.

El curso del ligamento es de 2 hilos de urdimbre por 2 pasadas de tramas.

##### 1.1.2. Condiciones de ejecución.

Según referencias de muestras similares, hipótesis de un telar equipado con 2 lizos y 2 pedales, con remetido seguido.

##### 1.1.3. Tintura/Identificación.

Sin tintura.

##### 1.1.4. Nº de piezas constitutivas.

Se conservaban los restos de un tejido en estado bastante precario. Por un lado figuraban unos fragmentos de mayor tamaño, y otros de menores dimensiones en cuyo caso no superaban unos escasos centímetros. Por la densidad y el análisis visual practicado a varios de los elementos, se podía constatar que todos los fragmentos pertenecían al mismo tejido. Además se encontraban superpuestos y en contacto unos con otros.

Entre los diferentes fragmentos no se apreciaba a simple vista ningún tipo de unión, ni tampoco restos de ningún orillo del tejido. Se encontraban en el interior de un documento plegado por su parte central y por los extremos.

Estos restos textiles se encontraban en el interior de un documento plegado convenientemente. Este documento de papel fue reutilizado en su momento para cumplir la función de envoltorio del fragmento del sudario. En la parte exterior aparecen las anotaciones manuscritas a grafito, antes citadas y en el interior un texto manuscrito realizado con tintas caligráficas cuyo contenido no tiene relación alguna con la obra. Está realizado sobre un soporte de naturaleza celulósica, papel de elaboración industrial. Contiene una filigrana de la marca "A SERRA S".

#### 1.1.5. Dimensiones generales.

Debido a la situación del fragmento no se podían precisar con exactitud sus dimensiones generales. Tan sólo decir que aproximadamente abierto alcanzaba unos 15 x 10 cm (h x a). El documento de papel en cuyo interior se encontraba el tejido presentaba unas dimensiones generales de 17,2 x 23 cm (h x a).

#### 1.1.6. Ornamentación.

No presenta ningún tipo de ornamentación ni complementos de la misma.

### 1.2. INTERVENCIONES ANTERIORES.

#### 1.2.1. Presencia y tipología.

No se observa ningún tipo de intervención anterior.

## DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

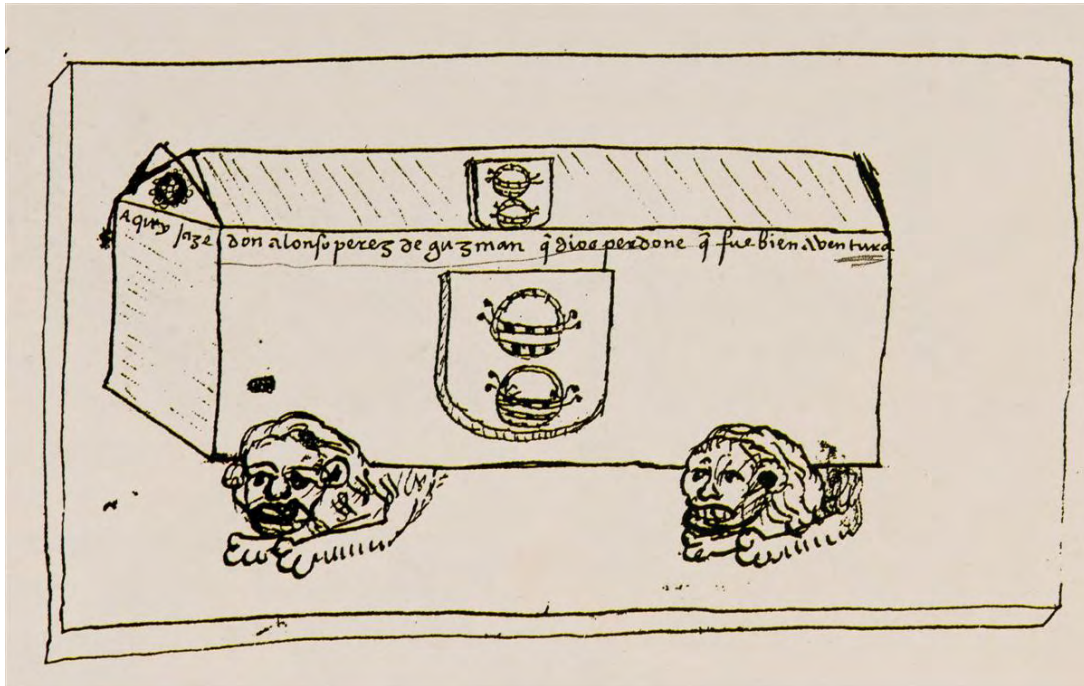
### **IV.3. VALORES CULTURALES**

El fragmento de textil conservado del sudario del ataúd de Alonso Pérez de Guzmán, denominado el Bueno, es considerado como bien patrimonial. Presenta valores que residen en base a su valor documental, desde el punto de vista del interés científico e histórico, y a su valor testimonial. Además por el interés que ha despertado la figura de este importante personaje histórico a lo largo de la edad medieval, moderna y contemporánea. El hecho de su conservación en manos del arqueólogo J. Bonsor, también testimonia los variados intereses y la polifacética personalidad del insigne personaje.

También se analiza este fragmento textil en base a evaluaciones científicas e histórico críticas.

## DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Figura IV.3.1



Dibujo de Barrantes Maldonado (1544). Sepulcro de Alonso Pérez de Guzmán.

#### **IV.4. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNOSIS**

##### **1. Alteraciones.**

El estado de conservación del fragmento era muy precario. La pieza se encontraba en una situación bastante delicada y de entrada su manipulación se presentaba complicada. Las fibras que la constituyen habían perdido su flexibilidad y no poseían ninguna resistencia debido a una serie de alteraciones de carácter físico-químico.

El grado de disgregación era elevado por lo que bajo una acción enérgica de roce o tensión, los filamentos tendían a mostrar estrías y se rompían en fibrillas más finas, perdiendo por tanto su fuerza y convirtiéndose progresivamente en pulverulentas. Una de las causas que habría podido dar lugar a esta situación era el propio envejecimiento natural de la fibra. Esta situación se habría podido acelerar si la pieza se hubiera encontrado en unas situaciones medioambientales inadecuadas.

El fragmento del sudario no posee un cuerpo consistente sino que está muy fracturado, rígido y constituido por otros de diferentes dimensiones. Además las roturas, lagunas y pequeños agujeros estaban presentes en muchos de los fragmentos.

La mayoría de las roturas de mayor calado se producían en sentido horizontal, coincidiendo además con el sentido urdimbre del tejido.

Algunos de los restos de mayor tamaño estaban doblados y replegados hacia el interior. Esto se podía apreciar en la zona derecha. Posiblemente no se ajustaron convenientemente a las dimensiones de los dobleces del documento y al ser de menor tamaño que las del fragmento del tejido, no hubo otro recurso que el de doblarlo.

El fragmento presentaba un aspecto rojizo generalizado quizás producto posiblemente de la oxidación y el envejecimiento de las fibras.

Los desgastes que se apreciaban estaban directamente relacionados con los roces que se habían producidos entre los diferentes restos, así como por la manipulación del tejido.

Se observaban algunos hilos sueltos en los bordes de las lagunas y las roturas. Todo ello iba en directa relación con el grado de fragilidad de las fibras, que daba lugar a que los bordes de algunos elementos se desilacharan o desgarraran con facilidad. A todo ello habrían ayudado las manipulaciones desafortunadas que en momentos puntuales se hayan podido producir de la pieza.

Figuraban algunos depósitos de naturaleza desconocida bajo algunos de los restos. En el caso de que hubiera de algún adhesivo, se podría plantear la hipótesis de un cambio de funcionalidad, ya que el tejido podría haberse empleado como revestimiento interior del ataúd, más que como sudario. Del mismo modo se podían apreciar algunos restos de menor tamaño de otra tipología. Esta hipótesis justificaría la presencia de bandas en el tejido según el grado de impregnación de la cola en el mismo.

Por otro lado no se detectaba la presencia de ningún tipo de alteración de



carácter biológico o microbiológico.

El soporte de papel, debido a su naturaleza intrínseca se encontraba de manera general en buen estado, aunque presentaba un leve amarilleamiento por el paso del tiempo. Sin embargo, había sufrido daños de carácter extrínseco, debido a su funcionalidad de envoltorio, teniendo deformaciones, pliegues y dobleces muy marcados, siendo difícil mantenerlo totalmente abierto. En la zona superior presentaba un borde irregular, ya que no es una hoja completa en sus dimensiones (se fragmentó para ser reutilizada). En cuanto a los elementos gráficos se encontraban en buen estado.

#### **IV.5. METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE ACTUACIÓN.**

Los tratamientos realizados se ciñen a criterios meramente conservativos, sin reposición de materiales, ni cambios que afecten a la integridad de la pieza. Estos tratamientos serán reversibles y garantizarán la integridad de la obra sin provocarle nuevas alteraciones. Además están condicionados por el grado de alteraciones presentes, así como su repercusión en la misma.

Según la metodología de trabajo aplicada en el IAPH, se parte de un conocimiento completo del bien que consiste en unos estudios históricos, científicos-técnicos y diagnosis. En base a estos resultados se proponen los tratamientos de intervención, respetando el original con objeto de devolver a la obra una lectura correcta. Con ello se busca evitar nuevos deterioros, sin recurrir a reconstrucciones que falseen la pieza o añadidos de nuevos elementos que modifiquen su morfología actual, salvo los estrictamente necesarios para su consolidación y fijación.

## **IV.6. TRATAMIENTOS/ACTUACIÓN**

### **1. Documentación fotográfica.**

Antes de proceder a la intervención se realizaron una serie de fotografías que registraron el estado inicial de la pieza antes de comenzar los posteriores tratamientos.

### **2. Mediciones y gráficos.**

Se realizaron los pertinentes gráficos y croquis del estado inicial del fragmento con objeto de dejar constancia de la disposición de los elementos que lo integran.

### **3. Operaciones para la preparación de los procesos de limpieza.**

#### **3.1. LIMPIEZA MECÁNICA.**

Se realizó un tipo de limpieza mecánica tanto de anverso como del reverso de cada uno de los elementos. Se recurrió al empleo de una pinza aspiradora con vacío controlado y con regulación de intensidad para poder retirar de forma efectiva todos las partículas incrustadas entre las fibras.

#### **3.2. ELIMINACIÓN DE DEPÓSITOS SUPERFICIALES.**

Se eliminaron mecánicamente los pequeños restos que figuraban en algunos de los fragmentos.

### **4. Limpieza.**

La limpieza se realizó en plano sin sumergir el tejido debido a la falta de resistencia mecánica que presentaba y por la cantidad de pequeños fragmentos que lo componen. Para ello se dispuso bajo el tejido una capa de papel secante. Se procedió al empleo de un humidificador que proporcionaba vapor frío que se aplicó directamente sobre los diferentes fragmentos. Existía la posibilidad de regular la intensidad de salida de vapor, mediante el sistema de control que ofrece dicho aparato, así como por el empleo de boquillas. Una vez impregnado el tejido de agua, se retiraba el exceso de la misma junto con la suciedad con otros secantes mediante tamponación. Se recurrió igualmente para este proceso al empleo de pesos y cristales para evitar que la deformación de los secantes durante el proceso de secado afectara a la obra.

En el caso del documento se ha realizado una limpieza mecánica superficial con gomas blandas y brochas de pelo suave.

### **5. Secado y alineación.**

El secado del tejido se realizó en plano y sin empleo de sistemas auxiliares. El

alineado de tejido se efectuó en el momento en el que el tejido se encontraba en húmedo tras serle aplicado el vapor.

Para eliminar las deformaciones de los pliegues en el caso del documento se ha llevado a cabo un tratamiento de humectación controlada y alisado por presión. Para aportar al documento una reserva alcalina se aplicó hidróxido cálcico en solución semisaturada. Ambos tratamientos acuosos se han aplicado por pulverización.

## **6. Consolidación.**

Se seleccionó un soporte de tafetán de lino adaptado a las características del fragmento original que realizaría la función de sostén y base de refuerzo del conjunto. La naturaleza y densidad del mismo por tanto se aproximaba las del tafetán del original.

Este soporte no se tiñó, pues se integraba ópticamente con los matices originales. Sobre él se dispuso el fragmento textil tal y como resultó después de su remetido en forma tras el alineado.

Se procedió a la protección del conjunto con la disposición de una crepelina de seda, en este caso teñida convenientemente. La función principal de este elemento sería la de protección del conjunto, con objeto de evitar la dispersión de los diferentes restos que componen la obra. El tono elegido para este elemento permite una correcta visualización del original sin desvirtuar los matices del fragmento.

En el documento, una vez alisado, se decidió realizar un injerto en el borde superior protegiendo a la vez esa zona tan irregular. Para ello se utilizó papel japonés de características similares al de la obra, de bajo tono y grosor, aplicando como adhesivo Hidroximetilcelulosa y calor.

## **7. Fijación de hilos y elementos sueltos.**

Se realizó un tipo de fijación inicial de los fragmentos de mayor tamaño al soporte general antes de la disposición de la crepelina por el anverso, con objeto de dejar colocados estos elementos en su ubicación definitiva. Una vez preparada la crepelina se procedió a la fijación del conjunto encapsulando los diferentes restos con la ayuda de los dos soportes (tejido de consolidación y crepelina). Para el proceso de fijación se emplearon hilos de seda de un cabo, teñidos en un tono gris verdoso, que además era un tono muy similar al de la crepelina.

## **8. Forrado.**

El tejido consolidado se montó sobre un fino cartón neutro, y por el reverso se cerró el conjunto con una pieza del mismo tejido de tafetán de lino en color crudo. La unión de estos elementos se realizó mediante hilo de seda gris verdoso de cuatro cabos y punto de sobrehilado. Por el reverso se practicó además un pequeño registro para poder tener acceso al original, puesto que por el anverso la pieza está al completo protegida con la crepelina de seda. Los bordes del tejido de lino que formaban en registro se fijaron con punto de festón.

Se creó otro soporte rígido de mayor grosor con el objetivo de que sirviera de base para el transporte y traslado del tejido. Consta de un soporte de cartón grueso sobre el que se ha dispuesto una capa de melinex fino y otra de muletón de algodón. Todo el conjunto va forrado con el mismo tafetán de lino empleado como soporte de consolidación. A este elemento se le colocaron unas cintas de algodón empleadas para su correcta manipulación.

## **9. Montaje final.**

## **10. Carpeta de conservación**

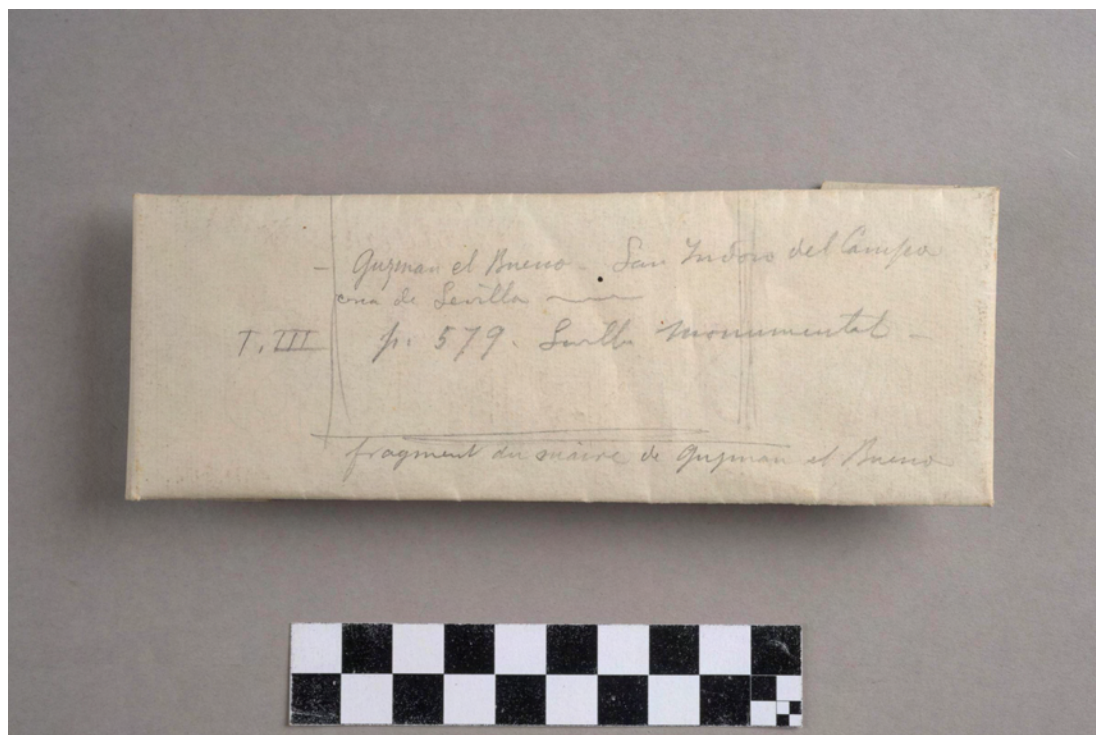
Para garantizar su perdurabilidad en el tiempo se ha creado una caja de conservación que abarca las dos obras, de esta manera no se descontextualizan la una de la otra. La caja de conservación tiene una doble función: como primer nivel de protección en el almacenaje y como instalación expositiva sin manipular directamente la obra.

El diseño seleccionado es una carpeta de tapa dura en tela. En el interior contiene por un lado una caja para encastrar el soporte que contiene el fragmento del sudario, que puede extraerse con la ayuda dos cintas en sus extremos para poder observar el reverso y por otro, una carpeta paspartú de doble ventana, que facilita la visión del documento tanto de su anverso como de su reverso y se evita la manipulación directa. El documento está protegido con mylar por ambos lados y se encuentra sujeto en su interior con esquineras también de mylar.

La caja se encuentra en todo su interior forrada con papel Japonés y el sistema de cierre se realiza mediante dos lazadas.

## DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Figura IV.6.1



DATOS TÉCNICOS. Documento en cuyo interior se encuentran los restos del fragmento del sudario. Inscripción del anverso.

Figura IV.6.2



DATOS TÉCNICOS: Fragmento del tejido del sudario.



DATOS TÉCNICOS. Detalle del ligamento de tafetán del fragmento.

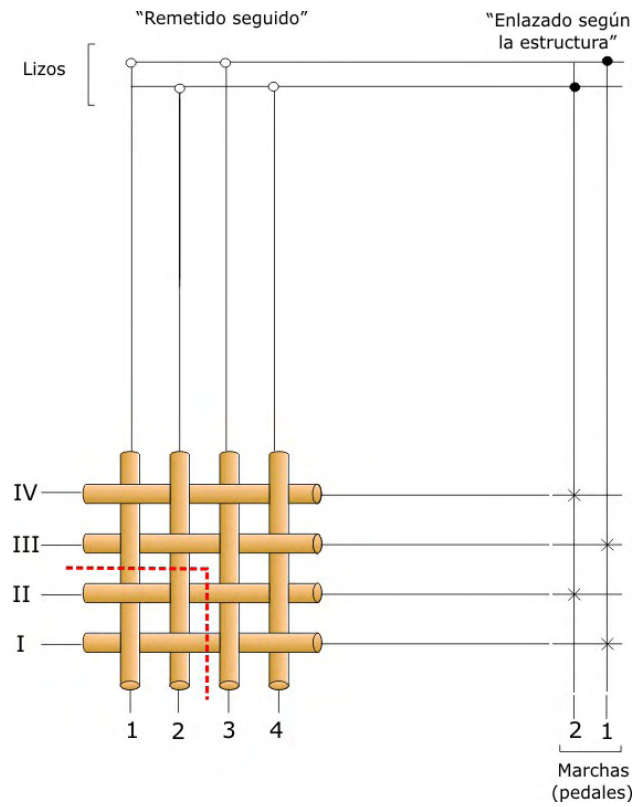


Figura IV.6.3



DATOS TÉCNICOS. Construcción interna del tafetán.

Figura IV.6.4



Tejidos ejecutado por el anverso o el reverso.



Corte sentido urdimbre (anverso o reverso).

DATOS TÉCNICOS. Construcción interna del tejido del fragmento del sudario.

Figura IV.6.5



ALTERACIONES. Situación de disgregación de las fibras del fragmento.

Figura IV.6.6



ALTERACIONES. Situación de disgregación de las fibras del fragmento.

Figura IV.6.7



ALTERACIONES. Depósitos bajo algunos de los fragmentos.

Figura IV.6.8



ALTERACIONES. Depósitos de diversa procedencia.

Figura IV.6.9



ALTERACIONES. Pequeñas manchas.

Figura IV.6.10



ALTERACIONES. Hilos sueltos.

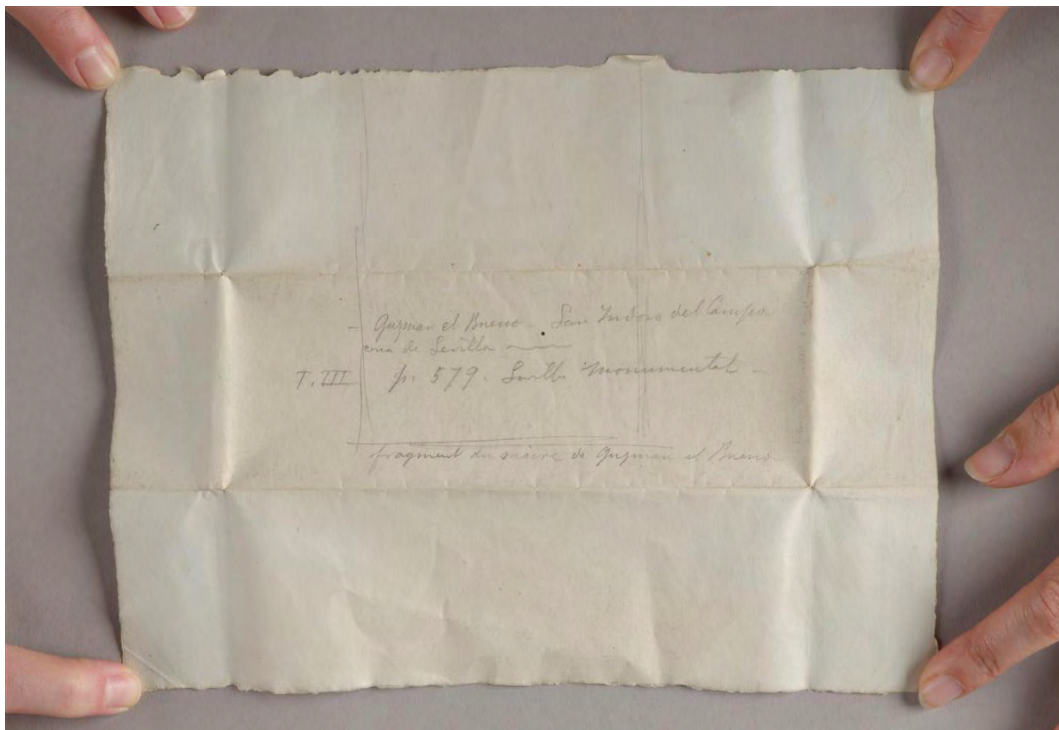


Figura IV.6.11

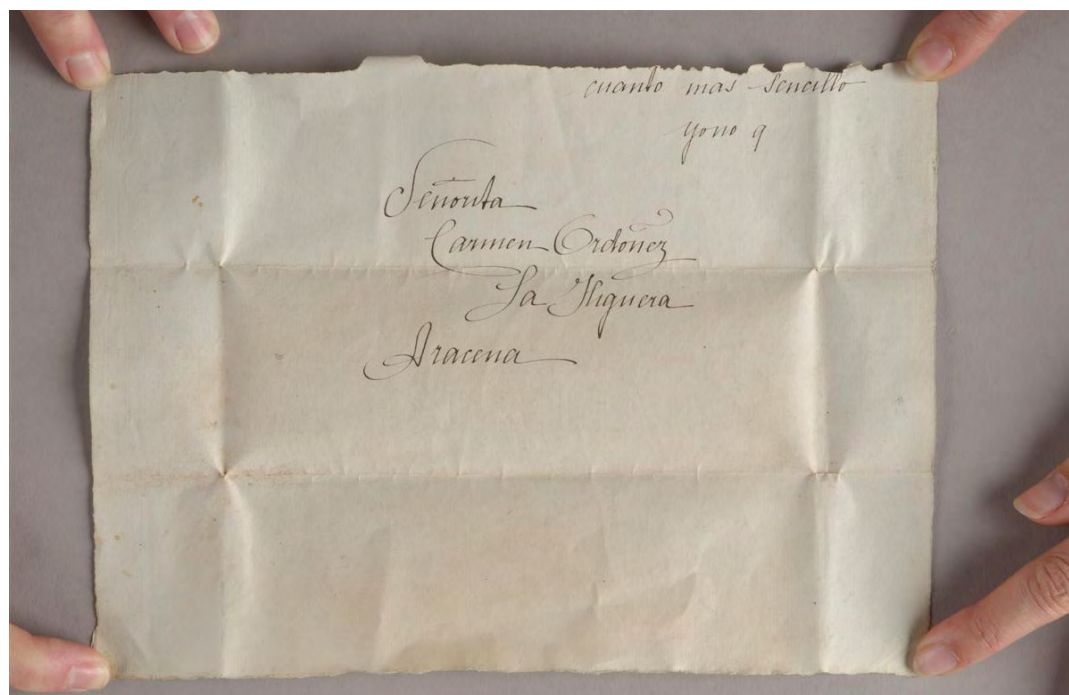


ALTERACIONES. Pliegues y dobleces.

Figura IV.6.12



ALTERACIONES. Anverso del documento. Deformaciones, pliegues y arrugas.



ALTERACIONES. Reverso del documento. Deformaciones, pliegues y arrugas.

Figura IV.6.13



TRATAMIENTO. Organización de los fragmentos de tejidos que componen el sudario.

Figura IV.6.14



TRATAMIENTO. Aspirado empleando pinza aspiradora con vacío controlado.

Figura IV.6.15



TRATAMIENTO. Empleo del humidificador para hidratar la fibra favorecer el alineado de los fragmentos. Eliminación de suciedad mediante secantes.

Figura IV.6.16



TRATAMIENTO. Consolidación de la obra sobre soporte de lino y protección mediante crepelina de seda.



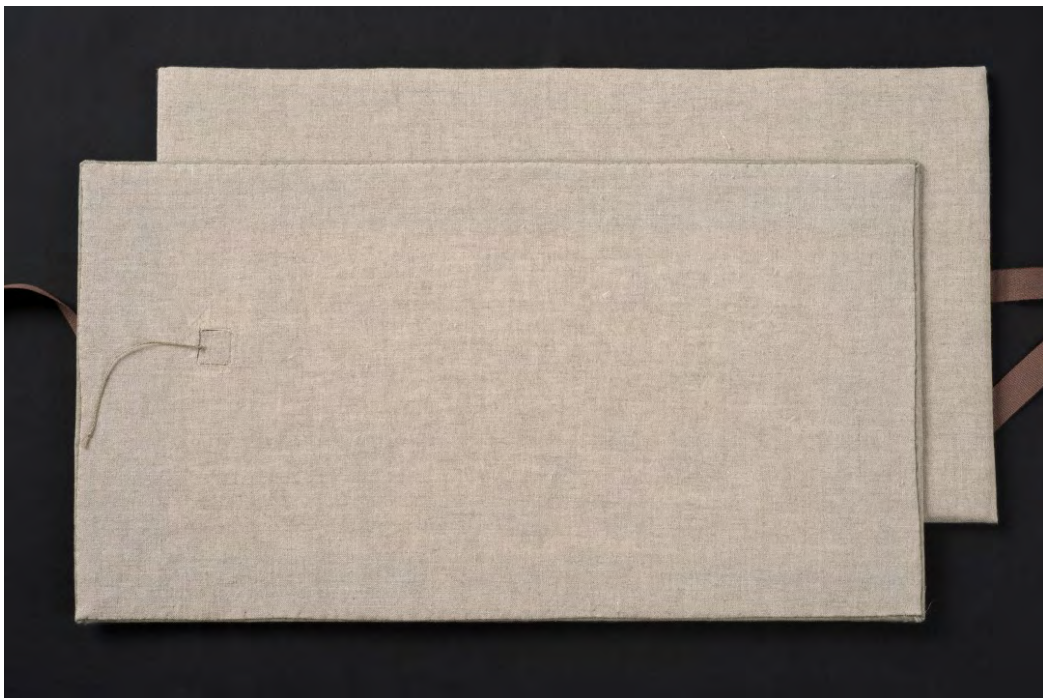
TRATAMIENTO. Soporte rígido de mayor grosor con cintas para el transporte y traslado del tejido.

Figura IV.6.17



TRATAMIENTO. Registro en el forro del soporte para tener acceso al tejido.

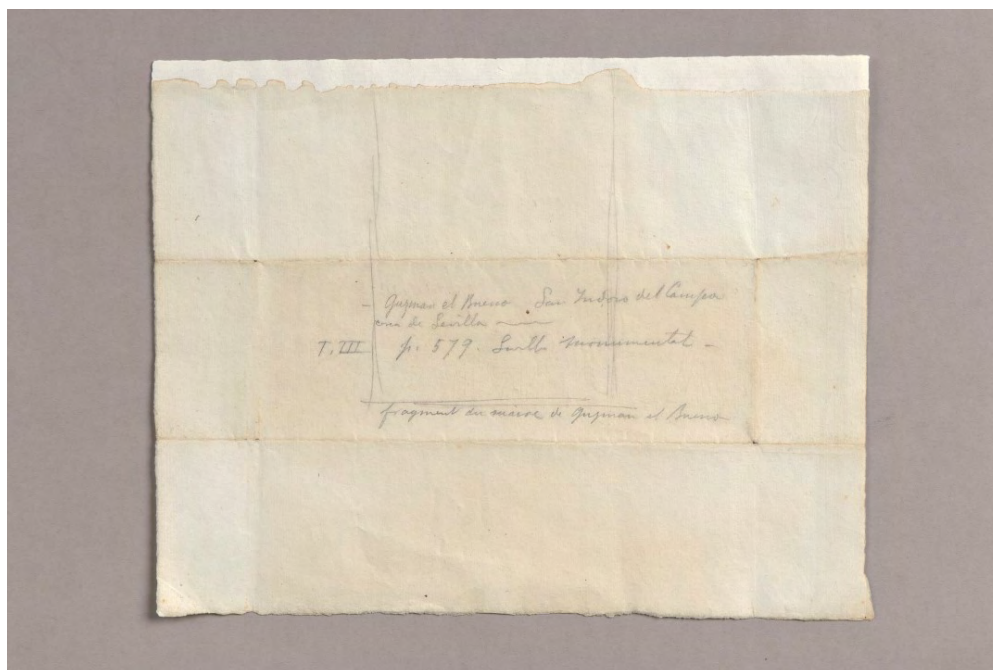
Figura IV.6.18



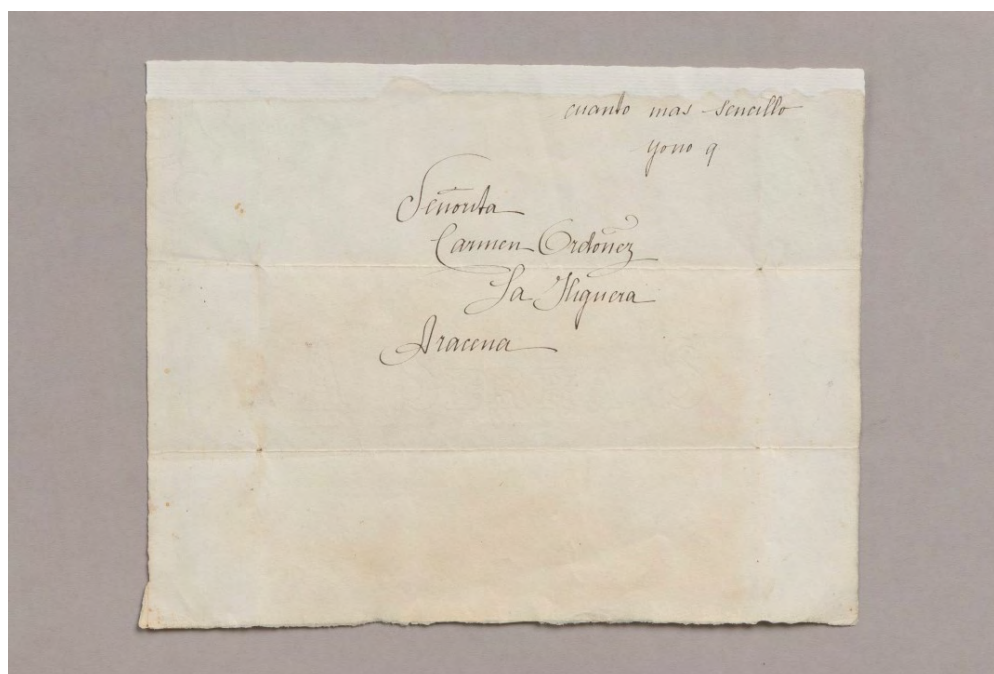
TRATAMIENTO. Imágenes de los dobles soportes para el fragmento textil.



Figura IV.6.19



TRATAMIENTO. Anverso del documento. Reintegración manual del soporte.



TRATAMIENTO. Reverso del documento. Reintegración manual del soporte.

Figura IV.6.20



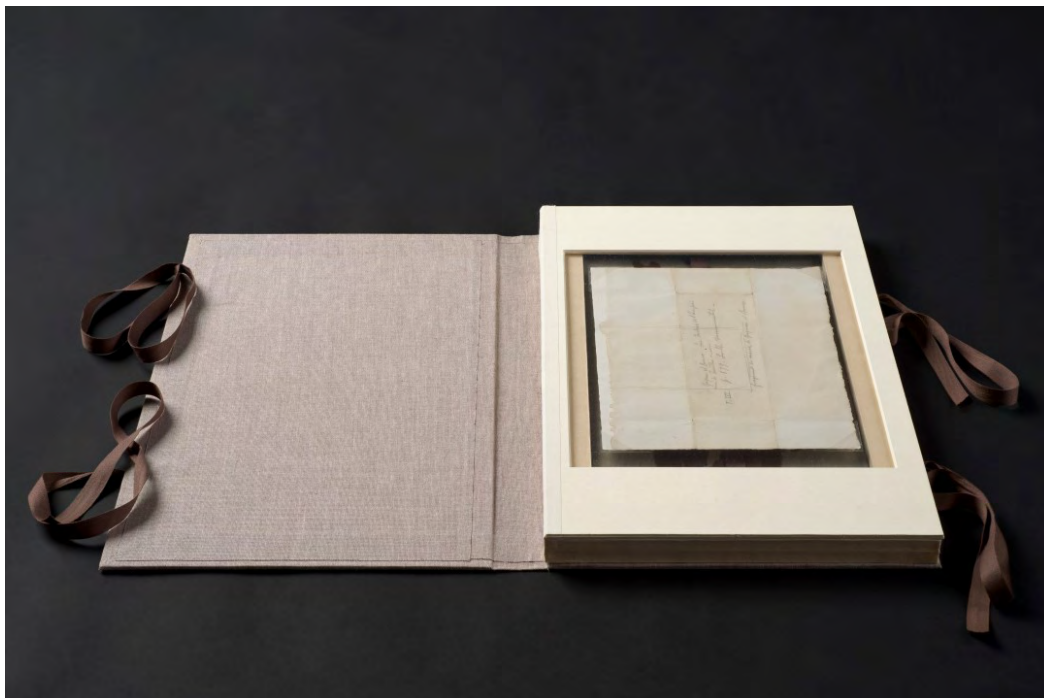
TRATAMIENTO. Carpeta de conservación que contiene el fragmento textil y el documento.

Figura IV.6.21



TRATAMIENTO. Carpeta de conservación que contiene el fragmento textil y el documento.

Figura IV.6.22



TRATAMIENTO. Disposición del documento y el tejido en el interior de la carpeta de conservación.

#### **IV.7. EVALUACIÓN DE RESULTADOS**

Tras la intervención de la obra en su conjunto, se garantiza la perdurabilidad de la misma tras la realización de la caja de conservación, así como la correcta interpretación de ambos elementos (documento y tejido).

Inicialmente se barajó la posibilidad de que el fragmento textil pudiera revestir en interior del ataúd, debido a la presencia de una serie de restos o depósitos sobre las fibras y algunos agujeros que podrían haber sido causados por puntillas. Esta hipótesis fue descartada una vez que el tejido fue alineado ya que no se apreciaba una secuencia de estos agujeros. Además no se pudo confirmar la presencia de compuestos orgánicos a pesar de realizar el estudio mediante espectrofotometría infrarroja con objeto de localizar algún tipo de aglutinante.

El dato de mayor interés, fue la confirmación de la cronología del tejido tras el estudio de la datación por Carbono-14. La fecha de fallecimiento de Guzmán el Bueno en 1309 concuerda con los resultados de fecha estimada para el fragmento textil con un 100% de probabilidad, que abarca según los análisis el intervalo de 1277 a 1394.

#### **IV.8. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN**

Con objeto de que el estado de conservación de la obra tras su intervención sea el idóneo así como su mantenimiento futuro, se establecen una serie de recomendaciones ambientales, lumínicas, sobre contaminantes, manipulación y control de ataques biológicos.

Los bruscos cambios de temperatura y humedad ocasionan daños importantes en las piezas derivados de la natural dilatación y contracción de las fibras, provocando el roce entre ellas lo que genera a su vez el desgaste de las mismas.

Los parámetros recomendados a nivel internacional en cuanto a los aspectos de la humedad relativa y temperatura son los siguientes:

- Humedad máxima: 60%.
- Humedad mínima: 45%.
- Temperatura máxima: 23º.
- Temperatura mínima: 18º.

La iluminación también debe ser controlada porque favorece y aumenta los efectos provocados por la humedad y la temperatura. Todos los colores teñidos tienden a decolorarse ante una exposición lumínica. Los niveles máximos permitidos no deben superar los 50 lux. Las radiaciones ultravioletas deben ser controladas porque producen efectos foto-químicos de degradación sobre los tintes. Por otro lado las infrarrojas por sus efectos térmicos pueden provocar reacciones químicas en los materiales integrantes de las piezas. Las fuentes de luz recomendadas son los tubos fluorescentes de emisión de UV de doble capa, de una temperatura de color del orden de 2900 °K, o tubos fluorescentes de capa simple, con la misma temperatura de color para asegurar una buena reproducción de los colores, con la condición de suprimir totalmente la radiación ultravioleta mediante el empleo de filtros.

Los materiales indeseables químicamente deben ser eliminados de los alrededores en la medida de lo posible. Por eso es conveniente que bien durante la exposición temporal o en su almacenamiento definitivo la obra esté convenientemente aislada. Se recomienda que las obras con este tipo de materiales sean sometidas a frecuentes aspirados para evitar la acumulación de partículas y depósitos de diversa tipología entre las fibras.

Las exposiciones de las piezas conllevan riesgos, ya que éstas pueden sufrir daños por accidentes provocados durante su traslado o exhibición. Durante su traslado se realizará una cuidada manipulación de la misma, evitando el contacto directo mediante el empleo de guantes de algodón.

Los ataques biológicos que puedan afectar a las piezas deben ser controlados. Se recomienda la realización de constantes inspecciones de las obras expuestas o almacenadas con objeto de evitar daños irreversibles.

## EQUIPO TÉCNICO

---

Coordinación general:

**Lorenzo Pérez del Campo.** Facultativo del Cuerpo Superior de Conservadores del Patrimonio Histórico. Jefe de Centro de Intervención en el Patrimonio Histórico del IAPH.

Coordinación técnica:

**Araceli Montero Moreno.** Jefa del Área de Tratamiento de Bienes Muebles. Centro de Intervención. IAPH.

**María del Mar González González.** Jefa del Departamento de Talleres de conservación y restauración. Centro de Intervención. IAPH.

**Reyes Ojeda Calvo.** Jefa del Departamento de Estudios Históricos y Arqueológicos. Centro de Intervención. IAPH.

Estudio histórico:

**Gabriel Ferreras Romero.** Técnico de estudios histórico-artísticos. Departamento de Estudios Históricos y arqueológicos. Centro de Intervención. IAPH.

Coordinación de la memoria final, conservación- restauración del tejido:

**Lourdes Fernández González.** Técnico en restauración y conservación del Patrimonio Histórico. Área de Tratamiento. Centro de Intervención del Patrimonio Histórico. IAPH.

Conservación- restauración del documento:

**Mónica Santos Navarrete.** Técnico en restauración y conservación del Patrimonio Histórico. Taller de Patrimonio Documental y Bibliográfico. Área de Tratamiento. Centro de Intervención. IAPH.

**Elena de la Rosa Córdoba.** Estancia en el Taller de Patrimonio Documental y Bibliográfico. Restauradora de Bienes Culturales. Especialidad de Documento Grafico.

Análisis:

**Lourdes Martín García.** Jefa de Proyecto del Laboratorio de Análisis Químicos. Centro de Inmuebles, obras e infraestructuras. IAPH.

Estudio fotográfico:

**José Manuel Santos Madrid.** Técnico en fotografía aplicada a la intervención en el Patrimonio Histórico. Laboratorio de Medios Físicos de Examen. Centro de Intervención. IAPH.

---

Sevilla, 4 de octubre de 2013



## **ANEXOS**





Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico  
**CONSEJERÍA DE CULTURA Y DEPORTE**



DATACIÓN POR  $^{14}\text{C}$  (AMS)  
IDENTIFICACIÓN FIBRAS TEXTILES  
DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS MEDIANTE  
ESPECTROFOTOMETRIA INFRARROJA

**Fragmento del Sudario de Guzmán el Bueno**

**Archivo General de Andalucía**

**Abril, 2013**

## ÍNDICE

1. DATACIÓN POR  $^{14}\text{C}$ 
  - 1.1. INTRODUCCIÓN
  - 1.2. MATERIAL Y MÉTODO
  - 1.3. RESULTADOS
  - 1.4. ANEXO: INFORME DEL CNA
  
2. DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA INFRARROJA
  - 2.1. INTRODUCCIÓN
  - 2.2. MATERIAL Y MÉTODO
  - 2.3. RESULTADOS
  
3. IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS TEXTILES
  - 3.1. INTRODUCCIÓN
  - 3.2. MATERIAL Y MÉTODO
  - 3.3. RESULTADOS

## **1. DATACIÓN POR <sup>14</sup>C**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Se extrajo un pequeño fragmento de tejido (con un peso aproximado de 30 mg) de la obra objeto de estudio. Para poder realizar con garantías la datación por carbono-14 fue necesario asegurar en todo momento que la muestra a analizar no estuviera contaminada por carbono externo, ya que esto podría modificar sensiblemente los resultados. Era muy importante evitar posibles contaminaciones con carbono moderno. Para ello, fue necesario mantener la muestra alejada de polvo, papel u otros materiales modernos que pudieran adherirse.

### **1.2. MATERIAL Y MÉTODO**

Antes de llevar a cabo la medida de C-14 por espectrometría de masas con aceleradores se realizó un procedimiento en el laboratorio de datación que detallamos a continuación:

- Observación de la muestra al microscopio, para poder separar si fuese el caso diferentes tipos de componentes orgánicos que podría haber y que podrían dar edades diferentes dependiendo de lo que se data.
- Proceso de soxhlet. Es una limpieza con disolventes orgánicos para eliminar restos de conservantes y colorantes que contenga la muestra de textil.
- Limpieza AAA. Es una limpieza con disoluciones de HCl, NaOH, y neutralizando con agua destilada.
- Secado y pesada de la muestra.
- Sellado de la muestra en un tubo de cuarzo con CuO y Ag bajo vacío.
- Combustión de la muestra bajo vacío: transformación de la muestra a CO<sub>2</sub> gas.
- Grafitización de la muestra: transformación del CO<sub>2</sub> gas a grafito.
- Prensado de la muestra.
- Medición por A.M.S.

Este estudio se ha realizado en el Laboratorio de Datación por C14 del Centro Nacional de Aceleradores.

### 1.3. RESULTADOS

La datación por radiocarbono es la técnica más segura y establecida para determinar la edad de algunas piezas antiguas. El isótopo del C14 se genera en la atmósfera a causa de la actividad de los rayos cósmicos. Este isótopo pronto se convierte en anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), que pronto se incorpora a la cadena biológica en todos los seres vivos.

Cuando un organismo vivo se muere, el C14 empieza a disminuir comparativamente con todo el carbón que contiene este organismo. Esta disminución puede ser útil para calcular el tiempo de la muerte de los organismos. La "Edad del Radiocarbono" se calcula por una fórmula matemática. Lo que se obtiene es una fecha exacta que coincide cuando el ser viviente dejó de añadir C14 a su organismo. Cabe señalar sin embargo que los resultados de datación por radiocarbono indican cuando el organismo (en este caso, la planta de la que proceden las fibras del fragmento textil) estaba vivo pero no cuando un material de ese organismo se utilizó.

En la gráfica se muestra la "Edad del Radiocarbono" convencional frente a la edad de calibración. La "Edad del Radiocarbono" se trata de un concepto matemático, un convenio, una edad no real, sin una relación directa con lo que llamaríamos fecha de calendario, pero que nos va a permitir realizar los cálculos. Lógicamente, el siguiente paso será encontrar la relación entre esta edad ficticia, y la edad cronológica o de calendario real. La suposición fundamental para el cálculo de la edad BP es asumir que el valor inicial de la concentración de C14 ha sido constante, y el valor escogido es el valor de la madera en el año 1950. Se trata de un valor perfectamente definido, y totalmente comparable entre laboratorios.

Para finalizar el proceso, y conseguir una información útil a partir de estos cálculos, el detalle final es conseguir una relación entre la edad BP y la edad cronológica real. Esto se consigue a través de la llamada curva de calibración,

construida a partir de muestras de edad conocida por métodos independientes. Si tomamos una muestra de la que conocemos la edad, y realizamos todo este proceso para calcular su edad BP, sabremos que a esa edad cronológica le corresponde un valor de edad BP. Haciendo esto para todas las edades cronológicas posibles, podremos construir una curva, en la que para cada edad cronológica se represente su edad BP. Y a la inversa, para una edad BP de una muestra de edad conocida, tendremos los posibles valores de edad cronológica. Es muy importante comprender que la relación no es biunívoca.

La fecha del fallecimiento de Guzmán el Bueno en 1.309 fue tomada como hipótesis de partida en la datación del fragmento textil. La fecha obtenida mediante la datación por C14 (AMS) concuerda con la estimación anterior.

En el caso de la muestra objeto de estudio la curva de calibración muestra dos puntos de cruce. Esto proporciona dos intervalos de tiempo con sus respectivas probabilidades:

- De 1277 a 1326 le corresponde un porcentaje de probabilidad del 48,44%
- De 1343 a 1394 le corresponde un porcentaje de probabilidad del 51,56%

De lo anterior puede deducirse que la fecha estimada para el fragmento textil (con un 100% de probabilidad) correspondería al intervalo de años que abarca de **1277 a 1394**.

#### **1.4. ANEXO: INFORME DEL CNA**



CENTRO  
NACIONAL  
DE ACELERADORES

### Informe de Datación y Calibración

Código de muestra: 27T/12

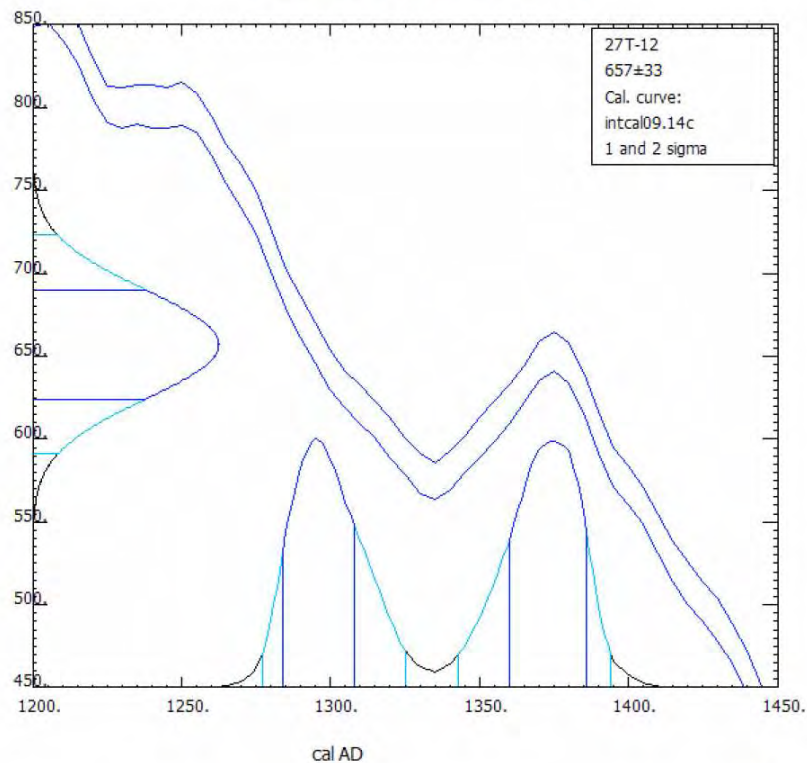
2162.1.1

Tratamiento aplicado: Extracción soxhlet con disolventes orgánicos, Limpieza Ácido-Base-Ácido,

Edad de Radiocarbono convencional	$655 \pm 35$	BP
pM	$92.14 \pm 0.37$	
$\delta^{13}\text{C}$	$-27.49 \pm 1.50$	‰

Calibración  $2\sigma$  (95% probabilidad): [cal AD 1277: cal AD 1326] 0.484363  
[Comienzo:Fin] Área relativa [cal AD 1343: cal AD 1394] 0.515637

Radiocarbon Age vs. Calibrated Age



Francisco Javier  
Santos Arévalo

Isabel  
Gómez Martínez

CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM\* Stuiver, M., Reimer, P.J., Reimer, R.W., 2005.  
Calib 6.0 Copyright 2009 M Stuiver and PJ Reimer \*To be used in conjunction with:  
IntCal09, Reimer, P.J., et al. 2009 Radiocarbon 51 (4) 1111-1150.

#### Centro Nacional de Aceleradores

Avd Thomas Alva Edison, nº 7, 41092, Sevilla, España • Tel: +34 954 46 05 53 • Fax: +34 954 46 01 45  
<http://www.centro.us.es/cna> • E-Mail: cna@us.es

## **2. DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA INFRARROJA**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

Se ha estudiado un fragmento de tejido que presentaba algunas zonas ligeramente más oscuras. El objetivo de este estudio era tratar de identificar el compuesto químico (posiblemente algún tipo de aglutinante) responsable de esta coloración.

Para la determinación de dicho compuesto orgánico, la técnica de elección fue la espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR).

El fragmento de tejido se ha estudiado en primer lugar con el microscopio estereoscópico para facilitar la extracción de la muestra. En este estudio se pudo comprobar que, aunque el tejido quizás presentara algún tipo de impregnación, esta era insuficiente para poder conseguir la extracción de una muestra del compuesto, por mínima que fuese.

### **2.2. MATERIAL Y MÉTODO**

#### **2. 2.1. Localización y descripción de las muestras**

SGB-3 Fragmento de tejido.

##### **2.2.1. Métodos de análisis**

- Examen preliminar con el microscopio estereoscópico de la muestra.
- Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) para el análisis de compuestos orgánicos.

### **2.3. RESULTADOS**

No ha sido posible obtener resultados por los motivos expuestos anteriormente.

### **3. IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS TEXTILES**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

Se tomaron dos muestras de hilos correspondientes al tejido objeto de estudio para la identificación de las fibras textiles.

#### **3.2. MATERIAL Y MÉTODO**

##### **3.2.1. Localización y descripción de las muestras**

SGB1 Hilo del tejido del sudario, trama.

SGB2 Hilo del tejido del sudario, urdimbre.

##### **3.2.2. Métodos de análisis**

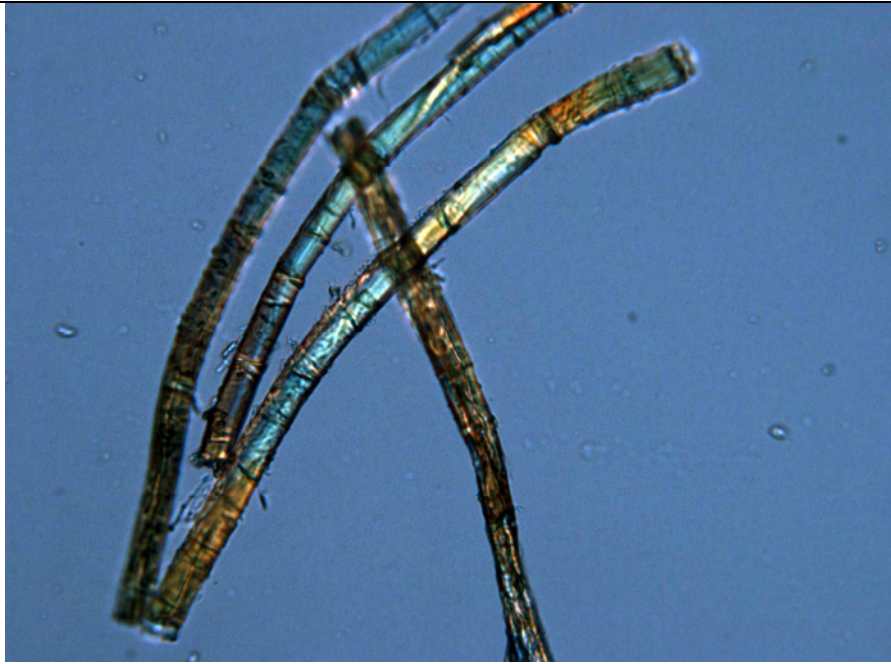
La metodología de trabajo seguida fue la siguiente:

1. Observación previa de la muestra al estereomicroscopio.
2. Preparación de la muestra
3. Observación de la apariencia longitudinal de las fibras, lavadas y decoloradas, al microscopio óptico.
4. Ensayos con diferentes reactivos químicos sobre las fibras textiles.

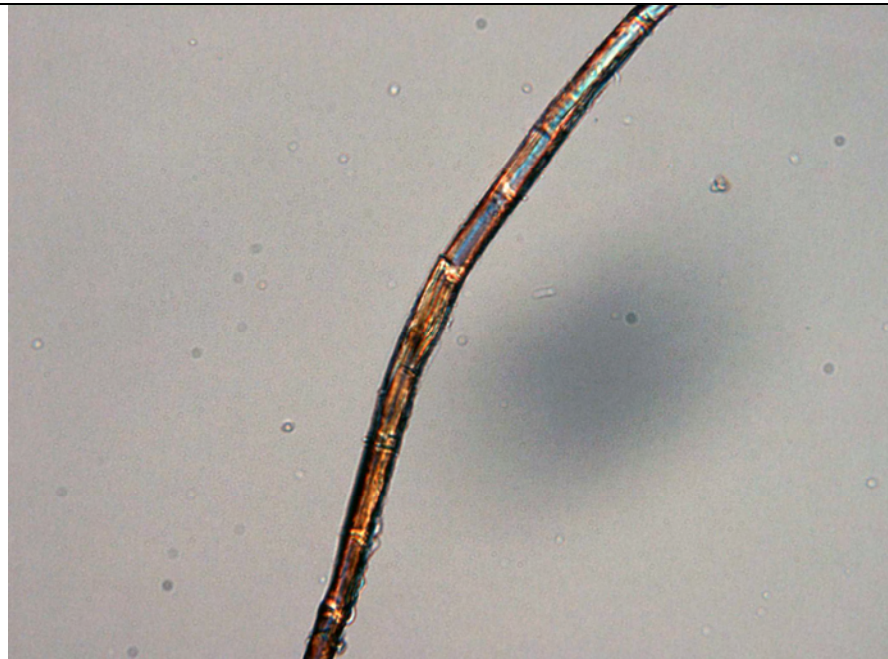
### **3. RESULTADOS**

Las fibras identificadas, tanto de la trama como de la urdimbre, son de lino.





**Fig.3.1.** Fibra de lino. Microfotografía al microscopio óptico con luz trasmitida de las fibras de la urdimbre



**Fig.3.2.** Fibras de lino. Microfotografía al microscopio óptico con luz trasmitida de una de las fibras de la trama.

---

**DATACIÓN POR C14**

**Interpretación de resultados y redacción de informe**

**DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS MEDIANTE  
ESPECTROFOTOMETRIA INFRARROJA**

**IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS TEXTILES**

Lourdes Martín García  
Laboratorio de Química  
Área de Laboratorios  
Centro de Inmuebles, Obras e Infraestructura  
IAPH

---

Sevilla, 9 de abril de 2013