

**JUNIO 2019**

**LAS PINTURAS DE ACETATO DE  
POLIVINILO: CARACTERIZACIÓN,  
ENVEJECIMIENTO Y CONSERVACIÓN  
PREVENTIVA A TRAVÉS DE UNA OBRA  
DE**

**U**

**ISO**

**A**

**LEMANY**

**PAULA FERNÁNDEZ  
VALDÉS**





# **- LAS PINTURAS DE ACETATO DE POLIVINILO: CARACTERIZACIÓN, ENVEJECIMIENTO Y CONSERVACIÓN PREVENTIVA A TRAVÉS DE UNA OBRA DE UISO ALEMANY -**

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

PAULA FERNÁNDEZ VALDÉS

Tutores:

Dra. Esther Nebot Díaz  
Dra. Maite Moltó Orts  
Dra. Mayte Pastor Valls  
Dr. Joan Feliu Franch

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mis directoras, Maite Moltó y Esther Nebot por su implicación desde el primer momento en todas mis ideas y por aceptar tutorizarme desde casi antes de conocerme, cuando era una recién llegada en este Máster. Su apoyo y ética de trabajo han sido fundamentales no solo para terminar este estudio, que cada vez se hacía más extenso, sino para disfrutarlo por el camino. Así como a Juana Bernal, por ser una más del equipo y recibirme siempre con una sonrisa.

Gracias también a Lola Yusa y al Instituto Interuniversitario de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico de la Universitat Politècnica de València, por realizar las innumerables analíticas de este proyecto y resolver con amabilidad todas mis dudas.

A todos los profesores que han contribuido a mi formación en este Máster

A mis tutores del MACVAC, Mayte Pastor y Joan Feliu por su amabilidad y colaboración.

A Uiso Alemany, por todas las veces que me ha acogido en su estudio y por compartir conmigo recuerdos y debates durante horas. Por recordarme que esto es lo que realmente me gusta hacer y por dejarme tantas frases grabadas en la memoria.

A mi equipo, mis amigas Mayte, Itxaso, Iris y Alba, por todo lo profesional y lo personal que hemos compartido y que sé que seguiremos compartiendo, con un alto presupuesto para gasolina.

Y, por supuesto, a mi familia, por hacerme libre para conseguir todo lo que me propongo, a mi pareja, por admirar mi dedicación a mi trabajo, y a mi amiga Elisabet, por ser mi *reckless role model*.

# ÍNDICE

## LAS PINTURAS DE ACETATO DE POLIVINILO: CARACTERIZACIÓN, ENVEJECIMIENTO Y CONSERVACIÓN PREVENTIVA A TRAVÉS DE UNA OBRA DE UISO ALEMANY

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO	1
1.1.	Objetivos	2
1.2.	Metodología	2
1.2.1.	Parte 1. Estudio histórico-artístico	2
1.2.2.	Parte 2. Estudio experimental	3
<b>PARTE I. ESTUDIO HISTÓRICO ARTÍSTICO</b>		
2.	BREVE BIOGRAFÍA DEL AUTOR Y CONTEXTO DE LA OBRA	5
2.1.	Uiso alemany artista revolucionario	5
2.2.	Relación con la institución y llegada de la obra al MACVAC	9
2.3.	La obra <i>Hombre Alienado</i>	12
2.3.1.	Ficha técnica de la obra	13
2.3.2.	Condiciones expositivas de la obra	14
2.3.3.	Evolución material e intención artística	15
3.	EL ACETATO DE POLIVINILO	19
3.1.	Terminología y aspectos básicos del material	19
3.2.	Estructura química y procesado del polímero	20
3.3.	Aditivos en la composición del acetato de polivinilo	21
3.4.	Proceso de secado y formación del film	23
3.5.	Propiedades y factores intrínsecos de degradación del acetato de polivinilo	26
<b>PARTE II. ESTUDIO TÉCNICO Y EXPERIMENTAL</b>		
4.	EXPERIMENTAL 1: ANÁLISIS MATERIAL DE <i>HOMBRE ALIENADO</i>	29
4.1.	Desarrollo experimental	29
4.2.	Metodologías del proceso de análisis de la obra	29
4.2.1.	Estudio por imagen	29
4.2.2.	Estudio colorimétrico	30
4.2.3.	Identificación de las fibras	30
4.2.4.	Análisis de identificación mediante SEM-EDX	30
4.2.5.	Análisis de identificación mediante FTIR-ATR	30
4.3.	Interpretación de los resultados	31
4.3.1.	Estudio por imagen	31
4.3.2.	Estudio espectrocolorimétrico	35
4.3.3.	Identificación de las fibras	35
4.3.4.	Análisis de identificación mediante SEM-EDX	36

4.3.5	Análisis de identificación mediante FTIR-ATR	40
<b>5.</b>	<b>EXPERIMENTAL 2: ENSAYOS DE ENVEJECIMIENTO ACCELERADO Y DEGRADACIÓN DEL ACETATO DE POLIVINILO</b>	<b>42</b>
5.1.	Perspectiva general y justificación de la propuesta	42
5.2.	Ensayos realizados en cámara climática	43
5.2.1.	Justificación del proceso	43
5.2.2.	Diseño de los ciclos	44
5.2.3.	Diseño y elaboración de las probetas	45
5.2.4.	Desarrollo del ensayo	46
5.2.5.	Discusión de resultados obtenidos del estudio colorimétrico	48
5.2.6.	Discusión de resultados obtenidos mediante el análisis por FTIR-ATR tras el Ciclo 1	50
5.2.7.	Discusión de resultados obtenidos mediante el análisis por FTIR-ATR tras el Ciclo II	52
5.2.8.	Discusión de resultados obtenidos mediante el análisis por FTIR-ATR tras el Ciclo III	53
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES DEL ESTUDIO</b>	<b>55</b>
<b>7.</b>	<b>RELACIÓN DE IMÁGENES</b>	<b>57</b>
<b>8.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>59</b>

### PARTE III. ANEXOS

A.1.	ENTREVISTA CON EL AUTOR UISO ALEMANY	65
A.2.	ANEXOS TÉCNICOS-EXPERIMENTALES	71
A.2.1.	Datos colorimétricos de la obra <i>Hombre Alienado</i>	72
A.2.2.	Datos obtenidos con SEM-EDX de la obra <i>Hombre Alienado</i>	74
A.2.3.	Datos obtenidos con FTIR-ATR de la obra <i>Hombre Alienado</i>	81
A.2.4.	Datos obtenidos con FTIR-ATR de la obra <i>Díptico</i>	94
A.2.5.	Datos obtenidos con FTIR-ATR de la obra <i>Tríptico</i>	102
A.2.6.	Datos colorimétricos tras el Ciclo I	109
A.2.7.	Datos colorimétricos tras el Ciclo II	116
A.2.8.	Datos colorimétricos tras el Ciclo III	123
A.2.9.	Datos obtenidos con FTIR-ATR tras el Ciclo I	133
A.2.10.	Datos obtenidos con FTIR-ATR tras el Ciclo II	139
A.2.11.	Datos obtenidos con FTIR-ATR tras el Ciclo III	146
A.3.	FICHAS TÉCNICAS	158
A.3.1.	Ficha técnica del acetato de polivinilo	159

*El artista es un bicho raro. Rarísimo. Con una enfermedad muy rara, de la que no se librará hasta la muerte.*

Uiso Alemany

# **LAS PINTURAS DE ACETATO DE POLIVINILO: CARACTERIZACIÓN, ENVEJECIMIENTO Y CONSERVACIÓN PREVENTIVA A TRAVÉS DE UNA OBRA DE UIISO ALEMANY**

## **Resumen**

El presente Trabajo Final de Máster estudia la obra de uno de los artistas valencianos más importantes del panorama contemporáneo de los últimos 50 años, Uiso Alemany Masip, e incluye un exhaustivo análisis de la técnica pictórica y materiales empleados en la obra *Hombre Alienado*, de 1987, cedida para su estudio por el Museo de Arte Contemporáneo Vicente Aguilera Cerni, en Vilafamés, Castellón. La obra de Uiso Alemany es un legado contemporáneo de gran valor no solo artístico sino también científico, ya que emplea materiales que suponen un reto en su conservación; el acetato de polivinilo como medio pictórico con pigmentos sintéticos orgánicos en dispersión, arcilla y betún. Este material, ampliamente utilizado en la pintura contemporánea ha sufrido a lo largo de su historia de habitual confusión terminológica lo que dificulta la revisión bibliográfica. Así pues, el trabajo se centra primordialmente en la caracterización de la pintura de PVA mediante técnicas analíticas y la investigación de archivo para extraer la información adecuada y comprender su estructura química, proceso de secado y polimerización y comportamiento e interacción con los diferentes elementos plásticos utilizados por el artista. Además, se ha estudiado la degradación del acetato de polivinilo mediante ensayos de envejecimiento acelerado en cámara climática para determinar cuáles son los factores determinantes en su deterioro y establecer un protocolo de conservación preventiva que garantice así la correcta conservación de este tipo de obras en las instituciones. Se presenta pues una caracterización integral y una investigación que pretende ser útil, rigurosa y completa de un material fundamental para la pintura contemporánea y presente, de forma a veces oculta o no identificada, en muchos de nuestros museos.

## **Palabras clave**

Uiso Alemany, MACVAC, acetato de polivinilo, caracterización, conservación preventiva

## **Abstract**

The present final Master's thesis studies the work of one of the most important artists from Valencia in the contemporary scene over the last 50 years, Uiso Alemany Masip, and includes a thorough analysis of its pictorial technique and materials used in the work *Hombre Alienado*, from 1987, ceded for the study by the Museo de Arte Contemporáneo Vicente Aguilera Cerni, in Vilafamés, Castellón. Uiso Alemany's work is a contemporary legacy of great value, not only artistic, but also scientific, since it uses materials which pose some challenges for its conservation, such as: polyvinyl acetate mixed with synthetic organic pigments, clay and pitch. This material, widely used in contemporary painting has suffered through all its story from terminological confusion, which hinders the bibliographic review. Thus, the thesis focuses primarily in the characterization of the PVA paint, using analytical techniques and archival research in order to draw the right information and acknowledge its chemical structure, film formation and polymerization process and behavior in combination with the artists plastic resources. Also, its degradation has been studied through accelerated ageing tests in a climatic chamber to determine which are the decisive environmental factors with the aim of stablishing a preventive conservation protocol to guarantee the conservation of this type of art works. It is presented then a comprehensive characterization

and an investigation that pretends to be useful, accurate and total, of a fundamental material for contemporary art and present, sometimes hidden or unidentified, in a lot of our museums.

### **Key words**

Uiso Alemany, MACVAC, vinylic latex, characterization, preventive conservation

### **Resum**

El present Treball Final de Màster estudia l'obra d'un dels artistes valencians més importants del panorama contemporani dels últims 50 anys, Uiso Alemany Masip, i inclou una exhaustiva anàlisi de la tècnica pictòrica i materials emprats en l'obra *Hombre Alienado*, de 1987, cedida per al seu estudi pel Museu d'Art Contemporani Vicente Aguilera Cerni, a Vilafamés, Castelló. L'obra de Uiso Alemany és un llegat contemporani de gran valor no solament artístic sinó també científic, ja que empra materials que suposen un repte en la seua conservació; l'acetat de polivinil com medi pictòric amb pigments sintètics orgànics en dispersió, argila i betum. Aquest material, àmpliament utilitzat en la pintura contemporània ha patit al llarg de la seua història d'habitual confusió terminològica el que dificulta la revisió bibliogràfica. Així doncs, el treball se centra primordialment en la caracterització de la pintura de PVA mitjançant tècniques analítiques i la investigació d'arxiu per a extraure la informació adequada i comprendre la seua estructura química, procés d'assecat i polimerització i comportament, així com la interacció amb els diferents elements plàstics utilitzats per l'artista. A més, s'ha estudiat la degradació de l'acetat de polivinil mitjançant assajos climàtics en cambra de control termohigromètric per a determinar quins són els factors determinants en la seua deterioració i establir un protocol de conservació preventiva que garantisca així la correcta conservació d'aquest tipus d'obres en les institucions. Es presenta una caracterització integral i una investigació que pretén ser útil, rigorosa i completa d'un material fonamental per a la pintura contemporània i present, de forma a vegades oculta o no identificada, en molts dels nostres museus.

### **Paraules Clau**

Uiso Alemany, MACVAC, acetat de polivinilo, caracterització, conservació preventiva



# 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El acetato de polivinilo es un material polifuncional y ampliamente utilizado en las disciplinas artísticas. Pese a ello, es también un material desconocido y que tiende a confundirse con otros, fruto de una terminología no uniforme.

El acetato de polivinilo (PVA) se utiliza en el campo artístico desde los años '40 del pasado siglo, y es un material polimérico comercializado en forma de dispersión coloidal, que se obtiene de la copolimerización de monómeros de acetato de vinilo y alcohol vinílico. Se desarrolló paralelamente a las pinturas acrílicas y, aunque se considera de calidad inferior a dicha resina, con menor capacidad de aglutinar pigmentos y peor envejecimiento<sup>1</sup>, han sido y siguen siendo numerosos los artistas que lo han empleado en sus obras como medio pictórico. Esta investigación se centra en el estudio del PVA con el fin de comprender la complejidad del material y, al mismo tiempo, facilitar métodos de conservación preventiva para las obras que lo contienen.

Para ello, se eligió la obra *Hombre Alienado*<sup>2</sup> de Uiso Alemany, que reunía los criterios deseados: ser una obra con relevancia histórica, artística y técnica, y no haber formado parte de ningún estudio anterior por parte de la institución que la custodia, el Museo de Arte Contemporáneo Vicente Aguilera Cerni. La obra data de 1987 y está realizada con acetato de polivinilo, pigmentos, betún y arcilla. La investigación aportará conocimiento sobre su composición exacta y estado de conservación, a la vez que ayudará a su preservación en el futuro, recogiendo la opinión del artista mediante entrevistas semidirigidas sobre los deterioros que ya presenta y sus indicaciones para posibles procesos de restauración.

Una vez documentados todos los datos preliminares de la obra, se inició una primera búsqueda de información para definir las líneas generales que han guiado el tema de la investigación y determinar los objetivos y metodología de la misma, y se localizaron dos problemas específicos.

Por un lado, nos encontramos con la dificultad de localizar monografías especializadas en pinturas de acetato polivinílico y su envejecimiento aplicadas al área de la conservación y restauración de arte contemporáneo. Pese a que hay publicaciones en estos últimos años, la mayor parte de éstas son de carácter científico, dirigidas al estudio químico del compuesto, y resultan demasiado generales para la disciplina de la conservación y restauración de bienes culturales.

Por otro, existe, como ya se ha señalado, una confusión terminológica, que se desarrollará en el cuerpo del trabajo, y que entorpece la búsqueda de información y la comprensión del compuesto. Esto provoca que algunas obras se encuentren mal catalogadas como acrílicas o con nomenclaturas confusas como látex o pintura vinílica entre otras.

Una vez planteadas estas cuestiones, se ha considerado necesario unificar todas las pesquisas sobre el acetato de polivinilo como medio pictórico en un solo texto, aplicado a la disciplina artística. Donde explicar su composición química, cuáles son sus propiedades, cómo envejece con el tiempo y cómo se comporta ante los parámetros termohigrométricos, así como si este deterioro se puede evitar mediante la regulación de los mismos y en qué medida se puede realizar este control.

<sup>1</sup> LEARNER, T. A Review of Synthetic Binding Media in Twentieth-Century Paints. En: *The Conservator*. s.l.: ICON, 2000, Vol. 24 .p. 101.

<sup>2</sup> La obra, identificada así en los archivos del museo, carece en realidad de título según testimonios del autor, ya que *Hombre Alienado* se refiere a la serie completa. Es costumbre del autor titular las series y no las obras; pese a ello, nos referiremos por *Hombre Alienado* a la obra objeto de estudio a lo largo de todo el Trabajo Final de Máster a efectos de comprensión y efectividad del texto.

## 1.1. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente Trabajo Final de Máster consiste en estudiar, el comportamiento y degradación de la estructura química del acetato de polivinilo ante diferentes oscilaciones termohigrométricas, con el fin de establecer patrones que permitan evitar el deterioro a partir del control de dichos factores. Para ello, se testa el material objeto de estudio mediante ensayos climáticos en una cámara de control de temperatura y humedad.

De forma paralela, con el fin de completar la investigación sobre el objeto de estudio, se establecen los siguientes objetivos específicos:

1. Estudiar la obra del artista y, de forma pormenorizada, la serie a la que pertenece *Hombre Alienado*, para realizar una comparativa del estado de conservación de obras almacenadas en espacios con condiciones termohigrométricas adversas con la obra principal del estudio.
2. Revisar la información bibliográfica disponible para dar una visión concreta sobre el material, su composición química, mecanismos de secado y polimerización, así como sus propiedades como sustancia aglutinante y filmógena.
3. Clarificar la nomenclatura correcta de las técnicas empleadas en obras artísticas realizadas con acetato de polivinilo presentes en los museos y evitar su confusión con materiales similares.
4. Facilitar el conocimiento obtenido a otros investigadores mediante la difusión de los resultados y conclusiones de esta investigación en plataformas web de dominio abierto.

## 1.2. METODOLOGÍA

La metodología planteada para el desarrollo de este Trabajo Final de Máster se inicia con el diseño y acotación del contenido en base a los objetivos, teniendo en cuenta el alcance de la tarea y el tiempo que ocupa dentro del plan de estudios. Se distinguen dos partes de estudio con dos metodologías diferentes.

### 1.2.1. Parte 1. Estudio histórico artístico

Comprende la investigación sobre la institución, el autor y la obra, así como la relación entre estos tres elementos. Para su realización se han consultado fuentes de información primarias, lo más directas posibles, que han sido las entrevistas con el personal técnico del MACVAC y con el propio artista Uiso Alemany, con el que se realizaron sucesivas entrevistas semidirigidas en diferentes momentos del año, visitando su taller en diversas ocasiones. A través de las mismas, se definió el momento de creación de la obra y su historia dentro del museo, así como la forma de crear del artista, sus materiales, la intencionalidad de los mismos y las expectativas que tiene hacia la futura conservación de su obra.

Para el estudio del material principal, el acetato de polivinilo, también se ha obtenido información de numerosas fuentes documentales, a través de la investigación bibliográfica, sobre todo de fuentes extranjeras. Se ha realizado una intensa recopilación bibliográfica mediante la consulta de artículos, monografías y tesis de numerosas bibliotecas y centros de documentación, así como de bases de datos online. La revisión bibliográfica y estudio de documentos sobre procesos similares ha sido imprescindible para el diseño de la parte experimental y la posterior interpretación de los datos obtenidos.

## 1.2.2. Parte 2. Estudio técnico experimental

El corpus experimental se ha desarrollado a partir de varias hipótesis. La primera hipótesis planteada es que el material compositivo de la obra es efectivamente acetato de polivinilo y pigmentos, y la segunda, que este acetato de polivinilo sufre un estado de degradación causado por factores termohigrométricos.

En cuanto a los materiales empleados en la obra, el artista recordaba en las entrevistas realizadas desde el inicio del trabajo que había utilizado un PVA de baja calidad que él mismo mezclaba con los pigmentos y demás añadidos de la obra. Por otro lado, en cuanto a la historia y deterioro de *Hombre Alienado*, la obra está en el MACVAC desde su creación en 1987 y siempre ha estado en sala de exposición, por lo que lleva unos 30 años sujeta al tráfico de visitantes y las variaciones termohigrométricas, y es de suponer que éstas hayan afectado a su grado de deterioro.

Para dar respuesta a las hipótesis planteadas se ha desarrollado la siguiente metodología de estudio:

1. Caracterización de los materiales compositivos de la obra del MACVAC, para lo que se han utilizado distintas técnicas de análisis instrumental y estudio:
  - Registro fotográfico con radiación en espectro visible e invisible, con radiación IR y UV. Planos generales y macrofotografías.
  - Espectrocolorimetría de absorción visible.
  - Microscopía electrónica de barrido SEM-EDX.
  - Espectroscopía por transformada de Fourier FTIR-ATR.
2. Estudio de las condiciones ambientales de exposición de la obra, medición de la radiación lumínica recibida y de la temperatura y humedad relativa de la sala en la que se expone la obra. Se ha tenido en cuenta los métodos de control pasivo y las circunstancias particulares del edificio histórico en el que se encuentra el museo.
3. Elaboración de probetas que reproducen las características materiales de la obra *Hombre Alienado*, para su estudio en el ensayo climático en cámara de control de temperatura y humedad, con el objetivo de conocer el proceso de deterioro y envejecimiento del acetato de polivinilo en condiciones extremas controladas diferentes a las del museo. Posterior toma de datos colorimétricos para cuantificar los cambios de color y análisis químico con FTIR-ATR para determinar los cambios producidos en su estructura química.
4. Caracterización de los materiales de otras dos obras de la misma serie, año y características que la obra *Hombre alienado* del MACVAC, ambas sin título<sup>3</sup>, que conserva el artista en su estudio en condiciones ambientales adversas. Se han realizado análisis mediante FTIR-ATR para conocer la composición y grado de deterioro de las muestras extraídas.
5. Evaluación y comparación de los resultados de las fases anteriores para comprobar la veracidad de las hipótesis planteadas.

---

<sup>3</sup> A las que nos referiremos en el cuerpo del texto como *Díptico* y *Tríptico* a efectos de facilitar la lectura y comprensión del presente trabajo.



**E**STUDIO

**H**ISTÓRICO

**A**RTÍSTICO

## 2. BREVE BIOGRAFÍA DEL AUTOR Y CONTEXTO DE LA OBRA

### 2.1. UIISO ALEMANY ARTISTA REVOLUCIONARIO

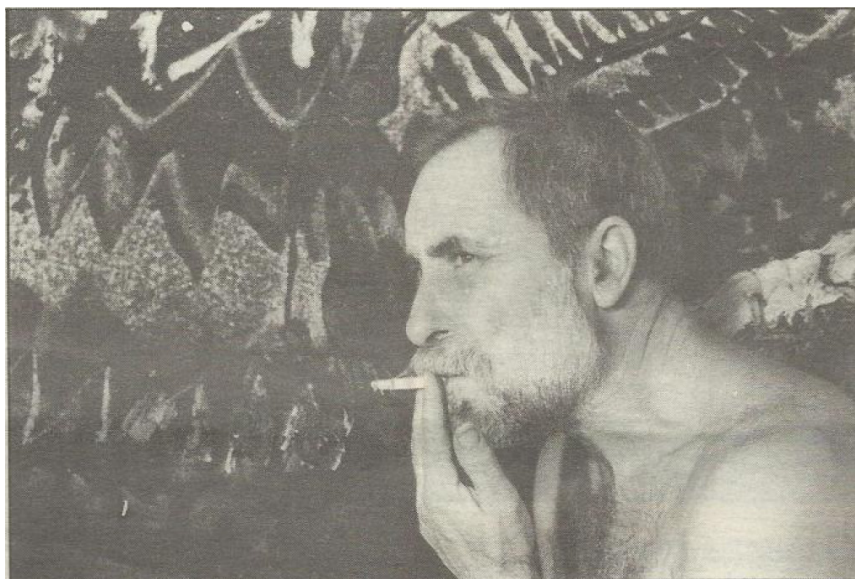


Fig. 1: Uiso Alemany en el año 1990 para el periódico cultural El Punto.

Uiso Alemany Masip (Fig.1) nació en 1941 en Valencia, en una casa ubicada en el lugar en el que ahora se localiza el IVAM<sup>4</sup>. Allí estaba situada la antigua Escuela de Pintura donde se impartía clase de paisaje urbano, en la calle Jordana Guillén de Castro, ocupada por los aspirantes a pintores con sus caballetes<sup>5</sup>. Uiso Alemany, que era aún un niño, recogía los tubos de pintura gastados, y manchaba retales y sábanas que le daba su madre<sup>6</sup>.

Como bien dice Antonio López Ruiz en su tesis sobre Alemany:

«[...] cuando esos colores arrancados de los tubos quedaron plasmados sobre los trozos de sábanas, comprendió que él, Uiso, al igual que aquel otro hombre de la prehistoria había sido inducido también a expresarse a través de la plástica.»<sup>7</sup> [sic]

Poco después, entre los años 1947 y 1949, su familia se trasladó a Madrid, donde asistió a clases de pintura en una academia privada en las inmediaciones de la Casa Museo Sorolla. Recuerda con especial cariño las visitas al Museo del Prado con su padre y, ya de vuelta en Valencia, las realizadas al estudio de Andrés Cillero, quien en 1953 pintó un retrato de Uiso. Es quizá éste el detonante que le dirige de forma definitiva al camino artístico al que apuntaba desde pequeño. En 1954, ingresa en la Escuela de Artes y Oficios de Valencia, pese a no contar con la edad mínima, cursando los estudios durante tres años, y matriculándose después, en 1957, en la Escuela de Peritos Industriales para aprender *dibujo y matemáticas*<sup>8</sup>.

<sup>4</sup> Instituto Valenciano de Arte Moderno.

<sup>5</sup> Uiso Alemany Masip. comunicación personal, 18 de Julio de 2018. (La entrevista se recoge en el Anexo "A.1. Entrevista con el autor Uiso Alemany" en la página 65.)

<sup>6</sup> CREMADES I ARLANDIS, F. Uiso Alemany: Primitive Play. En: *Cimal Arte Internacional*, 1987, 30. p.65.

<sup>7</sup> LÓPEZ, A. *La obra de Uiso Alemany (Periodo 1987-1991) Estudio Analítico a un Proceso de Expresión Plástica*. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1991. p. 80.

<sup>8</sup> Uiso Alemany Masip. comunicación personal, 18 de Julio de 2018.

Poco después, en su adolescencia, Uiso tuvo acceso, por su amistad con varios artistas del momento como Alfredo Puig o Antonio López Ruiz<sup>9</sup>, a las obras más novedosas, a las nuevas tendencias artísticas, y se construyó para siempre como un hombre disconforme con la sociedad que le rodea. Asistió a numerosas reuniones de colectivos intelectuales, a tertulias donde se hablaba de autores prohibidos por el régimen político del momento y, finalmente, al *Primer Salón Internacional de Arte No Figurativo*, celebrado en Valencia en 1956, donde expusieron artistas pertenecientes al grupo *El Paso*, como Millares, Feito o Saura. Hay que destacar que, pese a haber recibido formación artística, Uiso siempre se considerará un pintor libre, autodidacta, sin las limitaciones ni la mentalidad *contaminada* por el sistema educativo<sup>10</sup>.

Tras estos primeros años, Alemany sintió la necesidad de seguir aprendiendo y, en su búsqueda incesante de libertad, terminó por migrar de España, instalándose en 1959 en Alemania. En una pequeña ciudad cerca de Frankfurt, comenzó una peregrinación que le llevaría por numerosos lugares europeos, de conferencia en conferencia, de museo en museo, con el objetivo de descubrir todo lo que el régimen le había negado. De Frankfurt a Düsseldorf, pasando por Holanda o Bélgica y, finalmente, a la cuna de la vanguardia europea, París; un viaje de dos años en los que absorbió todas las tendencias artísticas del momento (abstracción, informalismo, pintura de la materia...) que terminó por usar y descartar en toda su posterior creación plástica.

En 1962 regresó a España, donde comenzó a realizar exposiciones individuales, colectivas y a participar en concursos y certámenes artísticos, tanto nacionales como internacionales. Su figura se consolidó poco a poco en la escena cultural de nuestro país, así como su presencia en varios grupos formados por artistas con sus mismas inquietudes creativas, políticas y sociales.

Unos años más tarde, en 1970, Uiso participa con el crítico e historiador Vicente Aguilera Cerni, al que le unía una relación de amistad, en la gestación del Museo de Arte Popular de Villafamés, actual MACVAC, donde se encuentra la obra objeto de este estudio<sup>11</sup>. La idea de crear un museo popular de arte contemporáneo fue fruto del compromiso de ambos, junto con otros artistas, y del deseo de llevar a cabo una acción transgresora que fuese a la vez permitida por las autoridades.

Poco después, entre 1972 y 1975, se formó el *Grupo Bulto*, en el que Uiso participó de forma muy destacada hasta la llegada de la democracia (Fig. 2). Dicho grupo, considerado uno de los colectivos combativos del tardofranquismo menos estudiados, estaba formado por 20 poetas, pintores, grabadores, escultores y músicos de importante calidad como Rafael Calduch o Progreso entre otros, que se reunían con el objetivo de democratizar el arte y hacerlo llegar a las clases obreras por medio de manifestaciones artísticas como performances, cartelería o a través de conferencias y disertaciones. El grupo trabajó durante varios años fuera de la legalidad y terminó por disolverse con el final de la Dictadura, cuando varios de sus miembros se centraron en la vida política, afiliándose a diferentes partidos<sup>12</sup>.

En la época de la transición, a partir de 1977, se desencadena una nueva etapa de investigación plástica que le llevó a trasladarse a Nueva York, donde el arte de Uiso se impregna de los grandes formatos y el modo de pintar del momento. A su vuelta, con todas estas ideas en la cabeza,

---

<sup>9</sup> MENDES, S. *Estudo e intervenção de uma pintura de Uiso Alemany*. Trabajo fin de máster. Oporto: Universidade Católica Portuguesa, 2012. p. 15.

<sup>10</sup> Uiso Alemany Masip. *comunicación personal*, 18 de Julio de 2018.

<sup>11</sup> Este proceso de creación y cesión de la obra se detalla en el siguiente apartado, titulado "Relación con la institución y llegada de la obra al MACVAC", en la página 9.

<sup>12</sup> LÓPEZ, A. *op. cit.* p. 111-114.

comenzó un proyecto con el artista Vicente Perís, la serie *Un tiempo un espacio*, que estaba centrado en el uso de enormes formatos, pintados en un proceso performativo (Fig. 3). Tras esto, regresó a Nueva York, y es entonces cuando comenzó a incluir en sus obras materiales compositivos diferentes de la pintura, en concreto asfalto, arcilla o sílices.



Fig. 2: 1972. Serie *Hombre Alienado*.



Fig. 3: 1982. Serie *Un tiempo un espacio*.

A este período, entre la serie *Ací New York* de 1985 y la *Serie Morocco* de 1990, pertenece la obra aquí analizada, en la que se suman varios elementos de las fases anteriores además de los nuevos recursos aprendidos en América. Predominan en las obras de la serie la abstracción, el expresionismo y el gesto artístico, de los que no se pueden extraer significados ni mensajes. Como defiende el autor, no hay intencionalidad, sino líneas irracionales y primitivas; no es pintura, sino lenguaje, un lenguaje oculto dentro de sí mismo<sup>13</sup>.

Esa mente compleja que posee Alemany es quizá la que hizo que casi hasta los 40 años, como reconoce durante nuestras entrevistas, no pudiera vivir plenamente de su trabajo como *pintor*<sup>14</sup>, ejerciendo otros oficios entre viaje y viaje<sup>15</sup>.



Fig. 4: Uiso Alemany durante una de las entrevistas en su estudio.

<sup>13</sup> CREMADES I ARLANDIS, *op. cit.* p. 74.

<sup>14</sup> Término que él mismo repite durante las entrevistas (Fig.4), por considerar que *artista* se utiliza con demasiada ligereza. Véase: Uiso Alemany Masip. comunicación personal, 18 de Julio de 2018.

<sup>15</sup> CREMADES I ARLANDIS, *op. cit.* p. 74.

A partir de entonces, con la necesidad de nuevas fuentes de inspiración y lenguajes plásticos, su peregrinaje siguió siendo continuo. Destacan sus estancias en Cuba y Brasil, donde mantiene una segunda residencia desde hace años, en Sao Paulo, y desde donde continúa, hoy en día, cuestionando el concepto tradicional de la pintura; con exposiciones que atraviesan el espacio pictórico con grandes empastes, telas que se doblan y salen de los marcos y todo tipo de elementos plásticos que ocupan las tres dimensiones.

Siempre en busca de nuevas experiencias, el arte de Uiso Alemany se parece a su vida: intensa, dinámica y en continuo cambio. Etapa tras etapa, va dejando un patrimonio que, pese a tener su huella, sorprende al espectador. De la abstracción más minimalista a los rostros más detallados, del lienzo a la escultura tecnológica, desde el gran formato al pequeño dibujo. Alemany es un explorador de la plástica que brinda, exposición tras exposición, nuevas sensaciones al visitante (Fig. 5).



Fig. 5: 2018. *El suicidio de la pintura*. Exposición Fundación Bancaja, octubre-febrero 2018.



## 2.2. RELACIÓN CON LA INSTITUCIÓN Y LLEGADA DE LA OBRA AL MACVAC

El Museo de Arte Contemporáneo Vicente Aguilera Cerni se localiza en Vilafamés, en la provincia de Castellón, y debe su nombre al reconocido crítico de arte.

La fundación de la institución ocurre en el que se podría considerar el momento más pleno de su carrera como crítico, habiendo obtenido el Premio Internacional de Crítica de la XXIX Bienal de Venecia, Aguilera Cerni quiso dar un paso más en su objetivo de acercar al ciudadano a las obras contemporáneas y se planteó crear un museo. El lugar se escogió de forma casi fortuita; Aguilera visitó a su tío Francisco Cerni, que vivía en Vilafamés, y se enamoró del lugar. Propuso entonces, como recuerda Uiso, una exposición, en la que participaron solamente él, Alemany, y otros tres artistas: Progreso, Antonio Ruiz López y Gabriel Cantalapiedra. Esto ocurrió en 1968, año en el que Uiso compró allí la primera de las casas relacionadas con el museo<sup>16</sup>.

Cabe destacar que el museo, que se denominó durante muchos años “Museo Popular de Arte Contemporáneo de Vilafamés”<sup>17</sup> formaba parte del ideario social de Vicente Aguilera, que era una persona con un alto grado de compromiso con su entorno, y que la institución surgió con el objetivo de ser un nuevo modelo de museo para un arte libre, de artistas comprometidos, un museo flexible, abierto y vanguardista, en el que la obra de Uiso Alemany encaja a la perfección con esa idea de Vicente Aguilera Cerni, que llegó a decir: *todo arte que no sea revolucionario es arte muerto, carnaza cubierta de lirios*.<sup>18</sup> [sic]

Así pues, y con la ayuda del entonces alcalde de la localidad, Vicente Benet, el 30 de agosto de 1970 se aprobaron los primeros estatutos del museo, que posibilitaron el comienzo de la constitución de sus fondos artísticos. Aguilera Cerni, valiéndose de su prestigio y amistad con los artistas de la época, envió personalmente una carta a cada uno de ellos, dando a conocer la creación del MACVAC y pidiendo su colaboración para la formación del fondo museístico a través de la cesión o donación de obra<sup>19</sup>. Éstos respondieron favorablemente, por lo que en 1971 comenzaron a llegar las primeras obras al Ayuntamiento de Vilafamés con destino al Museo. Con unas 80 obras reunidas, se realizó otra exposición en los bajos de la Biblioteca Municipal y se invitó a las autoridades provinciales, a quienes les solicitó un edificio para el Museo<sup>20</sup>.

Gracias a esto, la Diputación Provincial de Castellón se encargó de comprar el Palacio del Batlle, así como de sufragar los gastos de acondicionamiento del edificio. El 18 de agosto de 1972 el Museo Popular de Arte Contemporáneo de Villafamés abrió sus puertas (Fig. 6) con 150 obras, muchas de artistas que adquirieron y rehabilitaron viviendas en el pueblo entre las décadas de los sesenta y ochenta, ayudando a que el espacio local recobrara la vida que había ido perdiendo<sup>21</sup>.

<sup>16</sup> Uiso Alemany Masip. comunicación personal, 18 de Julio de 2018.

<sup>17</sup> TORRENT, R. El Museo de Arte Contemporáneo Vicente Aguilera Cerni de Vilafamés. Notas sobre su historia y apuntes sobre su colección. En: CONSORCI DE MUSEUS DE LA COMUNITAT VALENCIANA, *El Museo de Arte Contemporáneo Vicente Aguilera Cerni de Vilafamés. Una historia diferente*. Valencia: Consorci de Museus de la Comunitat Valenciana, 2018. p. 11.

<sup>18</sup> DE LA CALLE, R. Vicente Aguilera Cerni (1920-2005) y la Asociación Valenciana de Críticos de Arte (A.V.C.A.) (1980-2010). En: *Revista de la Asociación Aragonesa de Críticos de Arte* [en línea]. Huesca: Asociación Aragonesa de Críticos de Arte, junio 2012. No. 19.

<sup>19</sup> Modelos y contratos que siguen vigentes, en su mayoría, para las obras que se encuentran en el museo, y que se van revisando periódicamente con los autores o sus descendientes.

<sup>20</sup> MACVAC. El Museo: Orígenes. En: MACVAC [en línea]. Disponible en: <http://macvac.es/origenes> [Consultado el 12 septiembre 2018].

<sup>21</sup> TORRENT, R. *op. cit.*, p. 13.

Estos fueron los comienzos de un proyecto que, pese a no ser el primer museo de arte contemporáneo de nuestro país, ni considerarse uno de los más importantes<sup>22</sup>, sí que contiene una de las más singulares y valiosas colecciones del panorama museístico español, así como del ámbito de la Comunidad Valenciana.



Fig. 6: MACVAC recién inaugurado en el Palacio del Batlle.

El proyecto fue novedoso y relevante por dos razones principales. En primer lugar, por esa visión social que ya se ha mencionado, de realizar un museo didáctico, para el público general, en el que acercar la obra más vanguardista que se estaba produciendo, en muchas ocasiones, a espaldas del régimen político. Y, en segundo lugar, porque si ya resultó revolucionario el concepto de revivir un lugar casi abandonado, a través de la residencia de los que fueron entonces algunos de los artistas más vanguardistas de nuestro país, aún más lo fue y lo sigue siendo, el régimen jurídico de las obras dentro del museo.

Las obras se encuentran, algunas desde su llegada en la fundación de la institución como ya se ha mencionado, bien en cesión temporal, bien en donación, apostando por una total movilidad y variación del programa expositivo. Los autores y sus herederos tienen libertad para disolver los contratos según las condiciones estipuladas, algunas de las obras se encuentran incluso en venta; la única condición es, que si un artista desea retirar una de sus obras expuestas ha de ceder al museo otra de igual valor<sup>23</sup> convenida por ambas partes, dando una total libertad al artista y sus sucesores para con sus propias colecciones.

En cuanto al papel del autor de la obra que se estudia, Uiso Alemany, se alejó del proyecto algunos años después de la fundación, llegando incluso a vender su casa en Vilafamés, cuando el pueblo estaba en el momento de mayor auge artístico. En su opinión, el traslado de tantos artistas terminó por convertir el pueblo en un lugar donde ya no se convivía con los *lugareños*, sino con los pintores y escultores con los que ya se compartía el resto del circuito nacional; se perdió aquel *encanto rural* que había enamorado a Aguilera Cerni.<sup>24</sup>

Pese a ello, se conservan en el actual museo (Fig.7) tres de sus obras; dos en el almacén sin título

<sup>22</sup> Si se considera criterio válido para la importancia el número de visitantes o la producción de espectáculo.

<sup>23</sup> Se entiende que de similar valor no sólo económico, sino también artístico, así como de características que sean compatibles con el discurso expositivo general del museo.

<sup>24</sup> Uiso Alemany Masip. comunicación personal, 18 de Julio de 2018.

que datan de esa época de fundación del museo, 1972-73, y la obra *Hombre Alienado*, en la sala 29. La obra objeto de estudio llegó a la institución tras su creación, en 1987, y ha estado expuesta desde entonces. Sobre ella no se realizó ningún contrato escrito hasta el 2014, donde se estipuló la cesión *sine die* de la obra al museo.

El tipo de cesión *sine die*, es el tipo de contrato más habitual actualmente en el MACVAC y puede rescindirse con 3 meses de preaviso por cualquiera de las dos partes. Tras el fallecimiento del autor, si los herederos no firman un nuevo contrato ni retiran la obra los siguientes 5 años, se puede ejercer la usucapión o prescripción; es decir, si se demuestra que la obra lleva más de 6 años en el museo, la institución pasa a ostentar su titularidad.



Fig .7: Aspecto actual del exterior de la institución.

### 2.3. LA OBRA “HOMBRE ALIENADO”



Fig.8: Obra *Hombre Alienado*, fotografía general del anverso.

### 2.3.1. Ficha técnica de la obra

Tabla 1. Ficha técnica de la obra

TÍTULO	Sin título*
NATURALEZA DE LA OBRA	Pintura de caballete
ATRIBUCIÓN	Uiso Alemany Masip
DATACIÓN	1987
PROCEDENCIA	MACVAC (Sala 29)
LOCALIDAD	Villafamés, Castellón
DIMENSIONES	195 x 162 cm
PROPIEDAD MATERIAL	El autor tiene un contrato de cesión <i>sine die</i> con el MACVAC formalizado desde 2014.
MATERIALES	Técnica mixta. Pintura de acetato de polivinilo y pigmentos, arcilla y betún, sobre loneta de algodón sin preparación. Bastidor de madera con cuñas correctamente colocadas. Ausencia de estrato de barniz.
ETIQUETAS/INSCRIPCIONES	Hay una etiqueta en el bastidor con los siguientes datos: ALEMANY MASIP, Uiso. Valencia, 1941. S/T, 1987. Acrílico sobre lienzo, 90 x100. Además de las dos firmas (una borrada, otra no) del anverso con el nombre del autor.
ESTADO DE CONSERVACIÓN	La obra se encuentra en adecuado estado de conservación**. Se observan a simple vista craquelados en algunos colores***, desprendimientos y pérdidas en los empastes por falta de adherencia entre el estrato de arcilla y el de betún, así como manchas en los colores blancos por las migraciones bituminosas. La tela se encuentra destensada.

---

\* Pese a que durante el escrito nos refiramos a la obra como *Hombre Alienado* por estar así catalogada en los archivos del museo, véase nota 1.

\*\* Atendiendo al criterio del artista en las entrevistas, en las que considera que los desprendimientos son parte de la evolución de una obra activa y no una degradación. El autor, llega a decir que “lo que cae, es porque sobra”, por lo que, siendo su obra de su propiedad material e intelectual, es importante decir que bajo su opinión se encuentra en adecuado estado de conservación, y que dichos deterioros identificados por los técnicos del museo no deben subsanarse por el momento.

\*\*\* Hay que diferenciar aquí los que se producen en la mayoría de los colores, fruto del envejecimiento, de los grandes craquelados de los empastes blancos en las capas en las que se suceden los estratos de betún, arcilla y blanco; dado que estos últimos son un efecto deseado y buscado por el artista y forman parte de la estética de las obras de este periodo.

### 2.3.2. Condiciones expositivas de la obra

Para comprender mejor el estado de conservación de la obra, así como los daños químicos que se pretenden analizar en el acetato de polivinilo que la compone, hay que conocer cuáles son las actuales condiciones de exposición climáticas y lumínicas.

Vilafamés, es una localidad con una temperatura media anual aproximada de 16°C y una humedad relativa media anual aproximada del 65%. El edificio en el que se ubica el museo presenta varios condicionantes. Se trata de un Bien de Interés Cultural, un palacio del gótico civil valenciano del siglo XV en el que la colocación de sistemas de control climático y cualquier modificación que afecte al edificio resulta complicada por tratarse de un BIC. Además, se asienta sobre piedra de rodano, muy impermeable, de modo que la humedad se acumula en el suelo y asciende por capilaridad a las gruesas paredes de piedra.

Pese a todas las dificultades arquitectónicas, las salas disponen de medidores continuos de condiciones termohigrométricas, controladas actualmente por el Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales en un proyecto conjunto con la Universidad Politécnica de Valencia<sup>25</sup>. Dentro del museo, la temperatura media se mantiene en torno a los 16°C, con una oscilación a lo largo del año entre los 14°C y los 24°C, y cambios máximos de  $\pm 5^\circ\text{C}$  en una jornada. La humedad relativa, en el ciclo diario se mantiene estable en torno al 50%, con una oscilación máxima de  $\pm 5\text{-}10\%\text{HR}$ .

En cuanto a la iluminación, las fuentes lumínicas de la sala 29 son luces de tecnología LED libres de IR/UV, de 1000 lúmenes y con un CRI<sup>26</sup> de 97. Las mediciones con el ultraviolómetro<sup>27</sup> dieron un resultado de cero emisiones en el rango ultravioleta, dado que tampoco hay fuentes de luz natural en la sala. Las mediciones de luz incidida no sobrepasaban los 300 lux<sup>28</sup> en ningún punto de la obra.

Para conocer el efecto de deterioro de las fuentes de iluminación sobre la obra se colocó una tira de *blue wool*<sup>29</sup> en la esquina superior izquierda, sobre la que incidía más cantidad de luz, durante 6 meses. Los resultados se interpretaron siguiendo la normativa ISO 105-B08:1995/Amd 1:2009<sup>30</sup>.

Tras la exposición sólo el primer y segundo cuadrantes habían sufrido desvanecimiento (Fig. 9). Para dar una valoración objetiva, se tomaron los datos colorimétricos del patrón y de las muestras afectadas y se compararon utilizando la fórmula para la diferencia de color CMC 2:1<sup>31</sup>. El resultado del primer cuadrante fue una diferencia  $\Delta E$  de 5.0 y el del segundo de 1.0<sup>32</sup>, estos datos indican que cualquier obra considerada sensible se vería afectada bajo esta fuente de iluminación. La obra *Hombre Alienado* sin embargo no sufre daños perceptibles, por lo que no es sensible a dichas fuentes..

---

<sup>25</sup> Datos monitorizados que están actualmente en proceso de publicación.

<sup>26</sup> Acrónimo para *Índice de Reproducción del Color*.

<sup>27</sup> Se utilizó para la medición el ultraviolómetro UVA/B Light Meter 850009 de Sper Scientific.

<sup>28</sup> Se utilizó para la medición un luxómetro Proinman, modelo DT-1308 CEM.

<sup>29</sup> Las cartas *blue wool* empleadas han sido las de la marca James Heal.

<sup>30</sup> AENOR, Textiles. *Ensayos de solidez del color. Parte B08: Control de calidad de la escala de azules del 1 al 7. Modificación 1*. Madrid: AENOR, 2010.

<sup>31</sup> Se utiliza la diferencia de color DECMC 2:1 por ser la recomendada en la norma referida en la nota 30.

<sup>32</sup> Según la normativa ISO 105-B08:1995/Amd 1:2009 no debe haber una diferencia mayor de 0.5.

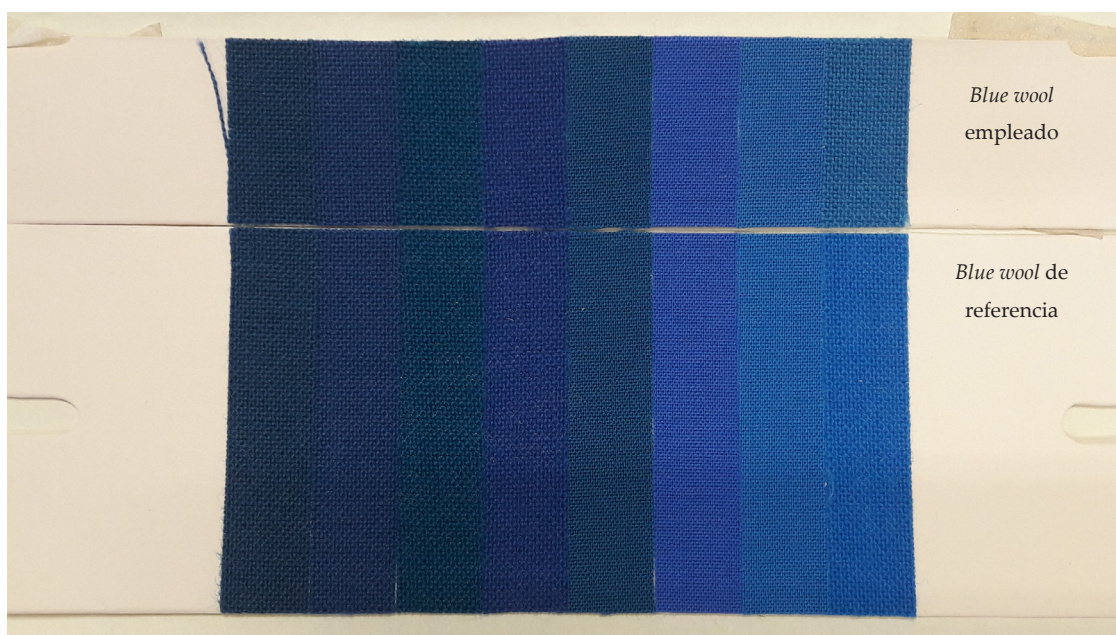


Fig.9: Aspecto del *blue wool* tras los 6 meses de exposición.

### 2.3.3. Evolución material e intención artística en la obra *Hombre Alienado*

En las obras de Uiso Alemany el uso de los materiales, el “cómo” de la pintura, es un aspecto muy importante. El artista no utiliza ningún tipo de boceto o dibujo, ni en el lienzo ni en ningún cuaderno o papel, sino que concentra toda la idea en el momento definitivo de creación. Son ideas que surgen en ese momento, de forma automática; no se pinta con la cabeza, sino con la mano, y nunca sabe cuándo va a terminar una obra<sup>33</sup>.

Tras sus múltiples viajes y experiencias en París o Nueva York se sucede una etapa (1980-1990) en la que el autor abandona lo figurativo de las fases anteriores y entra en un momento de indagación expresiva sin temática, subjetiva y menos controlada que en las obras anteriores; se produce una ruptura con lo literario y pasa a emplear la abstracción. Alemany crea obras enérgicas a la par que equilibradas y que son una prolongación de su intelecto. El gesto pictórico y la acción son el lenguaje de estas obras, llenas de empastes y superposiciones de capas, fruto de una creación espontánea y ágil. Se trata casi de una performance gestual, de un happening, tal es la importancia que tiene el proceso en estas pinturas<sup>34</sup>.

Durante las entrevistas al artista, a la hora de hablar sobre su manera de pintar, Uiso insiste en ese concepto de gesto, de gestualidad, que rodea todas sus obras y, de forma especial, las de estos años que nos ocupan. Aplica la pintura con las manos *porque los pinceles son bobos*<sup>35</sup>, o con cualquier otro elemento que le sirva (llanas de albañil, escobas, esparto...) y pinta muchas veces con la tela en el suelo, costumbre que comenzó con las obras creadas en los años '70 en colaboración con Vicente Peris. Se apropia así del espacio pictórico sin un formato definido y es quizá por esto por lo que *Hombre Alienado* posee dos firmas (Fig. 10 y 11).

<sup>33</sup> Uiso Alemany Masip. comunicación personal, 18 de Julio de 2018.

<sup>34</sup> LÓPEZ, A. *op. cit.* p. 142.

<sup>35</sup> Uiso Alemany Masip. comunicación personal, 18 de Julio de 2018.

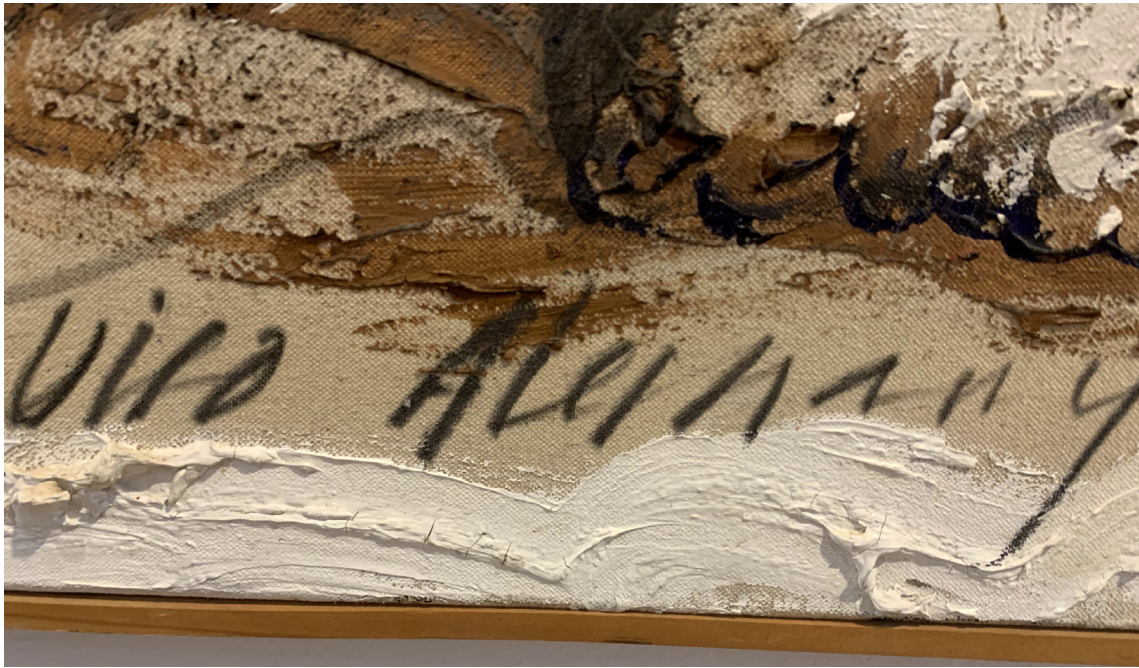


Fig. 10: Firma definitiva en la esquina inferior izquierda según la disposición actual de la obra.

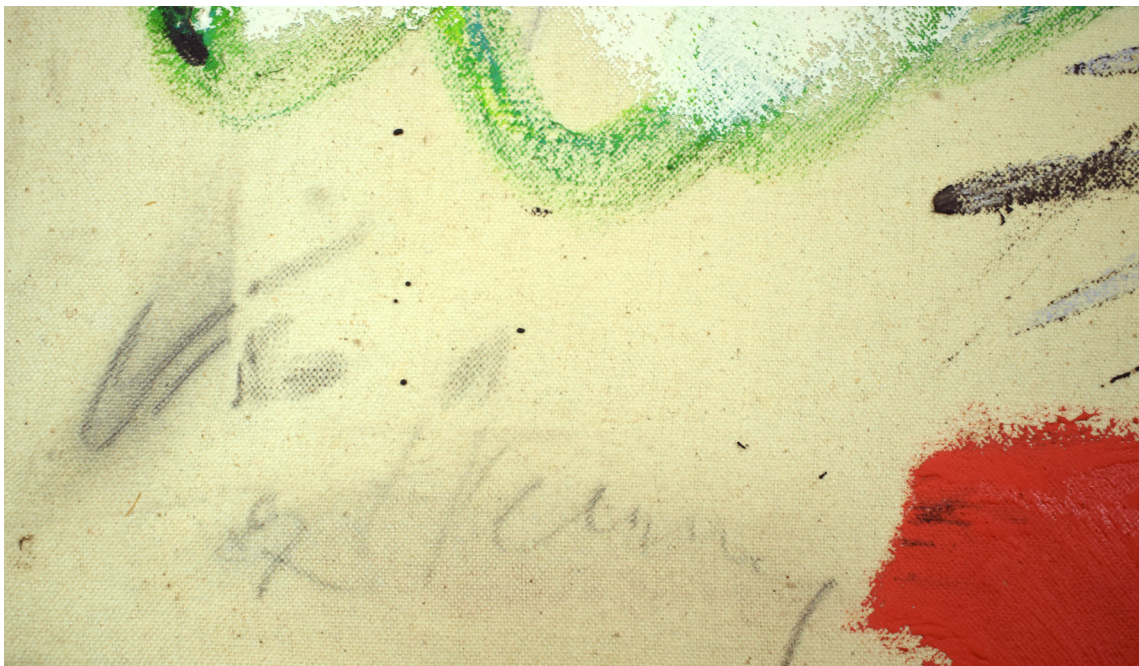


Fig. 11: Firma provisional en la esquina inferior derecha según la disposición actual de la obra.

Se pretende así que el espacio de la obra sea variable, que se puedan utilizar diferentes ángulos para observarla y para exponerla. En este espacio-obra cada trazo puede ser independiente del conjunto, pese a que todos ellos se relacionan en la dinámica de la creación; son las huellas de un suceso creativo y representan una vuelta a lo primitivo: son *obras en las que se juega con los colores como antaño se jugaba con el barro* [sic]<sup>36</sup>.

<sup>36</sup> CREMADES I ARLANDIS, *op. cit.* p.77.



Su producción visceral persigue igualar su arte a la vida y establecer un diálogo con la materia, estando directamente relacionada su producción con su biografía<sup>37</sup>. Fruto de este proceso son los trazos de lápiz y carbón, los surcos realizados en la pintura tierna (Fig. 12) y las zonas reservadas con cintas adhesivas (Fig. 13). Además, como recurso expresivo, es relevante en la obra que se estudia aquí, el uso del betún como base para los empastes de arcilla mezclada con blanco. Esta sucesión de estratos produce unas capas rígidas, aferradas a la tela de algodón y con un craquelado muy característico (Fig. 14) y estudiado por el artista tras una de sus estancias en el desierto de Marruecos.



Fig. 12: Surcos realizados en la pintura tierna

Este recurso, que ya comienza a utilizar en la serie denominada *Ací New York*, realizada entre 1986 y 1987 para la Casa de la Cultura de Carlet, será recurrente en toda su obra hasta la actualidad. Podemos decir, por tanto, que la obra *Hombre Alienado* es una de las obras finales de su proceso de indagación plástica, donde se definirá la estética de gran parte de su producción de madurez. Es por ello, por lo que la investigación de estos materiales, y específicamente del comportamiento del acetato de polivinilo, ocupará gran parte de este trabajo, siendo aplicable a más obras de otras etapas posteriores. Por último, la obra *Hombre Alienado* tiene no sólo los materiales y los recursos plásticos típicos de gran parte de su obra, sino que, además, representa a la perfección la idea de Uiso sobre la pintura:

«No se trata tanto de pintar bien como de hacer magia con la pintura.»<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> DE LA CALLE, R. Dos estudios sobre la pintura y los dibujos de Uiso Alemany. En: DE LA CALLE, R., *20 Artistas Valencianos Contemporáneos, vistos desde la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos, 2012. p. 218.

<sup>38</sup> *Ibid.* p. 213.



Fig. 13: Zonas retiradas con cinta adhesiva.

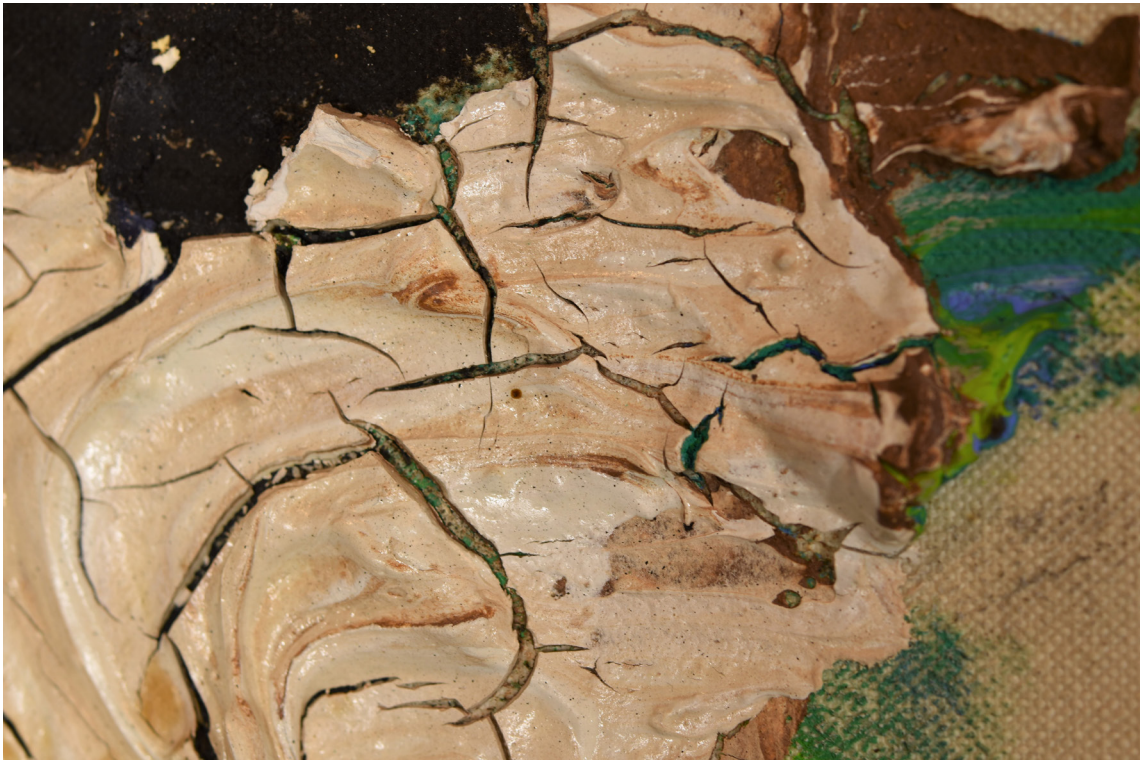


Fig. 14: Sucesión de estratos de betún y blanco de titanio con el craquelado característico.

### 3. EL ACETATO DE POLIVINILO

#### 3.1. TERMINOLOGÍA Y ASPECTOS BÁSICOS DEL MATERIAL

Antes de desarrollar la parte experimental de este Trabajo Final de Máster, se hace necesario este capítulo sobre el material a estudiar: el acetato de polivinilo. El acetato de polivinilo es un material polimérico, una dispersión coloidal obtenida a partir de un proceso de polimerización por emulsión de monómeros de vinil-acetato, que suponen aproximadamente el 50% en peso del compuesto<sup>39</sup>.

Se trata de un polímero que imita la savia del árbol del caucho (*Hevea Brasiliensis*) y que se obtiene del etileno, extraído del petróleo crudo. El PVA o acetato de polivinilo, es, de todas las dispersiones vinílicas, la más utilizada con diferencia y se obtiene de la copolimerización de monómeros de acetato de vinilo y alcohol vinílico. Dependiendo de la aplicación que se vaya a hacer del material, se le añadirán posteriormente, humectantes, plastificantes y modificadores de la viscosidad. El resultado será una dispersión estable, que se mantiene sin sedimentación de partículas<sup>40</sup>. Se obtiene una resina líquida de aspecto lechoso que al secar es transparente, flexible y resistente al agua y que debe tener buena capacidad de adhesión y capacidad de formación de *film*.

El material se desarrolla paralelamente a las pinturas acrílicas, haciéndose popular a partir de 1940 en Estados Unidos, cuando empieza a comercializarse<sup>41</sup>, y ha sido utilizado desde entonces por los artistas por su bajo coste y fácil adquisición, especialmente en forma de pintura decorativa. A partir de 1960 se utiliza la copolimerización, se mezcla el PVA con otros polímeros más blandos como los acrilatos, con lo que se obtiene mejor resistencia al agua y a la luz<sup>42</sup>.

La calidad de esta resina en sus principios fue considerada inferior a la acrílica. Tenía menor capacidad de aglutinar pigmentos y peor envejecimiento, especialmente ante la pérdida de plastificantes, que dejaban la superficie mordiente y la capa pictórica quebradiza<sup>43</sup>. Aún así, como veremos a continuación, han sido muy utilizadas por su bajo coste en comparación con otros materiales.

Tal y como se plantea en los objetivos específicos, se considera esencial realizar en este apartado una aclaración de nomenclatura. A lo largo de la investigación bibliográfica se ha constatado una gran diversidad de términos que se utilizaban para nombrar una misma estructura química, así como el caso contrario, el uso de una misma palabra para compuestos diferentes.

Ha sido frecuente encontrar como sinónimos los términos “pintura acrílica”, “emulsión acrílica”, “PVA”, “pintura vinílica”, “látex” o “colores poliméricos”<sup>44</sup>. Cada uno de ellos es de uso mayoritario en una región concreta: en EEUU es frecuente el uso de la palabra *latex* para todas las pinturas de medio acrílico o vinílico, es decir, para las dispersiones solubles en agua. Esto se debe a que, independientemente de su composición acrílica o vinílica, todas ellas comparten las mismas propiedades ópticas antes y después del secado, época de producción y tienen también

<sup>39</sup> FELLER, R. Polymer Emulsions. En: FELLER, R.; JONES, J.; STOLOW, N. (eds.), *On Picture Varnishes and Their Solvents*. Washington: National Gallery of Art, 1985. pp. 218-219.

<sup>40</sup> KEDDIE, J. L.; ROUTH, A. F., *Fundamentals of Latex Film Formation*. Bristol: Springer, 2010. p. 1-2.

<sup>41</sup> LEARNER, T. A review of...*op. cit.* p. 100.

<sup>42</sup> *Ibid.* p. 100.

<sup>43</sup> LEARNER, T. *Analysis of... op. cit.* p. 16.

<sup>44</sup> Concretamente su traducción al inglés, dado que la mayor parte de la bibliografía no se encuentra en nuestro idioma, como se puede comprobar en el apartado de referencias al final de este escrito.

precios similares. En España, sin embargo, las marcas comerciales utilizan el término látex para referirse al compuesto vinílico PVA, con lo que desde la industria del material contribuyen a la confusión terminológica. En Reino Unido, finalmente, es habitual el uso de la expresión emulsión acrílica indistintamente para ambos materiales, acrílicos y vinílicos.

En este caso nos ceñiremos al uso del término “acetato de polivinilo” como hasta ahora, para prevenir cualquier tipo de confusión con otros materiales. El uso de tal denominación es fundamental para la obra *Hombre Alienado*, dado que el estrato pictórico se compone de pinturas formuladas con PVA puro y pigmentos en polvo, mezclados directamente por el artista.

### 3.2. ESTRUCTURA QUÍMICA Y PROCESADO DEL POLÍMERO

El acetato de polivinilo (Fig. 15) se crea mediante un proceso denominado emulsión polimérica. Dicho proceso consiste en una reacción de polimerización por adición en la que se produce un polímero en forma de solución liofóbica estable, es decir, una solución en la que no existe afinidad entre el coloide y el médium, que repele al medio dispersante y, por lo tanto, en la que las partículas poliméricas precipitan con facilidad. Esta reacción es propiciada por la adición de radicales libres como los persulfatos<sup>45</sup>.

El proceso de polimerización por emulsión consta de tres fases: inicio, propagación y finalización. En la fase de inicio se forman radicales libres a partir de peróxidos orgánicos, que propician el crecimiento de las cadenas por la adición de las moléculas de monómero en la segunda fase. Finalmente, en la tercera y última fase, la cadena se cierra con un radical fenilo u otra cadena en crecimiento.

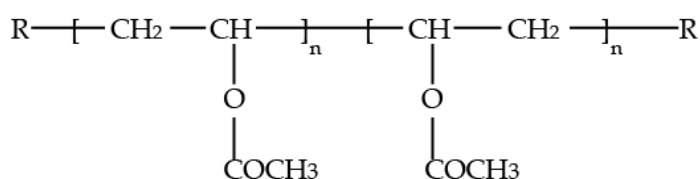


Fig. 15: Estructura química del acetato de polivinilo.

En cuanto al compuesto propiamente dicho, pese a estar identificado como emulsión en gran parte de la bibliografía consultada, el acetato de polivinilo es una dispersión<sup>46</sup>. Químicamente, la estructura del acetato de polivinilo es compleja y ha ido evolucionado desde su irrupción en el mercado, como ya se ha comentado, de homopolímero a copolímero<sup>47</sup>, al que se le añaden otros polímeros como el PMMA<sup>48</sup> con las dificultades que esto conlleva. El polimetilmetacrilato se evapora durante el secado, dejando la superficie de la pintura dura y brillante, pero no permite que la dispersión se disuelva correctamente en el agua; es por eso que se necesita crear el PVA desde el principio como un copolímero de acetato y alcohol.

<sup>45</sup> FINCH, C. *Polymer latices: Science and technology. Vol. 2, Types of latices*. London: Chapman & Hall, 1998. p. 137.

<sup>46</sup> Una emulsión es un tipo de dispersión coloidal que se produce al unir dos fases líquidas inmiscibles, mientras que en una dispersión lo que encontramos son pequeñas partículas de sólido, en este caso un polímero amorfo, suspendidas en agua.

<sup>47</sup> Un copolímero es un compuesto al que se le añaden otros polímeros diferentes del primario con el objetivo de mejorar sus propiedades, como, por ejemplo, el PMMA. Véase: JABLONSKI, E. et al. *The Conservation of Acrylic Emulsion Paintings: A Literature Review*. En: *Reviews in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC) 2003, Vol.4. p.2.

<sup>48</sup> Polimetilmetacrilato.

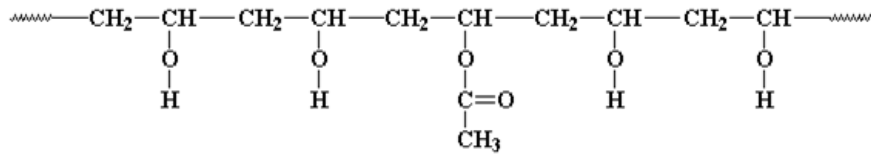


Fig. 16: Estructura química del copolímero vinílico-alcohol.

Para ello, durante la polimerización, se mezclará con hidróxido de sodio y metanol, con lo que se obtendrá PVOH<sup>49</sup> y se creará una cadena de copolímero de poliacetato de vinilo y polialcohol de vinilo. Los grupos alcohol de la composición son hidrofílicos, mientras que los grupos acetatos son hidrofóbicos, por lo que se formarán unas estructuras micelares, que retendrán el PMMA en el centro, disperso en partículas dentro del agua de la dispersión global<sup>50</sup>.

Esta estructura (Fig. 17) es una de las más típicas en los acetatos de polivinilo que podremos encontrar en el mercado, y contendrá otros muchos aditivos que se detallan en el apartado siguiente.

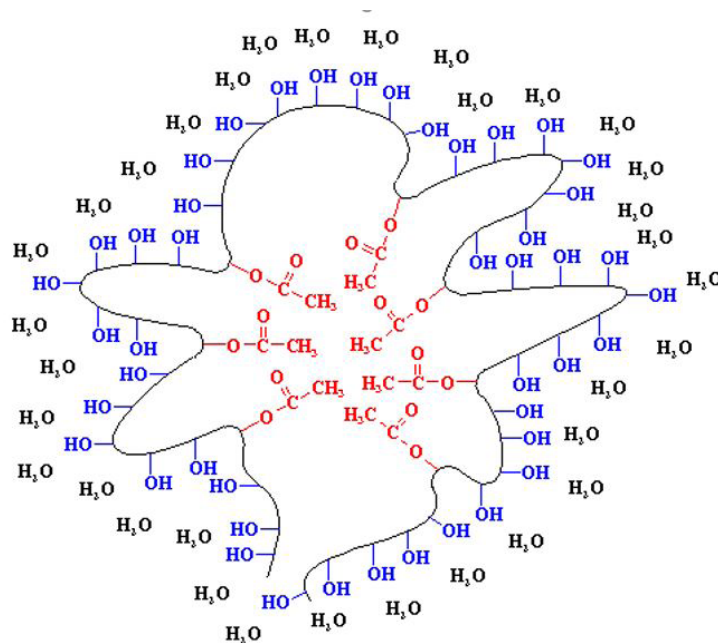


Fig. 17: Estructura de la dispersión del PVA.

### 3.3. ADITIVOS EN LA COMPOSICIÓN DEL ACETATO DE POLIVINILO

El acetato de polivinilo, por su fabricación comercial y desarrollo contemporáneo, contiene una gran cantidad de aditivos que es necesario conocer por dos razones. En primer lugar, para poder identificarlos en los análisis técnicos y, en segundo lugar, para predecir el envejecimiento de las obras que los contienen, ya que este tipo de componentes pueden condicionar de forma sustancial el deterioro de las mismas. Además, determinarán el comportamiento del material a la hora de producir la obra, por lo que afectarán a las posibilidades plásticas y la toma de decisiones por parte del artista.

<sup>49</sup> Alcohol polivinílico.

<sup>50</sup> POLYMER SCIENCE LEARNING CENTER, Poly(vinyl acetate) En: *Polymer Science Learning Center*. [en línea] Disponible en: <https://pslc.ws/macrog/pva.htm> [Consultado el 27 de octubre de 2018.]

Los aditivos se añaden en dos momentos diferentes de la producción: al crear el polímero de la dispersión y al formular las pinturas en sí mismas. Todos, o casi todos, ya que hay algunos especialmente volátiles, permanecerán en la capa pictórica una vez se haya secado por completo y podrán migrar a la superficie en los procesos de envejecimiento, catalizados por la luz, humedad o temperatura<sup>51</sup>.

Pasaremos a continuación a tratar los más habituales durante la formulación de la dispersión, que son los que resultan interesantes para esta investigación puesto que, como se ha comentado, el artista no utiliza pinturas fabricadas, sino que mezcla el polímero puro directamente con los pigmentos.

- **Iniciadores:** se utilizan para provocar la polimerización, son normalmente los persulfatos, que se descomponen con el calor y forman los radicales libres que estimulan al monómero a unirse en cadenas poliméricas. En algunos casos, para realizar este proceso a temperatura ambiente, el fabricante añadirá hierro y tiosulfato para crear una reacción redox con las sales de persulfato y que se formen los radicales libres.
- **Agentes de transferencia en cadena:** se incorporan para limitar el peso molecular durante la polimerización.
- **Humectantes:** uno de los tipos de aditivo más estudiados, necesario para crear las micelas en el proceso de polimerización y para mantener el compuesto estable a largo plazo. Normalmente se encuentran en un 2-6% del peso molecular. El más estudiado recientemente es el polietilenglicol o PEG.
- **Plastificantes:** o dispersantes son aditivos que aumentan la plasticidad o disminuyen la viscosidad, reduciendo la fuerza de atracción entre cadenas poliméricas. Los más comunes son los ftalatos, siendo uno de los más estudiados el dibutilftalato o DBP. Los plastificantes tienden a emigrar, con lo que la película incrementa su dureza con el tiempo<sup>52</sup>.
- **Protectores coloidales:** contribuyen a la estabilización y son solubles en agua, se añaden entre 1-10% del peso molecular.
- **Preservantes:** en muy baja dosis, de menos del 1%, impiden el crecimiento de microorganismos. Es normalmente la metilisotiazolinona.
- **Coalescentes:** se añaden para permitir la formación de la película en diferentes condiciones ambientales dado que reducen la temperatura mínima para la formación del *film*. Son plastificantes temporales, desaparecen por evaporación aumentando la dureza y resistencia del *film* plástico. Son, por ejemplo, los éster alcohólicos, éter glicólicos y la n-metil-2-pirolidona. Un buen coalescente debe ser efectivo con cantidad mínima y tener una velocidad de evaporación inferior al agua para que se pueda formar el *film*, pero tampoco demasiado inferior como para permanecer en la estructura y perjudicar la resistencia de la capa pictórica. Además, tiene que repartirse bien por la superficie, actuar de forma paulatina y ser estable al pH de las pinturas<sup>53</sup>.

---

<sup>51</sup> JABLONSKI, E. *op. cit.* p.3.

<sup>52</sup> CALVO, J., *Pinturas y recubrimientos: introducción a su tecnología*. Madrid: Díaz de Santos, 2009. p. 39

<sup>53</sup> CALVO, J., *op. cit.* p.35.

- **Monómeros residuales** del polímero empleado pueden encontrarse en la composición sin polimerizar.
- **Desespumantes:** necesarios para evitar la formación de espumas al añadir los humectantes son normalmente aceites de silicona. Resultan problemáticos ya que tienden a provocar defectos en la formación del *film*, como pequeños agujeros o fisheyes. Estos deterioros suceden durante el secado a causa de la acción de estos compuestos, que repelen el agua y mueven el aire del compuesto para que se libere al exterior<sup>54</sup>.
- **Espesantes:** necesarios para aportar la viscosidad y fluidez deseada, funcionan creando puentes de hidrógeno dentro del polímero, restringiendo y presionando las cadenas poliméricas. Los más habituales son derivados de la celulosa, pero también podemos encontrar polisacáridos o agentes inorgánicos como arcillas y sílices.

Los análisis realizados sobre la obra no permiten determinar con seguridad cuáles de estos compuestos siguen presentes en la obra *Hombre Alienado*, sería necesario para dar conclusiones sobre los aditivos y su estado tras el envejecimiento de la obra, el empleo de otras técnicas como la cromatografía de gases espectroscopía de masas (GC-MS).

### 3.4. PROCESO DE SECADO Y FORMACIÓN DEL FILM

El secado de este tipo de pinturas ha sido extensamente estudiado y se trata de un proceso complejo con varias fases sucesivas y entrelazadas que pueden observarse y medirse con distintos procedimientos y que aúnan secado por evaporación de agua de la dispersión y *cross-linking*<sup>55</sup> de las cadenas poliméricas. En el proceso intervienen varios factores, desde las condiciones de polimerización y los porcentajes de cada polímero utilizado hasta los pigmentos seleccionados y, claro está, su concentración con respecto al aglutinante. Todo esto se tratará de explicar de forma un poco más detallada a continuación.

La primera fase del secado se caracteriza por una pérdida de peso progresiva, causada por una evaporación del agua de forma constante (Fig. 18). La pérdida de peso va disminuyendo conforme se dificulta el tránsito del agua hacia la superficie, al hacerse más denso el material y juntarse las cadenas poliméricas.<sup>56</sup> En la segunda fase también se presenta pérdida de peso, los polímeros se siguen uniendo, expulsando aún más agua (Fig. 19). Finalmente, una tercera fase se produce cuando el *film* ya es continuo y está cerrado; el agua que permanece se difunde entre el polímero durante la coalescencia<sup>57 58</sup> (Fig. 20) como consecuencia de la reducción de la tensión superficial de sus caras<sup>59</sup>.

---

<sup>54</sup> JABLONSKI, E. *op. cit.* p.3.

<sup>55</sup> Véase página 28.

<sup>56</sup> ELTON, N. J.; LEGRIX, A., Reflectometry of drying latex paint. En: *Journal of Coatings Technology and Research*. Alemania: Springer, 2014, Vol. 2. p. 186.

<sup>57</sup> La coalescencia es el proceso mediante el cual las partículas poliméricas de la dispersión se unen unas a otras para formar un *film* continuo.

<sup>58</sup> CROLL, S. G., Drying of Latex Paint. En: *Journal of Coatings Technology*. Alemania: Springer, 1986, vol. 58. p. 41.

<sup>59</sup> JOZUA, L.; VAN DER LINDE, R.; VISSCHERS, M., Film Formation from Latex Dispersions. En: *Journal of Coatings Technology*. Alemania: Springer, 2001. Vol. 73. p. 49.

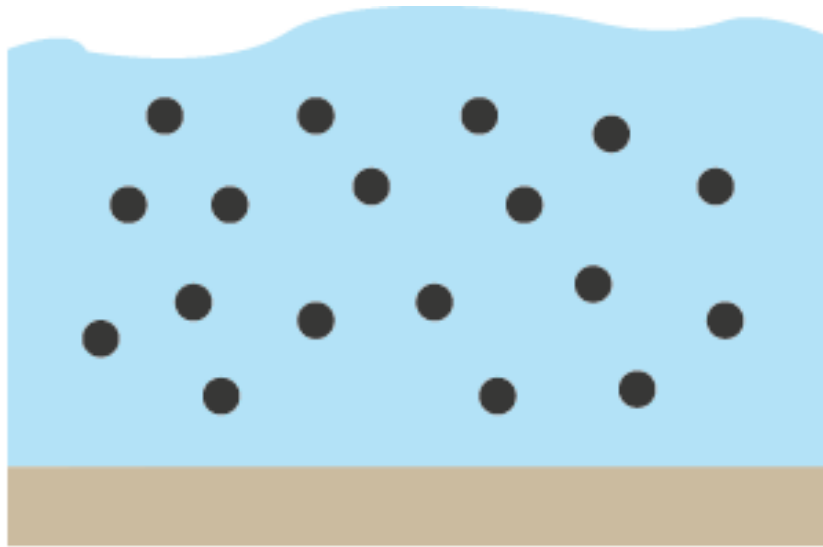


Fig. 18: Estado de la dispersión durante la Fase I.



Fig. 19: Estado de la dispersión durante la Fase II.



Fig. 20: Estado de la dispersión durante la Fase III.

Se puede indicar incluso una cuarta fase, en la que cobra importancia la temperatura de transición vítrea<sup>60</sup> del acetato de polivinilo en cuestión. Si se trata de un PVA cuya  $T_g$  es menor que la temperatura ambiente, se deformará para ocupar el lugar dejado por el agua, mientras que si se trata de uno con la temperatura de transición vítrea más elevada, resistirá al aire y desarrollará más dureza en su superficie, por lo que se conservará mejor a largo plazo<sup>61</sup>. Por otro lado, estos

<sup>60</sup> A partir de ahora  $T_g$ .

<sup>61</sup> DONALD, A. M., et al. Kinetics of Film Formation in Acrylic Latices Studied with Multiple Angle of Incidence Ellipsometry and Environmental SEM,. En: *Macromolecules*. Cambridge: American Chemical Society, 1995, Vol. 28. p. 2673.



aglutinantes de acetato de polivinilo con una  $T_g$  alta, lo que dependerá de la cantidad de PMMA que contenga la dispersión<sup>62</sup>, tendrán un secado más irregular y tendencia al agrietamiento por un secado demasiado brusco, por lo que será necesario encontrar un punto intermedio a la hora de formular el compuesto<sup>63</sup>.

Por norma general, las capas pictóricas de PVA secan en cuestión de horas, pero habrá que tener en cuenta un factor fundamental a la hora de aplicarlo como pintura: la temperatura mínima para la formación del *film*, que llamaremos a partir de ahora MFFT<sup>64</sup>. Esta temperatura es la mínima necesaria para que se forme un *film* transparente y estable y suele mantenerse baja, añadiendo coalescentes como ya se ha mencionado en el apartado de los aditivos. La temperatura es importante porque afecta al proceso de coalescencia.

Además, la rapidez del secado dependerá tanto del soporte, en cuanto a su capacidad de absorción, como del grosor de la capa pictórica, ya que, lógicamente, estratos más finos secan antes. Las condiciones ambientales también serán decisivas: un entorno seco y cálido hará que el *film* se forme con mayor rapidez.

Finalmente, otro factor importante en el proceso de secado será la concentración crítica de pigmento en volumen, o CPVC, que representa el punto en el cual hay el suficiente aglutinante como para completar todos los huecos entre partículas de pigmento, consiguiendo así que el *film* sea continuo (Fig. 21). Por debajo de este punto, hay más resina y el *film* no es poroso, sino plástico, mientras que por encima del CPVC hay aire dentro del *film*, y porosidad abierta (Fig. 22)<sup>65</sup>.

No sólo la concentración sino también la forma y el tamaño de las partículas de pigmento pueden afectar al secado del acetato de polivinilo<sup>66</sup>; a menor tamaño, mejor se aglutinará el pigmento<sup>67</sup>, mientras que un mayor tamaño de partícula se asocia con menor viscosidad<sup>68</sup>.



Fig. 21. CPVC adecuada, por encima del nivel necesario para formar una película continua.

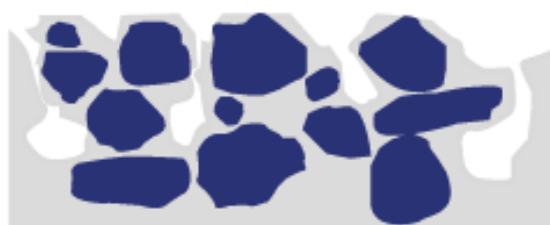


Fig. 22. CPVC alta, con porosidad y aire dentro del film.

<sup>62</sup> A mayor porcentaje,  $T_g$  más baja.

<sup>63</sup> GERST, M.; KAZARIAN, S. G.; KIMBER, J. A., Fast Drying and Film Formation of Latex Dispersions Studied with FTIR Spectroscopic Imaging. En: *Langmuir*. Helsinki: University of Helsinki, 2014, Vol. 30, No. 45. p. 13590.

<sup>64</sup> Acrónimo para *minimum film-forming temperature* que es como se encuentra en la mayor parte de la bibliografía, al igual que el posterior CPVC o *critical pigment volume concentration*.

<sup>65</sup> ELTON, N. J., LEGRIX, A., *op. cit.* p. 185.

<sup>66</sup> *Ibid.* p. 195.

<sup>67</sup> FELLER, R., *op. cit.* p. 223.

<sup>68</sup> KOLESKE, J. V., *Paint and Coating Testing Manual: Fifteenth Edition of the Gardner-Sward Handbook*. 2012.

### 3.5. PROPIEDADES Y FACTORES INTRÍNSECOS DE DEGRADACIÓN DEL ACETATO DE POLIVINILO

Una vez seca, la capa pictórica resultante de acetato de polivinilo, pigmentos y otros componentes se caracteriza por sus propiedades ópticas, similares a las del acrílico, con un aspecto brillante, saturado y plástico que permite al autor trabajar con la expresividad que desea.

El material, por su composición, tiene los siguientes factores intrínsecos que afectarán a su deterioro:

- **Cross-linking<sup>69 70</sup> y oxidación:** puede ocurrir en tres momentos, durante la polimerización de la resina, durante el secado y coalescencia del *film* pictórico y durante el envejecimiento. Se puede agudizar con las condiciones termohigrométricas y lumínicas. En general, provoca un aumento de la rigidez, mejora la resistencia a la suciedad y abrasión durante el secado y polimerización, pero también insolubilidad y amarilleamiento si se produce en exceso como consecuencia del envejecimiento.
- **Efectos de los diferentes pigmentos:** en algunos casos su inclusión favorece la estabilidad de la resina, ya que normalmente absorben la radiación, mientras que en otros la sensibilizan. Especialmente estudiado es el pigmento blanco dióxido de titanio en su forma anatasa<sup>71</sup>, muy reactiva con UV y que puede favorecer la degradación de la base polimérica<sup>72</sup>.
- **Decoloración inducida:** esta decoloración, que aparece con el secado, se relaciona con la migración de componentes del soporte, especialmente lino y algodón, al médium vinílico y se denomina decoloración inducida por el soporte (SID<sup>73</sup>); se puede evitar lavando las telas antes de su uso.
- **Sensibilidad al agua y disolventes:** se puede producir *swelling*<sup>74</sup> o hinchamiento de la capa pictórica y posterior disgregación o emigración de los plastificantes con la presencia de agua y disolventes orgánicos.
- **Porosidad:** resulta un riesgo para la conservación de las obras ya que provocará suciedad incrustada y será un espacio favorable a las colonias biológicas. Estos factores de deterioro se darán aún más intensamente en las zonas donde haya burbujas en la superficie o *pinholes*, a través de los cuales actuarán los compuestos utilizados en los procesos de limpieza causando daños internos en ocasiones irreparables.

---

<sup>69</sup> El *cross-linking* o reticulación es una reacción química por la cual las estructuras poliméricas se unen en cadenas tridimensionalmente, formando una red entrecruzada y creando dobles enlaces.

<sup>70</sup> FERREIRA, J. L.; MELO, M. J.; RAMOS, A. M., Poly(vinyl acetate) paints in works of art: A photochemical approach. Part 1. En: *Polymer Degradation and Stability*. s.l.: Elsevier, 2010, vol. 95. p. 454.

<sup>71</sup> Otros compuestos como el carbonato de calcio o el azul ultramar también favorecen la escisión del polímero, aunque recientes estudios descartan que sean un factor tan determinante. Véase: *Ibid.* p. 460.

<sup>72</sup> Acrónimo para *Support Induced Discoloration*.

<sup>73</sup> JABLONSKI, J., et al., *op. cit.* p. 8.

<sup>74</sup> Hinchamiento de las cadenas poliméricas en presencia de disolventes. Dependerá de la solubilidad del polímero en el disolvente y de la longitud de las cadenas entre los entrecruzamientos (cuanto más reticulado se encuentre el polímero y más cortas sean esas cadenas, menos hinchamiento se producirá).

- **Termoplasticidad:** la baja temperatura de transición vítrea de las pinturas vinílicas hace que sean muy plásticas a temperatura ambiente, por lo que atraen la suciedad que, incluso, se puede quedar adherida si existe un cierto grado de pegajosidad en la superficie. La  $T_g$  del PVA está aproximadamente en  $30^{\circ}\text{C}$ <sup>75</sup>.

Además de todos estos factores, como ya se ha ido adelantando, la interacción con los originales recursos plásticos de la obra *Hombre Alienado* hace que el deterioro del acetato de polivinilo tenga ciertas particularidades en algunas de las zonas de la obra.

En el caso de la tela, existe el riesgo de sufrir SID al tratarse de una tela de algodón que no ha sido lavada, aunque al habersele aplicado una capa de PVA y agua antes de iniciar la pintura puede que ésta esté protegiendo los colores, puesto que el autor no identifica decoloración. La arcilla y el betún, además, tendrán coeficientes de expansión muy distintos entre sí, con la tela y con el acetato de polivinilo, por lo que las oscilaciones termohigrométricas provocarán desprendimientos, como ya se observa en algunos de los empastes con esta composición.

Por otro lado, el betún, un material adhesivo e hidrofugante<sup>76</sup> que permite que los volúmenes se mantengan estables sobre el soporte textil, ha producido algunas manchas amarillentas en los empastes blancos, probablemente por la migración de los compuestos asfálticos.

---

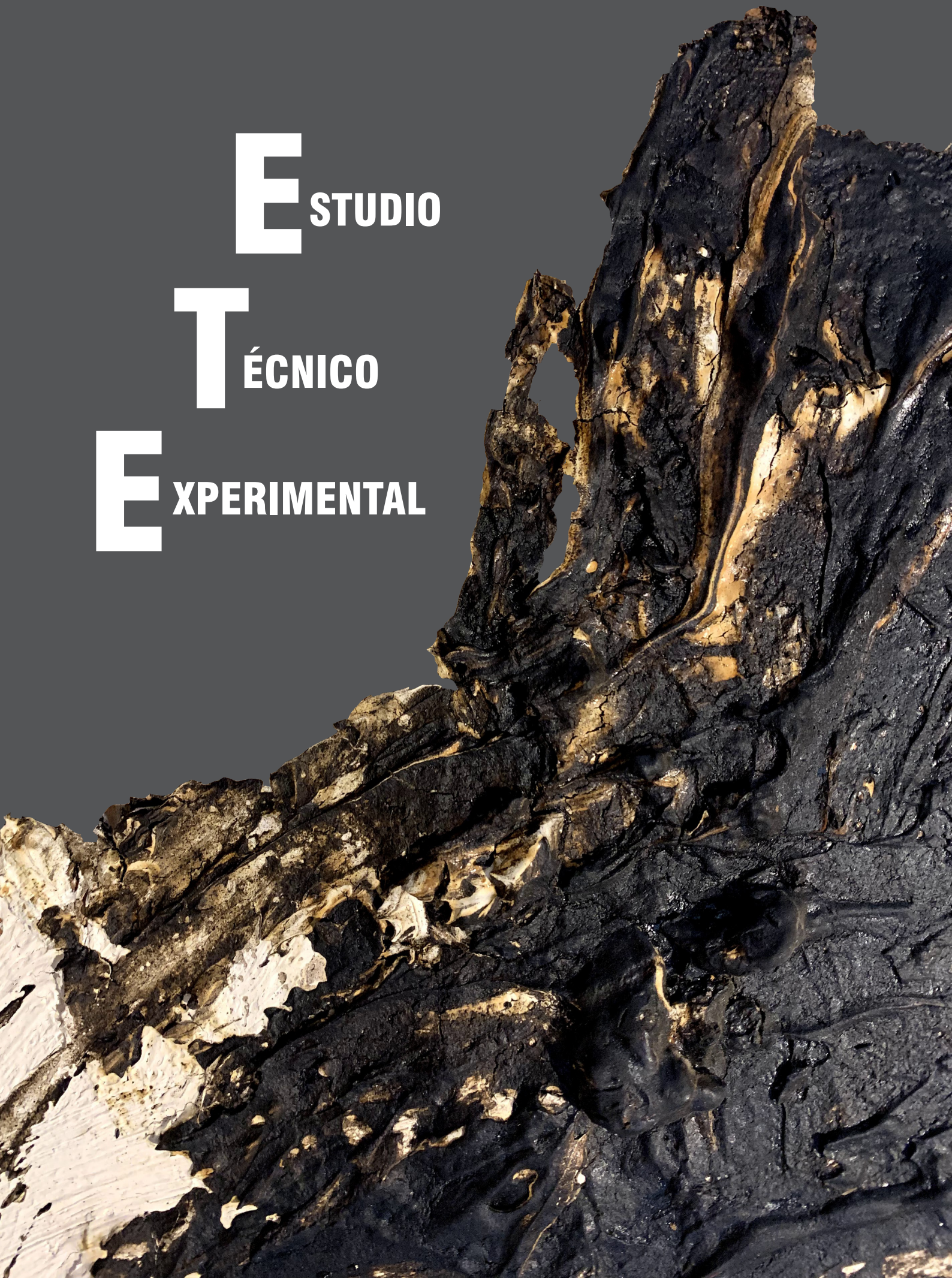
<sup>75</sup> FERREIRA, J. L.; MELO, M. J.; RAMOS, A. M., *op. cit.* p. 456.

<sup>76</sup> CARLOZZO, B. J., Bituminous Coatings. En: KOLESKE, J. V [ed.], *Paint and Coating Testing Manual*. Filadelfia: American Society for Testing and Materials, 1995. p. 13.

**E** STUDIO

**T** ÉCNICO

**E** XPERIMENTAL



## 4. EXPERIMENTAL 1: ANÁLISIS MATERIAL DE *HOMBRE ALIENADO*

### 4.1. DESARROLLO EXPERIMENTAL

Para iniciar el estudio material de la obra *Hombre Alienado*, se establecen una serie de hipótesis:

1. La obra se compone de acetato de polivinilo, y como tal contiene diferentes aditivos y compuestos volátiles, además de los pigmentos y cargas añadidos por el artista.
2. Los factores ambientales provocan el envejecimiento del acetato de polivinilo y producen cambios en su estructura química, como migración de plastificantes, liberación de compuestos ácidos y creación de dobles enlaces, entre otros.
3. El PVA de la obra se encuentra degradado y ha sufrido estos cambios químicos.

Tras este planteamiento, es necesario comprobar las hipótesis en la fase experimental, identificando el PVA y algunos de sus aditivos en la medida de lo posible, así como los pigmentos utilizados por el artista en la obra. Además, se pretende determinar el grado de degradación de la obra, relacionándolo con los factores ambientales a lo largo de su historia desde su creación y durante la exposición.

Para obtener dicha información, se llevan a cabo distintos exámenes *in situ* en la institución. Se toman medidas y se realiza un estudio por imagen mediante la realización de fotografías del anverso y reverso con luz visible, rasante y transmitida, así como con luz ultravioleta e infrarroja. También se toman datos de humedad, temperatura e iluminación y se realiza un estudio colorimétrico.

Finalizado este estudio preliminar, se tomaron muestras de las fibras de la obra y de cada color<sup>77</sup>, incluyendo el petróleo y la arcilla, que se analizaron mediante SEM-EDX y FTIR-ATR. La selección de las técnicas responde a las características de los materiales, parte de ellos de tipo inorgánico como el blanco de titanio o las arcillas, y parte de ellos orgánicos, primordialmente el polímero acetato de polivinilo, objetivo y materia principal de estudio de este trabajo.

### 4.2. METODOLOGÍAS DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE LA OBRA

#### 4.2.1. Estudio por imagen

En el estudio por imagen general se han utilizado diferentes segmentos del espectro electromagnético, conseguidos con distintas fuentes lumínicas:

Tabla 2. Fuentes de iluminación empleadas para el estudio

Fuentes de iluminación	Longitud de onda empleada	Cámara y objetivo
LUZ VISIBLE Dos focos Cromalite cooled 100 Ti HPL 1600/100 a 45° de la obra	400-750 nm	Nikon D5300 y objetivo Nikon 18-55 mm

<sup>77</sup> La estrategia de muestreo empleada fue de carácter intencional. Se seleccionaron zonas donde la materia estuviera degradada o donde la extracción no interfiriera con la visión correcta de la obra, realizando extracción de cada uno de los colores presentes en la obra.

LUZ INFRARROJA Un foco con bombilla de tungsteno Osmar vialox NAV-E 400W	730-900 nm	Nikon D5300 y objetivo Nikon 18-55 mm con filtro Kenko R72 infrarrojo de bloqueo de luz visible
LUZ ULTRAVIOLETA Dos lámparas de Wood a 45° de la obra	320-400 nm	Nikon D5300 y objetivo Nikon 18-55 mm con filtro B+W 66-400 de bloqueo de luz visible
LUZ RASANTE Dos focos Cromalite cooled 100 Ti HPL 1600/100 a 45° de la obra	400-750 nm	Nikon D5300 y objetivo Nikon 18-55 mm
LUZ TRANSMITIDA Dos focos Cromalite cooled 100 Ti HPL 1600/100 a 45° de la obra	400-750 nm	Nikon D5300 y objetivo Nikon 18-55 mm
FOTOGRAFÍAS MACRO Dos focos Cromalite cooled 100 Ti HPL 1600/100 a 45° de la obra	400-750 nm	Nikon D5300 y objetivo Nikon 18-55 mm

#### 4.2.2. Estudio espectrocolorimétrico<sup>78</sup>

El estudio colorimétrico<sup>79</sup> se ha realizado con un espectrofotómetro X-Rite modelo RM200QC empleando el área pequeña de medición, de 0,4 cm de diámetro y con la configuración de luz día y D65/10. Los datos se han procesado para establecer las coordenadas en el espacio CIELab de la obra como parte de su documentación, y para el seguimiento de posibles cambios en el futuro. La estrategia de muestreo siguió un criterio intencional, seleccionando tres tomas por cada color en zonas uniformes y sin contaminaciones de otros tonos.

#### 4.2.3. Identificación de las fibras

La fibra textil, tanto de trama como de urdimbre, se ha estudiado con microscopio Leica DM750. Las imágenes fueron tomadas con aumentos x10.

#### 4.2.4. Análisis de identificación mediante SEM-EDX

Para el estudio mediante SEM-EDX, las muestras se han preparado en sección transversal englobadas en resina de poliéster. Se ha empleado el microscopio electrónico de barrido JEOL JSM6300, instrumental disponible en el Servicio de Microscopía Electrónica de la Universitat Politècnica de València. Se han tomado imágenes con electrones secundarios y retrodispersados así como datos de la composición elemental mediante el análisis por rayos X de la muestra.

#### 4.2.5. Análisis de identificación mediante FTIR-ATR<sup>80</sup>

Finalmente, por el carácter orgánico del polímero acetato de polivinilo, las muestras se analizaron

<sup>78</sup> Estas mismas especificaciones son aplicables a los estudios espectrocolorimétricos realizados durante la fase de envejecimiento sobre las diferentes probetas, sobre las que se tratará en el apartado "Discusión de resultados obtenidos del estudio colorimétrico" en la página 48.

<sup>79</sup> Expresado en valores L\*, a\*, b\*, C\* y h° según el espacio CIELab definido por la *Commission Internationale de L'Eclairage*.

<sup>80</sup> Estas mismas especificaciones son aplicables al análisis por FTIR-ATR realizado durante la fase de envejecimiento sobre las diferentes probetas, sobre las que se tratará en los apartados "Discusión de resultados obtenidos del estudio con FTIR-ATR del Ciclo I", "Discusión de...del Ciclo II" y "Discusión de ... del Ciclo III" en las páginas 50, 52 y 53 respectivamente.

mediante FTIR-ATR, utilizando un espectrómetro FTIR Vertex 70 de Bruker Optics con un detector con temperatura estabilizada por FRDGTS<sup>81</sup> Bruker Óptica, con accesorio en modo de reflexión total atenuada ATR modelo MKII Golden Gate; perteneciente al Instituto Interuniversitario de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Politécnica de Valencia. Los espectros se procesaron con el software OPUS/IR. Se capturaron espectros de la obra analizada con una resolución de 4 cm<sup>-1</sup>. Los resultados se obtuvieron comparando los espectros obtenidos con patrones de los mismos compuestos disponibles en la base de datos IRUG<sup>82</sup> así como de otros estudios relacionados con la identificación del acetato de polivinilo.

### 4.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.3.1. Estudio por imagen

El estudio por imagen ha permitido obtener información relativa a los materiales que componen la obra y su estructura, y arroja algunas particularidades, sobre todo en lo que se refiere al uso de los pigmentos y su respuesta ante las fuentes lumínicas.

Las imágenes generales, rasantes y transmitidas obtenidas con radiación visible (Fig. 23-26) dejan patente la dimensión de los empastes y cómo la capa pictórica está fuertemente adherida a la tela a través del betún. También se observa la deformación en el reverso, en forma de abolsamientos, localizados en los empastes de mayor densidad. La documentación realizada con luz transmitida deja de manifiesto los craquelados de algunos empastes y también evidencia la opacidad de la capa pictórica frente a la tela sin imprimación.

En cuanto al análisis llevado a cabo con radiación no visible, la fluorescencia inducida mediante luz ultravioleta ha proporcionado datos concluyentes (Fig. 27). En primer lugar, se ha determinado que la obra no tiene ningún tipo de barniz o estrato protector. Además se han podido identificar algunos pigmentos, pese a ser un método de difícil interpretación, dado que el aglutinante de acetato de polivinilo puede alterar la fluorescencia<sup>83</sup> original de los colores, por lo que es necesario utilizar otros métodos de análisis químicos complementarios a la hora de extraer conclusiones definitivas.

Se ha determinado que las zonas con fluorescencia amarilla-anaranjada se deben a la presencia de litopón<sup>84</sup>, combinado con el blanco de titanio, que no debería dar respuesta en la longitud de onda utilizada<sup>85</sup> pero que muestra una tonalidad morada, por el envejecimiento del polímero. El otro pigmento identificado ha sido el rojo, que se corresponde con una alizarina, un colorante orgánico de origen sintético, y que presenta una fluorescencia roja característica<sup>86</sup> debida a la mezcla de uno de sus compuestos, la purpurina, con los éteres y etanoles presentes en el acetato de polivinilo<sup>87</sup>. El resto de colores no presentan respuesta a la radiación.

El estudio realizado con radiación no visible con fotografía de respuesta a la radiación infrarroja,

---

<sup>81</sup> *Fast recovery deuterated triglycine sulfate.*

<sup>82</sup> Cuyas siglas se refieren a *Infrared & Raman Users Group.*

<sup>83</sup> CARDEN, M. Use of Ultraviolet Light as an Aid to Pigment Identification. En: *APT Bulletin*. s. l.: The Journal of Preservation Technology, 1991, Vol. 23, No. 3. p. 29.

<sup>84</sup> Pigmento blanco creado a partir de sulfuro de zinc y sulfato de bario.

<sup>85</sup> COSENTINO, A. Identification of pigments by multispectral imaging; a flowchart method. En: *Heritage Science* [en línea]. Alemania: Springer, 2014, Vol. 2, No. 8, p. 9

<sup>86</sup> *Ibid*, p. 9 (Figura 12).

<sup>87</sup> RENE DE LA RIE, E. Fluorescence of Paint and Varnish Layers (Part 1). En: *Studies in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 1982, Vol.27, No. 1. p. 3.



Fig. 23. Fotografía general con luz visible del anverso de la obra objeto de estudio.



Fig. 24. Fotografía general con luz visible del reverso de la obra objeto de estudio.





Fig. 25. Fotografía general con luz transmitida del anverso de la obra objeto de estudio.



Fig. 26. Fotografía general con luz rasante del anverso de la obra objeto de estudio.



Fig. 27. Fotografía general con luz ultravioleta del anverso de la obra objeto de estudio..



Fig. 28. Fotografía general con luz infrarroja del anverso de la obra objeto de estudio..

ha servido primordialmente para reafirmar los resultados del estudio con iluminación ultravioleta. Así, tanto el blanco de titanio como el litopón y el rojo alizarina muestran una tonalidad blanca. El resto de colores no ofrecen respuesta (Fig. 28).

#### 4.3.2. Estudio espectrocolorimétrico

El estudio colorimétrico realizado sobre la obra, a efectos de documentación para el museo y para su evaluación en un futuro mediante posibles comparativas, arroja los siguientes resultados:

Tabla 3. Resultados para L\* c\* h°



















Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
Blanco	92.1	Blanco	5.4	-	89.9	-	
Azul	41.9	Medio	40.2	Medio	278.53	Azul violado	
Rojo	47.3	Medio	62.3	Vivo	32.9	Rojo	
Amarillo	70.6	Claro	80.2	Vivo	84.9	Amarillo anaranjado	
Arcilla	43.6	Medio	24.0	Débil	58.5	Naranja	
Naranja	56.5	Claro	71.3	Puro	45.8	Rojo-Naranja	
Verde	52.4	Medio	54.9	Vivo	132.6	Limón-Verde	
Magenta	39.0	Medio	49.3	Vivo	20.6	Rojo Magentado	
Negro	23.3	Oscuro	0.6	-	269.9	-	
Lona	81.4	Muy claro	14.1	Debil	82.0	Amarillo anaranjado	

Tabla 4. Resultados para L\* a\* b\*

Nombre	L*	a*	b*	
Blanco	92.1	0.1	5.4	
Azul	41.9	6.0	-39.7	
Rojo	47.3	52.3	33.8	
Amarillo	70.6	7.2	79.9	
Arcilla	43.6	12.6	20.5	
Naranja	56.5	49.7	51.1	
Verde	52.4	-37.0	40.3	
Magenta	39.0	46.2	17.3	
Negro	23.3	0.0	-0.6	
Lona	81.4	2.0	14.0	

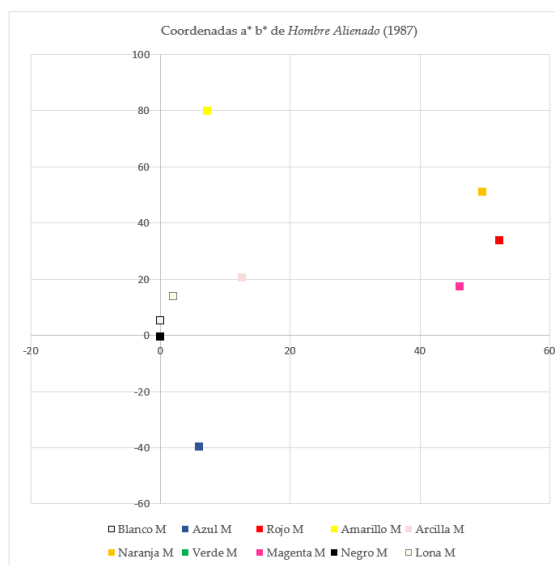


Fig. 29. Coordenadas colorimétricas de la obra.

#### 4.3.3. Identificación de las fibras

Se determina que las fibras de trama y urdimbre observadas con el microscopio son fibras de algodón. Las fotografías con luz visible y polarizada muestran la estructura helicoidal y brillo típicos del algodón (Fig. 30 y 31). Se trata de un tejido de 15x15 hilos por centímetro cuadrado y trama muy cerrada.

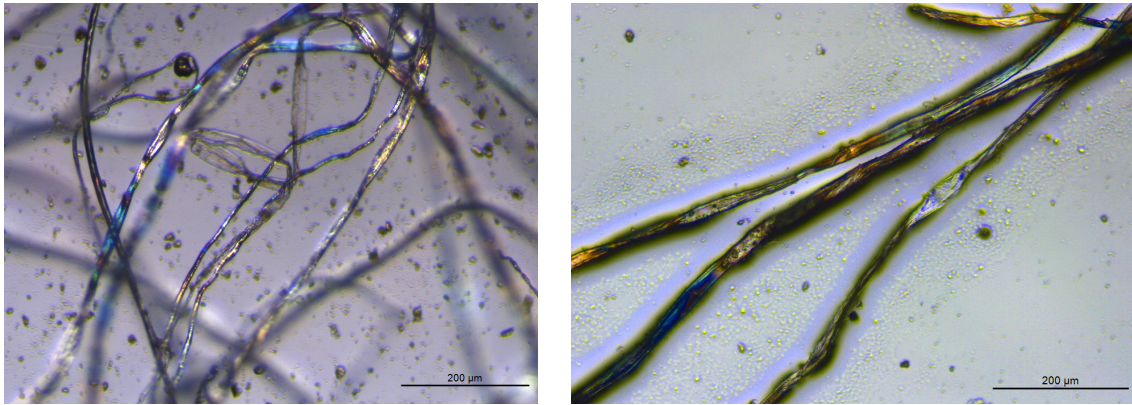


Fig. 30 y 31. Fibras de algodón de la obra.

#### 4.3.4. Análisis de identificación mediante SEM-EDX<sup>88</sup>

El análisis mediante SEM-EDX ha permitido obtener resultados concluyentes sobre algunas de las muestras de los pigmentos no identificados mediante el estudio por imagen<sup>89</sup>. El gráfico de la toma de muestras (Fig. 32) y los resultados obtenidos se exponen en una tabla a continuación.


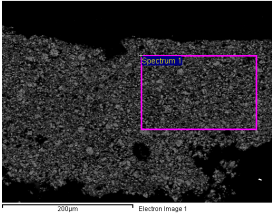
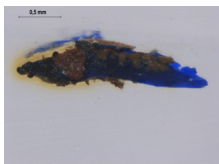
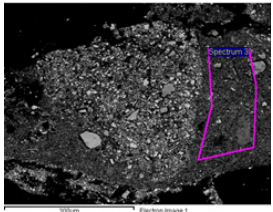
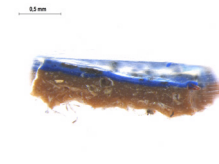
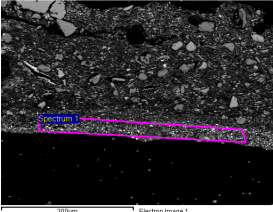
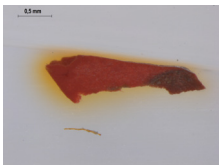
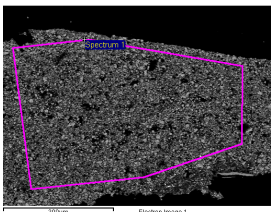


Fig. 32. Gráfico de toma de muestras en la obra.

<sup>88</sup> Los datos completos y los espectros e imágenes obtenidas se encuentran recogidas en el Anexo "A.2.2. Resultados obtenidos mediante SEM-EDX de la obra *Hombre Alienado*" en la página 74.

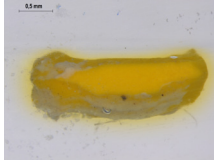
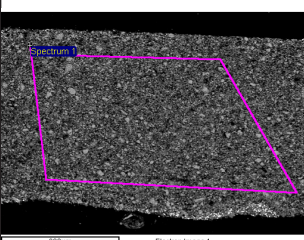
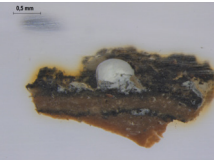
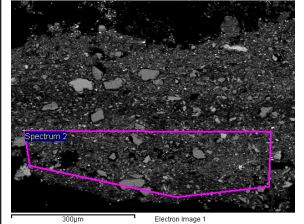
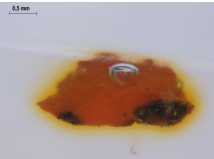
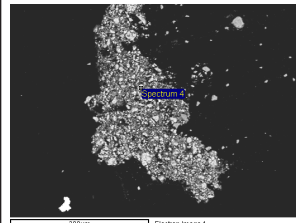
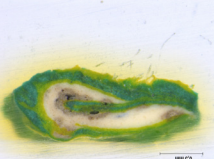
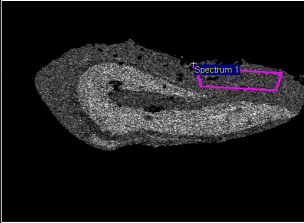
<sup>89</sup> Por ejemplo el azul, aunque otros, de carácter orgánico, quedaron sin identificar tras esta prueba, por lo que se analizaron mediante FTIR-ATR cuyos resultados se discuten en el epígrafe siguiente.

Tabla 5. Resultados obtenidos por el análisis con SEM-EDX

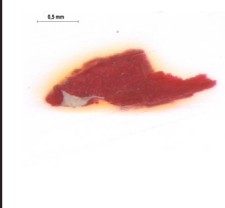
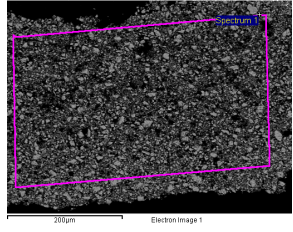
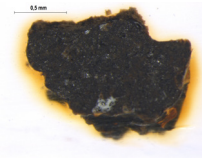
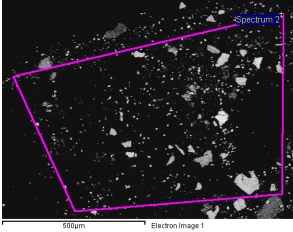
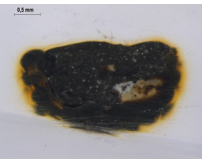
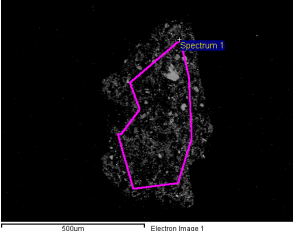
Nombre muestra	Color	Observación en la toma	Observación microscopio	Lupa*	SEM-EDX	Compuestos relevantes	Conclusión
UA-HA-white	Blanco	Muy duro	Puro			TiO <sub>2</sub> , CaO	Se trata de un blanco de titanio con carga de carbonato de calcio.
UA-HA-blue(d)	Azul	Mezclado con arcilla	Aspecto sintético, mezclado con arcilla y negro/ petróleo			Na <sub>2</sub> O, MgO, SO <sub>3</sub> , FeO y Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SiO <sub>2</sub>	Los primeros cuatro elementos (S, Mg, Na y Fe) indican que se trata de un azul ultramar sintético obtenido a partir del procesamiento de tales sustancias químicas*. Los aluminosilicatos pertenecen a la arcilla mezclada en la muestra.
UA-HA-blue(l)	Azul	Sobre arcilla	Gran capa de arcilla debajo, aspecto igual al anterior azul			Na <sub>2</sub> O, MgO, SO <sub>3</sub> , FeO y Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SiO <sub>2</sub>	Mismo compuesto, azul ultramar sintético con menor presencia de arcilla.
UA-HA-red	Rojo	-	Puro			CaO (92.43%)	Se trata de un color orgánico, de aspecto muy homogéneo, sobre una carga de carbonato cálcico.

\* Las imágenes fueron obtenidas con la lupa binocular Leica MZAPO, disponible en el Servicio de Microscopía Electrónica de la UPV.

\*\* CHAPLIN, T, et al., *Pigment Compendium: A dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments*. Oxford: Elsevier, 2008. p. 375-376.

UA-HA-yellow	Amarillo	Base de blanco	Mezclada con blanco			CaO (96.38%)	Se trata de un color orgánico, de aspecto muy homogéneo, sobre una carga de carbonato cálcico.
UA-HA-clay	Arcilla	Muy dura	Estratos consecutivos de arcilla y petróleo			MgO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , CaO, TiO <sub>2</sub> , FeO	Se trata de una arcilla, con compuestos alumino-silíceos y otros metales.
UA-HA-orange	Naranja	Sobre negro	Mezclado con negro en los extremos			CaO (84.64%)	Se trata de un color orgánico, de aspecto menos homogéneo, sobre una carga de carbonato cálcico. Aparecen cantidades bajas de Fe y Cl, menores del 1%.
UA-HA-green	Verde	Capa de amarillo debajo	Hay una capa intermedia de blanco y dos verdes distintos, uno más oscuro y azulado y otro más amarillento			En el verde CaO (93.84%), Cl (0.00%). En la zona blanca central ZnO y BaO.	La ausencia de cobre descarta un compuesto de tipo ftalocianina, el cloro se toma como parte del aglutinante***. En la zona blanca encontramos litopón. Por el aspecto homogéneo y la alta cantidad de carga (94% del compuesto) debe de tratarse de un color orgánico.

\*\*\* La ficha técnica del acetato de polivinilo utilizado por el artista, de la casa Montó, indica que contiene cloro en su composición, compuesto que aparece en muy baja cantidad en algunos de los colores, por lo que ha de deberse a la propia formulación del aglutinante. Para más información ver el Anexo 3 "Fichas Técnicas" en la página 158.

UA-HA-magenta	Magenta	Muestra muy pequeña	Fragmento blanco en la esquina inferior izquierda			CaO (92.20%)	Se trata de un color orgánico, de aspecto muy homogéneo, sobre una carga de carbonato cálcico. Aparecen cantidades bajas de Fe, P y Cl, menores del 1%.
UA-HA-black	Negro	-	Parece igual que la muestra de betún			Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub>	Compuesto mayormente orgánico con algunas impurezas de tipo arcilloso (probablemente por contacto con el estrato de tal composición).
UA-HA-pitch	Negro	-	-			Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub>	Compuesto mayormente orgánico con algunas impurezas de tipo arcilloso (probablemente por contacto con el estrato de tal composición).

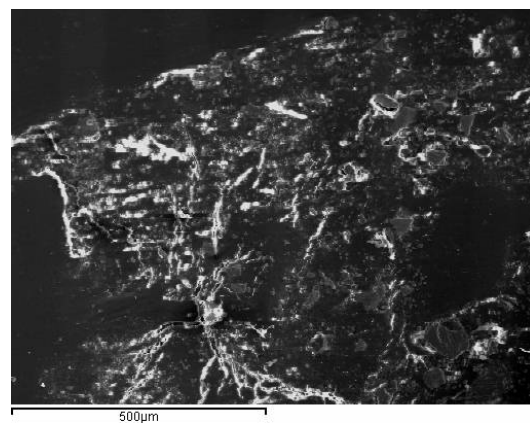


Fig. 33 Imagen con electrones retrodispersados de la muestra UA-HA-black.

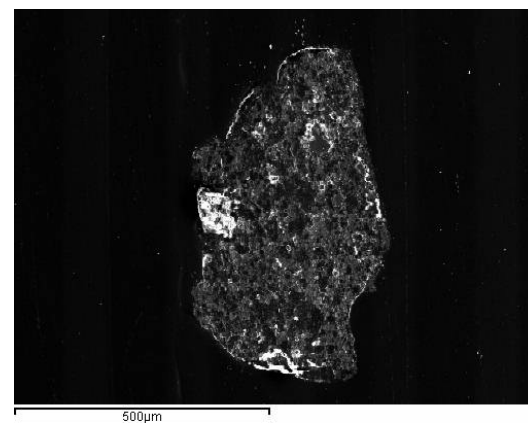


Fig. 34 Imagen con electrones retrodispersados de la muestra UA-HA-pitch.

#### 4.3.5. Análisis de identificación mediante FTIR-ATR<sup>90</sup>

Puesto que la mayor parte de los componentes de la obra y, especialmente, el polímero acetato de polivinilo, son materiales orgánicos, ha sido necesario el uso de la técnica de espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier, en este caso, con reflectancia total atenuada (FTIR-ATR).

Se confirma que el aglutinante de la obra es un acetato de polivinilo, dado que todas las muestras presentan picos de absorbancia en las franjas 1737, 1375 y 1020  $\text{cm}^{-1}$ <sup>91,92</sup>. No se aprecia importante presencia de plastificantes como el DBP<sup>93</sup> o el PEG<sup>94</sup>, que pueden haberse perdido o confundirse con otras bandas de absorción como las de los pigmentos<sup>95</sup>.

Para los colores no identificados mediante la técnica SEM-EDX, rojo, amarillo (Fig. 35), naranja y magenta, se ha podido determinar que se trata, principalmente, de compuestos azoicos<sup>96</sup>, con bandas de absorción en la región 1400-1600  $\text{cm}^{-1}$ <sup>97</sup>. Además, se localiza en todas las muestras  $\text{CaCO}_3$  referente a la carga para los pigmentos orgánicos, en las bandas correspondientes a 1400, 880 y 720  $\text{cm}^{-1}$ <sup>98</sup>. Sobre el verde no se ha podido extraer conclusión alguna.

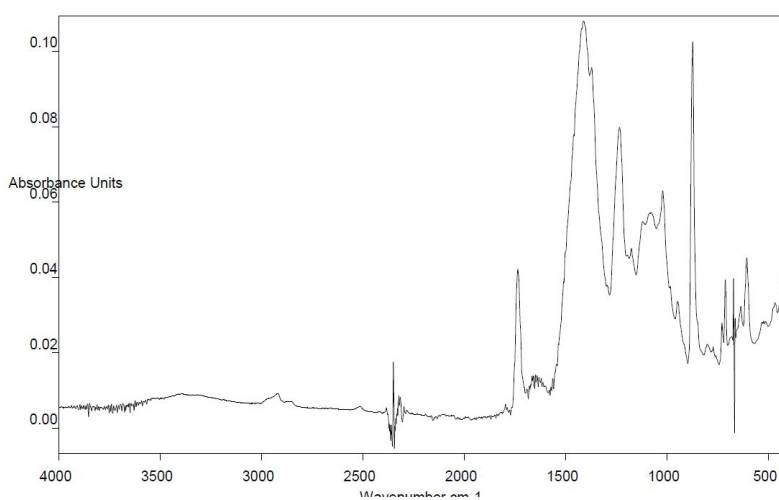


Fig. 35. Espectro de la muestra UA-HA-yellow mostrando los grupos azoicos entre 1400-1600  $\text{cm}^{-1}$ .

En las muestras de los colores ya identificados, el blanco de titanio y el azul ultramar, los espectros confirman las conclusiones obtenidas en el SEM-EDX. El blanco muestra la absorción típica en la

<sup>90</sup> Los espectros y bandas correspondientes se pueden consultar en el anexo "A.2.3. Datos obtenidos con FTIR-ATR de la obra *Hombre Alienado*" en la p. 81.

<sup>91</sup> WYPYCH, G. *Handbook of Polymers*. Toronto: ChemTec Publishing, 2016. p. 609.

<sup>92</sup> LEARNER, T. *Analysis of Modern Paints*. Los Ángeles: Getty Publications, 2004. pp. 86-88.

<sup>93</sup> Dibutilftalato.

<sup>94</sup> Polietilenglicol.

<sup>95</sup> Algunas de las bandas características del DBP se encuentran entre 1400-1600  $\text{cm}^{-1}$ , intervalo de absorción de los pigmentos azoicos.

<sup>96</sup> Los pigmentos sintéticos orgánicos son el segundo tipo de pigmentos más importantes actualmente y se componen de estructuras de carbono con dobles enlaces conjugados y estructuras aromáticas. Entre ellos la clase más numerosa es la asociada a la presencia de dobles enlaces de nitrógeno, llamados AZO. Es a este tipo de pigmento al que corresponden los colores rojo, amarillo, magenta y naranja de *Hombre Alienado*.

<sup>97</sup> LEARNER, T. *Analysis... op. cit.* p. 94.

<sup>98</sup> TOLEDANO, E. Identificación de compuestos inorgánicos por espectroscopía infrarroja (I). En: *Salud y Trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, 1988, No. 67. p. 41.



franja inferior a  $800\text{ cm}^{-1}$ <sup>99</sup> y las muestras azules se caracterizan por una banda ancha en la región de  $1090\text{ cm}^{-1}$  (que se superpone con la de  $1020\text{ cm}^{-1}$  del acetato de polivinilo) y un área con banda ancha de absorción a  $3450\text{ cm}^{-1}$ <sup>100</sup>.

En cuanto a la muestra correspondiente al color negro, el análisis con FTIR-ATR corrobora que se trata de betún, mismo compuesto que la muestra identificada como petróleo (Fig. 36). Ambas muestran picos de absorción en  $2922$  y  $2852\text{ cm}^{-1}$  y una banda ancha entre  $1600$  y  $1700\text{ cm}^{-1}$ <sup>101</sup>.

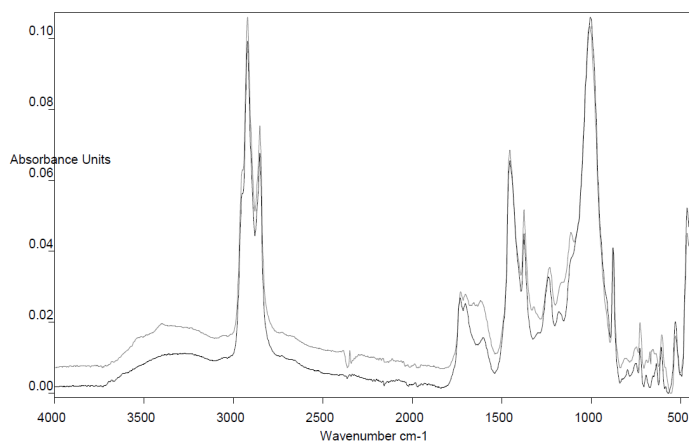


Fig. 36. Comparativa de los espectros UA-HA-black y UA-HA-pitch.

La fibra de algodón (Fig. 37), al igual que se pudo observar en el análisis con lupa binocular, muestra en el espectro la absorción típica de una fibra de algodón 100% sin blanquear, con una banda ancha de absorción entre los  $3000$ - $3500\text{ cm}^{-1}$  donde se concentran los compuestos celulósicos siendo los picos más altos de absorción en nuestro caso  $3335$  y  $2900\text{ cm}^{-1}$ . El resto de la estructura química también se corresponde con el patrón utilizado para la identificación<sup>102</sup>.

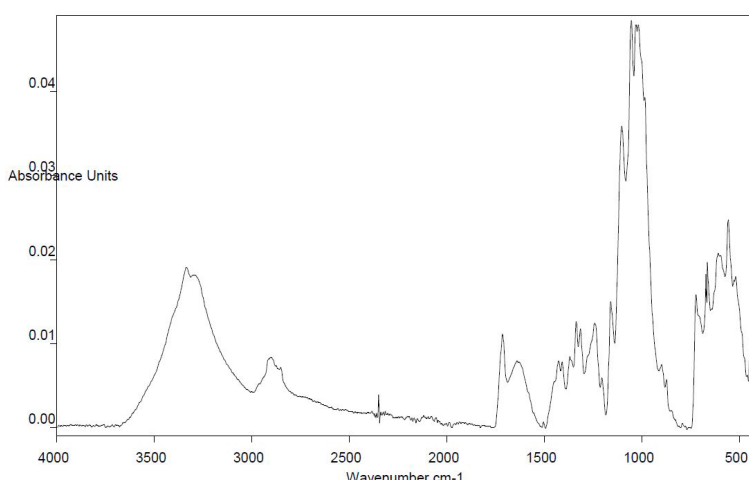


Fig. 37. Espectro de la muestra UA-HA-cotton.

<sup>99</sup> LEARNER, T. *Analysis... op. cit.* p. 113.

<sup>100</sup> JENSEN, E. L., Ultramarine blue pigment, synthetic. En: *The McCrone Group*, [en línea]. Disponible en: <https://www.mccrone.com/mm/ultramarine-blue-pigment-synthetic/> [Consultado el 30 febrero 2019].

<sup>101</sup> VICTORIA AND ALBERT MUSEUM, INR00151 Asphalt/bitumen; France; Natural Hist. Museum; NHM6; V&A; refl. En: *Infrared & Raman Users Group*, 2019. [en línea]. Disponible en: <http://www.irug.org/jcamp-details?id=1460> [Consultado el 30 febrero 2019].

<sup>102</sup> UNIVERSITY OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY, ICB00093 Cotton, unbleached; Radek ROsenkranz; 31 popelín; UCT; tran. En: *Infrared & Raman Users Group*, 2019. [en línea]. Disponible en: <http://www.irug.org/jcamp-details?id=6227> [Consultado el 30 febrero 2019].

## 5. EXPERIMENTAL 2: ENSAYOS DE ENVEJECIMIENTO ACCELERADO Y DEGRADACIÓN DEL ACETATO DE POLIVINILO

### 5.1. PERSPECTIVA GENERAL Y JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Los ensayos de envejecimiento acelerado son aquellos en los que se pretende simular, mediante la exposición del material a cambios termohigrométricos y radiación lumínica, la degradación que dichos factores tendrían a largo plazo en los objetos de estudio, en un menor ratio de tiempo del que sería necesario en tiempo real.

Dichos ensayos se llevan a cabo con diferentes propósitos en la disciplina de la conservación-restauración. Pueden ser bien para determinar la estabilidad química y cambios físicos asociados del material, bien para comprobar la idoneidad de su uso, conociendo su comportamiento bajo ciertas condiciones y los mecanismos y procesos de su degradación<sup>103</sup>. Es decir, queremos comprobar si el material se degrada en las condiciones seleccionadas, cómo y cuánto se deteriorará antes de que el daño sea perceptible, tanto para su utilidad como material de conservación como para, en este caso, su uso como material pictórico.

En cada caso, los límites de degradación aceptables serán distintos, siendo ésta una de las dificultades de la realización de ensayos de envejecimiento acelerado en el campo artístico<sup>104</sup>. En el momento de establecer los límites que separan un cambio aceptable de uno inaceptable existirán diferentes criterios, entre los que se encuentran los de los conservadores y los del artista, que pueden llegar a ser muy distintos<sup>105</sup>.

Llevar a cabo estos test es complicado, puesto que las condiciones elegidas para realizarlos a veces son demasiado extremas, y no siempre son aplicables en comparativa con la realidad, especialmente a la hora de dar conclusiones sobre la “esperanza de vida” de los materiales. Existe el riesgo de que las condiciones demasiado elevadas o reducidas de temperatura y humedad provoquen un curso de deterioro que, en condiciones habituales, no se daría del mismo modo.

Así mismo, muchos de los estudios sobre compuestos poliméricos, pertenecientes al campo de la ingeniería de materiales, pese a ser interesantes, no son directamente aplicables al ámbito de la conservación y restauración, puesto que emplean temperaturas extremadamente altas<sup>106</sup> u ondas de radiación muy cortas<sup>107</sup>.

---

<sup>103</sup> FELLER, R. L., *Accelerated Ageing: Photochemical and Thermal Aspects*. Michigan: The J. Paul Getty Trust, 1994. Introducción.

<sup>104</sup> Especialmente en este caso dado que se trata de un material artístico, cuyo envejecimiento es inevitable y formará parte de la historia de la obra; situación diferente sería apuntar estas definiciones para un material de conservación, que deba mantenerse estable y retratable a lo largo del tiempo, con cuyos cambios debemos ser más estrictos.

<sup>105</sup> Por ejemplo, en el caso de la obra *Hombre Alienado*, lo que se identificó como un deterioro en un principio, los craquelados de los empastes, resultaron ser un recurso artístico; y los desprendimientos, que pueden considerarse preocupantes para la integridad de la pieza, no lo son para Uiso Alemany. Existe por tanto subjetividad en la identificación del cambio como deterioro.

<sup>106</sup> Elevadas temperaturas pueden acelerar la degradación pero, cuanto más elevadas sean, más se desequilibrará la correlación entre factores de deterioro. Véase: WYPYCH, G., *Handbook of Material Weathering*. Toronto: ChemTec Publishing, 2018. p. 203.

<sup>107</sup> FELLER, R. L., *Accelerated... op. cit.* p. 1.

Será importante para esta investigación no sólo elegir los factores que se desean utilizar, sino encontrar un adecuado equilibrio entre la aplicabilidad y la aportación de nuevos conocimientos sobre el acetato de polivinilo, regulando correctamente dichos factores.

Por último, en los ensayos se pueden medir: hasta dónde llega el deterioro (cómo de lejos llega el cambio) y en qué momento o con qué patrón se ha producido<sup>108</sup>; lo que permitiría realizar predicciones sobre el desarrollo futuro de cada material. Para realizar dichas predicciones, sería necesario conocer si la degradación se da en un proceso lineal y acumulativo, si se acelera con el tiempo, si hay diferentes etapas con cambios relativamente repentinos, etcétera. Se tendrían que monitorizar las muestras prácticamente a tiempo real, metodología no considerada en este estudio.

Pese a las complicaciones expuestas, en este Trabajo Final de Máster se incluye un ensayo de envejecimiento acelerado en cámara climática, con el objetivo de conocer el comportamiento del acetato de polivinilo en algunas condiciones termohigrométricas poco estudiadas hasta el momento. Además, documentar el proceso de degradación química del material permite dar conclusiones sobre su estabilidad como material artístico y sobre las condiciones de humedad y temperatura que puede soportar, comparando los resultados con los de las obras de Uiso Alemany; la ya estudiada *Hombre Alienado* y las obras *Díptico* y *Tríptico* de la colección privada del artista, todas ellas del mismo año y material compositivo, pero conservadas en escenarios diferentes, comprobando que el proceso de envejecimiento acelerado no se desvía de las consecuencias reales.

## 5.2. ENSAYOS REALIZADOS EN CÁMARA CLIMÁTICA

### 5.2.1. Justificación del proceso

Para este trabajo, el ensayo ha estado dirigido a conocer los mecanismos de degradación química del acetato de polivinilo en diferentes condiciones de humedad y temperatura en ausencia de luz. Se ha decidido centrar el ensayo únicamente en cambios químicos, ya que son los que por lo general provocarán seguidamente la degradación física<sup>109</sup>.

La elección de realizar ensayos en cámara climática en ausencia de luz, fue motivada por dos factores. El primero, que existen numerosos ensayos sobre fotodegradación del PVA<sup>110</sup>, mientras que no hay tantos centrados sólo en el uso de los factores termohigrométricos y, por otra parte, que la degradación que implica luz es más compleja de medir, dado que los tres factores mencionados (temperatura, humedad y luz) actúan de forma sinérgica y catalítica y resultan más difíciles de evaluar individualmente<sup>111</sup>. Además, las obras tomadas como comparativa no están expuestas a intensidad lumínica nociva<sup>112</sup>, pero sí lo están a cambios termohigrométricos.

<sup>108</sup> FELLER, R. L., *Accelerated... op. cit.* p. 167.

<sup>109</sup> *Ibid.* p. 13.

<sup>110</sup> Véase, por poner un par de ejemplos, los estudios de: DOMÉNECH, M. T., et al., Study of behaviour on simulated daylight ageing of artists' acrylic and poly(vinyl acetate) paint films. En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. Alemania: Springer, 2011, Vol. 399, No. 9. pp. 2921-2937 y PINTUS, V.; SCHREINER, M.; WEI, S., Photochemical degradation study of polyvinyl acetate paints used in artworks by Py-GC/MS. En: *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. Amsterdam: Elsevier, 2010, Vol. 97. pp. 158-163.

<sup>111</sup> Entiéndase que esta individualidad es relativa, dado que es imposible separar radicalmente la humedad y la temperatura, tanto entre sí como del resto de factores.

<sup>112</sup> La obra *Hombre Alienado* no recibe radiación ultravioleta, puesto que siempre ha estado en una sala sin ventanas y, en todo caso antes de las fuentes de iluminación LED actuales, estaría expuesta a fuentes de tipo

Una vez se determinó el uso de los factores de humedad y temperatura, fue más compleja la definición de los parámetros a utilizar. La elección estuvo supeditada a la comprobación de las siguientes hipótesis planteadas sobre la alteración química del acetato de polivinilo:

1. Las altas temperaturas provocan oxidación y *crosslinking*, que dan como resultado el amarilleamiento del polímero. Este efecto se agudiza en presencia de alta humedad relativa<sup>113</sup>.
2. La alta humedad relativa en presencia de una temperatura lo suficientemente elevada, provoca la disolución de algunos aditivos y la hidrólisis de las cadenas poliméricas<sup>114</sup>.
3. La baja humedad relativa provoca la migración de algunos aditivos, como los plastificantes, a la superficie<sup>115</sup>. Dicha migración se acelera exponencialmente cuanto más alta sea la temperatura mientras no se produzca *crosslinking*, dado que los aditivos ya no tendrán espacio para migrar<sup>116</sup>.

### 5.2.2. Diseño de los ciclos

Se han propuesto los siguientes parámetros:

Tabla 6. Parámetros empleados en cada ciclo propuesto

	Humedad	Temperatura	Horas
<b>Ciclo I</b>	80%	70°C	670 h
<b>Ciclo II</b>	80%	35°C	360 h
<b>Ciclo III</b>	10%	35°C	360 h

La elección de los parámetros ha estado motivada por dos razones principales. En primer lugar, las obras mencionadas, *Hombre Alienado* en el MACVAC y las obras *Díptico* y *Tríptico*<sup>117</sup> propiedad de Alemany, ya habían envejecido durante 32 años en diferentes condiciones, más adecuadas las del museo<sup>118</sup> y más adversas las del almacén del autor<sup>119</sup>; por lo que todos los datos sobre halógeno o incandescente, que aportarían, sobre todo, radiación infrarroja. Por otro lado, *Díptico* y *Tríptico* están rotegidas de la radiación luminica, dado que se encuentran colocadas anverso con anverso entre ellas y sucesivamente en el fondo de una serie de obras.

<sup>113</sup> FELLER, R. L., *Accelerated... op. cit.* p. 115.

<sup>114</sup> NECHIFOR, M., Factors Influencing the Photochemical Behavior of Multicomponent Polymeric Materials. En: ROSU, D.; VISAKH, P. M. [ed.], *Photochemical Behavior of Multicomponent Polymeric-based Materials*. Cham: Springer, 2016. p.55.

<sup>115</sup> LAGALANTE, A. F., et al., The influence of temperature and humidity on swelling and surfactant migration in acrylic emulsion paint films. En: *Studies in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 2016, Vol. 61, No. 4. p. 219.

<sup>116</sup> BART, J. C. J., *Polymer Additive Analytcs: Industrial Practice and Case Studies*. Florencia: Firenze University Press, 2006. p. 119.

<sup>117</sup> Cuyo análisis por FTIR-ATR se encuentra en los Anexos A.2.4 y A.2.5 en las páginas 94 y 102. Los resultados de la analítica confirman que ambas obras se realizaron con los mismos materiales (acetato de polivinilo y pigmentos) y que existe una diferencia en cuanto al grado de degradación de los mismos, directamente relacionada con los parámetros termohigrométricos a los que están expuestas.

<sup>118</sup> Que ya se han comentado en el apartado "Condiciones expositivas de la obra" en la página 14.

<sup>119</sup> Se trata de un almacén de ladrillo sin enlucir con tejado ondulado de fibrocemento situado en la zona de la Huerta Norte de Valencia, cuyas condiciones climáticas no son recomendables según los parámetros

su degradación química y alteraciones consiguientes ya se han obtenido del análisis técnico. Así pues, se ha considerado necesario emplear condiciones más extremas, dado que si en esta situación no se produce degradación relevante, se puede afirmar que es improbable que se de en condiciones habituales a medio plazo.

Por otro lado, también se han tenido en cuenta, a partir de la revisión bibliográfica, otros estudios publicados:

- **Ciclo I:** la temperatura se ha determinado a partir de dos artículos. Una primera publicación en el que se exponen muestras a 80°C y en las que se observa amarilleamiento<sup>120</sup> y otra en la que se exponen a 60°C sin producirse amarilleamiento notable<sup>121</sup>, por lo que se decide utilizar un valor intermedio. La humedad se ha establecido en el máximo controlado por la cámara climática antes de la condensación.
- **Ciclo II:** se ha utilizado una temperatura moderada, de 35°C, para no confundir las degradaciones químicas producto del factor principal, la humedad, con las ya obtenidas por la alta temperatura en el ciclo anterior. A su vez, la temperatura establecida es lo suficientemente elevada<sup>122</sup> como para favorecer y acelerar las reacciones químicas en el material. El valor de humedad relativa se ha mantenido.
- **Ciclo III:** se ha mantenido la temperatura y se ha empleado el mínimo de humedad controlado por la cámara sin márgenes de error, un 10%.

### 5.2.3. Diseño y elaboración de las probetas

Se han diseñado tres series de probetas idénticas entre sí que simulan los materiales de las obras *Hombre Alienado*, *Díptico* y *Tríptico*, utilizando el acetato de polivinilo, tela y pigmentos indicados por el autor<sup>123</sup>.

Los pigmentos seleccionados fueron los más representativos, bien por sus problemáticas asociadas, como el blanco de titanio y el azul ultramar, o bien por su carácter orgánico, de especial interés, como el rojo y el amarillo. Además, se ha utilizado la arcilla por su carácter higroscópico. Se decide descartar el uso del betún por su complejidad material y por encontrarse fuera del objeto de estudio de este Trabajo Final de Máster<sup>124</sup>.

---

actuales de conservación preventiva. Hay una temperatura media anual de 19.5°C y mayores oscilaciones tanto diarias como estacionales que en el museo, así como una humedad relativa media del 55% con una variación del  $\pm 10\%$  a lo largo del año y que alcanza tal cifra a lo largo de un día en múltiples ocasiones. Los datos han sido extraídos de las estaciones meteorológicas de la zona

<sup>120</sup> BURNSTOCK, A., et al, Polymer dispersions artificially aged. En: *Studies in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 1984, Vol. 29, Sup. 1. p. 42.

<sup>121</sup> CHIANTORE, O.; LEARNER, T.; SCALARONE, D., Ageing studies of acrylic emulsion paints. En: *Triennial meeting (13th), Rio de Janeiro, 22-27 September 2002: preprints*. Londres: James & James, 2002. p. 918.

<sup>122</sup> El efecto de aceleración de las reacciones a mayor temperatura es un fenómeno estudiado e inducido por el rendimiento cuántico, relacionado con la  $T_g$  del polímero. Tanto el entrecruzamiento como la escisión de cadenas del acetato de polivinilo se verán agravados por encima de su  $T_g$ . Véase: FERREIRA, J. L.; MELO, M. J.; RAMOS, A. M., *op. cit.* p. 454. Además, la alta humedad provoca la reducción de esa  $T_g$ . Véase: LAGALANTE, A. F., et al., p. 110 y BROUGHTON, W. R., et al., *Review of accelerated ageing methods and lifetime prediction techniques for polymeric materials*. Middlesex: National Physical Laboratory, 2005. p. 14.

<sup>123</sup> ALEMANY, U., *op. cit.*

<sup>124</sup> Serán de gran interés futuros estudios sobre el envejecimiento e interacción de esta sustancia, tan

Los pigmentos se unieron con el PVA dando como resultado una pintura en proporción 50:50, tal como ha indicado el autor. Esta pintura se ha extendido sobre fragmentos de loneta de algodón 100%, sin proceder a su lavado, por lo que se conserva el apresto industrial<sup>125</sup>.

La pintura obtenida se ha aplicado sobre los cuadrantes de lona en dos zonas, diferenciando zona de película pictórica uniforme y zona de empaste<sup>126</sup>, reproduciendo la técnica del autor (Fig. 38).

Las series constan de las probetas que se describen a continuación:

Tabla 7. Relación de probetas realizadas en cada serie y su composición

	Nominación	Descripción
SERIE A	SAP1	PVA sobre una capa de Melinex
	SAP2	PVA sobre tela de algodón
	SAP3	PVA con blanco de titanio y arcilla sobre tela de algodón
	SAP4	Tela de algodón
	SAP5	PVA con blanco de titanio aplicado sobre tela de algodón
	SAP6	PVA con azul ultramar sintético aplicado sobre tela de algodón
	SAP7	PVA con rojo orgánico aplicado sobre tela de algodón
	SAP8	PVA con amarillo orgánico aplicado sobre tela de algodón
SERIE B	SBP1	PVA sobre una capa de Melinex
	SBP2	PVA sobre tela de algodón
	SBP3	PVA con blanco de titanio y arcilla sobre tela de algodón
	SBP4	Tela de algodón
	SBP5	PVA con blanco de titanio aplicado sobre tela de algodón
	SBP6	PVA con azul ultramar sintético aplicado sobre tela de algodón
	SBP7	PVA con rojo orgánico aplicado sobre tela de algodón
	SBP8	PVA con amarillo orgánico aplicado sobre tela de algodón

---

empleada en la obra del autor no sólo en este periodo, dado que parece favorecer la adhesión y preservación de los otros materiales.

<sup>125</sup> El autor no ha lavado las telas de las obras estudiadas, favoreciendo la decoloración inducida.

<sup>126</sup> El grosor de las capas influirá en el deterioro, dado que una capa con mayor grosor acumulará más agua y se producirán en ella más degradaciones más rápidamente. Véase: GERST, M., *op. cit.* p. 13593.

<b>SERIE C</b>	SCP1	PVA sobre una capa de Melinex
	SCP2	PVA sobre tela de algodón
	SCP3	PVA con blanco de titanio y arcilla sobre tela de algodón
	SCP4	Tela de algodón
	SCP5	PVA con blanco de titanio aplicado sobre tela de algodón
	SCP6	PVA con azul ultramar sintético aplicado sobre tela de algodón
	SCP7	PVA con rojo orgánico aplicado sobre tela de algodón
	SCP8	PVA con amarillo orgánico aplicado sobre tela de algodón



Fig. 38. Zonas diferenciadas de aplicación de la pintura en las probetas experimentales.

#### 5.2.4. Desarrollo del ensayo

En el ensayo se ha empleado una cámara de clima constante Binder, modelo KMF 240, disponible en el Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universitat Politècnica de València. La cámara se ha programado para mantener los parámetros de cada ciclo de manera constante, favoreciendo los deterioros químicos y evitando los cambios dimensionales más bruscos que resultarían de las fluctuaciones y del estrés mecánico del material. El desarrollo experimental ha sido el siguiente:

- **Ciclo I.** La Serie A se introduce en estado inicial y se mantiene durante 670 h a 70°C<sup>127</sup> y 80% de HR.

<sup>127</sup> La temperatura elegida es lo suficientemente alta como para provocar el deterioro químico que se desea estudiar, pero no alcanza la que se aplica en los ensayos de degradación puramente térmica.

- **Ciclo II.** Se conserva la Serie A, degradada en el ciclo I, y se introduce la Serie B, en estado inicial. Se mantienen a 35°C y 80% de HR durante 360 horas.
- **Ciclo III.** Se mantienen las Series A, degradada en los ciclos I y II, y B, degradada tras el ciclo II y se introduce la Serie C, en estado inicial. Se dejan a 35°C y 10% de HR durante 360 horas.

Para comprobar los efectos de los ciclos, se ha empleado el análisis mediante FTIR-ATR y el estudio espectrocolorimétrico. Se analiza primero el estado inicial de las probetas y se toman datos después de cada ciclo. Dichos resultados se han comparado entre sí y con los obtenidos de las obras *Hombre Alienado*, *Díptico* y *Tríptico*, para observar el deterioro sufrido y concluir cuál de los factores (la temperatura o la humedad) resulta más perjudicial para el acetato de polivinilo y debe ser especialmente controlado mediante la conservación preventiva.

El proceso completo se resume en el gráfico a continuación:

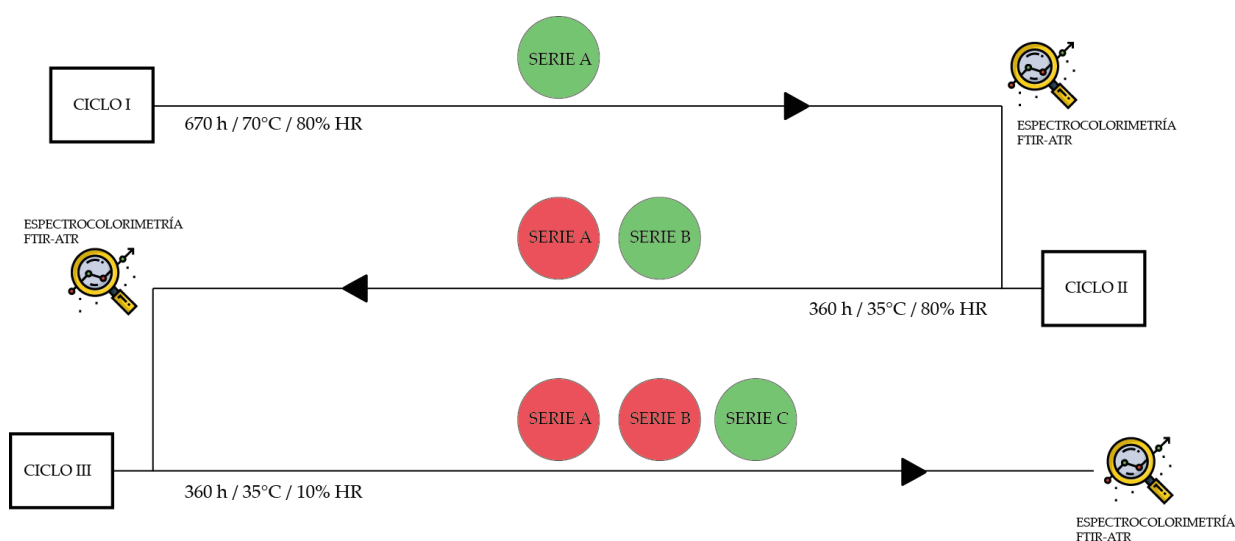


Fig. 39. Desarrollo del proceso experimental.

### 5.2.3. Discusión de resultados obtenidos del estudio colorimétrico

Los resultados más significativos con respecto al estudio colorimétrico<sup>128</sup> se producen, tras el Ciclo I<sup>129</sup>.

En las probetas envejecidas durante este ciclo, SAP1 y SAP2, muestras con PVA en ausencia de pigmento, se observa un rápido amarilleamiento, en una primera toma de datos a las 190 horas.

Este amarilleamiento se registra mediante una diferencia de color  $\Delta E^*ab$ <sup>130</sup> de 14 en la muestra SAP1 (zona de empaste) y en la muestra SAP2 se registra una diferencia en la zona de empaste

<sup>128</sup> Los resultados completos se pueden consultar en el apartado A.2.6., A.2.7. y A.2.8 en las páginas 109, 116 y 123 de este trabajo.

<sup>129</sup> Tal y como se plantea en la hipótesis 1, p. 44 del presente trabajo.

<sup>130</sup>  $\Delta E^*ab$  es la diferencia entre dos muestras de color, mide la distancia entre puntos de color diferentes en un espacio tridimensional CIE Lab. Para calcular  $\Delta E^*ab$  se ha utilizado CIE76.  $\Delta E^* = ((L^*_1 - L^*_2)^2 + (a^*_1 - a^*_2)^2 + (b^*_1 - b^*_2)^2)^{1/2}$ .



de 7.2, mientras que en la zona uniforme, un incremento de 7.8. En el caso de SAP1 la muestra ha dejado de ser transparente y se ha podido observar que el amarilleamiento producido no es uniforme, sino que es más intenso en las zonas más gruesas y se produce en el interior y no en superficie<sup>131</sup>. Este cambio de color se acentúa al final del ciclo, a las 670 horas en el empaste de SAP1, que alcanza una  $\Delta E^*ab$  de 17.2, mientras que SAP2 parece estabilizarse y mantiene los mismos valores.

En cuanto a la tela de algodón, la muestra SAP4 sufre un cambio de color de 3.5 a las 190 h y valor 5 a las 670 h (fin del ciclo I).

Las probetas con pigmento padecen cambios apenas perceptibles de color, se obtienen valores bajos de entre 2 y 3 en SAP6 y SAP8, y menores de 1 para el resto de muestras<sup>132</sup>. Es destacable la estabilidad del acetato de polivinilo cuando se mezcla con pigmentos.

Este amarilleamiento se agrava en las muestras de acetato de polivinilo en la Serie A durante los Ciclos II y III, alcanzando la zona empastada de SAP1 (Fig. 40) un valor  $\Delta E^*ab$  de 20.3, siendo este valor el máximo de todo el ensayo. El resto de las muestras de la Serie A se mantienen perceptiblemente estables.

Las Series B y C, debido a que no han sido sometidas a temperaturas altas, no sufren cambios de color tan acusados tras estos ciclos (Fig. 41 y 42).

En las probetas de la Serie B el valor más alto de  $\Delta E^*ab$  se encuentra en el empaste de la muestra SBP2, con un valor de 5.3, mientras que el resto de muestras se mantienen por debajo del valor 3.

En la serie C se da un amarilleamiento en las zonas empastadas de las muestras SCP1 y SCP2, que alcanzan valores  $\Delta E^*ab$  de 7.3 y 3.5 respectivamente; aunque hay que señalar que esto puede estar causado por realizarse el ensayo en condiciones de oscuridad<sup>133</sup>.



Fig 40. SAP1 tras los tres ciclos de envejecimiento.



Fig 41. SAP2 tras los tres ciclos de envejecimiento.



Fig 42. SAP3 tras los tres ciclos de envejecimiento.

Se confirma que, tras los tres ciclos, los colores no pierden intensidad ni varían en cuantías perceptibles, por lo que es de esperar que, en condiciones de almacenamiento en ausencia de luz, las obras realizadas con acetato de polivinilo se mantengan estables.

<sup>131</sup> JABLONSKI, E., et al., *op. cit.* p. 6.

<sup>132</sup> Si  $\Delta E^*ab$  se aproxima a 2,3 siendo inferior a 3 se considera una *diferencia apenas perceptible*, según la *Commission Internationale de l'Eclairage* (CIE).

<sup>133</sup> En cuyo caso sería reversible al exponerse a la luz, al contrario del provocado en el Ciclo I, que sería irreversible. Véase: JABLONSKI, E., et al., *op. cit.* p. 6.

## 5.2.4. Discusión de resultados obtenidos del estudio con FTIR-ATR del Ciclo I <sup>134</sup>

Los resultados obtenidos mediante el análisis realizado con FTIR-ATR en las probetas de la Serie A tras el Ciclo I, documentan una serie de cambios en la estructura química del polímero<sup>135</sup> como consecuencia de la exposición a las altas temperaturas. Se producen en concreto tres fenómenos: oxidación, *cross-linking* y desacetilación<sup>136</sup>. Así mismo, se observa pérdida de componentes provocada, por un lado, por la volatilidad de algunos aditivos y, por otro, por la hidrólisis, al conjugar alta temperatura con alta humedad.

Los espectros obtenidos de las probetas sin color, SAP1 y SAP2, muestran estos fenómenos en el acetato de polivinilo. En primer lugar, el aumento de absorbancia entre 1600 y 1750  $\text{cm}^{-1}$  <sup>137</sup> demuestra la formación de dobles enlaces C=C, provocados por la liberación de ácido acético durante la desacetilación así como por la oxidación del compuesto. Dicha desacetilación se produce comúnmente durante las primeras semanas en condiciones normales, por la continuación de la coalescencia en el proceso de formación del *film*<sup>138</sup>. En este caso, se continúa produciendo por la hidrólisis, que se muestra con el aumento del pico a 1736  $\text{cm}^{-1}$  y por la aparición de otros a 1556  $\text{cm}^{-1}$  en SAP1 Y 1600  $\text{cm}^{-1}$  <sup>139</sup> en SAP2 (Fig. 43). Dicha hidrólisis es la que ha podido provocar el descenso de los grupos éster, que se corresponden con el pico 1232  $\text{cm}^{-1}$  <sup>140</sup>.

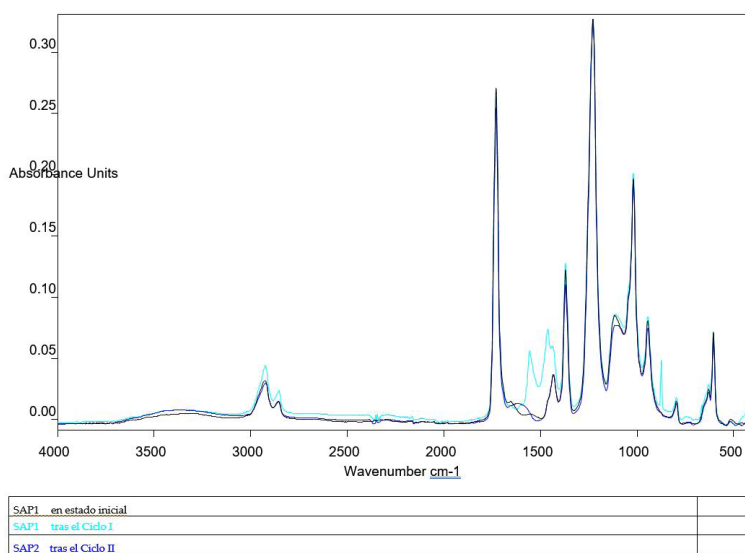


Fig. 43. Comparación de espectros de SAP1 y SAP2 antes y después del Ciclo I.

<sup>134</sup> Los resultados completos se muestran en el apartado "A.2.9. Datos obtenidos con FTIR-ATR tras el Ciclo I" en la página 133.

<sup>135</sup> Existen, en general, dos posibilidades de degradación del polímero, una de ruptura de enlaces, en la que la alta temperatura genera suficiente energía como para que se rompan los enlaces más débiles, y otra de formación de nuevos enlaces, que alterarán la estructura original del polímero. Véase: SILVA, M. F., *Analytical study of accelerated light ageing and cleaning effects on acrylic and PVAc dispersion paints used in Modern and Contemporary Art* [en línea]. Tesis doctoral no publicada. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2011 [Consultado el 20 abril 2019] Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/13829>, p. 92.

<sup>136</sup> Proceso por el cual un compuesto químico pierde sus componentes acéticos, liberando en este caso ácido acético.

<sup>137</sup> PINTUS, V.; SCHREINER, M.; WEI, S., *op. cit.* p. 161 y DOMÉNECH, M. T., et al, *op. cit.* p. 2931 (Table 2).

<sup>138</sup> DOWN, J., et al., Adhesive testing at the Canadian Conservation Institute: an evaluation of selected poly(vinyl acetate) and acrylic adhesives. En: *Studies in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 1996, Vol. 41. p. 29.

<sup>139</sup> Estas bandas pueden deberse también a la expulsión de plastificantes de tipo DBP.

<sup>140</sup> DOMÉNECH, M. T., et al, *op. cit.* p. 2931 (Table 2).

Por otro lado, el PVA en dichas muestras sufre un ligero aumento en la franja comprendida entre 3140-3700  $\text{cm}^{-1}$ , que puede corresponder a la expulsión de alcohol polivinílico<sup>141</sup> a la superficie, al aumento de grupos celulósicos o a la acumulación de agua a causa de la alta humedad.

Para las probetas coloreadas, se han detectado algunos comportamientos particulares. Las probetas SAP6 y SAP8, correspondientes a los colores azul (Fig. 44) y amarillo, sufren un gran descenso en la banda 3140-3700  $\text{cm}^{-1}$ . Esto puede deberse a la propia composición de los pigmentos, que en el estado inicial, mostraban gran absorbancia en dicha área y que, tras el ciclo, han podido hidrolizarse.

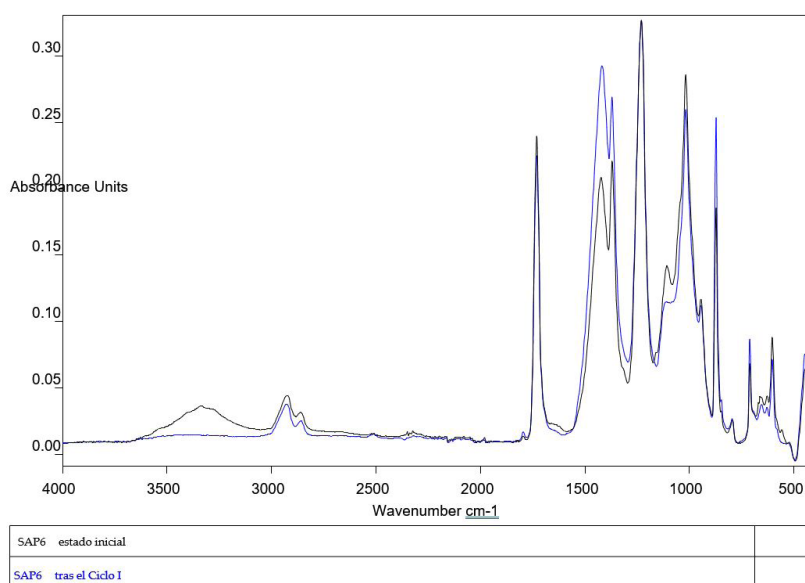


Fig. 44. Comparación de espectros de SAP6 antes y después del Ciclo I.

Existe una diferencia entre la degradación de los grupos con color (SAP5-SAP8) y las probetas que sólo contienen acetato de polivinilo (SAP1-SAP2). En las coloreadas, los compuestos  $-\text{CH}_3$ , situados en el polímero como grupos laterales y que se localizan en las bandas 2853  $\text{cm}^{-1}$  y 2923  $\text{cm}^{-1}$ <sup>142</sup>, disminuyen, mientras que en las muestras puras de acetato de polivinilo SAP1 y SAP2 aumentan. Este aumento, puede deberse al *cross-linking* y la creación de nuevos grupos laterales, lo cual no ocurre en la misma medida en el grupo de probetas pigmentado, justificando la diferencia también en los resultados colorimétricos entre unas y otras probetas. Esto también puede ser causado por diferentes grados de hidrólisis entre ambos grupos de muestras.

Finalmente, en la muestra SAP4, tela de algodón, los compuestos celulósicos aumentan, debido a la hidrólisis del material.

Tabla 8. Bandas mencionadas en la interpretación de resultados tras el Ciclo I

Banda $\text{cm}^{-1}$	Grupo funcional	Compuesto
3140-3700	-OH vibración de tensión	Agua o PVOH
2923	$-\text{CH}_3$ vibración de tensión asimétrica	PVA

<sup>141</sup> BAGLIONI, P., et al., Characterization and degradation of poly(vinyl acetate)-based adhesives for canvas paintings. En: *Polymer Degradation and Stability*. s.l.: Elsevier, 2014, Vol. 107. p. 315.

<sup>142</sup> DOMÉNECH, M. T., et al, *op. cit.* p. 2931 (Table 2).

2854	-CH <sub>3</sub> vibración de tensión simétrica	PVA
1736	-C=O vibración de tensión de grupos acetato	PVA
1718	-C=O vibración de tensión asociada a la liberación de ácido acético	PVA
1580	Grupo aromático	DBP
1232	-C-(C=O)-C- vibración de tensión asimétrica de grupos éster	PVA
1120	Grupos butil alifáticos	DBP

### 5.2.5. Discusión de resultados obtenidos del estudio con FTIR-ATR del Ciclo II<sup>143</sup>

Los resultados del Ciclo II son de interpretación más compleja.

El comportamiento de las probetas de la Serie A, que ya habían pasado por el Ciclo I, es distinto del comportamiento de las de la Serie B, que se introdujeron en este ciclo en estado inicial.

Las muestras SAP1 y SAP2, realizadas únicamente con acetato de polivinilo, muestran diferentes grados de hidrólisis. En SAP1 las bandas correspondientes a las vibraciones de los grupos laterales -CH<sub>3</sub>, que se encuentran en 2923 y 2854 cm<sup>-1</sup>, pierden intensidad, y la banda de los grupos acetatos, en 1736 cm<sup>-1</sup>, ganan absorbancia. La hidrólisis rompe unos enlaces y favorece la formación de otros. El comportamiento de estas probetas no es homogéneo, ya que la muestra SAP2 se comporta exactamente al revés, los grupos -CH<sub>3</sub> y la banda 1736 cm<sup>-1</sup> ganan intensidad.

En el caso de la muestra realizada con arcilla, se observa un comportamiento diferente, con mayor absorción en -CH<sub>3</sub> y menor en la banda 1736 cm<sup>-1</sup>, con la especial característica que los grupos -OH, en la banda 3140-3700 cm<sup>-1</sup>, aumentan por el carácter higroscópico del material.

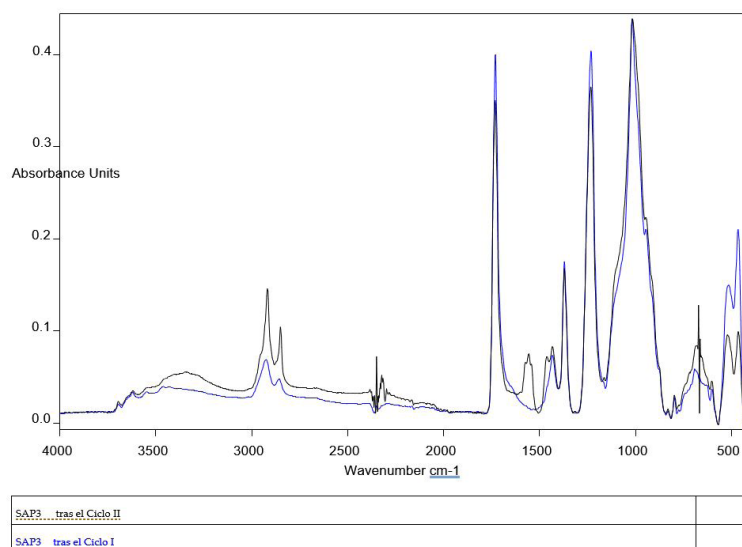


Fig. 45. Comparación de espectros de SAP3 antes y después del Ciclo II.

<sup>143</sup> Los resultados completos pueden consultarse en el apartado "A.2.10. Datos obtenidos con FTIR-ATR tras el Ciclo II" en la página 139.

En cuanto a las probetas coloreadas, en el color rojo (SAP7) aumentan los grupos -OH, que no aparecían en el Ciclo I. Azul (SAP6) y amarillo (SAP8) aumentan sus absorbancias para 2923, 2854 y 1736  $\text{cm}^{-1}$ , mientras que el blanco (SAP5) es el color que permanece más estable.

Los resultados para la Serie B son menos acusados, al no existir un deterioro previo. Alternativamente y dependiendo de la muestra se observan incrementos y disminuciones de las bandas correspondientes a grupos  $\text{CH}_3$  y acetatos. No llega a desaparecer de ningún componente de la estructura del polímero pero sí aparecen nuevas bandas, como por ejemplo la de 2854  $\text{cm}^{-1}$  en las muestras SBP6 y SBP8, correspondientes a los colores azul y amarillo respectivamente.

Tras el Ciclo II, la hidrólisis también afecta a los ésteres, que aumentan y reducen su intensidad según las muestras y sin diferencias entre las series. Aparecen también en la mayoría de muestras de ambas series (A y B) lo que podría ser DBP, localizado en las bandas 1580 y 1120  $\text{cm}^{-1}$ <sup>144</sup> aunque sería necesario utilizar técnicas más sensibles como la GC-MS para confirmar este resultado.

La fibra en este ciclo se deteriora de la misma forma que en el Ciclo I.

Tabla 9. Bandas mencionadas en la interpretación de resultados tras el Ciclo II

Banda $\text{cm}^{-1}$	Grupo funcional	Compuesto
3140-3700	-OH vibración de tensión	Agua o PVOH
2923	$\text{CH}_3$ vibración de tensión asimétrica	PVA
2854	$\text{CH}_3$ vibración de tensión simétrica	PVA
1736	-C=O vibración de tensión de grupos acetato	PVA
1580	Grupo aromático	DBP
1232	-C-(C=O)-C- vibración de tensión asimétrica de grupos éster	PVA
1120	Grupos butil alifáticos	DBP

### 5.2.6. Discusión de resultados obtenidos del estudio con FTIR-ATR del Ciclo III<sup>145</sup>

En cuanto al último ciclo, las estructuras químicas de las probetas de las series A y B resultan ser, por lo general, las más afectadas, al encontrarse ya en proceso de degradación sumatorio de los dos ciclos anteriores.

La baja humedad afecta, sobre todo, a la muestra con arcilla SCP3 y a algunos de los colores.

Con respecto a la comprobación de la hipótesis sobre la expulsión de plastificantes en condiciones de baja humedad relativa, en todas las muestras de las tres series se pueden identificar bandas

<sup>144</sup> COMELLI, D. et al, The degradation of poly(vinyl acetate) as a material for design objects: A multi-analytical study of the effect of dibutyl phthalate pasticer. Part 1. En: *Polymer Degradation and Stability*. s.l.: Elsevier, 2012 .Vol. 97, No. 11, p. 2445.

<sup>145</sup> Los resultados completos pueden consultarse en el apartado "A.2.11. Datos obtenidos con FTIR-ATR tras el Ciclo III" en la página 146.

que corresponderían a dichos aditivos. posiblemente DBP (Fig. 43), y que aumentan o disminuyen su absorción según cada caso.

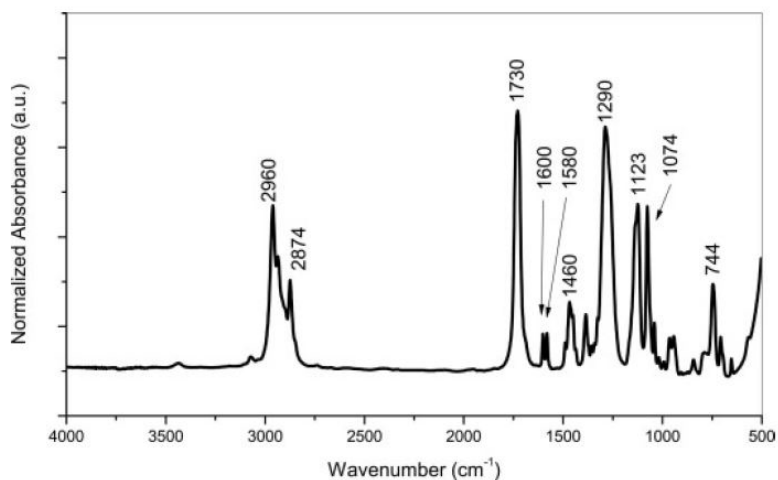


Fig. 46. Bandas de absorción características del DBP.

En algunas ocasiones, desaparecen las bandas por completo, lo que podría significar que el compuesto se ha expulsado totalmente de la estructura polimérica en los anteriores ciclos, ya que se volatiliza en altas temperaturas y es soluble en agua. No es posible confirmar el comportamiento del plastificante sin realizar un análisis más detallado con otras técnicas analíticas, como la espectroscopía de fluorescencia.

Por otro lado, en cuanto al mencionado alcohol polivinílico, que actúa también como plastificante, las bandas 3140-3700  $\text{cm}^{-1}$  donde se encontraría desaparecen en prácticamente todas las muestras, fruto también de una posible pérdida del agua acumulada en los ciclos anteriores.

Tabla 9. Bandas correspondientes a los plastificantes del PVA<sup>146</sup>

Banda $\text{cm}^{-1}$	Grupo funcional	Compuesto
3140-3700	-OH vibración de tensión	Agua o PVOH
2800-3000	-CH vibración de tensión	DBP
1580	Grupo aromático	DBP
1460	Grupos butil alifáticos	DBP
1290		BDP
1120	Grupos butil alifáticos	DBP
1074		DBP
947	Grupos butil alifáticos	DBP

<sup>146</sup> Las bandas correspondientes al DBP han sido extraídas de: COMELLI, D., et al, *op. cit.* p. 2445.

## 6. CONCLUSIONES FINALES DEL ESTUDIO

Tras todo lo expuesto y analizado en el presente Trabajo Final de Máster, y para dar respuesta a la hipótesis y objetivos planteados, se detallan las siguientes conclusiones inferidas en el texto.

Se destaca la calidad de la obra de Uiso Alemany y, en especial, de la serie a la que pertenece la obra *Hombre Alienado* del MACVAC, así como las obras *Díptico* y *Tríptico*. Estas obras, que pertenecen a una etapa de investigación del estilo del autor se mantienen en buen estado material y conceptual. La obra estudiada es una obra de innegable valor para el museo, así como para el patrimonio valenciano. La institución, además, cuenta con una de las mejores colecciones de arte contemporáneo de nuestro país y mantiene viva la idea primigenia de Vicente Aguilera, facilitando el acceso a la cultura y realizando una gran labor de difusión.

En cuanto al material que conforma las obras, el acetato de polivinilo, se ha establecido la nomenclatura correcta y dado una visión general sobre el material y sus características. Se confirma tras las investigaciones desarrolladas que se trata de un material con buenas propiedades para su uso artístico, y que puede soportar una amplia horquilla de condiciones termohigrométricas sin mostrar daños perceptibles.

Los resultados obtenidos tras los análisis realizados en las obras, muestran que las almacenadas en condiciones adversas, como sucede en el almacén del artista, sufren mayor grado de degradación química, pero que estos cambios no son perceptibles visualmente. Las obras analizadas, pese a sus distintos entornos climáticos, mantienen los colores originales, tienen la misma consistencia y asimilables deterioros. El acetato de polivinilo, empleado como pintura, es un material resistente en condiciones adversas dentro del clima de la región.

Se ha podido comprobar, tras los ensayos en cámara climática, las buenas propiedades ópticas del PVA como aglutinante. No ocurre así cuando la dispersión se utiliza individualmente en estratos gruesos, ya que amarillea reversiblemente en condiciones ambientales normales y ausencia de luz y notablemente con altas temperaturas. Se demuestra que el material es perceptualmente estable en un amplio margen de temperaturas.

En cuanto a las condiciones de alta humedad relativa, la hidrólisis provocada en las probetas, y presente también en mayor o menor medida en las obras, no ha afectado a su aspecto y textura hasta el momento.

A lo largo de todos los ensayos se puede identificar la presencia de plastificantes, que no se mantienen estables en las muestras, sino que varían en todas las probetas de forma desigual. En general, el estudio de los plastificantes debería realizarse con mayor detalle en futuras investigaciones.

Se confirma que, pese a sufrir daños en su estructura química, el material es resistente a los parámetros termohigrométricos empleados en los ensayos y habituales en los espacios expositivos. Aún así, sería recomendable repetir los estudios sobre las obras a medio y largo plazo, para comprobar que no se incrementa la degradación y que los cambios químicos no se traducen en deterioros físicos en la pintura.

Se debe aspirar a mantener las condiciones de temperatura y humedad recomendables para su conservación preventiva, pero es posible concluir que, en instituciones con edificios complejos como el MACVAC, e incluso en lugares con condiciones adversas como el almacén del artista, las obras no están en riesgo inmediato si las recomendaciones no se cumplen.

De este trabajo han surgido también numerosas incógnitas y nuevas líneas de investigación de interés para futuros estudios.

En primer lugar, y con respecto a las obras de Uiso Alemany, se debería estudiar cómo interacciona el betún con el acetato de polivinilo y cómo envejecerá a largo plazo, para poder predecir futuros problemas de adhesión entre capas o de tensiones mecánicas entre estratos, así como para determinar si mejora o empeora los deterioros químicos observados.

Así mismo, si la interacción positiva observada entre los pigmentos y el PVA se mantiene a largo plazo y si se cumple igualmente con otros pigmentos distintos de los utilizados por el artista.

Por último, las características plásticas particulares de la obra de Uiso Alemany hacen necesario investigar los materiales de contacto más adecuados para su transporte y almacenaje, así como la interacción de éstos con el acetato de polivinilo y el betún en diferentes condiciones termohigrométricas.

Uiso Alemany es una artista innovador en la inclusión de materiales industriales de áreas dispares a la artística en sus obras, lo que hace que su producción resulte especialmente interesante como objeto de estudio futuro.



## 7. RELACIÓN DE IMÁGENES

1. Uiso Alemany en 1990. DE LA CALLE, R., 1990. Los diálogos con la materia de Uiso Alemany. *El Punto*. s/f. s/p.
2. s/t, 1972, óleo/lienzo, 73 x 100 cm.
3. s/t, 1982, óleo/lienzo, 295 x 295 cm.
4. Uiso Alemany durante una de las entrevistas en su estudio.
5. s/t, 2018, PVA/espejo de metacrilato, 200 x 300 cm.
6. El MACVAC recién inaugurado en el Palacio del Batlle. MACVAC. El Museo: Orígenes. En: MACVAC [en línea]. Disponible en: <http://macvac.es/origenes> [Consultado el 12 septiembre 2018]
7. Aspecto actual del exterior de la institución.
8. Obra *Hombre Alienado*, fotografía general del anverso.
9. Aspecto del blue wool tras los 6 meses de exposición.
9. Firma definitiva en la esquina inferior izquierda según la disposición actual de la obra.
10. Firma provisional en la esquina inferior derecha según la disposición actual de la obra.
12. Surcos realizados en la pintura tierna, mezcla de PVA, blanco de titanio y arcilla.
13. Zonas retiradas con cinta adhesiva.
14. Sucesión de estratos de betún y blanco de titanio con el craquelado característico.
15. Estructura química del acetato de polivinilo.
16. Estructura química del copolímero vinílico-alcohol. POLYMER SCIENCE LEARNING CENTER, Poly(vinyl acetate) En: *Polymer Science Learning Center*. [en línea] Disponible en: <https://pslc.ws/macrog/pva.htm> [Consultado el 27 de octubre de 2018].
17. Estructura micelar de la dispersión de PVA. POLYMER SCIENCE LEARNING CENTER, Poly(vinyl acetate) En: *Polymer Science Learning Center*. [en línea] Disponible en: <https://pslc.ws/macrog/pva.htm> [Consultado el 27 de octubre de 2018].
18. Estado de la dispersión durante la Fase I.
19. Estado de la dispersión durante la Fase II.
20. Estado de la dispersión durante la Fase III.
21. CPVC adecuado, por encima del nivel necesario para formar una película continua.
22. CPVC alta, con porosidad y aire dentro del film.
23. Fotografía general con luz visible del anverso de la obra objeto de estudio.
24. Fotografía general con luz visible del reverso de la obra objeto de estudio.
25. Fotografía general con luz transmitida del anverso de la obra objeto de estudio.
26. Fotografía general con luz rasante del anverso de la obra objeto de estudio.
27. Fotografía general con luz ultravioleta del anverso de la obra objeto de estudio.
28. Fotografía general con luz infrarroja del anverso de la obra objeto de estudio.
29. Coordenadas colorimétricas de la obra *Hombre Alienado*.
30. Imagen con microscopio de las fibras de algodón de la obra *Hombre Alienado*.
31. Imagen con microscopio de las fibras de algodón de la obra *Hombre Alienado*.
32. Gráfico de toma de muestras en la obra *Hombre Alienado*.
33. Imagen con electrones retrodispersados de la muestra UA-HA-black.
34. Imagen con electrones retrodispersados de la muestra UA-HA-pitch.
35. Espectro de la muestra UA-HA-yellow mostrando los grupos azoicos entre 1400-1600  $\text{cm}^{-1}$ .
36. Comparativa de los espectros UA-HA-black y UA-HA-pitch.
37. Espectro de la muestra UA-HA-cotton.
38. Zonas diferenciadas de aplicación de la pintura en las probetas experimentales.
39. Desarrollo del proceso experimental.
40. SAP1 tras los tres ciclos de envejecimiento.
41. SAP2 tras los tres ciclos de envejecimiento.
42. SAP3 tras los tres ciclos de envejecimiento

43. Comparativa de espectros de SAP1 y SAP2 antes y después del Ciclo I.
44. Comparativa de espectros de SAP6 antes y después del Ciclo I.
45. Comparativa de espectros de SAP3 antes y después del Ciclo II.
46. Bandas de absorción características del DBP. COMELLI, D. et al, The degradation of poly(vinyl acetate) as a material for design objects: A multi-analytical study of the effect of dibutyl phthalate pasticizer. Part 1. En: *Polymer Degradation and Stability*. s.l.: Elsevier, 2012 .Vol. 97, No. 11. s/p.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AENOR, Textiles. *Ensayos de solidez del color. Parte B08: Control de calidad de la escala de azules del 1 al 7. Modificación 1.*, Madrid: AENOR, 2010.

ALEMANY, U. 2018. Entrevista a Uiso Alemany sobre su obra *Hombre Alienado*. Valencia, 18 de Julio de 2018.

BAGLIONI, P., et al., Characterization and degradation of poly(vinyl acetate)-based adhesives for canvas paintings. En: *Polymer Degradation and Stability*. s.l.: Elsevier, 2014, Vol. 107. pp. 314-320. ISSN 0141-3910 .

BART, J. C. J., *Polymer Additive Analytics: Industrial Practice and Case Studies*. Florencia: Firenze University Press, 2006. ISBN 88-8453-378-3.

BROUGHTON, W. R., et al., *Review of accelerated ageing methods and lifetime prediction techniques for polymeric materials*. Middlesex: National Physical Laboratory, 2005. ISSN 1744-0270

BURNSTOCK, A., et al, Polymer dispersions artificially aged. En: *Studies in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 1984, Vol. 29, Sup. 1. pp. 36-43. ISSN 0039-3630.

CALVO, J., *Pinturas y recubrimientos: introducción a su tecnología*. Madrid: Díaz de Santos, 2009. ISBN 9788479788834.

CARDEN, M. Use of Ultraviolet Light as an Aid to Pigment Identification. En: *APT Bulletin*. s.l.: The Journal of Preservation Technology, 2011, Vol. 23, No. 3. pp. 26-37. ISSN 0848-8525.

CARLOZZO, B. J., Bituminous Coatings, En: KOLESKE, J. V [ed.], *Paint and Coating Testing Manual*. Filadelfia: American Society for Testing and Materials, 1995. pp. 19-26. ISBN 978-0-8031-7017-9.

CHIANTORE, O.; LEARNER, T.; SCALARONE, D., Ageing studies of acrylic emulsion paints, En: *Triennial meeting (13th), Rio de Janeiro, 22-27 September 2002: preprints*. Londres: James & James, 2002. pp. 911-919. ISBN: 9781902916309.

COMELLI, D. et al, The degradation of poly(vinyl acetate) as a material for design objects: A multi-analytical study of the effect of dibutyl phthalate pasticizer. Part 1. En: *Polymer Degradation and Stability*. s.l.: Elsevier, 2012 .Vol. 97, No. 11, pp.2441-2448. ISSN: 0141-3910.

COSENTINO, A. Identification of pigments by multispectral imaging; a flowchart method. *Heritage Science* [en línea]. Alemania: Springer, 2014, Vol. 8, Art. 2. [Consultado el 25 octubre 2018] ISSN: 2050-7445. Disponible en: <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/2050-7445-2-8>.

CREMADES I ARLANDIS, F. Uiso Alemany: Primitive Play. En: *Cimal Arte Internacional*, 1987, Vol. 30, pp. 65-80. ISSN 0210-119X.

CROLL, S. G., Drying of Latex Paint. En: *Journal of Coatings Technology*. Alemania: Springer, 1986, Vol. 58. pp. 41-49. ISSN 0361-8773.

DE LA CALLE, R. Vicente Aguilera Cerni (1920-2005) y la Asociación Valenciana de Críticos de Arte (A.V.C.A.) (1980-2010). En: *Revista de la Asociación Aragonesa de Críticos de Arte* [en línea] Huesca: Asociación Aragonesa de Críticos de Arte, junio 2012, No. 19. [Consultado el 18 diciembre 2018] ISSN 1988-5180 Disponible en: <http://www.acadigital.com/contenido.php?idarticulo=672>

DE LA CALLE, R. Dos estudios sobre la pintura y los dibujos de Uiso Alemany. En: DE LA CALLE, R., *20 Artistas Valencianos Contemporáneos, vistos desde la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos, 2012. ISBN 9788493878825.

DOMÉNECH, M. T., et al., Study of behaviour on simulated daylight ageing of artists' acrylic and poly(vinyl acetate) paint films. En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. Alemania: Springer, 2011, Vol. 399, No. 9. pp. 2921-2937. ISSN 1618-2642.

DONALD, A. M., et al. Kinetics of Film Formation in Acrylic Latices Studied with Multiple Angle of Incidence Ellipsometry and Environmental SEM. En: *Macromolecules*. Washington: American Chemical Society, 1995, Vol. 28. pp. 2673-2682. ISSN 0024-9297.

DOWN, J., et al., Adhesive testing at the Canadian Conservation Institute: an evaluation of selected poly(vinyl acetate) and acrylic adhesives. En: *Studies in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 1996, Vol. 41. pp. 19-44. ISSN 0039-3630.

ELTON, N. J.; LEGRIX, A., Reflectometry of drying latex paint. En: *Journal of Coatings Technology and Research*. Alemania: Springer, 2014, Vol. 2. pp. 185-197. ISSN 1547-0091.

FELLER, R. Polymer Emulsions. En: FELLER, R.; JONES, J.; STOLOW, N. (eds.), *On Picture Varnishes and Their Solvents*. Washington: National Gallery of Art, 1985. pp. 218-225. ISBN 978-0894680847.

FELLER, R. L., *Accelerated Ageing: Photochemical and Thermal Aspects*. Michigan: The J. Paul Getty Trust, 1994. ISBN 0-89236-125-5.

FERREIRA, J. L.; MELO, M. J.; RAMOS, A. M., Poly(vinyl acetate) paints in works of art: A photochemical approach. Part 1. En: *Polymer Degradation and Stability*. s.l.: Elsevier, 2010, vol. 95. pp. 453-461. ISSN 0141-3910.

FINCH, C., *Polymer latices: Science and technology. Vol. 2, Types of latices*. London: Chapman & Hall, 1998. ISBN 9780412628801.

GERST, M.; KAZARIAN, S. G.; KIMBER, J. A., Fast Drying and Film Formation of Latex Dispersions Studied with FTIR Spectroscopic Imaging. En: *Langmuir*. Helsinki: University of Helsinki, 2014, Vol. 30, No. 45, pp. 13588-13595. ISSN 0743-7463.

JABLONSKI, E. et al. The Conservation of Acrylic Emulsion Paintings: A Literature Review. En: *Reviews in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 2003, Vol. 4. pp. 1-13.

JENSEN, E. L., Ultramarine blue pigment, synthetic. En: *The McCrone Group* [en línea]. Disponible en: <https://www.mccrone.com/mm/ultramarine-blue-pigment-synthetic/> [Consultado el 30 febrero 2019]

JOZUA, L.; VAN DER LINDE, R.; VISSCHERS, M., Film Formation from Latex Dispersions. En: *Journal of Coatings Technology*. Alemania: Springer, 2001. Vol. 73. pp. 49-55. ISSN 0361-8773  
KEDDIE, J. L.; ROUTH, A. F., *Fundamentals of Latex Film Formation*. Bristol: Springer, 2010. ISBN 978-90-481-2844-0.

KOLESKE, J. V., *Paint and Coating Testing Manual: Fifteenth Edition of the Gardner-Sward Handbook*. 2012. ISBN 978-0803170179.

LAGALANTE, A. F., et al., The influence of temperature and humidity on swelling and surfactant migration in acrylic emulsion paint films. En: *Studies in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 2016, Vol. 61, No. 4. pp. 209-221. ISSN 0039-3630.

LEARNER, T. *Analysis of Modern Paints*. Los Ángeles: Getty Publications, 2004. ISBN 9780892367795.

LEARNER, T. A Review of Synthetic Binding Media in Twentieth-Century Paints. En: *The Conservator*. s. l.: ICON, 2000, Vol. 24. pp. 96-103. ISSN 0140-0096.

LÓPEZ, A. *La obra de Uiso Alemany (Periodo 1987-1991) Estudio Analítico a un Proceso de Expresión Plástica*. Tesis Doctoral no publicada. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1991.

MACVAC. El Museo: Orígenes. En: MACVAC [en línea]. Disponible en: <http://macvac.es/origenes> [Consultado el 12 septiembre 2018]

MENDES, S. *Estudo e intervenção de uma pintura de Uiso Alemany*. Trabajo fin de máster. Oporto: Universidade Católica Portuguesa, 2012.

NECHIFOR, M., Factors Influencing the Photochemical Behavior of Multicomponent Polymeric Materials, En: ROSU, D.; VISAKH, P. M. [ed.], *Photochemical Behavior of Multicomponent Polymeric-based Materials*. Cham : Springer, 2016. pp. 21-66. ISBN 978-3-319-25196-7.

PINTUS, V.; SCHREINER, M.; WEI, S., Photochemical degradation study of polyvinyl acetate paints used in artworks by Py-GC/MS, En: *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. Amsterdam: Elsevier, 2010, Vol. 97. pp. 158-163. ISSN: 0165-2370.

POLYMER SCIENCE LEARNING CENTER, Poly(vinyl acetate) En: *Polymer Science Learning Center* [en línea]. Disponible en: <https://pslc.ws/macrog/pva.htm> [Consultado el 27 de octubre de 2018.]

RENE DE LA RIE, E. Fluorescence of Paint and Varnish Layers (Part 1). En: *Studies in Conservation*. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), 1982, Vol.27, No. 1. pp. 1-7. ISSN 0039-3630.

SILVA, M. F., *Analytical study of accelerated light ageing and cleaning effects on acrylic and PVAc dispersion paints used in Modern and Contemporary Art* [en línea]. Tesis doctoral no publicada. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2011 [Consultado el 20 abril 2019] Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/13829>

TOLEDANO, E. Identificación de compuestos inorgánicos por espectroscopía infrarroja (I). En: *Salud y Trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, 1988, No. 67. pp. 34-41.

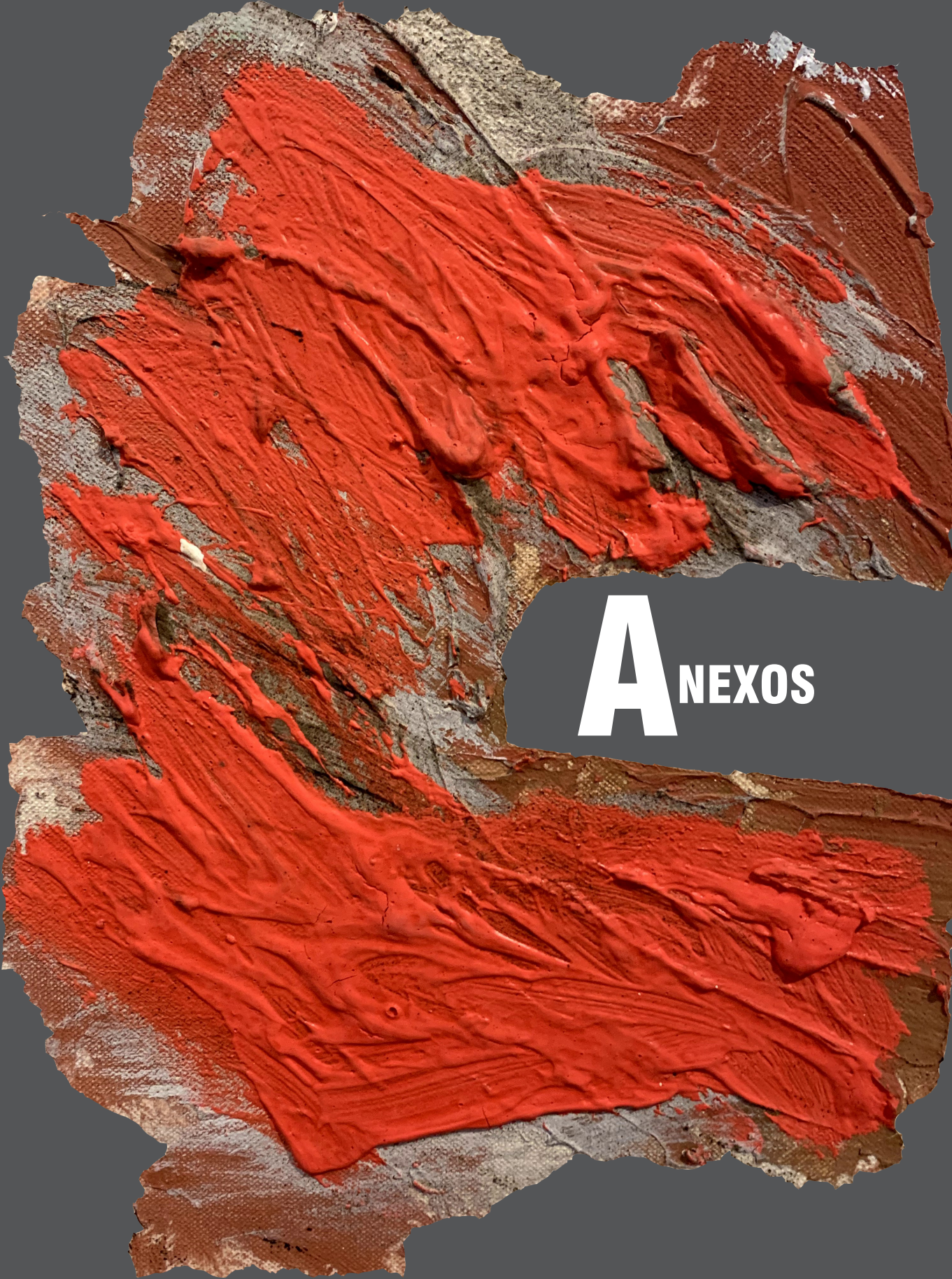
TORRENT, R. El Museo de Arte Contemporáneo Vicente Aguilera Cerni de Vilafamés. Notas sobre su historia y apuntes sobre su colección. En: CONSORCI DE MUSEUS DE LA COMUNITAT VALENCIANA, *El Museo de Arte Contemporáneo Vicente Aguilera Cerni de Vilafamés. Una historia diferente*. Valencia: Consorci de Museus de la Comunitat Valenciana, 2018. ISBN 978-84-482-6259-4.

UNIVERSITY OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY, ICB00093 Cotton, unbleached; Radek ROsenkranz; 31 popelín; UCT; tran. En: *Infrared & Raman Users Group*, 2019. [en línea]. Disponible en: <http://www.irug.org/jcamp-details?id=6227> [Consultado el 30 febrero 2019]

VICTORIA AND ALBERT MUSEUM, INR00151 Asphalt/bitumen; France; Natural Hist. Museum; NHM6; V&A; refl. En: *Infrared & Raman Users Group* [en línea]. Disponible en: <http://www.irug.org/jcamp-details?id=1460> [Consultado el 30 febrero 2019]

WYPYCH, G. *Handbook of Polymers*. Toronto: ChemTec Publishing, 2016. ISBN 978-1-895198-92-8.

WYPYCH, G., *Handbook of Material Weathering*. Toronto: ChemTec Publishing, 2018. ISBN 9781927885321.



**A** NEXOS

## **A.1. ENTREVISTA CON EL AUTOR UISO ALEMANY**



## A.1. ENTREVISTA CON EL AUTOR UISO ALEMANY



### PREGUNTAS INTRODUCTORIAS

Para comenzar la entrevista, me gustaría preguntarte<sup>1</sup>, ¿Artista se nace o se hace?

No no, el artista nace, nace, no se hace. Se hace o se deshace, pero fíjate en algo, si no se tiene magia, no se tiene magia. En la Escuela de Bellas Artes no te la van a dar, al contrario, te la pueden estropear, porque “no eso no me gusta”, “deberías hacerlo así” ... Por qué los profesores se empeñan en encaminar al alumno, tú deja que el tipo saque de dentro. Yo tengo muy mala opinión de las **escuelas** de Bellas Artes, os lo digo ya. Es que a mi me molesta mucho hablar de artistas, porque artistas hay cuatro en el mundo, 400, pero no porque yo pinte soy artista.

El arte, y el arte cuando yo digo arte no es arte bueno o arte malo no, sólo hay un arte, y es el Arte en mayúsculas, y no se ve todos los días, eso es muy difícil. El arte tiene que estar constantemente protegiéndose de tipos como yo, de pintores, de escultores, de poetas, de cineastas, de cantantes, sobre todo de los críticos; y de individuos como yo. El arte es muy exquisito, y lo tiene quien lo tiene, y es más, puede que sea un tipo de enfermedad que se tiene al nacer, y todos esa enfermedad no la tienen, por eso el artista nace. Tú puedes, a lo largo de tu vida, yo llevo toda mi vida pintando, coger cierta experiencia que sólo te sirve para hacer el truco, el truco del almendruco, pero no la sinceridad. La sinceridad o la sacas de dentro o es mentira todo, ¿sabes? Así que el artista nace, lo que pasa es que nace 10 en cada 100 millones de habitantes, no nacen más que tengan esa enfermedad, y lo demás son mentiras. Eso es así.

**¿Cómo y cuándo empiezas a pintar? Cómo ha sido tu formación**

Pues verás, la escuela de Bellas Artes estaba en el centro del Carmen, y había una asignatura que era paisaje urbano, y la calle la Jordana Guillén de Castro, que era mi calle se llenaba de chavales

<sup>1</sup> El artista nos pide que le tratemos “de tú” al inicio de la entrevista.

con los caballetes pintando, porque era lo que estaba más próximo. Y ya yo, con 4 años les pedía cuando veía un tubo gastado, se lo pedía, y cogía telas de esas que guardaban las madres en aquella época, y con esas pinturitas ya pintaba. Y hasta hoy.

Y a los 14 años quise matricularme en artes y oficios, y me dijeron que no, que no tenía la edad (tenía que ser a partir de los 16); pero yo he sido siempre muy...y al final vieron que no me achantaba y me admitieron. Pero yo, la cultura artística que tengo, que tengo mucha porque he viajado mucho, me he pateado todos los museos posibles habidos y por haber, me he visto todas las galerías, para que nadie me lo cuente. Lo digo porque mi formación fue de 3 años, de ir allí, después me fui, porque yo no he ido a la escuela, me matriculé en la escuela de peritos industriales porque había un curso de 3 años de dibujo lineal geométrico y tuve asignaturas de cartografía, de arquitectura... era un curso en el que yo, que no había estudiado, empecé a saber qué eran las matemáticas, la física, la geometría descriptiva, porque había profesores impresionantes, y yo aprendí muchas cosas, porque sabía que debía recibir algo, que no me podía ir así por el mundo. Y a los 17 le dije adiós a mis padres y me fui a Alemania yo solo, pero me he educado viajando, yo puedo hablar de arte y no he estudiado historia del arte ni he ido a la escuela, y me he librado de eso, soy libre, mi mentalidad no está contaminada.

**¿Crees entonces que, en las escuelas y facultades de arte, no te permitirían desarrollarte de forma libre?**

Hombre, yo hubo una época que iba mucho a la facultad de bellas artes, mucho porque todos los profesores de ese momento eran colegas, y yo iba mucho. Un moderno, no voy a decir el nombre, tercero en la clase de desnudo, me dice "oye Uiso, mira lo que están haciendo mis alumnos, les he hecho que hagan un ejercicio sobre el número 5". Y yo me quedo... Y en China me he encontrado con lo mismo, di una conferencia, ellos lo copian todo, están flipados por los artistas europeos, que a mi me han tratado allí como si yo fuera Picasso, y entré en una clase de escultura de barro con un modelo, habría 25 esculturas, todas iguales, absolutamente iguales, copiaban idénticamente. Tenéis que matar a tu padre, al padre y a los profesores.

**Hoy en día lo económico forma parte del ámbito artístico, especialmente en el arte contemporáneo. En cuanto a las exposiciones, ¿Conseguías y consigues vender obra habitualmente? ¿Tienes buena acogida por parte del público general en España?**

No no, nosotros no pintábamos para vender (hablando de la época Un tiempo, un espacio con Vicente Perís). Siempre he vendido mucho, pero últimamente menos, porque paso demasiado tiempo fuera y cuando yo no estoy, no viene nadie al estudio.

**¿Siempre has podido vivir de vender tu obra desde joven?**

Desde joven no. Yo hasta los 40 años trabajé ayudando a mi padre de albañil entre viaje y viaje. A los 40 ya tenía la posibilidad de decir "se acabó mi esclavitud" y a partir de ahí, porque yo no pensaba en comercializar, yo estaba a crear, a partir de ahí dije, voy a ser un pintor. Pero nunca pensé.

**A pesar de todo has sido un artista con mucha suerte, por lo que estás contando. Has sido una persona valiente, atrevida, pero te ha acompañado también la fortuna dentro de tu carrera artística.**

Sí, a mi me gusta el riesgo, si no hay riesgo, me aburro. En la vida es muy importante tener suerte, si no se tiene suerte, malo.

## **SOBRE EL PROCESO DE CREACIÓN**

**Para empezar a hablar sobre proceso creativo ¿llevas algún tipo de registro en forma de cuaderno de campo donde anotar sus rutinas y procesos?, ¿cuál es el proceso creativo que sigue?**

No. Ahora en la exposición esta, vais a ver como 180 dibujitos, que son originales, a mi no se me ocurre coger esto, un bocetito y pasarlo a una tela grande, qué estupidez. Esta es la obra, pero

cuando tú intentas traspasarla, la magia se ha perdido. Píntala directamente ahí, y si tiene magia la tendrá ahí, y si no, da igual que la pintes directo o no. Pero tú no puedes trasladar esa magia ahí.

**¿Ni siquiera en la tela haces algún tipo de apunte?**

Mira, yo tengo lo que llamo cuadernos de campo, pintados en París, en Londres, en mil lugares, y tengo un saco, los tengo ahí en la pantalla. A lo mejor, 400 o 500... Pero si algo tiene gracia, la va a tener aquí, pero eso cómo lo vas a pasar ahí. Yo me tiro a la piscina de cabeza.

**Entonces, ¿Te aproximas al cuadro con una idea preconcebida o deja que vaya surgiendo?**

No no no, yo no sé lo que va a pasar, porque mi vida es tener una adrenalina, un riesgo, si no se tiene riesgo, qué coño estás haciendo. Estás haciendo el oficinista, no, tienes que andar con el riesgo. Y eso da una adrenalina especial. Yo cuando fumaba tenía 3 o 4 cigarrillos encendidos a la vez, porque te pones muy tenso, es un riesgo. Y hay una cosa importante, y es que yo no pinto con la cabeza, la cabeza no sirve para nada, la cabeza es un estorbo.

**¿Lo haces todo de cero según surge?, No tienes una imagen en tu cabeza sobre cómo quieres que sea la obra, lo realizas como en un estado automático.**

Vamos a ver, no no, automático no va nada, premeditado no hay nada. Yo estoy hablando del hombre en construcción, ¿por qué?, porque el hombre todavía no se ha construido, estamos en pelotas, somos todavía peor que los simios. Estamos igual de salvajes, ellos son menos salvajes que nosotros. Pues bien, esa es mi idea, y cuando yo empiezo a pintar, no tengo nada en la cabeza, yo no sé lo que pasa ahí. Otra cosa que digo yo muy a menudo, es que al final te das cuenta de que la cabeza no sirve de nada, las ideas preconcebidas son una mierda, porque qué magia; si yo no tengo magia, por mucho que idee, "voy a pintar así y asá" ... Qué pasa, pues que al final yo me he dado cuenta que al final la que piensa es la mano, ésta es la que piensa, y os lo digo en serio, yo he ido a la tela a decir, "aquí este gesto..." y cuando tiro a hacerlo, la mano hace otra cosa, y de puta madre, porque lo que yo había pensado, era una tontería. Sí señor, esta mano es la que pinta, la que hace las cosas, y me sorprende, yo no sé lo que va a pasar, pero ella me está sorprendiendo, y eso es maravilloso. Osea, que yo no estoy casado con esta mujer, ella hace lo que le da la gana y ahí entendido lo que queráis, pero eso es así.

**¿Y cuánto puedes tardar en hacer una obra así? Porque hablamos muchas veces de dimensiones enormes.**

Ah eso no se sabe, no hay norma.

**¿Todas tus piezas tienen un trasfondo importante? ¿Persiguen una idea concreta que hay que comprender?**

No, tampoco.

**Pero, por ejemplo, en las obras que se consideran una serie, que tienen un discurso común, ese discurso viene antes o después.**

Ah el rostro dislocado, no, ese también se iba haciendo él, lo que ocurre es que era una forma de hacer un rostro que no tuviera que ver con la realidad, porque ¿cuál es la realidad? No lo sé. Los nombres los pongo yo, pero eso no es más que un título, ahora buscaros la vida, porque ahí hay mucho que rascar.

**Anteriormente hablabas sobre la sinceridad de las obras, en alguna entrevista afirmas haber roto o destruido algunas de sus obras ante su visceralidad. ¿Te refieres a esto mismo?**

Ocurre una cosa, puede que una obra no te guste porque es ñoña, mema, que dices, "bah, menuda tontería", y puede que esa obra que no te gusta, y coges y la destruyes, es porque es tan atrevida que ni a ti te gusta. No eres capaz; yo he destruido muchas, y algunas serían maravillosas hoy,

porque estaban adelantándose a la moda, al tiempo, y hasta incluso uno es incapaz de aceptarlas. No eres capaz de aceptar algo tan... y ese eres tú, lo que pasa es que no eres capaz de aceptarte.

Lo que se debería hacer, que de eso si que te das cuenta tarde, que por horrorosa que te parezca la obra, déjala cara a la pared y ya la volverás a mirar. Porque es muy frecuente que obras del pasado no resisten, y las ves y las vuelves a ver 20, 30 años después y dices, "qué bien pintaba yo entonces". Pero puede ocurrir con esas que has destruido, que a lo mejor las ves pasados esos años y dices "coño eso es lo más moderno del mundo, ahora ya es muy moderno". Entonces eso ocurre.

**¿Y esta, por ejemplo, tú crees que es una de tus obras buenas?, ¿La ves y te gusta?**

No la recordaba, pero me gusta, la considero. Me gusta, si no me gustara lo diría igual. Tengo en mi casa una prima hermana, hermana gemela. Lo que ocurre es que esa es alargada.

**Ahora que hablas de que la otra es apaisada, esta tiene una firma borrada, igual en un momento quisiste hacerla apaisada, y luego la pusiste en vertical. ¿Puede ser?**

Si, puede ser puede ser. Las obras que tengo en mi estudio en Sao Paulo, que irán a una exposición allí, como son obras que no tienen formato ortogonal, sino que son obras de cualquier manera. Cuando una obra está bien parida, hablando en plata, la puedes ver de todas las formas. Ahora, si tú estás limitado por un espacio, es muy difícil verla de otra forma, porque, es que si tú estás pintando en el suelo, y vas dando vueltas, la vas mirando... bueno pues yo hay telas que son irregulares, que las he firmado por los cuatro lados. Para que quien quiera tener una obra de esas, no se canse nunca, la vuelve de otro lado y es una obra nueva.

**¿Pintas siempre con las telas en el suelo?**

Depende, he pintado mucho en el suelo, porque yo pienso que la ley de la gravedad está para algo, y hay veces que como yo suelo tener bastante brutalidad gestual, porque yo he pintado mucho en tabla porque la tela no me aguanta mi agresión. Y entonces cuando tú tienes una tela en el suelo y das un , ese gesto tiene más violencia que en la pared, y que la tela se te, ¿sabes? La gravedad que tiene un golpe, una pincelada, a mi cada vez me gustan menos los pinceles porque, qué cosa tan tonta ¿no? Pero bueno, yo ahora suelo pintar también en la pared, lo que ocurre es que, tanto en mi estudio de allá como en este, en las paredes donde están hay tableros para poder grapar la tela y no tenerla en bastidor porque

## **SOBRE LA OBRA *HOMBRE ALIENADO DEL MACVAC***

**Pasemos a hablar sobre la obra *Hombre alienado*, de 1987 que se conserva en la colección del MACVAC.**

**Está documentado que tú ayudaste a fundar el museo, que tuviste una casa en Villafamés... ¿Cómo te integras en ese proyecto?**

El primero que compró una casa en Villafamés fui yo, antes que Aguilera. El origen es así, Vicente Aguilera Cerní, va a ver a un tío suyo que hacía años que no había visto y tal y que le dicen que vive en Villafamés. Y él se va a ver a su tío y se queda encantado, se queda enamorado del pueblo y de la casa del museo. Y cuando vuelve a Valencia me llama por teléfono, "Uiso, he visto un pueblo cojonudo con un palacio, que eso podría ser un museo de arte contemporáneo", y Aguilera no le gustaba el coche, y me dice "¿Quieres que vayamos a verlo?" y yo dije vale, yo me apunto a un bombardeo sin problema ninguno. Ahí que vamos y yo digo, es verdad, aquí podíamos hacer algo porque para calentar el tema aquí está un museo del vino o una cosa que tenía el ayuntamiento, entonces dije, podemos hablar con el alcalde y hacer aquí una exposición. La primera que se hace somos cuatro, Progreso, Antonio López, Cantalapiedra y yo. Cuatro de Valencia que nos lleva y nos pone allí unos cuadros. Eso fue la génesis, a partir de allí el alcalde empezó a dar el apoyo y ya se fue calentando la cosa y se empezó a hacer el museo. Que yo hace años que no voy.

### **En principio, ¿Cuántos os fuisteis a vivir allí?**

Mira, el primero fui yo, después compró una casa Antonio López, luego creo que fue Cantalapiedra, luego Michavila y luego fue Aguilera, que se compró ya una casa, un casoplón. Íbamos fines de semana y sobretodo en verano. Por mi parte, empiezo a quedar harto del tema, pues cuando ya había una pléyade de artistas, siempre entre comillas, y gente de Madrid. Aquello ya era una cosa que perdió el encanto de ser un pueblo rural donde tú podías ir al bar y charlar con un campesino y tal, otra cosa, a estar lleno de artistas. Era ya una cosa social.

### **Esta obra no la ha destruido como otras anteriormente, ¿Qué tiene esta obra que le gusta? ¿Cuáles son sus valores esenciales?**

No la recordaba, pero viéndola ahora me gusta. Esta pieza es prima hermana de la que os digo que tengo en mi casa en el recibidor, y la tengo desde aquella época porque es una pieza que me encanta. Tiene algo de ancestral, africano, y fue motivado por mi estancia, porque yo que soy bastante loquito, yo me fui al desierto solo con un Renault. Y me pasé un mes en el desierto. Y allí hice algunas obras en papel, pequeñas, porque quería estar allí pintando.

### **¿Nota, en el caso de la obra Hombre alienado alguna degradación evidente?**

No, no a simple vista. Pero, por ejemplo, si parte de ese craquelado intencional se desprendiese, sí lo consideraría un deterioro.<sup>2</sup>

## **SOBRE LOS MATERIALES EMPLEADOS**

**Por lo que se ha podido investigar hasta ahora y a falta de los análisis científicos, sabemos que en este momento Ud. estaba pintando con acetato de polivinilo, también nombrado en la bibliografía como pintura vinílica o látex. ¿De qué se compone exactamente el estrato pictórico de la obra?**

Sí, yo utilizo látex y pigmentos. Y bueno, en esta obra, otra cosa que encontrareis será arcilla. Esto<sup>3</sup>, estos gestos, eso es arcilla. Arcilla que, si la quiero aclarar, porque la arcilla normalmente tiene un color marrón oscuro, si la he querido aclarar he usado pigmento en polvo de blanco de titanio, que es súper blanco. Entonces la mezclaba con blanco de titanio para hacerla más clara ¿no? Y luego látex, látex bueno, claro, y eso también cuando lo usas arriba de la emulsión asfáltica te hace el craquelado ese. Pero que eso lo he buscado, eso no es deterioro.

### **¿Y utilizas entonces la emulsión asfáltica y encima la arcilla y el látex?**

Si si, ¿Y tú sabes una cosa?, Tapies ha tenido muchos problemas porque él ha utilizado, este material que es sintético, no es silicona, es; bueno no me viene ahora. El tema es que eso cristaliza con el tiempo, y cristaliza y cuarteo, y cuarteo y se cae. Pero con la emulsión asfáltica no se cae, porque siempre está mórbido; a no ser que tenga un trato que lo enganches y lo arranques, o tal vez porque la emulsión en algún momento ha perdido... si la emulsión tiene capa, una capa de 1 mm, 2mm, siempre está mórbida. Pero a lo mejor en algún momento sólo ha manchado la tela y no tiene poder de anclaje, y a lo mejor ahí algún trozo se puede soltar.

**Lo curioso es quizá que a pesar de tener tanto peso, tanto empaste, la tela se mantiene bastante estable, no tiene deformaciones.**

Fíjate, tú lo has dicho muy bien, eso (los empastes vistos por el reverso) está indicando que eso está cogido a la tela, que ha podido abombar la tela porque tiene tanta fuerza que la tela está cogida, anclada al material, eso es muy interesante. Pues eso da a entender que la obra no se va a estropear.

**Y, en cualquier caso, ¿recuerda la marca concreta que utilizó en esta obra tanto de pigmentos**

2 Pese a ello, en sucesivas entrevistas conforme se desarrollaba el trabajo, ha afirmado que no lo consideraría tan importante, dependiendo de cuánta cantidad de materia se desprendiese.

3 Señala una zona de la fotografía que muestra un empaste en la obra.

### **como de PVA?**

El látex era, yo creo que el peor que había, sí, porque hay un látex que es muy puro que es así como azulado, que luego es transparente, pero este era el blanco. Y los pigmentos, ahí tuve relación con un químico que trabajaba en una fábrica de pinturas y él nos suministraba algunos pigmentos que eran buenos. Y luego tenía una amiga que era la dueña de otra fábrica de pinturas que es la que me daba la imprimación para las planchas de aluminio y ella también me suministraba pigmentos. Pero los pigmentos no eran de la mejor calidad no.

**En cuanto a la emulsión asfáltica, la bibliografía consultada menciona que utilizabas una mezcla entre Promulsit y Proalastic, ¿recuerdas si esa era la mezcla? ¿dónde la conseguías?**

Pues será. Yo hice amistad con un tipo de la fábrica esa... porque la verdad es que a pesar de que somos uno poco desastres, también procuras investigar y hacer las cosas un poco bien, y este tipo me ayudaba pues, me decía emplea este... todo es emulsión asfáltica, lo que pasa es que a lo mejor usaría una mejor que otra, no recuerdo, pero la verdad es que daba un resultado porque; también os digo una cosa, no la podías dejar al descubierto, en algunas obras habrá al descubierto pero, por qué, porque como es un material bastante orgánico, vivo, en el verano se expande y se te puede chorrear y en el invierno pues se queda muy rígido. Entonces, si lo utilizas como imprimación y luego pones pintura arriba que la proteja, ya evitas esos contrastes brutales de temperatura.

**¿Cómo aplica la pintura y qué herramientas ha utilizado especialmente en esta obra?**

Yo en eso soy nada respetuoso, he pintado mucho con la mano, la mano es el mejor objeto que tiene el ser humano. Todo lo hacemos con la mano, la mano es primordial, se puede tener sexo, pero sin manos es complicado. Entonces el gesto que haces con una mano, já, eso no hay brocha ni nada que lo pueda suplir; y yo he trabajado mucho con las manos, que todavía me duran. Y he trabajado con esas llanas de los albañiles, pues muchas veces con esa llana, con escobas, con esparto, con yo qué sé. Con algo que te de, que te de algo, porque el pincel cada vez es más bobo, y yo te digo, yo pinceles nuevos, si no tengo más remedio... pero el pincel nuevo no sabe hablar ni sabe pintar ni sabe hacer nada, ahora esos pinceles que están ya desmochados, que están así, horrorosos, esos gestúan... Además ellos saben ya, y saben cómo tienen que hacerlo.

**Algunos estudios demuestran que la decoloración asociada al soporte se puede evitar lavando las telas antes de su uso, ¿lavabas habitualmente las telas que utilizabas?**

Normalmente no, no las lavaba. Pero en muchísimos casos lo que sí hacía es prepararlas, simplemente le daba una aguada con látex, pero no fuerte, para que penetrara en la urdimbre y la tensara ¿sabes?, era un poco como una preparación previa. Y en otros casos cojo y la preparo, con lo que se me ocurre...

## **A.2. ANEXOS TÉCNICOS EXPERIMENTALES**

### A.2.1. DATOS COLORIMÉTRICOS DE LA OBRA *HOMBRE ALIENADO*

Se adjuntan en este apartado los resultados colorimétricos de la obra *Hombre Alienado* de Uiso Alemany.

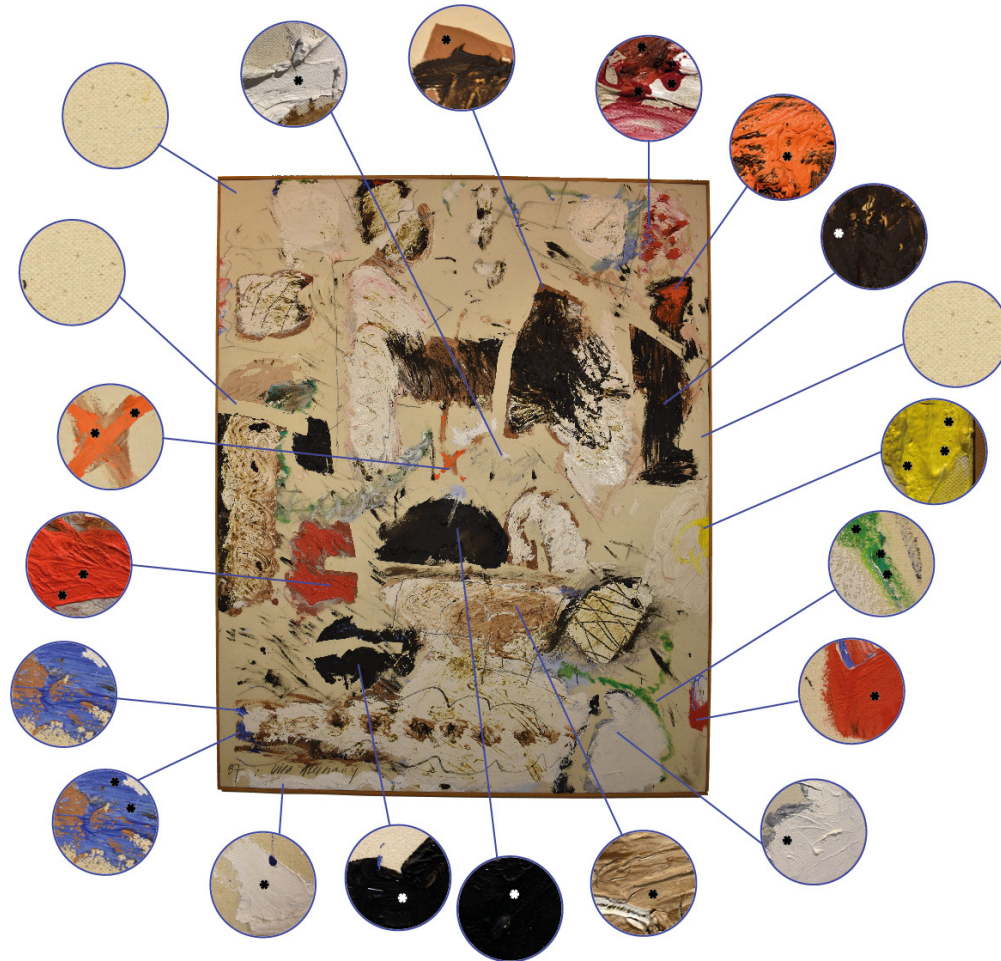


Gráfico con los lugares de toma de muestra de cada color.



Tabla 1. Resultados para L\* C h



















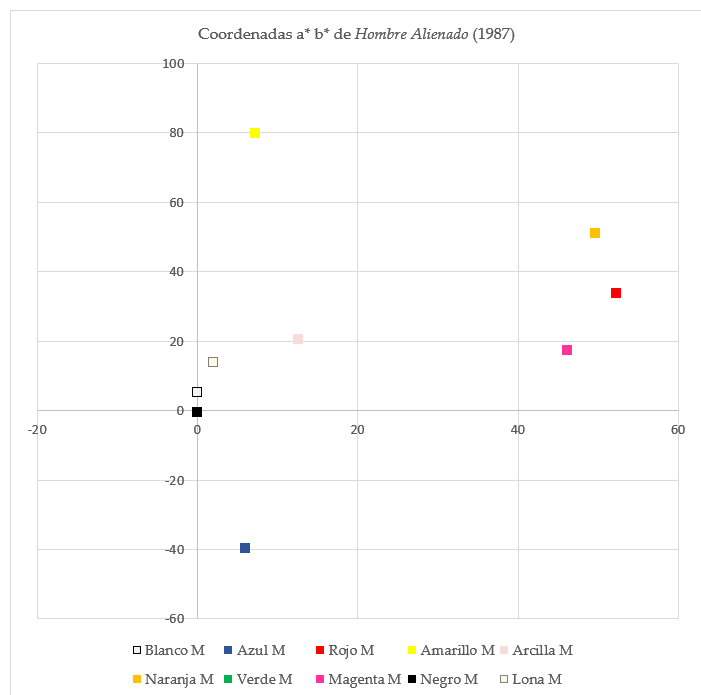
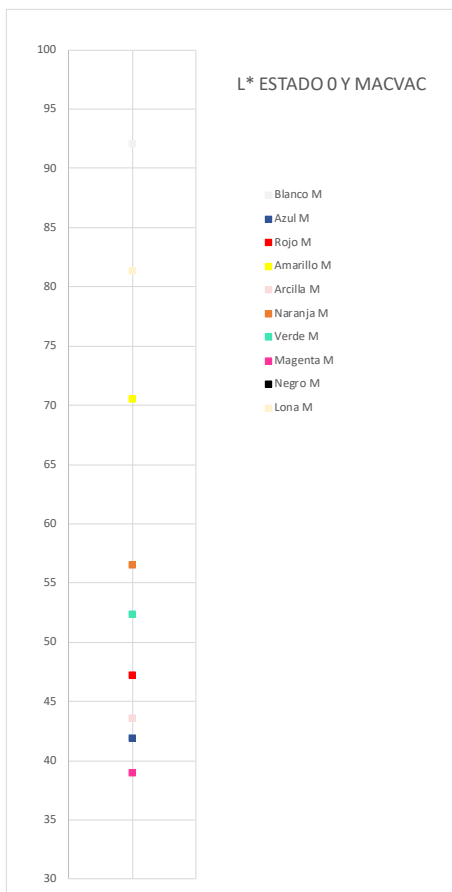
Nombre	L*	Nominación	C*	Nominación	h*	Nominación	
Blanco	92.1	Blanco	5.4	-	89.9	-	
Azul	41.9	Medio	40.2	Medio	278.53	Azul violado	
Rojo	47.3	Medio	62.3	Vivo	32.9	Rojo	
Amarillo	70.6	Claro	80.2	Vivo	84.9	Amarillo anaranjado	
Arcilla	43.6	Medio	24.0	Débil	58.5	Naranja	
Naranja	56.5	Claro	71.3	Puro	45.8	Rojo-Naranja	
Verde	52.4	Medio	54.9	Vivo	132.6	Limón-Verde	
Magenta	39.0	Medio	49.3	Vivo	20.6	Rojo Magentado	
Negro	23.3	Oscuro	0.6	-	269.9	-	
Lona	81.4	Muy claro	14.1	Debil	82.0	Amarillo anaranjado	

Tabla 2. Resultados para L\* a\* b\*

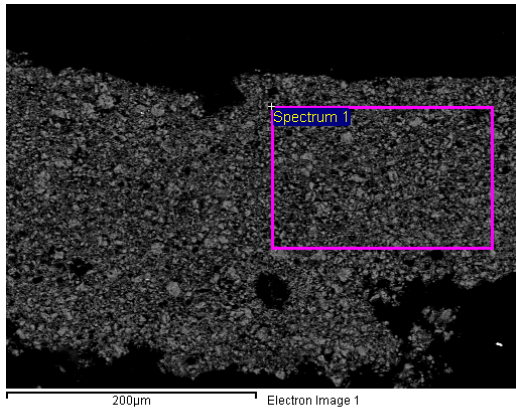
Nombre	L*	a*	b*	
Blanco	92.1	0.1	5.4	
Azul	41.9	6.0	-39.7	
Rojo	47.3	52.3	33.8	
Amarillo	70.6	7.2	79.9	
Arcilla	43.6	12.6	20.5	
Naranja	56.5	49.7	51.1	
Verde	52.4	-37.0	40.3	
Magenta	39.0	46.2	17.3	
Negro	23.3	0.0	-0.6	
Lona	81.4	2.0	14.0	



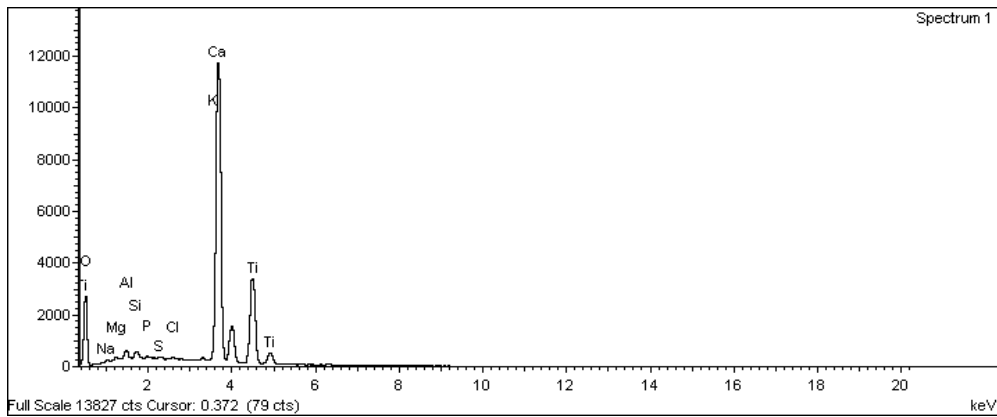
## A.2.2. DATOS OBTENIDOS CON SEM-EDX DE LA OBRA *HOMBRE ALIENADO*

Se adjuntan en este apartado los resultados del análisis con SEM-EDX de las muestras extraídas de la obra *Hombre Alienado* de Uiso Alemany.

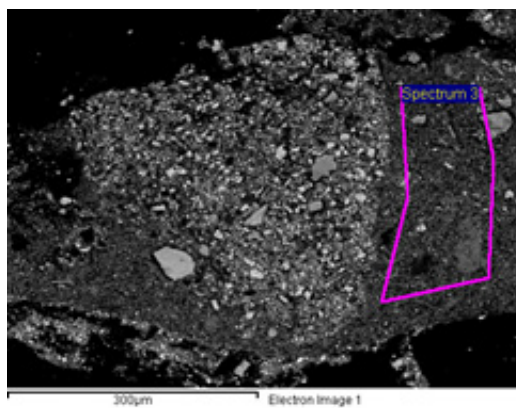
UA-HA-white



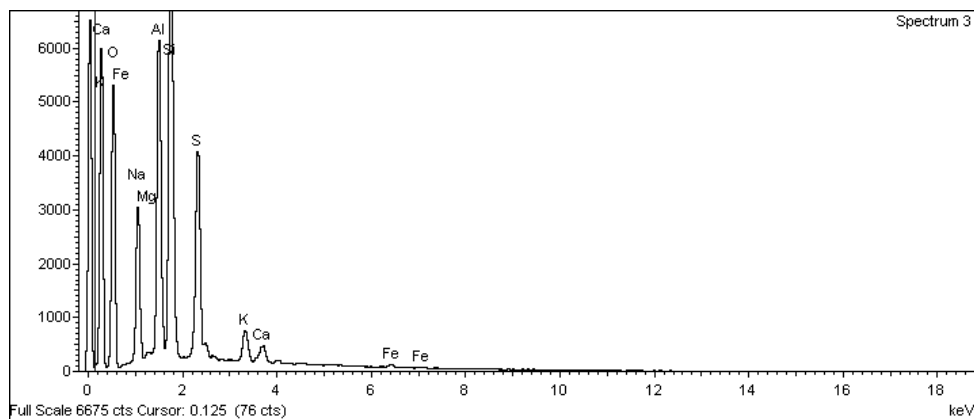
Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	0.48	0.56	0.65	Na <sub>2</sub> O
Mg K	0.40	0.44	0.66	MgO
Al K	0.86	0.86	1.63	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Si K	0.65	0.62	1.38	SiO <sub>2</sub>
P K	0.22	0.19	0.50	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
S K	0.16	0.14	0.41	SO <sub>3</sub>
Cl K	0.21	0.16	0.00	
K K	0.38	0.26	0.46	K <sub>2</sub> O
Ca K	41.83	28.19	58.53	CaO
Ti K	21.32	12.03	35.57	TiO <sub>2</sub>
O	33.48	56.53		
Totals	100.00			



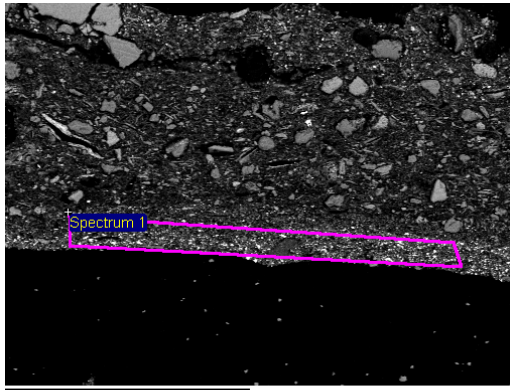
UA-HA-blue(d)



Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	8.29	7.38	11.18	Na <sub>2</sub> O
Mg K	0.17	0.15	0.29	MgO
Al K	10.83	8.21	20.46	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Si K	18.32	13.34	39.19	SiO <sub>2</sub>
S K	9.98	6.37	24.92	SO <sub>3</sub>
K K	1.75	0.92	2.11	K <sub>2</sub> O
Ca K	0.99	0.50	1.38	CaO
Fe K	0.36	0.13	0.47	FeO
O	49.30	63.01		
Totals	100.00			

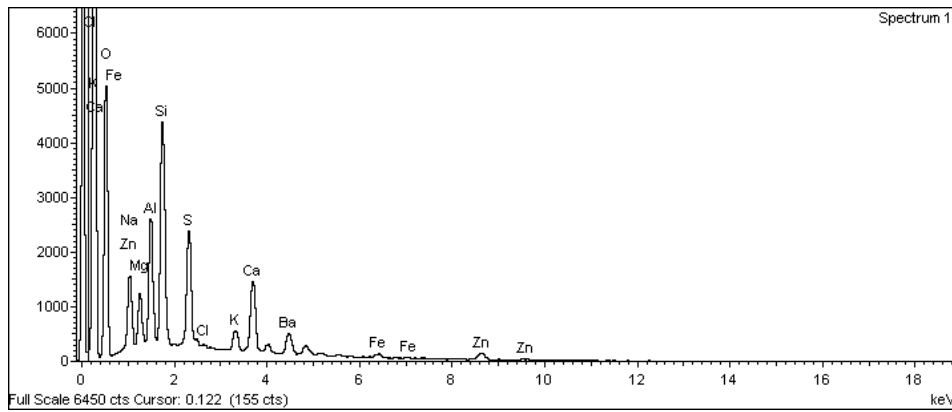


UA-HA-blue(l)

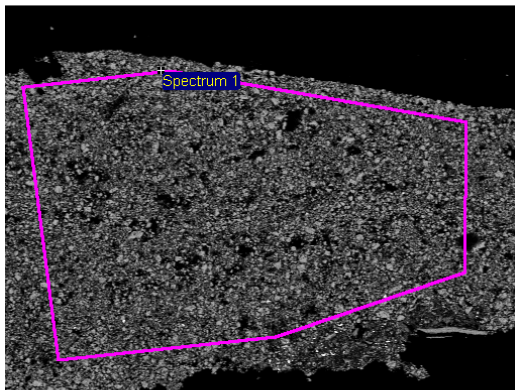


300µm Electron Image 1

Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	5.26	5.20	7.09	Na2O
Mg K	3.50	3.27	5.80	MgO
Al K	7.47	6.29	14.11	Al2O3
Si K	13.82	11.18	29.56	SiO2
S K	8.05	5.70	20.09	SO3
Cl K	0.27	0.17	0.00	
K K	1.64	0.95	1.97	K2O
Ca K	6.02	3.42	8.43	CaO
Fe K	0.80	0.33	1.03	FeO
Zn K	3.27	1.14	4.07	ZnO
Ba L	6.78	1.12	7.57	BaO
O	43.12	61.24		
Totals	100.00			

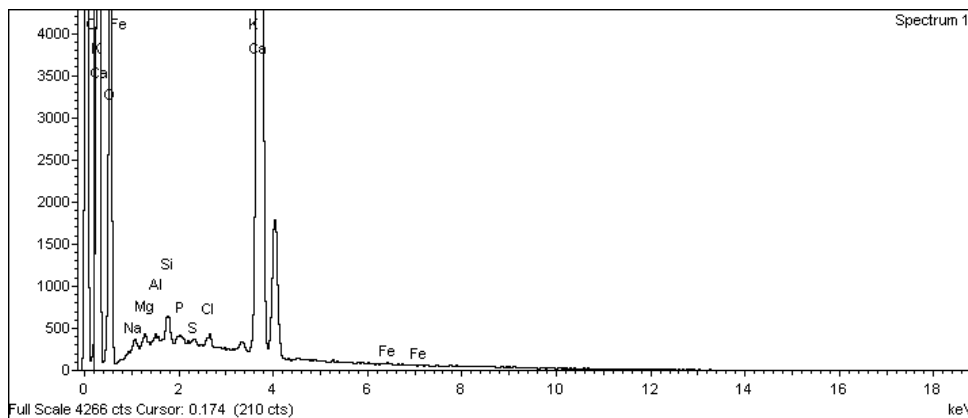


UA-HA-red

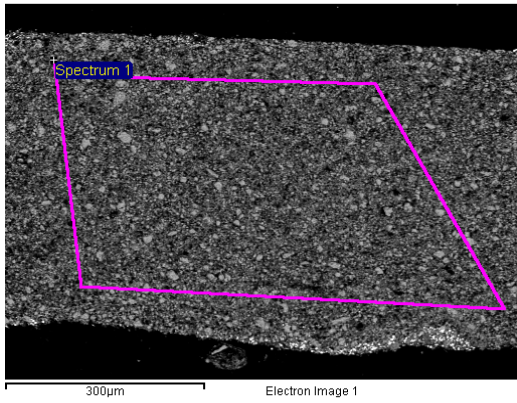


300µm Electron Image 1

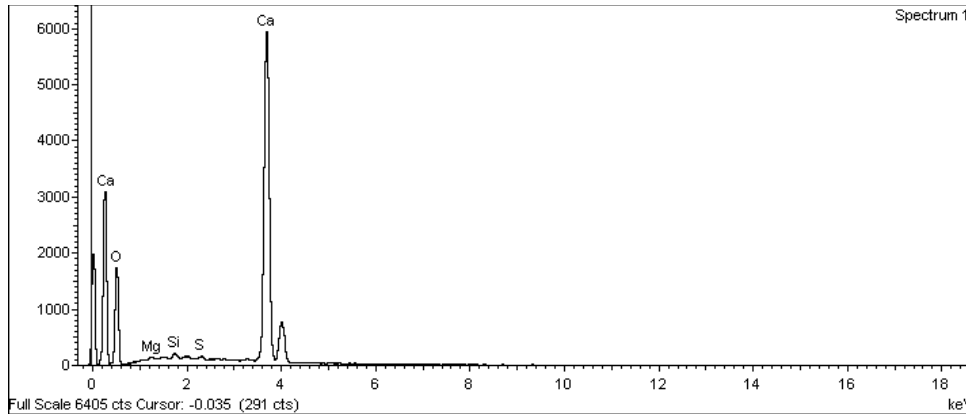
Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	0.94	1.12	1.26	Na2O
Mg K	0.53	0.60	0.88	MgO
Al K	0.29	0.29	0.54	Al2O3
Si K	1.03	1.01	2.20	SiO2
P K	0.29	0.26	0.67	P2O5
S K	0.23	0.20	0.57	SO3
Cl K	0.52	0.40	0.00	
K K	0.46	0.33	0.56	K2O
Ca K	66.06	45.26	92.43	CaO
Fe K	0.28	0.14	0.37	FeO
O	29.37	50.40		
Totals	100.00			



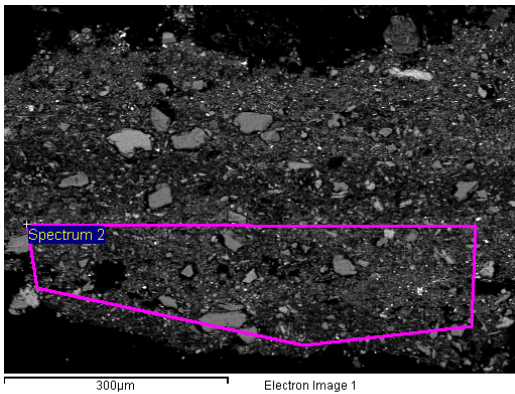
### UA-HA-yellow



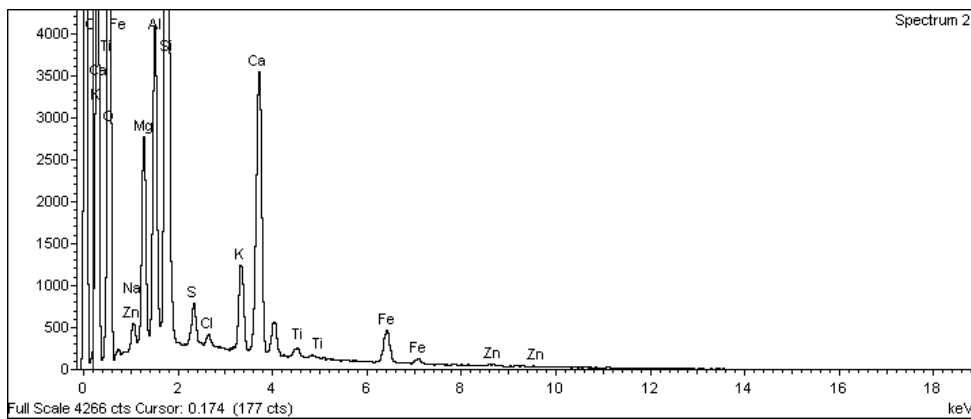
Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Mg K	0.61	0.69	1.00	MgO
Si K	0.72	0.71	1.53	SiO2
S K	0.43	0.37	1.09	SO3
Ca K	68.88	47.50	96.38	CaO
O	29.36	50.73		
Totals	100.00			



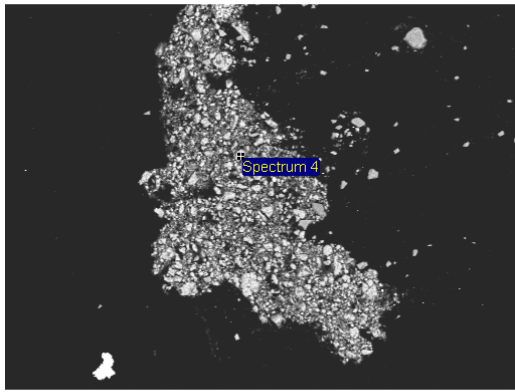
### UA-HA-clay



Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	0.77	0.73	1.04	Na2O
Mg K	5.43	4.87	9.01	MgO
Al K	7.14	5.76	13.48	Al2O3
Si K	23.24	18.04	49.72	SiO2
S K	1.21	0.82	3.01	SO3
Cl K	0.39	0.24	0.00	
K K	2.98	1.66	3.59	K2O
Ca K	10.53	5.72	14.73	CaO
Ti K	0.42	0.19	0.70	TiO2
Fe K	3.09	1.20	3.97	FeO
Zn K	0.29	0.10	0.36	ZnO
O	44.52	60.65		
Totals	100.00			

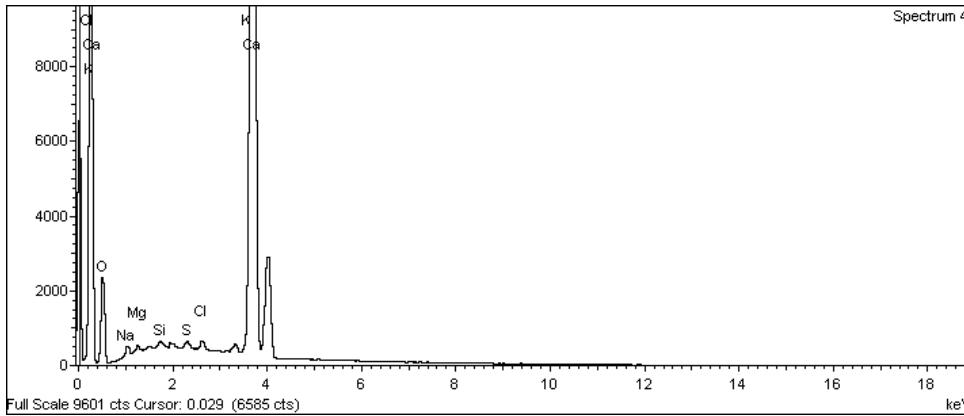


### UA-HA-orange

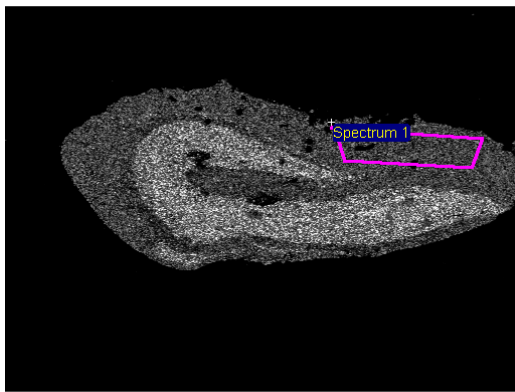


200µm Electron Image 1

Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	1.33	1.55	1.80	Na2O
Mg K	0.33	0.36	0.55	MgO
Al K	0.23	0.22	0.43	Al2O3
Si K	4.25	4.05	9.10	SiO2
S K	0.57	0.48	1.43	SO3
Cl K	0.74	0.56	0.00	
K K	0.80	0.55	0.96	K2O
Ca K	60.51	40.36	84.67	CaO
Fe K	0.25	0.12	0.33	FeO
O	30.98	51.75		
Totals	100.00			

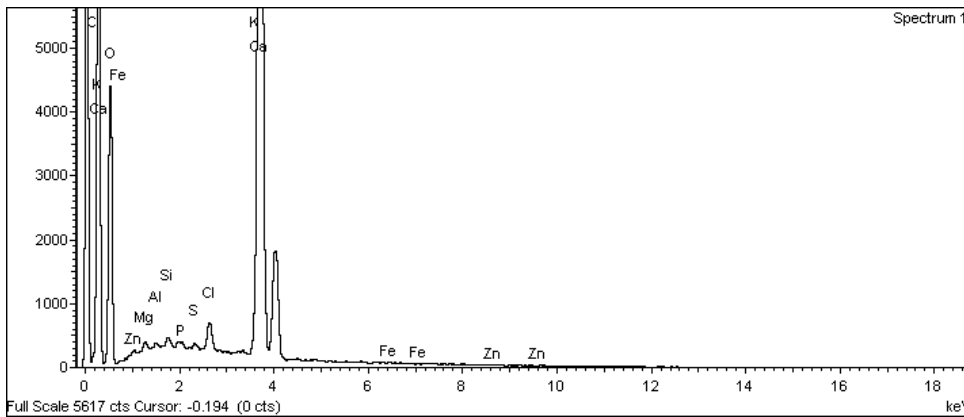


### UA-HA-green

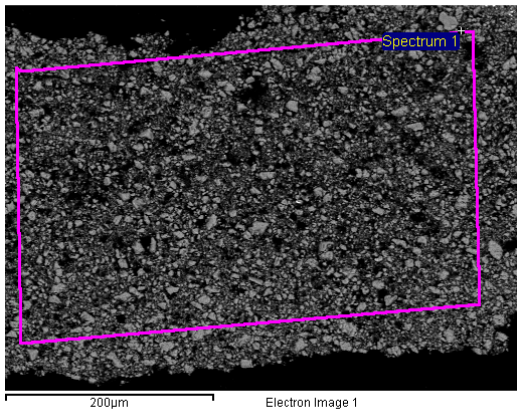


1mm Electron Image 1

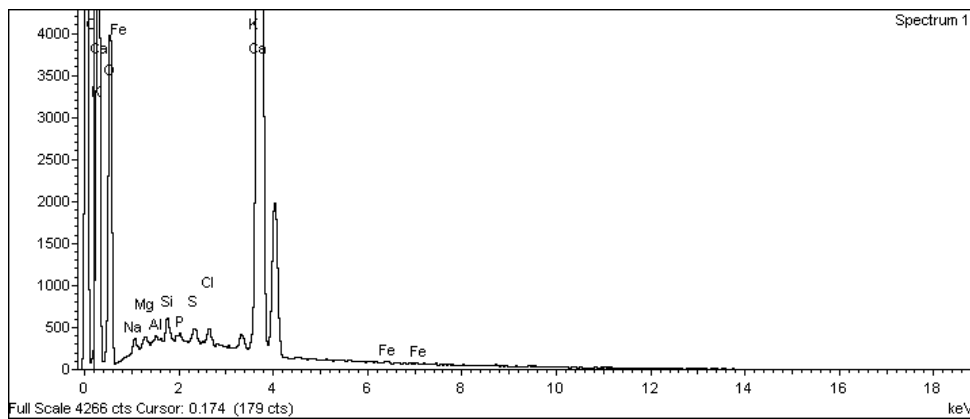
Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Mg K	0.58	0.66	0.96	MgO
Al K	0.28	0.29	0.53	Al2O3
Si K	0.47	0.47	1.01	SiO2
P K	0.36	0.32	0.83	P2O5
S K	0.24	0.21	0.60	SO3
Cl K	1.66	1.30	0.00	
K K	0.16	0.12	0.20	K2O
Ca K	67.07	46.43	93.84	CaO
Fe K	0.02	0.01	0.02	FeO
Zn K	0.28	0.12	0.35	ZnO
O	28.87	50.07		
Totals	100.00			



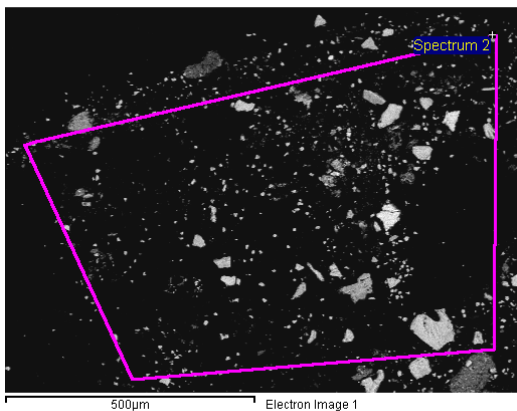
UA-HA-magenta



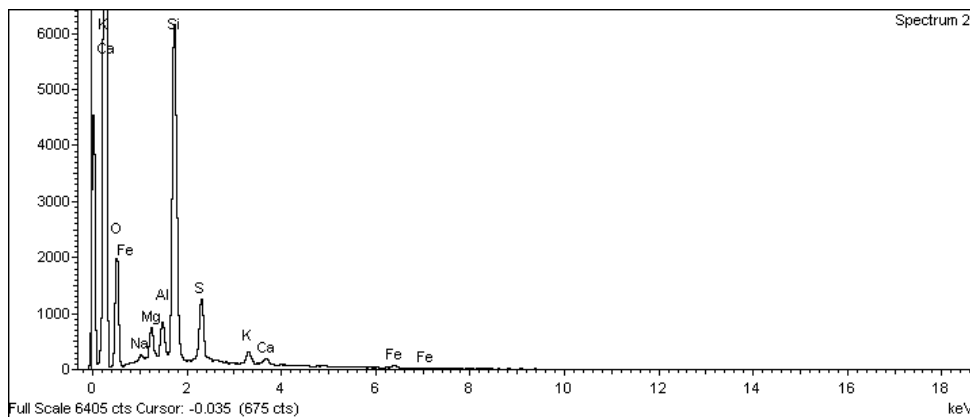
Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	1.01	1.21	1.37	Na2O
Mg K	0.40	0.45	0.66	MgO
Al K	0.22	0.23	0.42	Al2O3
Si K	0.77	0.75	1.65	SiO2
P K	0.22	0.20	0.51	P2O5
S K	0.56	0.48	1.39	SO3
Cl K	0.64	0.50	0.00	
K K	0.66	0.46	0.79	K2O
Ca K	65.90	45.19	92.20	CaO
Fe K	0.28	0.14	0.36	FeO
O	29.33	50.39		
Totals	100.00			



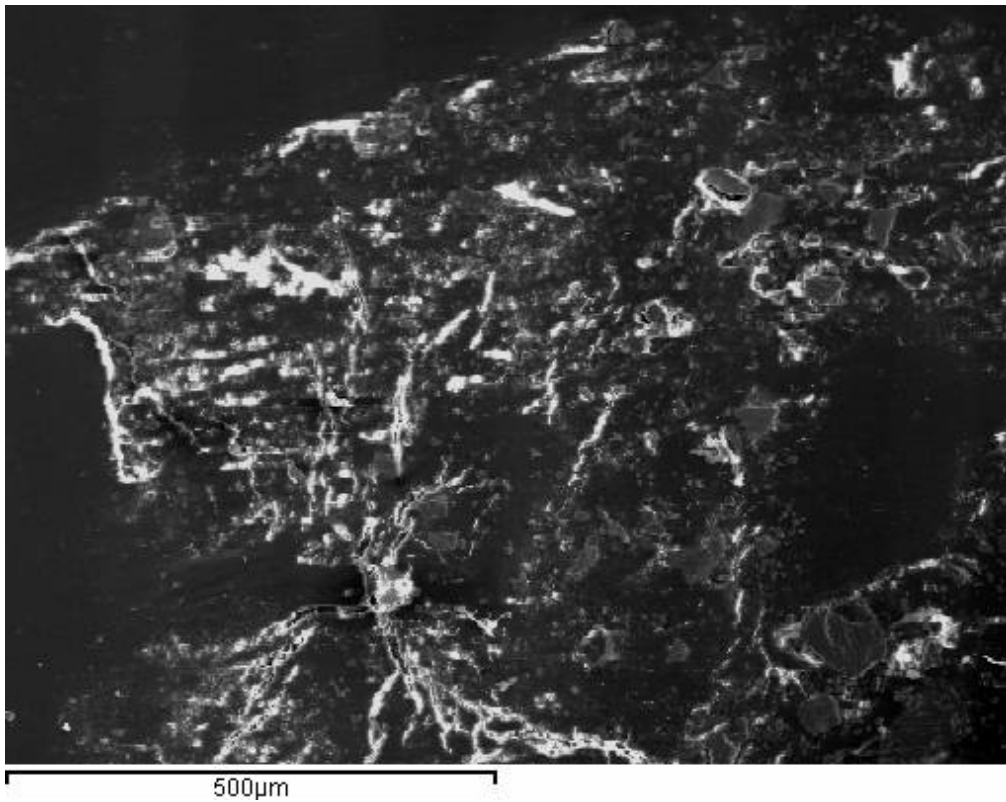
UA-HA-black



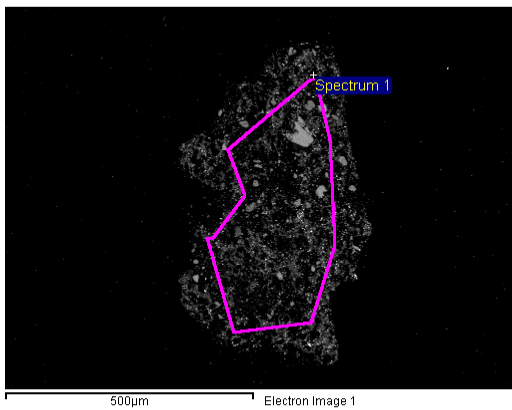
Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	0.65	0.58	0.88	Na2O
Mg K	3.07	2.58	5.09	MgO
Al K	3.01	2.27	5.68	Al2O3
Si K	29.91	21.71	63.98	SiO2
S K	7.96	5.06	19.87	SO3
K K	1.68	0.87	2.02	K2O
Ca K	0.95	0.49	1.34	CaO
Fe K	0.89	0.32	1.14	FeO
O	51.89	66.12		
Totals	100.00			



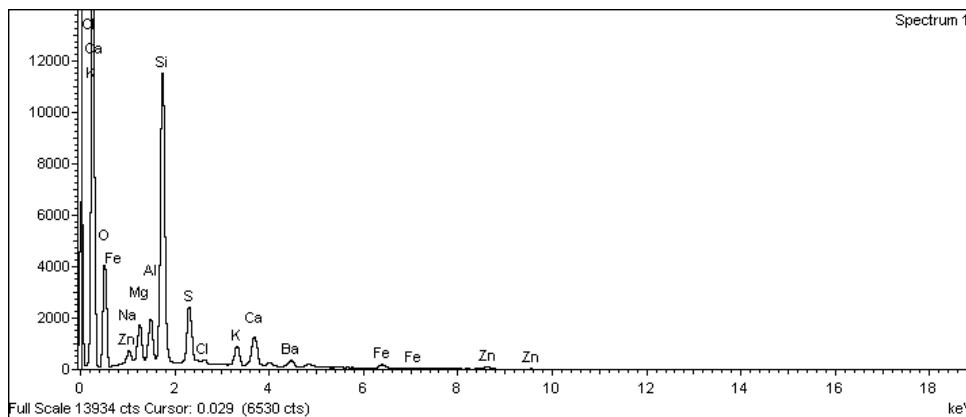
UA-HA-black (BACKSCATERED)



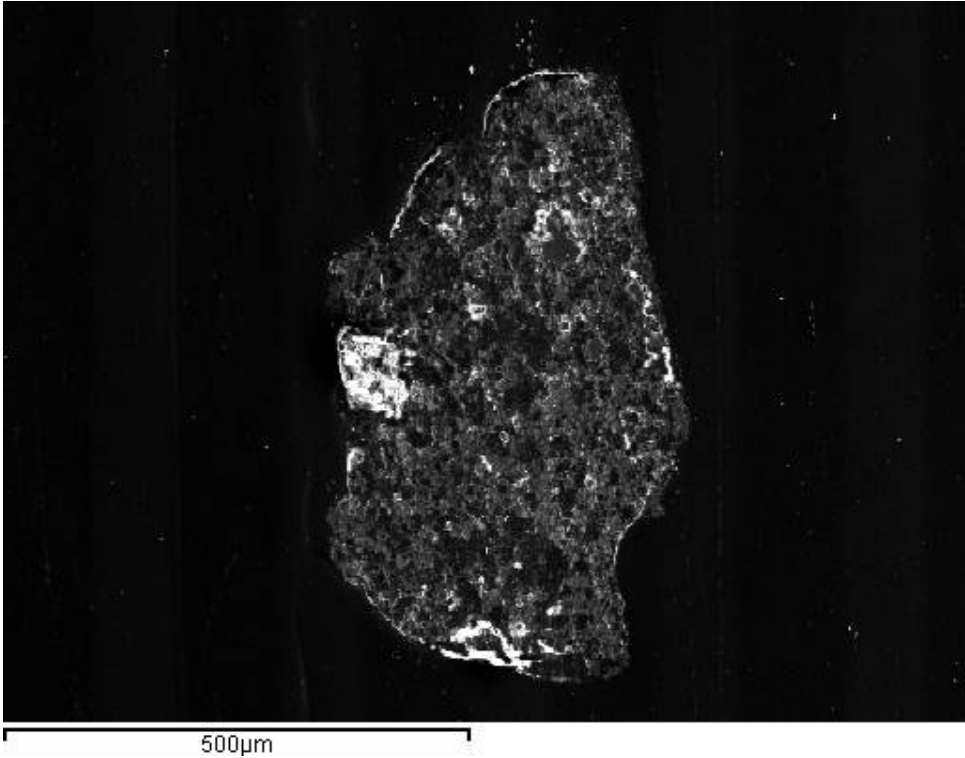
UA-HA-pitch



Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Na K	0.98	0.93	1.33	Na2O
Mg K	3.59	3.20	5.96	MgO
Al K	3.48	2.79	6.57	Al2O3
Si K	25.00	19.29	53.49	SiO2
S K	6.44	4.35	16.09	SO3
Cl K	0.51	0.31	0.00	
K K	2.54	1.41	3.06	K2O
Ca K	4.01	2.17	5.61	CaO
Fe K	1.29	0.50	1.67	FeO
Zn K	1.73	0.57	2.15	ZnO
Ba L	3.20	0.50	3.57	BaO
O	47.22	63.96		
Totals	100.00			



UA-HA-pitch (BACKSCATERED)

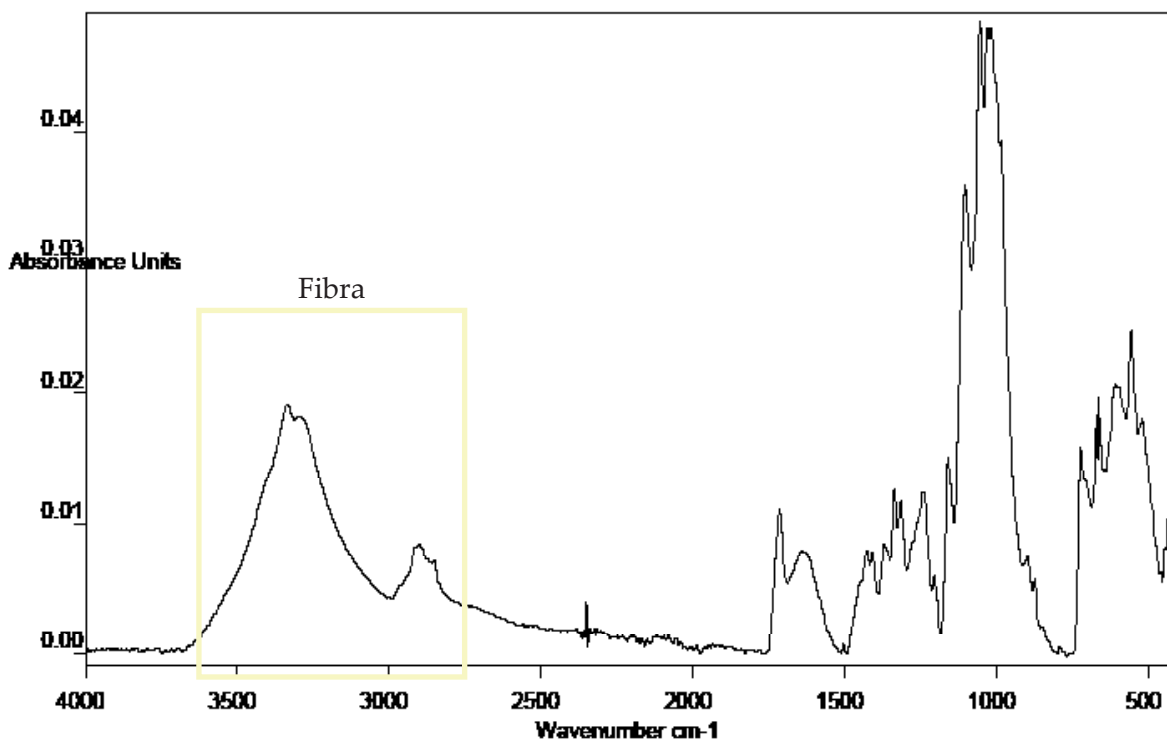




### A.2.3. DATOS OBTENIDOS CON FTIR-ATR DE LA OBRA *HOMBRE ALIENADO*

Se adjuntan en este apartado los resultados del análisis por FTIR-ATR de las muestras extraídas de la obra *Hombre Alienado* de Uiso Alemany.

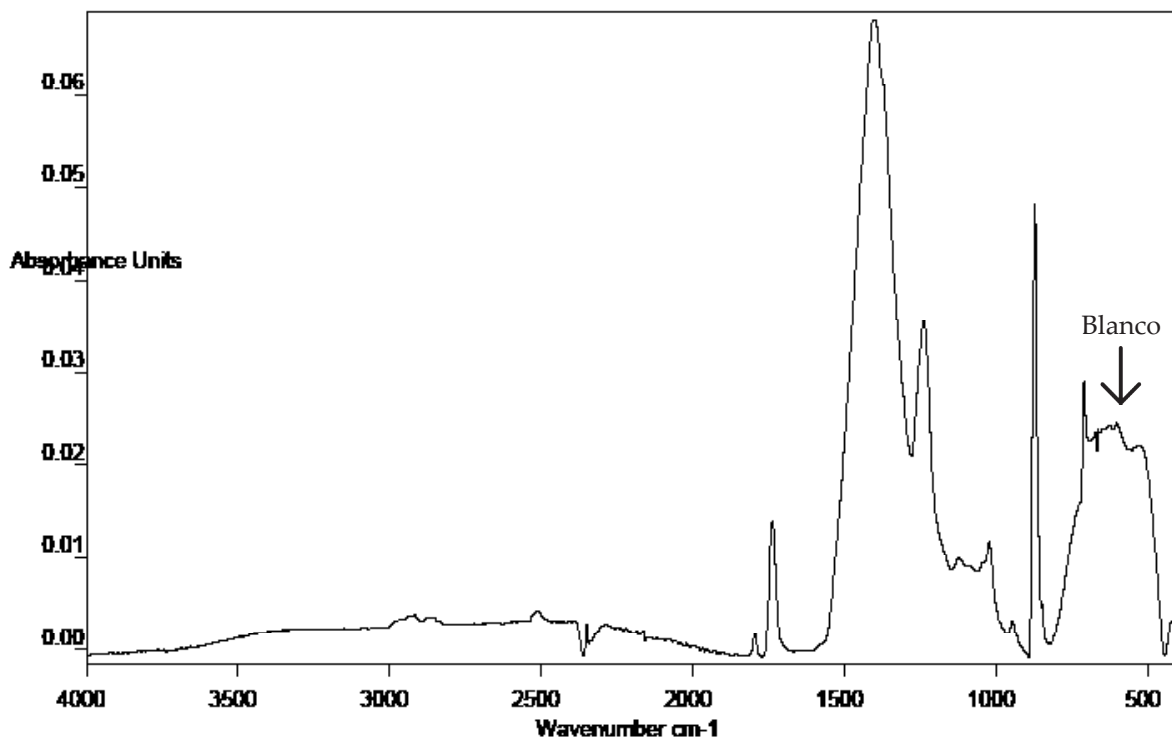
UA-HA-cotton



Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
3335.04930	0.02249	0.019	239.031	29.641823	0
2900.04685	0.01206	0.005	90.673	6.879399	0
1714.02499	0.01708	0.011	22.016	14.330867	0
1629.27554	0.01470	0.004	77.513	4.992002	0
1426.54078	0.01768	0.001	16.493	1.617183	0
1408.45070	0.01792	0.003	10.352	4.808197	0
1369.18261	0.01921	0.001	18.036	1.560374	0
1336.43951	0.02394	0.006	11.152	8.955319	0
1315.08940	0.02345	0.003	13.778	3.807711	0
1240.53673	0.02540	0.010	40.058	16.154285	0
1204.84602	0.01955	0.002	14.207	2.089585	0
1159.67638	0.02942	0.005	19.233	7.541246	0
1102.67630	0.05128	0.007	28.182	10.096820	0
1054.28806	0.06472	0.007	15.537	10.476736	0
1030.71431	0.06462	0.003	8.877	1.202836	0

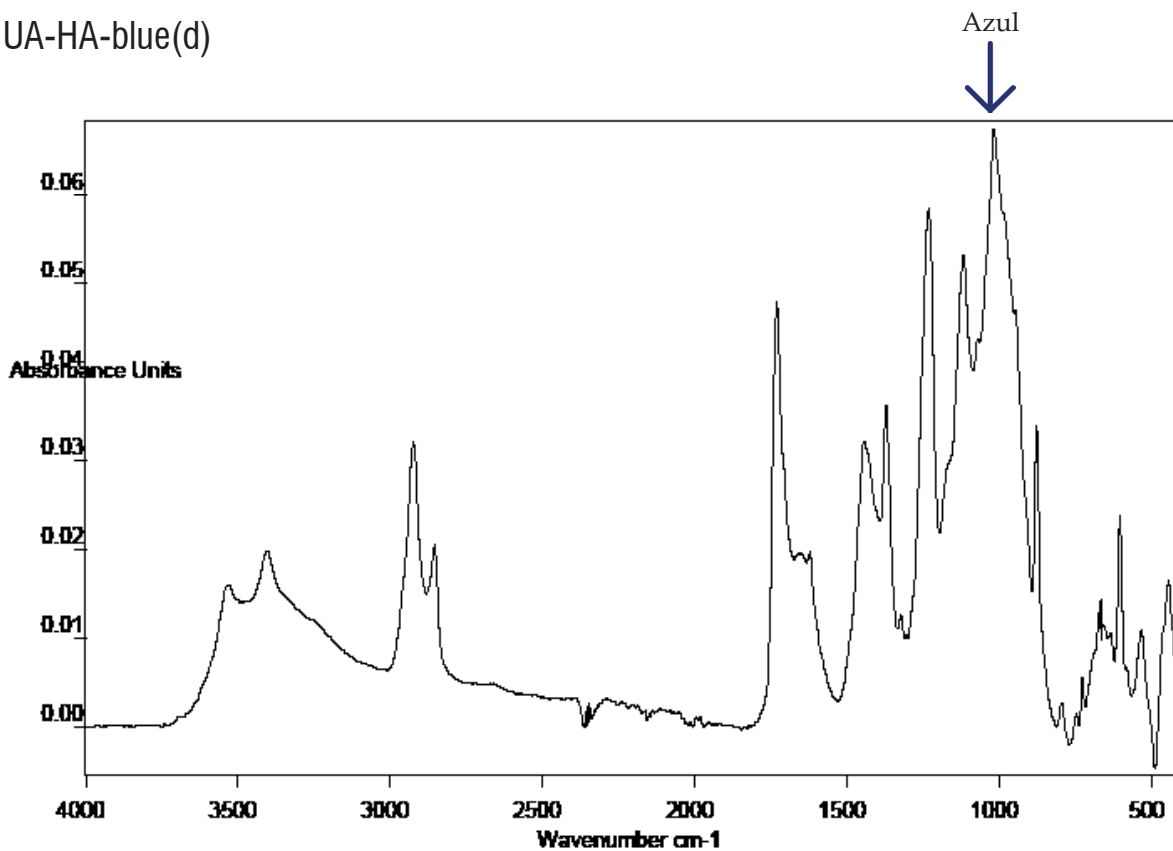
1017.69424	0.06480	0.045	46.929	71.808922	0
898.39946	0.02646	0.002	15.821	1.671588	0
873.48446	0.02513	0.002	7.372	1.773955	0
722.55687	0.04034	0.007	18.037	3.711488	0
671.23704	0.04626	0.004	3.918	5.843030	0
664.57151	0.04867	0.007	7.796	8.534417	0
594.17043	0.05367	0.004	36.611	1.710047	0
557.26937	0.06054	0.024	15.907	23.418816	0
518.18375	0.05647	0.003	32.401	3.679167	0
3288.331726	3288.3317	0.0213	3260.5593	0.0321	1
2847.444552	2847.4446	0.0105	2784.9566	0.0194	1
1503.953713	1503.9537	0.0086	1552.5554	0.0303	1
983.220829	983.2208	0.0563	951.9769	0.0537	1
431.243973	431.2440	0.0544	257.6663	0.0617	1

# UA-HA-white



	Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
	2918.20368	0.00598	0.002	96.467	1.528209	0
	1795.68698	0.00322	0.003	14.166	3.526848	0
PVA →	1737.41181	0.01969	0.020	25.357	20.631453	0
CaCO <sub>3</sub> →	1404.87073	0.09251	0.093	127.113	99.934914	0
	1238.25964	0.04868	0.023	42.124	21.055702	0
	1124.23240	0.01426	0.002	29.028	1.872329	0
PVA →	1022.54319	0.01669	0.007	23.979	4.721807	0
	947.03655	0.00505	0.002	19.708	1.865187	0
CaCO <sub>3</sub> →	872.17828	0.06585	0.066	16.519	71.100510	0
CaCO <sub>3</sub> →	710.54021	0.04022	0.039	8.458	41.434288	0
	672.01091	0.03272	0.003	9.413	1.533104	0
	602.29564	0.03389	0.013	180.942	4.719383	0

UA-HA-blue(d)



Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
3530.35740	0.01601	0.003	37.392	2.813088	0
3402.60154	0.01981	0.016	62.222	18.777670	0
2922.63591	0.03203	0.032	37.837	44.494743	0
2852.96079	0.02051	0.006	17.283	7.772688	0
1730.47600	0.04789	0.047	30.944	62.405106	0
1656.76781	0.01962	0.001	26.880	1.019650	0
1621.52749	0.01984	0.003	10.749	1.802160	0
1443.60603	0.03215	0.017	48.968	12.506460	0
1371.39496	0.03625	0.029	21.524	36.466026	0
1322.97330	0.01261	0.002	10.324	2.245248	0
1231.51664	0.05847	0.038	43.007	50.760975	0

PVA →

PVA →

1118.11825	0.05324	0.019	35.039	18.171370	0
1017.52214	0.06743	0.070	108.357	93.902245	0
877.25230	0.03388	0.019	14.696	25.777441	0
795.42856	0.00277	0.004	16.536	3.841990	0
746.41502	0.00157	0.002	13.228	2.043737	0
728.08927	0.00555	0.004	8.158	4.643120	0
674.46975	0.01291	0.002	0.456	2.470078	0
667.94477	0.01467	0.010	3.294	10.247402	0
660.68783	0.01153	0.002	36.340	2.929260	0
604.01971	0.02376	0.027	14.860	35.739849	0
534.90550	0.01087	0.011	34.078	10.466537	0

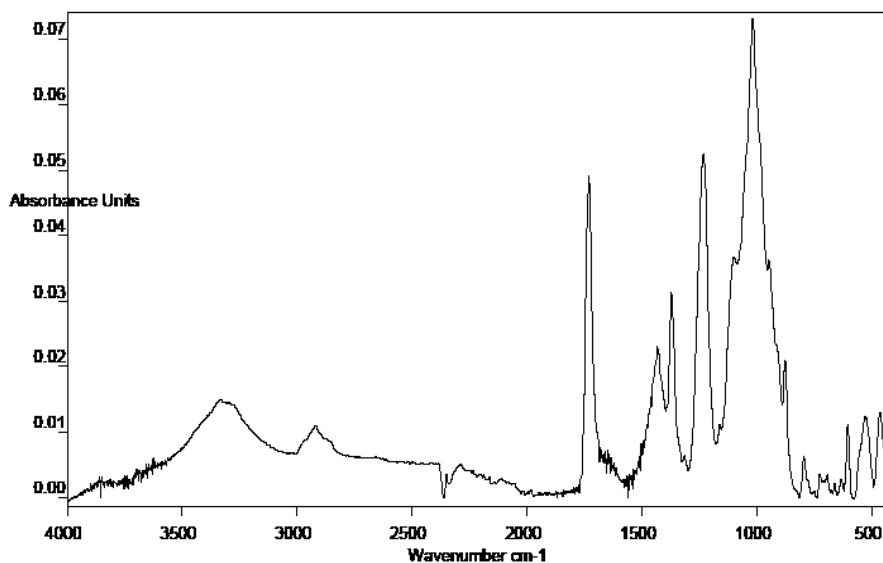
← PVA

← CaCO<sub>3</sub>

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-HA-blue(I)

Azul



Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
3896.01146	0.00206	0.001	11.994	1.647077	0
3876.91813	0.00235	0.001	4.717	1.204898	0
3867.08819	0.00245	0.001	3.075	1.066501	0
3858.65181	0.00333	0.003	5.427	4.542387	0
3848.78177	0.00338	0.003	6.787	2.861922	0
3825.13949	0.00278	0.001	12.591	1.581363	0
3818.48368	0.00268	0.001	2.465	1.051840	0
3811.82740	0.00302	0.001	4.090	1.938919	0
3804.63077	0.00262	0.001	3.514	1.328999	0
3797.81976	0.00262	0.001	11.336	1.209442	0
3774.72990	0.00267	0.001	4.898	1.143841	0
3763.16358	0.00277	0.001	5.376	1.105380	0
3755.56571	0.00315	0.002	4.133	2.161515	0
3747.65491	0.00343	0.002	3.450	2.561218	0
3740.29889	0.00352	0.002	4.605	2.957895	0
3729.52434	0.00295	0.001	4.925	1.153322	0
3716.27334	0.00309	0.001	5.270	1.937422	0

3706.10776	0.00388	0.001	5.037	1.097184	0
3694.88748	0.00439	0.002	8.118	2.838307	0
3684.65492	0.00427	0.002	8.844	2.118481	0
3672.60948	0.00432	0.002	3.504	1.970024	0
3665.51767	0.00433	0.001	6.302	1.046037	0
3653.41305	0.00514	0.002	3.865	2.748643	0
3644.48013	0.00525	0.002	15.862	2.272915	0
3624.24771	0.00623	0.002	5.043	2.365421	0
3615.87459	0.00560	0.001	4.484	1.291091	0
3591.53677	0.00562	0.001	4.714	1.350042	0
3571.56794	0.00582	0.001	6.089	1.133479	0
3330.27281	0.01508	0.015	234.110	20.460138	0
2918.99685	0.01104	0.005	121.035	5.842574	0
1730.22338	0.04915	0.049	30.500	66.945580	0
1679.80996	0.00777	0.002	5.128	2.912392	0
1666.07230	0.00674	0.001	3.492	1.694761	0
1657.89506	0.00725	0.003	4.637	2.601613	0
1649.75667	0.00745	0.004	3.773	5.270471	0
1641.70091	0.00664	0.002	6.267	2.327313	0

← PVA

1631.56582	0.00611	0.003	5.144	3.097444	0
1620.40589	0.00547	0.001	3.406	1.374079	0
1612.87868	0.00470	0.001	5.215	1.667716	0
1572.81366	0.00318	0.002	3.706	2.134612	0
1563.49316	0.00351	0.003	5.497	2.941371	0
1554.32663	0.00361	0.003	13.349	3.024223	0
1536.43219	0.00468	0.002	3.697	2.456178	0
1511.56262	0.00633	0.003	9.181	3.329413	0
1502.25319	0.00826	0.002	4.890	2.454920	0
1493.08596	0.00868	0.001	3.890	1.457113	0
1468.40780	0.01367	0.001	3.701	1.012830	0
1461.10283	0.01554	0.002	3.927	2.110363	0
1432.66012	0.02316	0.013	27.815	13.539063	0
1370.73787	0.03134	0.028	22.769	36.760952	0
1315.35874	0.00643	0.001	12.163	1.170637	0

PVA →

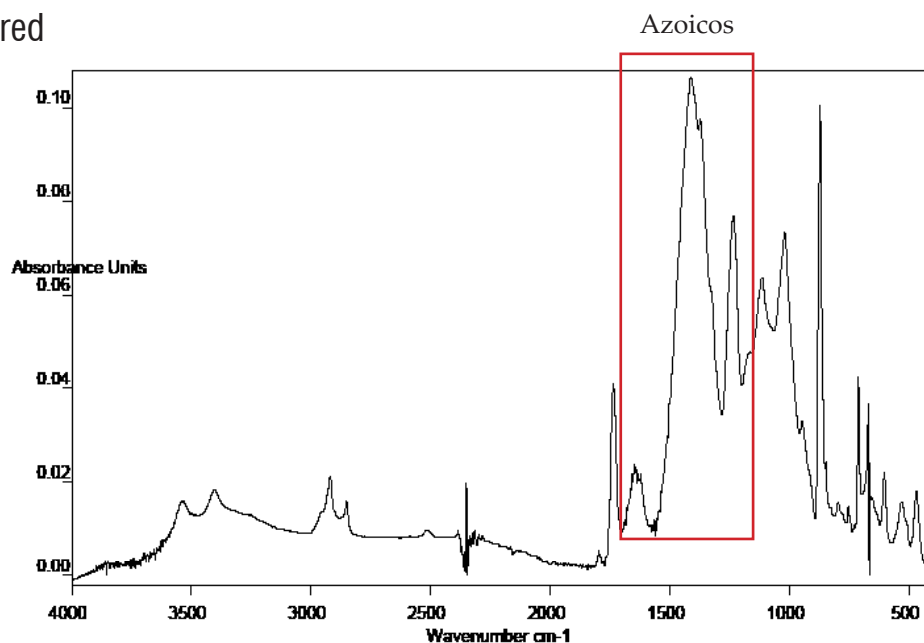
1232.19610	0.05238	0.044	48.599	59.961246	0
1161.49956	0.01123	0.002	10.017	1.100612	0
1100.00109	0.03657	0.005	34.570	1.275733	0
1017.97511	0.07313	0.074	55.240	99.674774	0
946.57934	0.03611	0.002	17.468	2.068789	0
877.14118	0.02092	0.007	13.942	9.140067	0
794.93369	0.00627	0.006	18.965	8.520839	0
726.19193	0.00366	0.004	11.429	4.610064	0
694.95159	0.00356	0.002	10.402	1.606239	0
662.94750	0.00227	0.002	9.163	2.377178	0
632.00380	0.00295	0.002	14.013	2.688288	0
604.77827	0.01126	0.012	15.298	15.320484	0
529.31659	0.01262	0.012	50.008	15.048624	0
3281.388621	3281.3886	0.0141	3107.8110	0.0228	1
2850.916104	2850.9161	0.0086	2677.3385	0.0174	1

← PVA

← CaCO<sub>3</sub>

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-HA-red



Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
3895.88104	0.00208	0.001	19.336	1.053255	0
3858.63153	0.00336	0.003	7.006	3.139076	0
3848.68140	0.00346	0.003	6.814	1.884909	0
3825.30828	0.00284	0.001	12.963	1.248878	0
3811.80062	0.00317	0.002	4.974	1.402221	0
3755.52830	0.00345	0.002	5.046	1.857240	0
3747.58640	0.00356	0.002	3.368	1.537989	0
3740.27958	0.00392	0.002	4.735	2.239792	0
3715.72443	0.00371	0.002	6.073	1.593112	0
3695.36252	0.00485	0.002	9.031	1.748753	0
3684.19824	0.00461	0.002	8.921	1.457816	0
3672.57623	0.00514	0.001	3.522	1.313048	0
3653.56967	0.00577	0.002	4.722	2.079307	0
3633.17730	0.00640	0.001	16.738	1.307753	0
3623.83635	0.00786	0.002	5.175	1.343237	0
3532.88684	0.01594	0.005	52.994	2.993366	0
3403.43832	0.01838	0.013	60.671	8.692458	0
2919.01074	0.02132	0.022	24.692	19.833555	0
2850.49912	0.01594	0.005	10.991	3.606113	0
2518.99688	0.00974	0.005	31.303	1.532886	0

1796.22754	0.00561	0.004	13.871	3.243420	0
1736.80675	0.04124	0.034	25.190	30.732012	0
1687.99356	0.01187	0.002	7.962	1.267071	0
1657.53697	0.02200	0.003	6.276	2.274964	0
1649.73124	0.02406	0.015	3.792	13.914529	0
1641.97424	0.02329	0.002	6.361	1.592411	0
1631.75322	0.02172	0.002	4.170	1.227966	0
1620.57093	0.02175	0.004	4.041	1.766640	0
1572.79906	0.01095	0.002	3.666	1.345869	0
1563.29022	0.01198	0.004	5.499	2.630838	0
1413.90894	0.10645	0.107	68.652	99.231186	0
1371.46865	0.09754	0.004	18.983	2.240478	0
1234.25330	0.07680	0.045	41.134	39.449921	0
1115.07106	0.06370	0.016	40.076	10.562036	0
1020.35179	0.07351	0.050	43.730	30.687302	0
946.66504	0.03301	0.006	23.812	2.458326	0
871.96286	0.10045	0.089	15.799	82.144798	0
848.36486	0.02440	0.002	3.953	1.365294	0
796.63727	0.01566	0.004	15.510	2.764253	0
753.78662	0.01474	0.004	7.628	3.153738	0
711.84521	0.04234	0.034	7.513	30.688181	0

← PVA

← CaCO<sub>3</sub>

← PVA

← PVA

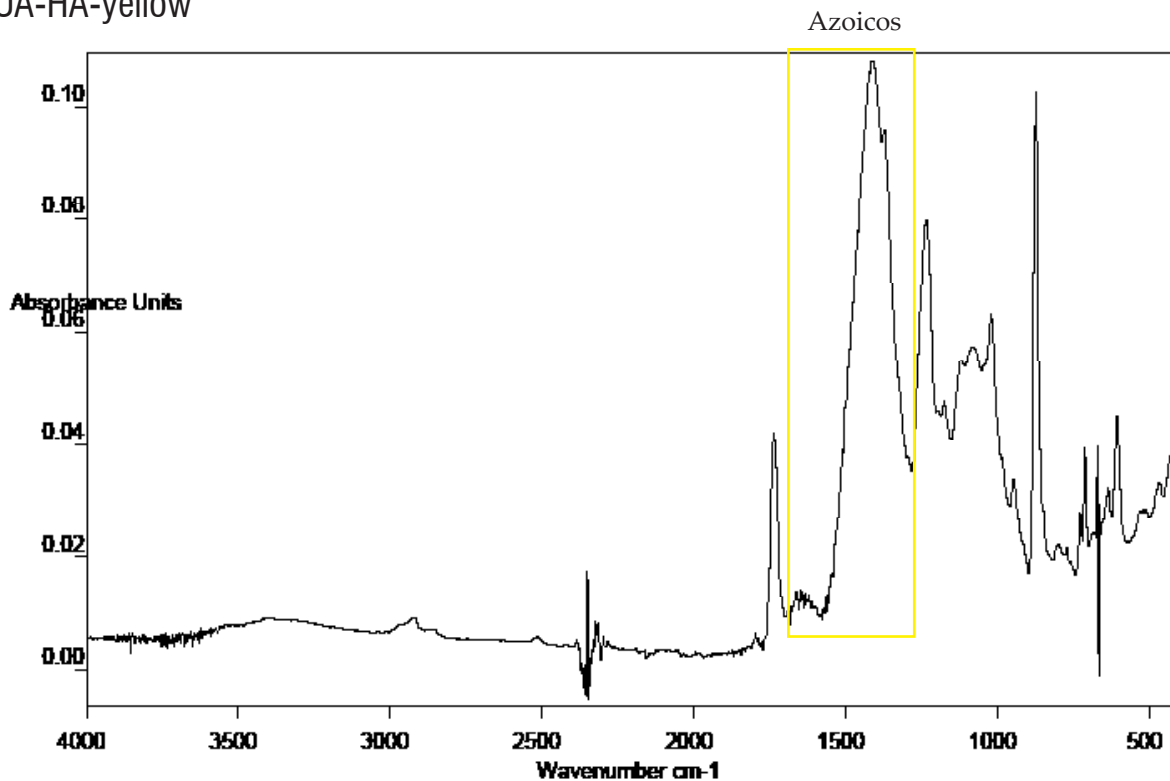
← CaCO<sub>3</sub>

← CaCO<sub>3</sub>

671.29237	0.03671	0.021	0.488	17.893505	0
664.53149	0.02754	0.028	12.497	25.663721	0
603.79417	0.02204	0.012	14.821	10.456803	0
531.92800	0.01563	0.009	38.614	8.024052	0

1174.156220	1174.1562	0.0476	1000.5786	0.0604	1
465.959499	465.9595	0.0173	292.3819	0.0301	1
1234.25330	0.07680	0.045	41.134	39.449921	0
1115.07106	0.06370	0.016	40.076	10.562036	0

# UA-HA-yellow



Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
3395.65978	0.00921	0.009	261.306	5.463960	0
2921.78412	0.00921	0.005	70.103	2.430771	0
1796.34148	0.00650	0.003	17.685	2.681847	0
1736.75142	0.04236	0.036	26.391	30.493431	0
1692.00202	0.01043	0.002	8.392	1.002788	0
1665.82227	0.01403	0.002	4.596	1.370128	0
1658.03797	0.01404	0.004	4.550	3.398183	0
1649.70558	0.01441	0.006	3.775	5.173059	0
1641.53281	0.01400	0.002	6.212	1.784668	0
1631.46670	0.01359	0.003	5.081	2.280259	0
1620.37081	0.01334	0.002	3.278	1.117089	0
1563.08092	0.01349	0.004	6.028	2.931160	0
1413.75238	0.10796	0.111	85.298	96.315598	0
1371.67983	0.09576	0.004	15.990	2.013720	0
1234.17773	0.07985	0.047	42.181	39.352028	0

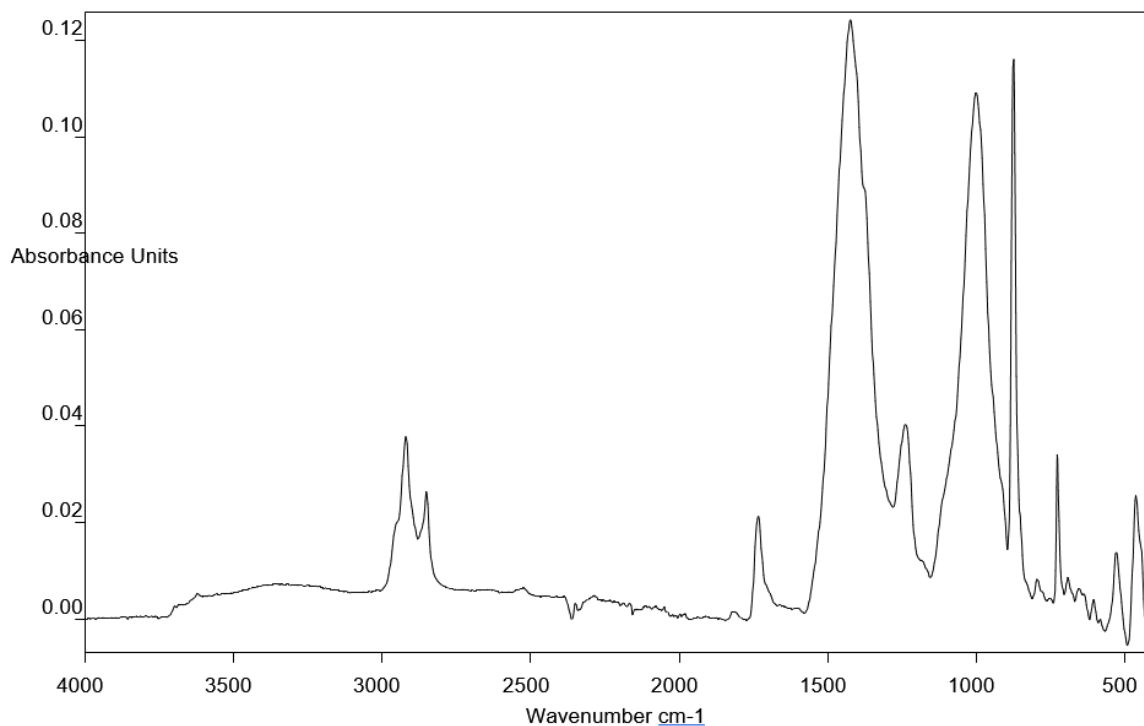
1175.90702	0.04775	0.004	12.170	2.381862	0
1078.47418	0.05716	0.007	76.702	3.672415	0
1020.68940	0.06303	0.034	23.724	19.623466	0
947.51471	0.03368	0.007	19.858	4.111321	0
873.58946	0.10245	0.087	17.669	75.182144	0
801.02712	0.02229	0.003	18.405	2.477751	0
771.92144	0.02161	0.002	8.506	1.167509	0
728.39251	0.02800	0.007	7.491	4.697825	0
712.05309	0.03950	0.019	7.665	15.508808	0
680.25478	0.02430	0.001	17.416	1.141351	0
671.15629	0.03967	0.040	0.115	20.093002	0
664.40953	0.03054	0.021	3.794	6.394639	0
635.86959	0.03239	0.013	16.097	4.623551	0
606.50139	0.04529	0.032	17.001	20.097290	0
522.52510	0.02848	0.003	32.369	1.333900	0
2850.916104	2850.9161	0.0067	2837.0299	0.0371	1
1115.139826	1115.1398	0.0542	1153.3269	0.0763	1

PVA →

CaCO<sub>3</sub> →  
PVA →

← PVA  
← CaCO<sub>3</sub>  
← CaCO<sub>3</sub>

# UA-HA-clay

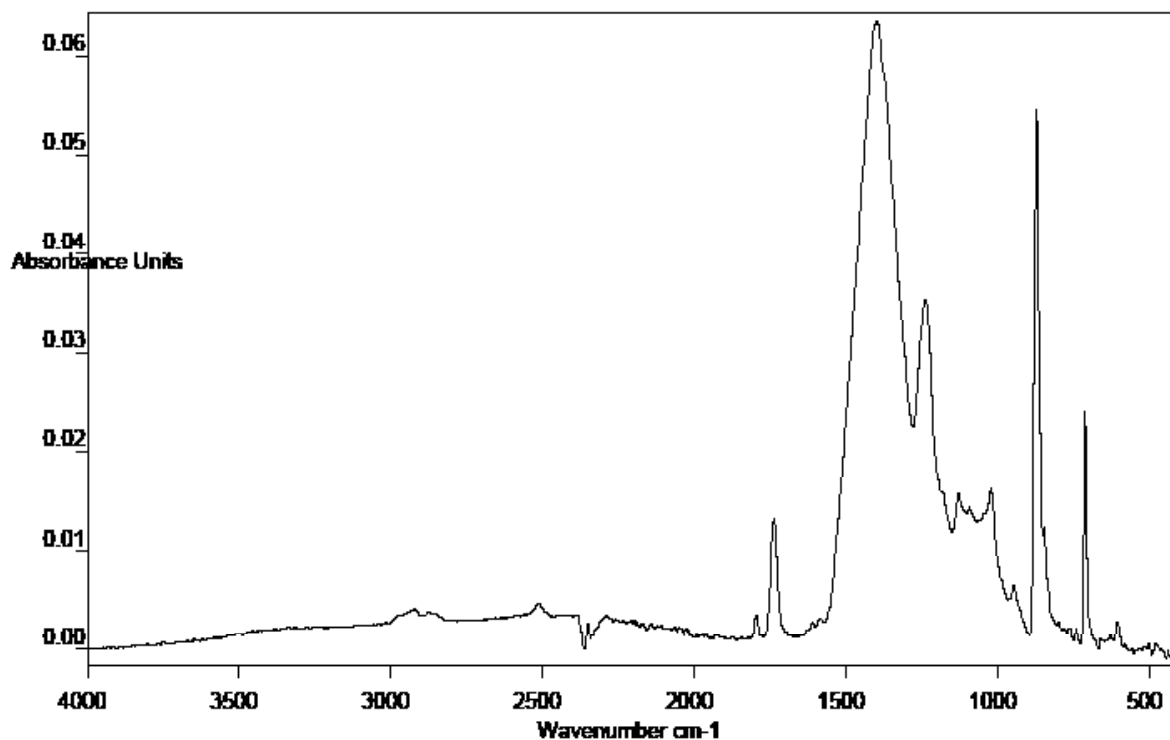


PVA →

Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold	Shoulder
3338.50255	0.00726	0.003	445.830	1.400283	0
2919.63946	0.03782	0.038	28.852	29.147875	0
2850.42696	0.02649	0.010	14.381	7.586915	0
1814.75552	0.00157	0.002	27.996	1.404001	0
1734.74814	0.02137	0.021	29.755	15.562318	0
1424.46663	0.12432	0.126	123.763	96.024902	0
1239.12744	0.04042	0.022	41.213	13.277722	0
1001.91751	0.10913	0.097	90.703	73.100540	0
876.16767	0.11645	0.114	16.416	83.097168	0

796.19042	0.00830	0.004	18.124	3.104063	0
728.31552	0.03461	0.032	9.656	24.126986	0
693.53052	0.00854	0.004	15.023	2.651891	0
654.88680	0.00623	0.003	35.057	1.973204	0
606.27279	0.00405	0.005	14.387	3.209851	0
530.63760	0.01382	0.018	27.894	12.579175	0
3697.974928	3697.9749	0.0019	3788.2353	0.0403	1
3621.600771	3621.6008	0.0044	3691.0318	0.0296	1
2958.534233	2958.5342	0.0188	3090.4532	0.0542	1
459.016393	459.0164	0.0244	285.4388	0.0397	1

# UA-HA-orange



Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
2920.77106	0.00405	0.002	142.801	1.846203	0
2510.79398	0.00465	0.005	216.928	7.271952	0
1795.60341	0.00356	0.002	13.661	3.636384	0
1737.04265	0.01326	0.012	25.049	18.675190	0
1396.04370	0.06353	0.064	135.060	99.148102	0
1237.55311	0.03539	0.015	43.115	20.192179	0
1129.28523	0.01586	0.004	23.694	4.627789	0
1021.79028	0.01630	0.010	26.813	6.849284	0
947.16580	0.00651	0.002	19.937	2.295869	0

PVA →  
CaCO<sub>3</sub> →

PVA →

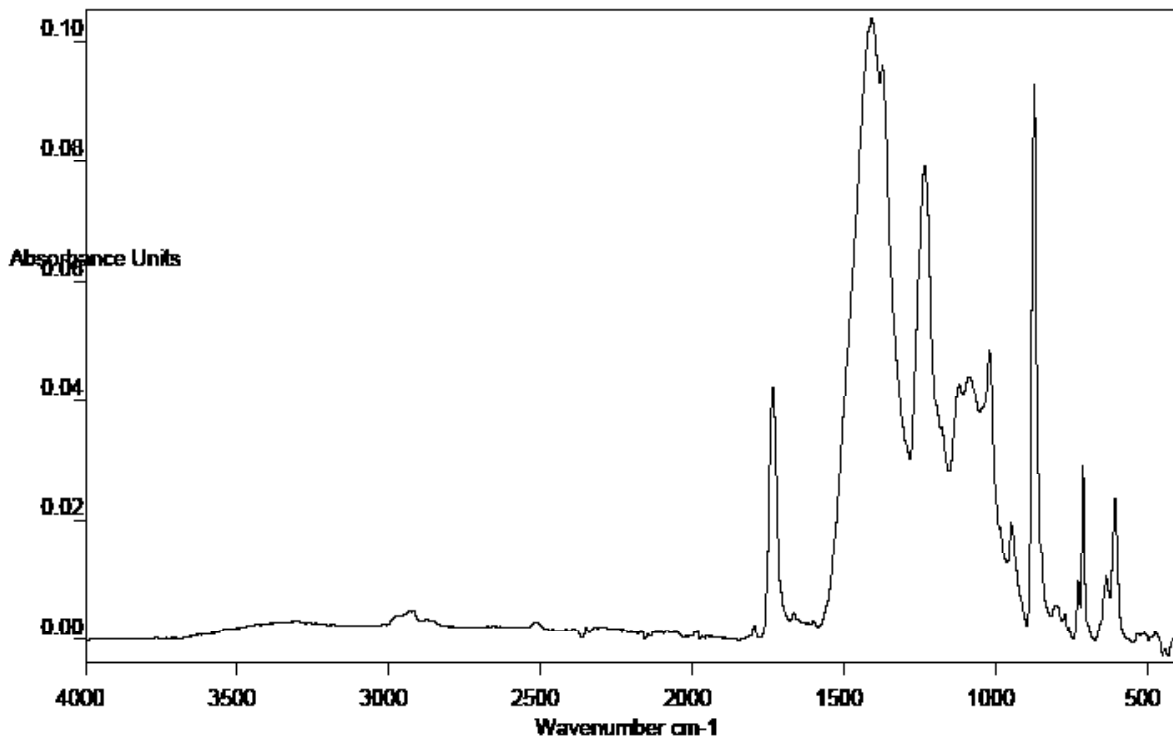
871.50495	0.05455	0.053	17.092	82.754372	0
847.51236	0.01254	0.002	4.823	1.861485	0
741.19292	0.00211	0.001	6.605	1.920614	0
711.88782	0.02412	0.024	9.271	36.762943	0
604.80982	0.00283	0.003	17.372	4.442519	0
501.62656	0.00064	0.001	11.338	1.522399	0
2868.273867	2868.2739	0.0037	2812.7290	0.0176	1
1611.571842	1611.5718	0.0028	1715.7184	0.0292	1
1576.856316	1576.8563	0.0031	1611.5718	0.0252	1
1090.838959	1090.8390	0.0144	1194.9855	0.0327	1

← CaCO<sub>3</sub>

← CaCO<sub>3</sub>



# UA-HA-green



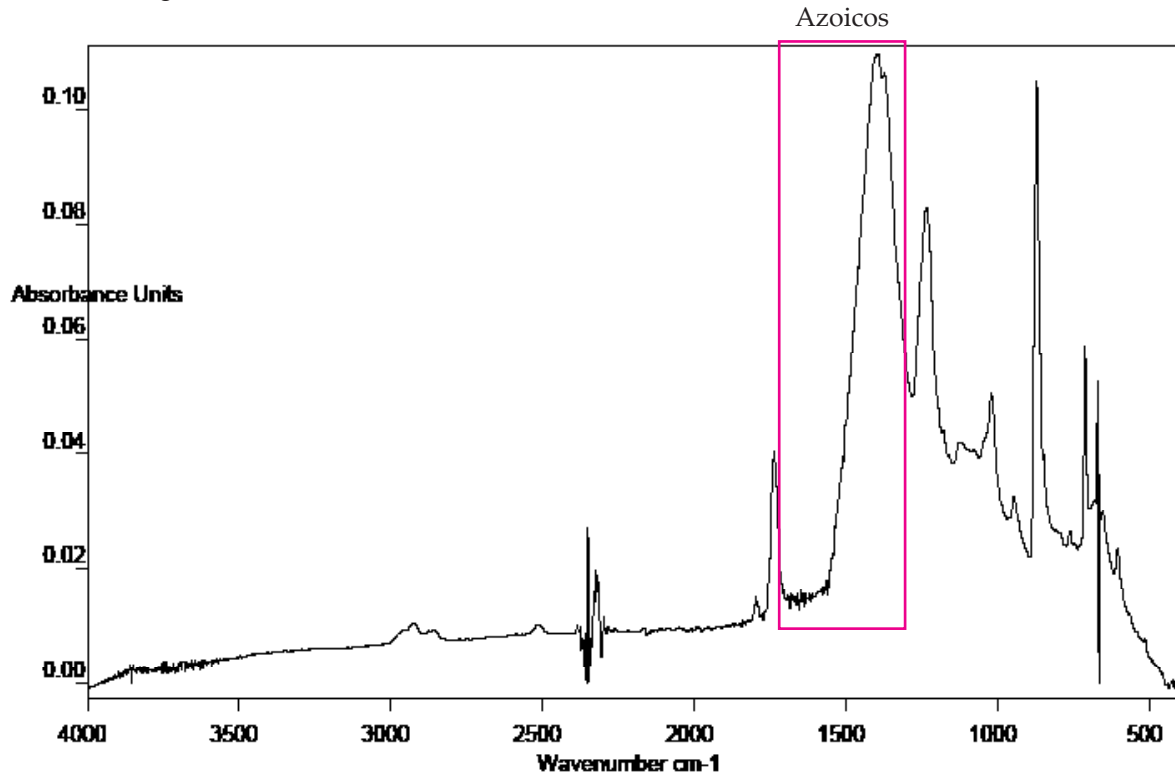
Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
2918.41627	0.00576	0.005	89.877	4.109941	0
2518.19524	0.00409	0.002	65.075	1.029929	0
1795.31571	0.00401	0.002	13.679	1.863369	0
PVA → 1734.04372	0.04405	0.040	28.099	37.773232	0
1665.88961	0.00644	0.002	9.960	1.399841	0
CaCO <sub>3</sub> → 1408.54581	0.10602	0.106	67.637	100.020782	0
PVA → 1372.83886	0.09809	0.004	17.405	3.020536	0
1233.58020	0.08126	0.053	45.865	46.209831	0
1121.09410	0.04495	0.005	22.270	1.551645	0
1086.67402	0.04629	0.009	30.396	5.684663	0
PVA → 1020.45374	0.05075	0.034	20.536	19.196280	0

947.33248	0.02182	0.009	19.882	6.116958	0
872.86480	0.09564	0.091	17.803	85.688690	0
803.50904	0.00819	0.003	21.303	1.687887	0
772.02573	0.00684	0.002	8.319	1.176413	0
728.44619	0.01253	0.006	7.537	4.446934	0
712.01472	0.03190	0.030	7.801	27.748428	0
635.44157	0.01325	0.005	14.992	3.358399	0
606.74789	0.02635	0.025	15.854	22.580111	0
510.17649	0.00391	0.002	35.796	1.495474	0
2972.420444	2972.4204	0.0053	3083.5101	0.0324	1
472.902604	472.9026	0.0033	299.3250	0.0158	1

← CaCO<sub>3</sub>

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-HA-magenta



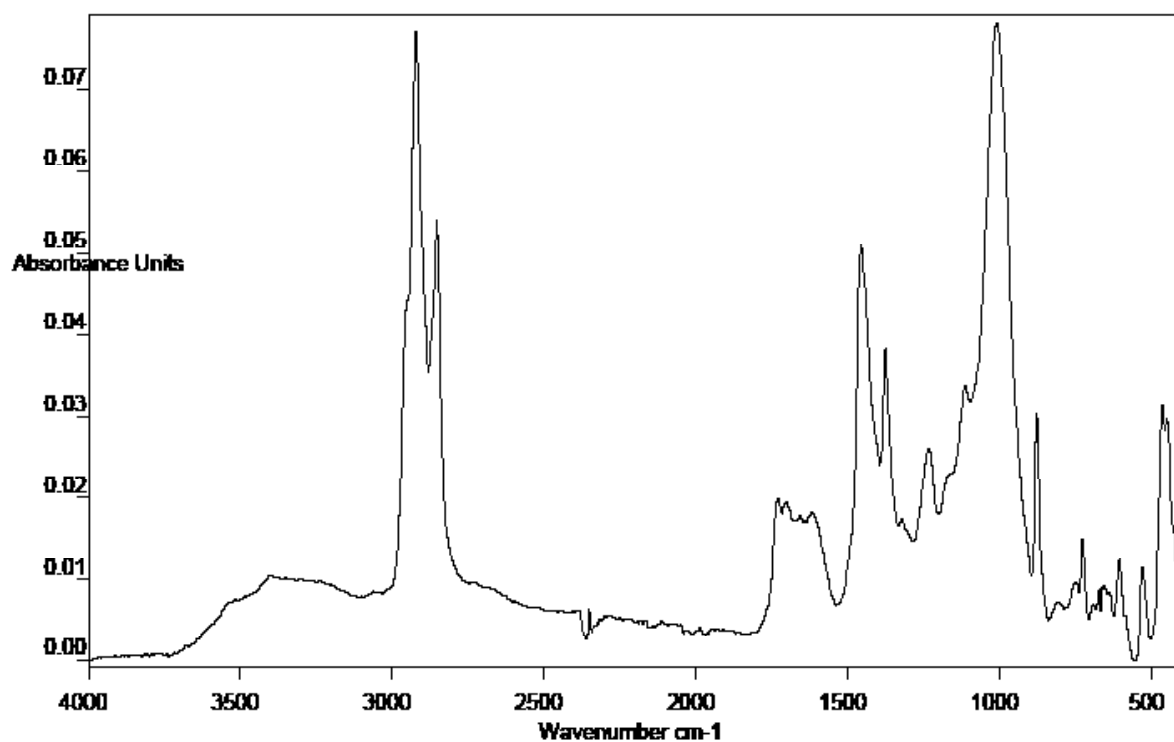
Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
3858.46452	0.00315	0.003	14.266	2.858270	0
3848.81604	0.00324	0.002	6.496	1.538925	0
3825.06348	0.00279	0.001	12.785	1.037585	0
3811.63071	0.00290	0.001	4.287	1.169426	0
3755.53389	0.00331	0.002	4.804	1.579402	0
3747.67702	0.00373	0.002	3.509	1.745856	0
3740.03859	0.00385	0.003	4.908	2.104916	0
3715.50266	0.00363	0.002	5.750	1.904839	0
3695.15578	0.00355	0.002	7.787	1.314984	0
3684.07973	0.00379	0.002	9.026	1.628782	0
3672.69859	0.00382	0.002	3.529	1.516793	0
3653.32329	0.00412	0.002	4.255	1.789317	0
3644.51274	0.00395	0.002	16.029	1.595202	0
3623.87308	0.00407	0.002	5.077	1.347777	0
3591.37812	0.00408	0.001	16.930	1.177075	0
2922.30030	0.01040	0.011	78.164	9.432178	0
1796.05897	0.01504	0.004	13.581	3.629808	0
1737.03488	0.04046	0.029	26.642	25.412003	0
1679.52274	0.01564	0.003	5.949	1.721839	0

1657.80913	0.01572	0.003	4.596	2.626021	0
1649.71664	0.01632	0.004	3.788	2.747052	0
1641.29997	0.01566	0.002	6.258	1.618992	0
1631.43327	0.01574	0.002	5.159	1.102675	0
1620.24486	0.01576	0.002	3.356	1.463983	0
1580.34558	0.01662	0.002	20.361	1.383842	0
1572.68087	0.01706	0.001	3.692	1.201404	0
1563.19063	0.01811	0.003	5.380	2.779484	0
1401.15844	0.10983	0.111	130.951	99.994591	0
1234.33193	0.08295	0.036	44.290	29.778324	0
1121.84371	0.04189	0.003	42.878	2.346858	0
1020.77792	0.05060	0.020	25.890	11.111256	0
946.46045	0.03247	0.006	21.623	3.592618	0
871.13509	0.10528	0.084	18.730	75.219391	0
762.18940	0.02659	0.003	9.866	2.439037	0
711.83061	0.05866	0.037	8.053	31.901701	0
671.12898	0.05260	0.025	0.522	19.980520	0
664.41165	0.03819	0.038	3.882	34.477852	0
653.46550	0.02984	0.002	13.572	1.396395	0
604.29210	0.02360	0.006	12.485	4.151243	03
2850.916104	2850.9161	0.0087	2677.3385	0.0219	1

← CaCO<sub>3</sub>  
← PVA  
← CaCO<sub>3</sub>  
← CaCO<sub>3</sub>

PVA →

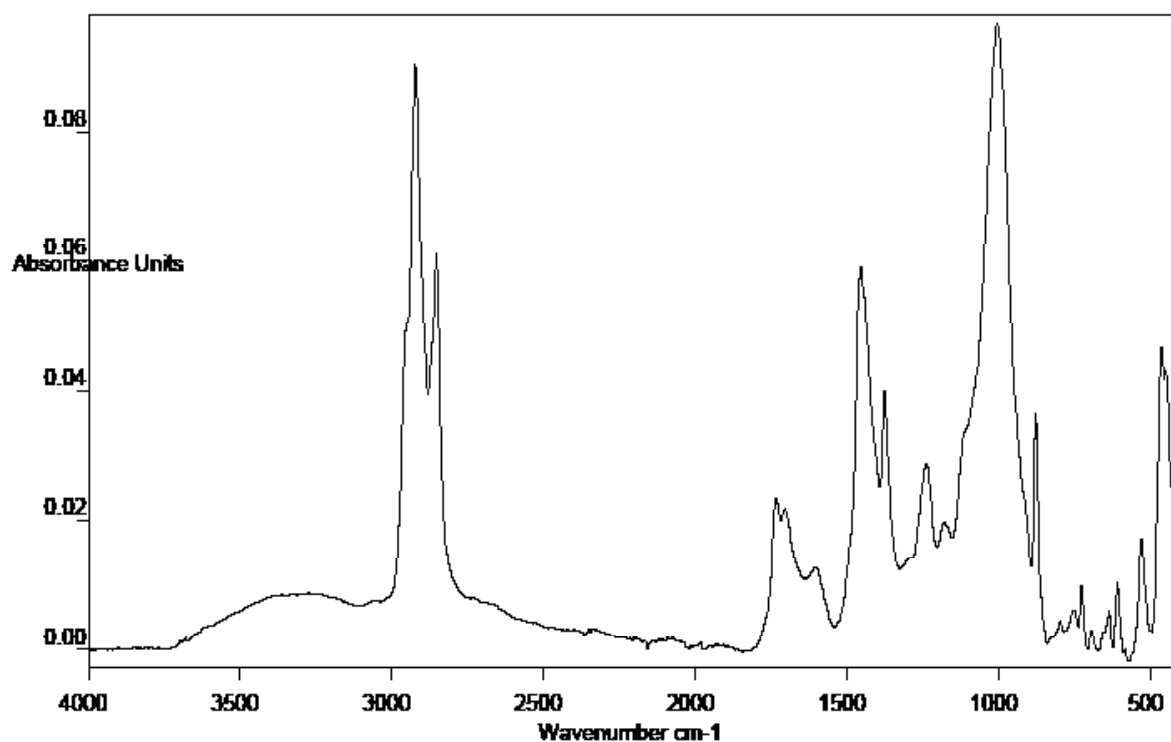
# UA-HA-black



Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
3398.78643	0.01048	0.005	334.462	3.461389	0
2921.14834	0.07731	0.076	32.297	95.453560	0
2851.88275	0.05403	0.020	17.696	23.700912	0
1730.21961	0.01997	0.014	14.524	16.751968	0
1702.35206	0.01951	0.002	18.089	1.793989	0
1619.34433	0.01833	0.003	51.279	1.724165	0
1455.19774	0.05098	0.038	41.205	46.242088	0
1375.88888	0.03833	0.016	18.680	18.254436	0
1232.61917	0.02604	0.009	38.477	10.281085	0
1113.50473	0.03373	0.004	21.883	2.603868	0
1008.46486	0.07829	0.078	79.414	100.003052	0
877.51316	0.03034	0.021	15.995	25.547192	0
808.21885	0.00714	0.001	29.240	1.012918	0

748.01243	0.00965	0.002	22.186	1.537221	0
727.55131	0.01498	0.012	13.205	12.738586	0
671.76229	0.00890	0.003	7.868	3.854328	0
656.04559	0.00931	0.004	34.079	4.775482	0
605.41911	0.01252	0.011	18.841	9.465349	0
529.72295	0.01157	0.010	21.393	11.392017	0
3534.811958	3534.8120	0.0074	3656.3163	0.0271	1
1649.758920	1649.7589	0.0176	1701.8322	0.0338	1
1319.961427	1319.9614	0.0173	1347.7338	0.0462	1
1167.213115	1167.2131	0.0223	1243.5873	0.0406	1
462.487946	462.4879	0.0310	288.9103	0.0403	1
441.658631	441.6586	0.0289	268.0810	0.0382	1
3232.786885	3232.7869	0.0095	3239.7300	0.0271	1

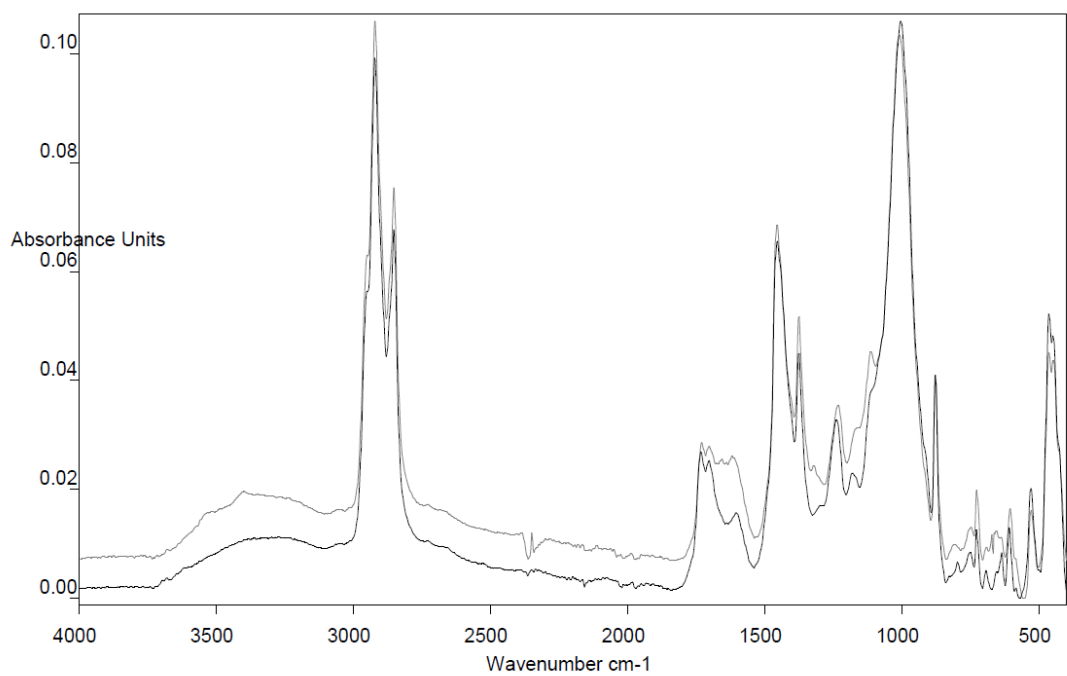
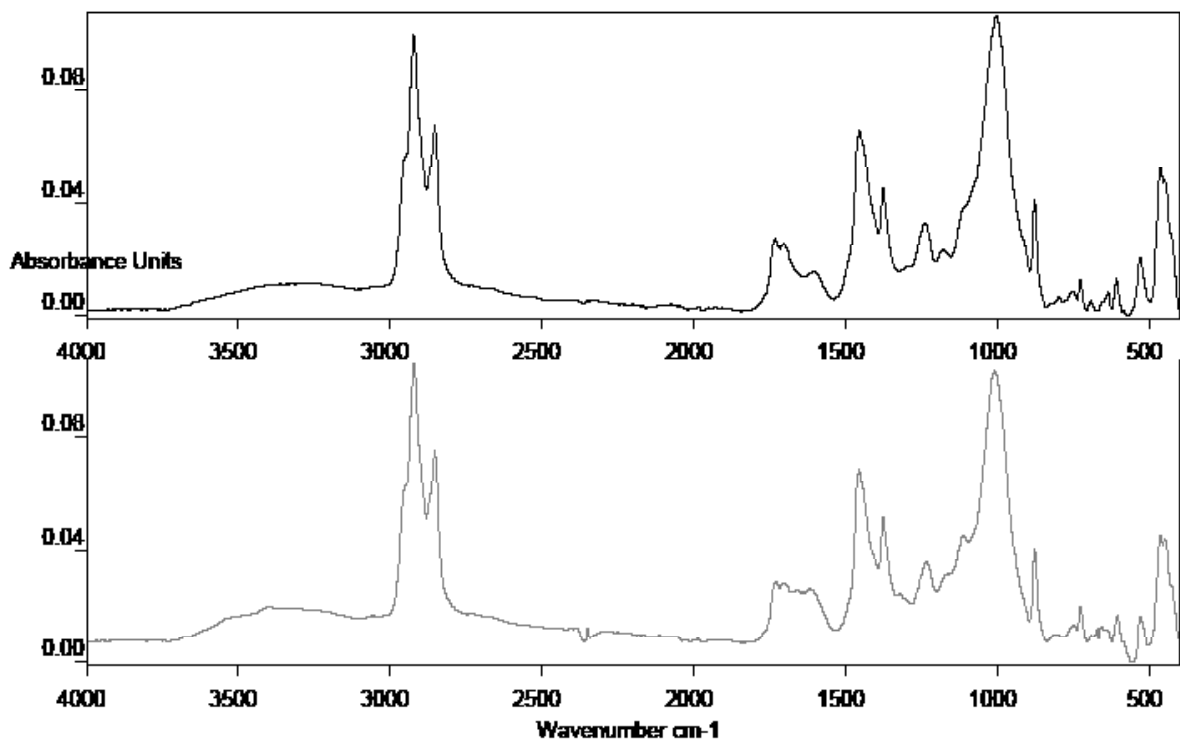
# UA-HA-pitch



Wavenumber	Abs. Intensity	Rel. Intensity	Width	Found if threshold<	Shoulder
3270.85602	0.00873	0.003	369.554	2.077763	0
2921.49666	0.09053	0.091	32.129	91.982841	0
2852.13042	0.06120	0.023	17.431	22.077696	0
1733.17027	0.02325	0.022	17.951	20.104919	0
1703.07625	0.02173	0.003	22.345	1.941928	0
1604.43563	0.01280	0.004	41.995	2.014147	0
1454.69533	0.05915	0.050	46.251	47.389500	0
1375.92961	0.04022	0.018	18.804	15.531881	0
1238.60972	0.02862	0.014	39.253	12.930759	0
1180.99140	0.01963	0.003	26.796	2.450161	0
1004.22238	0.09676	0.098	89.458	98.638977	0
878.16013	0.03651	0.024	14.372	24.045675	0

797.18559	0.00439	0.002	13.412	1.742525	0
751.46362	0.00604	0.003	21.812	2.587090	0
728.10293	0.01006	0.010	12.060	9.367507	0
693.95618	0.00301	0.003	13.822	3.096826	0
636.32703	0.00601	0.006	17.040	5.744747	0
608.73776	0.01034	0.012	15.278	10.783866	0
530.14013	0.01701	0.016	23.133	14.549608	0
3694.503375	3694.5034	0.0008	3753.5198	0.0228	1
3618.129219	3618.1292	0.0036	3444.5516	0.0153	1
1111.668274	1111.6683	0.0328	1306.0752	0.0613	1
459.016393	459.0164	0.0461	285.4388	0.0578	1
448.601736	448.6017	0.0424	275.0241	0.0540	1

## Comparativas entre UA-HA-black y UA-HA-pitch



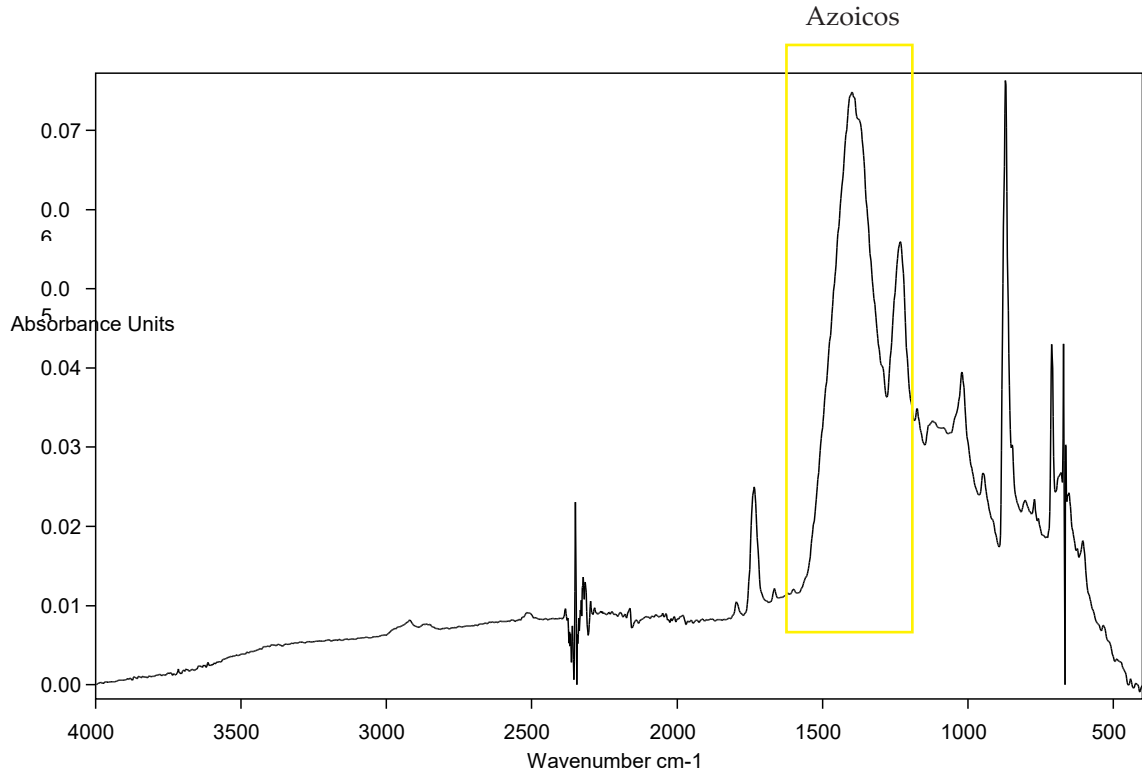
### A.2.3. DATOS OBTENIDOS CON FTIR-ATR DE LA OBRA *DÍPTICO*

Se adjuntan en este apartado los resultados del análisis por FTIR-ATR de las muestras extraídas de la obra *Díptico* de Uiso Alemany.



Muestra	Color
UA-D-yellow	Amarillo
UA-D-clay	Arcilla con blanco de titano
UA-D-white	Blanco
UA-D-cotton	Fibra
UA-D-orange	Naranja
UA-D-red	Rojo
UA-D-green	Verde

# UA-D-yellow



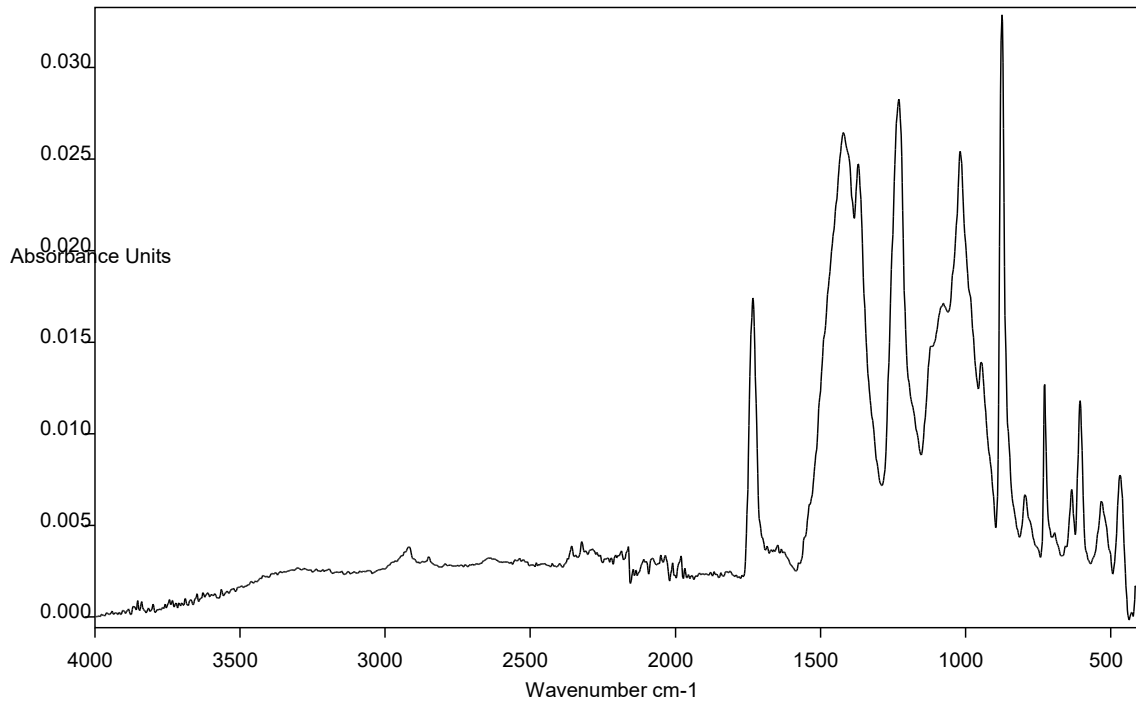
UA\_D1987\_a  
UA DIPTICO1987 Amarillo

	2919.19944	0.00816	0.002	77.113	1.536104	0
	1795.90052	0.01046	0.002	14.161	2.277834	0
PVA →	1735.57262	0.02500	0.015	26.075	19.191847	0
	1666.15164	0.01214	0.001	10.026	1.566342	0
CaCO <sub>3</sub> →	1398.91667	0.07482	0.063	129.262	75.271217	0
	1233.19386	0.05597	0.022	43.926	25.767616	0
	1175.31632	0.03494	0.002	11.098	2.111779	0
	1122.44524	0.03331	0.003	41.408	2.144906	0
PVA →	1020.59240	0.03951	0.016	28.816	12.106191	0
	947.95850	0.02676	0.004	21.550	3.660902	0
CaCO <sub>3</sub> →	870.99948	0.07669	0.077	18.150	100.522636	0
	804.07832	0.02328	0.002	16.375	1.916467	0

	771.50119	0.02345	0.002	8.121	2.469321	0
	711.63991	0.04296	0.021	8.246	24.508730	0
	680.59733	0.02677	0.002	16.440	2.082632	0
	671.15441	0.04306	0.028	0.118	32.203148	0
	664.46839	0.03520	0.035	3.498	46.187065	0
	653.57804	0.02424	0.002	11.230	1.664428	0
	605.19616	0.01821	0.003	12.639	2.834346	0
	2843.972999	2843.9730	0.0075	2670.3954	0.0166	1
	3375.120540	3375.1205	0.0055	3201.5429	0.0146	1
	1601.157184	1601.1572	0.0117	1427.5796	0.0209	1
	528.447445	528.4474	0.0070	354.8698	0.0161	1
	476.374156	476.3742	0.0026	302.7965	0.0117	1

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-D-clay



UA_D1987_arc	UA_DIPTICO1987_arcilla
--------------	------------------------

3851.83938	0.00089	0.001	5.390	2.002186	0
3838.26765	0.00085	0.001	7.007	1.507241	0
3799.05407	0.00070	0.000	7.619	1.368089	0
3742.70356	0.00097	0.001	11.373	1.443299	0
3688.42980	0.00103	0.000	6.541	1.281695	0
3647.88444	0.00128	0.000	7.438	1.334454	0
3626.76129	0.00135	0.000	7.615	1.037104	0
3563.95056	0.00151	0.000	7.302	1.080120	0
3302.34339	0.00270	0.001	227.646	1.138414	0
2917.40639	0.00383	0.002	39.385	3.428947	0
2849.43956	0.00330	0.000	10.878	1.117559	0
1733.26539	0.01745	0.015	27.935	45.449406	0
1647.66721	0.00392	0.001	42.942	1.382876	0
1420.65241	0.02644	0.020	80.542	58.580112	0

PVA →

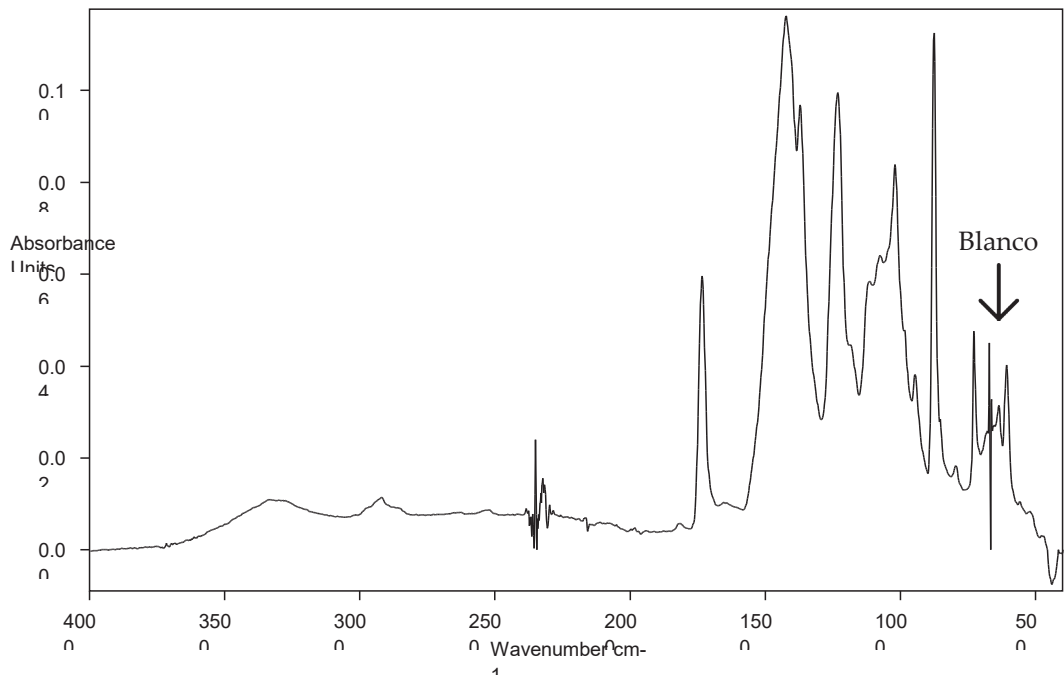
1370.34164	0.02475	0.005	22.445	9.180206	0
1230.19470	0.02827	0.024	46.224	71.313164	0
1076.80332	0.01713	0.002	70.856	1.480967	0
1018.60065	0.02543	0.019	38.252	50.463230	0
946.31730	0.01392	0.003	25.484	4.479649	0
875.02041	0.03296	0.033	18.177	100.186501	0
795.26094	0.00669	0.003	26.953	7.136488	0
728.03442	0.01294	0.010	10.466	29.454760	0
635.14493	0.00700	0.003	13.369	7.629625	0
605.97167	0.01180	0.009	16.701	25.776022	0
532.75743	0.00633	0.004	34.261	10.464537	0
1115.139826	1115.1398	0.0147	941.5622	0.0186	1
462.487946	462.4879	0.0076	288.9103	0.0115	1
410.414658	410.4147	0.0014	236.8370	0.0054	1

← PVA

← PVA



# UA-D-white



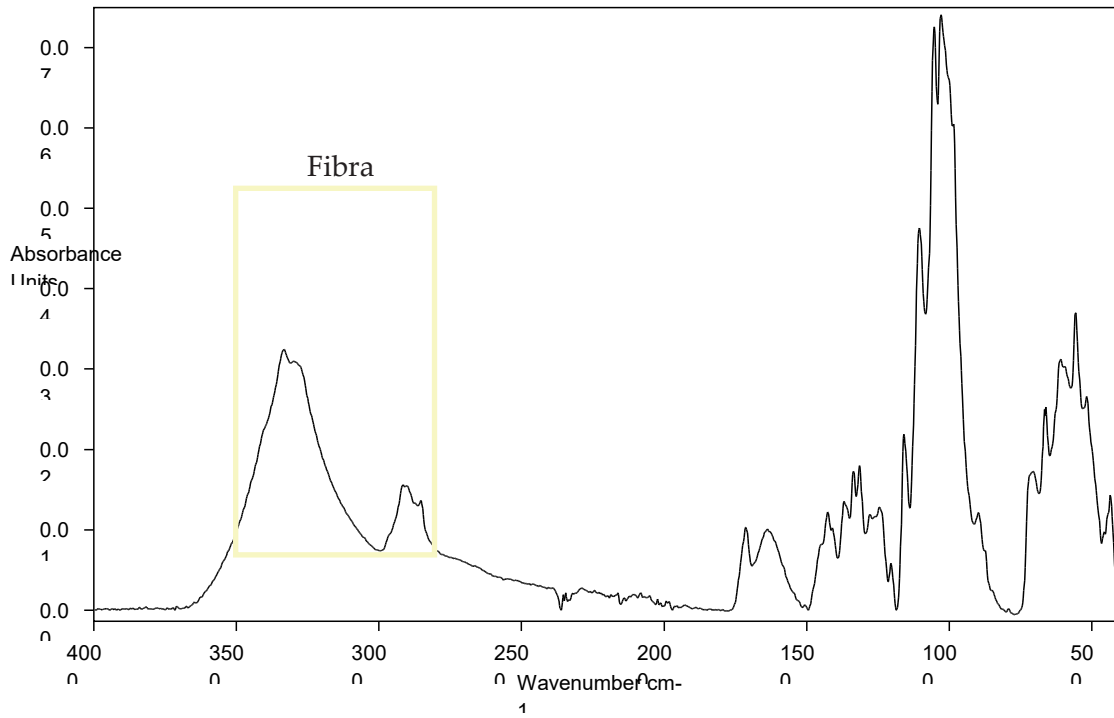
UA\_D1987\_b  
UA DIPTICO1987 blanco

3329.99994	0.01093	0.006	252.053	3.300874	0
2918.50691	0.01145	0.011	78.537	9.613519	0
1814.36918	0.00577	0.001	25.368	1.014517	0
PVA → 1733.94296	0.05958	0.051	28.633	43.635113	0
1422.48971	0.11628	0.122	79.120	100.025612	0
PVA → 1371.08349	0.09685	0.018	19.637	8.649553	0
1232.10075	0.09954	0.073	46.741	61.092487	0
1075.47737	0.06409	0.005	69.057	1.370689	0
PVA → 1020.14179	0.08390	0.059	27.819	43.088764	0
946.44397	0.03822	0.009	17.357	4.990213	0
CaCO <sub>3</sub> → 876.18509	0.11282	0.097	16.573	82.580017	0
795.59548	0.01832	0.003	15.786	2.067741	0

728.32164	0.04817	0.038	10.086	30.150084	0
671.06471	0.04510	0.028	0.836	20.937361	0
664.46368	0.03460	0.033	3.805	10.275729	0
636.66558	0.03152	0.008	13.693	5.040637	0
607.54129	0.04025	0.042	15.708	34.572178	0
2847.44452	2847.4446	0.0089	2673.8669	0.0236	1
1184.570878	1184.5709	0.0441	1010.9932	0.0587	1
1108.196721	1108.1967	0.0581	934.6191	0.0728	1
559.691418	559.6914	0.0101	386.1138	0.0247	1
518.032787	518.0328	0.0077	344.4552	0.0224	1
465.959499	465.9595	0.0030	292.3819	0.0177	1
1646.287367	1646.2874	0.0098	1472.7097	0.0244	1

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-D-cotton

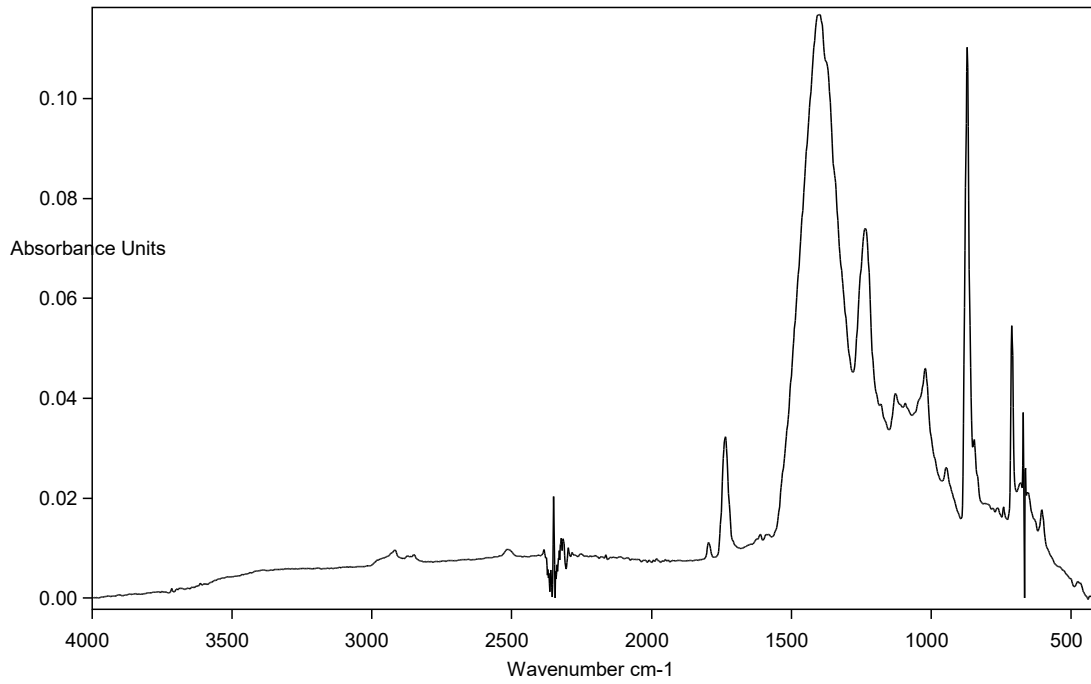


UA_D1987_f UA DIPTICO1987 fibra	
------------------------------------	--

3332.06032	0.03243	0.032	230.401	43.428787	0
2915.51376	0.01560	0.009	104.521	11.041940	0
1714.00027	0.01031	0.010	27.990	13.798879	0
1637.95260	0.01010	0.006	80.359	6.204258	0
1426.39011	0.01220	0.006	57.365	7.684296	0
1369.24359	0.01352	0.003	19.784	2.792830	0
1336.13604	0.01730	0.003	11.300	4.258861	0
1314.95333	0.01799	0.018	13.946	24.118013	0
1245.36449	0.01282	0.008	52.932	4.446361	0
1204.79611	0.00583	0.003	14.095	3.136096	0
1159.02305	0.02190	0.010	19.522	12.442609	0
1105.05133	0.04753	0.012	25.355	14.387818	0
1053.54057	0.07263	0.011	15.869	12.995311	0

1029.86016	0.07411	0.075	64.098	99.461273	0
898.01736	0.01213	0.003	16.036	1.927956	0
707.49067	0.01727	0.007	33.622	3.726092	0
667.00870	0.02503	0.001	2.465	1.121893	0
662.05757	0.02532	0.008	6.481	8.255301	0
609.92480	0.03124	0.009	34.528	4.850018	0
558.08044	0.03711	0.037	15.516	50.010990	0
518.34384	0.02659	0.004	31.697	2.018026	0
3288.331726	3288.3317	0.0306	3114.7541	0.0394	1
2857.859209	2857.8592	0.0134	2684.2816	0.0223	1
1455.351977	1455.3520	0.0078	2139.2478	0.0437	1
434.715526	434.7155	0.0141	261.1379	0.0230	1

# UA-D-orange



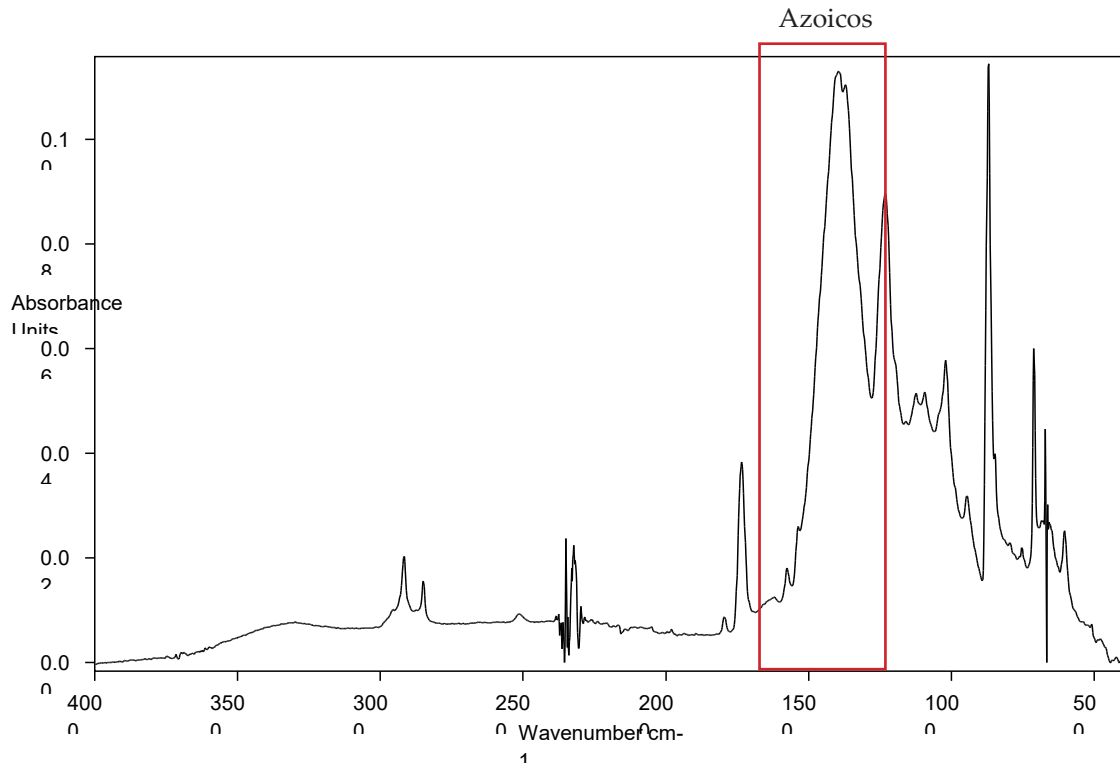
UA\_D1987\_n    UA\_DIPTICO1987\_naranja

	2917.53435	0.00964	0.003	74.861	2.092359	0
	1795.57468	0.01112	0.003	12.995	2.543507	0
PVA →	1736.44889	0.03238	0.023	25.054	19.195673	0
	1611.39216	0.01281	0.001	10.328	1.055608	0
CaCO <sub>3</sub> →	1398.45499	0.11686	0.117	133.146	99.995316	0
	1235.89802	0.07403	0.032	43.222	24.679365	0
	1128.37882	0.04093	0.006	31.282	3.719296	0
PVA →	1021.43902	0.04607	0.021	29.670	10.580788	0
	946.57628	0.02617	0.004	20.878	2.322164	0
CaCO <sub>3</sub> →	871.62196	0.11029	0.095	15.933	80.796982	0
	847.36734	0.03182	0.002	5.227	1.564129	0

	741.27697	0.01828	0.002	6.534	1.794218	0
	711.85086	0.05461	0.040	8.373	33.257477	0
	681.18944	0.02313	0.002	11.060	1.204951	0
	671.06165	0.03716	0.018	0.163	13.618786	0
	664.43684	0.02747	0.027	19.683	23.505142	0
	605.06244	0.01775	0.005	12.639	3.727029	0
	2857.859209	2857.8592	0.0083	2684.2816	0.0222	1
	3385.535198	3385.5352	0.0058	3211.9576	0.0197	1
	1090.838959	1090.8390	0.0382	917.2613	0.0521	1
	465.959499	465.9595	0.0024	292.3819	0.0164	1
	420.829315	420.8293	0.0005	247.2517	0.0144	1

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-D-red



UA\_D1987\_r  
UA DIPTICO1987 roio

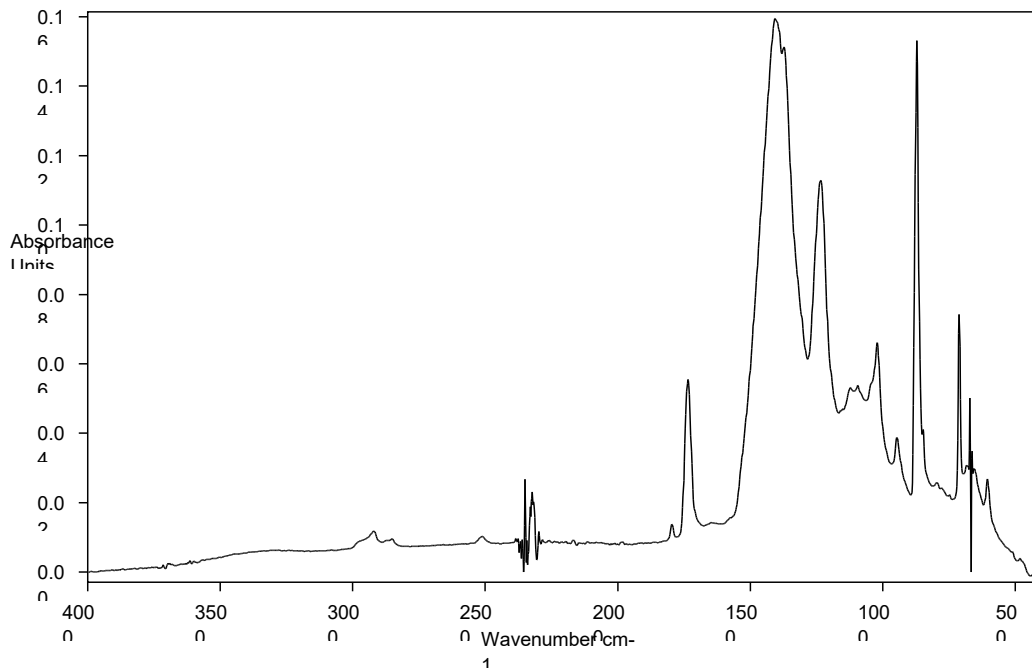
	3297.18609	0.00780	0.003	269.091	1.152076	0
	2916.50351	0.02030	0.020	16.154	17.737337	0
	2849.04333	0.01563	0.006	10.694	5.072776	0
	1795.42613	0.00878	0.003	13.538	2.560374	0
PVA →	1735.23054	0.03841	0.029	25.751	25.080908	0
	1576.09792	0.01807	0.004	12.874	2.966337	0
CaCO <sub>3</sub> →	1396.55317	0.11311	0.100	64.004	84.866020	0
PVA →	1371.51527	0.11051	0.003	25.442	1.215132	0
	1232.45366	0.08977	0.043	43.400	34.148094	0
	1124.72963	0.05152	0.004	17.582	1.978070	0
	1094.00889	0.05174	0.007	15.506	5.470126	0
PVA →	1020.39841	0.05778	0.020	26.687	11.842514	0
	946.27540	0.03185	0.007	23.372	3.641150	0

	870.66352	0.11538	0.116	18.079	100.760788	0
	753.49657	0.02203	0.003	7.987	1.986348	0
	711.59683	0.06008	0.043	8.319	36.570404	0
	670.80809	0.04518	0.021	5.876	16.878744	0
	664.12772	0.03090	0.031	4.009	27.014296	0
	657.23735	0.02693	0.002	15.572	1.811389	0
	604.24007	0.02529	0.009	14.241	7.021324	0
	3691.031823	3691.0318	0.0016	3517.4542	0.0152	1
	3715.332690	3715.3327	0.0010	3708.3896	0.0370	1
	1625.458052	1625.4581	0.0119	1451.8804	0.0255	1
	1538.669238	1538.6692	0.0255	1365.0916	0.0391	1
	507.618129	507.6181	0.0070	334.0405	0.0206	1
	476.374156	476.3742	0.0032	302.7965	0.0168	1

← CaCO<sub>3</sub>

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-D-green



UA\_D1987\_v  
UA DIPTICO1987 Verde

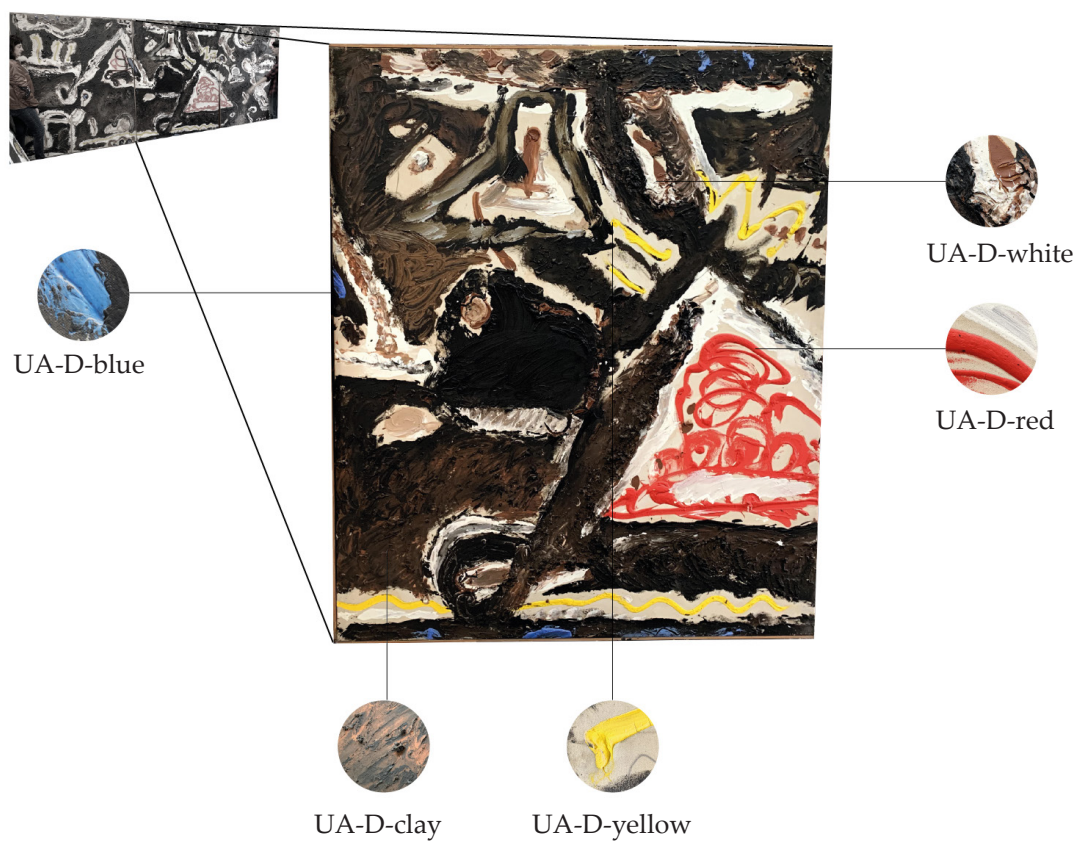
	2920.36011	0.01181	0.012	71.118	7.410498	0
	1795.36374	0.01379	0.004	11.680	2.321894	0
PVA →	1735.18769	0.05549	0.043	27.095	26.458117	0
CaCO <sub>3</sub> →	1406.79373	0.15955	0.160	42.842	100.016403	0
PVA →	1373.18000	0.15136	0.004	18.924	1.245083	0
	1234.90309	0.11287	0.056	45.132	32.294426	0
	1094.97439	0.05375	0.005	53.628	2.699717	0
PVA →	1021.13743	0.06616	0.033	25.201	12.789060	0
	947.16368	0.03882	0.010	20.639	4.802288	0
CaCO <sub>3</sub> →	871.78417	0.15311	0.132	15.615	82.020012	0
	848.21866	0.04114	0.002	3.285	1.092598	0

	711.96175	0.07449	0.056	8.024	33.558559	0
	670.92722	0.05038	0.025	6.081	13.812747	0
	664.27981	0.03606	0.036	3.903	22.610315	0
	657.03558	0.02991	0.002	16.239	1.134656	0
	605.37320	0.02685	0.009	13.067	4.743794	0
	2854.387657	2854.3877	0.0092	2680.8100	0.0282	1
	1646.287367	1646.2874	0.0137	1472.7097	0.0328	1
	1125.554484	1125.5545	0.0533	951.9769	0.0723	1
	479.845709	479.8457	0.0031	306.2681	0.0221	1
	3368.177435	3368.1774	0.0057	3194.5998	0.0248	1

← CaCO<sub>3</sub>

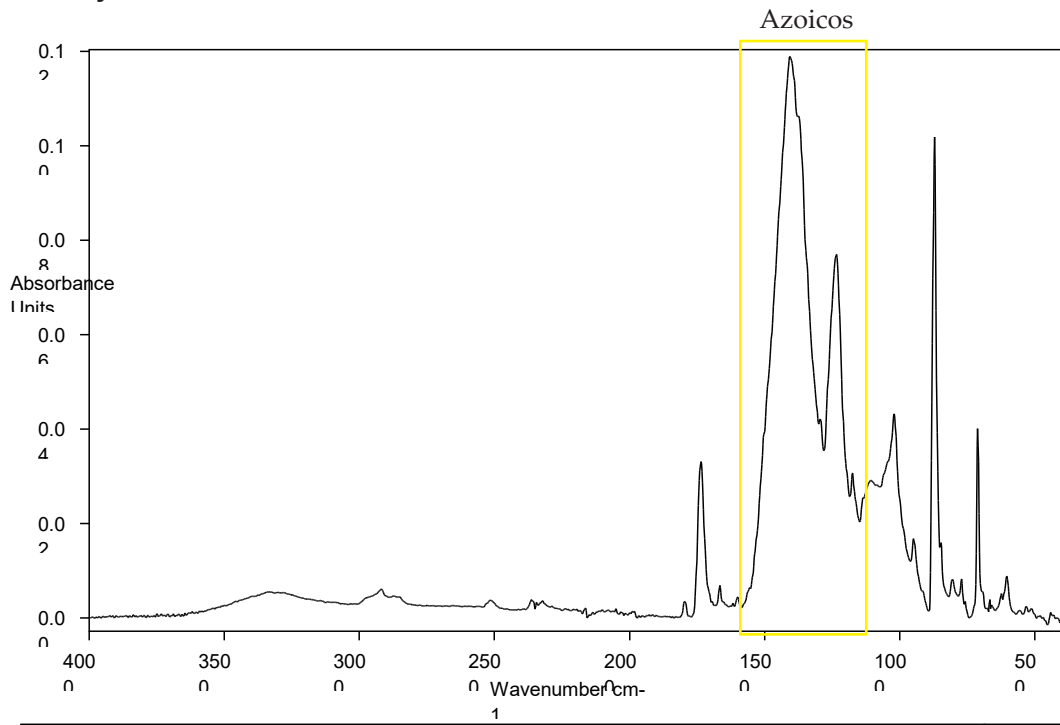
## A.2.5. DATOS OBTENIDOS CON FTIR-ATR DE LA OBRA *TRÍPTICO*

Se adjuntan en este apartado los resultados del análisis por FTIR-ATR de las muestras extraídas de la obra *Tríptico* de Uiso Alemany.



Muestra	Color
UA-T-yellow	Amarillo
UA-T-clay	Arcilla con blanco de titano
UA-T-white	Blanco
UA-T-cotton	Fibra
UA-T-red	Rojo
UA-T-blue	Azul claro

# UA-T-yellow

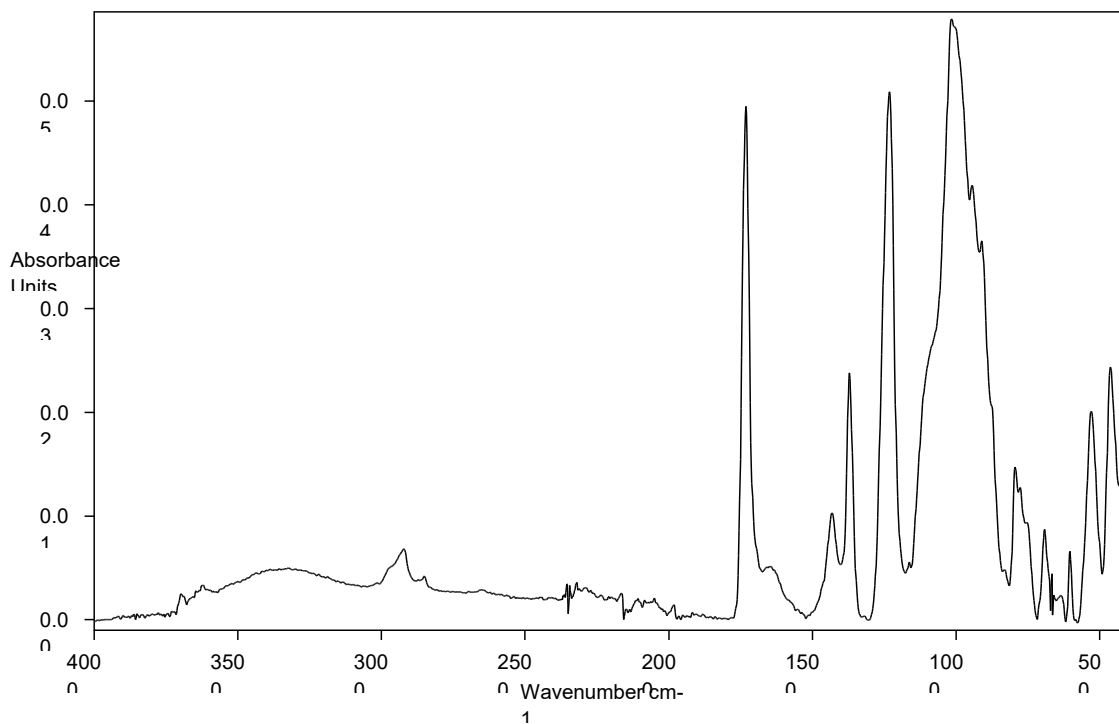


UA\_T1987\_am  
UA TRIPTICO1987 amarillo

	3335.09474	0.00552	0.004	258.862	2.242504	0
	2918.30962	0.00611	0.006	70.766	5.158169	0
	1795.58857	0.00353	0.003	14.138	2.800296	0
PVA →	1735.74801	0.03318	0.031	26.194	26.023020	0
	1666.42474	0.00690	0.004	10.002	3.606356	0
	1599.98339	0.00443	0.002	11.456	1.721265	0
CaCO <sub>3</sub> →	1406.67225	0.11903	0.120	123.753	100.019806	0
	1234.97348	0.07702	0.046	43.960	34.887104	0
	1175.41615	0.03086	0.007	11.421	4.339818	0
	1108.37115	0.02919	0.005	47.955	1.171857	0
PVA →	1021.16968	0.04335	0.032	30.237	19.304741	0
	949.32376	0.01680	0.007	16.113	4.002315	0

	871.85527	0.10189	0.101	15.437	84.383141	0	← CaCO <sub>3</sub>
	848.20547	0.01602	0.002	3.963	1.090721	0	
	805.60297	0.00815	0.004	14.407	2.999739	0	
	771.86281	0.00829	0.007	8.998	3.155420	0	
	712.00601	0.04028	0.040	8.908	33.841167	0	← CaCO <sub>3</sub>
	667.68368	0.00399	0.003	3.620	2.051678	0	
	624.84998	0.00518	0.002	6.682	1.052460	0	
	604.50070	0.00889	0.009	13.058	6.493409	0	
	532.57944	0.00250	0.002	12.860	1.463959	0	
	2857.859209	2857.8592	0.0040	2684.2816	0.0183	1	
	1292.189007	1292.1890	0.0417	1118.6114	0.0559	1	
	434.715526	434.7155	0.0006	261.1379	0.0148	1	

# UA-T-clay



UA\_T1987\_arc  
UA TRIPTICO1987 arcilla

PVA →

PVA →

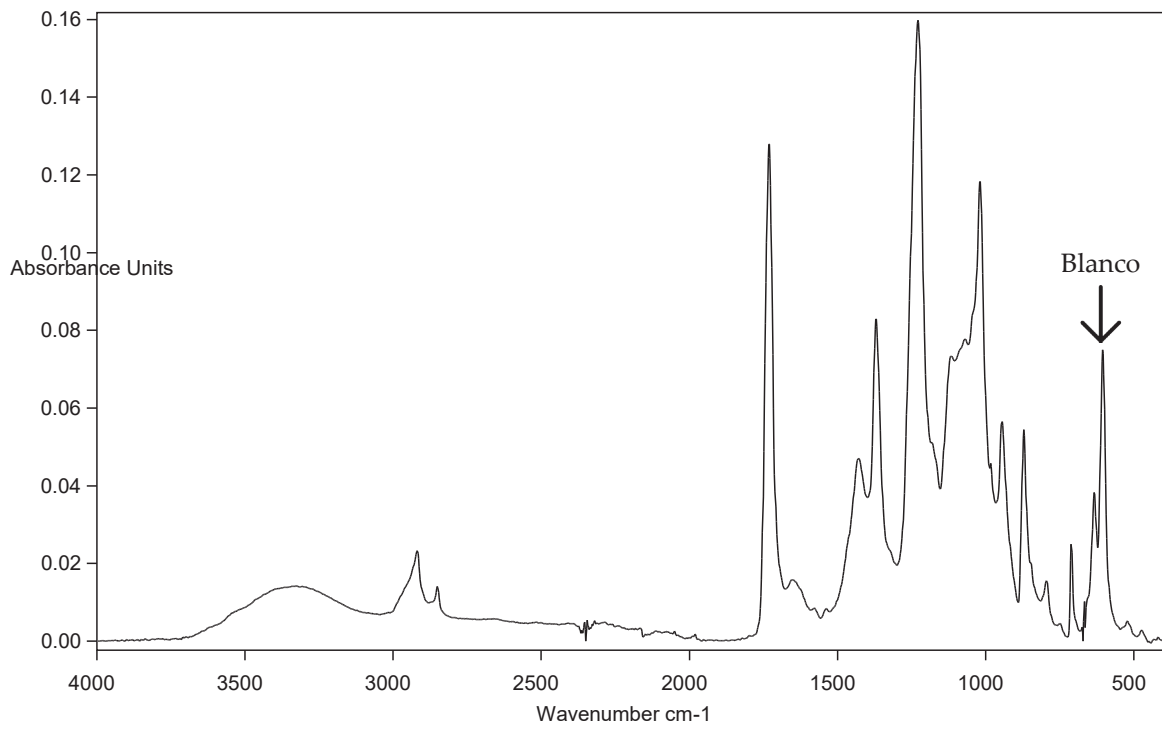
PVA →

3696.62240	0.00251	0.001	19.601	1.863429	0
3624.21825	0.00332	0.001	45.381	1.221082	0
3322.64877	0.00498	0.003	289.243	3.107119	0
2921.40143	0.00682	0.007	67.422	11.756939	0
1731.86669	0.04949	0.050	29.622	85.060478	0
1432.01833	0.01027	0.006	29.610	8.511031	0
1371.35164	0.02379	0.024	22.102	40.676853	0
1231.90087	0.05094	0.047	44.417	79.735901	0
1015.85599	0.05793	0.058	67.746	99.637665	0
944.75686	0.04188	0.002	16.725	2.461107	0
911.05767	0.03654	0.002	14.308	1.945485	0
794.85858	0.01471	0.012	60.805	19.667517	0

693.04789	0.00872	0.009	21.813	15.023858	0
667.84306	0.00467	0.004	3.236	6.550391	0
660.46299	0.00239	0.002	38.149	4.013701	0
604.26056	0.00665	0.007	12.503	11.817795	0
530.61641	0.02009	0.018	36.792	27.007875	0
2850.916104	2850.9161	0.0039	2677.3385	0.0108	1
1639.344262	1639.3443	0.0048	1465.7666	0.0117	1
1097.782064	1097.7821	0.0248	924.2044	0.0317	1
452.073288	452.0733	0.0238	278.4957	0.0307	1
747.155256	747.1553	0.0090	573.5776	0.0159	1
771.456123	771.4561	0.0119	597.8785	0.0188	1



# UA-T-white



UA_T1987_b	UA_TRIPTICO1987_blanco	
------------	------------------------	--

3324.99361	0.01422	0.009	325.688	4.588909	0
2918.42887	0.02327	0.023	36.854	14.559100	0
2850.11431	0.01410	0.005	10.671	2.648789	0
1731.00101	0.12836	0.125	27.974	76.596207	0
1650.31958	0.01581	0.004	48.072	1.500298	0
1429.14418	0.04712	0.016	33.126	6.371666	0
1370.32281	0.08311	0.067	23.739	39.762421	0
1228.38894	0.15984	0.160	44.994	100.015274	0
1019.18429	0.11864	0.087	46.663	49.722313	0
945.34686	0.05656	0.023	22.204	13.100546	0
871.60289	0.05451	0.045	18.396	27.882698	0

795.09943	0.01558	0.007	15.275	3.282515	0
711.37576	0.02504	0.024	9.348	15.016337	0
667.51346	0.01028	0.009	2.899	4.577541	0
633.94446	0.03845	0.020	14.309	9.037937	0
605.05914	0.07522	0.075	16.627	47.111874	0
522.22328	0.00521	0.003	20.538	1.362065	0
1576.856316	1576.8563	0.0079	1403.2787	0.0269	1
1535.197686	1535.1977	0.0079	1361.6201	0.0269	1
1108.196721	1108.1967	0.0721	1344.2623	0.0998	1
1070.009643	1070.0096	0.0781	896.4320	0.0971	1
476.374156	476.3742	0.0026	302.7965	0.0215	1

PVA →

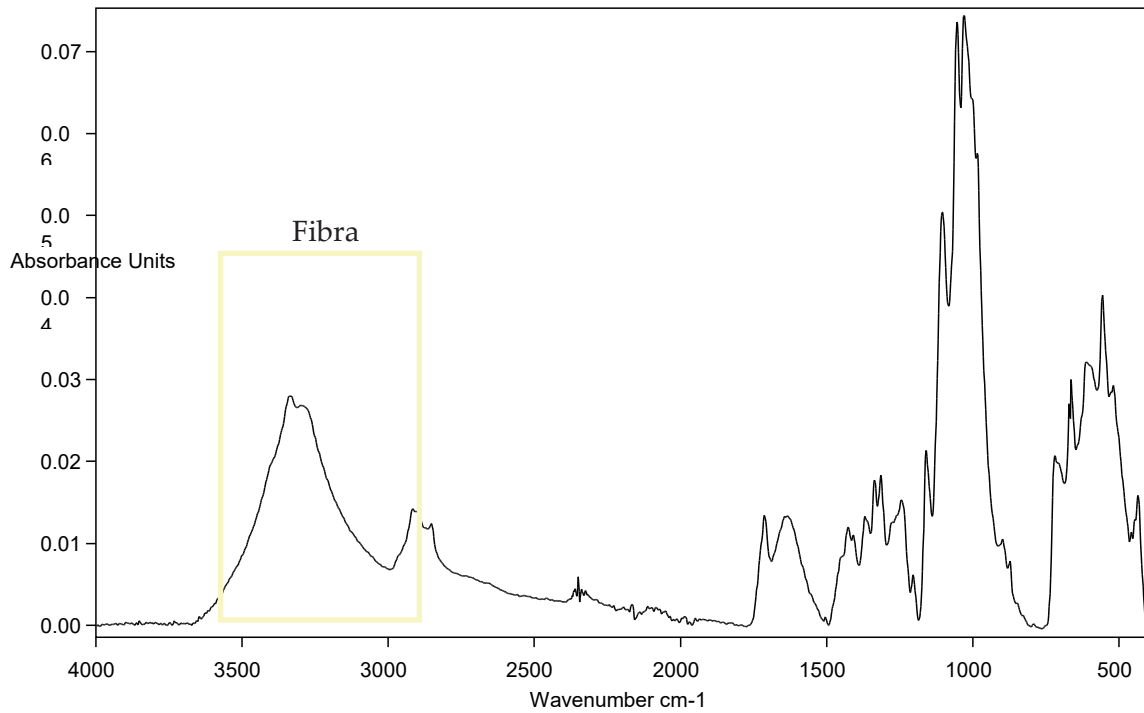
PVA →

PVA →

CaCO<sub>3</sub> →

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-T-cotton

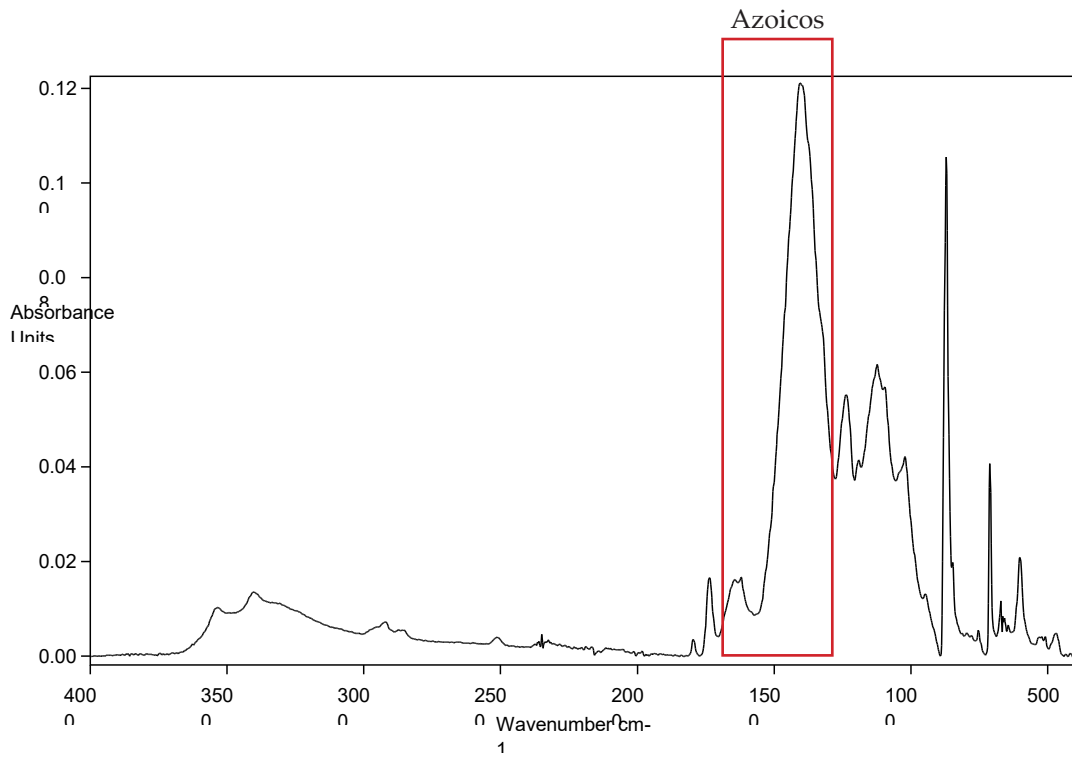


UA_D1987_f UA TRIPTICO1987 fibra	
-------------------------------------	--

3335.43058	0.02797	0.028	229.428	37.560589	0
2916.11305	0.01421	0.008	97.938	9.918640	0
1712.82287	0.01343	0.014	27.288	17.947855	0
1634.00324	0.01339	0.008	78.924	7.501565	0
1427.07874	0.01197	0.007	60.333	6.270432	0
1369.33682	0.01328	0.004	19.240	2.799931	0
1336.33239	0.01770	0.004	11.155	4.295564	0
1315.02866	0.01832	0.018	14.152	23.685663	0
1244.71446	0.01532	0.010	42.802	7.422297	0
1204.87333	0.00616	0.003	13.540	2.920664	0
1160.08179	0.02142	0.009	18.420	10.913739	0
1103.96152	0.05045	0.013	26.271	15.479518	0
1054.36152	0.07370	0.012	15.432	14.241282	0
1030.59659	0.07447	0.075	63.245	99.776894	0

898.75497	0.01050	0.002	14.886	1.147752	0
873.41736	0.00786	0.001	6.474	1.263276	0
719.94758	0.02071	0.011	27.129	4.597600	0
670.89402	0.02710	0.003	3.478	3.174826	0
664.62872	0.03055	0.012	9.039	12.230891	0
612.73209	0.03211	0.009	32.544	4.610003	0
557.27597	0.04027	0.041	16.629	54.392036	0
519.31829	0.02931	0.005	28.918	1.920449	0
3284.860174	3284.8602	0.0266	3111.2825	0.0355	1
2850.916104	2850.9161	0.0118	2677.3385	0.0207	1
1451.880424	1451.8804	0.0079	1871.9383	0.0410	1
1406.750241	1406.7502	0.0108	1670.5882	0.0399	1
434.715526	434.7155	0.0154	261.1379	0.0243	1

# UA-T-red



UA\_T1987\_r    UA\_TRIPTICO1987\_rojo

3402.19318	0.01351	0.014	336.802	11.211726	0
2920.12044	0.00721	0.003	59.534	2.178021	0
1795.80847	0.00350	0.004	14.116	2.919667	0
1736.76932	0.01662	0.014	24.031	10.367286	0
1621.05804	0.01667	0.010	68.174	6.647694	0
1405.51534	0.12106	0.121	124.531	100.005898	0
1236.97112	0.05518	0.018	37.662	14.654935	0
1191.66987	0.04147	0.003	12.538	1.304151	0
1124.25736	0.06160	0.034	70.181	20.210527	0
1022.07868	0.04210	0.013	31.043	4.214672	0
871.45645	0.10559	0.106	16.032	87.114502	0
848.27069	0.01984	0.002	3.285	1.083107	0
753.93706	0.00551	0.003	8.013	1.935932	0

PVA →

CaCO<sub>3</sub> →

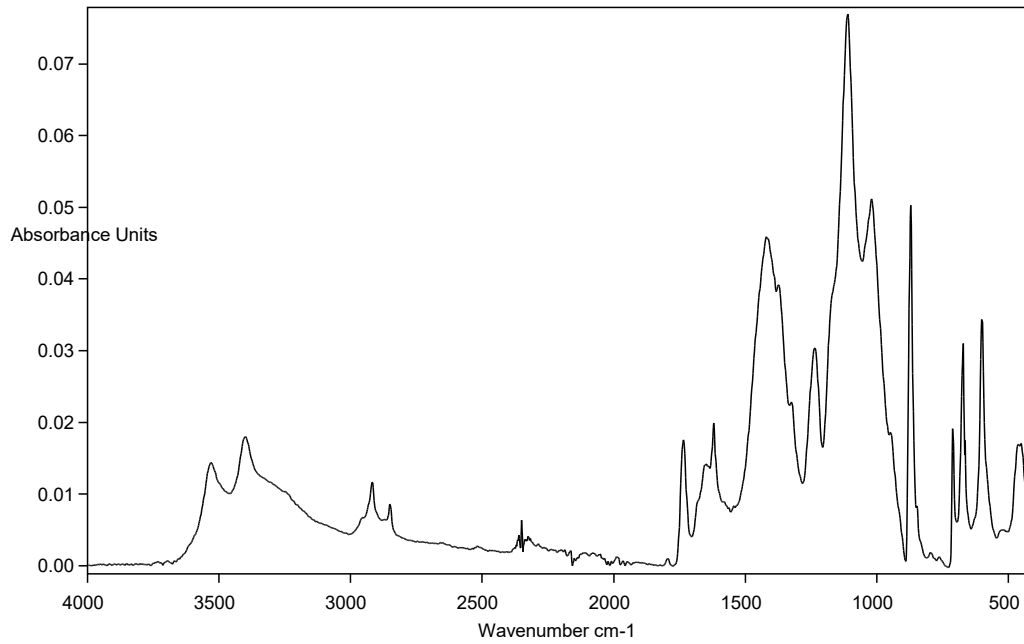
PVA →

CaCO<sub>3</sub> →

711.78753	0.04068	0.041	8.500	33.419147	0
671.56571	0.01171	0.007	7.740	5.611715	0
664.75373	0.00867	0.004	11.153	2.958749	0
644.63258	0.00657	0.002	6.377	1.208276	0
602.61583	0.02095	0.018	20.064	13.907250	0
522.74405	0.00410	0.002	33.900	1.398245	0
3534.811958	3534.8120	0.0102	3361.2343	0.0245	1
2850.916104	2850.9161	0.0053	2677.3385	0.0197	1
1642.815815	1642.8158	0.0150	1469.2382	0.0294	1
1090.838959	1090.8390	0.0562	917.2613	0.0706	1
941.562199	941.5622	0.0130	767.9846	0.0274	1
472.902604	472.9026	0.0044	299.3250	0.0188	1

← CaCO<sub>3</sub>

# UA-T-blue



UA_T1987_az	UA_TRIPTICO1987_azul
-------------	----------------------

3529.83080	0.01436	0.007	49.591	5.598875	0
3399.64140	0.01799	0.018	63.492	23.290771	0
2917.31610	0.01169	0.008	21.792	9.502653	0
2849.81531	0.00863	0.003	9.406	3.011648	0
1794.33702	0.00101	0.001	14.258	1.372270	0
1735.37203	0.01754	0.015	23.702	17.477774	0
1619.98377	0.01993	0.015	53.600	16.198013	0
1420.20744	0.04591	0.038	63.829	44.623726	0
1374.37082	0.03919	0.003	18.680	1.234323	0
1236.11957	0.03037	0.016	38.211	17.954336	0
1111.45271	0.07700	0.077	51.597	99.810692	0
1020.09282	0.05118	0.013	47.241	11.262214	0

PVA →

PVA →

PVA →

871.86281	0.05032	0.050	16.931	64.338058	0
711.47629	0.01912	0.016	8.049	16.877710	0
671.83457	0.03151	0.028	11.664	34.166180	0
665.33266	0.01747	0.003	2.101	3.030696	0
601.04927	0.03451	0.034	18.204	43.725460	0
1681.002893	1681.0029	0.0083	1507.4253	0.0175	1
1646.287367	1646.2874	0.0138	1472.7097	0.0230	1
941.562199	941.5622	0.0182	767.9846	0.0274	1
455.544841	455.5448	0.0164	281.9672	0.0255	1
521.504339	521.5043	0.0047	347.9267	0.0138	1
792.285439	792.2854	0.0018	618.7078	0.0109	1
761.041466	761.0415	0.0007	587.4638	0.0098	1

← CaCO<sub>3</sub>  
← CaCO<sub>3</sub>

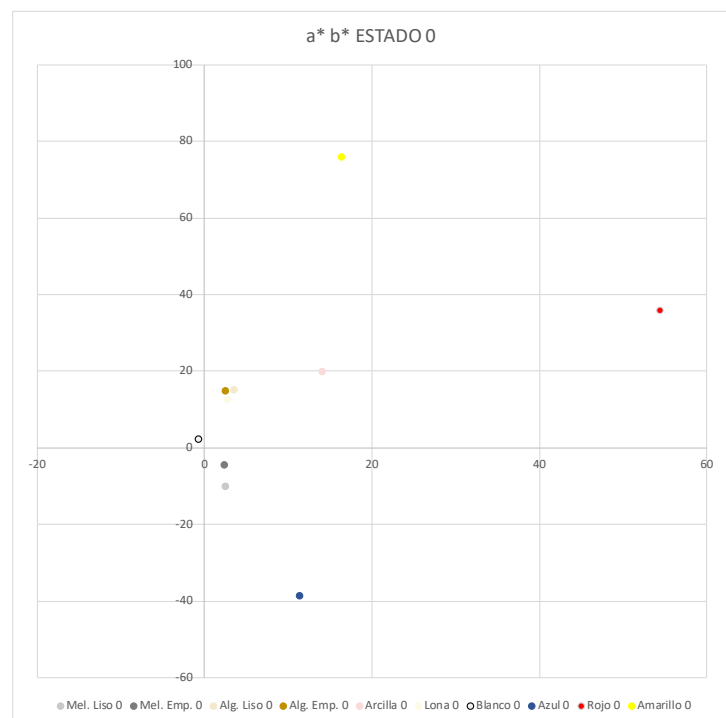
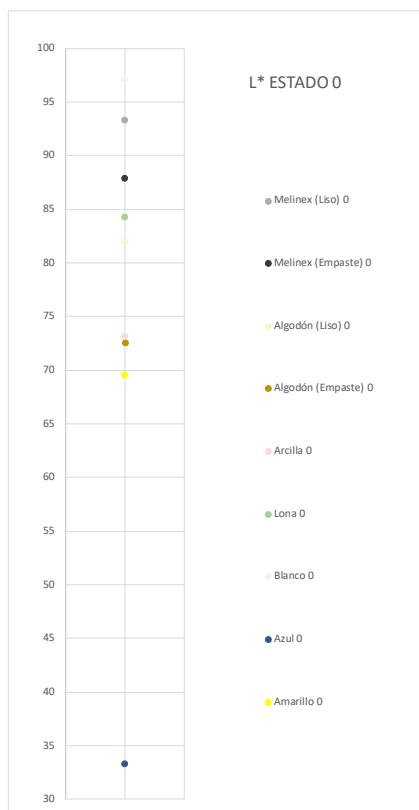
## A.2.6. DATOS COLORIMÉTRICOS TRAS EL CICLO I

Se adjuntan en este apartado los resultados colorimétricos de las probetas tras el Ciclo I

### MUESTRAS SIN ENVEJECER

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SXP1	93.3	Blanco (transp sobre papel)	10.6		284.0		
	87.8	Blanco (más opaco sobre papel)	5.0	Grisáceo	298.8		
SXP2	81.9	Muy claro	15.4	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	72.6	Claro	15.1	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SXP3	73.2	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SXP4	84.3	Muy claro	12.9	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SXP5	97.0	Blanco	2.2		107.0		
SXP6	33.3	Oscuro	40.2	Medio	286.4	Azul-violeta	
SXP7	41.1	Medio	65.2	Puro	33.3	Rojo	
SXP8	69.5	Claro	77.4	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	

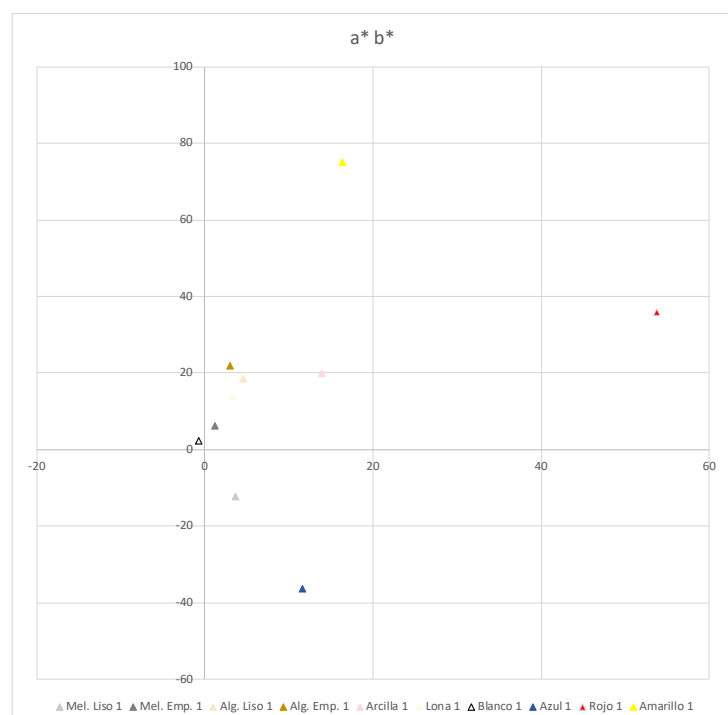
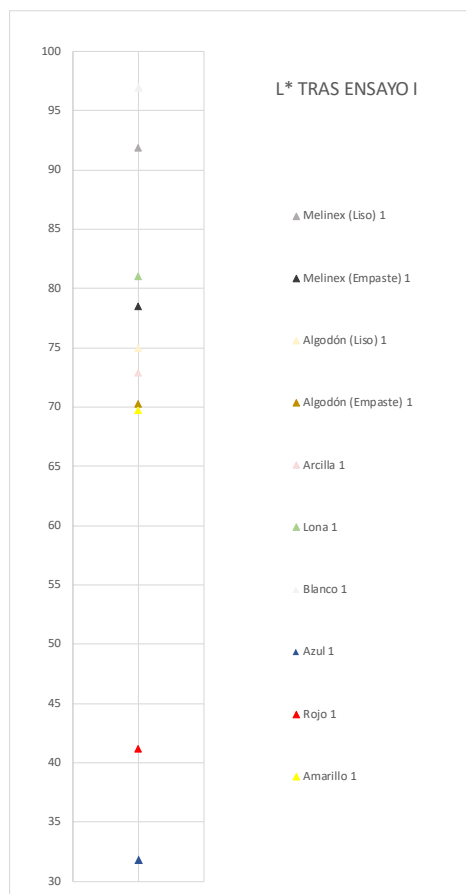
Nombre	L*	a*	b*	
SXP1	93.3	2.5	-10.2	
	87.8	2.4	-4.4	
SXP2	81.9	3.5	15.0	
	72.6	2.5	14.9	
SXP3	73.2	14.0	19.9	
SXP4	84.3	2.8	12.5	
SXP5	97.0	-0.6	2.1	
SXP6	33.3	11.3	-38.6	
SXP7	41.1	54.5	35.8	
SXP8	69.5	16.4	75.7	



## MUESTRAS TRAS EL CICLO I (190 h)

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	91.8	Blanco (transp sobre papel)	12.9		286.5		
	78.5	Muy Claro (más opaco sobre papel)	6.1	Grisáceo	78.1	Naranja-Amarillo	
SAP2	75.0	Claro/Muy claro (límite)	18.9	Débil	76.1	Naranja-Amarillo	
	70.3	Claro	21.9	Débil	82.0	Amarillo anaranjado	
SAP3	72.9	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SAP4	81.0	Muy claro	14.1	Débil	75.9	Naranja-Amarillo	
SAP5	97.0	Blanco	2.3		105.4		
SAP6	31.8	Oscuro	38.2	Medio	287.7	Azul-violeta	
SAP7	41.2	Medio	64.5	Vivo	33.6	Rojo	
SAP8	69.7	Claro	76.8	Vivo	77.7	Naranja-Amarillo	

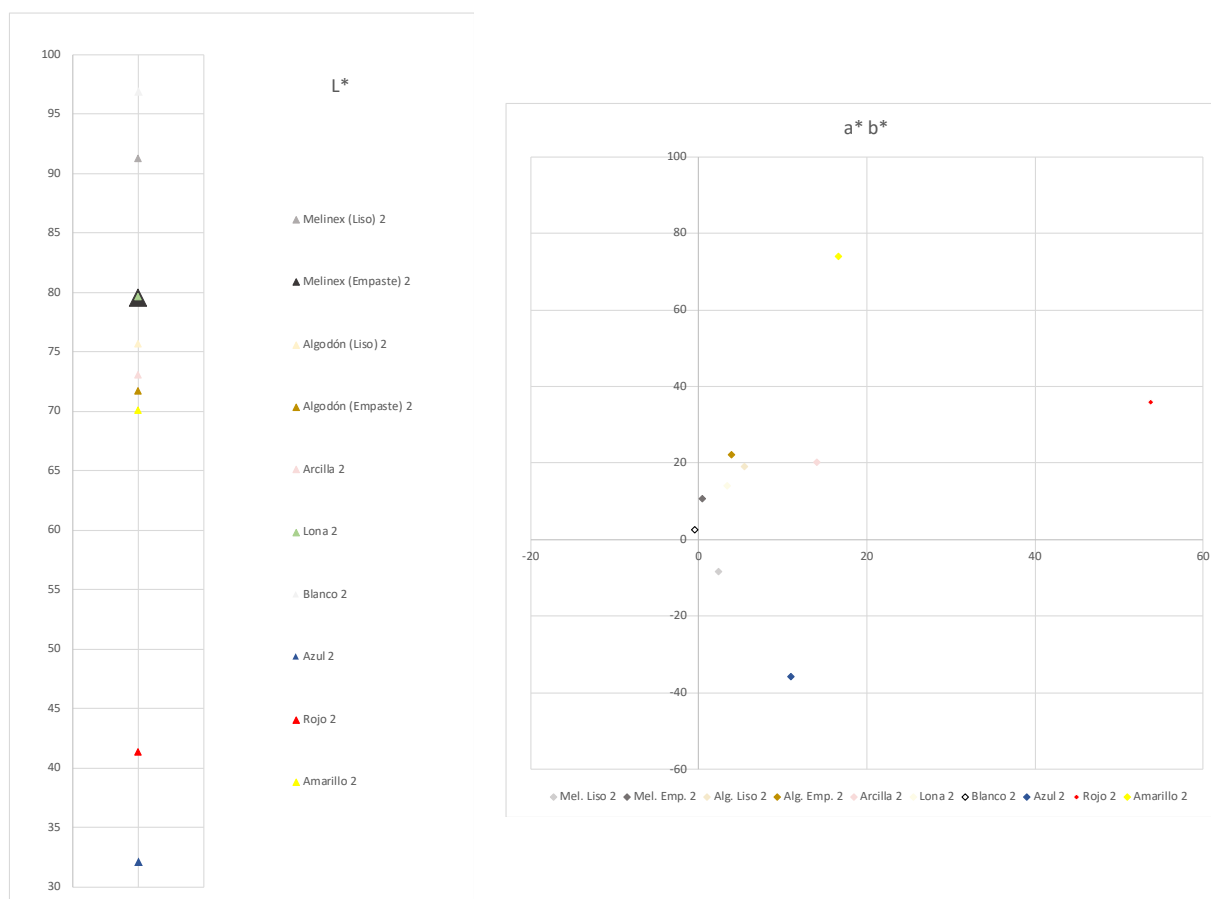
Nombre	L*	a*	b*	
SAP1	91.8	3.7	-12.4	
	78.5	1.3	6.0	
SAP2	75.0	4.5	18.3	
	70.3	3.1	21.7	
SAP3	72.9	14.0	19.9	
SAP4	81.0	3.4	13.7	
SAP5	97.0	-0.6	2.2	
SAP6	31.8	11.6	-36.6	
SAP7	41.2	53.7	35.7	
SAP8	69.7	16.4	75.0	



## MUESTRAS TRAS EL CICLO I (670 h)











Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	91.2	Blanco (transp sobre papel)	8.8		285.7		
	79.5	Muy Claro (más opaco sobre papel)	10.6	Débil	87.7	Amarillo	
SAP2	75.6	Claro/Muy claro (límite)	19.7	Débil	73.9	Naranja-Amarillo	
	71.7	Claro	22.4	Débil	79.8	Amarillo anaranjado	
SAP3	73.1	Claro	24.4	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SAP4	79.6	Muy claro	14.4	Débil	76.1	Naranja-Amarillo	
SAP5	96.8	Blanco	2.6		99.2		
SAP6	32.1	Oscuro	37.6	Medio	287.0	Azul-violeta	
SAP7	41.4	Medio	64.7	Vivo	33.7	Rojo	
SAP8	70.1	Claro	75.7	Vivo	77.3	Naranja-Amarillo	

Nombre	L*	a*	b*	
SAP1	91.2	2.4	-8.5	
	79.5	0.4	10.6	
SAP2	75.6	5.5	19.0	
	71.7	4.0	22.0	
SAP3	73.1	14.1	20.0	
SAP4	79.6	3.5	14.0	
SAP5	96.8	-0.4	2.6	
SAP6	32.1	11.0	-36.0	
SAP7	41.4	53.8	35.8	
SAP8	70.1	16.6	73.9	













## COMPARATIVA DE LAS MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I (190 h)











Coordenadas L\*, c\* y h° antes del envejecimiento

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SXP1	93.3	Blanco (transp sobre papel)	10.6		284.0		
	87.8	Blanco (más opaco sobre papel)	5.0	Grisáceo	298.8		
SXP2	81.9	Muy claro	15.4	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	72.6	Claro	15.1	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SXP3	73.2	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SXP4	84.3	Muy claro	12.9	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SXP5	97.0	Blanco	2.2		107.0		
SXP6	33.3	Oscuro	40.2	Medio	286.4	Azul-violeta	
SXP7	41.1	Medio	65.2	Puro	33.3	Rojo	
SXP8	69.5	Claro	77.4	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	











Coordenadas L\*, c\* y h ° después del envejecimiento

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h °	Nominación	
SAP1	91.8	Blanco (transp sobre papel)	12.9		286.5		
	78.5	Muy Claro (más opaco sobre papel)	6.1	Grisáceo	78.1	Naranja-Amarillo	
SAP2	75.0	Claro/Muy claro (límite)	18.9	Débil	76.1	Naranja-Amarillo	
	70.3	Claro	21.9	Débil	82.0	Amarillo anaranjado	
SAP3	72.9	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SAP4	81.0	Muy claro	14.1	Débil	75.9	Naranja-Amarillo	
SAP5	97.0	Blanco	2.3		105.4		
SAP6	31.8	Oscuro	38.2	Medio	287.7	Azul-violeta	
SAP7	41.2	Medio	64.5	Vivo	33.6	Rojo	
SAP8	69.7	Claro	76.8	Vivo	77.7	Naranja-Amarillo	

Coordenadas L\*, a\* y b\* antes del envejecimiento

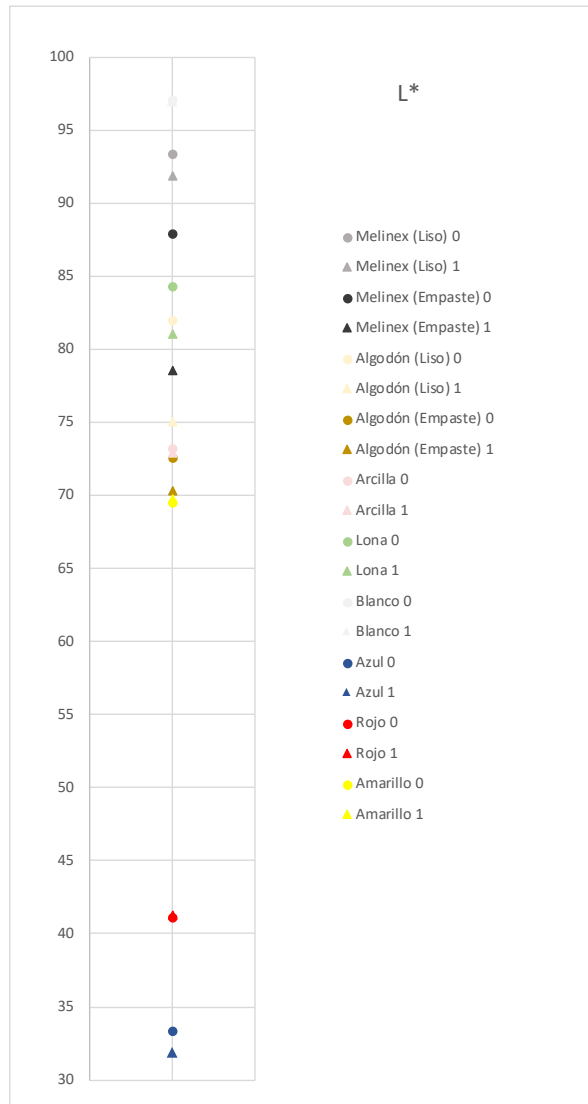
Nombre	L*	a*	b*	
SXP1	93.3	2.5	-10.2	
	87.8	2.4	-4.4	
SXP2	81.9	3.5	15.0	
	72.6	2.5	14.9	
SXP3	73.2	14.0	19.9	
SXP4	84.3	2.8	12.5	
SXP5	97.0	-0.6	2.1	
SXP6	33.3	11.3	-38.6	
SXP7	41.1	54.5	35.8	
SXP8	69.5	16.4	75.7	

Coordenadas L\*, a\* y b\* después del envejecimiento

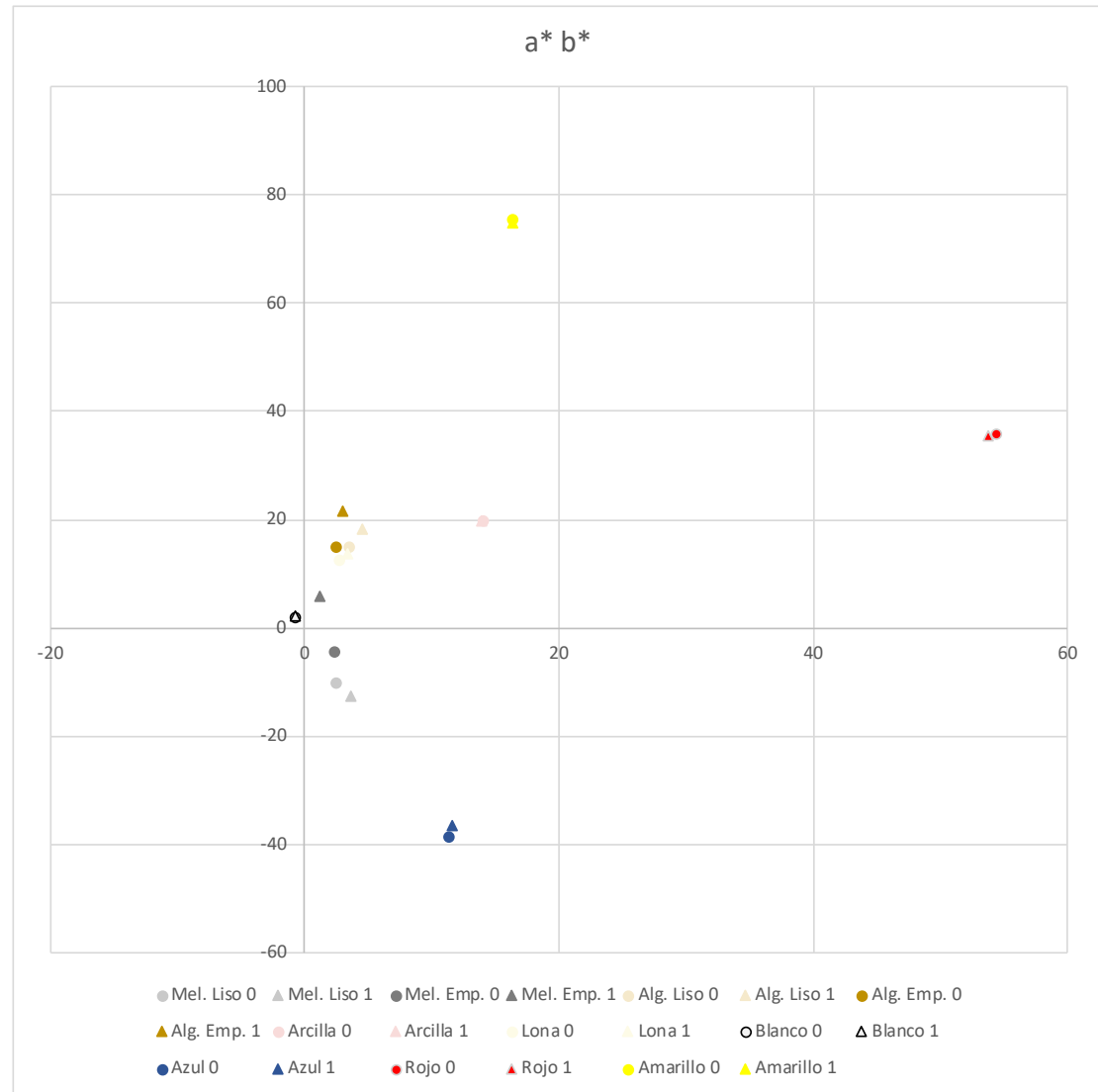
Nombre	L*	a*	b*		DE*ab
SAP1	91.8	3.7	-12.4		2.8
	78.5	1.3	6.0		14.0
SAP2	75.0	4.5	18.3		7.8
	70.3	3.1	21.7		7.2
SAP3	72.9	14.0	19.9		0.3
SAP4	81.0	3.4	13.7		3.5
SAP5	97.0	-0.6	2.2		0.1
SAP6	31.8	11.6	-36.6		2.6
SAP7	41.2	53.7	35.7		0.8
SAP8	69.7	16.4	75.0		0.7



Comparativa de coordenadas L\*



Comparativa de coordenadas a\* y b\*



## COMPARATIVA DE LAS MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I (670 h)

Coordenadas L\*, c\* y h° antes del envejecimiento

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SXP1	93.3	Blanco (transp sobre papel)	10.6		284.0		
	87.8	Blanco (más opaco sobre papel)	5.0	Grisáceo	298.8		
SXP2	81.9	Muy claro	15.4	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	72.6	Claro	15.1	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SXP3	73.2	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SXP4	84.3	Muy claro	12.9	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SXP5	97.0	Blanco	2.2		107.0		
SXP6	33.3	Oscuro	40.2	Medio	286.4	Azul-violeta	
SXP7	41.1	Medio	65.2	Puro	33.3	Rojo	
SXP8	69.5	Claro	77.4	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	

Coordenadas L\*, c\* y h° después del envejecimiento

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	91.2	Blanco (transp sobre papel)	8.8		284.0		
	79.5	Muy Claro (más opaco sobre papel)	10.6	Débil	298.8	Amarillo	
SAP2	75.6	Claro/Muy claro (límite)	19.7	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	71.7	Claro	22.4	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SAP3	73.1	Claro	24.4	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SAP4	79.6	Muy claro	14.4	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SAP5	96.8	Blanco	2.6		107.0		
SAP6	32.1	Oscuro	37.6	Medio	286.4	Azul-violeta	
SAP7	41.4	Medio	64.7	Vivo	33.3	Rojo	
SAP8	70.1	Claro	75.7	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	

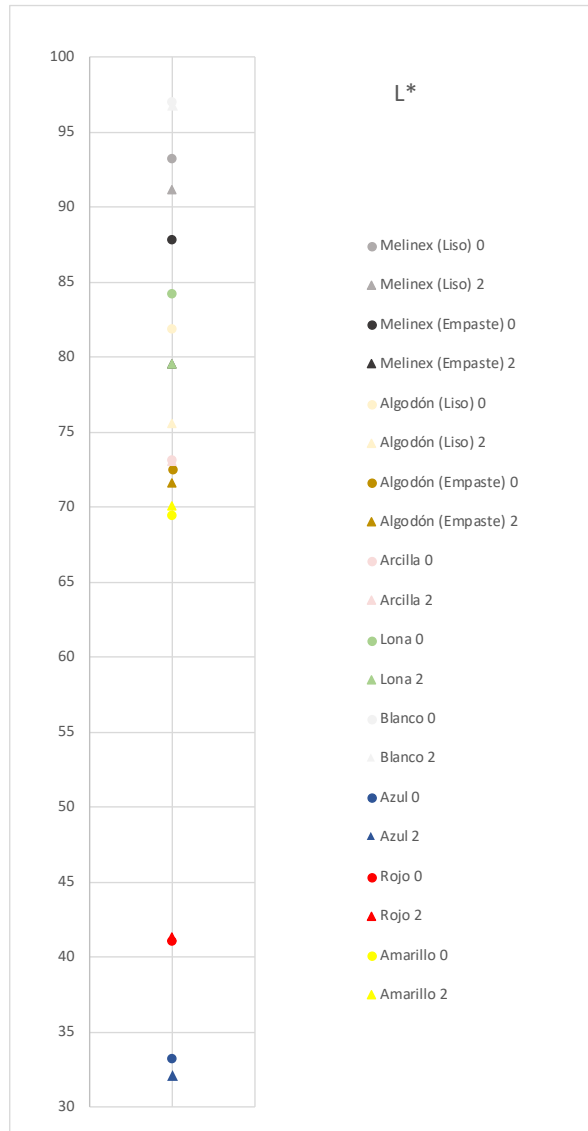
Coordenadas L\*, a\* y b\* antes del envejecimiento

Nombre	L*	a*	b*	
SXP1	93.3	2.5	-10.2	
	87.8	2.4	-4.4	
SXP2	81.9	3.5	15.0	
	72.6	2.5	14.9	
SXP3	73.2	14.0	19.9	
SXP4	84.3	2.8	12.5	
SXP5	97.0	-0.6	2.1	
SXP6	33.3	11.3	-38.6	
SXP7	41.1	54.5	35.8	
SXP8	69.5	16.4	75.7	

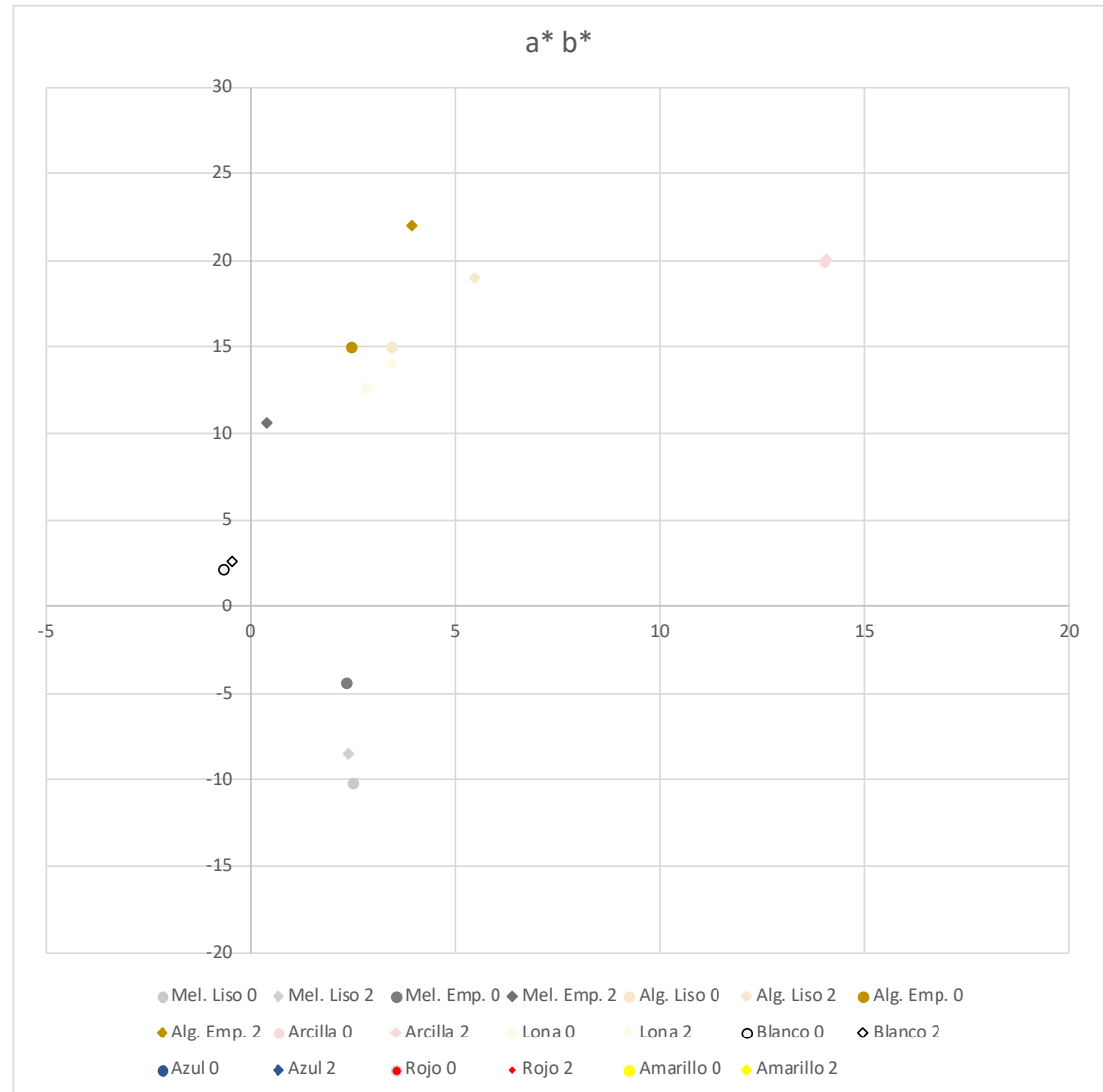
Coordenadas L\*, a\* y b\* después del envejecimiento

Nombre	L*	a*	b*		DE*ab
SAP1	91.2	2.4	-8.5		2.7
	79.5	0.4	10.6		17.3
SAP2	75.6	5.5	19.0		7.7
	71.7	4.0	22.0		7.3
SAP3	73.1	14.1	20.0		0.2
SAP4	79.6	3.5	14.0		5.0
SAP5	96.8	-0.4	2.6		0.5
SAP6	32.1	11.0	-36.0		2.9
SAP7	41.4	53.8	35.8		0.7
SAP8	70.1	16.6	73.9		1.9

Comparativa de coordenadas L\*



Comparativa de coordenadas a\* y b\*



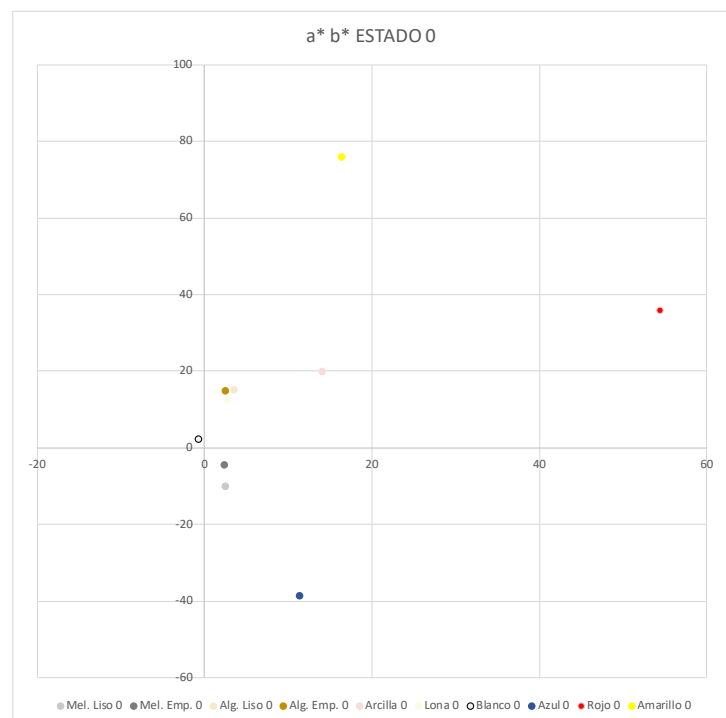
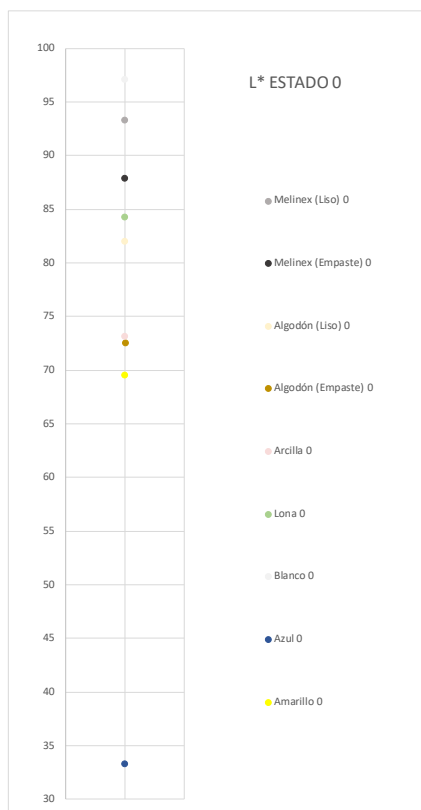
## A.2.7. DATOS COLORIMÉTRICOS TRAS EL CICLO II

Se adjuntan en este apartado los resultados colorimétricos de las probetas tras el Ciclo II

### MUESTRAS SIN ENVEJECER

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SXP1	93.3	Blanco (transp sobre papel)	10.6		284.0		
	87.8	Blanco (más opa-co sobre papel)	5.0	Grisáceo	298.8		
SXP2	81.9	Muy claro	15.4	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	72.6	Claro	15.1	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SXP3	73.2	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SXP4	84.3	Muy claro	12.9	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SXP5	97.0	Blanco	2.2		107.0		
SXP6	33.3	Oscuro	40.2	Medio	286.4	Azul-violeta	
SXP7	41.1	Medio	65.2	Puro	33.3	Rojo	
SXP8	69.5	Claro	77.4	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	

Nombre	L*	a*	b*	
SXP1	93.3	2.5	-10.2	
	87.8	2.4	-4.4	
SXP2	81.9	3.5	15.0	
	72.6	2.5	14.9	
SXP3	73.2	14.0	19.9	
SXP4	84.3	2.8	12.5	
SXP5	97.0	-0.6	2.1	
SXP6	33.3	11.3	-38.6	
SXP7	41.1	54.5	35.8	
SXP8	69.5	16.4	75.7	

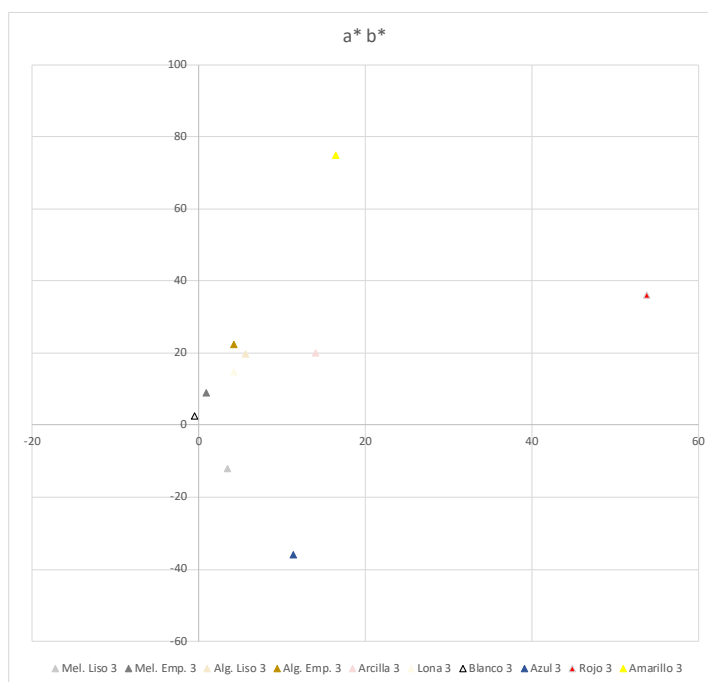
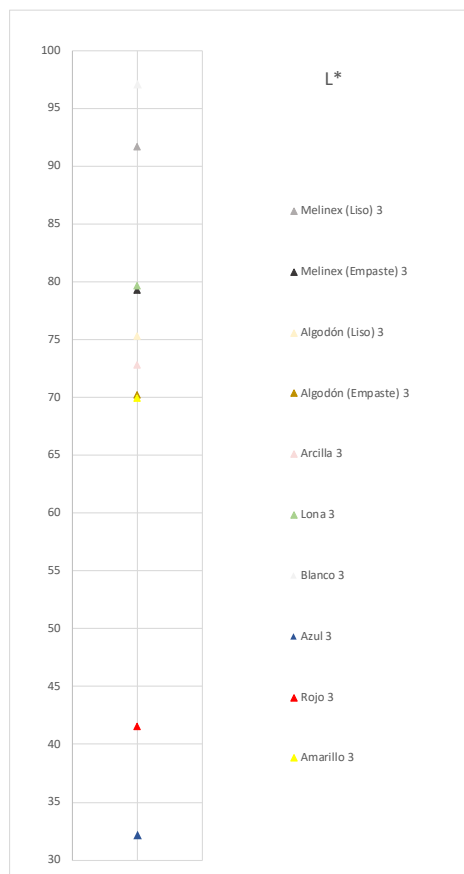


## MUESTRAS TRAS EL CICLO II

Muestras de la Serie A tras el Ciclo II [ Ciclo I (670 h a 70 °C y 80% HR) y 360 h a 35 °C y 80% HR]

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	91.6	Blanco (transp sobre papel)	12.6		285.8		
	79.2	Muy Claro (más opaco sobre papel)	9.0	Débil	84.2	Amarillo-anaranjado	
SAP2	75.3	Claro/Muy claro (límite)	20.4	Débil	74.1	Naranja-Amarillo	
	70.2	Claro	22.8	Débil	79.2	Amarillo anaranjado	
SAP3	72.8	Claro	24.4	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SAP4	79.6	Muy claro	15.3	Débil	73.9	Naranja-Amarillo	
SAP5	97.0	Blanco	2.5		103.0		
SAP6	32.1	Oscuro	37.9	Medio	287.5	Azul-violeta	
SAP7	41.6	Medio	64.6	Vivo	33.7	Rojo	
SAP8	69.9	Claro	76.7	Vivo	77.6	Naranja-Amarillo	

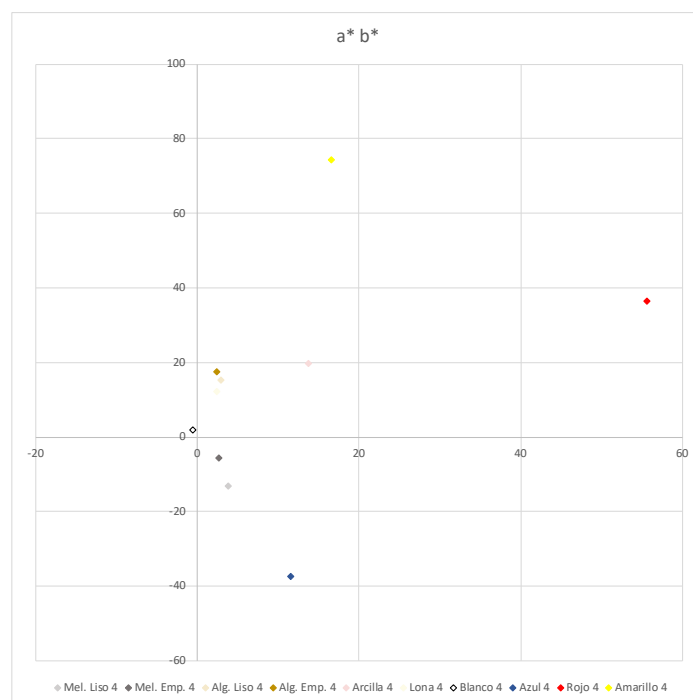
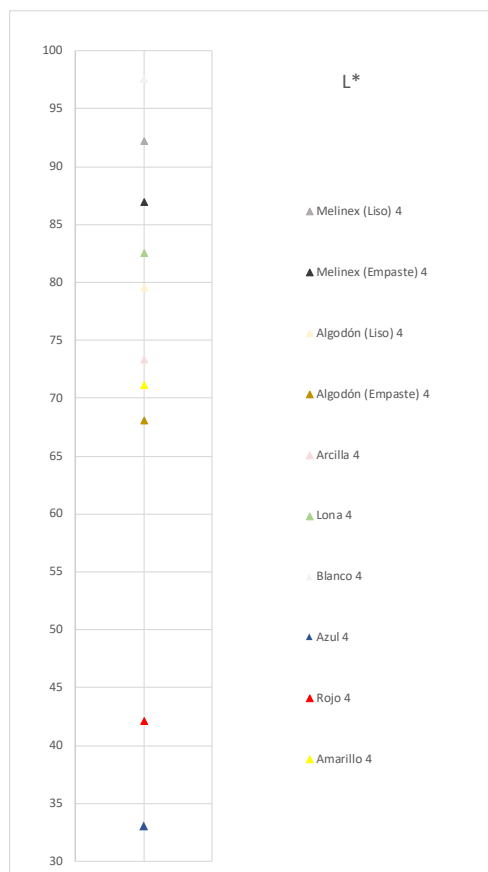
Nombre	L*	a*	b*	
SAP1	91.6	3.4	-12.1	
	79.2	0.9	9.0	
SAP2	75.3	5.6	19.6	
	70.2	4.2	22.3	
SAP3	72.8	14.0	19.9	
SAP4	79.6	4.2	14.7	
SAP5	97.0	-0.5	2.4	
SAP6	32.1	11.3	-36.2	
SAP7	41.6	53.7	36.1	
SAP8	69.9	16.4	75.0	



Muestras de la Serie B tras el Ciclo II [360 h a 35 °C y 80% HR]

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SBP1	92.2	Blanco (transp sobre papel)	13.6		286.2		
	86.9	Muy Claro	6.2		296.9		
SBP2	79.5	Muy Claro	15.6	Débil	79.3	Amarillo anaranjado	
	68.0	Claro	17.6	Débil	82.1	Amarillo anaranjado	
SBP3	73.3	Claro	24.0	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SBP4	82.5	Muy claro	12.4	Débil	78.8	Naranja-Amarillo	
SBP5	97.5	Blanco	2.1		105.1		
SBP6	33.0	Oscuro	39.2	Medio	287.2	Azul-violeta	
SBP7	42.0	Medio	66.6	Puro	33.3	Rojo	
SBP8	71.1	Claro	76.2	Vivo	77.4	Naranja-Amarillo	

Nombre	L*	a*	b*	
SBP1	92.2	3.8	-13.1	
	86.9	2.7	-5.6	
SBP2	79.5	2.9	15.3	
	68.0	2.4	17.5	
SBP3	73.3	13.8	19.7	
SBP4	82.5	2.4	12.1	
SBP5	97.5	-0.6	2.0	
SBP6	33.0	11.6	-37.4	
SBP7	42.0	55.7	36.5	
SBP8	71.1	16.7	74.3	



## COMPARATIVA DE LAS MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II

Coordenadas L\*, c\* y h° SERIE A tras el Ciclo I

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	93.3	Blanco (transp sobre papel)	10.6		284.0		
	87.8	Blanco (más opaco sobre papel)	5.0	Grisáceo	298.8		
SAP2	81.9	Muy claro	15.4	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	72.6	Claro	15.1	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SAP3	73.2	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SAP4	84.3	Muy claro	12.9	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SAP5	97.0	Blanco	2.2		107.0		
SAP6	33.3	Oscuro	40.2	Medio	286.4	Azul-violeta	
SAP7	41.1	Medio	65.2	Puro	33.3	Rojo	
SAP8	69.5	Claro	77.4	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	

Coordenadas L\*, c\* y h° SERIE A tras el Ciclo II

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	91.6	Blanco (transp sobre papel)	12.6		285.8		
	79.2	Muy Claro (más opaco sobre papel)	9.0	Débil	84.2	Amarillo-anaranjado	
SAP2	75.3	Claro/Muy claro (límite)	20.4	Débil	74.1	Naranja-Amarillo	
	70.2	Claro	22.8	Débil	79.2	Amarillo anaranjado	
SAP3	72.8	Claro	24.4	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SAP4	79.6	Muy claro	15.3	Débil	73.9	Naranja-Amarillo	
SAP5	97.0	Blanco	2.5		103.0		
SAP6	32.1	Oscuro	37.9	Medio	287.5	Azul-violeta	
SAP7	41.6	Medio	64.6	Vivo	33.7	Rojo	
SAP8	69.9	Claro	76.7	Vivo	77.6	Naranja-Amarillo	

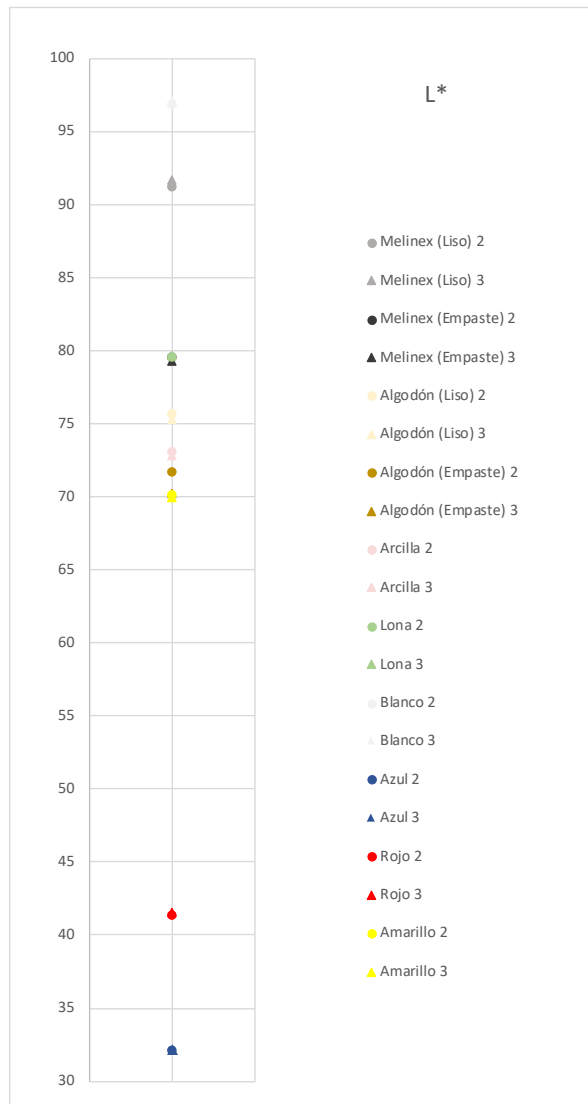
Coordenadas L\*, a\* y b\* SERIE A tras el Ciclo I

Nombre	L*	a*	b*	
SAP1	93.3	2.5	-10.2	
	87.8	2.4	-4.4	
SAP2	81.9	3.5	15.0	
	72.6	2.5	14.9	
SAP3	73.2	14.0	19.9	
SAP4	84.3	2.8	12.5	
SAP5	97.0	-0.6	2.1	
SAP6	33.3	11.3	-38.6	
SAP7	41.1	54.5	35.8	
SAP8	69.5	16.4	75.7	

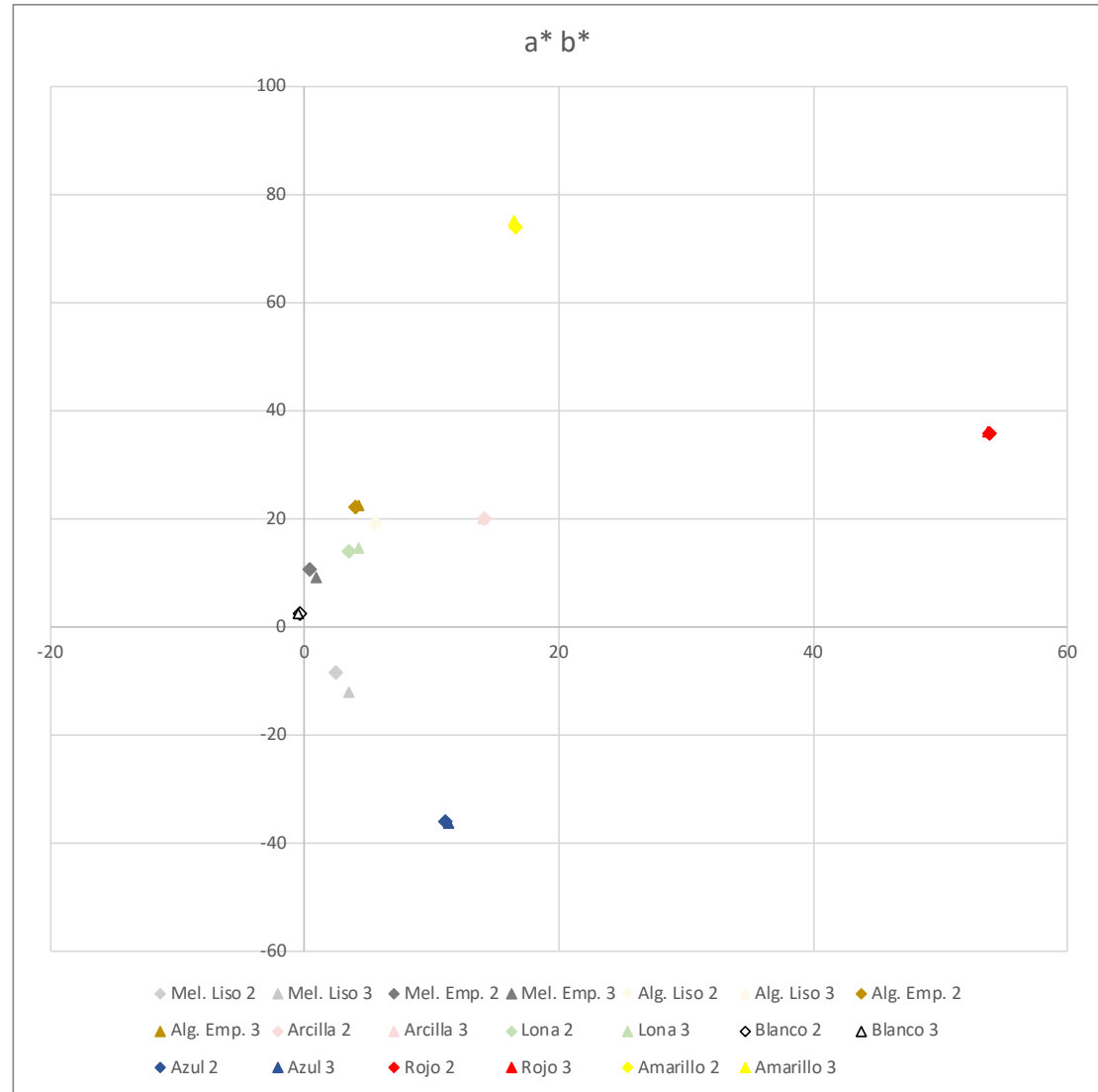
Coordenadas L\*, a\* y b\* SERIE A tras el Ciclo II

Nombre	L*	a*	b*		DE*ab
SAP1	91.6	3.4	-12.1		2.7
	79.2	0.9	9.0		16.0
SAP2	75.3	5.6	19.6		8.4
	70.2	4.2	22.3		8.0
SAP3	72.8	14.0	19.9		0.4
SAP4	79.6	4.2	14.7		5.3
SAP5	97.0	-0.5	2.4		0.3
SAP6	32.1	11.3	-36.2		2.7
SAP7	41.6	53.7	36.1		0.9
SAP8	69.9	16.4	75.0		0.8

Comparativa de coordenadas L\*













Comparativa de coordenadas a\* y b\*












## COMPARATIVA DE LAS MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II











Coordenadas L\*, c\* y h° antes del Ciclo

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SXP1	93.3	Blanco (transp sobre papel)	10.6		284.0		
	87.8	Blanco (más opaco sobre papel)	5.0	Grisáceo	298.8		
SXP2	81.9	Muy claro	15.4	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	72.6	Claro	15.1	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SXP3	73.2	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SXP4	84.3	Muy claro	12.9	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SXP5	97.0	Blanco	2.2		107.0		
SXP6	33.3	Oscuro	40.2	Medio	286.4	Azul-violeta	
SXP7	41.1	Medio	65.2	Puro	33.3	Rojo	
SXP8	69.5	Claro	77.4	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	











Coordenadas L\*, c\* y h° después del Ciclo II

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SBP1	92.2	Blanco (transp sobre papel)	13.6		286.2		
	86.9	Muy Claro	6.2		296.9		
SBP2	79.5	Muy Claro	15.6	Débil	79.3	Amarillo anaranjado	
	68.0	Claro	17.6	Débil	82.1	Amarillo anaranjado	
SBP3	73.3	Claro	24.0	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SBP4	82.5	Muy claro	12.4	Débil	78.8	Naranja-Amarillo	
SBP5	97.5	Blanco	2.1		105.1		
SBP6	33.0	Oscuro	39.2	Medio	287.2	Azul-violeta	
SBP7	42.0	Medio	66.6	Puro	33.3	Rojo	
SBP8	71.1	Claro	76.2	Vivo	77.4	Naranja-Amarillo	

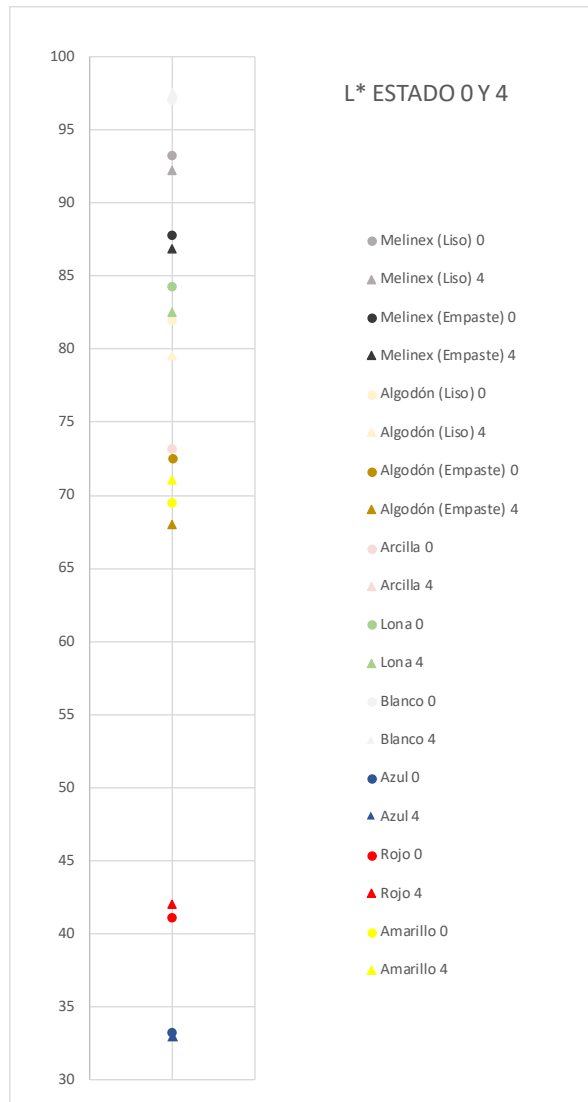
Coordenadas L\*, a\* y b\* antes del Ciclo

Nombre	L*	a*	b*	
SXP1	93.3	2.5	-10.2	
	87.8	2.4	-4.4	
SXP2	81.9	3.5	15.0	
	72.6	2.5	14.9	
SXP3	73.2	14.0	19.9	
SXP4	84.3	2.8	12.5	
SXP5	97.0	-0.6	2.1	
SXP6	33.3	11.3	-38.6	
SXP7	41.1	54.5	35.8	
SXP8	69.5	16.4	75.7	

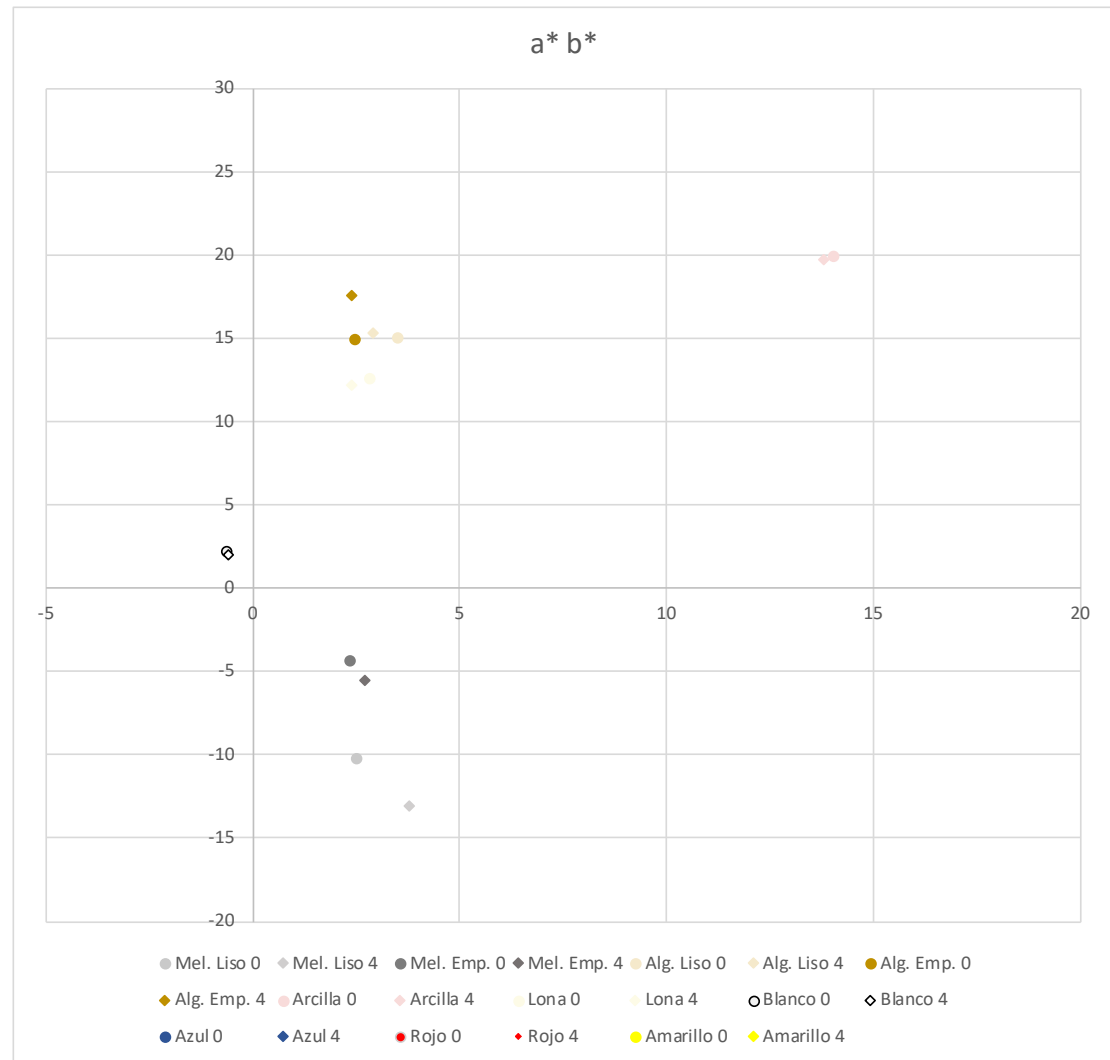
Coordenadas L\*, a\* y b\* SERIE B tras el Ciclo II

Nombre	L*	a*	b*		DE*ab
SBP1	92.2	3.8	-13.1		3.3
	86.9	2.7	-5.6		1.6
SBP2	79.5	2.9	15.3		2.5
	68.0	2.4	17.5		5.3
SBP3	73.3	13.8	19.7		0.4
SBP4	82.5	2.4	12.1		1.9
SBP5	97.5	-0.6	2.0		0.5
SBP6	33.0	11.6	-37.4		1.2
SBP7	42.0	55.7	36.5		1.7
SBP8	71.1	16.7	74.3		2.1

Comparativa de coordenadas L\*



Comparativa de coordenadas a\* y b\*



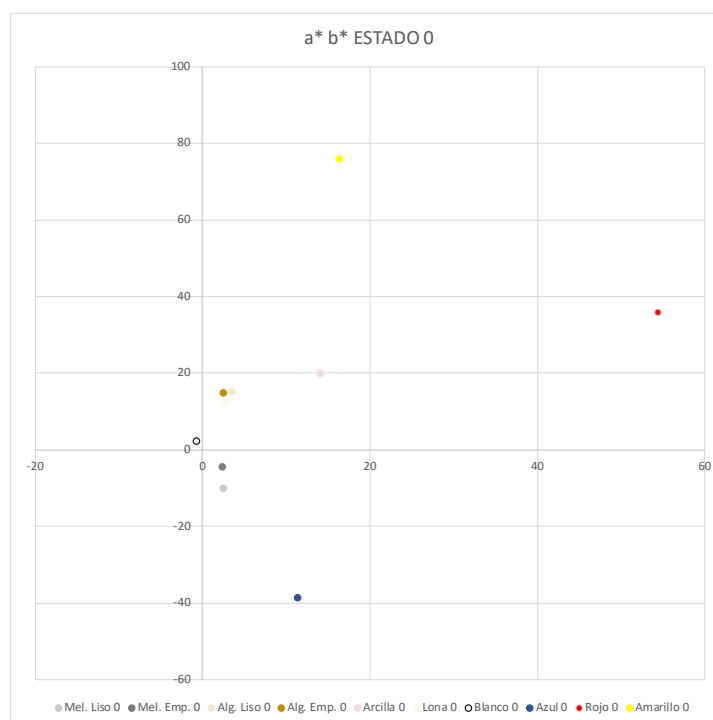
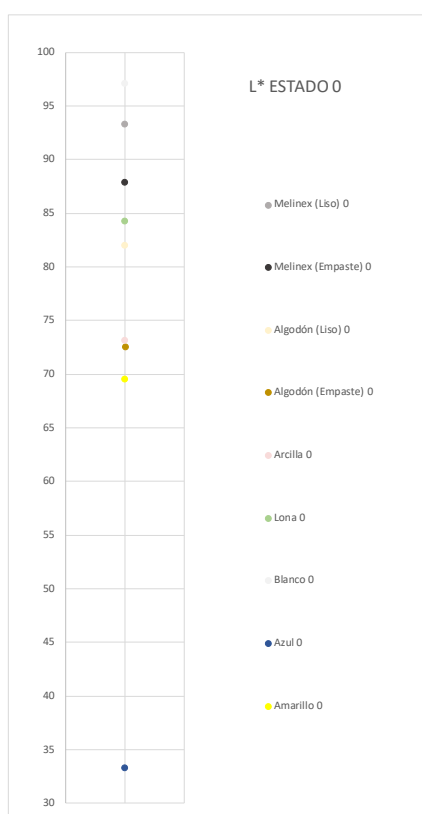
## A.2.8. DATOS COLORIMÉTRICOS TRAS EL CICLO III

Se adjuntan en este apartado los resultados colorimétricos de las probetas tras el Ciclo III

### MUESTRAS SIN ENVEJECER

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SXP1	93.3	Blanco (transp sobre papel)	10.6		284.0		
	87.8	Blanco (más opa-co sobre papel)	5.0	Grisáceo	298.8		
SXP2	81.9	Muy claro	15.4	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	72.6	Claro	15.1	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SXP3	73.2	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SXP4	84.3	Muy claro	12.9	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SXP5	97.0	Blanco	2.2		107.0		
SXP6	33.3	Oscuro	40.2	Medio	286.4	Azul-violeta	
SXP7	41.1	Medio	65.2	Puro	33.3	Rojo	
SXP8	69.5	Claro	77.4	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	

Nombre	L*	a*	b*	
SXP1	93.3	2.5	-10.2	
	87.8	2.4	-4.4	
SXP2	81.9	3.5	15.0	
	72.6	2.5	14.9	
SXP3	73.2	14.0	19.9	
SXP4	84.3	2.8	12.5	
SXP5	97.0	-0.6	2.1	
SXP6	33.3	11.3	-38.6	
SXP7	41.1	54.5	35.8	
SXP8	69.5	16.4	75.7	

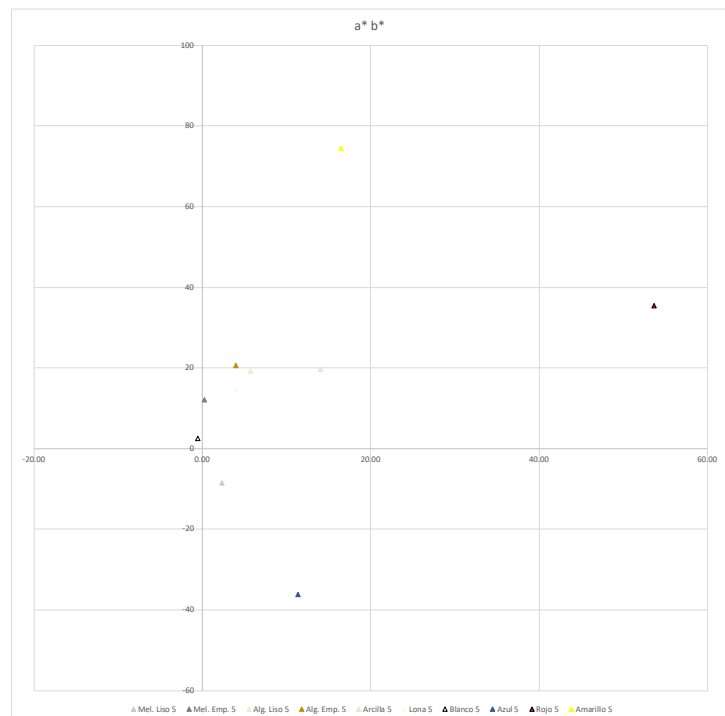
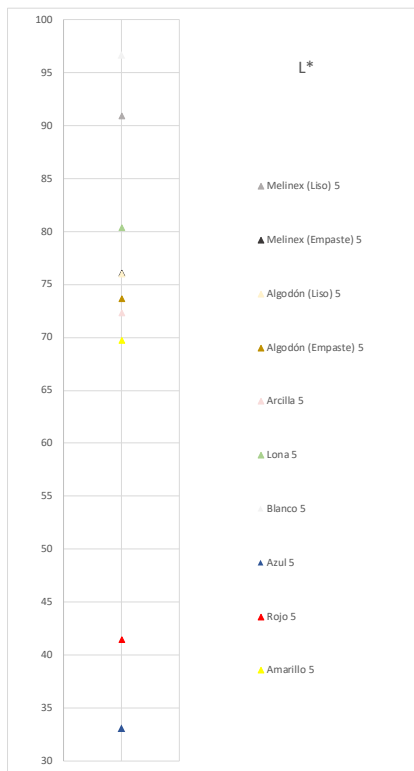


## MUESTRAS TRAS EL CICLO II

Muestras de la Serie A tras el Ciclo III [Ciclo I (670 h a 70 °C y 80% HR) + Ciclo II (360 h a 35 °C y 80% HR) + 360 h a 35 °C y 10% HR]

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	90.9	Blanco (transp sobre papel)	8.8		285.4		
	76.1	Muy Claro (más opaco sobre papel)	12	Débil	88.7	Amarillo	
SAP2	75.9	Claro/Muy claro (límite)	20.0	Débil	73.3	Naranja-Amarillo	
	73.6	Claro	21.0	Débil	79.0	Amarillo anaranjado	
SAP3	72.3	Claro	24.1	Débil	54.4	Naranja rojizo	
SAP4	80.3	Muy claro	15.1	Débil	74.2	Naranja-Amarillo	
SAP5	96.7	Blanco	2.50		105.30		
SAP6	33.0	Oscuro	38.0	Medio	287.4	Azul-violeta	
SAP7	41.4	Medio	64.3	Vivo	33.5	Rojo	
SAP8	69.7	Claro	76.3	Vivo	77.5	Naranja-Amarillo	

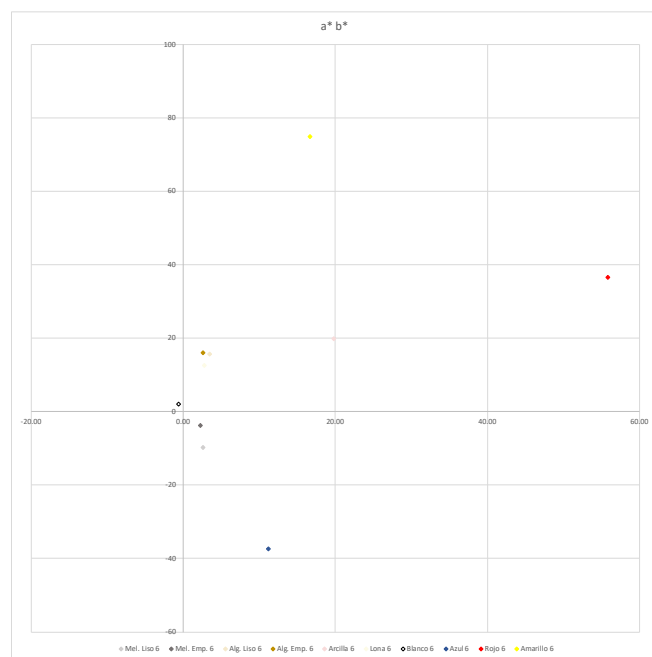
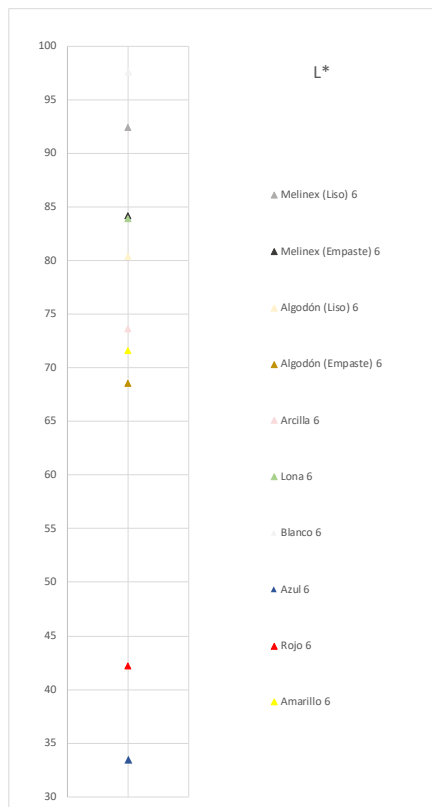
Nombre	L*	a*	b*	
SAP1	90.9	2.3	-8.5	
	76.1	0.3	12.0	
SAP2	75.9	5.7	19.2	
	73.6	4.0	20.6	
SAP3	72.3	14.1	19.7	
SAP4	80.3	4.0	14.5	
SAP5	96.7	-0.5	2.4	
SAP6	33.0	11.4	-36.2	
SAP7	41.4	53.7	35.5	
SAP8	69.7	16.5	74.5	



Muestras de la Serie B tras el Ciclo II [Ciclo II (360 h a 35 °C y 80% HR) + 360 h a 35 °C y 10% HR]

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SBP1	92.4	Blanco (transp sobre papel)	10.0		284.9		
	84.1	Muy Claro (más opaco sobre papel)	4.5		304.7		
SBP2	80.4	Muy claro	16.2	Débil	77.4	Naranja-Amarillo	
	68.5	Claro	16.2	Débil	80.8	Amarillo anaranjado	
SBP3	73.7	Claro	24.2	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SBP4	83.9	Muy claro	12.9	Débil	77.5	Naranja-Amarillo	
SBP5	97.6	Blanco	2.2		106.8		
SBP6	33.4	Oscuro	39.0	Medio	286.7	Azul-violeta	
SBP7	42.2	Medio	66.8	Puro	33.3	Rojo	
SBP8	71.6	Claro	76.7	Vivo	77.4	Naranja-Amarillo	

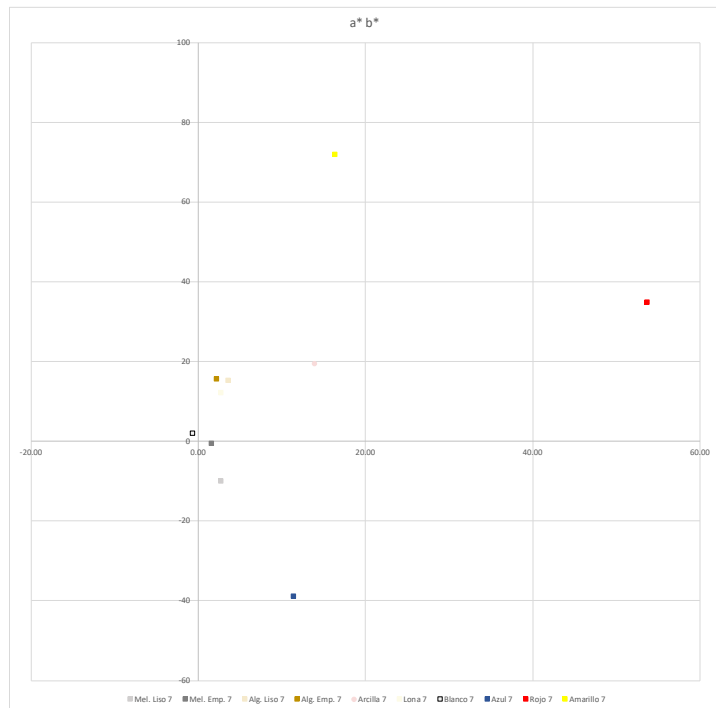
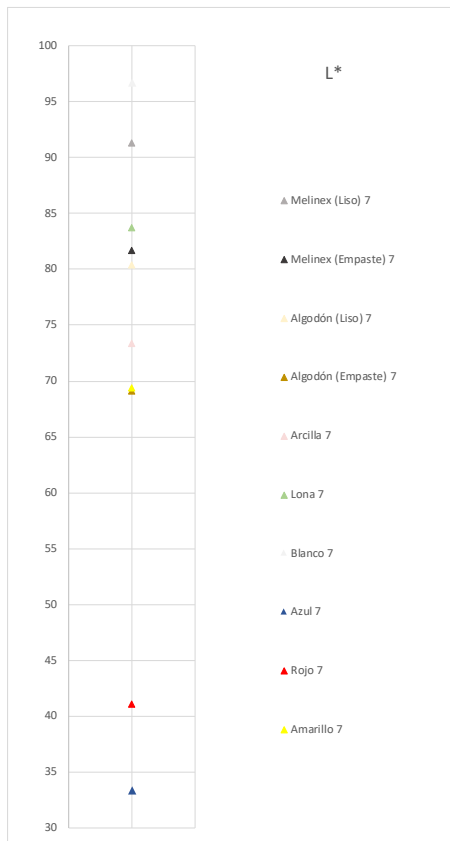
Nombre	L*	a*	b*	
SBP1	92.4	2.6	-9.7	
	84.1	2.3	-3.8	
SBP2	80.4	3.5	15.6	
	68.5	2.6	16.0	
SBP3	73.7	19.8	19.8	
SBP4	83.9	2.8	12.7	
SBP5	97.6	-0.6	2.1	
SBP6	33.4	11.2	-37.3	
SBP7	42.2	55.8	36.6	
SBP8	71.6	16.6	74.8	



Muestras de la Serie C tras el Ciclo III [360 h a 35 °C y 10% HR]

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SCP1	91.3	Blanco (transp sobre papel)	10.3		284.9		
	81.7	Muy Claro (más opaco sobre papel)	2.0	Grisáceo	104.9	Amarillo-Limón	
SCP2	80.4	Muy claro	15.7	Débil	77.0	Naranja-Amarillo	
	69.1	Claro	16.0	Débil	82.0	Amarillo anaranjado	
SCP3	73.4	Claro	23.9	Débil	54.6	Naranja rojizo	
SCP4	83.8	Muy claro	12.6	Débil	77.5	Naranja-Amarillo	
SCP5	96.8	Blanco	2.1		108.1		
SCP6	33.4	Oscuro	40.1	Medio	286.3	Azul-violeta	
SCP7	41.1	Medio	64.0	Vivo	33.1	Rojo	
SCP8	69.4	Claro	77.2	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	

Nombre	L*	a*	b*	
SCP1	91.3	2.7	-10.0	
	81.7	1.6	-0.5	
SCP2	80.4	3.6	15.3	
	69.1	2.2	15.7	
SCP3	73.4	13.9	19.5	
SCP4	83.8	2.7	12.3	
SCP5	96.8	-0.7	2.0	
SCP6	33.4	11.3	-38.8	
SCP7	41.1	53.7	35.0	
SCP8	69.4	16.3	72.1	



## COMPARATIVA DE LAS MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III

Coordenadas L\*, c\* y h° SERIE A tras el Ciclo II

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	91.6	Blanco (transp sobre papel)	12.6		285.8		
	79.2	Muy Claro (más opaco sobre papel)	9.0	Débil	84.2	Amarillo-anaranjado	
SAP2	75.3	Claro/Muy claro (límite)	20.4	Débil	74.1	Naranja-Amarillo	
	70.2	Claro	22.8	Débil	79.2	Amarillo anaranjado	
SAP3	72.8	Claro	24.4	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SAP4	79.6	Muy claro	15.3	Débil	73.9	Naranja-Amarillo	
SAP5	97.0	Blanco	2.5		103.0		
SAP6	32.1	Oscuro	37.9	Medio	287.5	Azul-violeta	
SAP7	41.6	Medio	64.6	Vivo	33.7	Rojo	
SAP8	69.9	Claro	76.7	Vivo	77.6	Naranja-Amarillo	

Coordenadas L\*, c\* y h° SERIE A tras el Ciclo III

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SAP1	90.9	Blanco (transp sobre papel)	8.8		285.4		
	76.1	Muy Claro (más opaco sobre papel)	12	Débil	88.7	Amarillo	
SAP2	75.9	Claro/Muy claro (límite)	20.0	Débil	73.3	Naranja-Amarillo	
	73.6	Claro	21.0	Débil	79.0	Amarillo anaranjado	
SAP3	72.3	Claro	24.1	Débil	54.4	Naranja rojizo	
SAP4	80.3	Muy claro	15.1	Débil	74.2	Naranja-Amarillo	
SAP5	96.7	Blanco	2.50		105.30		
SAP6	33.0	Oscuro	38.0	Medio	287.4	Azul-violeta	
SAP7	41.4	Medio	64.3	Vivo	33.5	Rojo	
SAP8	69.7	Claro	76.3	Vivo	77.5	Naranja-Amarillo	

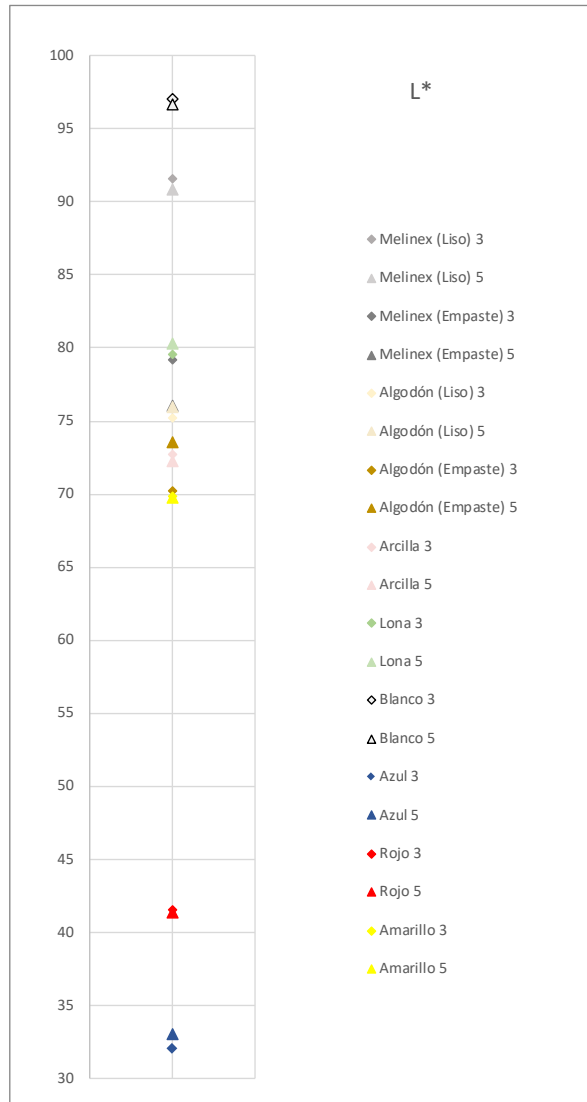
Coordenadas L\*, a\* y b\* SERIE A tras el Ciclo II

Nombre	L*	a*	b*	
SAP1	91.6	3.4	-12.1	
	79.2	0.9	9.0	
SAP2	75.3	5.6	19.6	
	70.2	4.2	22.3	
SAP3	72.8	14.0	19.9	
SAP4	79.6	4.2	14.7	
SAP5	97.0	-0.5	2.4	
SAP6	32.1	11.3	-36.2	
SAP7	41.6	53.7	36.1	
SAP8	69.9	16.4	75.0	

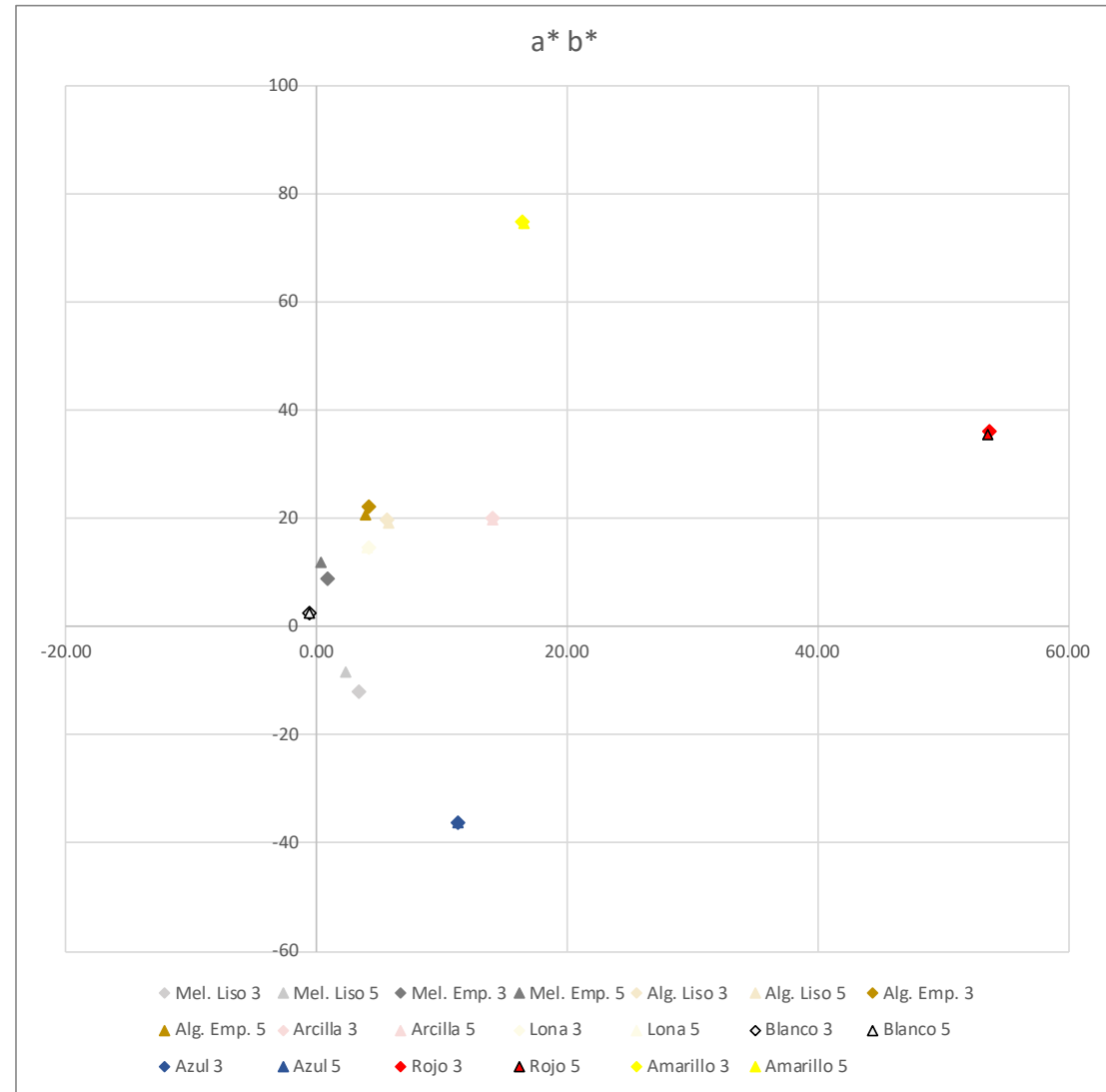
Coordenadas L\*, a\* y b\* SERIE A tras el Ciclo III

Nombre	L*	a*	b*		DE*ab
SAP1	90.9	2.3	-8.5		3.0
	76.1	0.3	12.0		20.3
SAP2	75.9	5.7	19.2		7.7
	73.6	4.0	20.6		6.0
SAP3	72.3	14.1	19.7		0.9
SAP4	80.3	4.0	14.5		4.6
SAP5	96.7	-0.5	2.4		0.5
SAP6	33.0	11.4	-36.2		2.4
SAP7	41.4	53.7	35.5		0.9
SAP8	69.7	16.5	74.5		1.3

Comparativa de coordenadas L\*



Comparativa de coordenadas a\* y b\*





## COMPARATIVA DE LAS MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III

Coordenadas L\*, c\* y h° de la SERIE B tras el Ciclo II

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SBP1	92.2	Blanco (transp sobre papel)	13.6		286.2		
	86.9	Muy Claro	6.2		296.9		
SBP2	79.5	Muy Claro	15.6	Débil	79.3	Amarillo anaranjado	
	68.0	Claro	17.6	Débil	82.1	Amarillo anaranjado	
SBP3	73.3	Claro	24.0	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SBP4	82.5	Muy claro	12.4	Débil	78.8	Naranja-Amarillo	
SBP5	97.5	Blanco	2.1		105.1		
SBP6	33.0	Oscuro	39.2	Medio	287.2	Azul-violeta	
SBP7	42.0	Medio	66.6	Puro	33.3	Rojo	
SBP8	71.1	Claro	76.2	Vivo	77.4	Naranja-Amarillo	

Coordenadas L\*, c\* y h° de la SERIE B después del Ciclo III

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SBP1	92.4	Blanco (transp sobre papel)	10.0		284.9		
	84.1	Muy Claro (más opaco sobre papel)	4.5		304.7		
SBP2	80.4	Muy claro	16.2	Débil	77.4	Naranja-Amarillo	
	68.5	Claro	16.2	Débil	80.8	Amarillo anaranjado	
SBP3	73.7	Claro	24.2	Débil	54.9	Naranja rojizo	
SBP4	83.9	Muy claro	12.9	Débil	77.5	Naranja-Amarillo	
SBP5	97.6	Blanco	2.2		106.8		
SBP6	33.4	Oscuro	39.0	Medio	286.7	Azul-violeta	
SBP7	42.2	Medio	66.8	Puro	33.3	Rojo	
SBP8	71.6	Claro	76.7	Vivo	77.4	Naranja-Amarillo	

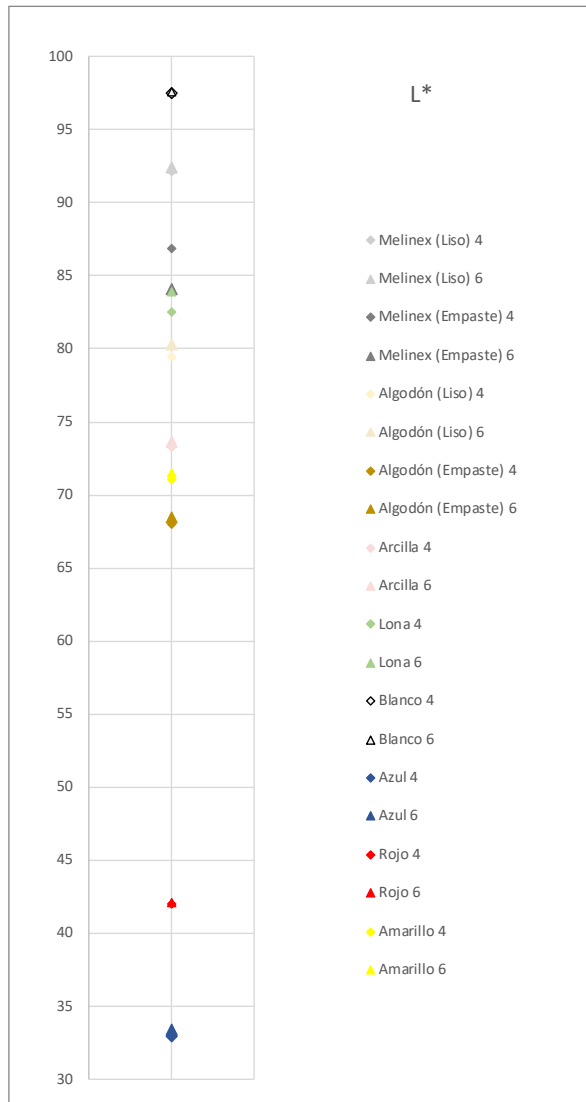
Coordenadas L\*, a\* y b\* antes del Ciclo

Nombre	L*	a*	b*	
SBP1	92.2	3.8	-13.1	
	86.9	2.7	-5.6	
SBP2	79.5	2.9	15.3	
	68.0	2.4	17.5	
SBP3	73.3	13.8	19.7	
SBP4	82.5	2.4	12.1	
SBP5	97.5	-0.6	2.0	
SBP6	33.0	11.6	-37.4	
SBP7	42.0	55.7	36.5	
SBP8	71.1	16.7	74.3	

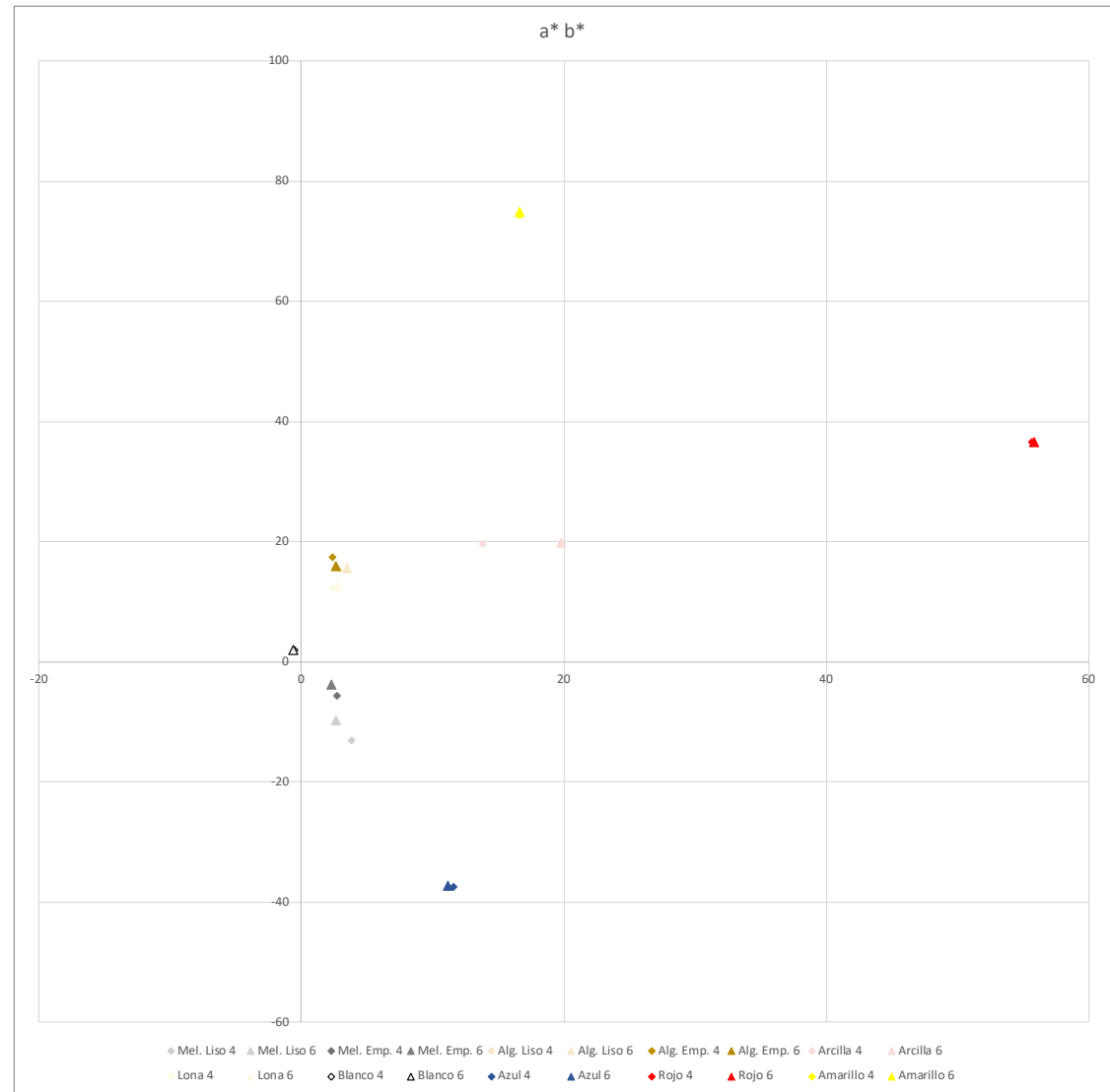
Coordenadas L\*, a\* y b\* después del Ciclo II

Nombre	L*	a*	b*		DE*ab
SBP1	92.4	2.6	-9.7		1.0
	84.1	2.3	-3.8		3.8
SBP2	80.4	3.5	15.6		1.7
	68.5	2.6	16.0		4.2
SBP3	73.7	19.8	19.8		5.8
SBP4	83.9	2.8	12.7		0.4
SBP5	97.6	-0.6	2.1		0.6
SBP6	33.4	11.2	-37.3		1.3
SBP7	42.2	55.8	36.6		1.9
SBP8	71.6	16.6	74.8		2.3

Comparativa de coordenadas L\*



Comparativa de coordenadas a\* y b\*



## COMPARATIVA DE LAS MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III

Coordenadas L\*, c\* y h° de la SERIE C antes del Ciclo

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SXP1	93.3	Blanco (transp sobre papel)	10.6		284.0		
	87.8	Blanco (más opaco sobre papel)	5.0	Grisáceo	298.8		
SXP2	81.9	Muy claro	15.4	Débil	76.8	Naranja-Amarillo	
	72.6	Claro	15.1	Débil	80.9	Amarillo anaranjado	
SXP3	73.2	Claro	24.3	Débil	54.8	Naranja rojizo	
SXP4	84.3	Muy claro	12.9	Débil	77.3	Naranja-Amarillo	
SXP5	97.0	Blanco	2.2		107.0		
SXP6	33.3	Oscuro	40.2	Medio	286.4	Azul-violeta	
SXP7	41.1	Medio	65.2	Puro	33.3	Rojo	
SXP8	69.5	Claro	77.4	Vivo	77.8	Naranja-Amarillo	

Coordenadas L\*, c\* y h° de la SERIE C después del Ciclo III

Nombre	L*	Nominación	c*	Nominación	h°	Nominación	
SCP1	90.9	Blanco (transp sobre papel)	8.8		285.4		
	76.1	Muy Claro (más opaco sobre papel)	12	Débil	88.7	Amarillo	
SCP2	75.9	Claro/Muy claro (límite)	20.0	Débil	73.3	Naranja-Amarillo	
	73.6	Claro	21.0	Débil	79.0	Amarillo anaranjado	
SCP3	72.3	Claro	24.1	Débil	54.4	Naranja rojizo	
SCP4	80.3	Muy claro	15.1	Débil	74.2	Naranja-Amarillo	
SCP5	96.7	Blanco	2.50		105.30		
SCP6	33.0	Oscuro	38.0	Medio	287.4	Azul-violeta	
SCP7	41.4	Medio	64.3	Vivo	33.5	Rojo	
SCP8	69.7	Claro	76.3	Vivo	77.5	Naranja-Amarillo	

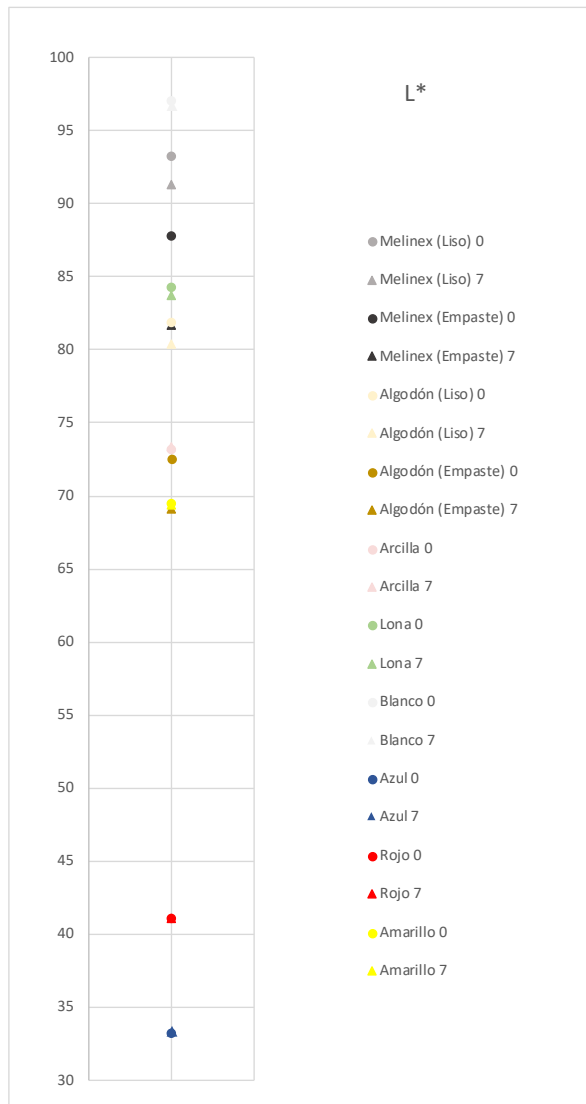
Coordenadas L\*, a\* y b\* antes del Ciclo

Nombre	L*	a*	b*	
SXP1	93.3	2.5	-10.2	
	87.8	2.4	-4.4	
SXP2	81.9	3.5	15.0	
	72.6	2.5	14.9	
SXP3	73.2	14.0	19.9	
SXP4	84.3	2.8	12.5	
SXP5	97.0	-0.6	2.1	
SXP6	33.3	11.3	-38.6	
SXP7	41.1	54.5	35.8	
SXP8	69.5	16.4	75.7	

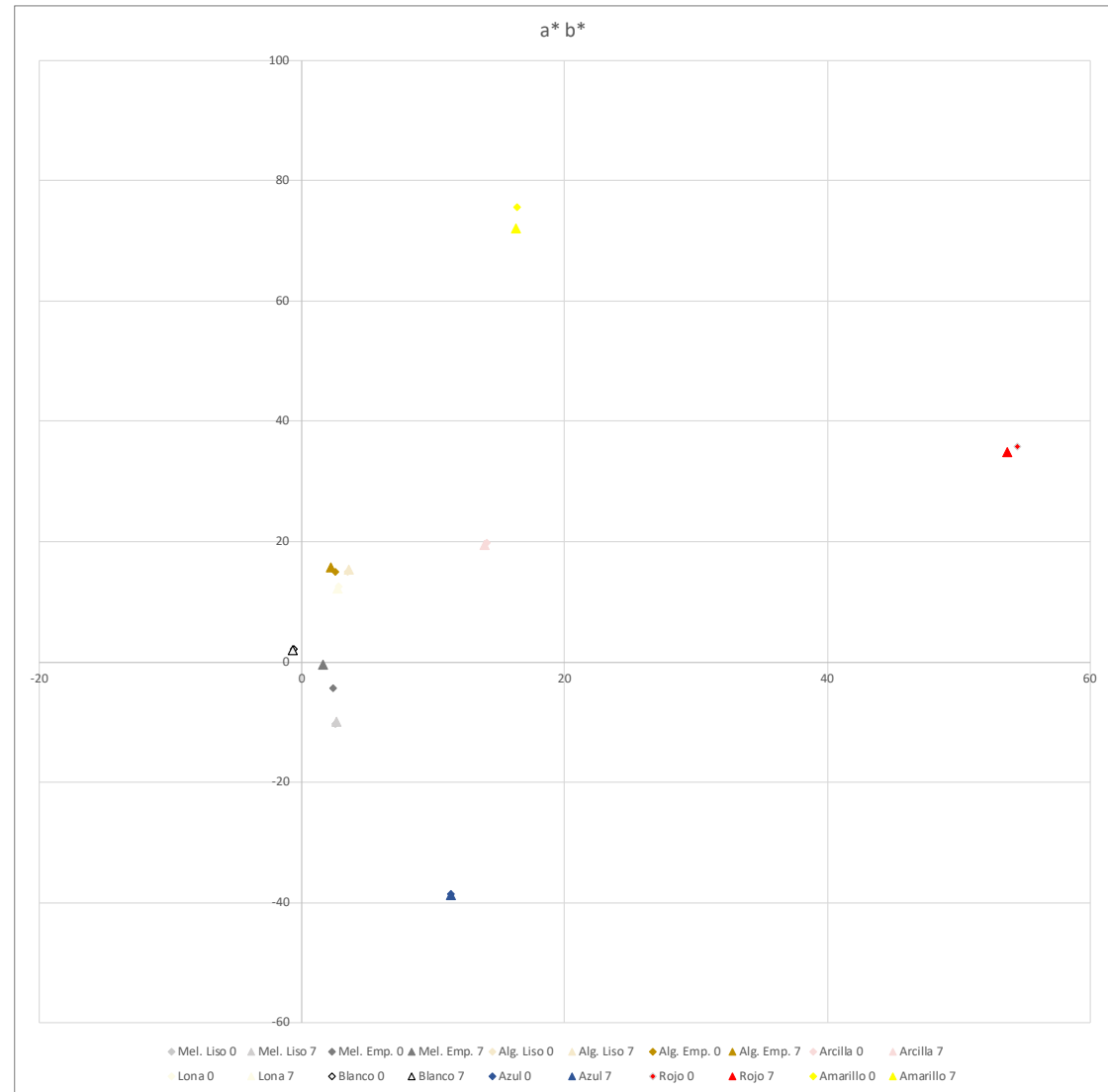
Coordenadas L\*, a\* y b\* después del Ciclo III

Nombre	L*	a*	b*		DE*ab
SCP1	91.3	2.7	-10.0		2.0
	81.7	1.6	-0.5		7.3
SCP2	80.4	3.6	15.3		1.6
	69.1	2.2	15.7		3.5
SCP3	73.4	13.9	19.5		0.4
SCP4	83.8	2.7	12.3		0.6
SCP5	96.8	-0.7	2.0		0.3
SCP6	33.4	11.3	-38.8		0.3
SCP7	41.1	53.7	35.0		1.2
SCP8	69.4	16.3	72.1		3.6

Comparativa de coordenadas L\*



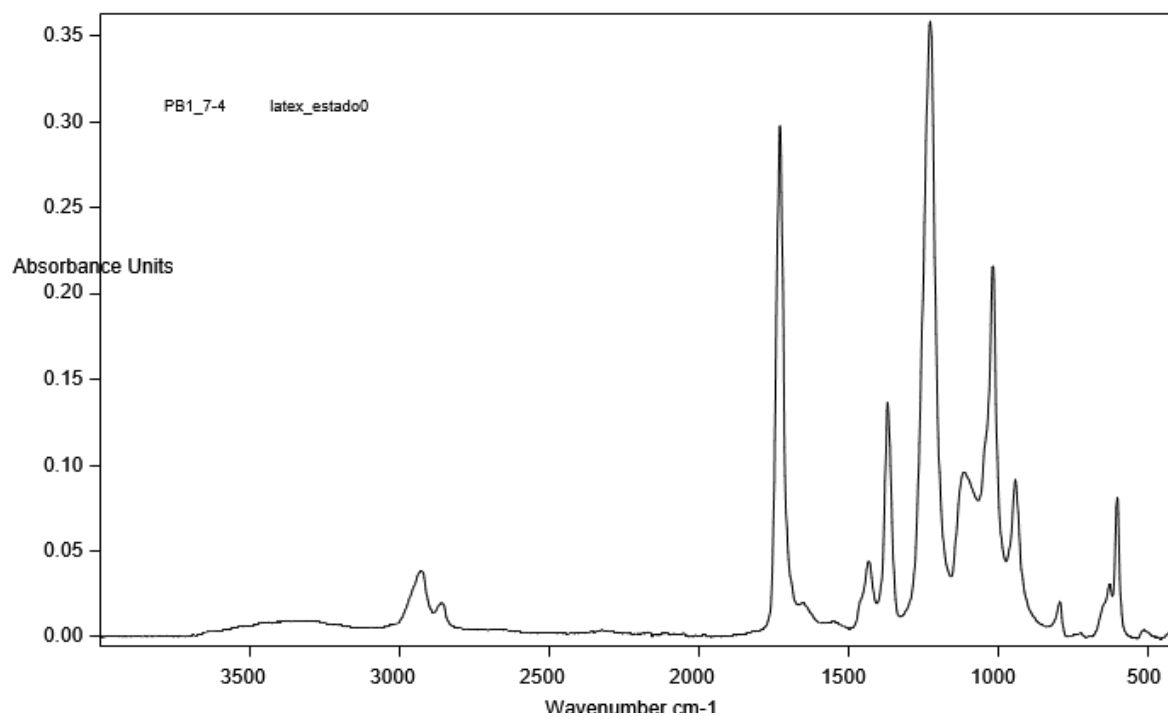
Comparativa de coordenadas a\* y b\*



## A.2.9. ANÁLISIS POR FTIR-ATR TRAS EL CICLO I

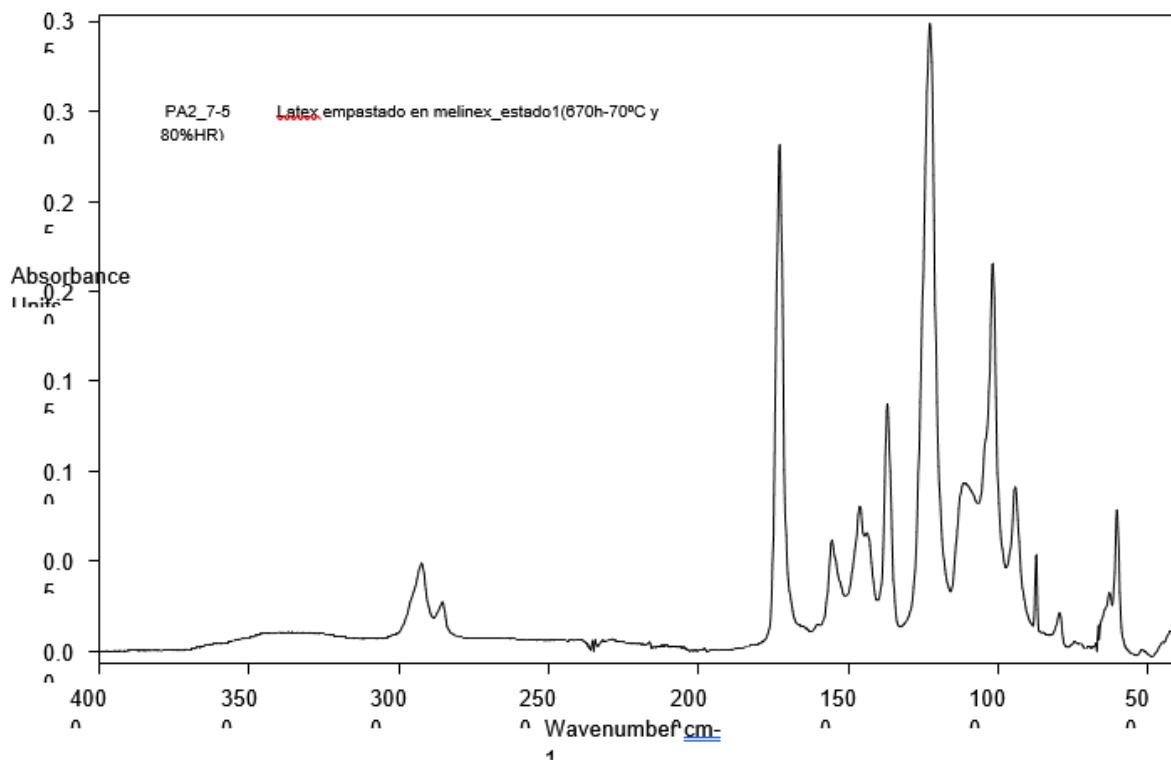
Se adjuntan en este apartado los resultados deL FTIR-ATR obtenidos de las probetas de la Serie A tras el Ciclo I.

SAP1 ANTES DEL CICLO I



3290.19789	0.00930	0.005	336.506	1.137160	0
2925.10665	0.03842	0.039	52.602	10.717312	0
2857.42163	0.01971	0.006	24.299	1.542144	0
1729.90084	0.29748	0.293	27.377	81.381088	0
1433.51756	0.04397	0.029	28.862	6.823755	0
1370.73740	0.13671	0.127	23.521	34.765907	0
1228.45627	0.35861	0.359	43.700	99.744026	0
1115.29919	0.09575	0.039	48.326	4.603127	0
1019.21678	0.21644	0.190	23.353	50.437836	0
944.68176	0.09142	0.051	23.322	13.183151	0
796.30766	0.02034	0.016	18.410	3.993459	0
629.89504	0.03078	0.010	13.598	2.038086	0
515.14668	0.00406	0.005	32.441	0.721173	0
1647.928485	1647.9285	0.0166	1627.1169	0.1888	1
1550.807610	1550.8076	0.0063	1575.0878	0.1692	1

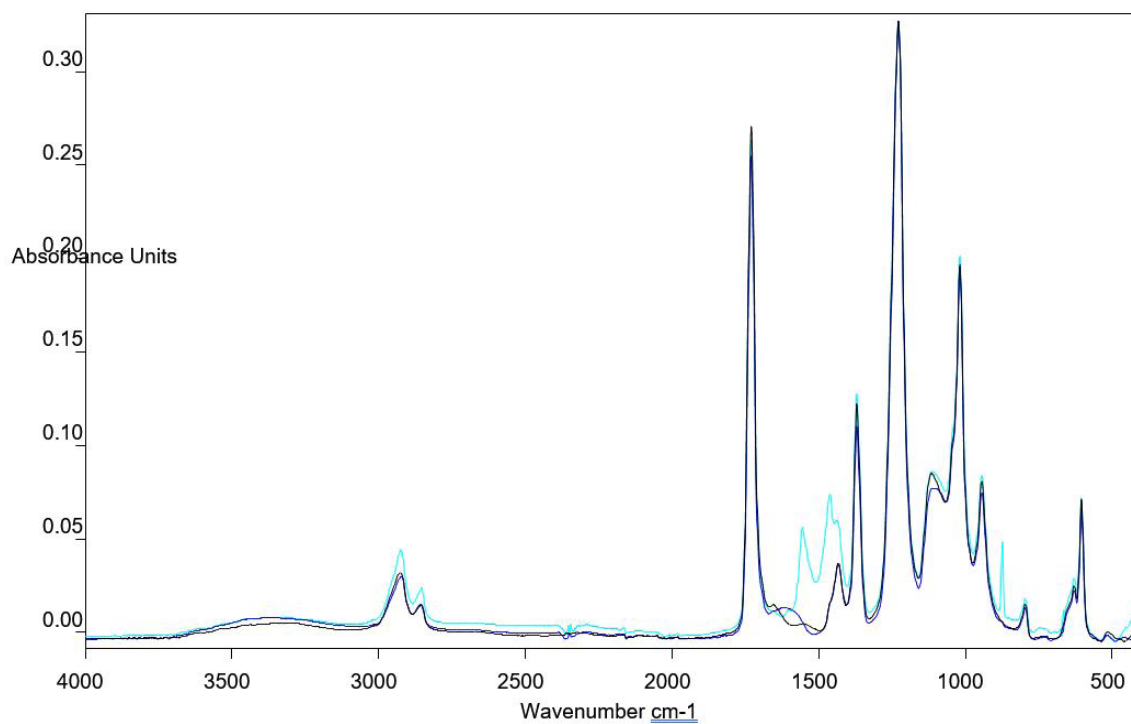
SAP1 TRAS CICLO I



3367.80394	0.01073	0.006	322.680	1.105253	0
2923.73703	0.04904	0.049	46.054	13.944014	0
2853.81317	0.02757	0.010	19.614	2.569808	0
1730.15416	0.28160	0.271	26.989	76.847450	0
1556.04528	0.06193	0.039	27.824	8.872657	0
1462.14626	0.08056	0.057	53.367	14.857757	0
1370.91657	0.13778	0.125	23.148	35.309265	0
1228.61872	0.34897	0.351	44.083	99.214607	0
1114.87141	0.09338	0.036	51.112	3.176046	0
1019.02184	0.21618	0.190	23.643	51.985874	0
944.69848	0.09130	0.047	24.108	12.630971	0
874.53754	0.05527	0.042	7.037	11.630440	0
796.32108	0.02148	0.015	17.552	3.577089	0

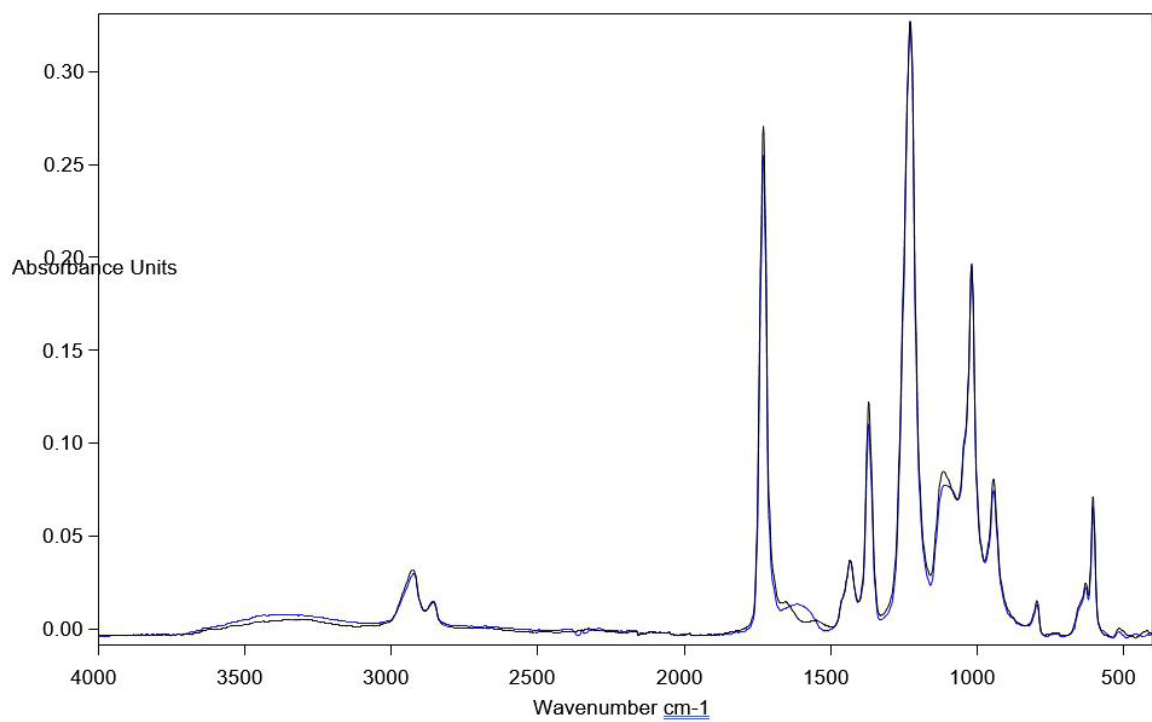
667.43789	0.01444	0.011	2.893	2.361631	0
629.78274	0.03286	0.012	36.659	2.058424	0
605.02806	0.07886	0.080	13.039	22.466343	0
1427.579556	1427.5796	0.0631	1510.8968	0.1906	1
417.357763	417.3578	0.0098	243.7801	0.0514	1
518.032787	518.0328	-0.0010	344.4552	0.0406	1
1646.287367	1646.2874	0.0131	1653.2305	0.2306	1

### SAP1 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I y SAP2 DESPUÉS DE CICLO I



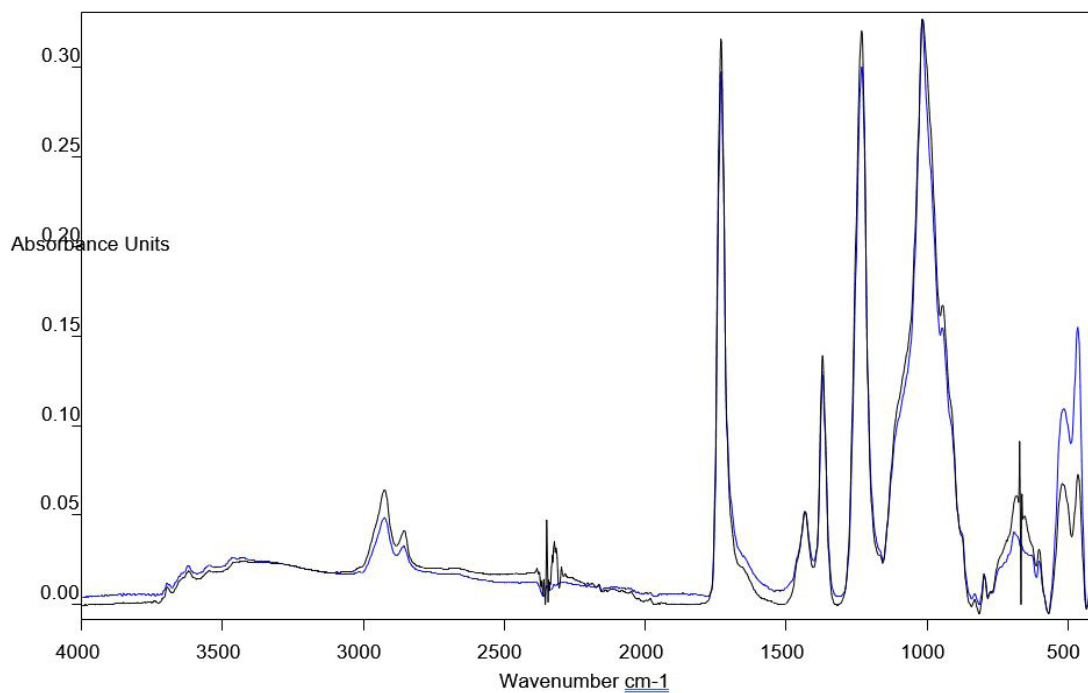
SAP1 en estado inicial	
SAP1 tras el Ciclo I	
SAP2 tras el Ciclo II	

### SAP2 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I



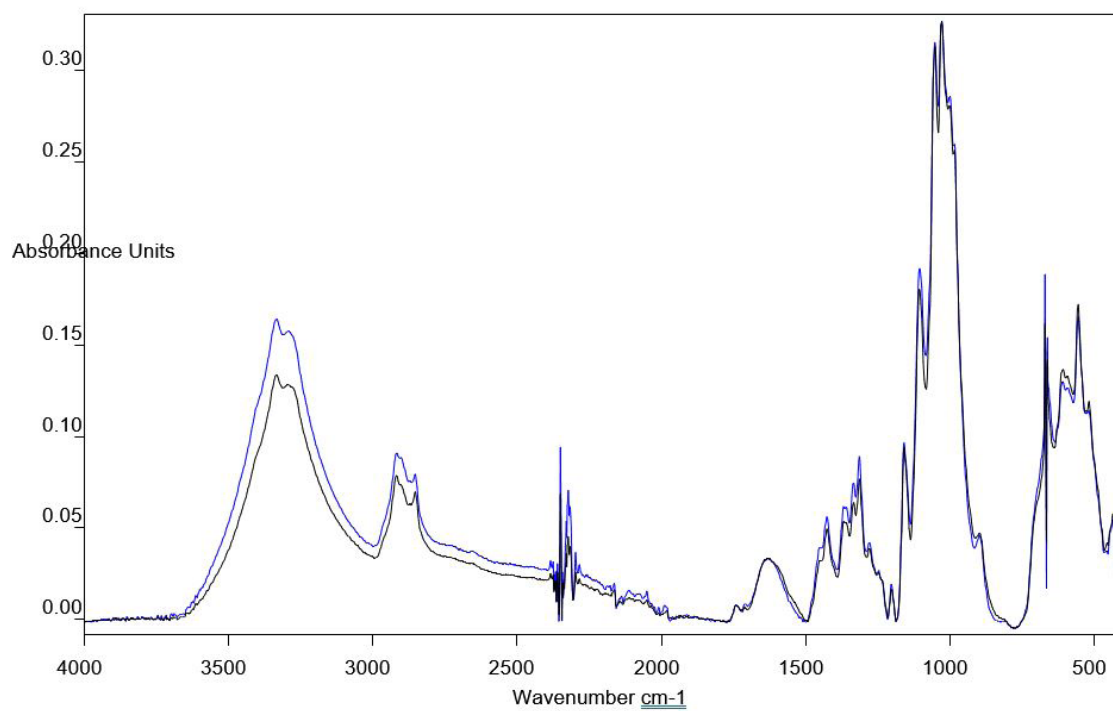
SAP2 ESTADO INICIAL	
SAP2 TRAS CICLO I	

### SAP3 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I



SAP3 ESTADO INICIAL	
SAP3 TRAS CICLO I	

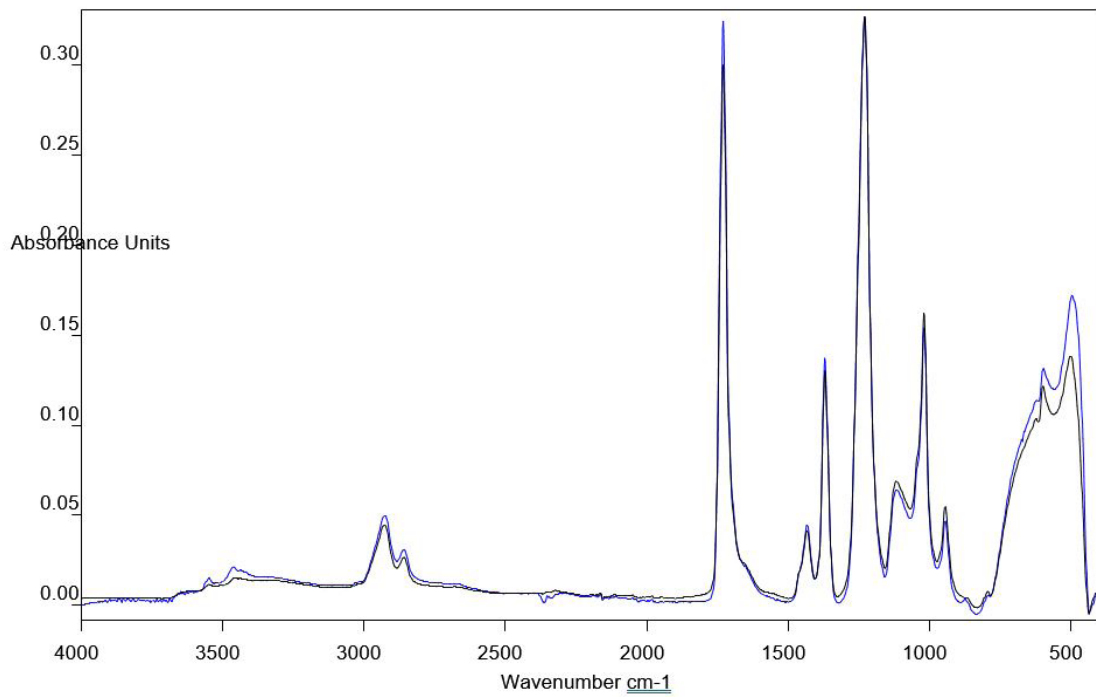
### SAP4 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I



SAP4 ESTADO INICIAL	
SAP4 TRAS CICLO I	

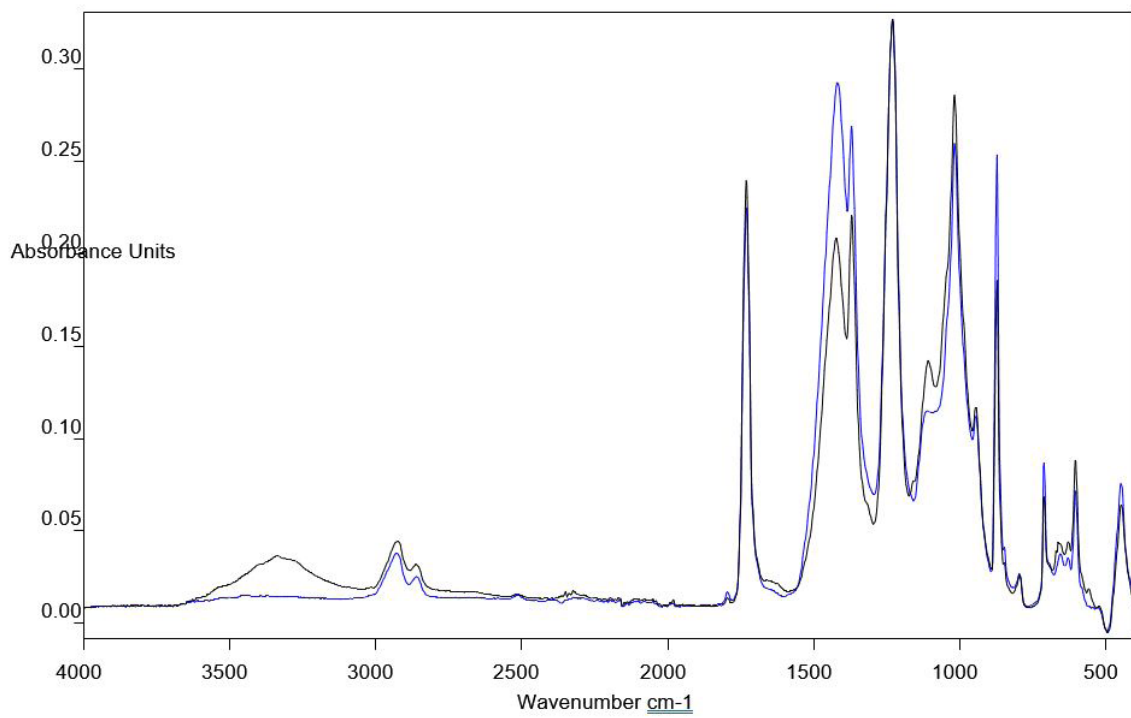


SAP5 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I y SAP2 DESPUÉS DE CICLO I



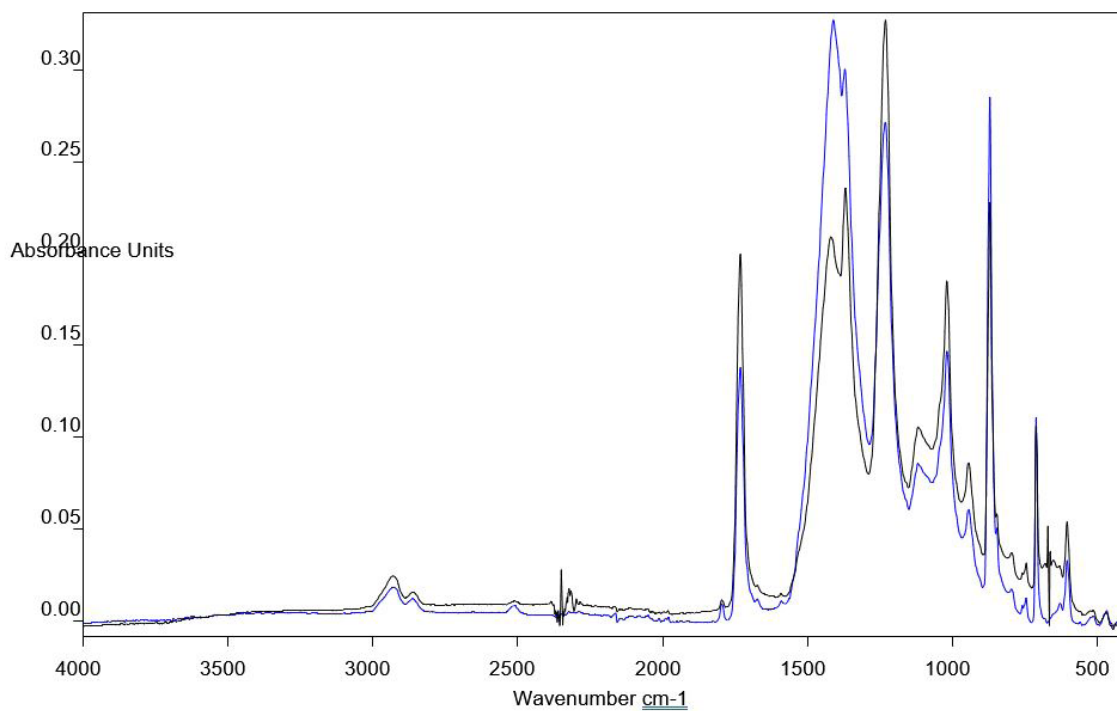
SAP5 ESTADO INICIAL	
SAP5 TRAS CICLO I	

SAP6 ANTES DEL CICLO I Y SAP2 DESPUÉS DEL CICLO I



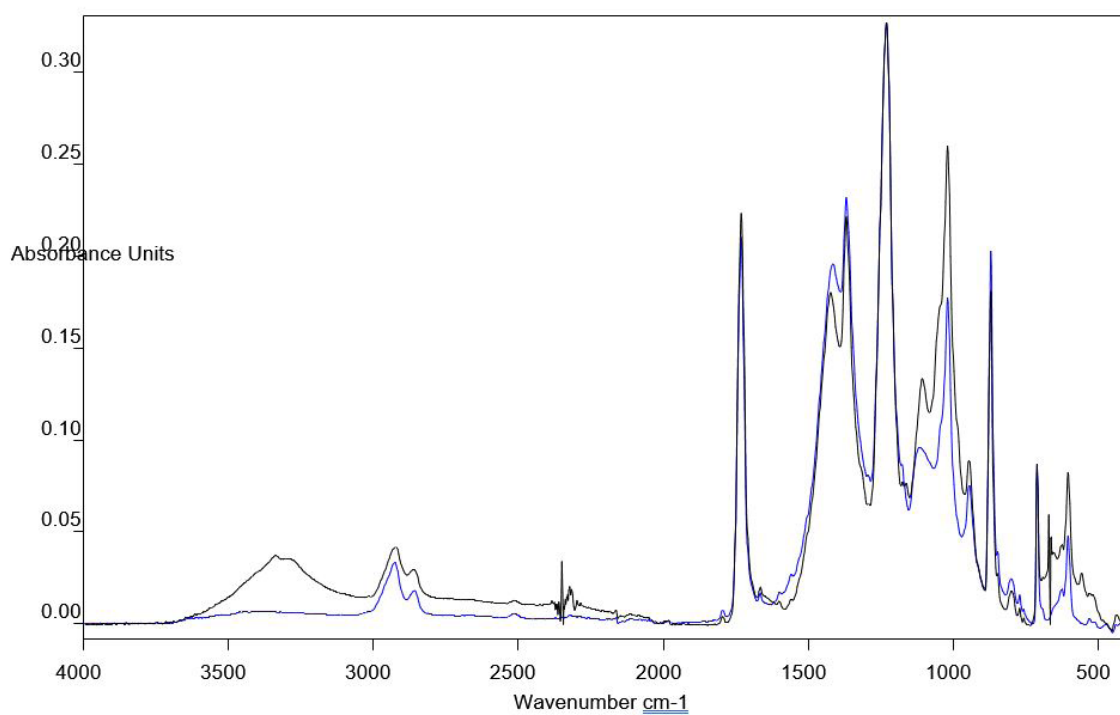
SAP6 ESTADO INICIAL	
SAP6 TRAS CICLO I	

### SAP7 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I



SAP7 ESTADO INICIAL	
SAP7 TRAS CICLO I	

### SAP8 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO I

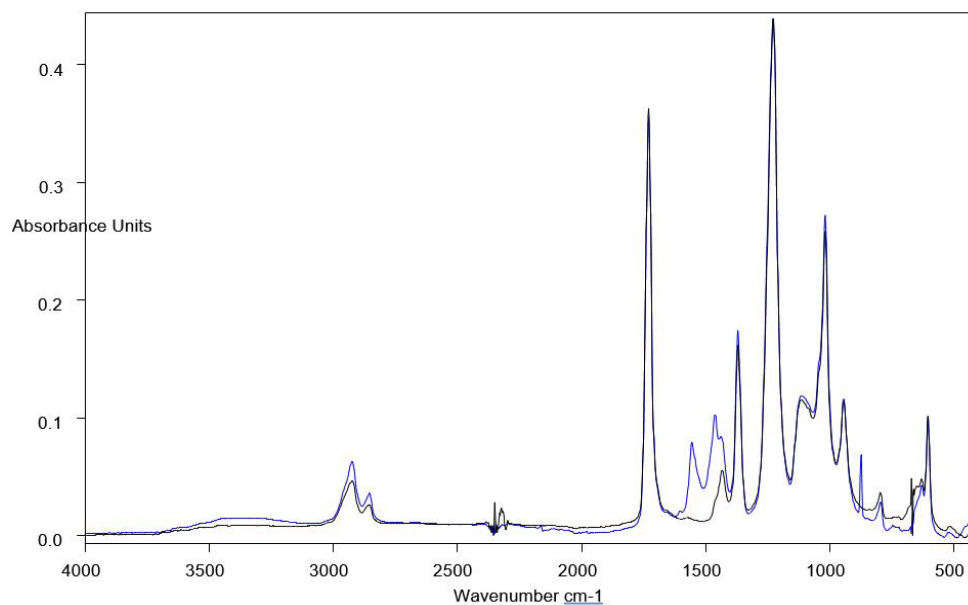


SAP8 ESTADO INICIAL	
SAP8 TRAS CICLO I	

## A.2.10. ANÁLISIS POR FTIR-ATR TRAS EL CICLO II

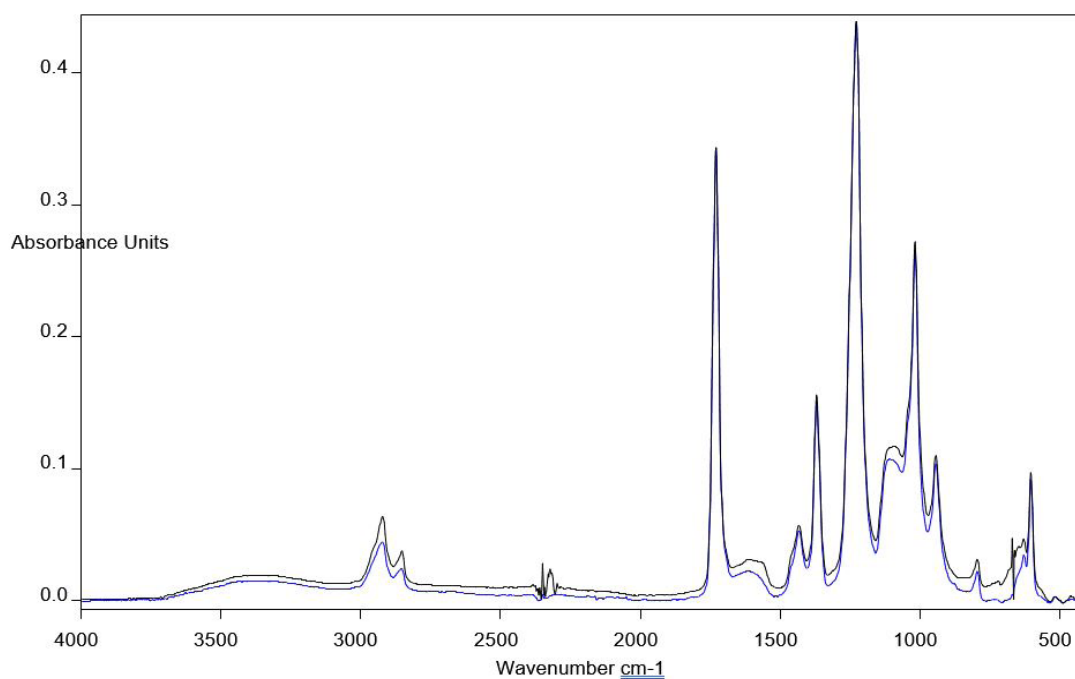
Se adjuntan en este apartado los resultados deL FTIR-ATR obtenidos de las probetas de la Serie A y B tras el Ciclo II.

### SAP1 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



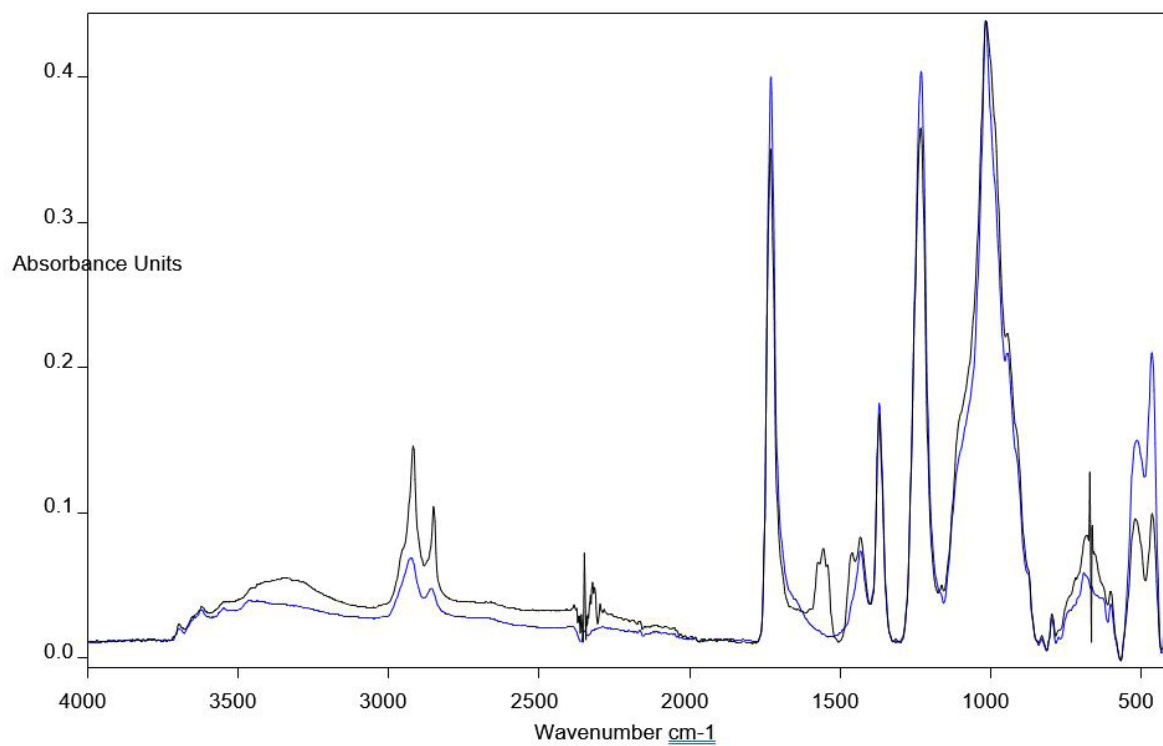
SAP1 TRAS CICLO II	
SAP1 TRAS CICLO I	

### SAP2 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



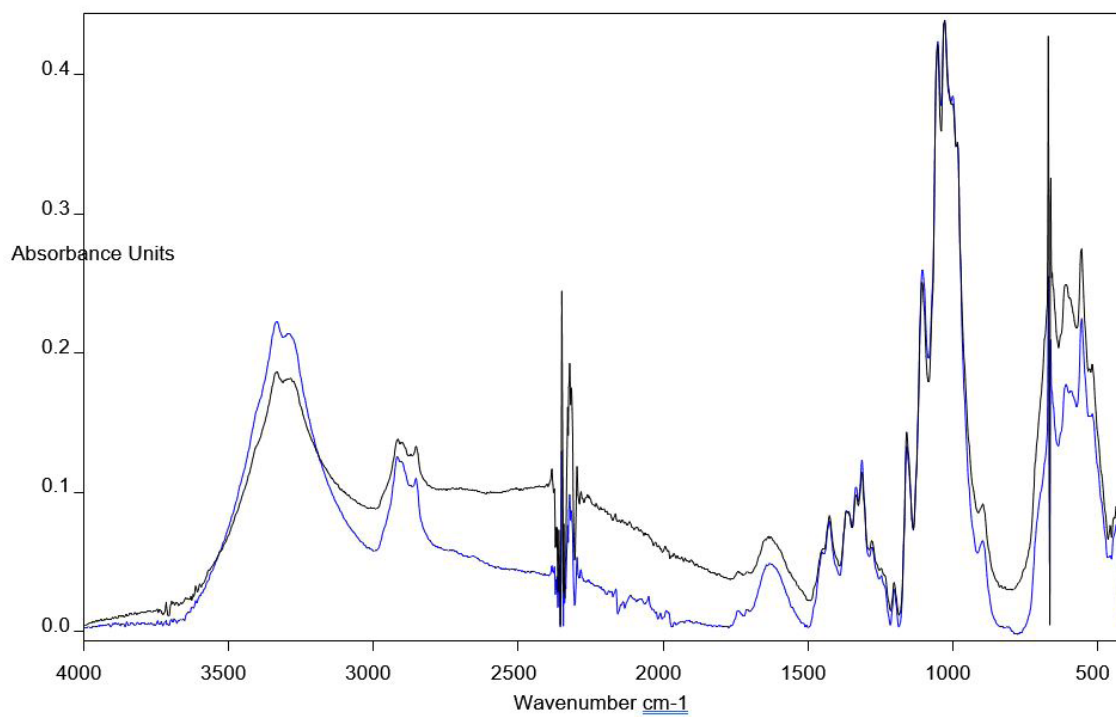
SAP2 TRAS CICLO II	
SAP2 TRAS CICLO I	

### SAP3 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



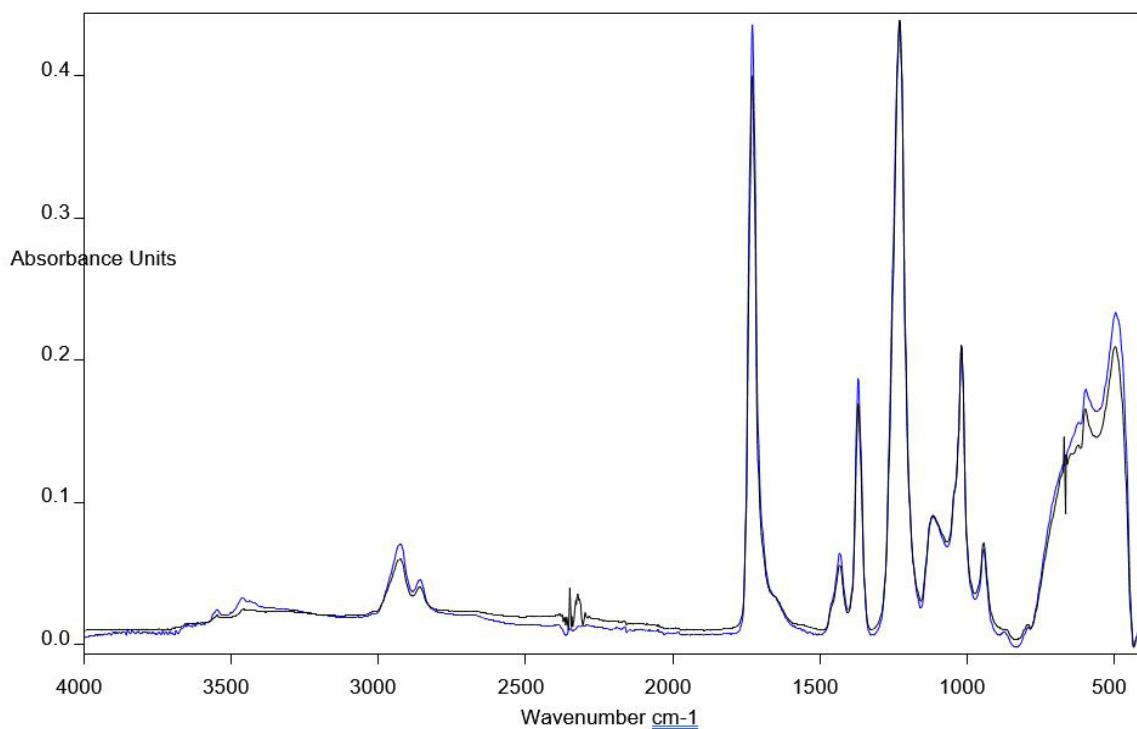
SAP3 TRAS CICLO II	
SAP3 TRAS CICLO I	

### SAP4 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



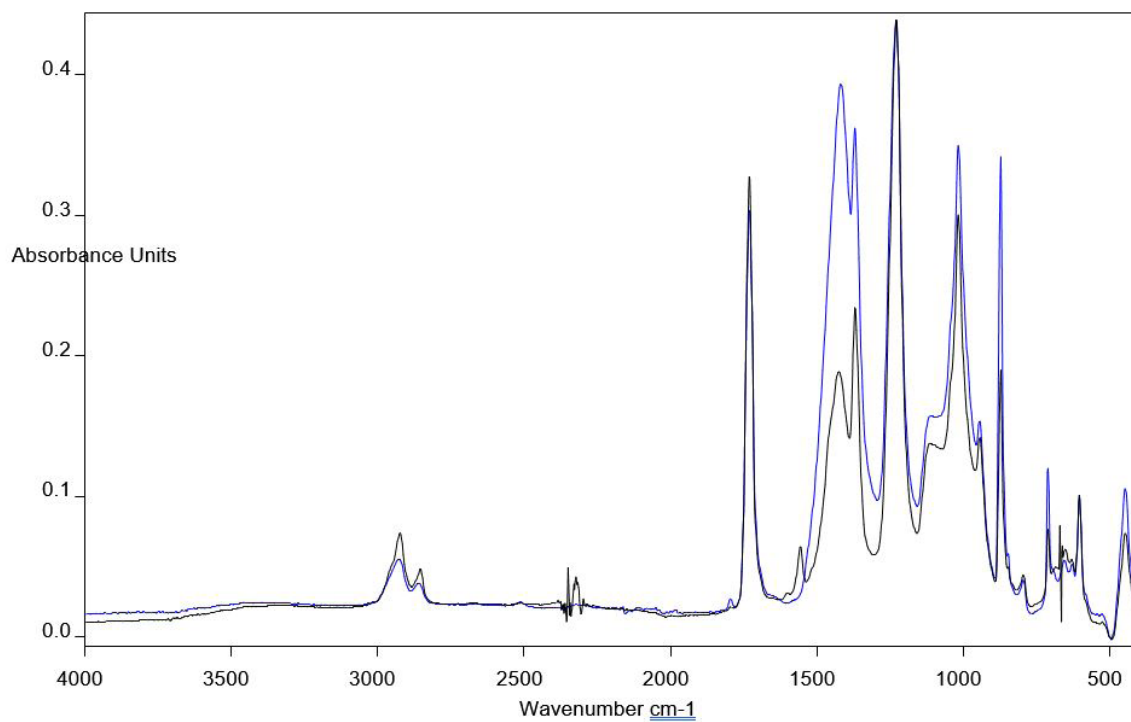
SAP4 TRAS CICLO II	
SAP4 TRAS CICLO I	

### SAP5 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



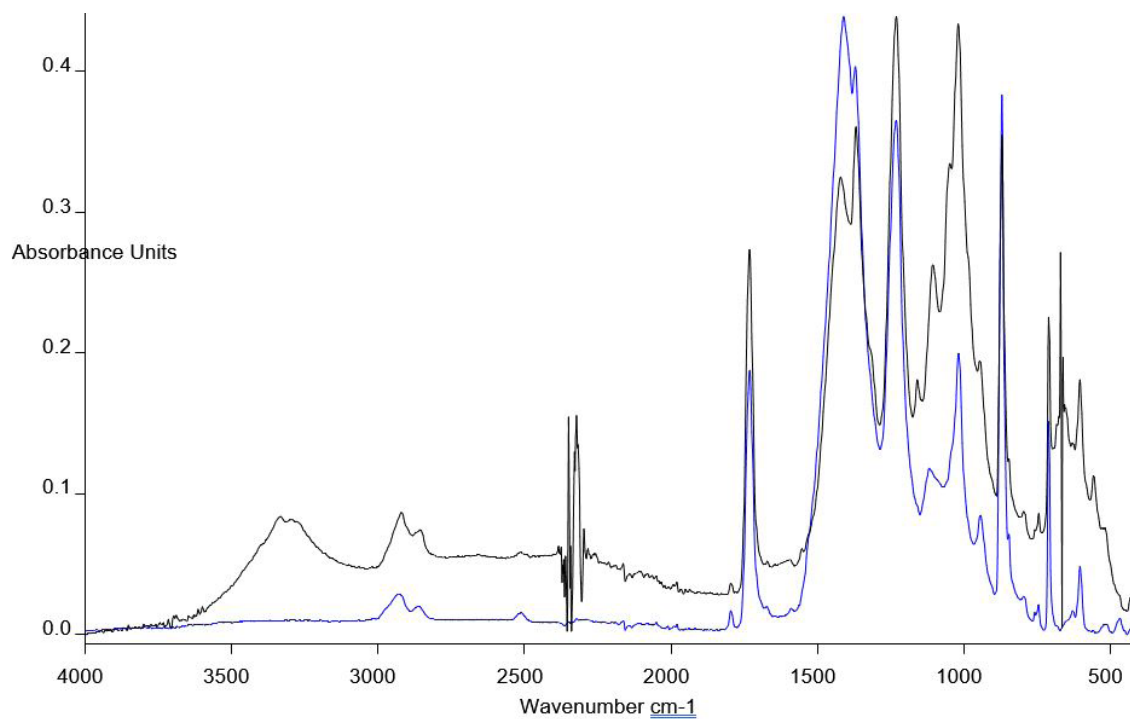
SAP5 TRAS CICLO II	
SAP5 TRAS CICLO I	

### SAP6 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



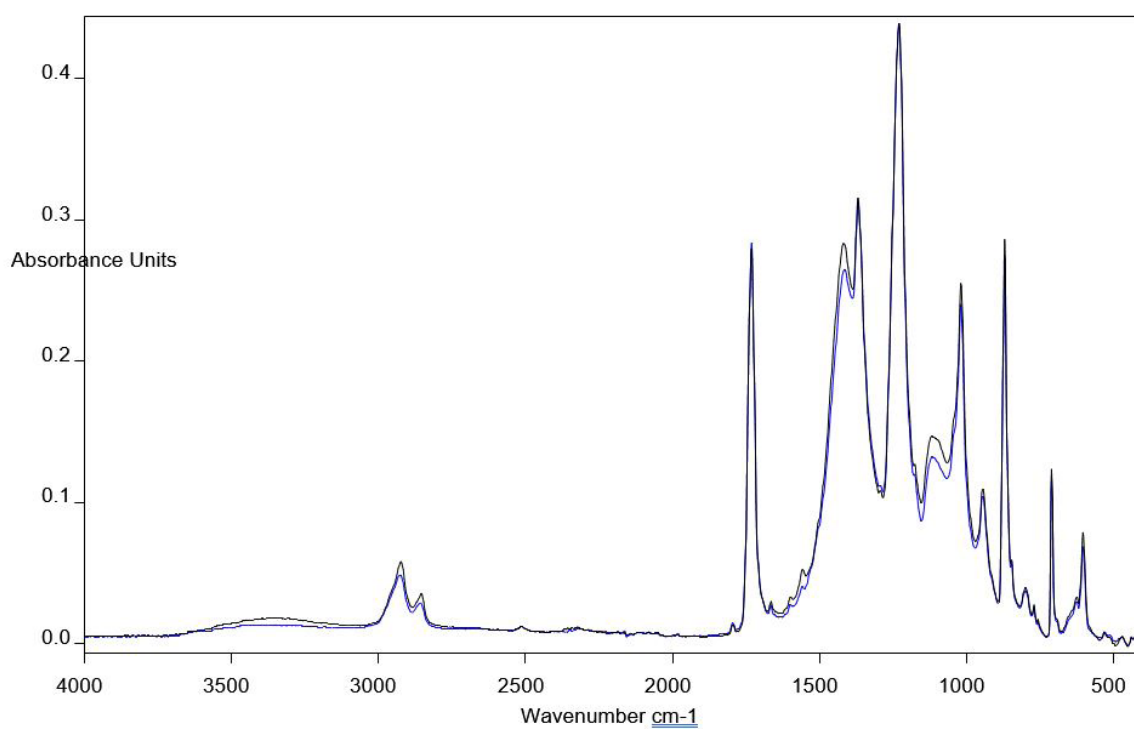
SAP6 TRAS CICLO II	
SAP6 TRAS CICLO I	

## SAP7 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



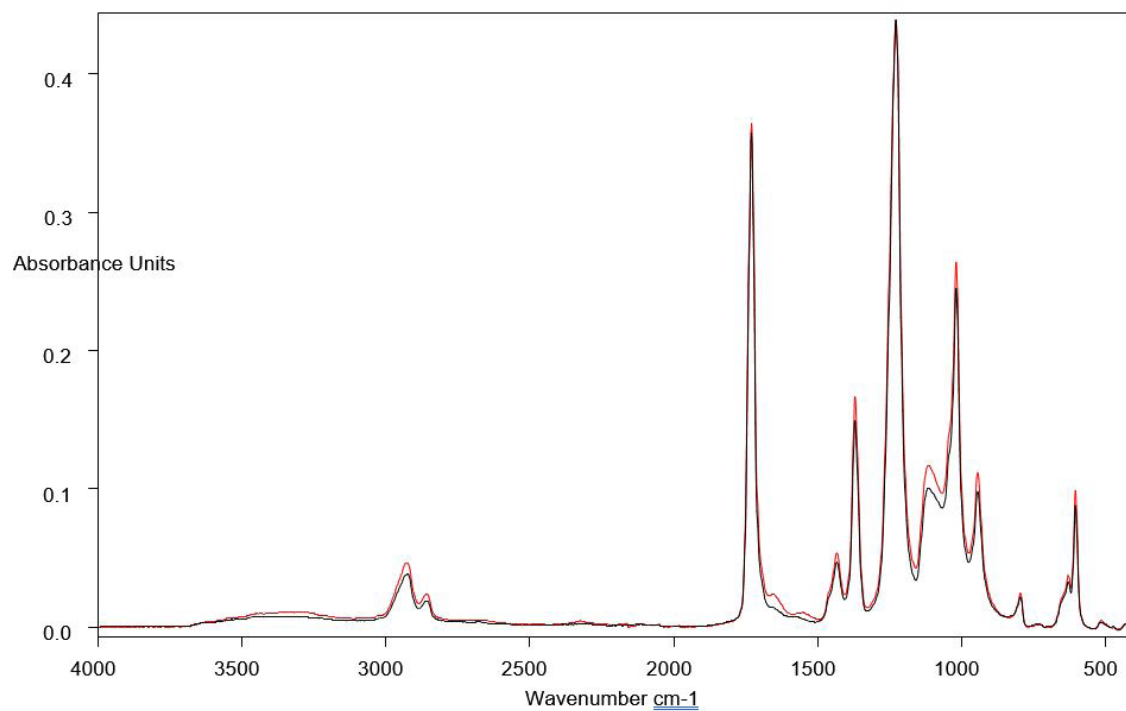
SAP7 TRAS CICLO II	
SAP7 TRAS CICLO I	

## SAP8 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



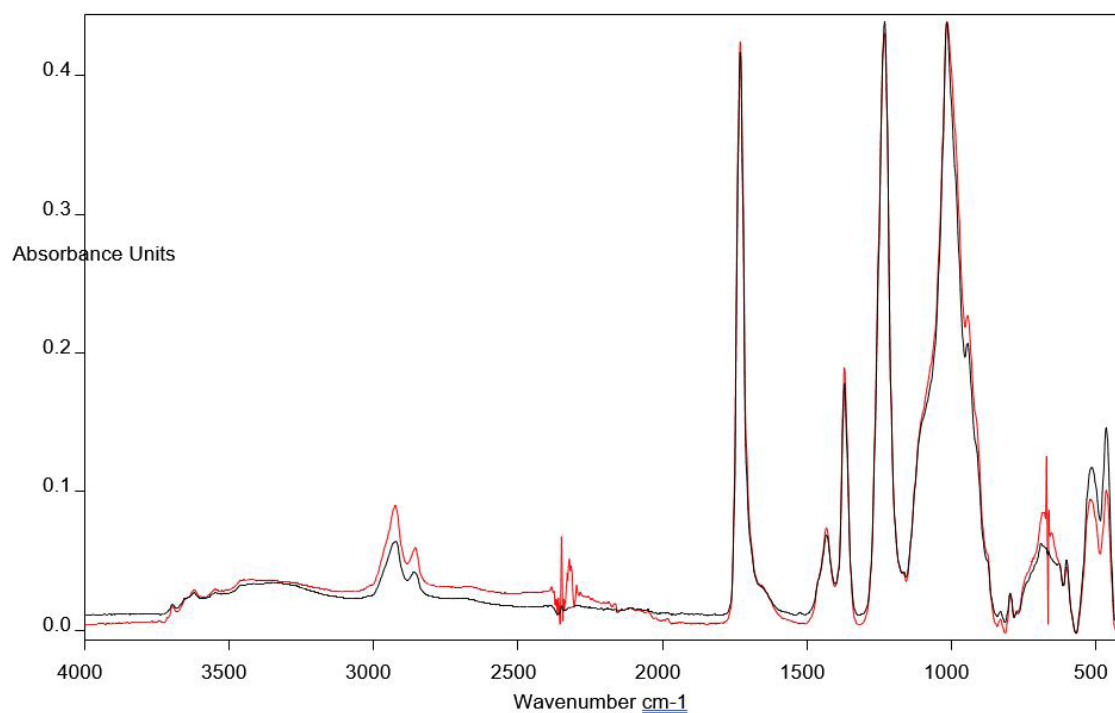
SAP8 TRAS CICLO II	
SAP8 TRAS CICLO I	

## SBP2 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



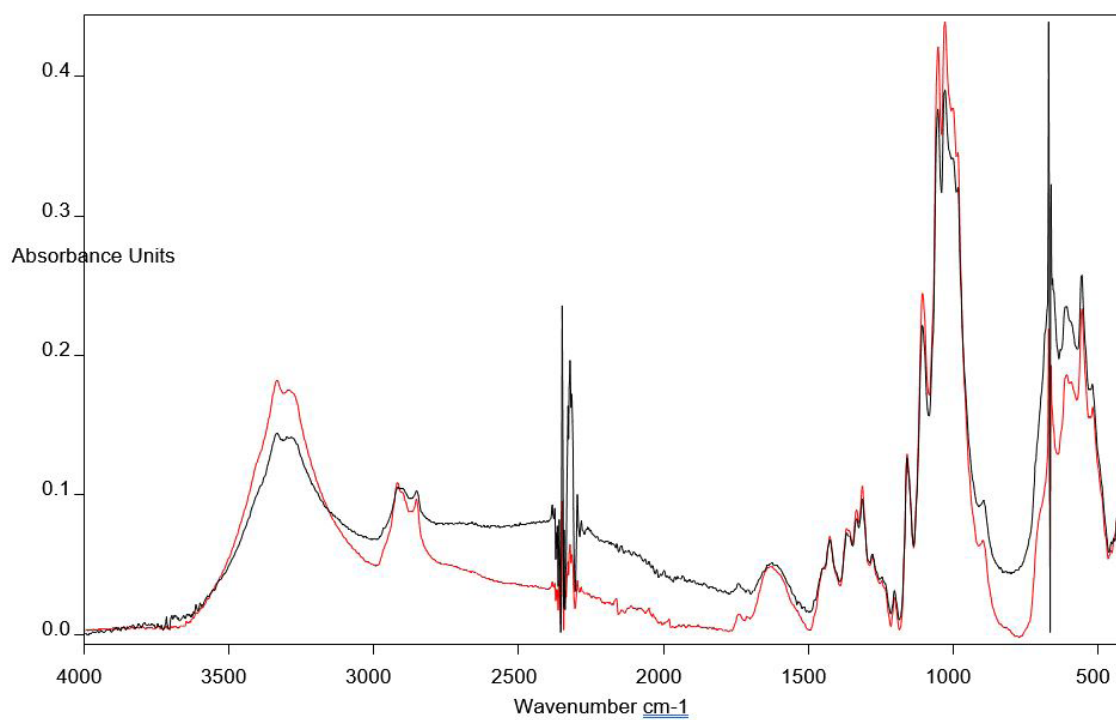
SBP2 TRAS CICLO II	
SBP2 ESTADO INICIAL	

## SBP3 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



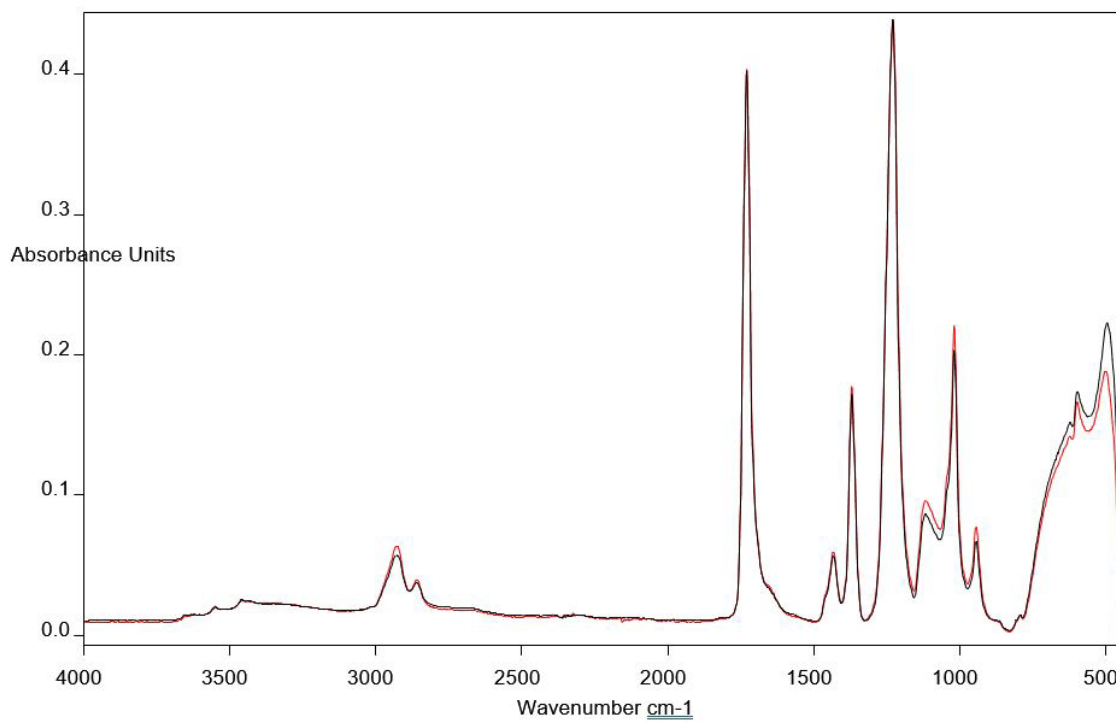
SBP3 TRAS CICLO II	
SBP3 ESTADO INICIAL	

## SBP4 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



SBP4 TRAS CICLO II	
SBP4 ESTADO INICIAL	

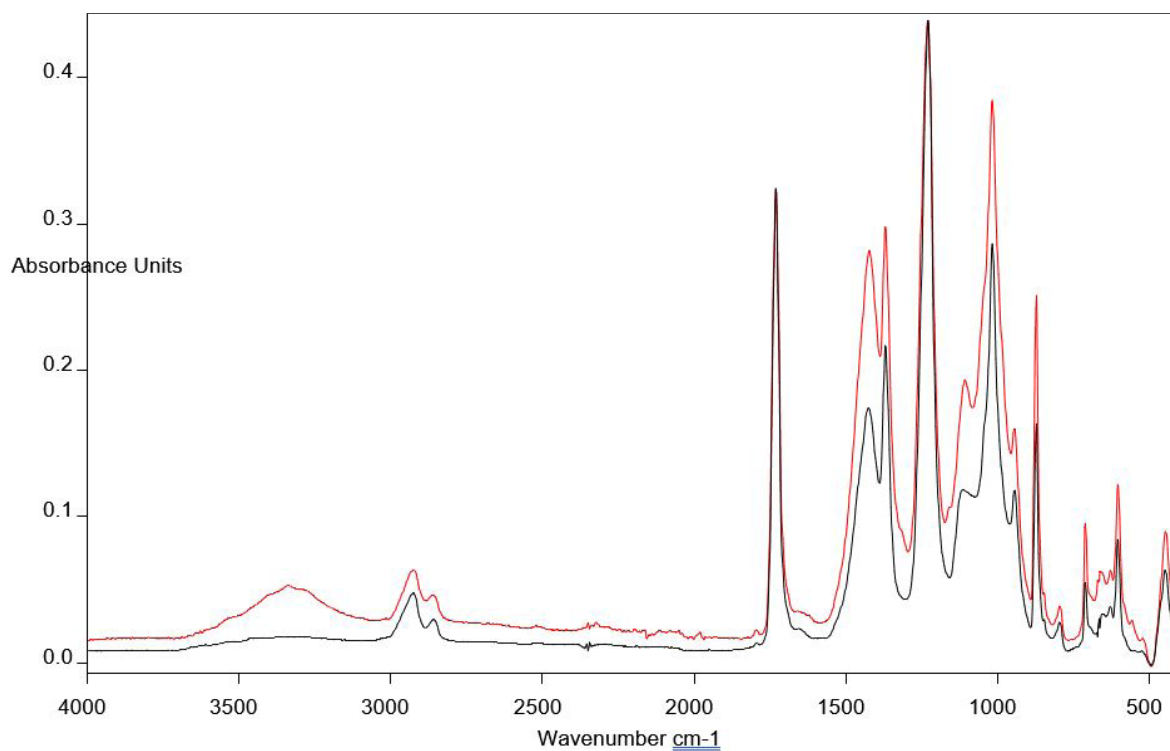
## SBP5 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



SBP5 TRAS CICLO II	
SBP5 ESTADO INICIAL	

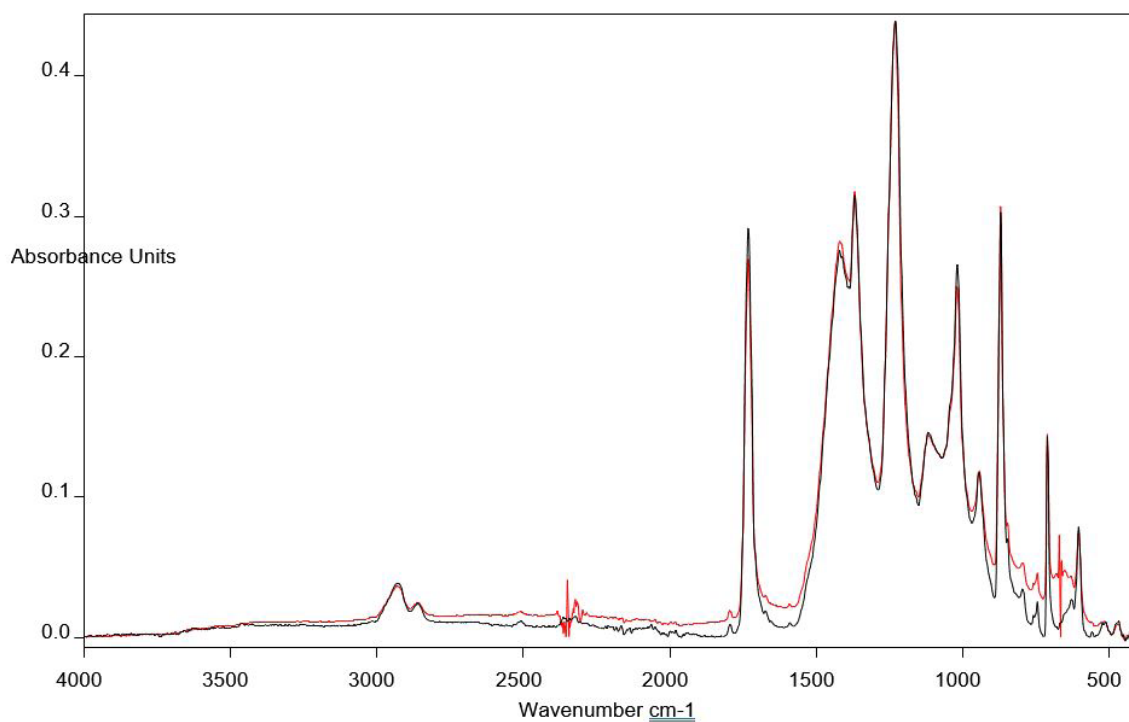


### SBP6 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II



SBP6 TRAS CICLO II	
SBP6 ESTADO INICIAL	

### SBP7 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO II

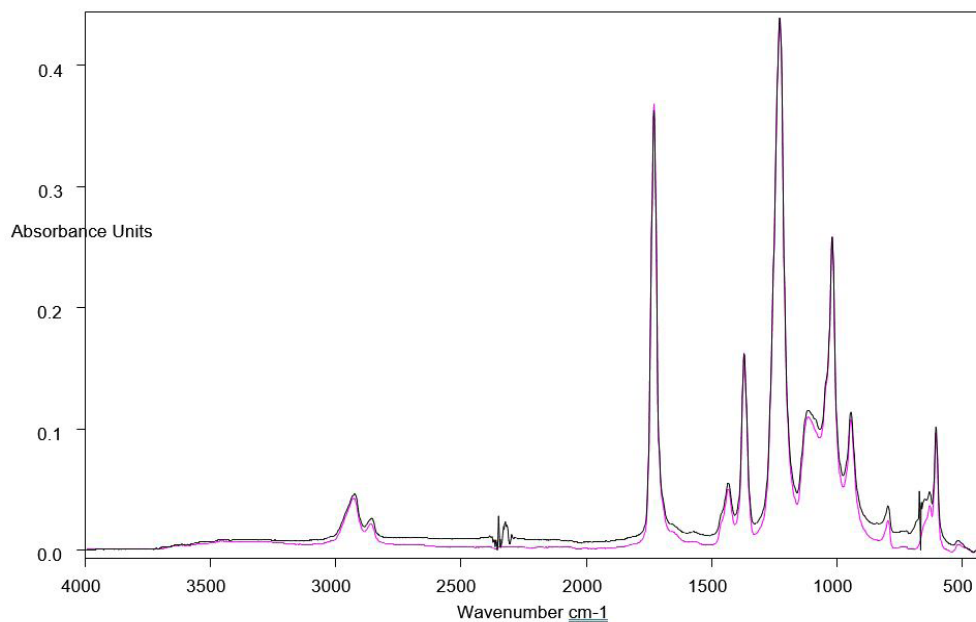


SBP7 TRAS CICLO II	
SBP7 ESTADO INICIAL	

## A.2.11. ANÁLISIS POR FTIR-ATR TRAS EL CICLO III

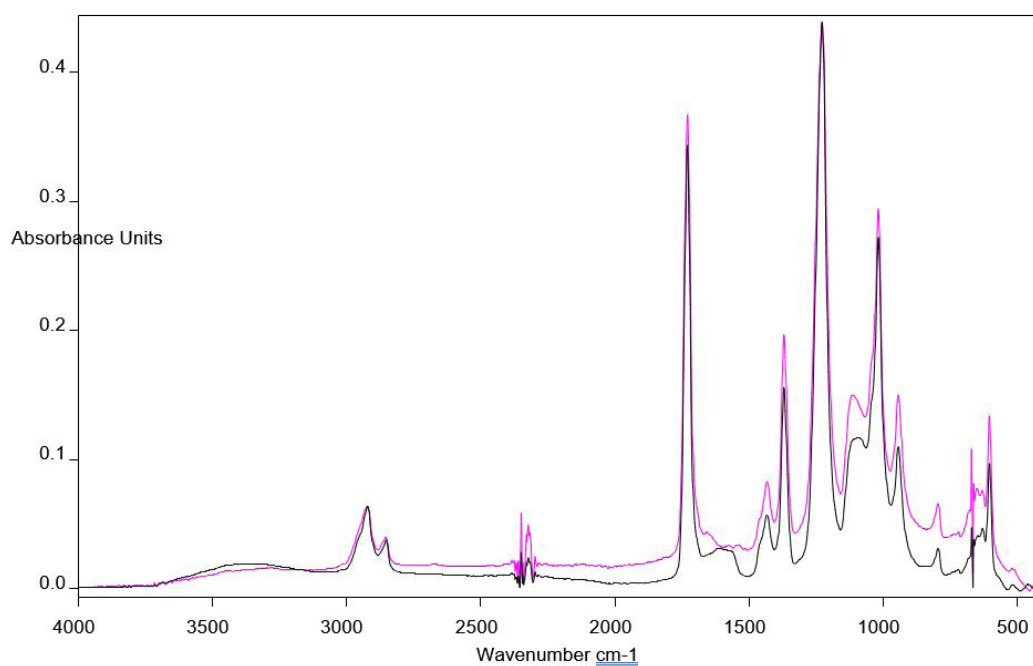
Se adjuntan en este apartado los resultados deL FTIR-ATR obtenidos de las probetas de la Serie A, B y C tras el Ciclo III.

### SAP1 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



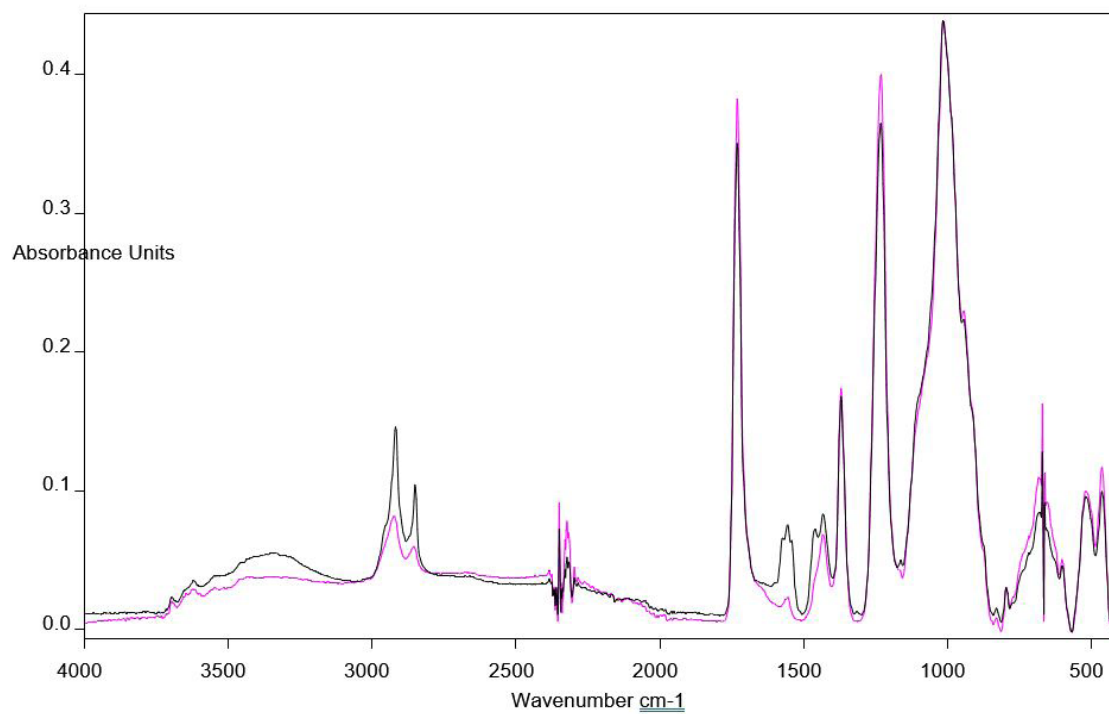
SAP1 TRAS CICLO II	
SAP1 TRAS CICLO III	

### SAP2 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



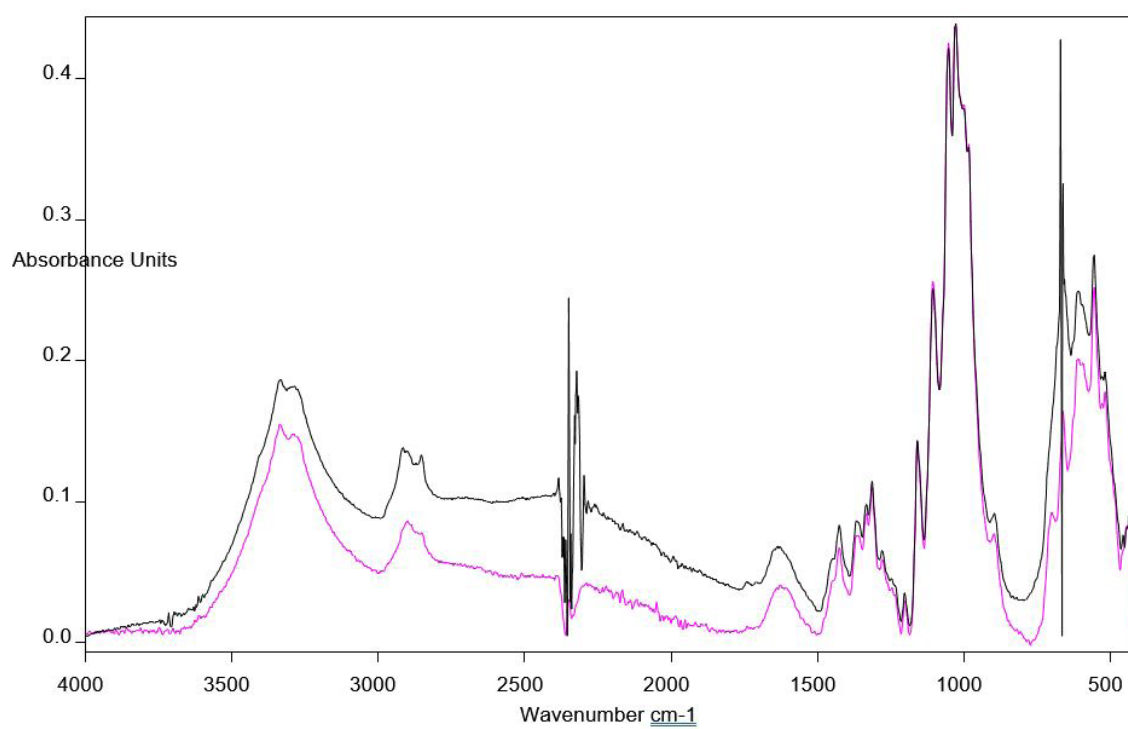
SAP2 TRAS CICLO II	
SAP2 TRAS CICLO III	

### SAP3 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



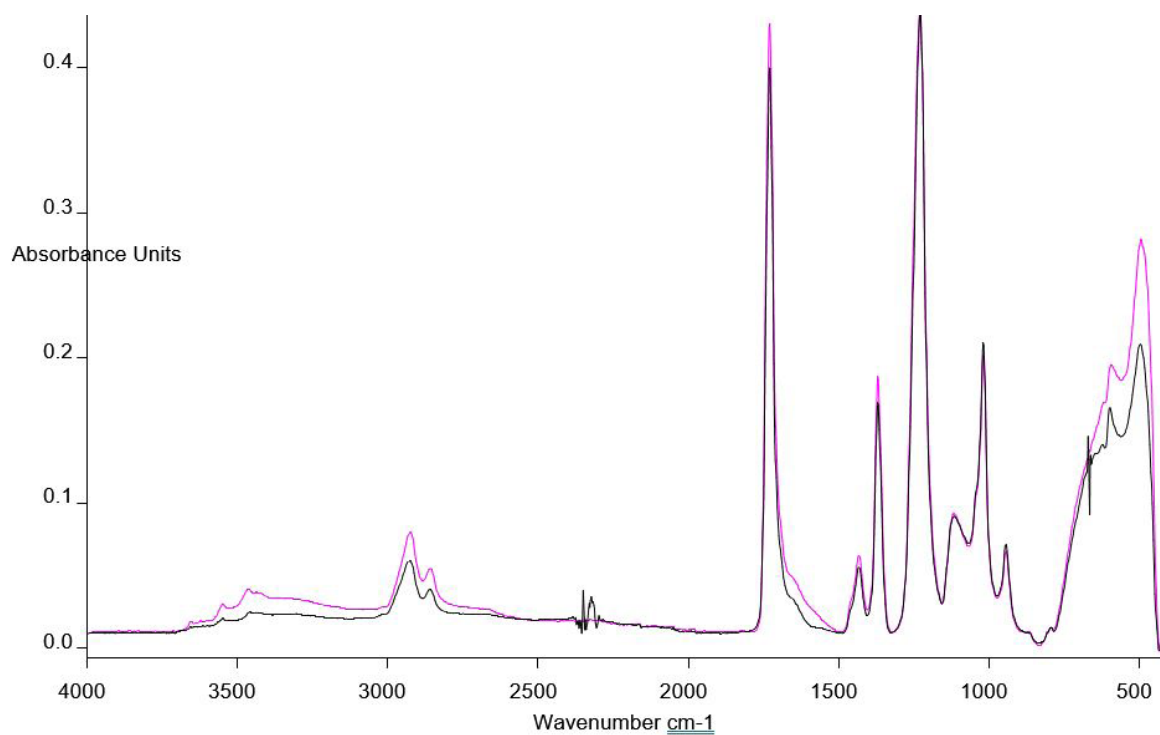
SAP3 TRAS CICLO II	
SAP3 TRAS CICLO III	

### SAP4 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



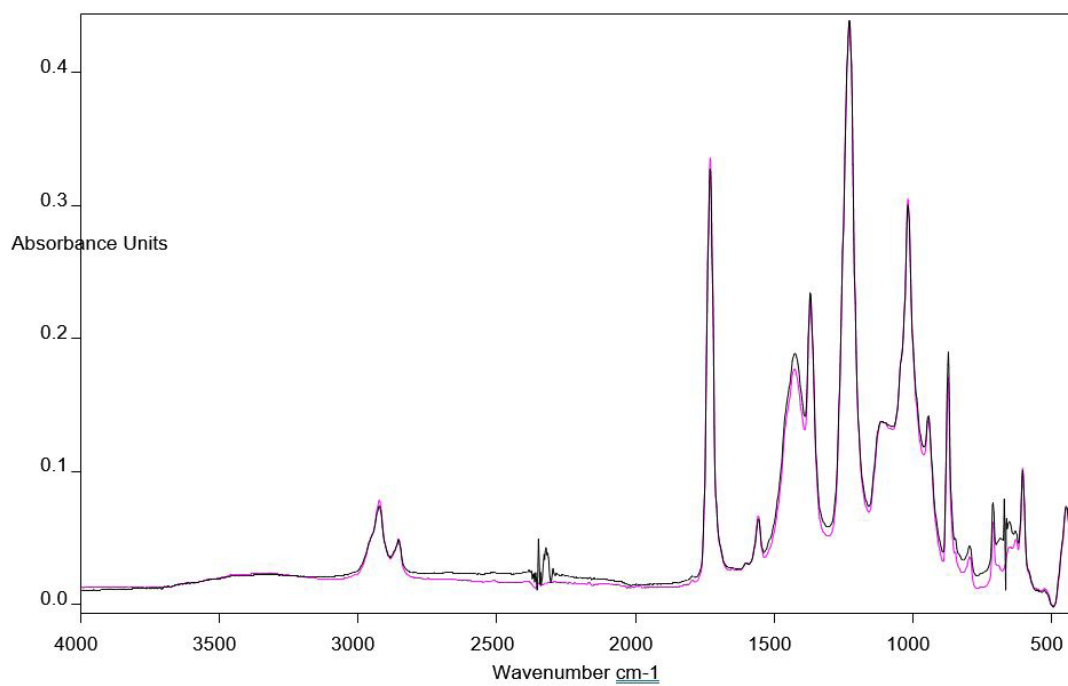
SAP4 TRAS CICLO II	
SAP4 TRAS CICLO III	

### SAP5 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



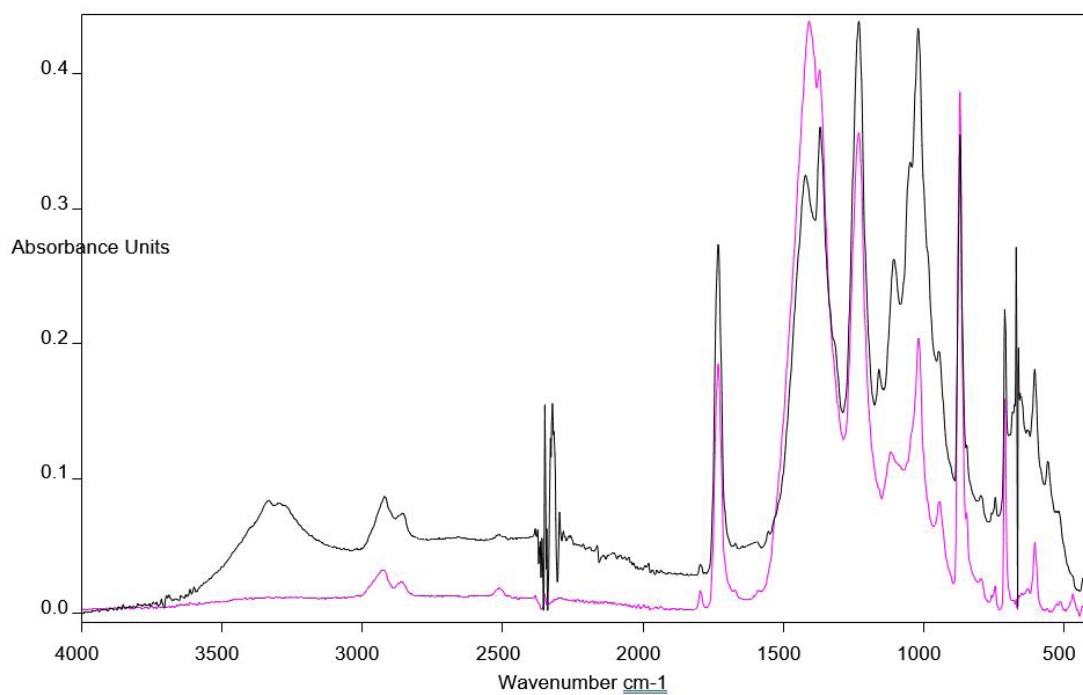
SAP5 TRAS CICLO II	
SAP5 TRAS CICLO III	

### SAP6 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



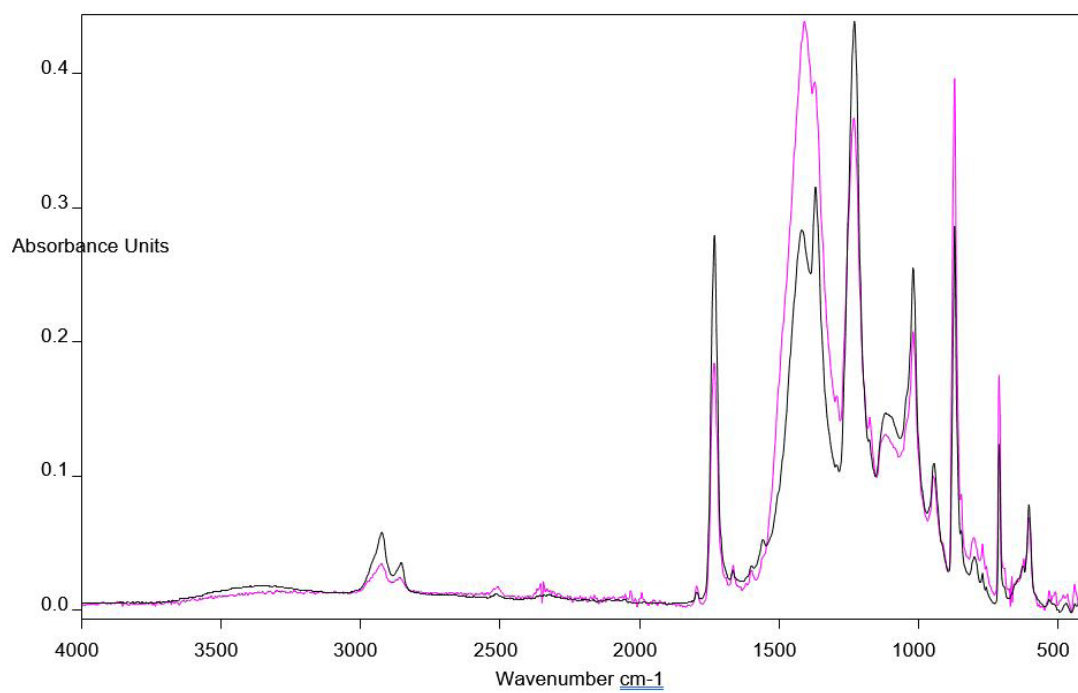
SAP6 TRAS CICLO II	
SAP6 TRAS CICLO III	

### SAP7 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



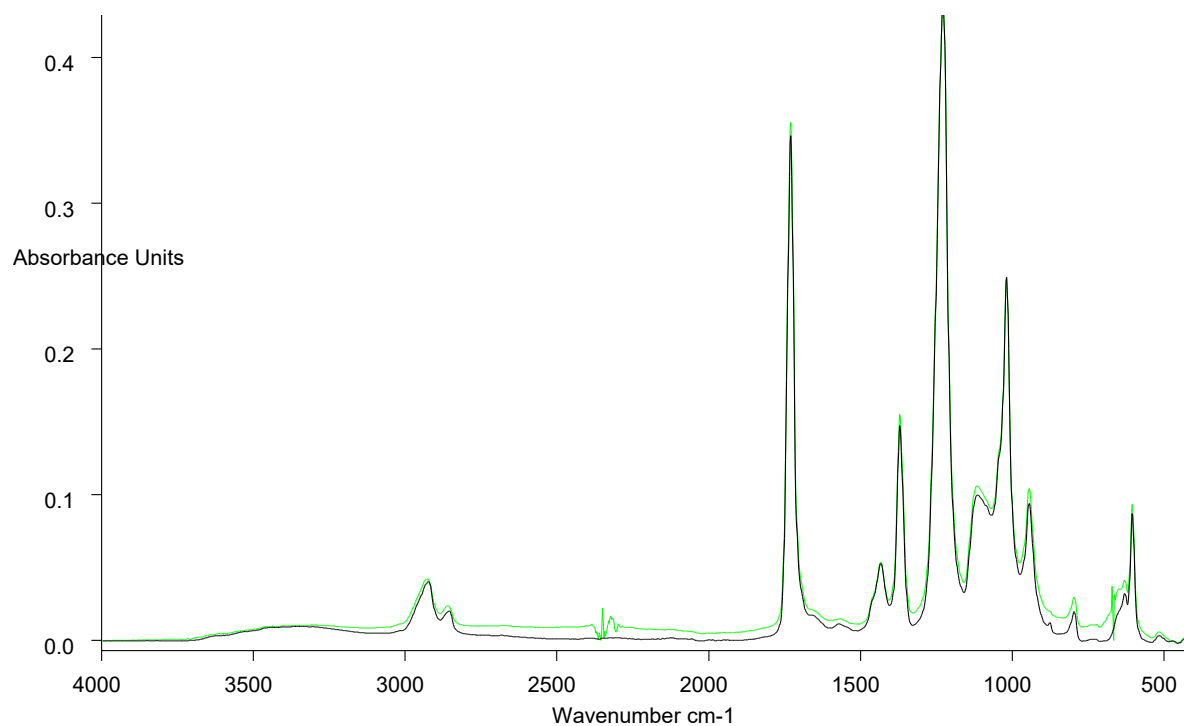
SAP7 TRAS CICLO II	
SAP7 TRAS CICLO III	

### SAP8 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



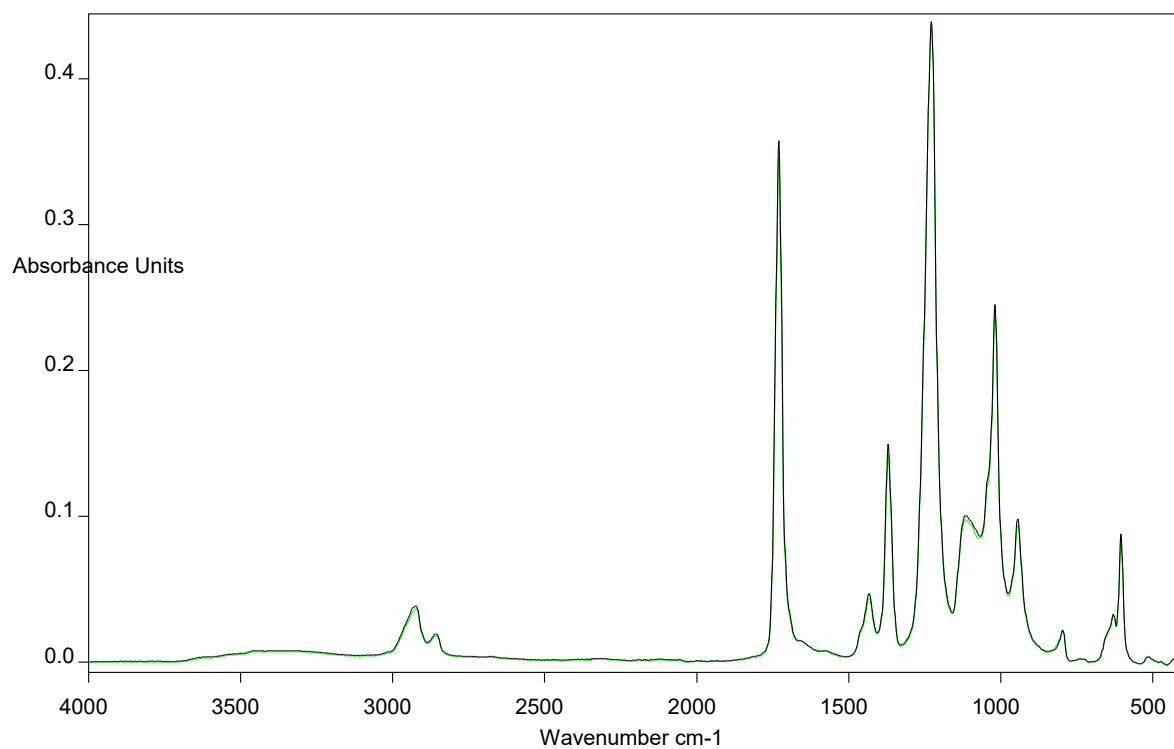
SAP8 TRAS CICLO II	
SAP8 TRAS CICLO III	

### SBP1 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



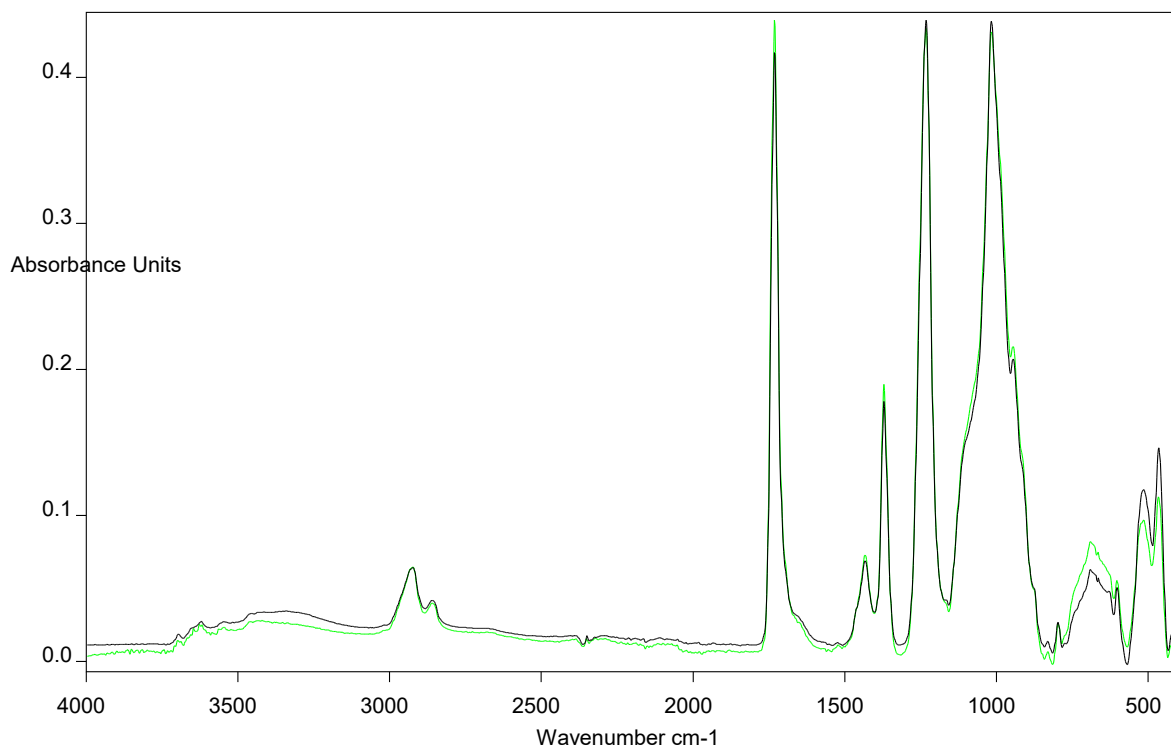
SBP1 TRAS CICLO II	
SBP1 TRAS CICLO III	

### SBP2 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



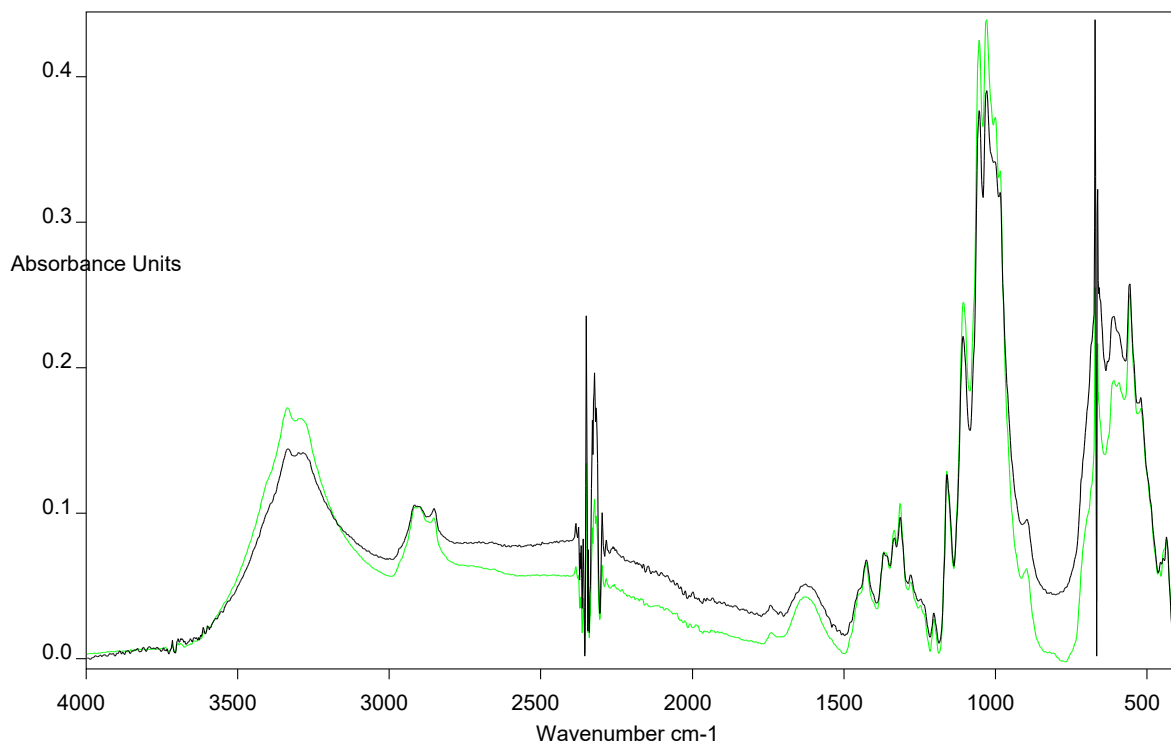
SBP2 TRAS CICLO II	
SBP2 TRAS CICLO III	

### SBP3 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



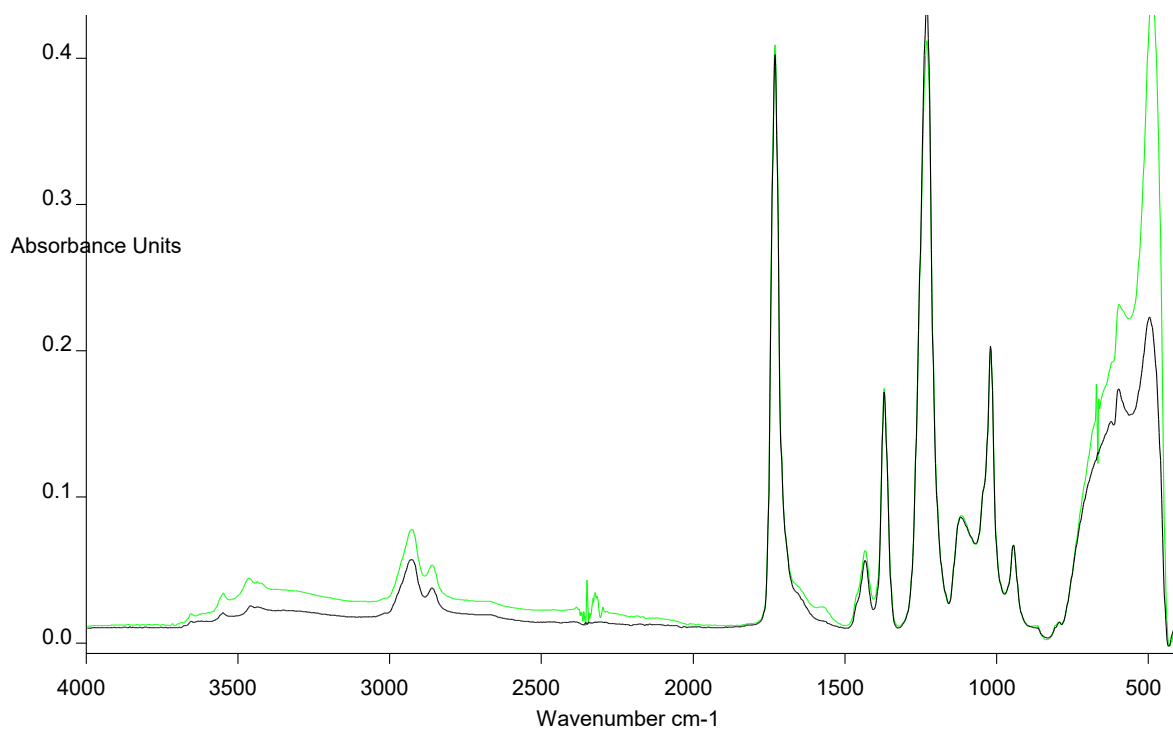
SBP3 TRAS CICLO II	
SBP3 TRAS CICLO III	

### SBP4 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



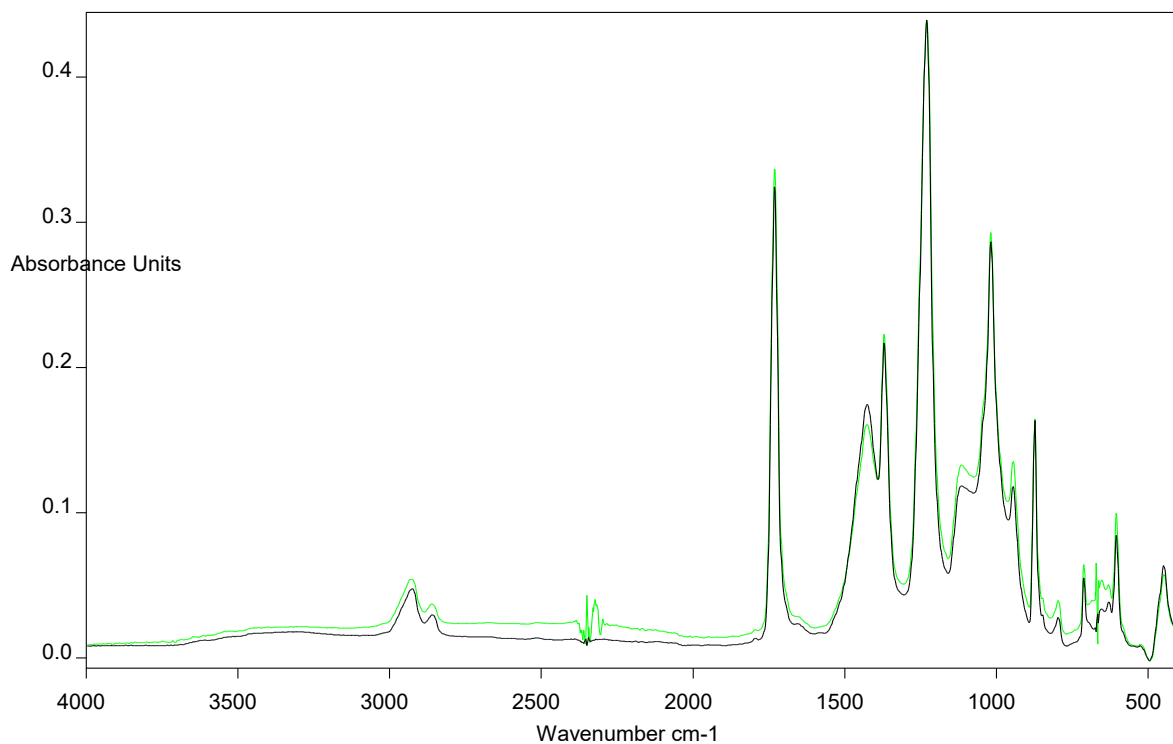
SBP4 TRAS CICLO II	
SBP4 TRAS CICLO III	

### SBP5 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



SBP5 TRAS CICLO II	
SBP5 TRAS CICLO III	

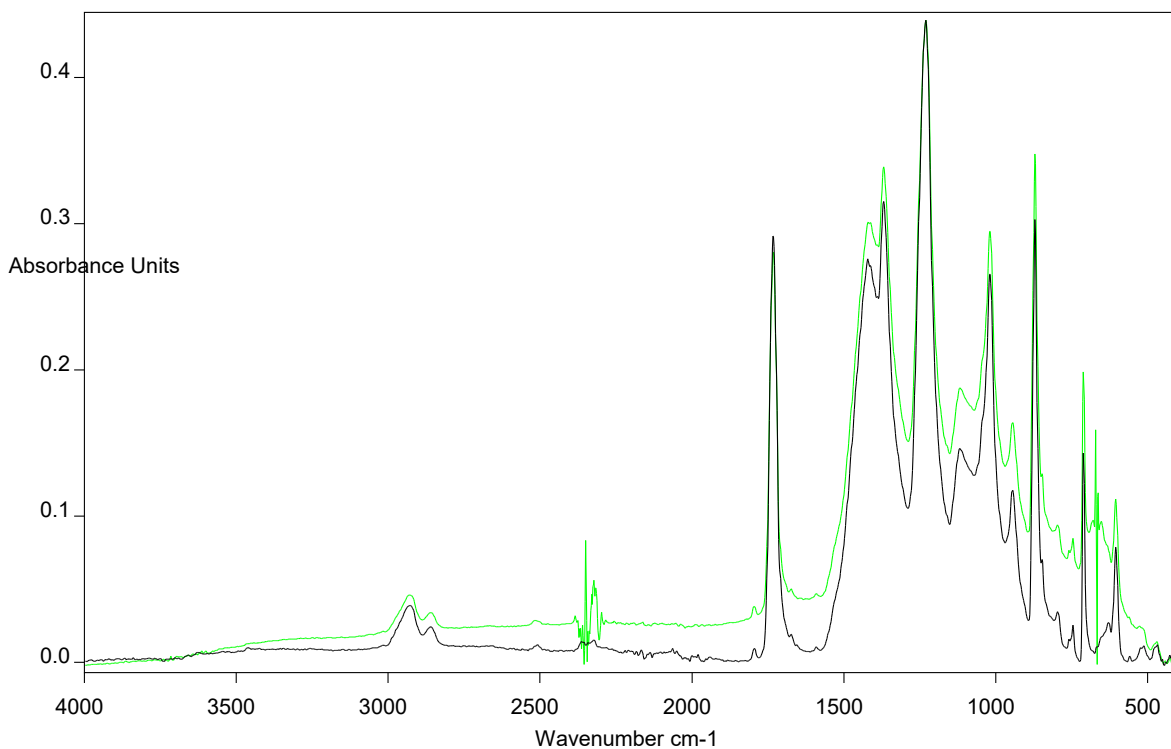
### SBP6 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



SBP6 TRAS CICLO II	
SBP6 TRAS CICLO III	

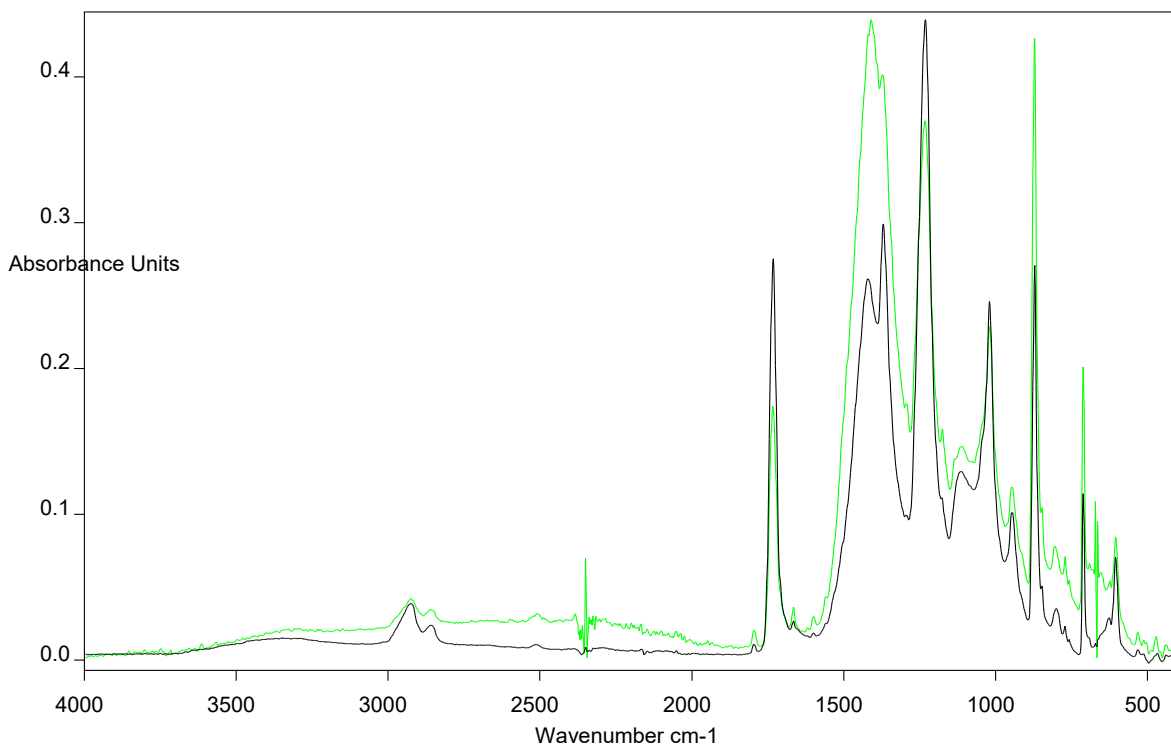


### SBP7 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



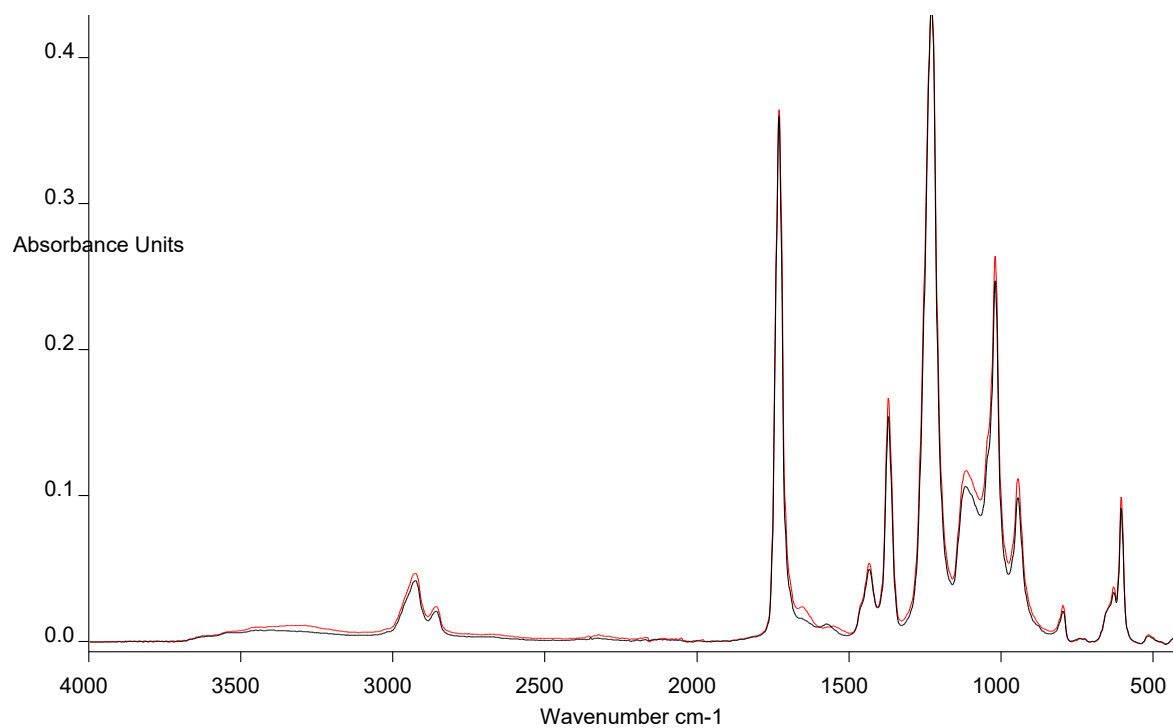
SBP7 TRAS CICLO II	
SBP7 TRAS CICLO III	

### SBP8 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



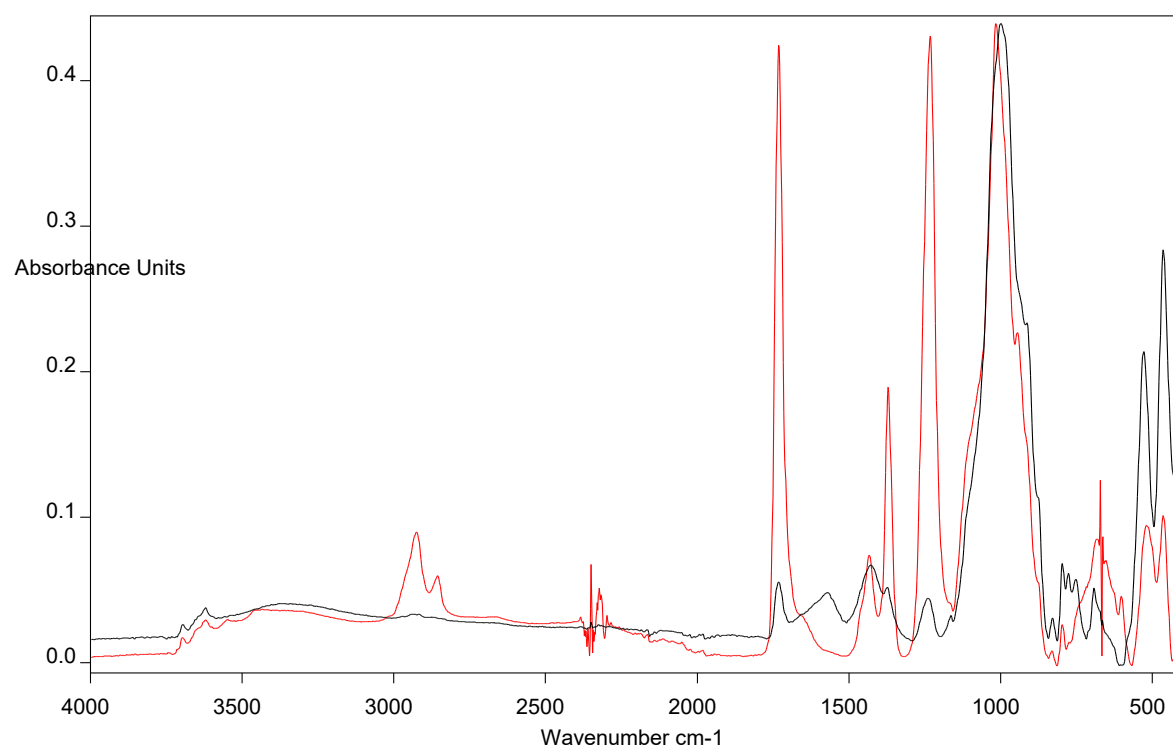
SBP8 TRAS CICLO II	
SBP8 TRAS CICLO III	

### SCP2 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



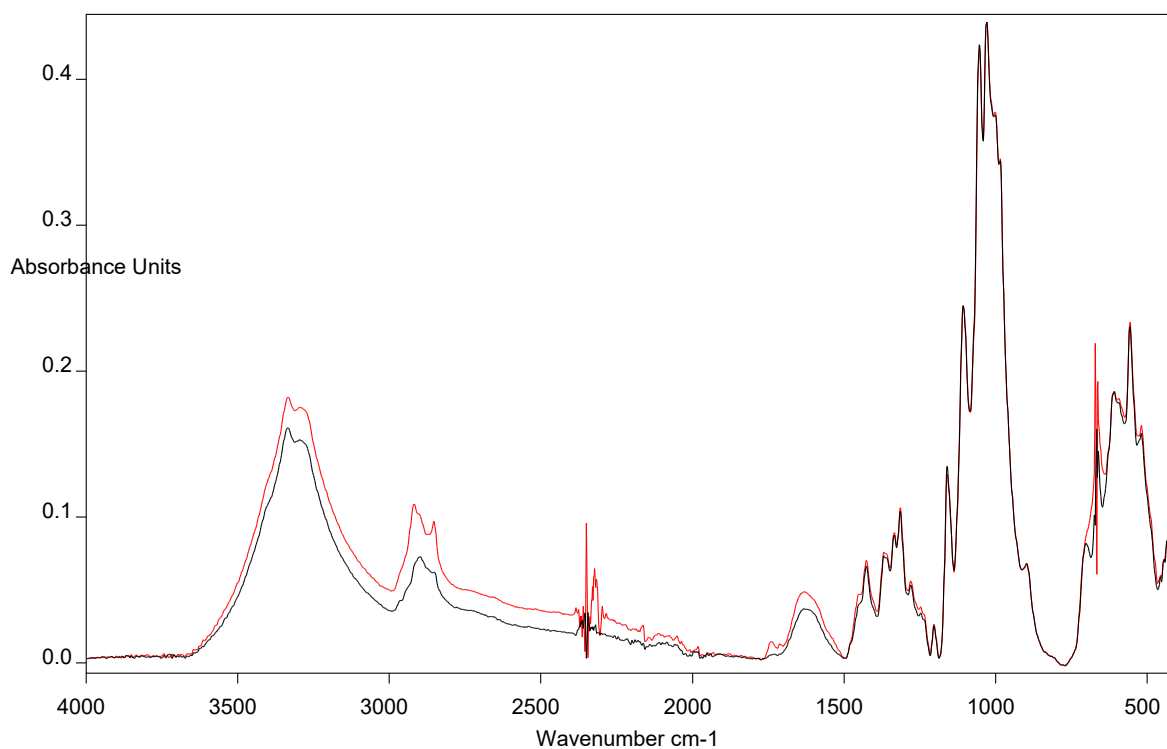
SCP2 TRAS CICLO III	
SCP2 ESTADO INICIAL	

### SCP3 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



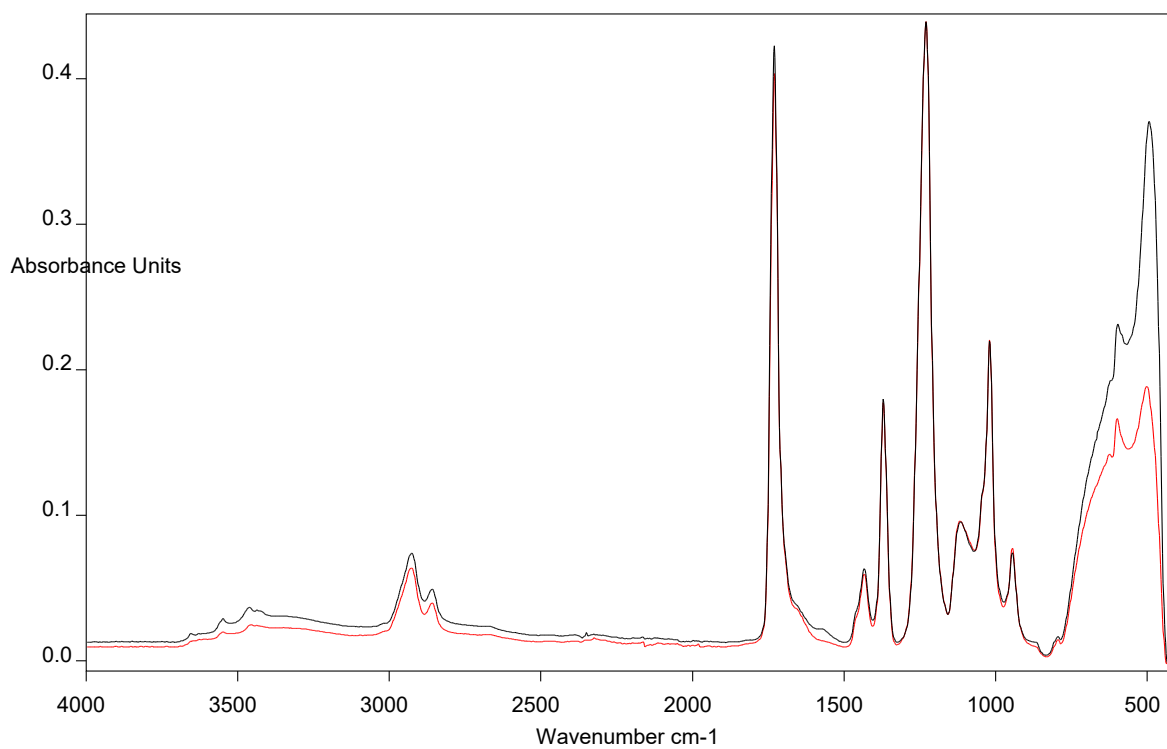
SCP3 TRAS CICLO III	
SCP3 ESTADO INICIAL	

### SCP4 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



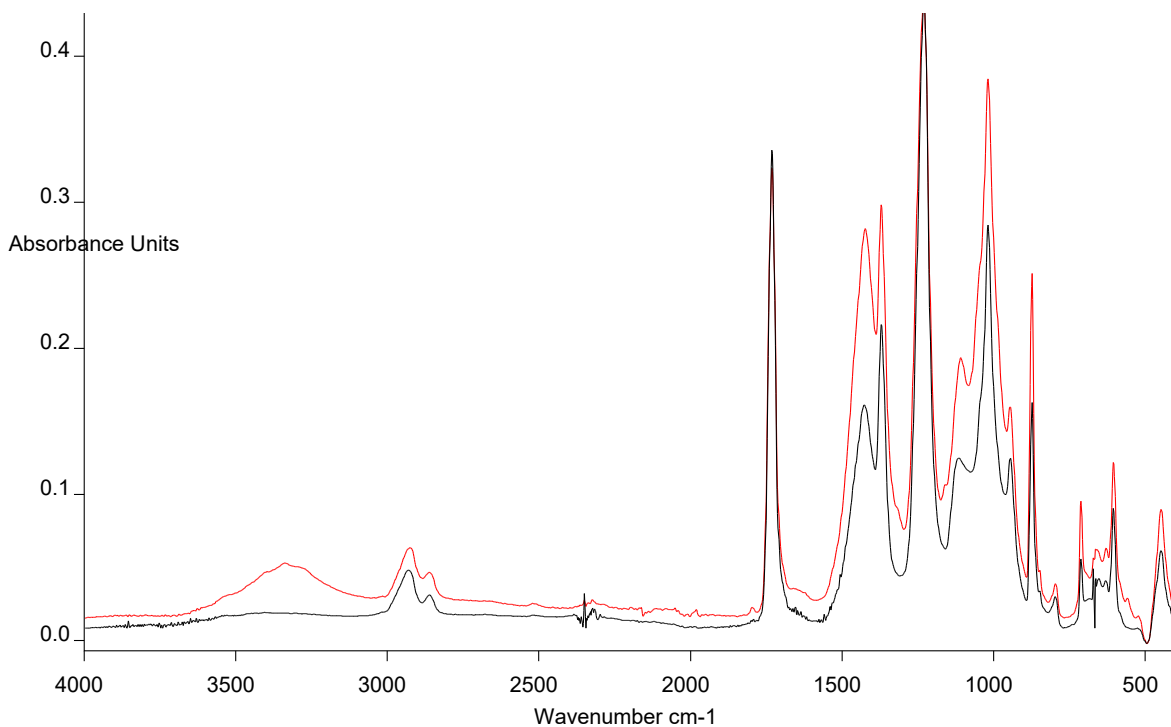
SCP4 TRAS CICLO III	
SCP4 ESTADO INICIAL	

### SCP5 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



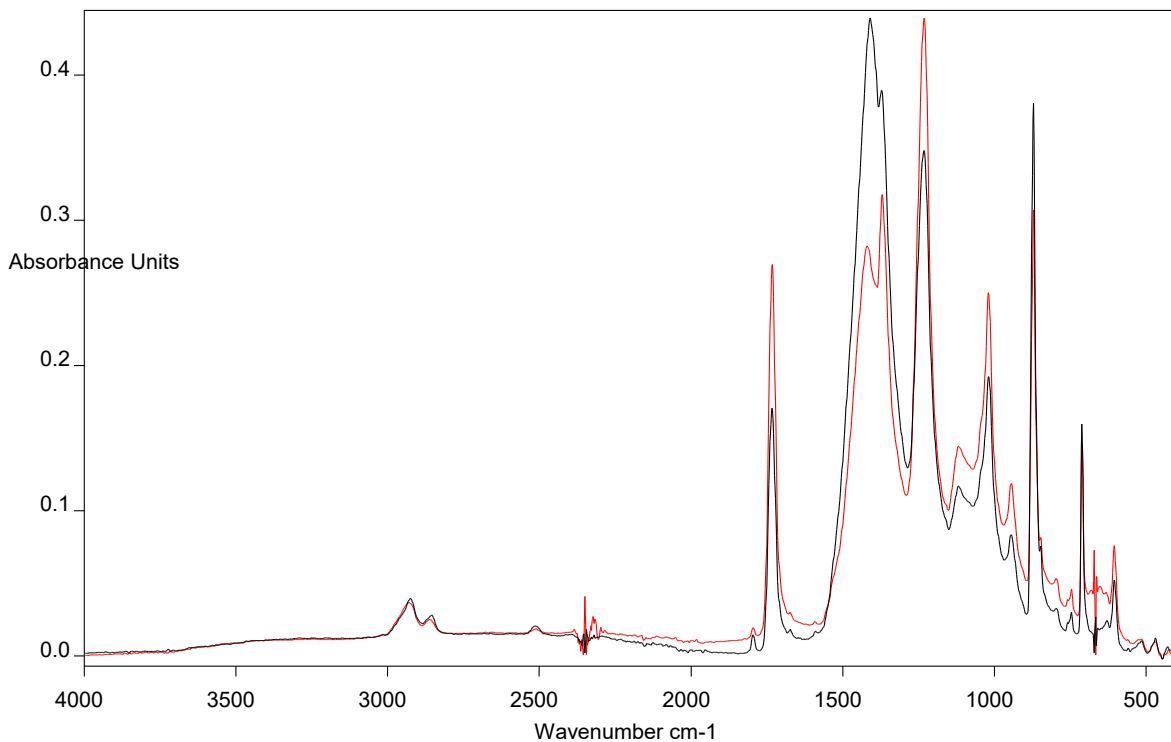
SCP5 TRAS CICLO III	
SCP5 ESTADO INICIAL	

### SCP6 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



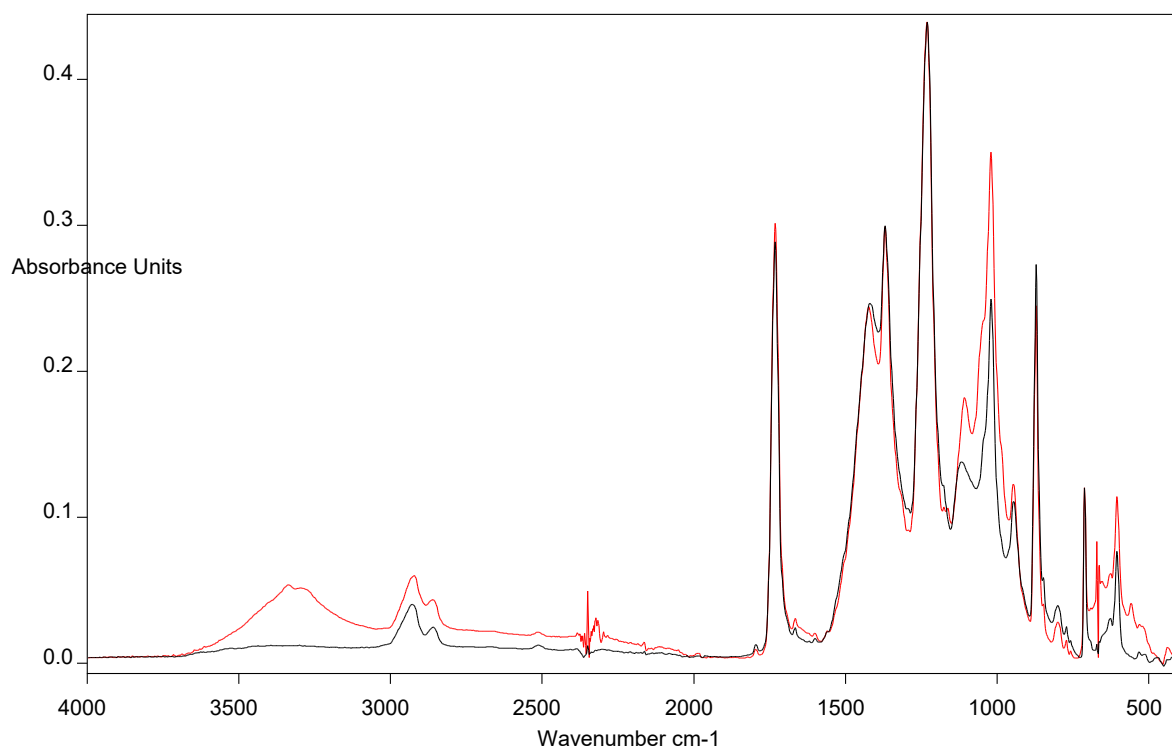
SCP6 TRAS CICLO III	
SCP6 ESTADO INICIAL	

### SCP7 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



SCP7 TRAS CICLO III	
SCP7 ESTADO INICIAL	

# SCP8 ANTES Y DESPUÉS DEL CICLO III



SCP8 TRAS CICLO III	
SCP8 ESTADO INICIAL	

## **A.3. FICHAS TÉCNICAS**

### **A.3.1. FICHA TÉCNICA DEL ACETATO DE POLIVINILO**

Fecha de Alta

09-07-2007

Versión

2 - 27/06/2011

**FAMILIA** PREPARACIONES, FONDOS E IMPR.**LÍNEA** FIJADORES Y EMULSIONES (IMPR.)**DESCRIPCIÓN Y NATURALEZA**

Emulsión vinílica al agua, económica, comúnmente conocida como Alquil, para fondear, sellar y pegar diferentes sustratos.

**USOS**

Exterior/Interior

Cemento

Paredes de Ladriyeso u otros materiales tendentes a dejar marcas o manchas al ser pintados

Fijador, promotor de adherencia, regulador de absorción y endurecedor de superficies porosas pintadas con antiguas pinturas a base de Pliolite

Imprimación Universal para pinturas al agua

Uso industrial

Ligante para reforzar la resistencia de temples y gotelés

**PROPIEDADES**

- Adherencia
- Aplicabilidad Óptima
- No inflamable
- Poder de penetración
- Secado rápido
- No hace falta lijar para repintar: Mantenimiento económico
- Inodoro una vez seco.
- Endurece y sana fondos deleznales

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acabado	Liso
Peso específico	1,02± 0,05 kg/l
Viscosidad	45 +/- 10 PO
Sólidos en volumen	46± 1
Sólidos en peso	48± 1
VOC	Cat. h/BA 50/30 (2007/2010): 13 g/l
Rendimiento aprox. por mano	En función del uso del producto
Secado tacto	(20°C HR: 60%): 10-30 min
Repintado	(20°C HR: 60%): 4-6 h
Colores	Incoloro, transparente

**PREPARACIÓN DEL SOPORTE****Soportes Nuevos**

Morteros de cemento:

1. Esperar hasta total fraguado(mín 30 días).
2. Limpiar las posibles eflorescencias con chorro abrasivo.
3. Neutralizar las superficies alcalinas.
4. En superficies pulidas: lijar para abrir poro.
5. Limpiar el soporte de productos extraños.
6. Fijar los soportes deleznales con Emulsión Fijadora o Fijamont.
7. Masillar los defectos del soporte (ver familia 6)

Yeso:



Fecha de Alta

09-07-2007

Versión

2 - 27/06/2011

1. Esperar hasta que esté bien seco (máx, 20% de humedad).
2. Limpiar el soporte de productos extraños.
3. Limpiar las posibles eflorescencias con chorro abrasivo.
4. Regular las absorciones del soporte con selladora, Fijador, o una mano diluida del mismo producto
5. En superficies pulidas: lijar para abrir poro
6. Fijar los soportes deleznable con Emulsión Fijadora o Fijamont.
7. Masillar los defectos del soporte (ver familia 6)

### Restauración y mantenimiento

1. Eliminar totalmente las viejas pinturas en mal estado o mal adheridas.
2. Las superficies brillantes deben matizarse, para asegurarse una buena adherencia.
3. En los soportes pintados debe comprobarse la solidez y anclaje de la pintura, diagnosticar su naturaleza para evitar posibles incompatibilidades y eliminar el polvo y la suciedad antes de ser repintados.
4. Masillar con plaste los defectos del soporte (ver en familia PREPARACIÓN DE FONDOS las líneas correspondientes a plastes en polvo y masillas preparadas para realizar una adecuada elección).
5. Tratar con Montolimp los soportes con moho.

## MODO DE EMPLEO

### Consejos de aplicación

- Remover el producto hasta su perfecta homogeneización.
- Aplicar sobre substratos limpios y secos.
- Evitar brillos diluyendo en función de la absorción del soporte. Por ello los datos de dilución dados en el Sistema de aplicación son orientativos.
- Lijar previamente para garantizar una perfecta penetración en el substrato.
- No aplicar el producto a temperaturas elevadas, ni sobre superficies expuestas a fuerte insolación.
- No aplicar con humedades relativas superiores al 80%.

### Disolvente para dilución y limpieza

Agua

Método de aplicación	Dilución orientativa
Brocha	1 parte de Latex 4 partes de
Rodillo	1 parte de Latex 4 partes de
Pistola air less	1 parte de Latex 4 partes de
Pistola air mix	1 parte de Latex 4 partes de
Pistola aerográfica	1 parte de Latex 4 partes de
Turbo baja presión	1 parte de Latex 4 partes de

## SISTEMA

### Procesos por tipo de soporte

	Imprimación	Intermedia	Acabado
<b>Obra</b>			
<b>MAX</b>			
<b>STD</b>	Latex diluido	Latex diluido	Montoplásticas, Ovaldine, Tornado, Montokril, Montoplex
<b>Temples y goteles</b>			
<b>MAX</b>			
<b>STD</b>	Latex		Mezcla con temples y gotele
<b>Cola adhesiva y papel cartón</b>			
<b>MAX</b>			
<b>STD</b>			Latex

### Antiguas pinturas en mal estado

MAX

Fecha de Alta

09-07-2007

Versión

2 - 27/06/2011

**STD** Latex diluido

Latex diluido

Montoplásticas, Ovaldine, Tornado,  
Montokril, Montoplex

## SEGURIDAD

No comer, beber, ni fumar durante su aplicación. En caso de contacto con los ojos, lavar con agua limpia y abundante. Mantener fuera del alcance de los niños. No verter los residuos al desagüe. Conservar el producto en zonas secas, a cubierto y a temperaturas entre 5 y 35°C. Para más información, consultar la hoja de seguridad del producto.

## NOTA

Tiempo de almacenamiento máximo recomendado : 24 meses desde la fabricación en su envase original perfectamente cerrado, a cubierto y a temperaturas entre 5° y 35° C

Los datos aquí reseñados están basados sobre nuestros conocimientos actuales, ensayos de laboratorio y en el uso práctico en circunstancias concretas y mediante juicios objetivos. Debido a la imposibilidad de establecer una descripción apropiada a cada naturaleza y estado de los distintos fondos a pintar, nos es imposible garantizar la total reproducibilidad en cada uso concreto.

## FORMATOS

0.75 L, 4 L, 12 L