



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

Tlf/fax 91 8162636 // Móvil 687910312. C/. Neblí 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. e-mail
eparrac@jazzfree.com

**ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS CAPAS DE PINTURA DEL
VACIADO DE ESCAYOLA DE LA COLECCIÓN VELÁZQUEZ
DE LA ACADEMIA DE BELLAS ARTES (MADRID)
-ARIADNA-**

Por Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

01 de septiembre de 2005

ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS CAPAS DE PINTURA DEL VACIADO DE ESCAYOLA DE LA COLECCIÓN VELÁZQUEZ DE LA ACADEMIA DE BELLAS ARTES (MADRID)

-ARIADNA-

1.- Introducción

Como parte de la documentación técnica de esta obra se plantea la necesidad de llevar a cabo análisis químicos sobre muestras encaminados a conocer los materiales presentes en cada una de las capas de pintura para tener información sobre la superficie original de los vaciados de escayola de la mencionada colección, con atención a la técnica pictórica original y a la presencia e identificación de los repintes y barnices que cubren partes originales y desvirtúan su color y aspecto visual.

Pretendemos conocer, por lo tanto:

- Los materiales de la preparación haciendo referencia a los componentes inorgánicos y los aglutinantes orgánicos.
- Los pigmentos y aglutinantes de cada capa pictórica, así como su disposición relativa
- La identidad de recubrimientos originales o de restauración, tanto barnices, como veladuras y/o repintes

Este trabajo constituye el estudio químico preliminar de un conjunto de vaciados cuyos resultados se informarán en breve.

2.- Técnicas de análisis y muestras extraídas

Para este estudio se han empleado las técnicas habituales de análisis de pintura artística. Estas se enumeran a continuación:

- Microscopía óptica por reflexión y por transmisión, con luz polarizada. Esta es una técnica básica que permite el estudio de la superposición de capas pictóricas, así como el análisis preliminar de pigmentos, aglutinantes y barnices, empleando ensayos microquímicos y de coloración selectiva de capas de temple y óleo. Las microfotografías obtenidas se realizaron con luz reflejada a 300 X y con nícoles cruzados, a no ser que se especifiquen otras condiciones.
- Espectroscopía IR por transformada de Fourier. Para este estudio se ha empleado principalmente en el análisis de varias muestras de preparación. Los análisis se realizan entre 4400 cm^{-1} y 370 cm^{-1} , en pastillas de KBr, o mediante análisis de superficie entre 4000 y 550 cm^{-1} con un accesorio UATR.
- Microscopía electrónica de barrido o ambiental con análisis elemental por energía dispersiva de rayos X (MEB/EDX). Se emplea para el análisis elemental de granos de pigmentos, con el fin de determinar de forma inequívoca la naturaleza de los mismos.
- Cromatografía en fase gaseosa para la determinación de aglutinantes naturales (como las sustancias hidrófobas a base de aceites secantes, resinas y ceras o sustancias hidrófilas, como los polisacáridos y proteínas). Las muestras se tratan con el reactivo de metilación Meth-prep II en el caso de sustancias de tipo cera u oleo-resinosas. Para los hidratos de

carbono y proteínas se lleva a cabo una hidrólisis y una derivatización mediante sililación con TBDMSTFA en piridina.

Las muestras tomadas se enumeran a continuación:

Muestra N°	Localización
VES 18.4	Blanco amarillento superficial

3.- Resultados

SOPORTE Y PREPARACIÓN

Los resultados son bastante similares en otros moldes de esta colección. El análisis del soporte inmediatamente inferior a la pintura contiene esencialmente yeso, con algo de anhidrita y una traza de calcita y arcillas. Posee cola animal en su composición y está fuertemente impregnado en su superficie con una mezcla óleo – resinosa que contiene esencialmente aceite de linaza, con una pequeña cantidad de resina de conífera. Como en otros moldes de la colección, aparecen restos de granos de negro carbón aplicado seguramente como testigo de antiguos pulimentos, lo que constituye la preparación o imprimación de la pintura.

CAPAS DE PINTURA

VES-18.4: color blanco amarillento superficial

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco – marrón	3 mm	yeso, anhidrita, calcita (tr.), arcillas (tr.)	cola animal, aceite de linaza (en superficie), resina de conífera (en superficie)
2	blanco	10	albayalde	aceite de linaza
3	pardo translúcido	<5	-	barniz óleo – resinoso
4	blanco (2 capas)	25	albayalde	aceite de linaza
5	gris – negro translúcido	<5	negro carbón, arcillas	barniz óleo – resinoso
6	gris claro	10	albayalde, calcita, negro carbón, tierras	aceite de linaza
7	pardo translúcido	<5	negro carbón, tierras	barniz óleo – resinoso
8	blanco	40	albayalde, calcita, cuarzo (tr.), negro carbón (tr.)	aceite de linaza
9	translúcido	10	-	barniz óleo – resinoso

10	blanco	30	blanco de titanio, blanco de zinc, tierras	aceite de linaza, resina de conífera
11	amarillo pálido	<5	blanco de titanio, yeso, tierra amarilla	aceite de linaza, resina de conífera

tr.: trazas

La capa fina de color blanco inferior es la pintura original. Está separada de los repintes por un fino barniz óleo – resinoso de color parduzco. La fase siguiente, constituida por dos capas blancas es un repinte próximo en el tiempo al original. Las dos capas finales corresponden a pintura del siglo XX por la presencia de blanco de titanio. Entre cada una de las intervenciones hay un barniz, a veces sucio (de aquí la presencia de negro carbón y arcillas en algunos estratos de barniz).

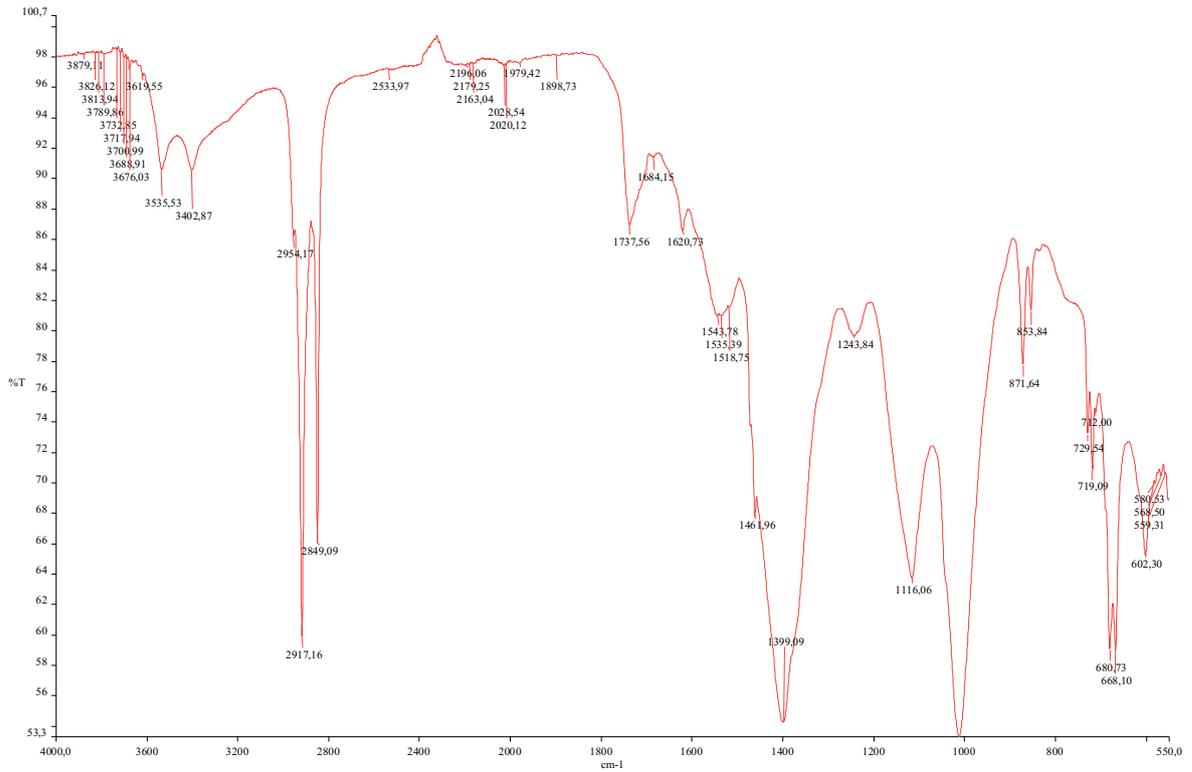
En todas las capas se detecta además la presencia de oxalato de calcio.

1 de septiembre de 2005

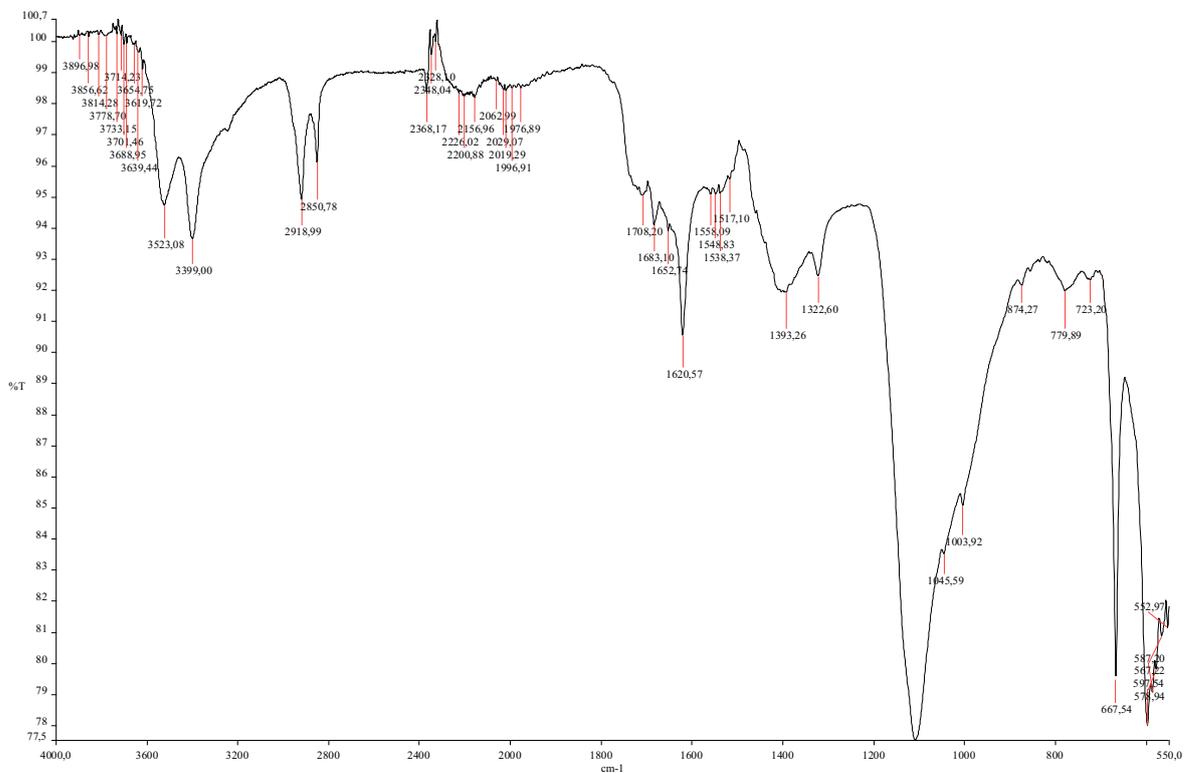
Fdo. Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

ANEXO GRÁFICO

ESPECTROSCOPIA DE IR

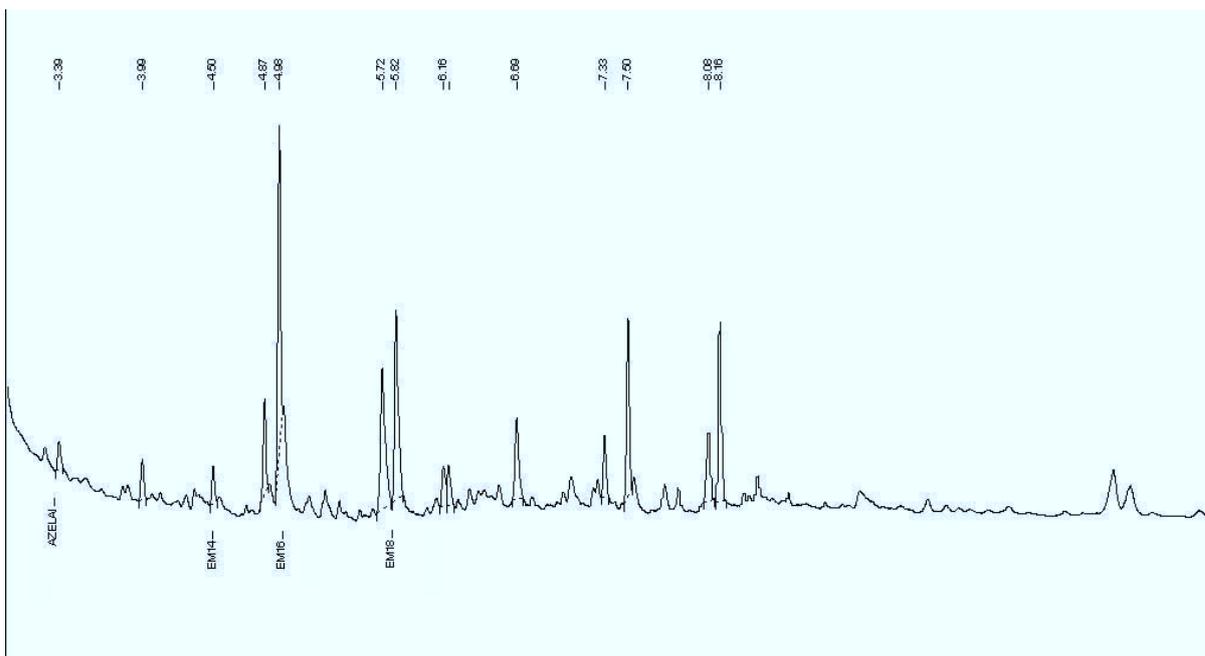


Espectro de la superficie de la pintura de la muestra VES-18.4, correspondiente a Ariadna.



Espectro del yeso (soporte e imprimación)

CROMATOGRAFÍA DE GASES



Muestra completa. Ácidos grasos y diterpenos. Muestra VES-18.4

MICROANÁLISIS MEB/EDX

Muestra nº	Capa / color	Elementos
VES-18.4	blanco (2)	Pb
	blanco (4)	Pb
	blanco –gris (6)	Pb (Al, Si, K, Ca, Fe)
	blanco (8)	Pb
	blanco (10)	Zn, Ti, (Ca, Mg, Al, Si, Fe, Na)
	amarillo (11)	Ti, Ca, S, Zn (Mg, Al, Si, K, Fe)

Los elementos entre paréntesis están presentes a nivel de trazas

ANEXO FOTOGRÁFICO





LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

Tlf y Fax 91 8162636 // Móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email* eparrac@jazzfree.com

ANÁLISIS QUÍMICO DEL YESO DE SOPORTE Y LAS CAPAS DE PINTURA DEL VACIADO “ARIADNA” DE LA COLECCIÓN VELÁZQUEZ (MUSEO DE LA ACADEMIA DE BB. AA. DE S. FERNANDO)

Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

22 de septiembre de 2005

ANÁLISIS QUÍMICO DEL YESO DE SOPORTE Y LAS CAPAS DE PINTURA DEL VACIADO “ARIADNA” DE LA COLECCIÓN VELÁZQUEZ (MUSEO DE LA ACADEMIA DE BB. AA. DE S. FERNANDO)

1.- Introducción

Durante la restauración de esta obra se han tomado varias micromuestras para analizarlas químicamente. Este proceso se realiza como apoyo a las tareas de conservación, intentando conocer los materiales presentes, así como su disposición en capas, tanto los originales como los pertenecientes a los recubrimientos o a los repintes posteriores.

Se pretende, por lo tanto:

- Conocer la composición de la capa de preparación - soporte, en lo que se refiere a la base inorgánica y al aglutinante orgánico
- Determinar los pigmentos y aglutinantes de las capas de color originales y de los repintes
- Analizar las capas de recubrimiento presentes.

2.- Técnicas de análisis y muestras extraídas

Para este estudio se han empleado las técnicas habituales de análisis de pintura artística. Estas se enumeran a continuación:

- Microscopía óptica por reflexión y por transmisión, con luz polarizada. Esta es una técnica básica que permite el estudio de la superposición de capas pictóricas, así como el análisis preliminar de pigmentos, aglutinantes y barnices, empleando ensayos microquímicos y de coloración selectiva de capas de temple y óleo. Las microfotografías obtenidas se realizaron con luz reflejada a 300 X y con nícoles cruzados, a no ser que se especifiquen otras condiciones.
- Espectroscopía IR por transformada de Fourier. Este estudio se emplea principalmente en el análisis de las preparaciones y los componentes de recubrimientos o barnices. Los análisis, en el caso de realizarse, se llevan a cabo entre 4400 cm^{-1} y 370 cm^{-1} , en pastillas de KBr o mediante análisis superficial usando la técnica UATR (Universal Attenuated Total Reflectance)
- Microscopía electrónica ambiental/análisis elemental por energía dispersiva de rayos X (ESEM/EDX). Se emplea para el análisis elemental de granos de pigmentos, con el fin de determinar de forma inequívoca la naturaleza de los mismos.
- Cromatografía en fase gaseosa, para la determinación de sustancias lipófilas, como aceites secantes, resinas y ceras; y de sustancias hidrófilas, como las proteínas y las gomas – polisacárido (goma arábiga y productos afines). Para los análisis de sustancias lipófilas, las muestras se tratan con el reactivo de metilación Meth-prep II. Para los hidratos de carbono y las proteínas se lleva a cabo una hidrólisis con HCl 6M y una derivatización con MTBSTFA en piridina de los ácidos grasos, aminoácidos y monosacáridos resultantes.

Las muestras extraídas se enumeran a continuación:

Muestra N°	Localización
ARI-1	Zona inferior (roca)
ARI-2	Roca inferior, debajo del pie derecho
ARI-3	Pliegues tapados en la parte trasera
ARI-4	Trasera
ARI-5	Escayola interior, 2ª zona hueca
ARI-6	Zona trasera, lado inferior derecho. A 5 cm de la madera
ARI-7	Lateral izquierdo, zona roca
ARI-8	Sobre la muestra n° 1
ARI-9	Pies
ARI-10	Yeso añadido con pintura amarilla

3.- Resultados

SOPORTES DE YESO

No queda muy claro a través de la composición qué yesos son originales o añadidos posteriormente, ya que las composiciones que rinden los análisis mediante espectroscopía IR o mediante MEB/EDX son erráticas al intentar describir las diferencias sobre la base de las pequeñísimas cantidades de impurezas que estas técnicas son capaces de detectar en las composiciones globales de los yesos. Hay que tener en cuenta que tanto los yesos añadidos como el original son muy puros (por encima del 95 % en la mayoría de los casos). Sí queda claro, por la comparación de las muestras analizadas en este informe y con las de otros informes anteriores, que el corte en sección sí puede discernir en algunos casos entre unos yesos y otros por las impurezas visibles.

Por lo general, se trata de yesos muy puros, como ya se ha dicho, que contienen impurezas en proporciones muy bajas y variables de calcita, negro carbón, arcillas con hematites, anhídrita y basanita (estos dos últimos son el sulfato de calcio anhidro y el hemihidratado respectivamente, de los que no hablaremos por ser indistinguibles en el corte microscópico y prácticamente indetectables en el análisis químico por su baja proporción). Se distinguen en esta secuencia concreta de muestras al menos dos tipos claramente distintos de yeso por textura y presencia de impurezas en mayor medida, no estando algunas de las muestras claras por tener características intermedias. Estos dos yesos claramente distintos son:

YESO 1

Es el yeso original y se distingue por poseer, respecto al otro yeso (yeso 2) claramente visibles granos de arcillas ricos en hematites y muy pocos granos de negro carbón, pero de tamaño grande. En el espectro de IR se distinguen (algunos de ellos) por la presencia de mayor proporción de calcita que el resto de las muestras. Este yeso muestra una textura rugosa, debido a la mayor heterogeneidad del grano que posee. Otro indicio de la presencia de este yeso original puede ser la fuerte impregnación (barnizado) de la superficie con aceite de linaza y resina de conífera, ya que siempre está presente en forma de coloración amarillenta en una sección de unas 50 – 200 μ desde el borde superior del yeso.

YESO 2

Es el yeso del añadido a los pies de la figura, que posee como característica fundamental su extremada pureza (en el IR no se detecta otra cosa que yeso) y la ausencia de granos grandes o pequeños de arcillas y de negro carbón. Es claramente un yeso industrial blanco similar a los que se usan hoy en día para enlucidos en la construcción y por tanto un yeso de tiempos relativamente recientes (siglo XX). Además cuando aparece pintado, la pintura siempre lleva titanio en superficie (pintura 5, ver más adelante y en informes anteriores), lo que corrobora la cronología que se indica líneas arriba.

Hay luego otros yesos intermedios en características entre estos dos extremos que podrían ser de otras intervenciones distintas o bien de alguna de estas dos intervenciones mencionadas, pero que por haberse ensuciado o proceder de partidas más limpias del yeso original, no se pueden diferenciar con claridad.

CAPAS DE COLOR

Vamos a referirnos a los mismos 5 tipos de pintura que ya se describieron en informes anteriores y que se vuelven a describir ahora, para comprobar si se repiten algunos de ellos (como es de esperar).

PINTURA 1:

Es la más antigua y contiene blanco de plomo con trazas de calcita, cuarzo y yeso, aglutinados con aceite de nueces (analizado por separado en el informe anterior). Es una pintura del siglo XVII o posterior. A menudo aparece aplicada en dos fases, que corresponden a dos intervenciones en tiempos similares.

PINTURA 2:

Contiene blanco de plomo, yeso y sulfato de bario como componentes principales y luego trazas de calcita y cuarzo. En una de las muestras incorpora algunos granos aislados de azul ultramar artificial. El aglutinante es aceite de linaza. Es una pintura de la segunda mitad del siglo XIX o posterior.

PINTURA 3:

Es similar a la anterior, pero incorpora blanco de zinc en cantidades importantes. El aglutinante es aceite de linaza. Es una pintura de la segunda mitad del siglo XIX o posterior, y más moderna que la 2, pues a veces la cubre.

PINTURA 4:

Contiene esencialmente blanco de zinc, con pequeñas cantidades de blanco de plomo, sulfato de bario, trazas de calcita y cuarzo. El aglutinante es caseína acuosa, esto es, se trata de un temple o una emulsión acuosa moderna, ya que también aparece en algunos análisis aceite de linaza en su análisis.

PINTURA 5

Hay un 5º tipo de pintura que afecta a algunas de estas esculturas. Es una pintura rica en titanio y calcio, lo que indica que contiene blanco de titanio y calcita como

componentes principales. De esta pintura aparecen diferentes colores, siempre en tonos claros, como el amarillo, el blanco y el rosado. Está aglutinada con aceite de nueces, resina de conífera y cera de parafina.

Ninguna de ellas, si comparamos estas muestras con las del informe de mayo de 2004, es original.

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

ARI-1 Zona inferior (roca)

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	pardo	3 mm	YESO 1	cola animal, aceite de linaza, resina de conífera
2	blanco	0-35	PINTURA 1	aceite de nueces
3	blanco – amarillento	45	PINTURA 1	aceite secante
4	blanco	10-30	PINTURA 2	aceite de linaza
5	blanco	5-10	PINTURA 3	aceite de linaza

tr.: trazas

El yeso es el original y está cubierto por cuatro capas de pintura, de las cuales las dos inferiores sólo contienen plomo. De las dos, la superior es distinta de las de tipo 1 que hemos visto hasta ahora. A medida que ascendemos van apareciendo el bario y el zinc. El hecho de que se incluya el aceite de linaza en esta capa de yeso hace referencia a la impregnación o barniz óleo – resinoso superficial detectado. No forma parte de la composición original de la escayola del vaciado. La composición original sólo contiene el llamado YESO 1 y la cola animal.

ARI-2 Roca inferior, debajo del pie derecho

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	pardo	2 mm	YESO 1	cola animal, aceite de linaza, resina de conífera
2	pardo oscuro – negro	0-10	arcilla, negro carbón, calcita	aceite secante
3	blanco – amarillento	20	PINTURA 1	aceite secante
4	blanco	20	PINTURA 2	aceite de linaza
5	blanco	5-10	PINTURA 3 + negro carbón, tierras	aceite de linaza

tr.: trazas

La muestra es muy similar a la anterior, pero la capa superior tiene pigmentos (tierras y negro carbón). Sobre el yeso hay un resto de arcilla, empleada seguramente como desmoldeante. La presencia de aceite secante en esta capa es consecuencia de la absorción del aglutinante de la capa de pintura superior aplicada sobre la arcilla

ARI-3 Pliegues tapados en la parte trasera

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco	300	yeso, calcita (tr.)	cola animal, aceite de linaza, resina de conífera
2	negro	5	arcillas, calcita, negro carbón	-
3	blanco – pardo	5-60	PINTURA 2	aceite de linaza
4	blanco	5-20	PINTURA 3 + negro carbón, tierras	aceite de linaza

tr.: trazas

En este caso no está claro que el yeso sea el original, aunque la presencia de desmoldeante de arcilla indica que el yeso es anterior a la obtención de la reproducción. Los puntos de color negro presentes en el yeso son esporas de hongos producidos por alguna humedad sufrida por la pieza en esta zona.

ARI-4 Trasera

Es un yeso muy puro y de grano fino, como el yeso tipo 2, pero contiene trazas de arcillas ricas en hematites, como el yeso tipo 1, tal y como puede apreciarse en la microfotografía. Podría tratarse de un yeso distinto de ambos.

ARI-5 Escayola interior, 2ª zona hueca

Este yeso no es tan puro y posee algo de calcita en el espectro de IR. En el corte en sección se ve negro carbón, aunque su grano es fino. También se aprecian los granos de arcilla ricos en hematites. Parece tratarse de yeso tipo 1 (esto es, yeso original).

ARI-6 Zona trasera, lado inferior derecho. A 5 cm de la madera

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco	1200	YESO 1	cola animal
2	gris	15	yeso, negro carbón, tierras	-
3	blanco	2000	YESO 2	cola animal
4	rosado – anaranjado	10	tierra roja, yeso	cola animal?
5	blanco	10	PINTURA 5	aceite de nueces, , resina de conífera, cera de parafina
6	amarillo pálido	5	PINTURA 5 + amarillo de cromo (tr.), tierra amarilla	aceite de nueces, resina de conífera, cera de parafina

tr.: trazas

En esta muestra se ven los dos yesos que somos capaces de diferenciar. Sobre el yeso moderno, una imprimación de arcilla probablemente al temple y la pintura posterior a 1919 en superficie (PINTURA 5). La presencia de cera de parafina parece ir asociada a este

tipo de pintura, por lo que se ha incluido en la descripción de la capa como aglutinante y no como barniz o protección superficial.

ARI-7 Lateral izquierdo, zona roca

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	pardo	6 mm	YESO 1	cola animal, aceite de linaza, resina de conífera
2	pardo oscuro	10-90	tierra ocre, calcita, yeso	aceite de linaza
3	blanco	10	PINTURA 1	aceite de nueces
4	blanco – amarillento	10	PINTURA 1	aceite secante
5	blanco	10	PINTURA 3	aceite de linaza

tr.: trazas

Esta muestra es similar a la n° 1, pero le falta una de las capas intermedias de repinte blanco y tiene un grueso estrato de desmoldeante arcilloso que aquella no tenía. El yeso ha de ser de tipo 1 (o sea, el original), pero como vemos en la microfotografía tiene menos arcilla y negro carbón que en muestras precedentes. No obstante la heterogeneidad de grano y la fuerte impregnación superficial parecen delatarle.

ARI-8 Sobre la muestra n° 1

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco	4 mm	YESO 2 (dos capas)	cola animal
2	pardo anaranjado	30	yeso, hematites, tierra roja	cola animal
3	amarillo	10	PINTURA 5 + amarillo de cromo	aceite de nueces, cera de parafina

tr.: trazas

Esta muestra es muy similar a la n° 6 en sus capas superficiales y a la n° 10.

ARI-9 Pies

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco – pardo	700	YESO 1	cola animal, aceite de linaza, resina de conífera
2	pardo oscuro	5	-	aceite de linaza, resina de conífera, cera de abeja? (tr.)
3	pardo claro	15	PINTURA 1 + tierras	aceite de linaza
4	blanco	10	PINTURA 2	aceite de linaza
5	gris	5	PINTURA 3 + negro carbón	aceite de linaza

tr.: trazas

En esta muestra quedan restos del barniz primitivo (que no original) en el que podría haber una pequeñísima cantidad de cera de abeja, aunque lo mayoritario es el aceite de linaza. El yeso es original y sobre él está dicho barniz y tres repintes blancos. Por lo demás recuerda mucho a la muestra ARI-2

ARI-10 Yeso añadido con pintura amarilla

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco	160	YESO 2 (dos capas)	cola animal
2	pardo anaranjado	5	yeso, hematites, tierra roja	cola animal
3	amarillo	10	PINTURA 5 + tierras, amarillo de cromo	aceite de nueces, cera de parafina

tr.: trazas

Es muy similar a la muestra nº 8 y a las capas superiores de la muestra nº 6.

4.- Conclusiones

SOPORTES DE YESO

Por lo general, se trata de yesos muy puros, como ya se ha dicho, que contienen impurezas en proporciones muy bajas y variables de calcita, negro carbón, arcillas con hematites, anhidrita y basanita (estos dos últimos son el sulfato de calcio anhidro y el hemihidratado respectivamente, de los que no hablaremos por ser indistinguibles en el corte microscópico y prácticamente indetectables en el análisis químico por su baja proporción). Se distinguen en esta secuencia concreta de muestras al menos dos tipos claramente distintos de yeso por textura y presencia de impurezas en mayor medida, no estando algunas de las muestras claras por tener características intermedias. Estos dos yesos claramente distintos son:

YESO 1

Es el yeso original y se distingue por poseer, respecto al otro yeso (yeso 2) claramente visibles granos de arcillas ricos en hematites y muy pocos granos de negro carbón, pero de tamaño grande. En el espectro de IR se distinguen (algunos de ellos) por la presencia de mayor proporción de calcita que el resto de las muestras. Este yeso muestra una textura rugosa, debido a la mayor heterogeneidad del grano que posee. Otro indicio de la presencia de este yeso original puede ser la fuerte impregnación (barnizado) de la superficie con aceite de linaza y resina de conífera, ya que siempre está presente en forma de coloración amarillenta en una sección de unas 50 – 200 μ desde el borde superior del yeso.

YESO 2

Es el yeso del añadido a los pies de la figura, que posee como característica fundamental su extremada pureza (en el IR no se detecta otra cosa que yeso) y la ausencia de granos grandes o pequeños de arcillas y de negro carbón. Es claramente un yeso industrial blanco similar a los que se usan hoy en día para enlucidos en la construcción y por tanto un yeso de tiempos relativamente recientes (siglo XX). Además cuando aparece pintado, la pintura siempre lleva titanio en superficie (pintura 5, ver más adelante y en informes anteriores), lo que corrobora la cronología que se indica líneas arriba.

Hay luego otros yesos intermedios en características entre estos dos extremos que podrían ser de otras intervenciones distintas o bien de alguna de estas dos intervenciones mencionadas, pero que por haberse ensuciado o proceder de partidas más limpias del yeso original, no se pueden diferenciar con claridad. En particular son las escayolas de las muestras ARI-4 y ARI-5.

CAPAS DE PINTURA

De los cinco tipos de pintura que vienen detectándose en el conjunto de vaciados de la colección Velázquez, se han encontrado en estas muestras las denominadas pinturas 1, 2, 3 y 5, todas ellas no originales. La primera es una intervención de los siglos XVII o XVIII. Las demás pertenecen a cronologías del siglo XIX o XX. En particular, la pintura nº 5, que define la cronología de los añadidos de escayola de las muestras nº 8 y nº 10, es de 1920 o posterior, ya que en esa fecha se patentó el blanco de titanio como pigmento artístico el blanco de titanio.

Por otro lado, y gracias al análisis aislado de esta pintura en las muestras nº 8, nº 6 y nº 10, se ha podido conocer su aglutinante de forma inequívoca, siendo esta una mezcla

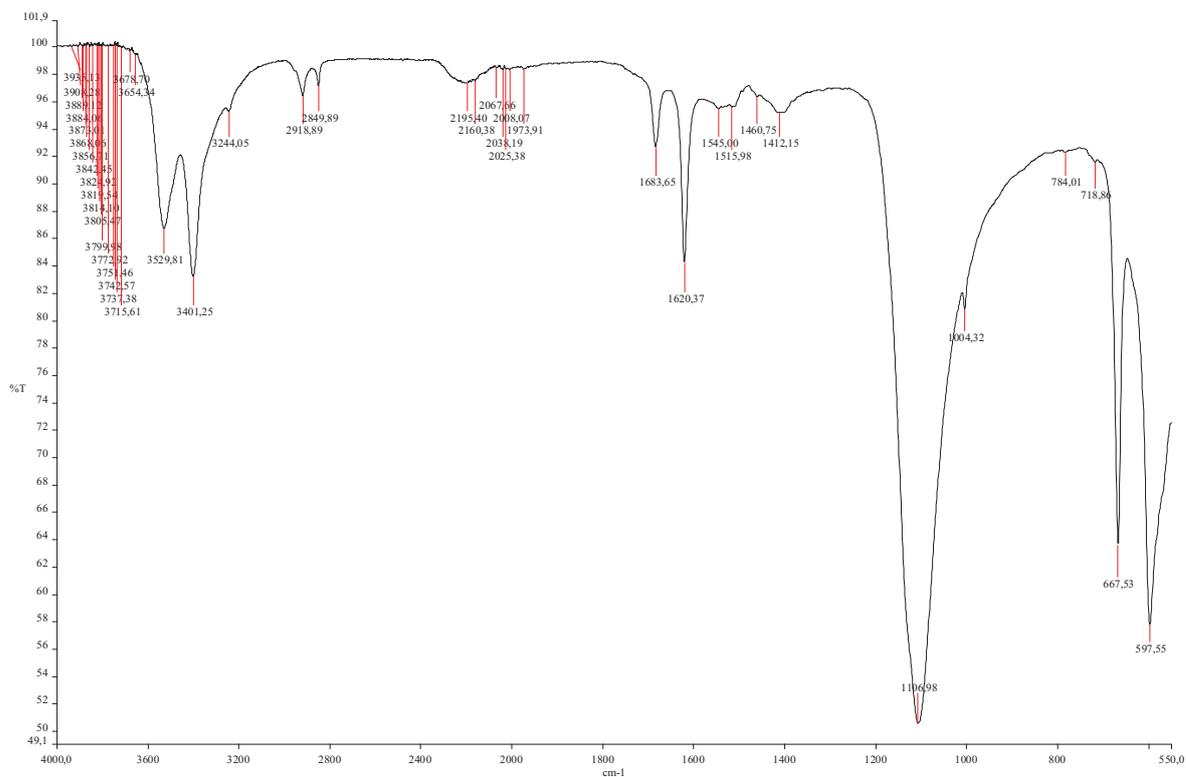
de aceite de linaza, resina de conífera y cera de parafina. Esta composición, por otro lado es característica de pinturas industriales contemporáneas.

27 de septiembre de 2005

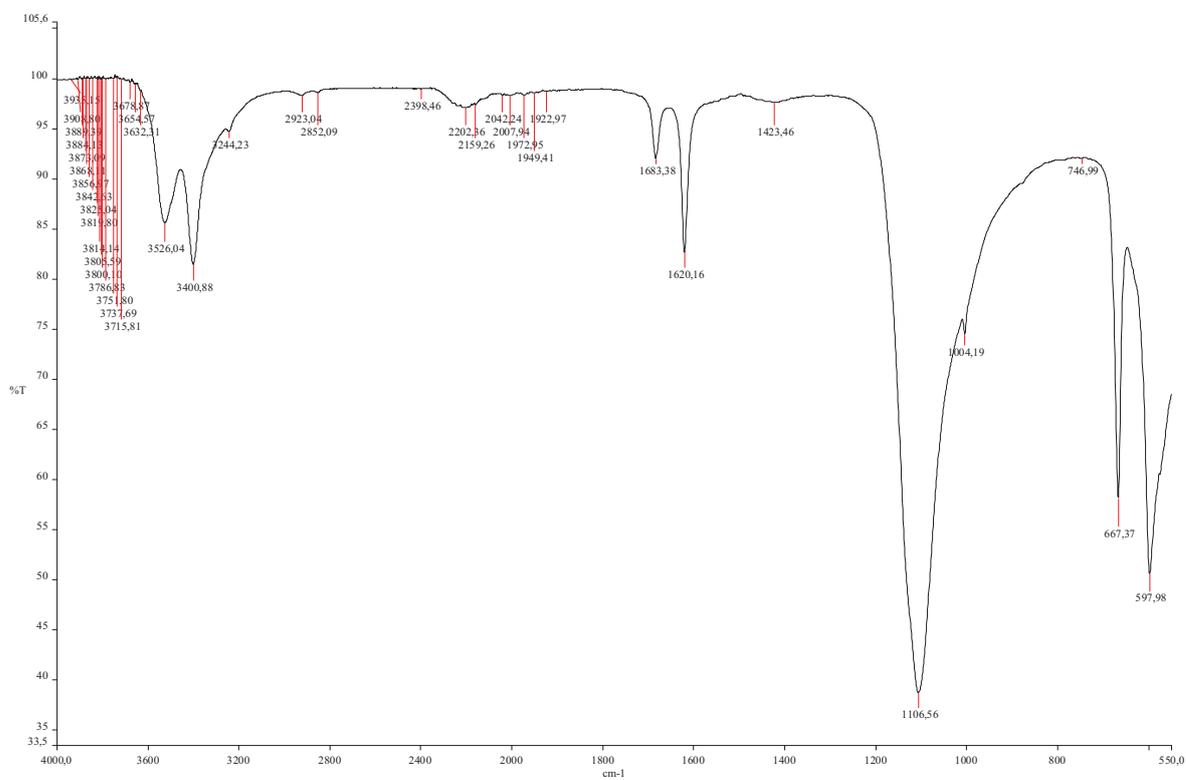
Fdo. Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

ANEXO GRÁFICO

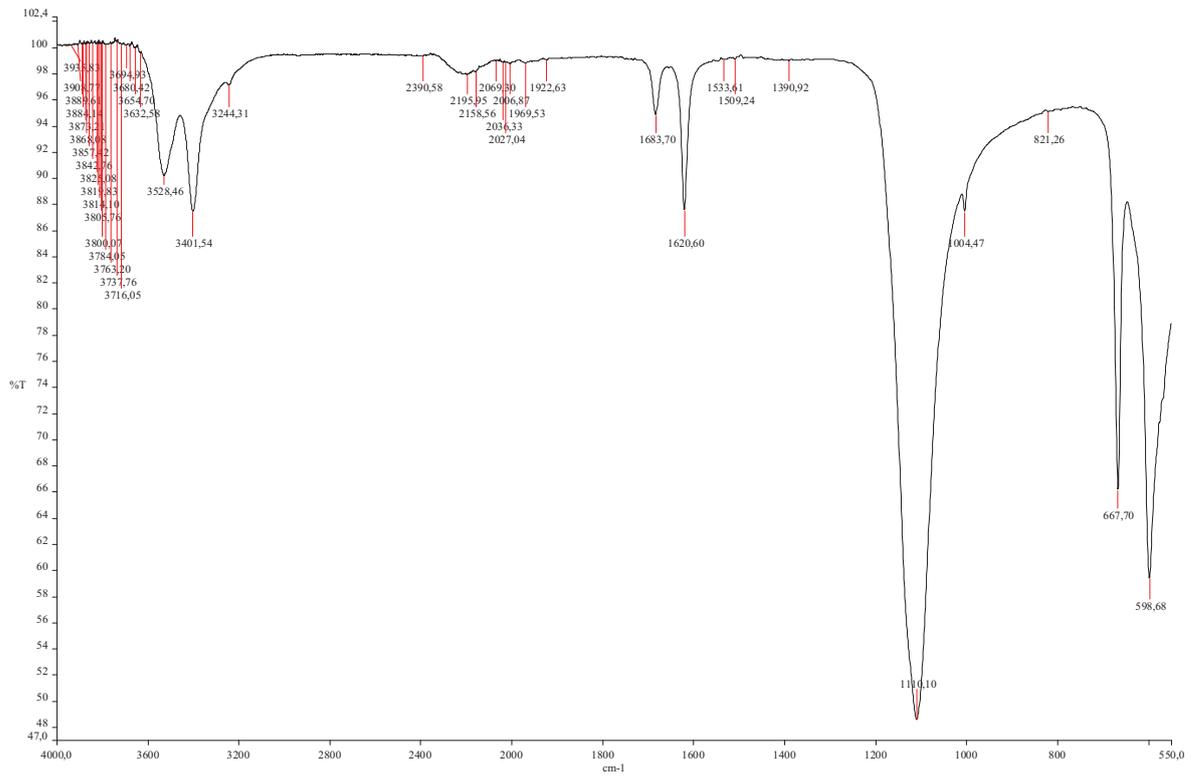
ESPECTROSCOPIA DE IR



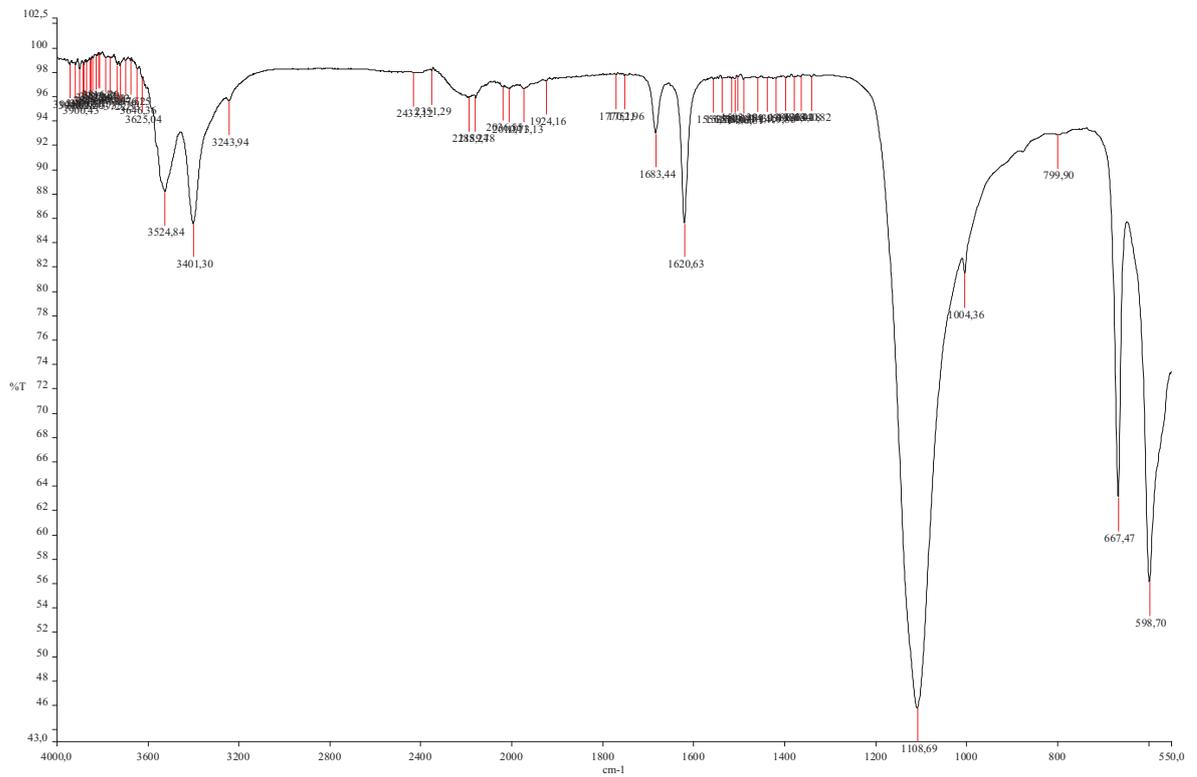
Espectro del soporte de escayola. Muestra ARI-1



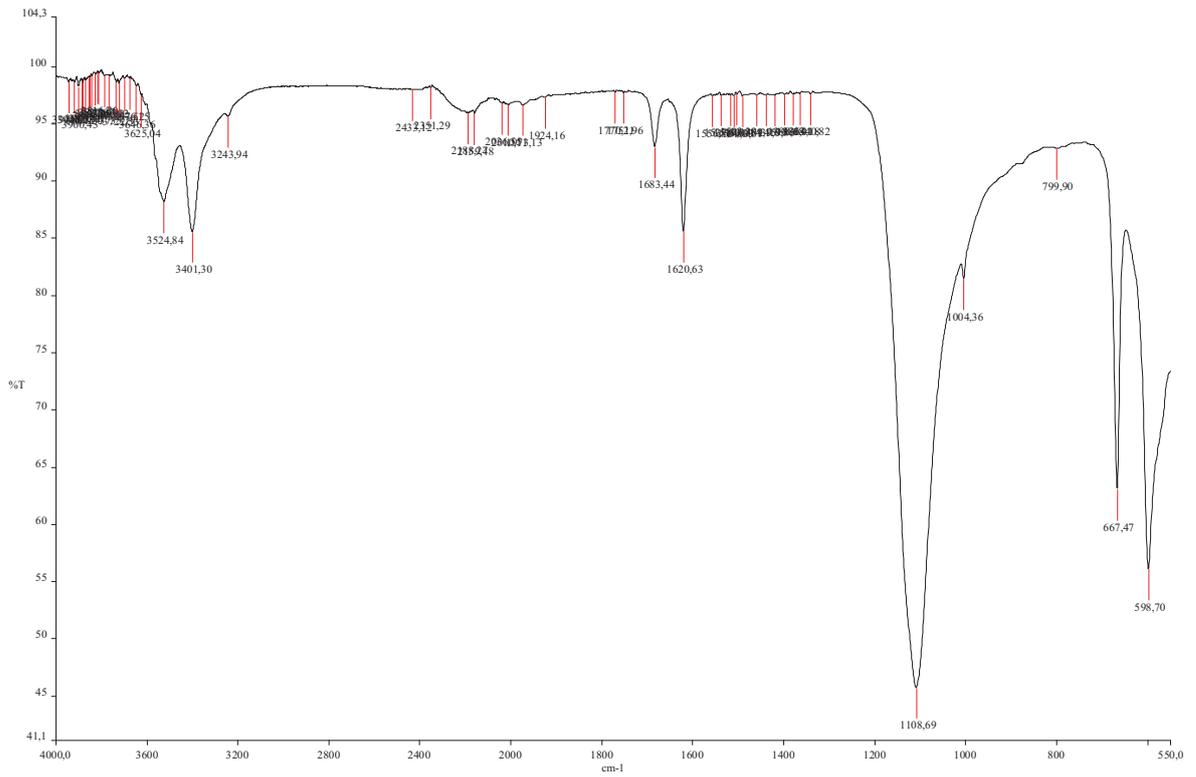
Espectro del soporte de escayola. ARI-22



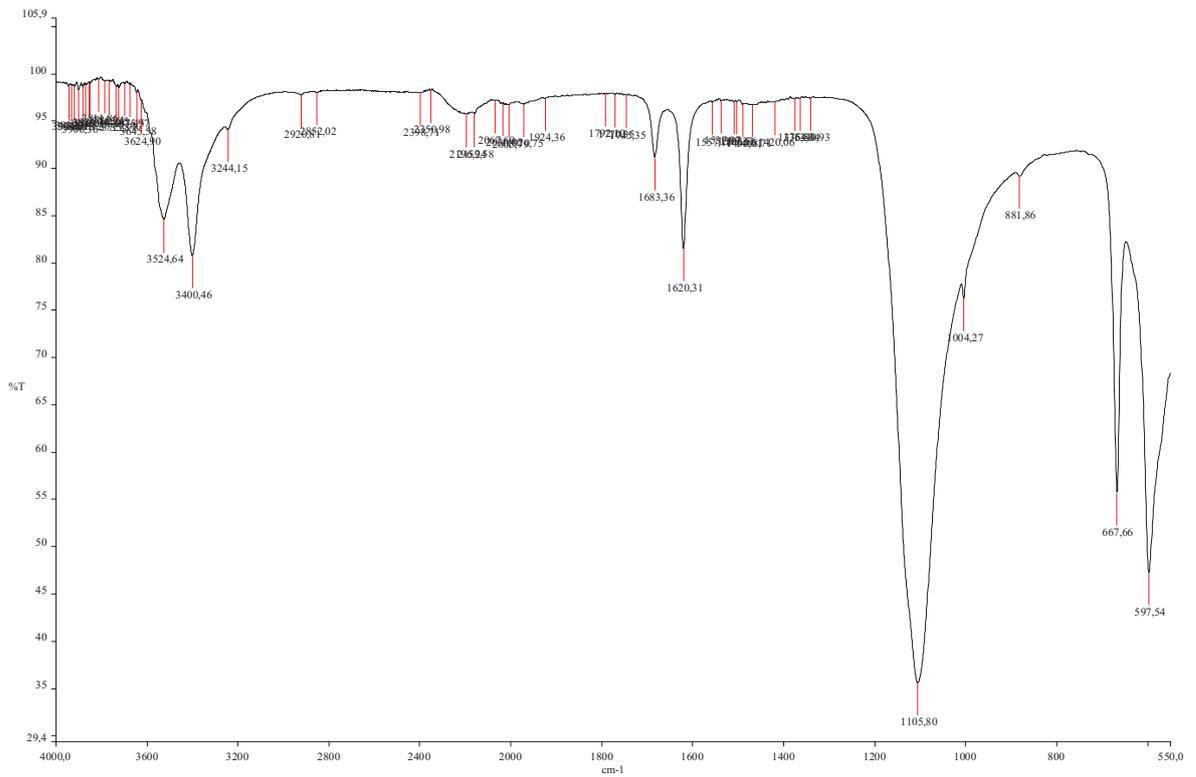
Espectro del soporte de escayola. Muestra ARI-3



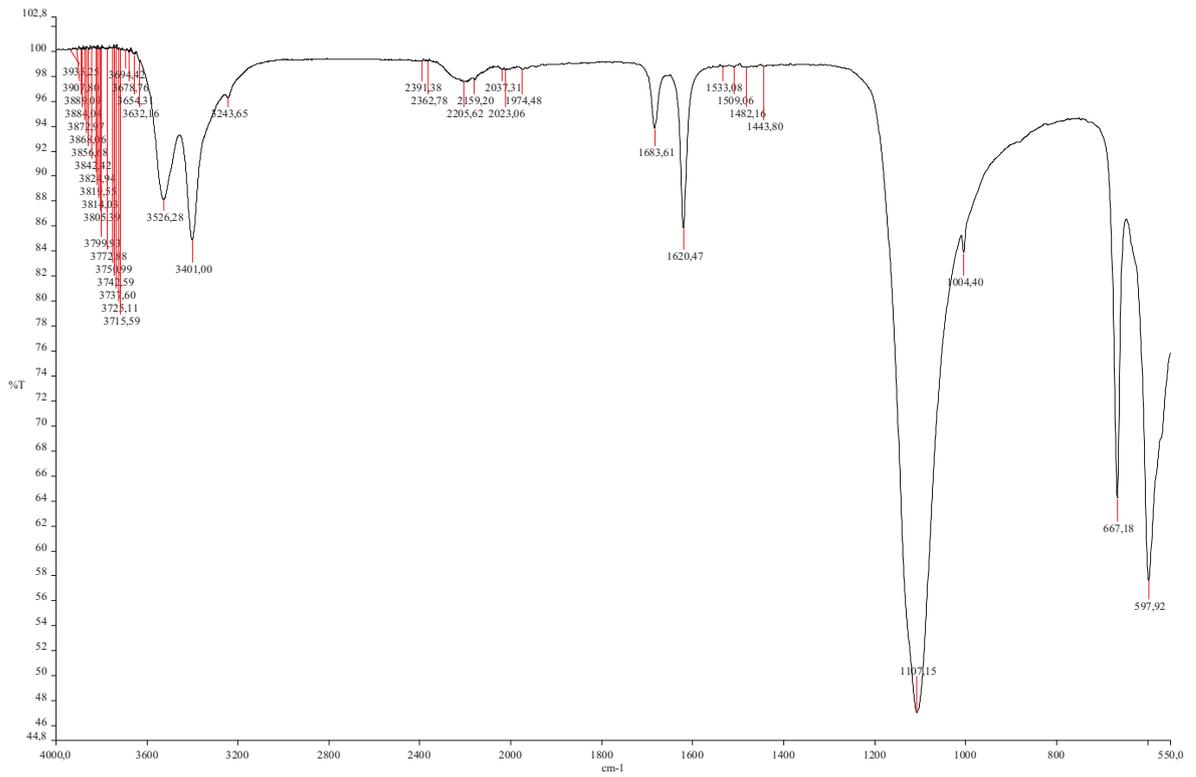
Escayola. Muestra ARI-4



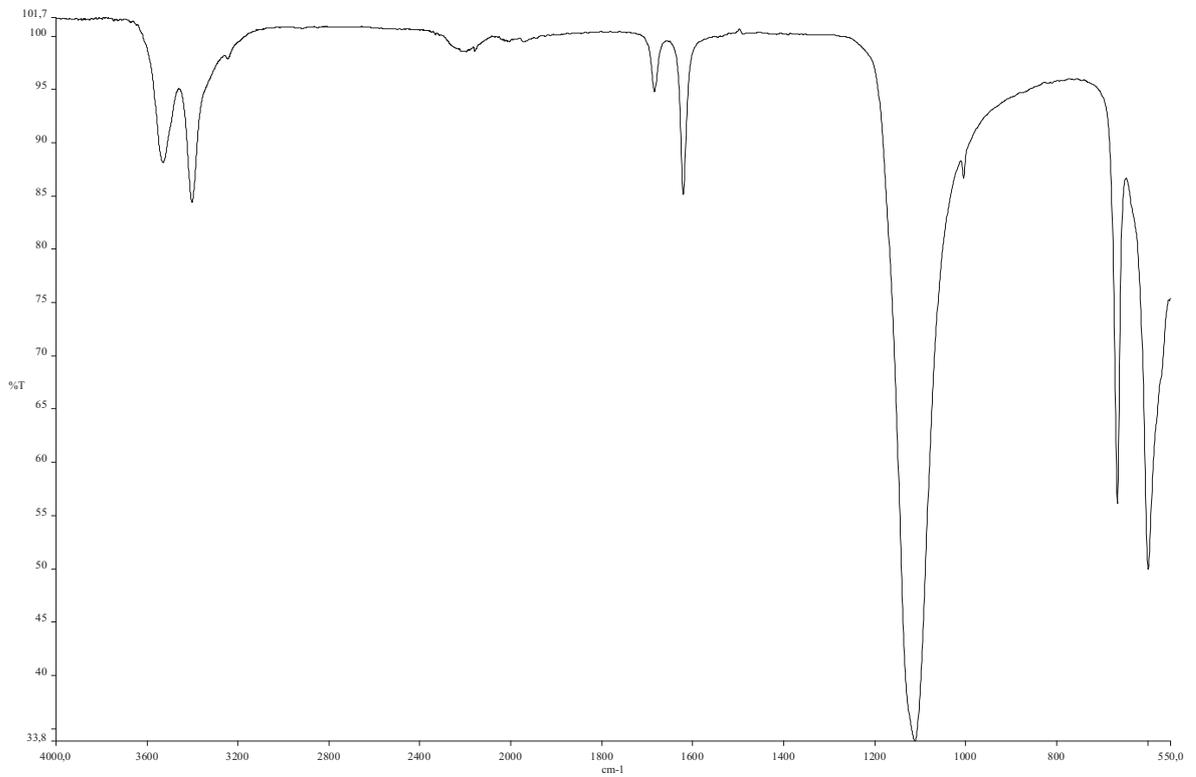
Escayola ARI-5



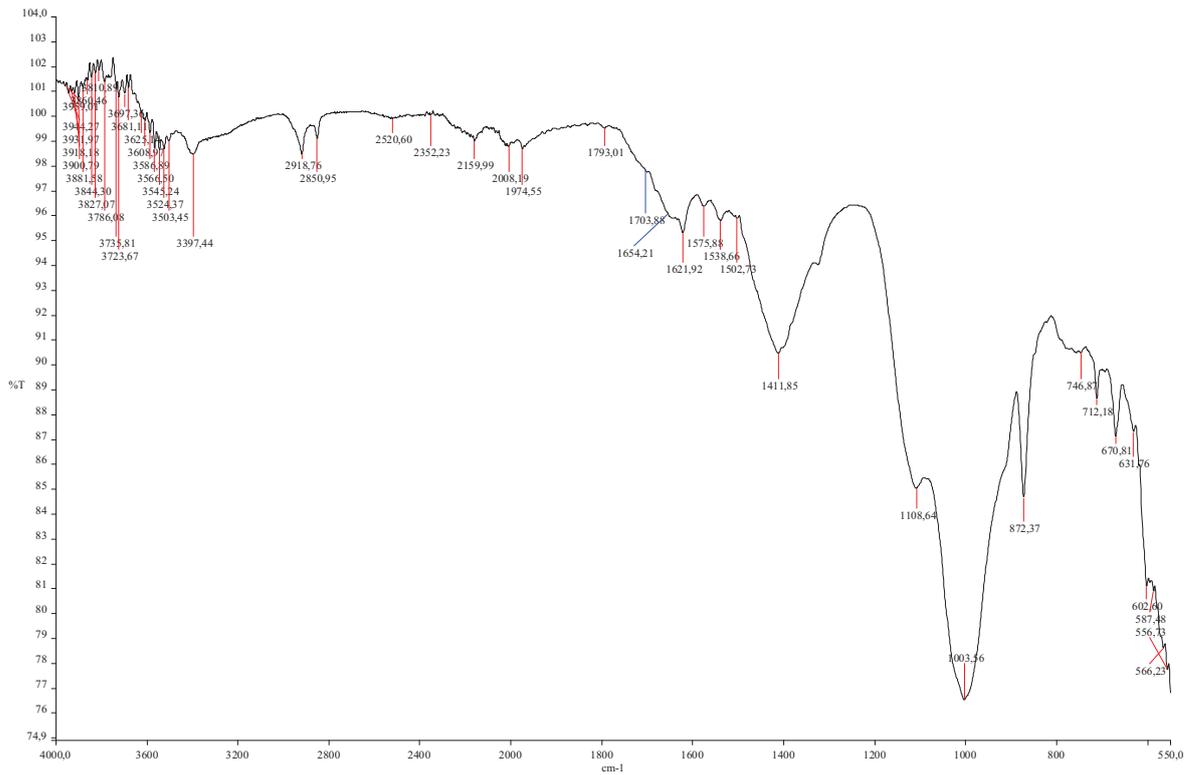
ARI-6, soporte de escayola (YESO 1)



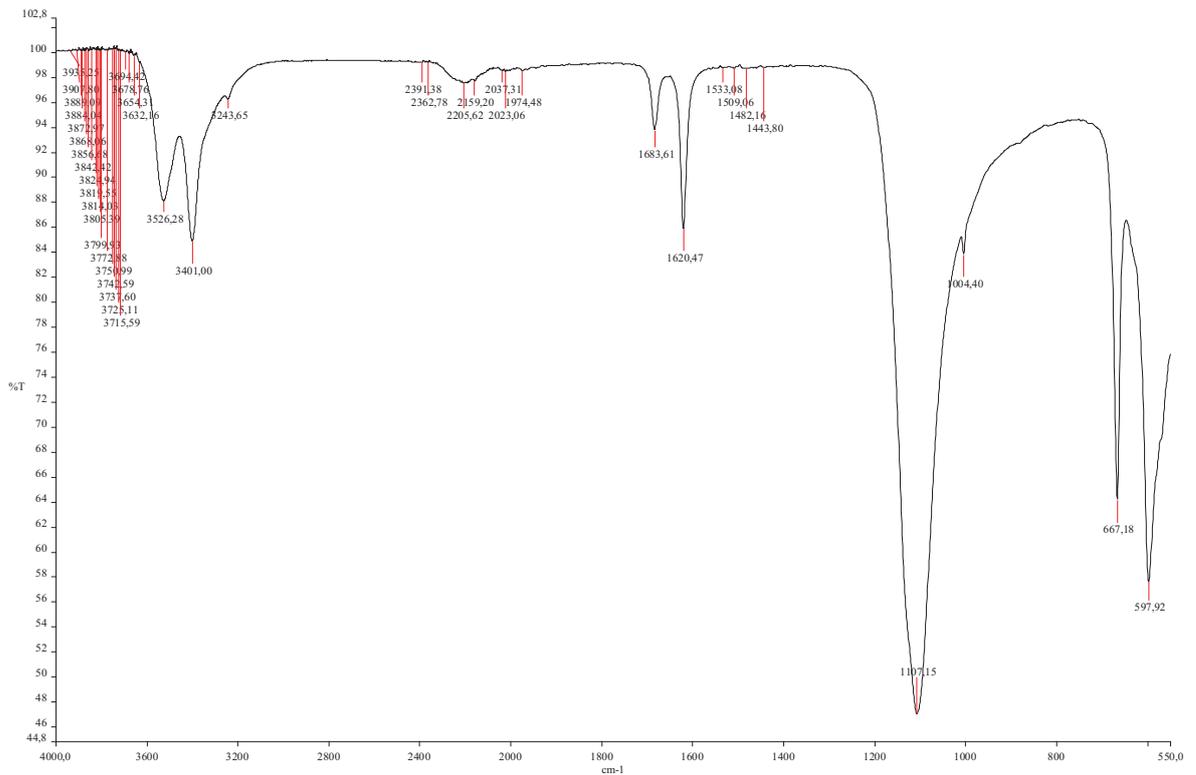
Soporte de escayola. Muestra ARI-6 (YESO 2)



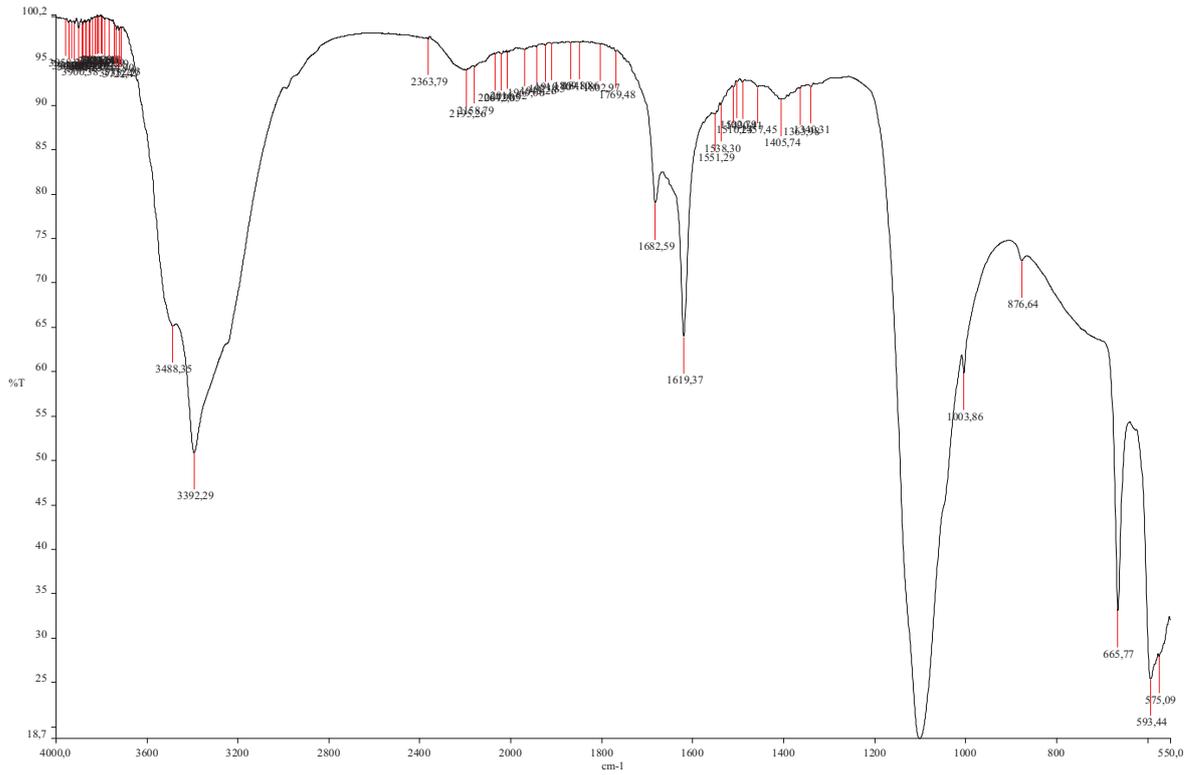
ARI-7, soporte de escayola



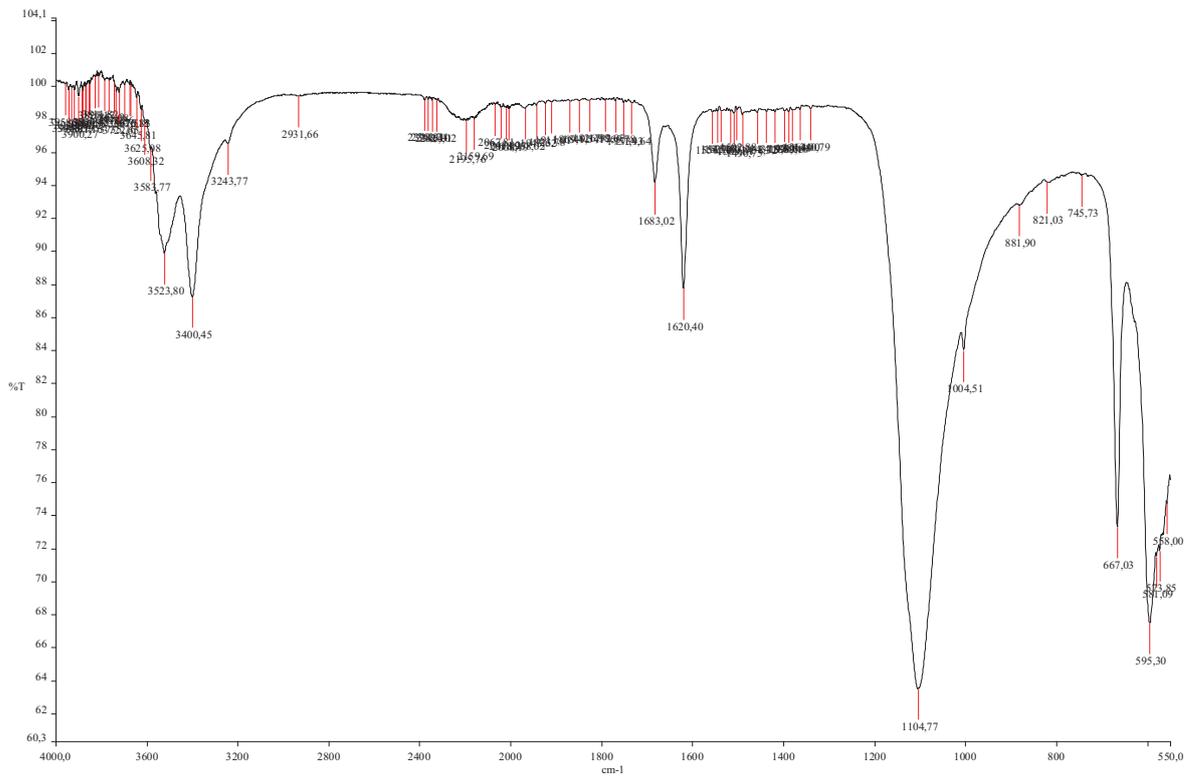
Arcilla marrón superficial. Muestra ARI-7



Espectro del soporte de la muestra ARI-8

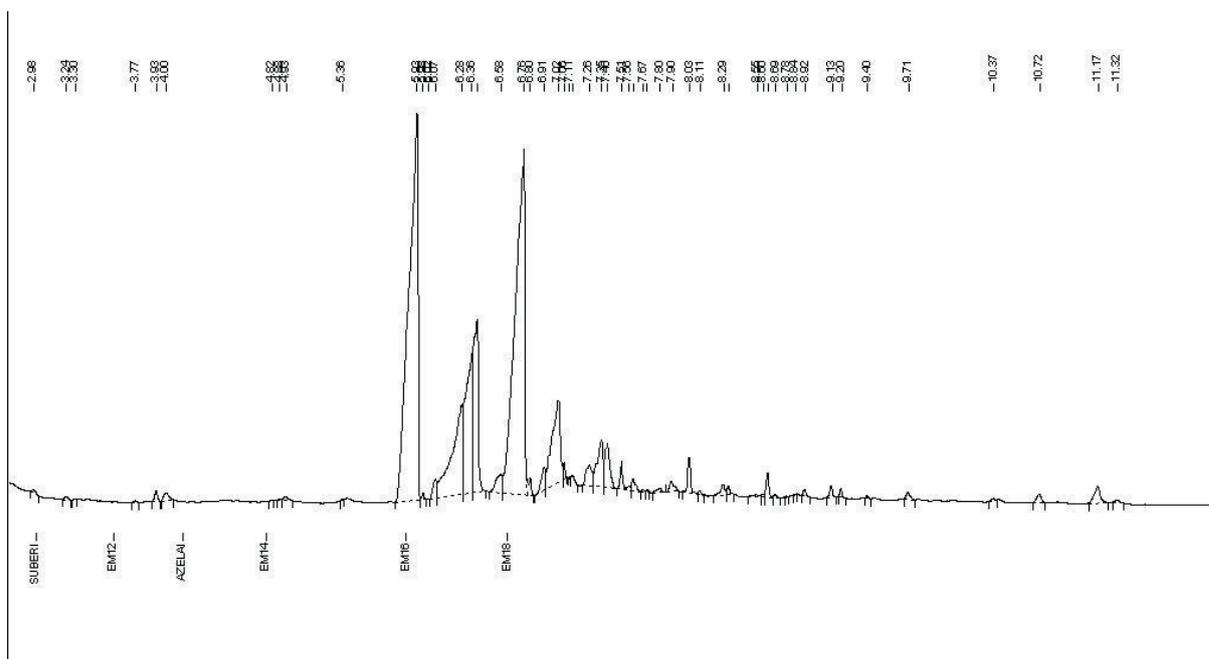


Soporte de escayola. Muestra ARI-9

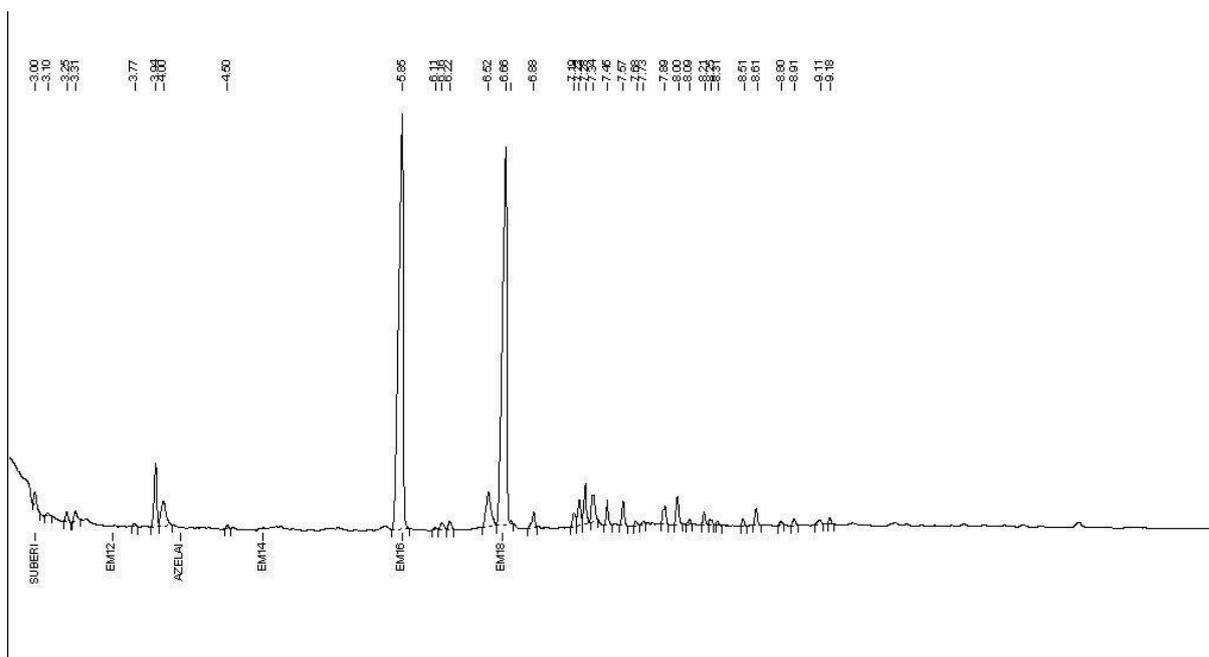


Soporte de escayola. Muestra ARI-10

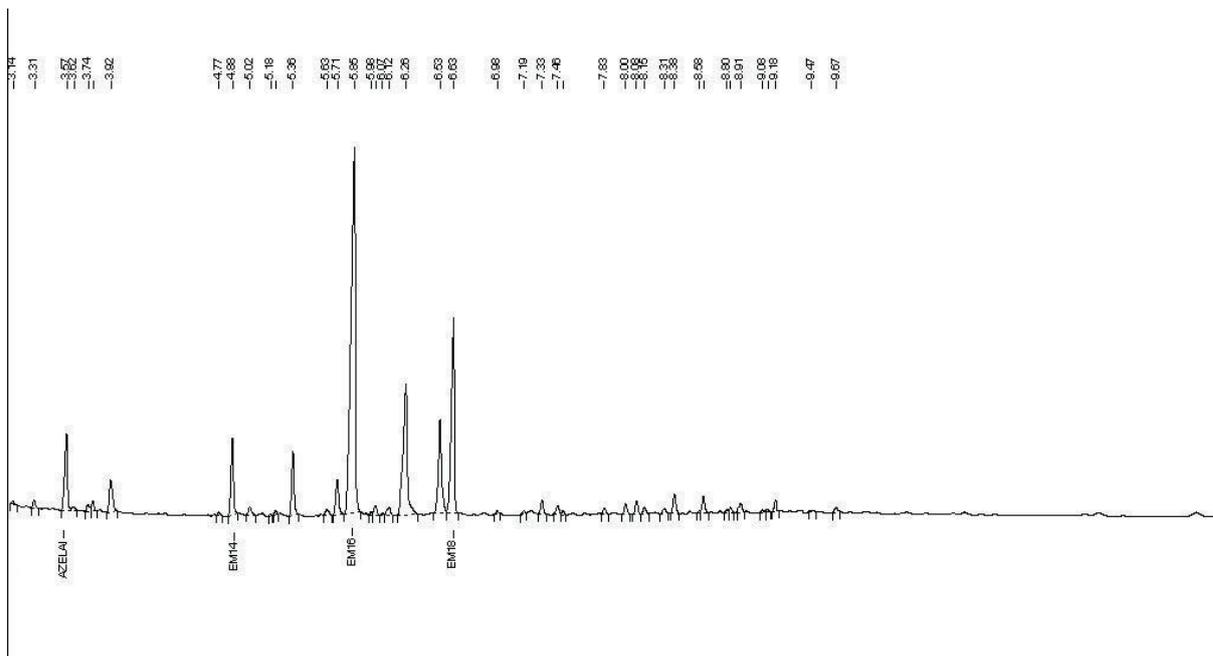
CROMATOGRAFÍA DE GASES



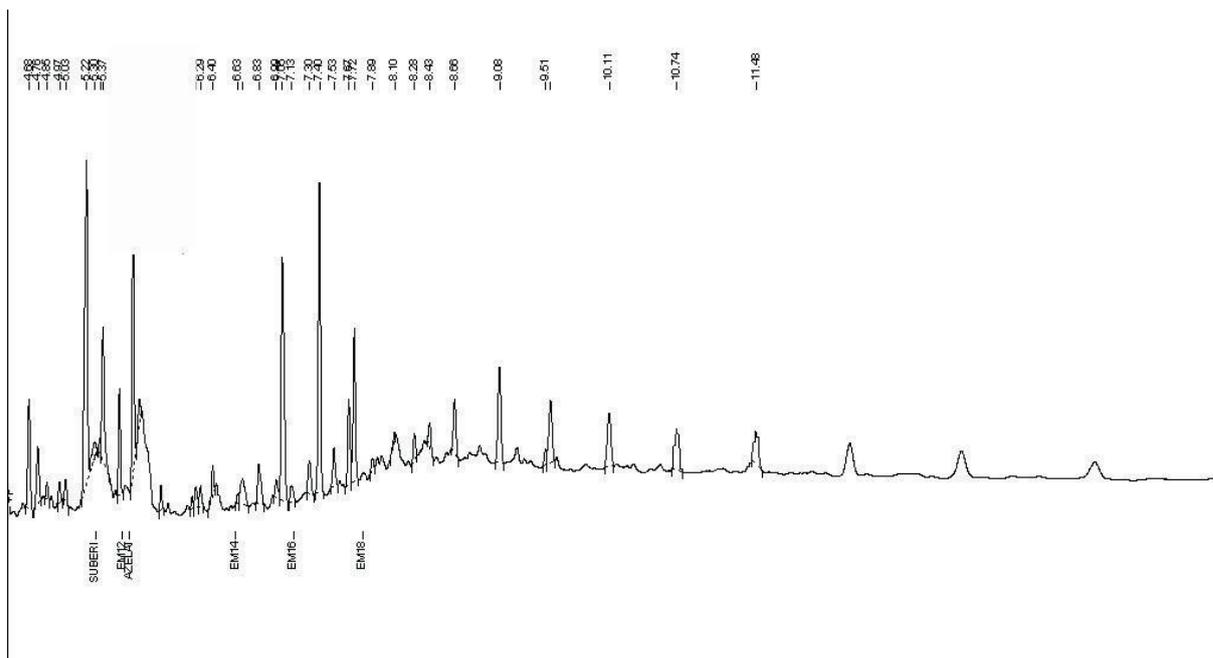
Cromatograma de la muestra ARI-1



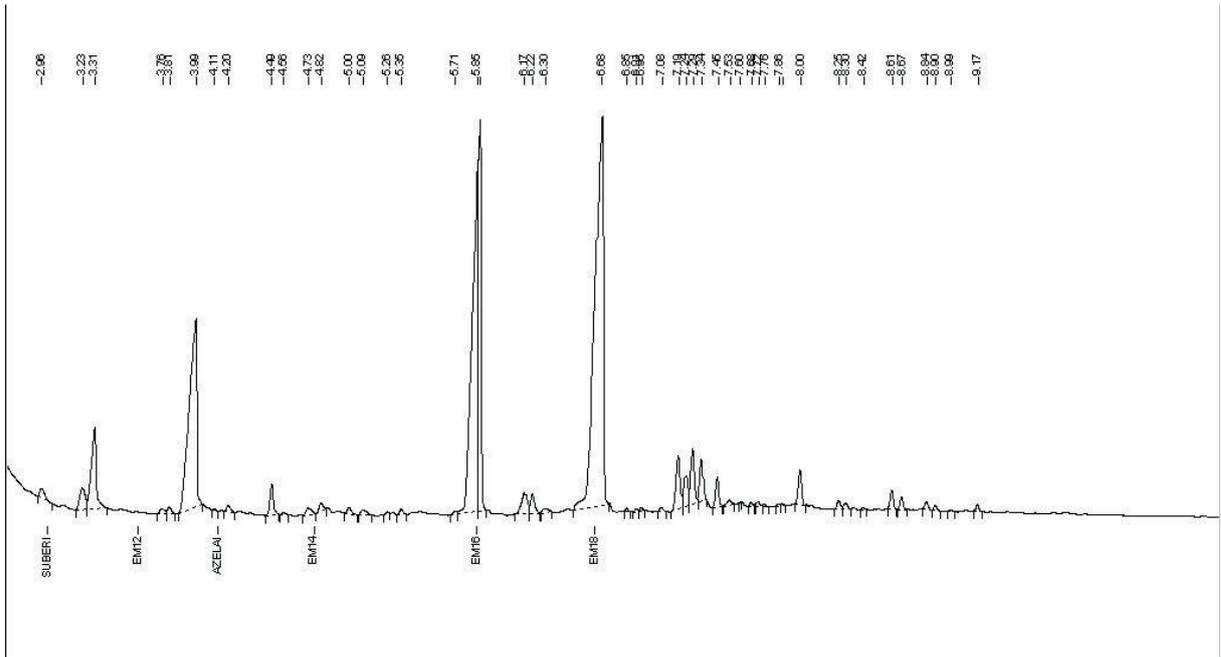
Muestra ARI-2



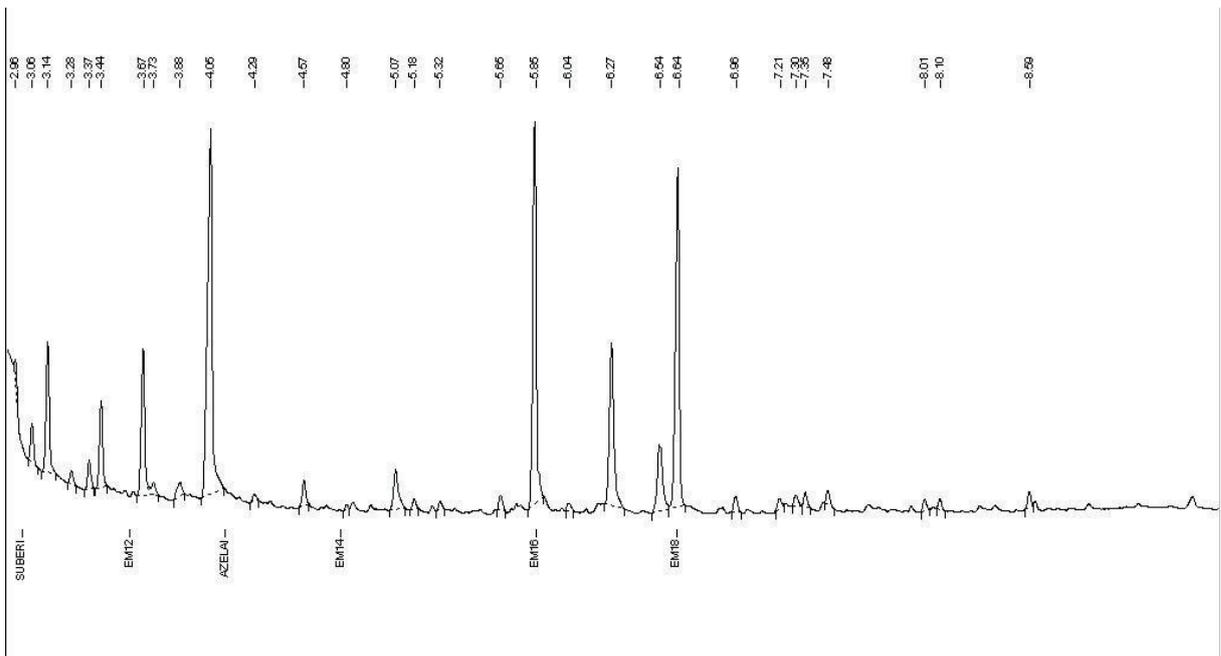
ARI-3



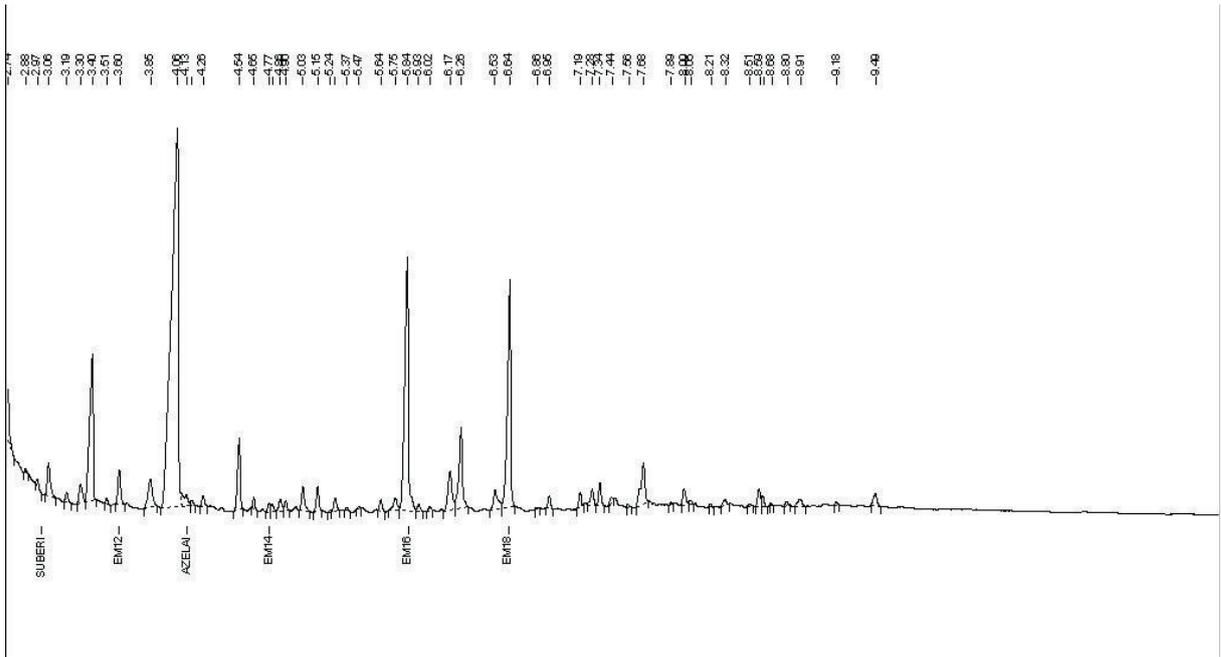
Cromatograma de la muestra ARI-6 (ampliación con desplazamiento)



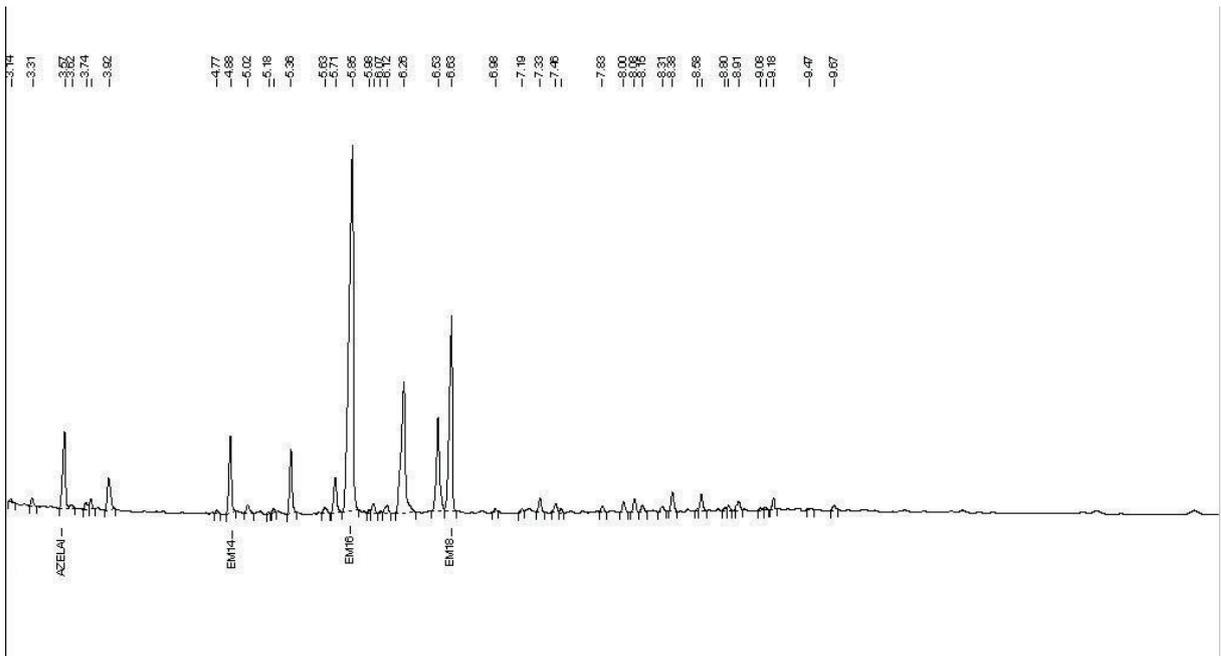
ARI-7, arcilla marrón (desmoldeante)



ARI-7, pintura blanca



ARI-8



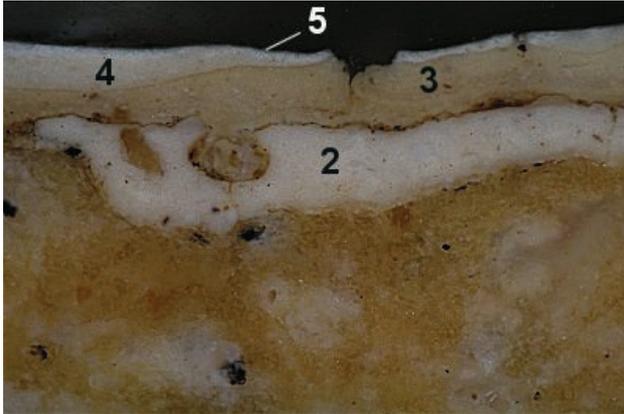
ARI-9

MICROANÁLISIS MEB/EDX

Muestra nº	Capa / color	Elementos
ARI-1	Pintura 1 (capa 2)	Pb, (Ca, Si, S, Al, K)
ARI-1	Pintura 1 (capa 3)	Pb (Ca, Si, Al, Na, Mg)
ARI-1	Pintura 2	Pb, Ca, S (Ba, Si)
ARI-1	Pintura 3	Pb, Ca, S (Zn, Ba, Mg, Si, Al)
ARI-2	Pintura 1	Pb, Ca (S, Si, Al, Na, Mg, Mg)
ARI-2	Pintura 2	Pb, Ca, S, Ba (Si, Al, K)
ARI-2	Pintura 3	Pb, Ca, S, Ba, Si (Zn, Al, Fe)
ARI-3	2 (arcilla oscura)	Ca, Si, S (Fe, Al, K, Mg, Na, Cl)
ARI-3	Pintura 2	Pb, Ca, Ba, S (Si)
ARI-3	Pintura 3	Pb, Ca, S, Ba, Si (Zn, Al)
ARI-6	Pintura 5 (capa 5)	Ti, Ca (S, Si)
ARI-6	Pintura 5 (capa 6)	Ti, Ca (Pb, Cr, S, Si, Fe)
ARI-7	Pintura 1 (capa 3)	Pb, (Ca, Si)
ARI-7	Pintura 1 (capa 4)	Pb, Ca (Si, Al, Fe)
ARI-7	Pintura 3	Pb, Ca, S, Ba (Zn, Si, Fe, Al, K, Na, Cl)
ARI-8	rosada (capa 2)	Ca, S (Si, Fe)
ARI-8	Pintura 5	Ti, Ca (Pb, Cr?, S, Si, Al, Fe)
ARI-9	Pintura 3	Pb, Ca, S (Ba, Zn, Si)
ARI-10	rosado (capa 2)	Ca, S (Fe, Si?)
ARI-10	Pintura 5	Ti, Ca, Si, Pb (Al, Na, Cr?)

Los elementos entre paréntesis están presentes a nivel de trazas

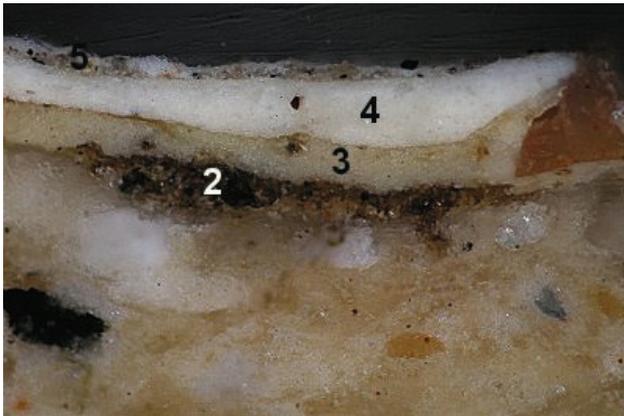
ANEXO FOTOGRÁFICO



ARI-1



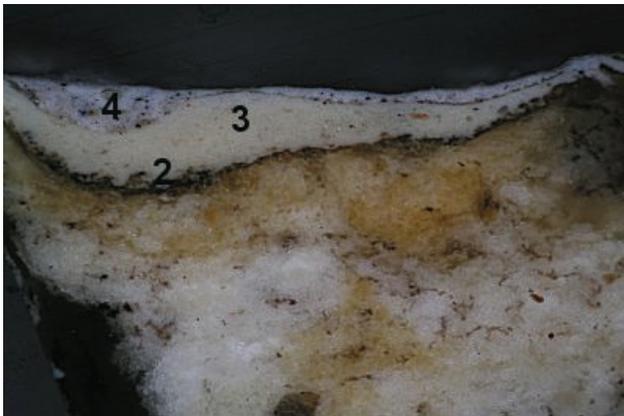
ARI-5



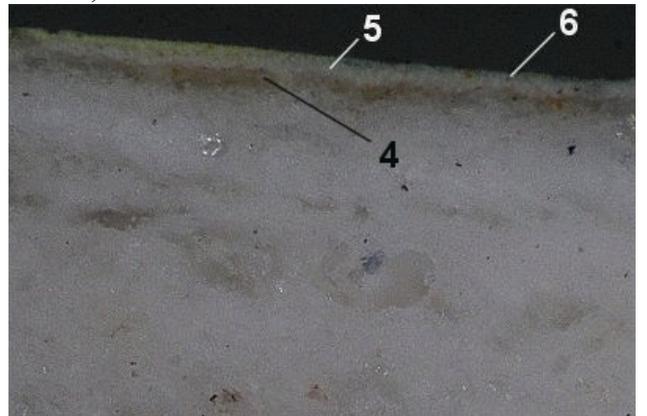
ARI-2



ARI-6, 150 X



ARI-3



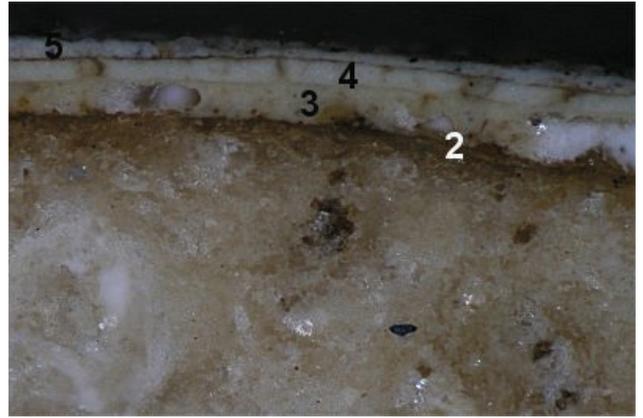
ARI-6



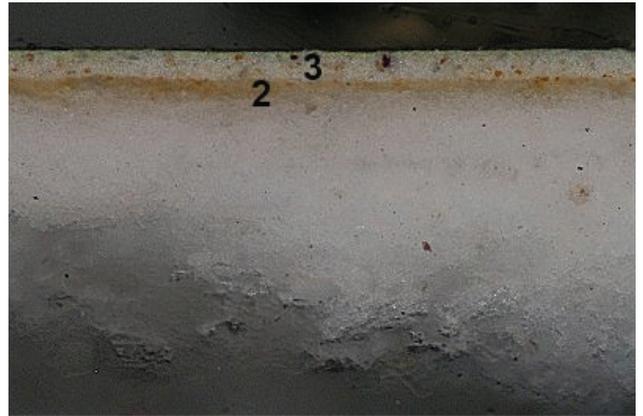
ARI-4



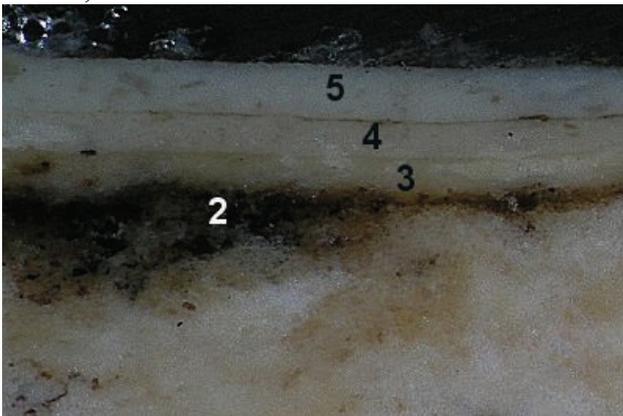
ARI-7, 150 X



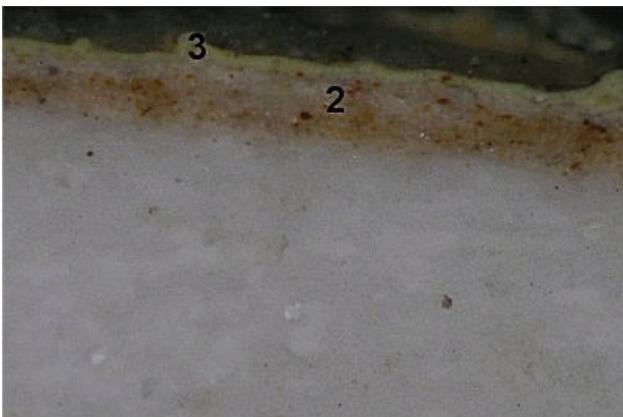
ARI-9



ARI-10



ARI-7



ARI-8

Los datos de atribución, fecha y otros aspectos técnicos de la obra, que puedan haber sido modificados en el curso de la continua investigación de las colecciones, son los que figuraban en los archivos de la Academia en el momento de la intervención, cuya fecha aparece en el informe. Las eventuales discrepancias entre los registros publicados y los informes de restauración se deben a la incorporación continua de nuevos datos como resultado de sucesivos estudios.



Real Academia
de Bellas Artes
de San Fernando
rabasf.com