



es vida

Unión Europea  
FEDER  
Invertimos en su futuro



**ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE PINTURAS MURALES DE  
VARIAS IGLESIAS DE LA COMARCA DE SAYAGO (ZAMORA)**  

---

**Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Castilla y León**

## **ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE PINTURAS MURALES DE VARIAS IGLESIAS DE LA COMARCA DE SAYAGO (ZAMORA)**

**Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Castilla y León**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

El estudio técnico de las pinturas murales de la comarca de Sayago (Zamora) ha sido realizado por parte del Laboratorio del Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Castilla y León. Los objetivos que se perseguían eran la caracterización, tanto de morteros como de las diferentes policromías, para conocer la técnica de ejecución.

Los análisis se han efectuado a veces directamente sobre micromuestras y en otras ocasiones, ha sido preciso realizar un tratamiento de las mismas, embutiéndolas en resina transparente con superficie pulida y perpendicular a las capas pictóricas (estratigrafías), técnica básica que permite estudiar tanto el sustrato como la superposición de pigmentos y aglutinantes.

Las técnicas analíticas empleadas han sido las siguientes:

-Microscopía Óptica (MO) con luz visible (MO-V) por reflexión y por transmisión, con posibilidad de observación con luz polarizada y con fluorescencia por lámpara de mercurio (MO-UV)

-Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Espectroscopía por Energía Dispersiva de rayos X (EDX). Necesaria para determinar la composición tanto de los morteros como de los pigmentos, así como en la determinación de la técnica.

-Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR) con el fin de analizar la composición de los morteros, y, por extensión, la capa pictórica externa.

-Análisis Microquímicos (AM) realizados directamente sobre la muestra y sobre la estratigrafía. La disposición de los estratos y distribución de pigmentos es útil en la determinación de la técnica pictórica utilizada.

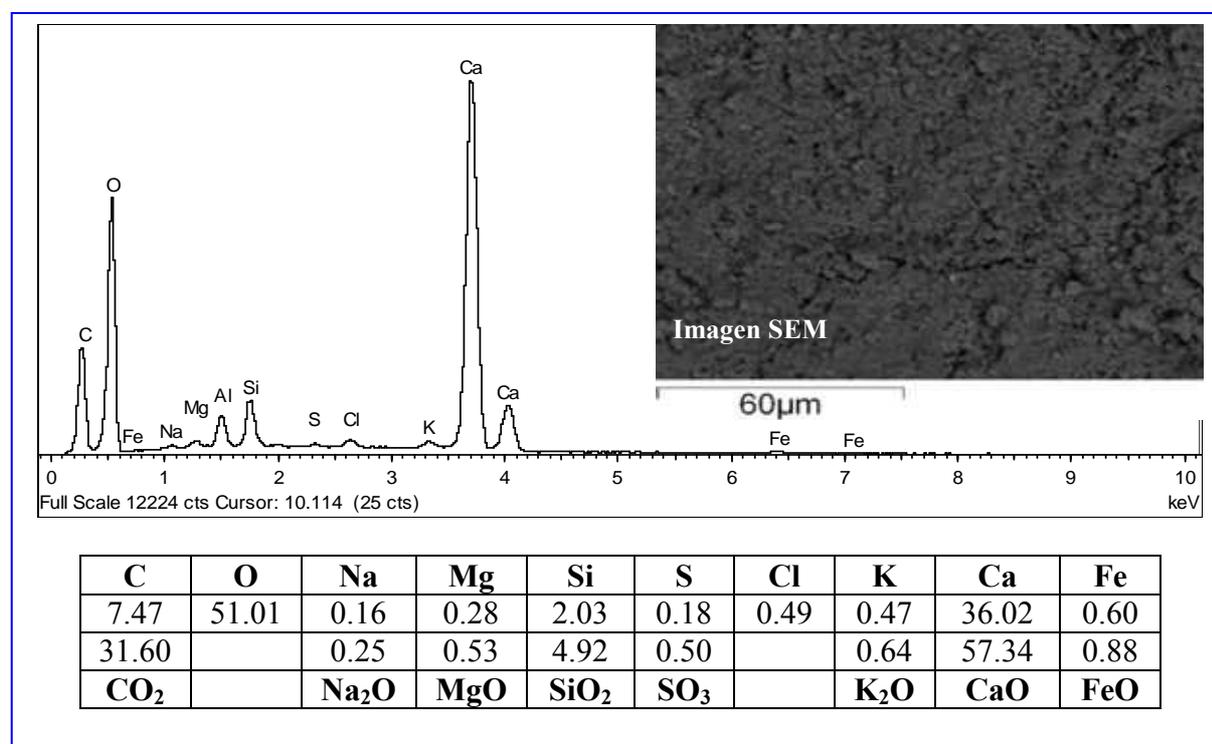
Además se ha contado con la colaboración de laboratorios externos para análisis puntuales como:

-Difracción de Rayos X (XRF) <sup>1</sup>Puntualmente se ha realizado este análisis para determinar la composición exacta del mortero. Cada sustancia mineral forma cristales con una celda unidad y simetría determinada, resultando un patrón de difracción característico. Se pueden determinar las proporciones relativas de dos o más minerales presentes en una misma muestra comparando las intensidades de sus respectivas líneas con muestras de composición conocida

-Cromatografía de Gases/masas (CG/M) <sup>2</sup> Técnica de separación empleada en la identificación de los ácidos grasos, posibles componentes de los aglutinantes de los pigmentos. Se compara con patrones conocidos.

## 2. ESTUDIO DE LOS MORTEROS.

Los morteros analizados ofrecen una gran homogeneidad y uniformidad en su observación al microscopio electrónico (disposición, granulometría...), así como en cuanto a su composición elemental.

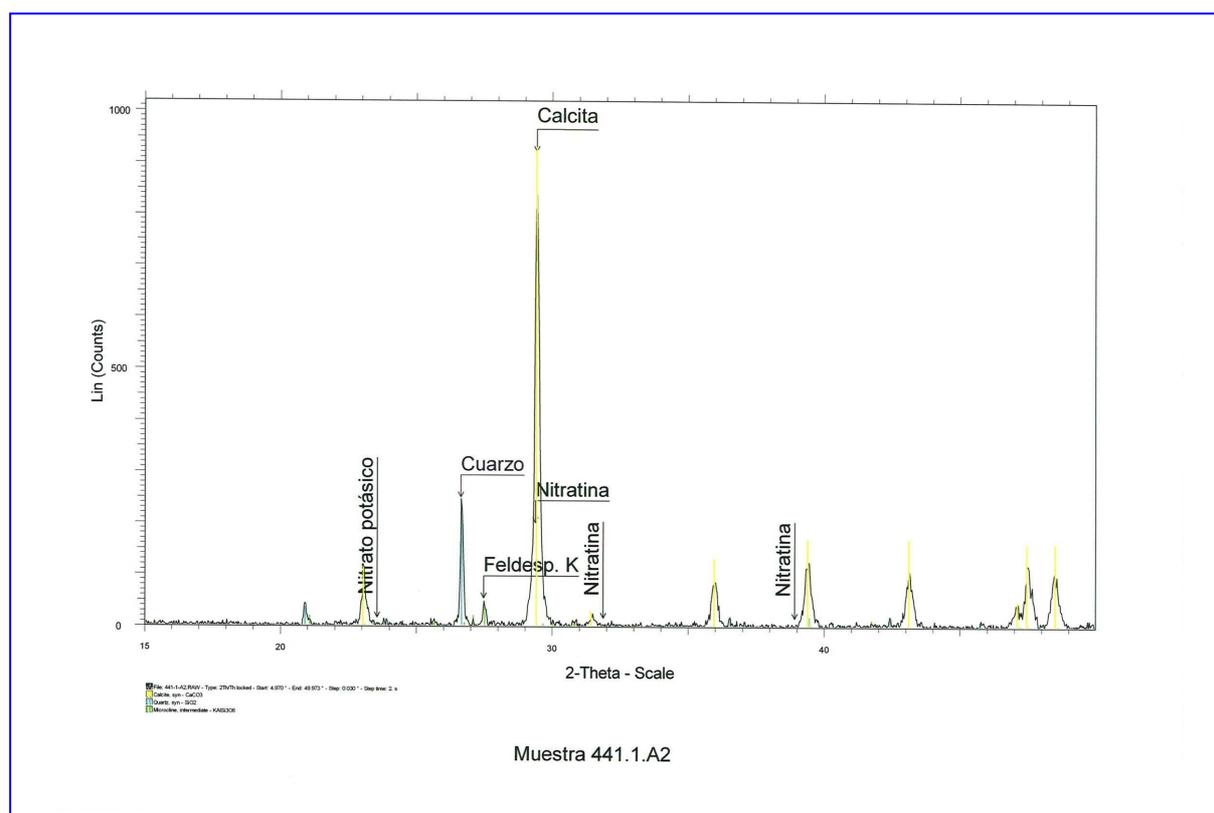


**Figura 1.** Imagen SEM, espectro EDX y tabla de composición elemental del mortero de la pintura mural de la iglesia de Muga.

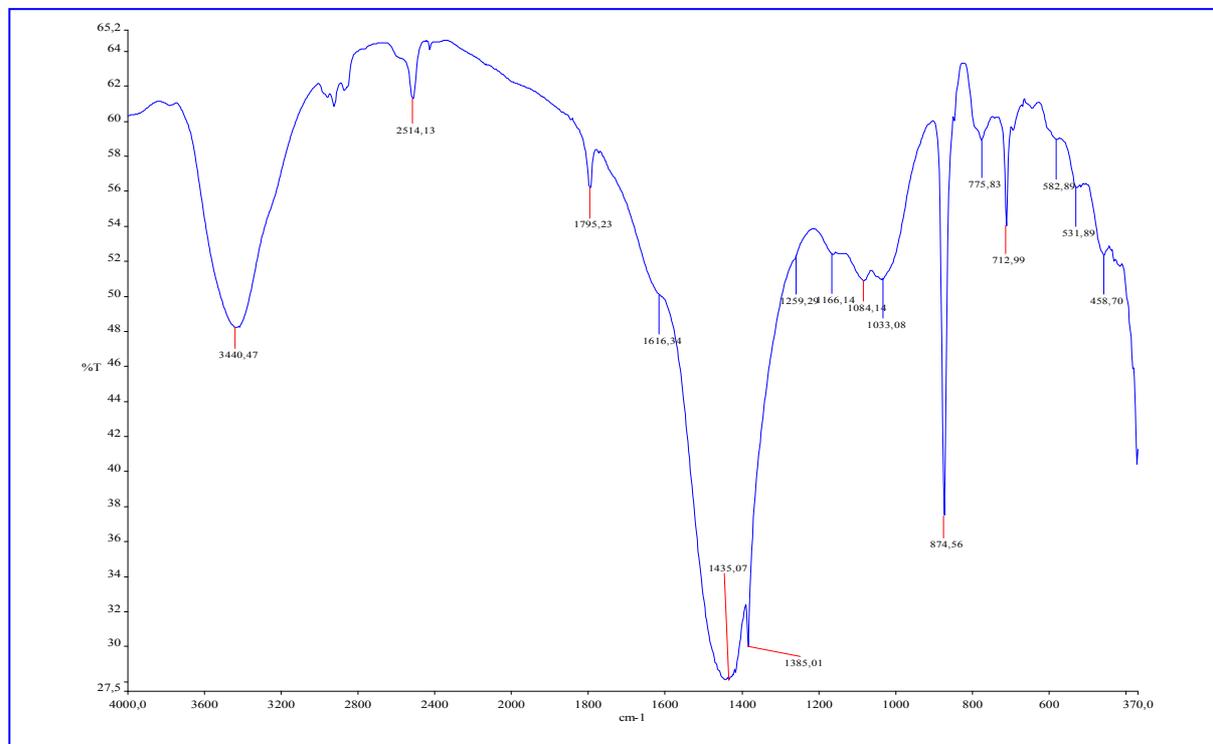
<sup>1</sup> Instituto del Patrimonio Cultural de España. Area de Laboratorios. Ministerio de Educación y Cultura.

<sup>2</sup> Universidad de Valladolid Grupo TESEA. I.U. CINQUIMA

La abundancia de carbono y calcio, la escasez de azufre y la constatación de elementos como magnesio, aluminio, silicio, potasio o hierro permiten deducir que están formados por carbonato cálcico, cuarzo y feldespato potásico, posiblemente conseguidos con cantos molidos o arena aglutinados con cal. La presencia de árido (cuarzo) es mayor en las capas inferiores (enfoscado) habiendo más carbonato cálcico en las capas más próximas a la superficie. Las trazas de hierro proporcionan una coloración ligeramente más oscura. Por difracción de rayos X y espectroscopía infrarroja se detecta la misma composición que con los análisis realizados con SEM-EDX de los minerales propios de los morteros: calcita, cuarzo y algo de feldespatos (Fig 2 y 3).



**Fig 2.** Difractograma de rayos X del enfoscado de la pintura de la cabecera de la Iglesia de Muga. Análisis realizado por J. V. Navarro. IPCE. Area de Laboratorios. Madrid

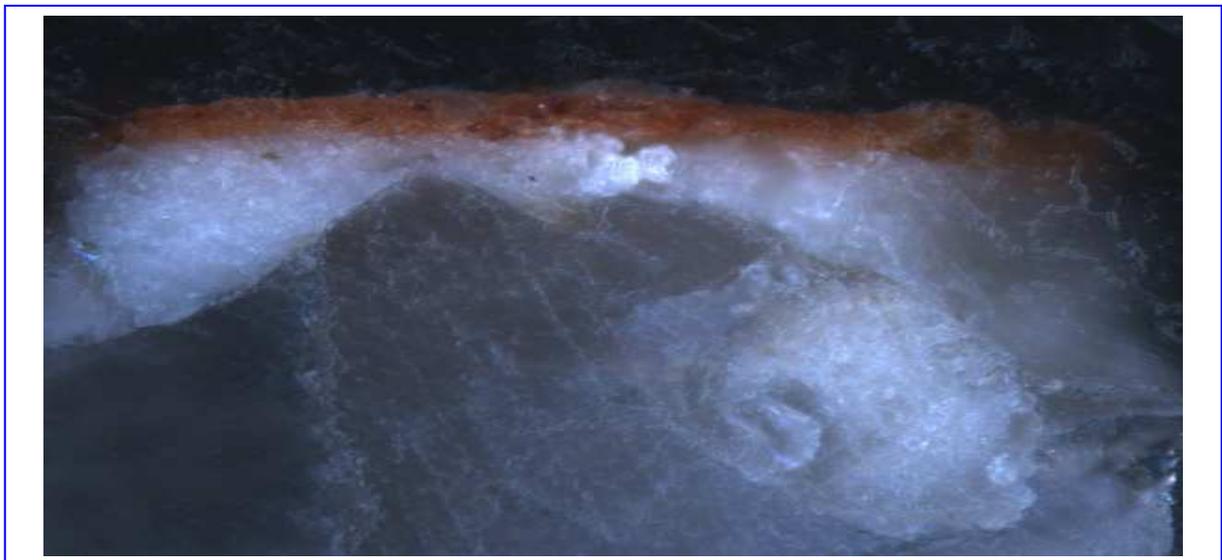


**Fig 3.** Espectro infrarrojo del enfoscado de la pintura de la cabecera de la Iglesia de Muga

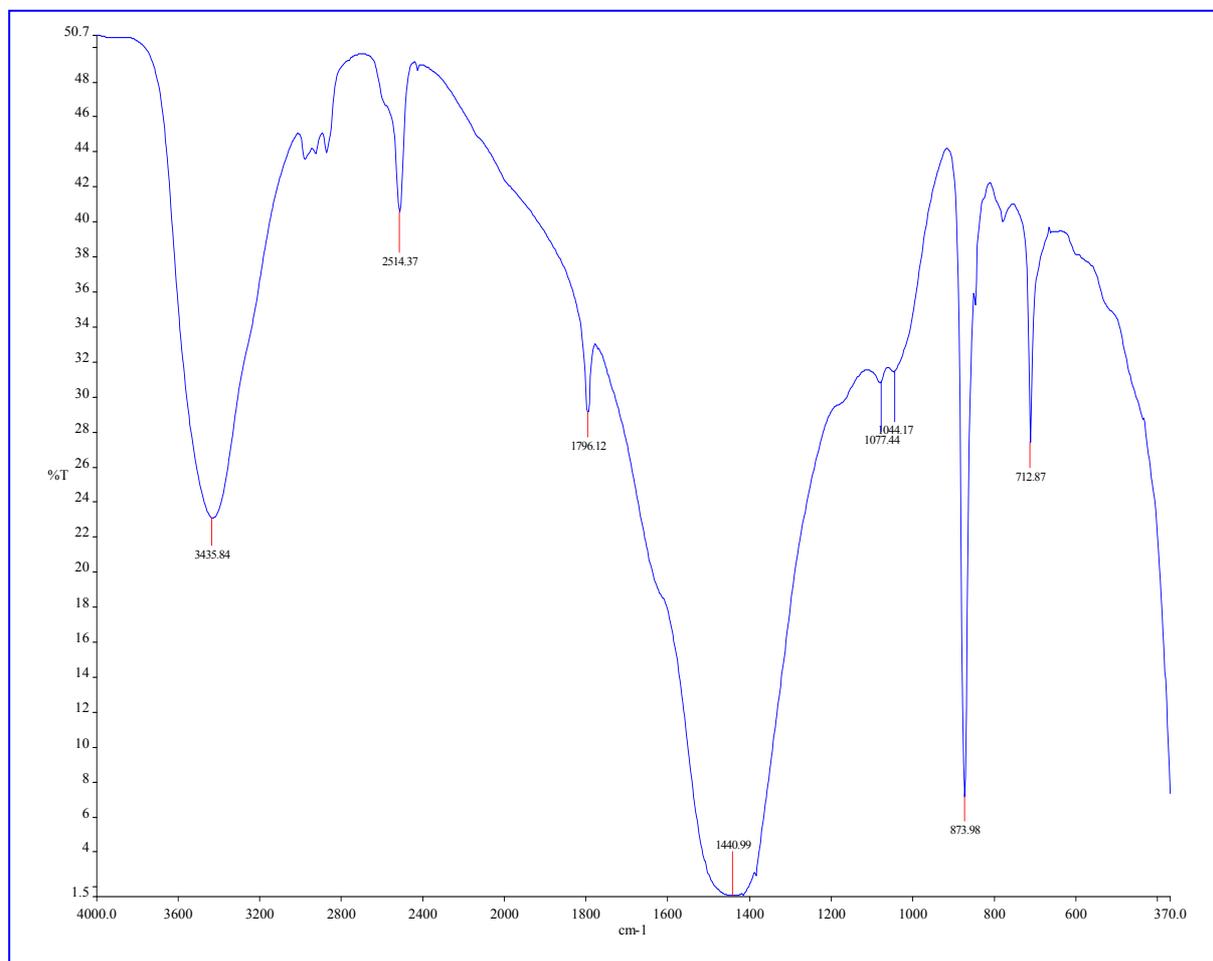
La composición de los morteros es muy parecida en todas las pinturas analizadas: Muga, Piñuel, Torrefrades, Villar del Buey, Palazuelo, Pasariegos, Villamor de la Ladre, Tudera y Salce. También muestran muchas similitudes con los de la iglesia de Carbellino [Fig 4](#), que había sido objeto de estudio con anterioridad. En este caso, en una muestra tomada del zócalo situado a la derecha de la iglesia, bajo un pigmento rojo, la composición del mortero es también de carbonato cálcico y cuarzo.



**Fig 4.** Pinturas murales. Carbellino



**Fig 5.** Estratigrafía rojo zócalo. Pinturas de Carbellino

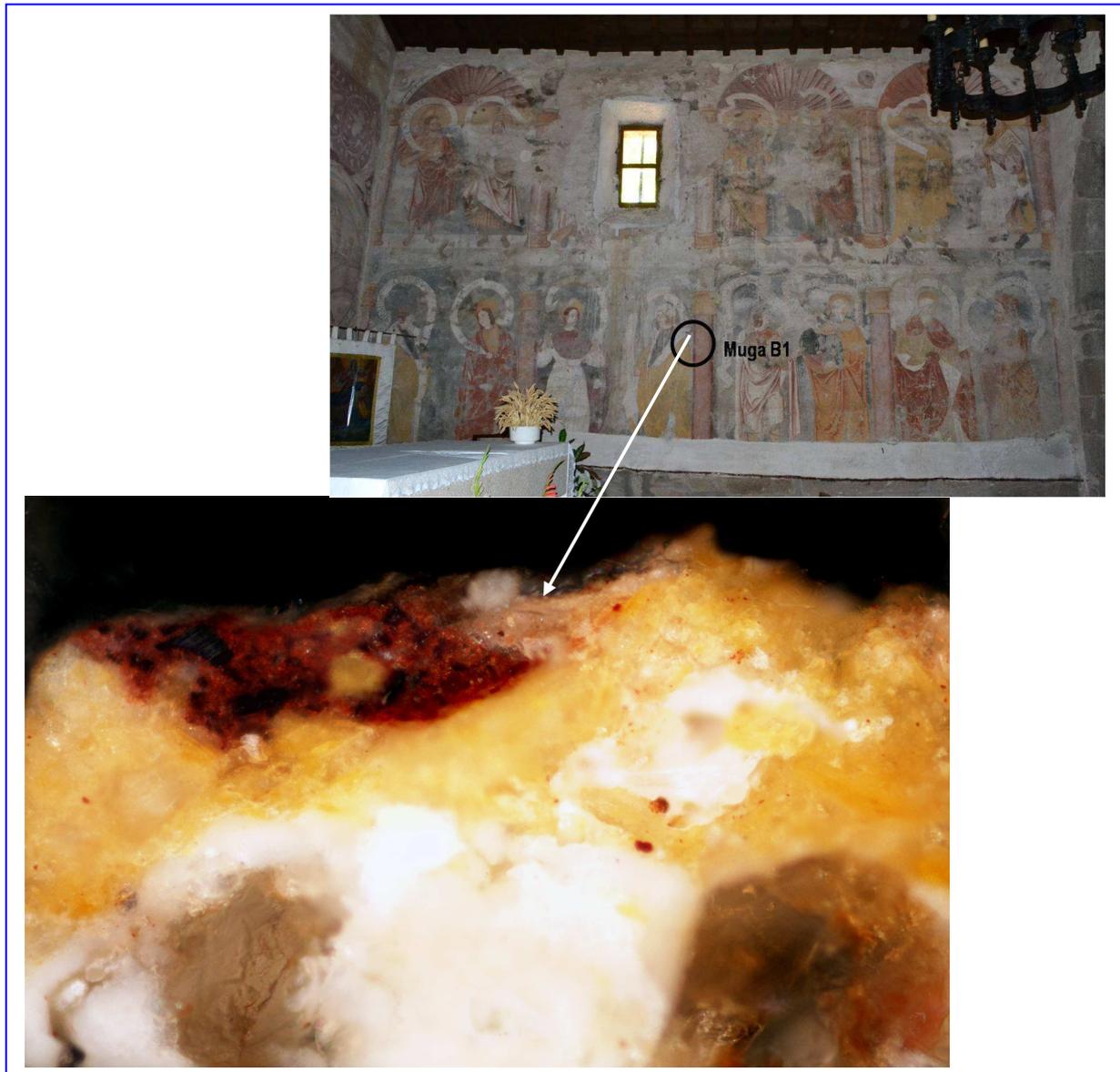


**Fig 6.** Espectro infrarrojo del mortero de la pintura mural de Carbellino. Consta de carbonato cálcico y cuarzo.

Aunque el mortero alcanza, en algunas de las muestras, un grosor máximo de 1 mm, el espesor real del mismo, en las estratigrafías estudiadas en el laboratorio, se sitúa entre 3 y 4 mm.

### 3. ESTUDIO DE LOS PIGMENTOS.

Los pigmentos predominantes en la decoración de las iglesias son blancos, rojos, amarillos, negros, azules y, en menor cantidad verde, y algún rosa-granate. [Fig 7-13](#)



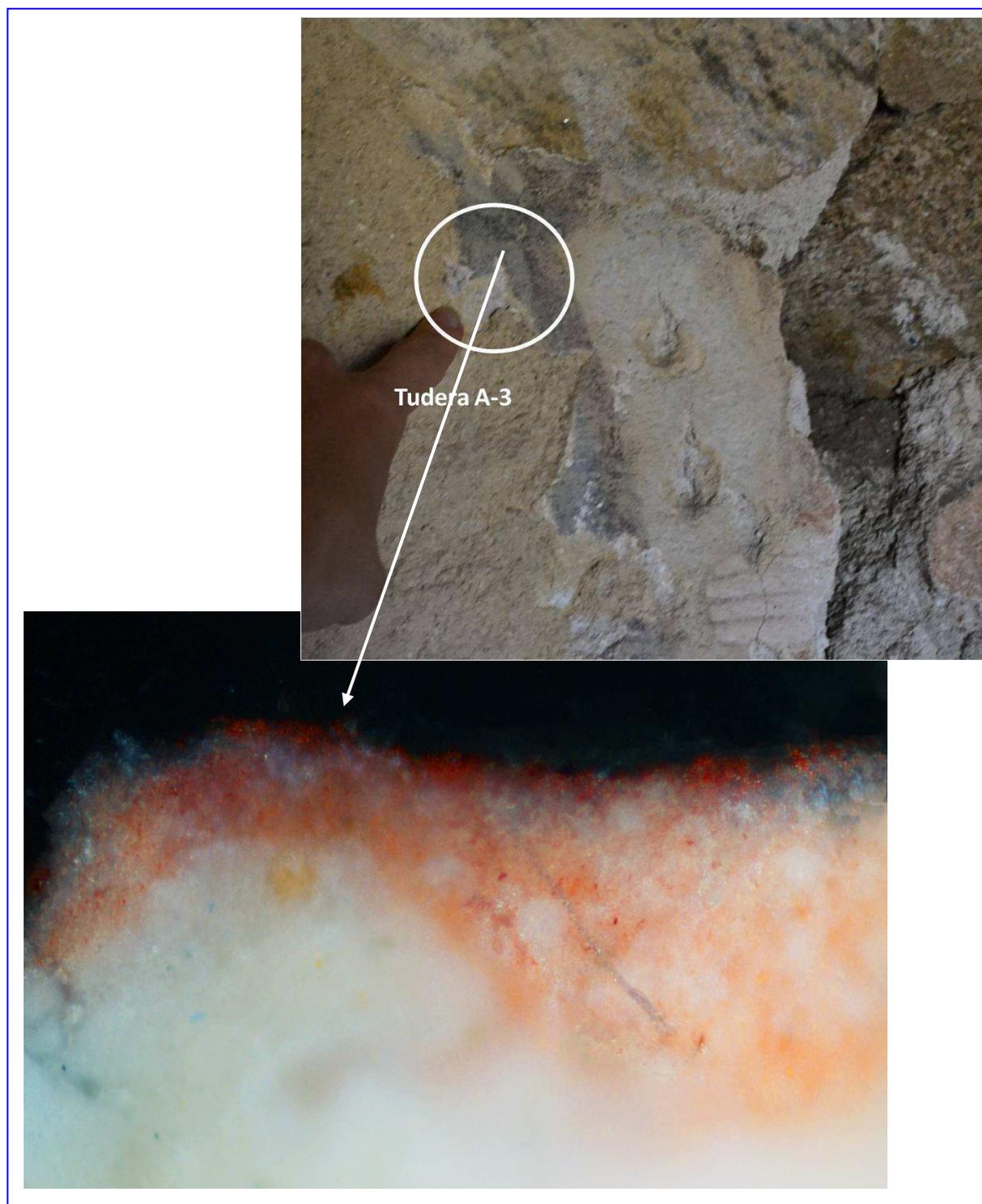
**Fig 7.** Pigmento amarillo y rojo columna central base. Iglesia de Muga



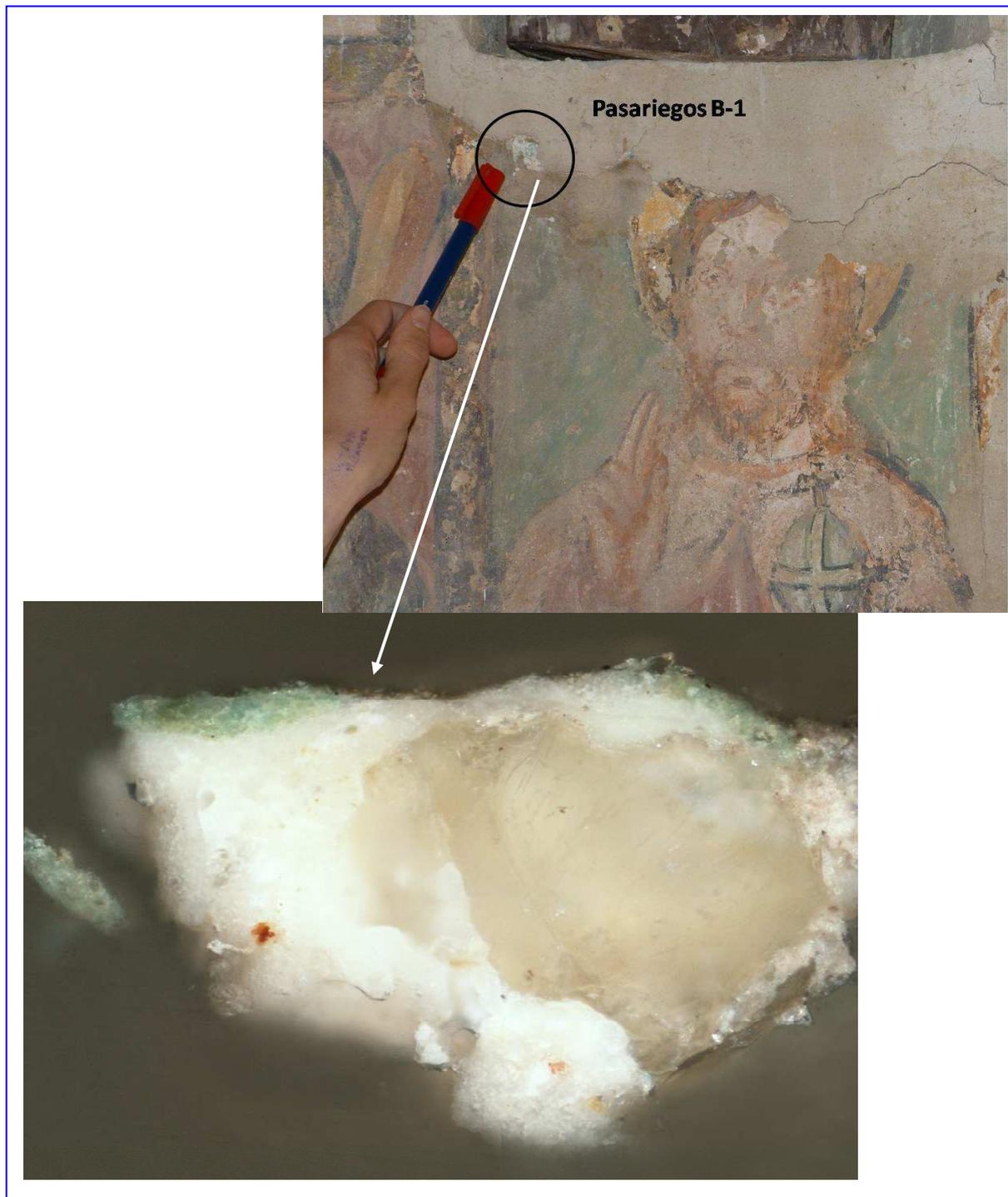
**Fig 8.** Pigmento amarillo y rojo columna central inferior. Iglesia de Muga



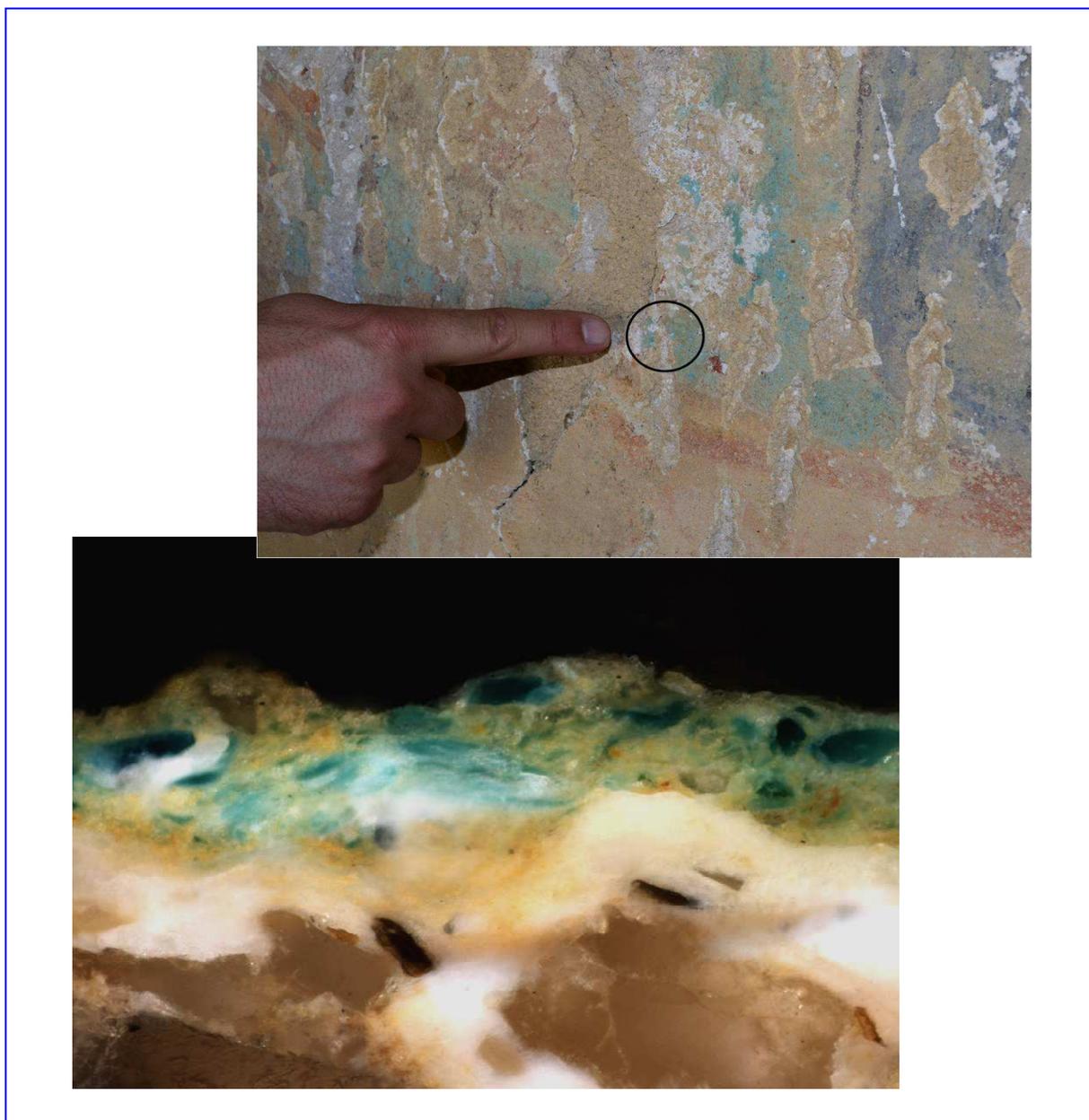
**Fig 9.** Pigmento negro. Encuadre de la Escena de la Oración en el Huerto. Iglesia de Villar del Buey



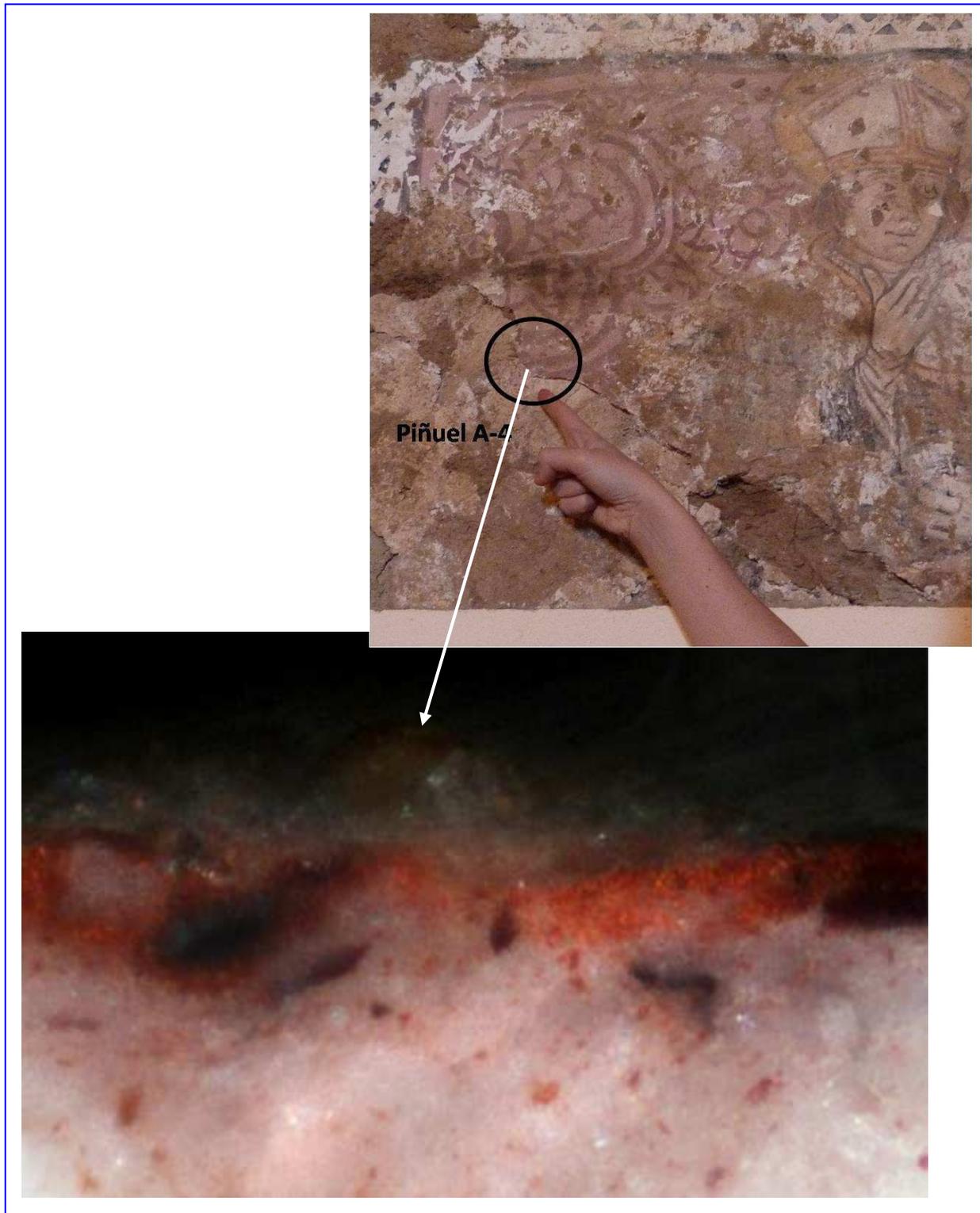
**Fig 10.** Pigmento azul manto de Cristo. Iglesia de Tudera.



**Fig 11.** Pigmento verde. Escena de las Tentaciones. Retablo. Iglesia de Pasariegos



**Fig 12.** Pigmento verde de una de las escenas. Iglesia de Tudera

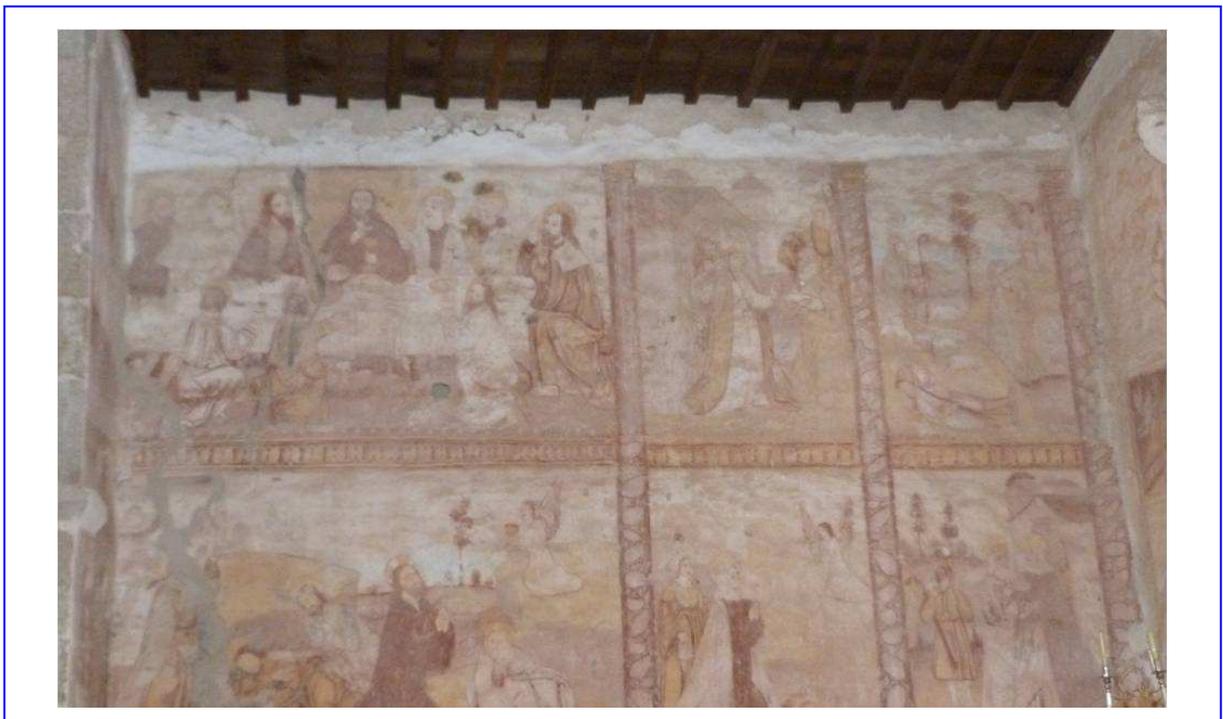


**Fig 13.** Fondo brocados, cenefa. Escena del Obispo, Muro del Evangelio. Iglesia de Piñuel.

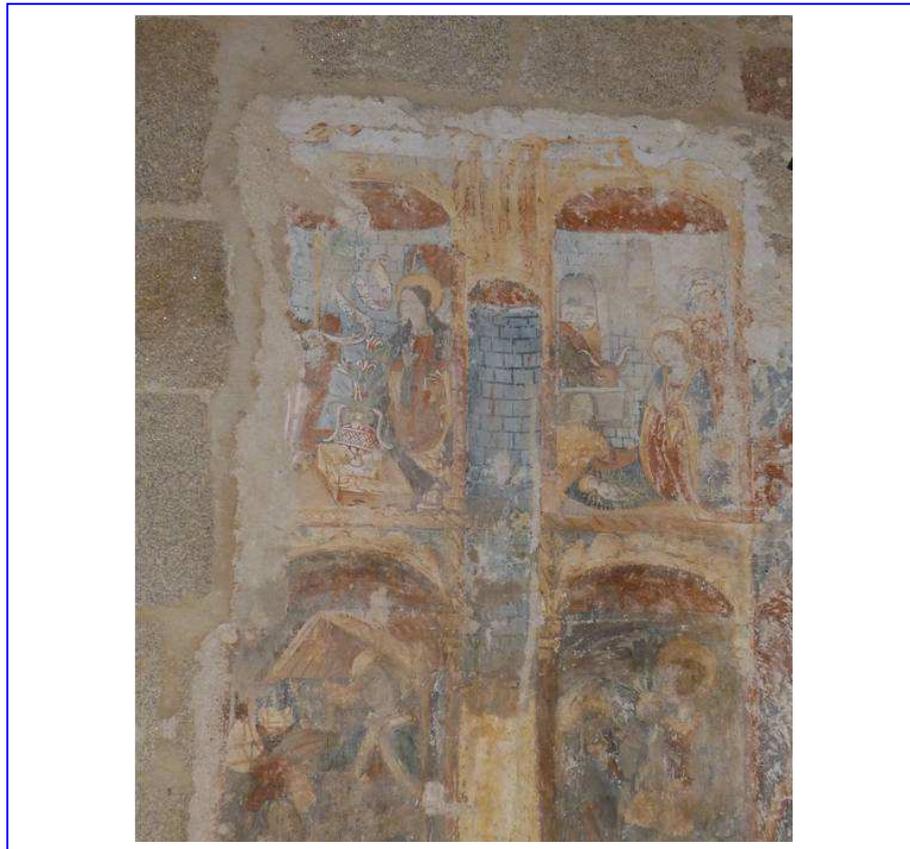
Las capas pictóricas se aprecian en sección en las estratigrafías realizadas. En el estudio estratigráfico tanto por MO como por SEM-EDX se observa que la capa pictórica no forma un estrato continuo sino que va ligada al mortero, penetrando a veces en el mismo. Este aspecto nos ayuda a conocer la técnica. Se trata de pinturas realizadas al fresco en las que en los tonos planos se encuentra un refuerzo “a seco” para realzar así matices y dibujos.

El grosor de la capa pictórica al fresco, es decir la penetrabilidad de los pigmentos en el enlucido varía de 30 a 100 micras. La pincelada “a seco” es de unas 30 micras.

Los pigmentos rojos y amarillos se disponen sobre todo en elementos de encuadre, ornamentos vegetales seriados (Muga), ropajes de personajes en escenas y perfilado de pliegues o figuras (Torrefrades) o fondos (Palazuelo).



**Fig 14.** Vista de las pinturas murales del lateral de la Iglesia de Muga.

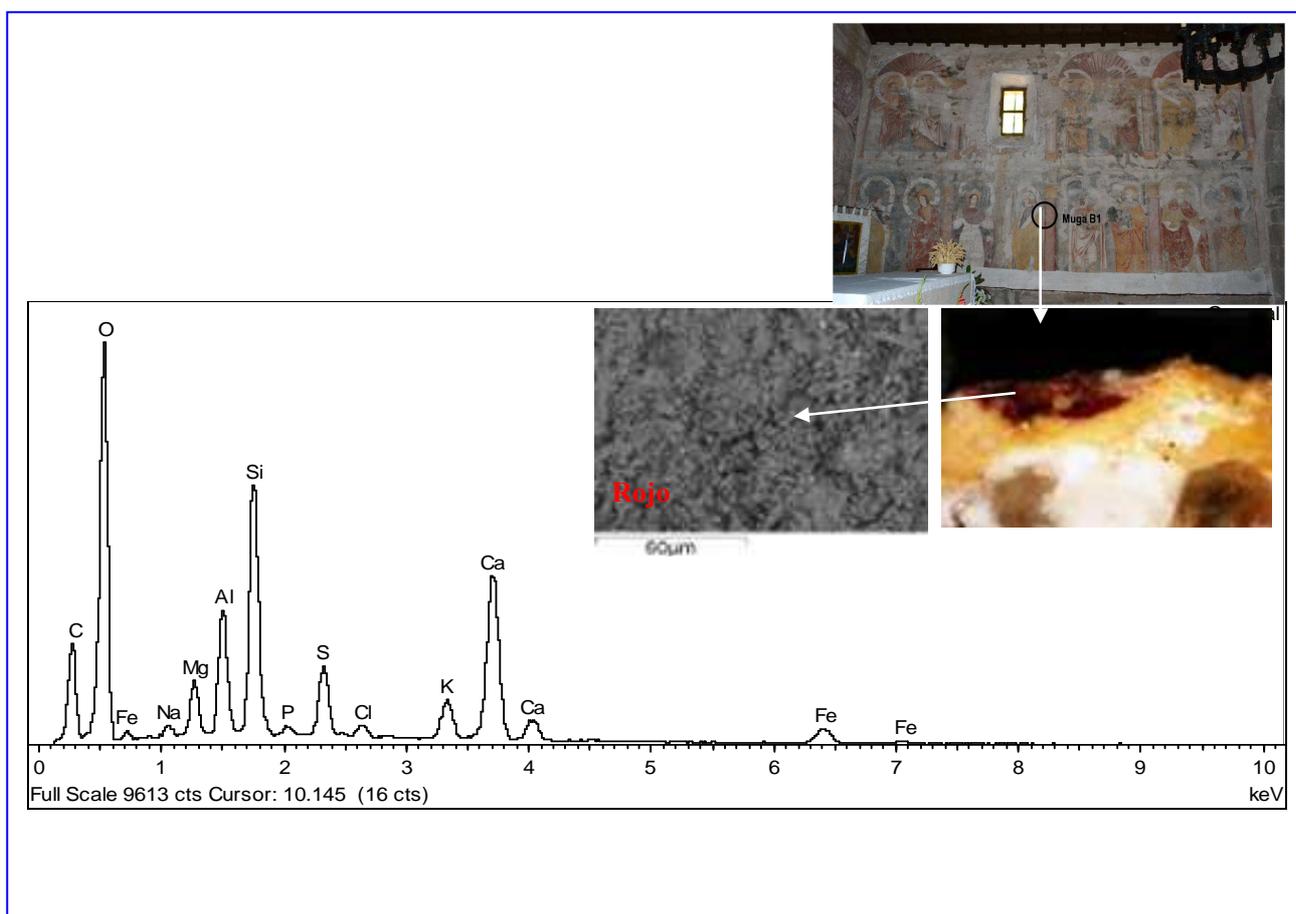


**Fig 15.** Vista de la pintura mural de la Iglesia de Villar del Buey

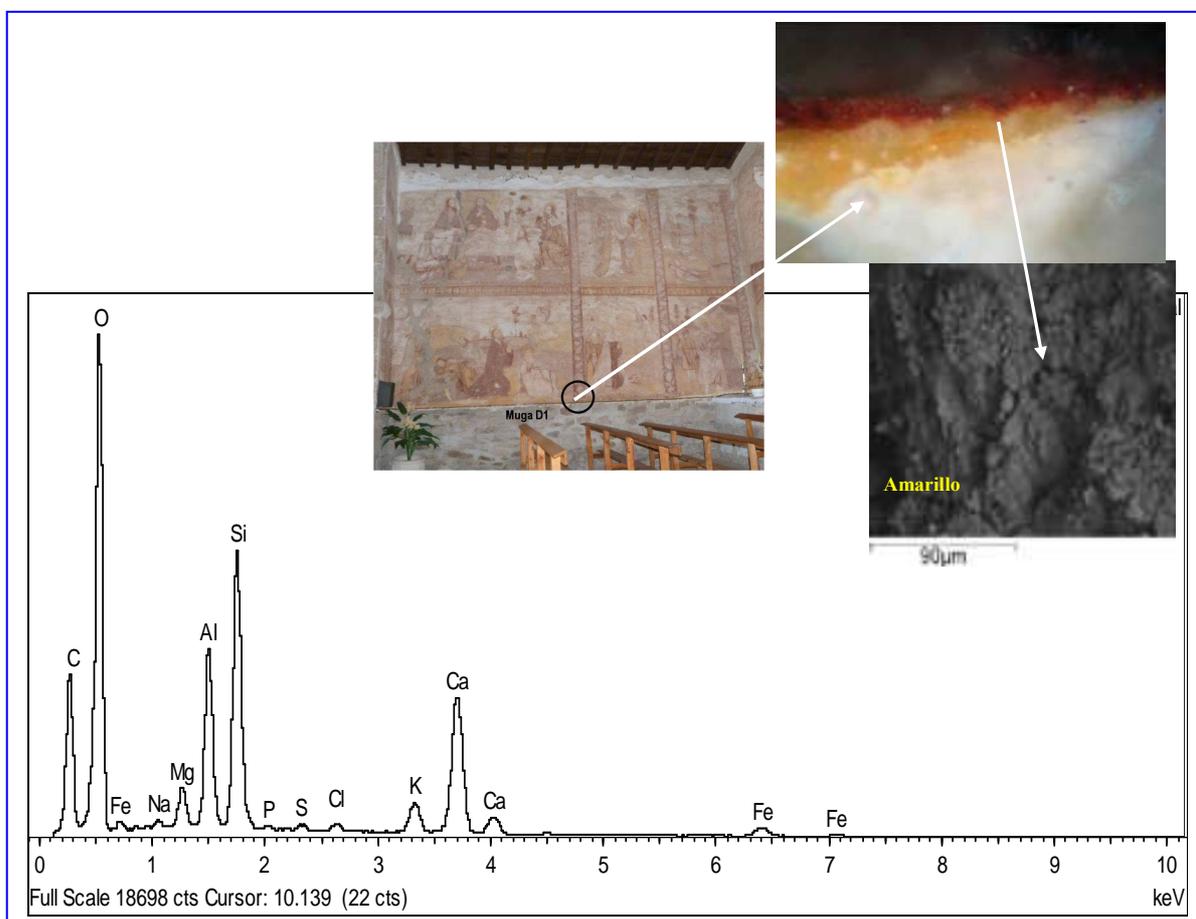


**Fig 16.** Detalle de la pintura mural del frontal de la Iglesia de Torrefrades

En el estudio de los pigmentos rojos y amarillos (Figuras 7 y 8) se aprecia una correlación entre la intensidad del rojo y la cantidad de hierro detectada. Se puede hablar de un pigmento a base de óxido de hierro que cuando está muy concentrado produce los colores marrón y rojo y, a medida que su concentración disminuye, origina los colores rosa y amarillo. Figuras 17 y 18.



**Fig 17.** Estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento rojo de las pinturas de la cabecera de la Iglesia de Muga



**Fig 18.** Estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento rojo de una de las pinturas laterales de la Iglesia de Muga

En la figura 19, a continuación, se muestra una tabla comparativa entre los diferentes elementos presentes en los pigmentos rojos.

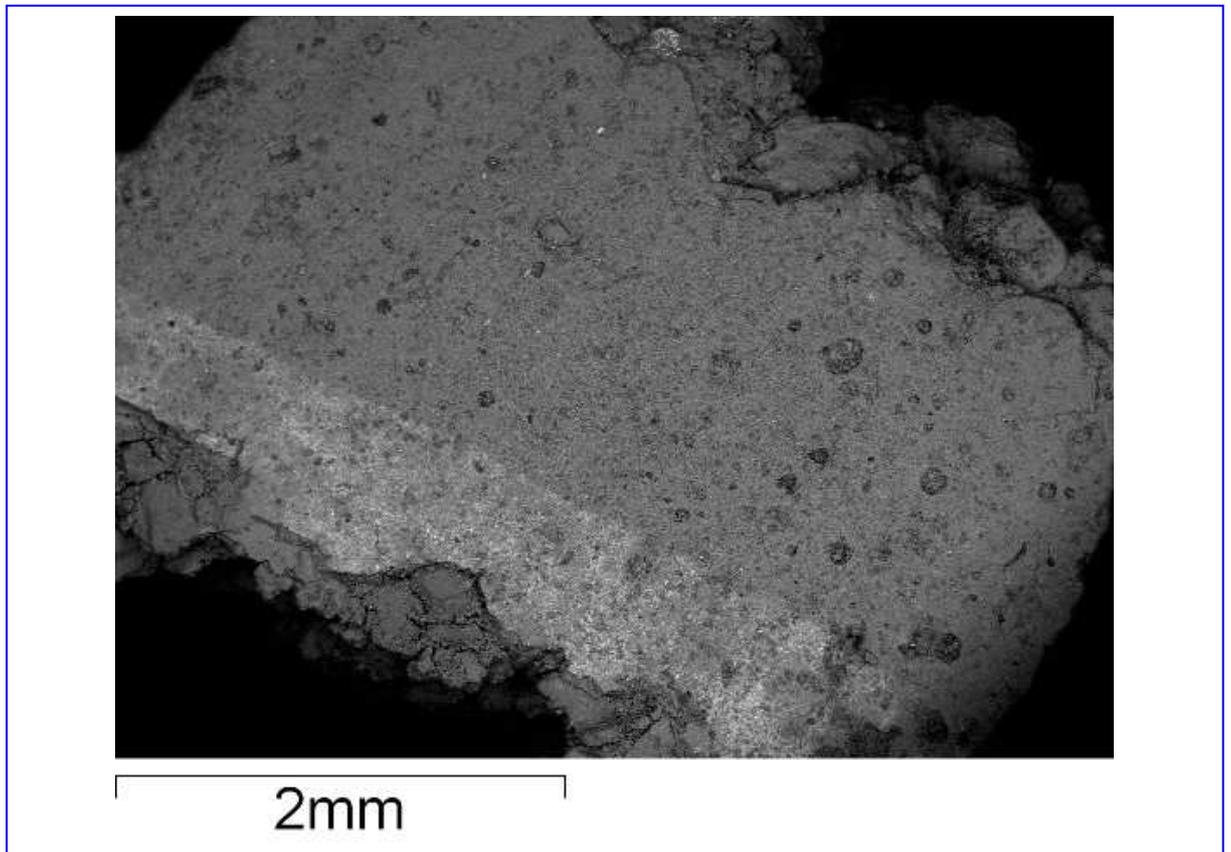
	C	O	Na	Mg	Si	P	S	Cl	K	Ca	Fe
<b>Rojo</b>	10.78	47.71	0.52	1.97	9.46	0.42	3.51	0.77	2.66	13.85	4.23
<b>Amarillo</b>	14.41	51.83	0.25	1.34	10.06	0.17	0.28	0.41	1.98	10.93	2.64
<b>Sustrato</b>	21.89	44.25		0.96	6.37				1.63	15.48	2.76

**Fig 19.** Composición elemental de los pigmentos rojo y amarillo en la Iglesia de Muga

La imagen de la distribución elemental, correspondiente al hierro nos indica que el contenido del mismo, zona más clara en la imagen SEM, es mayor en la franja roja de la muestra. Esto se hace patente al comparar la fotografía de una de las muestras de la iglesia de Muga, con una franja roja intensa y otra franja más suave (Fig 20), con la imagen obtenida al SEM (Fig 21).



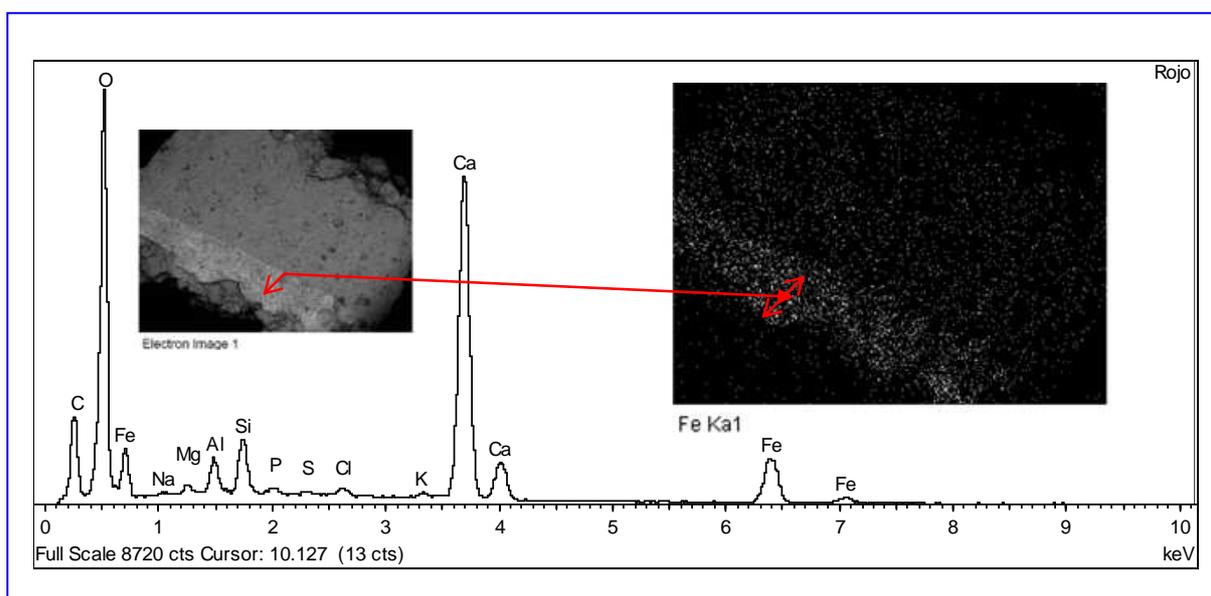
**Fig 20.** Micromuestra de pintura mural de Muga de Sayago. Franja con dos tonalidades de rojo



**Fig 21.** Imagen al SEM por electrones retrodispersados de la micromuestra anterior

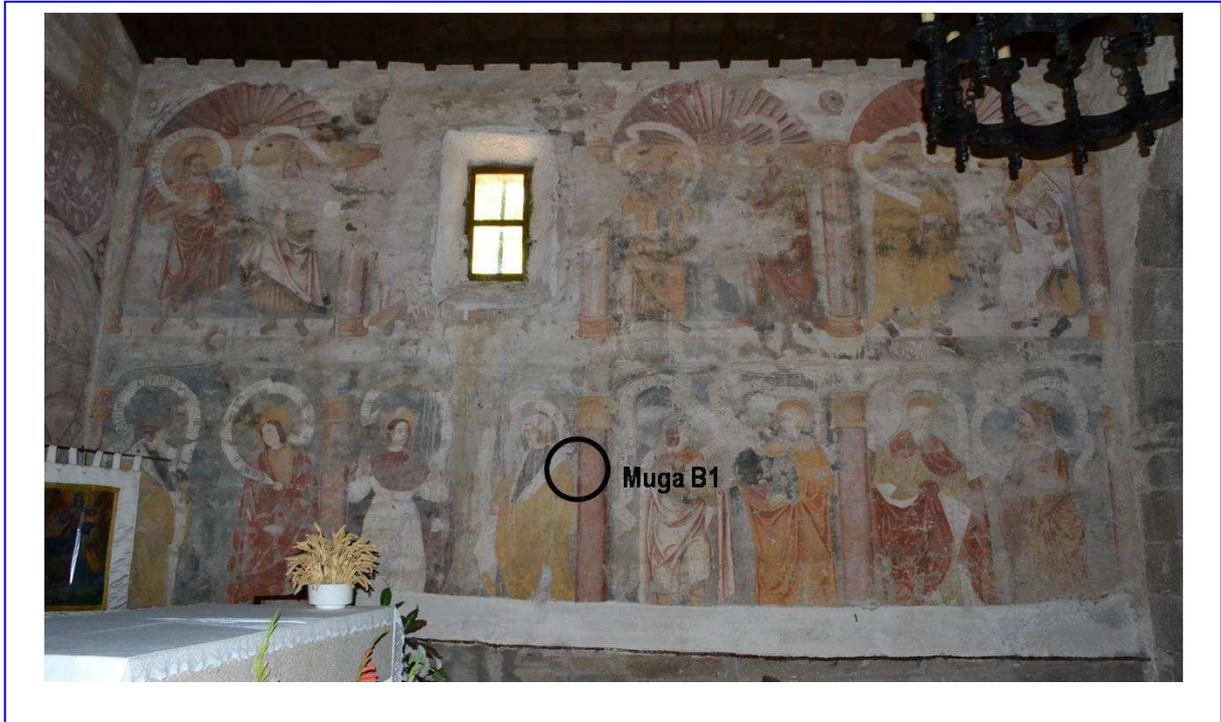
La diferencia de intensidad guarda relación con la dispersión de número atómico de los elementos mayoritarios, correspondiendo los detalles más claros a elementos más pesados; es decir a mayor cantidad de hierro.

El hierro es visible en la imagen SEM en las zonas que muestran puntos más claros y más concentrados que en el resto de la muestra. [Figura 22](#)

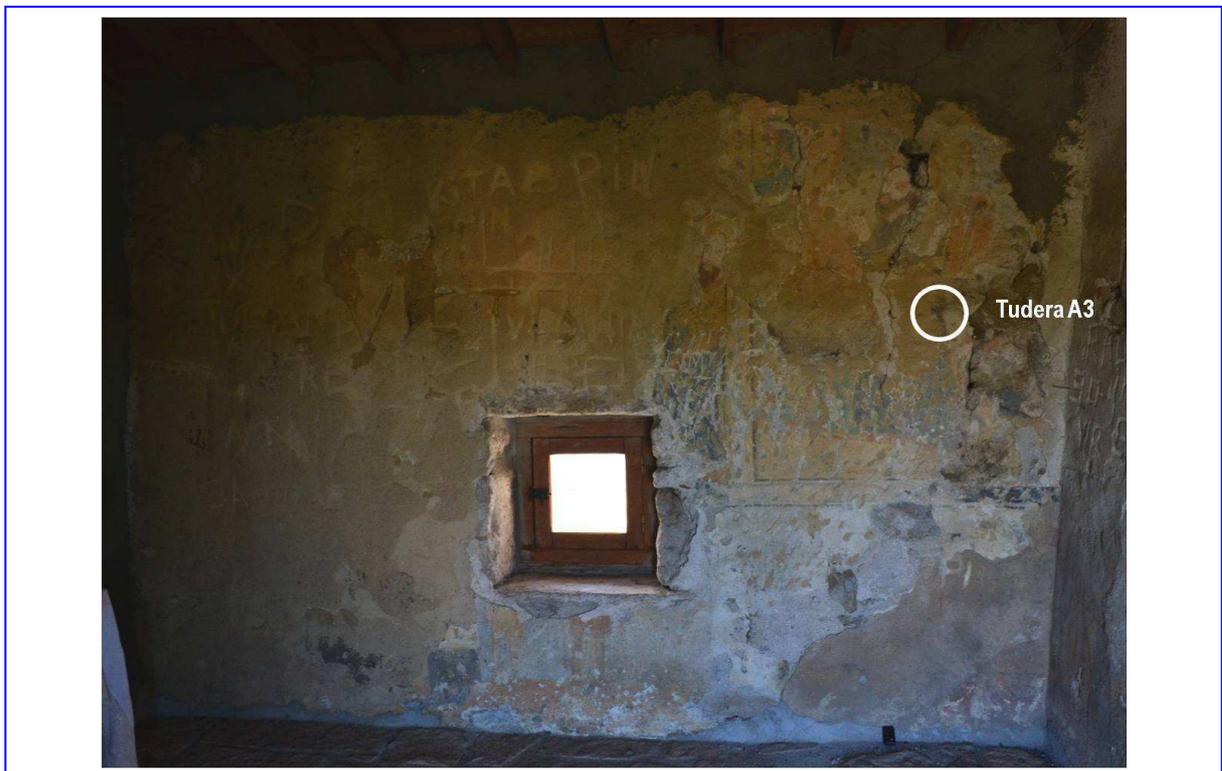


**Fig 22.** Estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento rojo de una de las pinturas laterales de la Iglesia de Muga

Los pigmentos azules y blancos van asociados a los rojos y se encuentran en los ropajes de personajes (Manto de Cristo de Tudera, San Cristobal de Pasariegos), en elementos de encuadre (Muga, Pasariegos), y perfilado de pliegues (Torrefrades) o fondos (Palazuelo).



**Fig 23.** Pigmento azul localizado en la columna central, elemento de encuadre, del muro sur de la Iglesia de Muga.



**Fig 24.** Localización pigmento azul en el manto de Cristo. Iglesia de Tudera



**Fig 25.** Localización pigmento azul en la escena de San Cristóbal. Iglesia de Tudera

En cuanto al estudio de su composición vemos que el hierro está ligado a los pigmentos descritos como rojo y azul, mientras que el calcio lo está al mortero y al denominado pigmento blanco. Por lo tanto son unos azules muy oscuros, que básicamente no llevan pigmento azul como tal, ó bien, es probable que se trate de un pigmento de naturaleza orgánica, tipo índigo, mezclado con negro. El blanco es la coloración que ofrece el propio mortero rico en carbonato cálcico. Fig 27, 28 y 29. Su composición elemental se recoge en la tabla a continuación. Fig 26.

% Peso	C	O	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Fe
Rojo		55.13	0.55	1.95	5.02	9.14	1.36	1.04	1.93	18.44	5.11
Azul		53.62	0.62	1.60	6.56	13.92	0.50	1.04	3.26	16.31	2.56
Blanco	9.56	45.65	0.15	0.34	1.10	1.69	0.22	0.37	0.45	40.46	
Sustrato	14.41	49.23	0.37	1.89	7.92	8.22	0.22	0.73	1.90	13.74	1.37

**Fig 26.** Tabla de la composición elemental de pigmentos azules y blancos. Iglesia de Tudera.

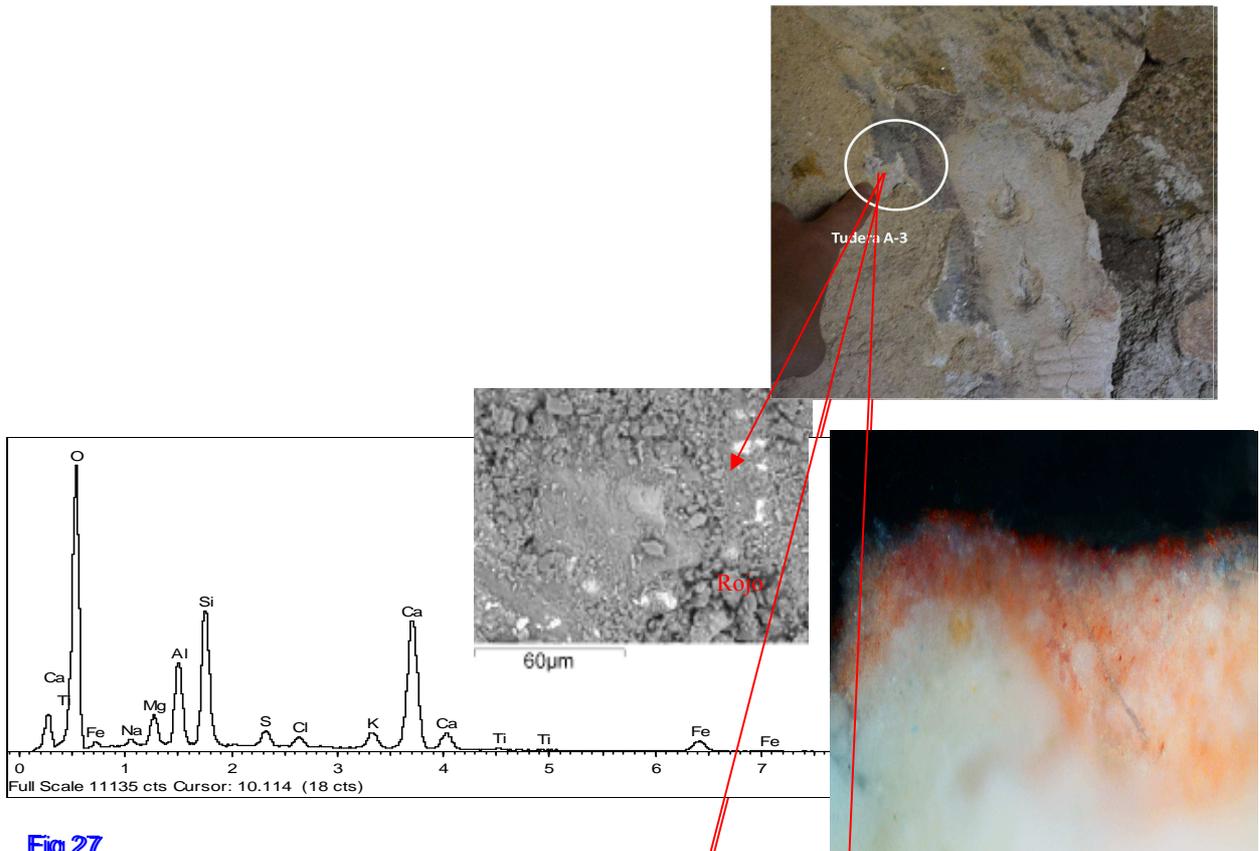


Fig 27

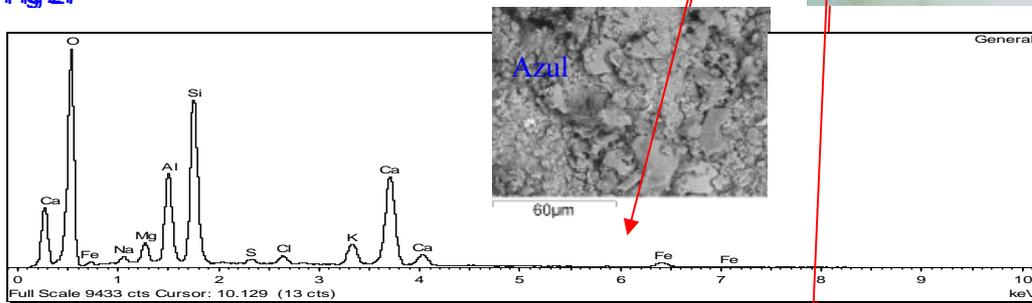


Fig 28

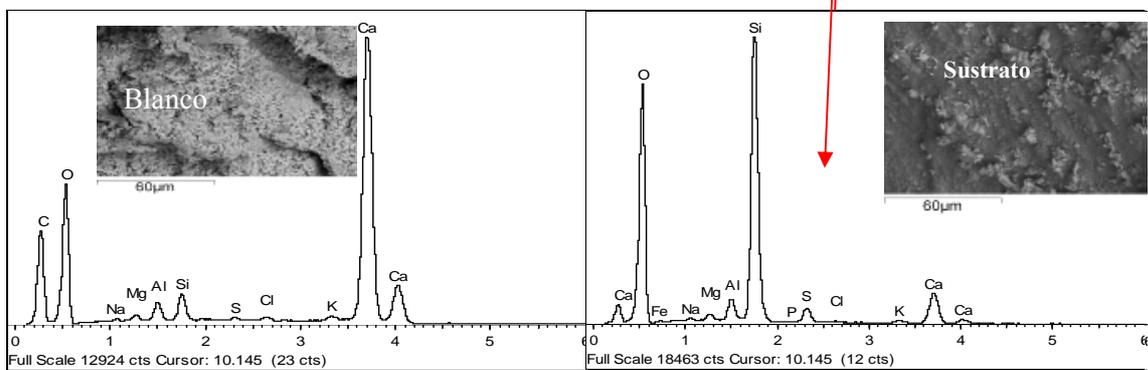


Fig 29

**Fig 27** Estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento azul de una de las pinturas de la Iglesia de Tudera.

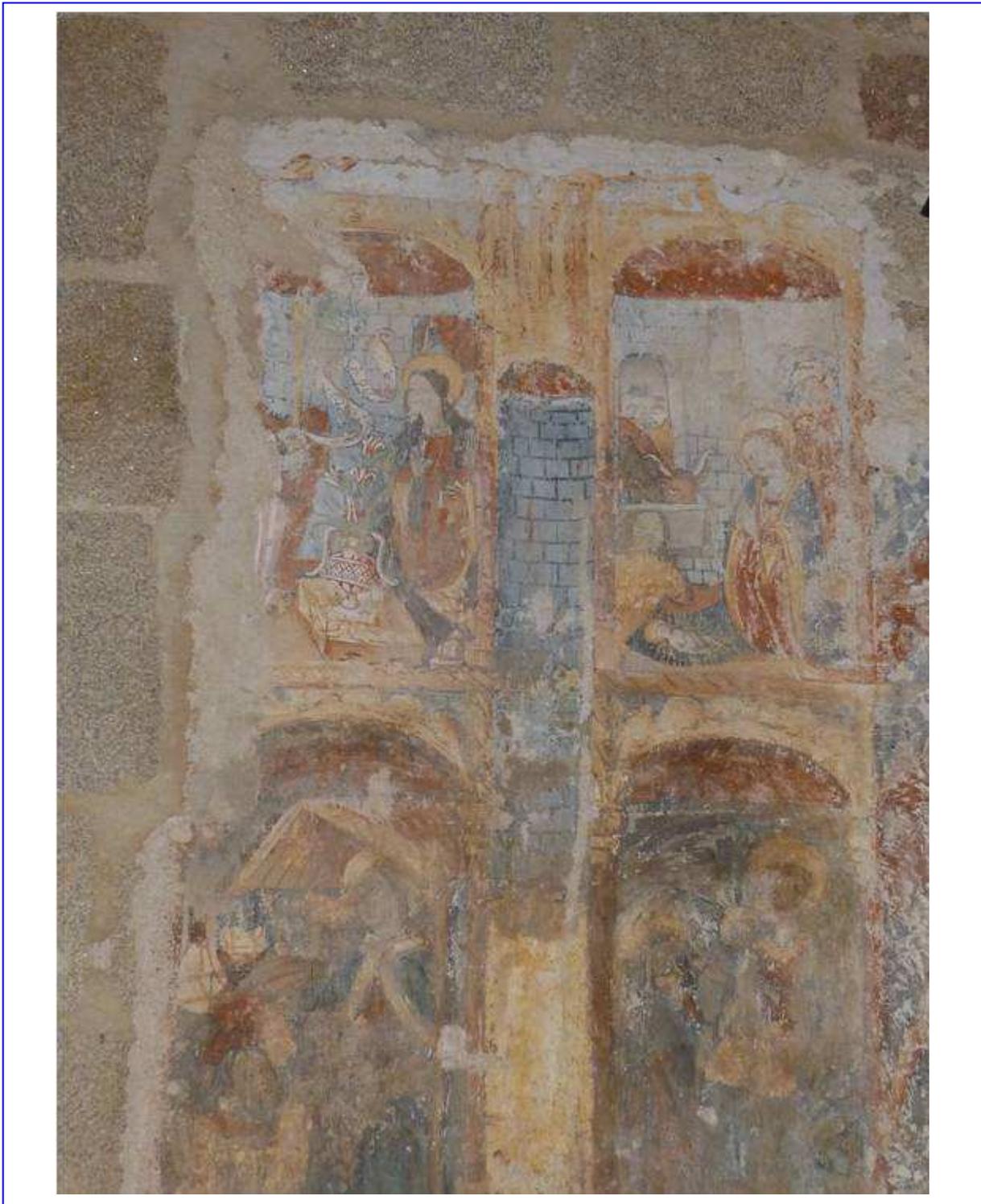
**Fig 28** Estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento azul de una de las pinturas de la Iglesia de Tudera.

**Fig 29** Estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento azul de una de las pinturas de la Iglesia de Tudera

Los pigmentos verdes analizados corresponden a muestras tomadas en las iglesias de Villar del Buey, Pasariegos y Tudera en la zona de la cabecera.

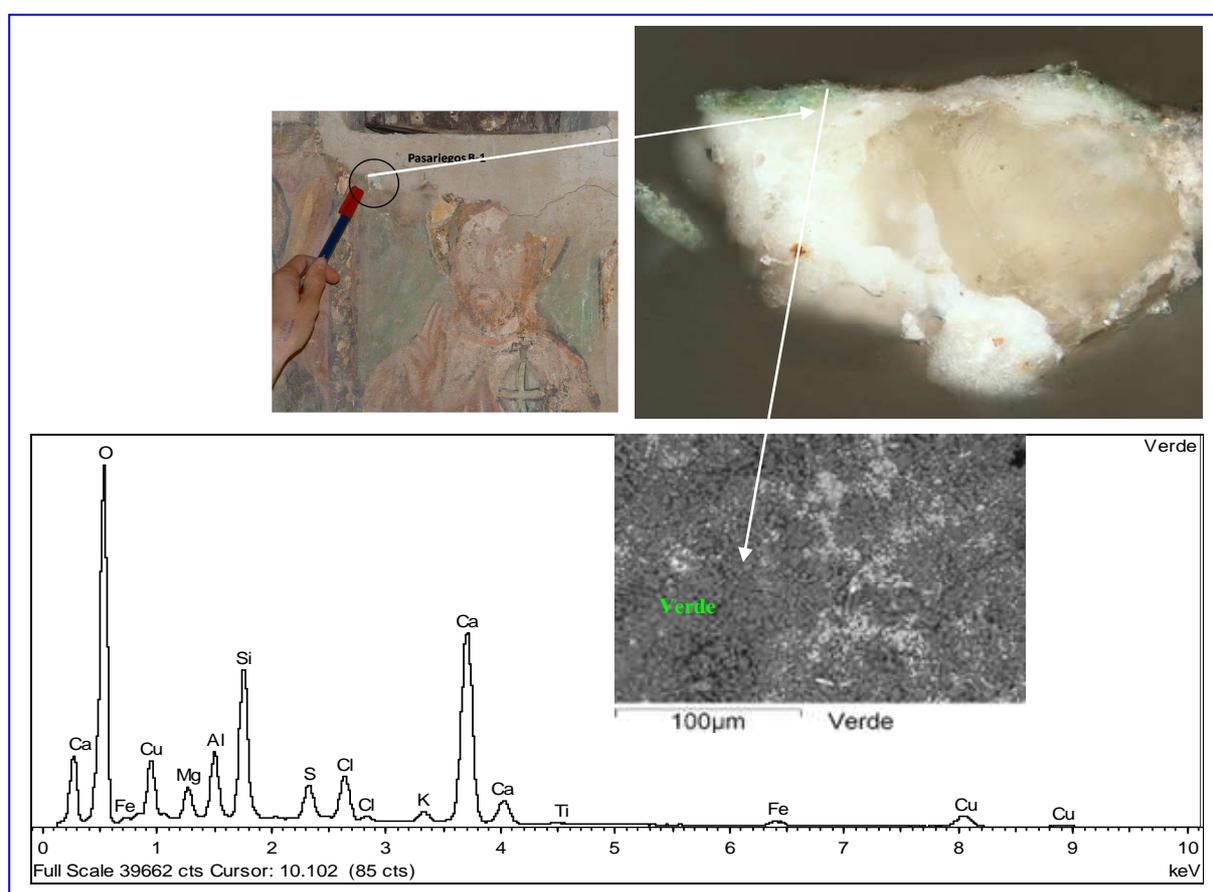


**Fig 30.** Detalle pintura de la Iglesia de Pasariegos.



**Fig 31.** Pintura de Villar del Buey.

Como verdes se identifican dos pigmentos diferentes, uno a base de tierras con ligero contenido en hierro como sucede en Villar del Buey y otro de una tonalidad más intensa y ligeramente azulada que es un verde de cobre como hemos encontrado en Pasariegos y Tudera. Este pigmento verde es un compuesto a base de cobre y se presenta ligeramente degradado. Los análisis determinan la presencia de un compuesto, trihidroxicloruro de cobre, producto de la alteración de un posible acetato ó carbonato de cobre. Figuras 32 y 33.



**Fig 32.** Localización, estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento azul de una de las pinturas de la Iglesia de Pasariegos.

% Peso	O	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	Fe	Cu
Verde	51.58	1.60	2.98	7.34	2.09	3.26	0.82	19.34	0.20	1.71	9.07

Fig 33. Tabla de composición elemental del pigmento verde de la Iglesia de Pasariegos

Los pigmentos negros se localizan en algunos de los ropajes o vestimentas de personajes principales, como la manga de la Túnica de la Virgen en Tudera, el manto del Cristo en la misma iglesia, o determinados elementos de encuadre, como sucede en la cenefa alrededor de San Cristóbal en Pasariegos, en las lacerías de Torrefrades, zócalo de Carbellino, o la que encuadra la escena de La Oración en el Huerto en Villar del Buey.

Tanto la composición de este pigmento, como su forma de aplicación se corresponden los resultados obtenidos con el estudio realizado en Carbellino sobre una muestra extraída del zócalo.

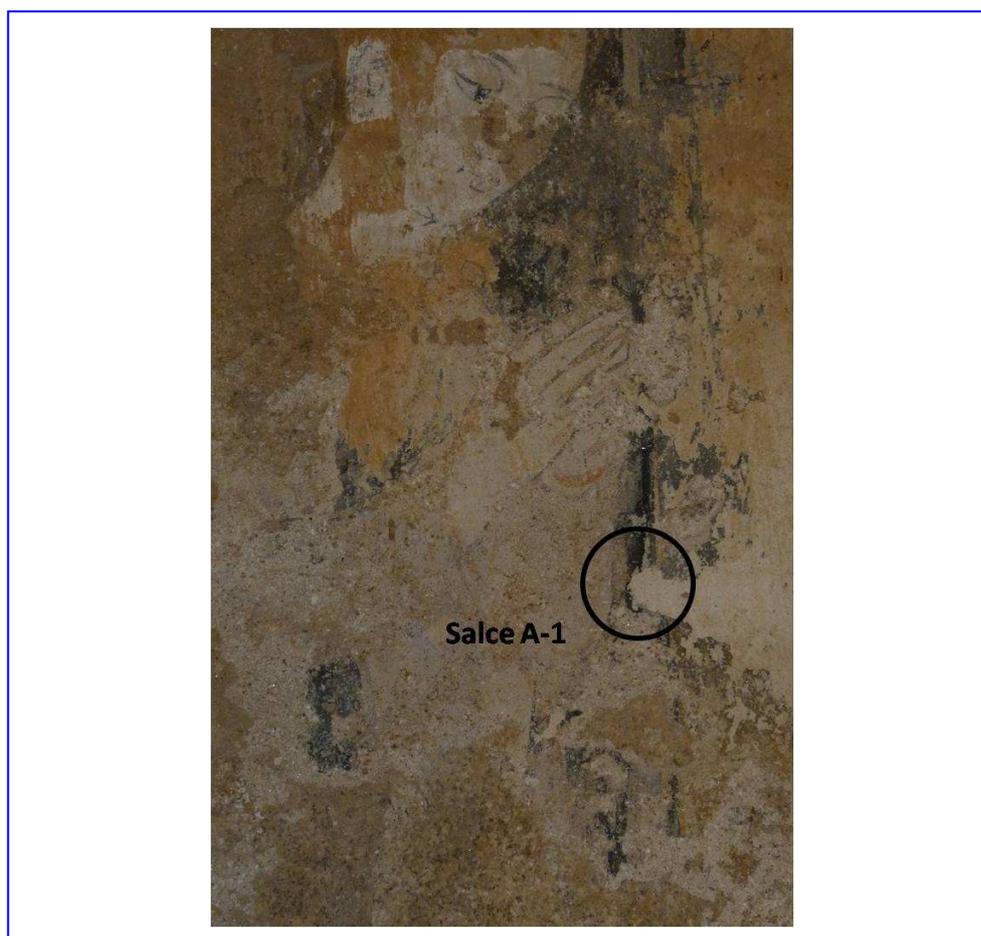
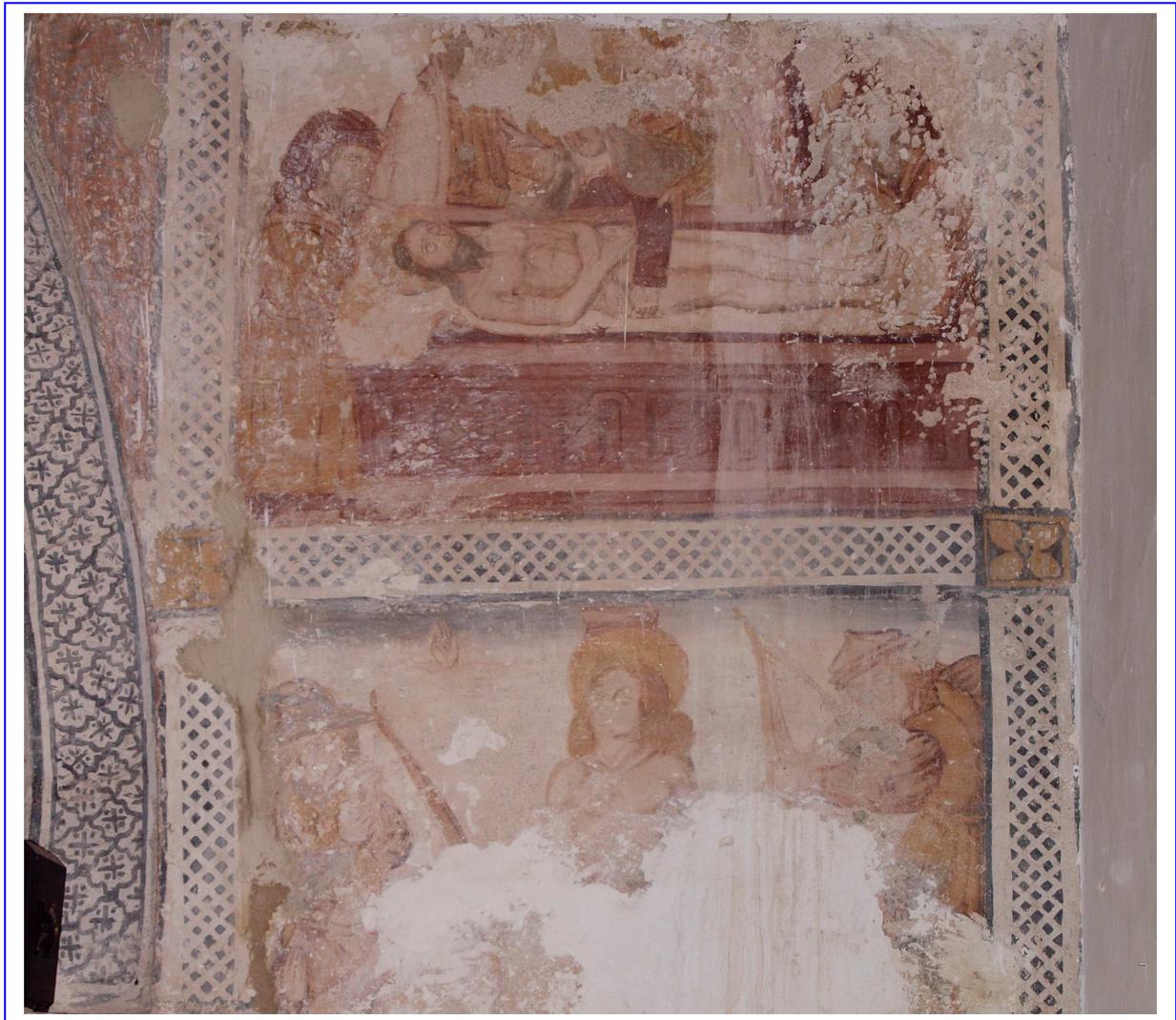


Fig 34. Negro manga túnica Virgen. Salce.



**Fig 35.** Negro en franja de encuadre. Torrefrades.



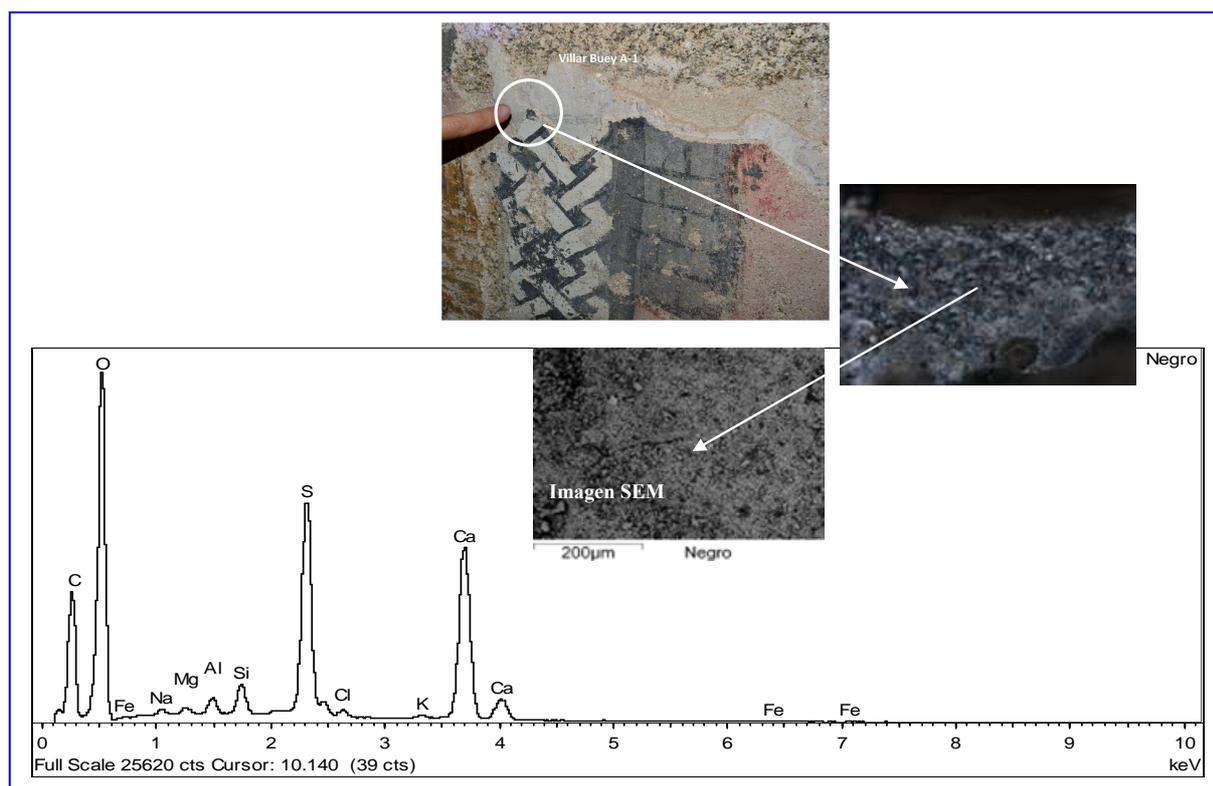
Fig. 36. Negro en franja de encuadre. Villar del Buey.



Fig 37. Negro zócalo. Carbellino.

Los análisis realizados han determinado que se trata de un negro carbón, aunque debemos diferenciar la técnica empleada en la realización de los ropajes y los de las orlas decorativas. En todos los elementos de encuadre aparece sulfato de calcio (yeso) como componente de la capa de preparación bajo un fino estrato de color negro, tal y como se puede apreciar en las microfotografías (Fig 9) y en el espectro EDX\_SEM (Fig 38) donde se registran picos muy indicativos de azufre (S), calcio (Ca), lo que también corrobora el espectro infrarrojo (fig 40). Sin embargo, en el caso de los ropajes, como sucede en Villar de Buey o Salce, el negro está realizado “al fresco”, es decir, el pigmento se aglutina con agua de cal.

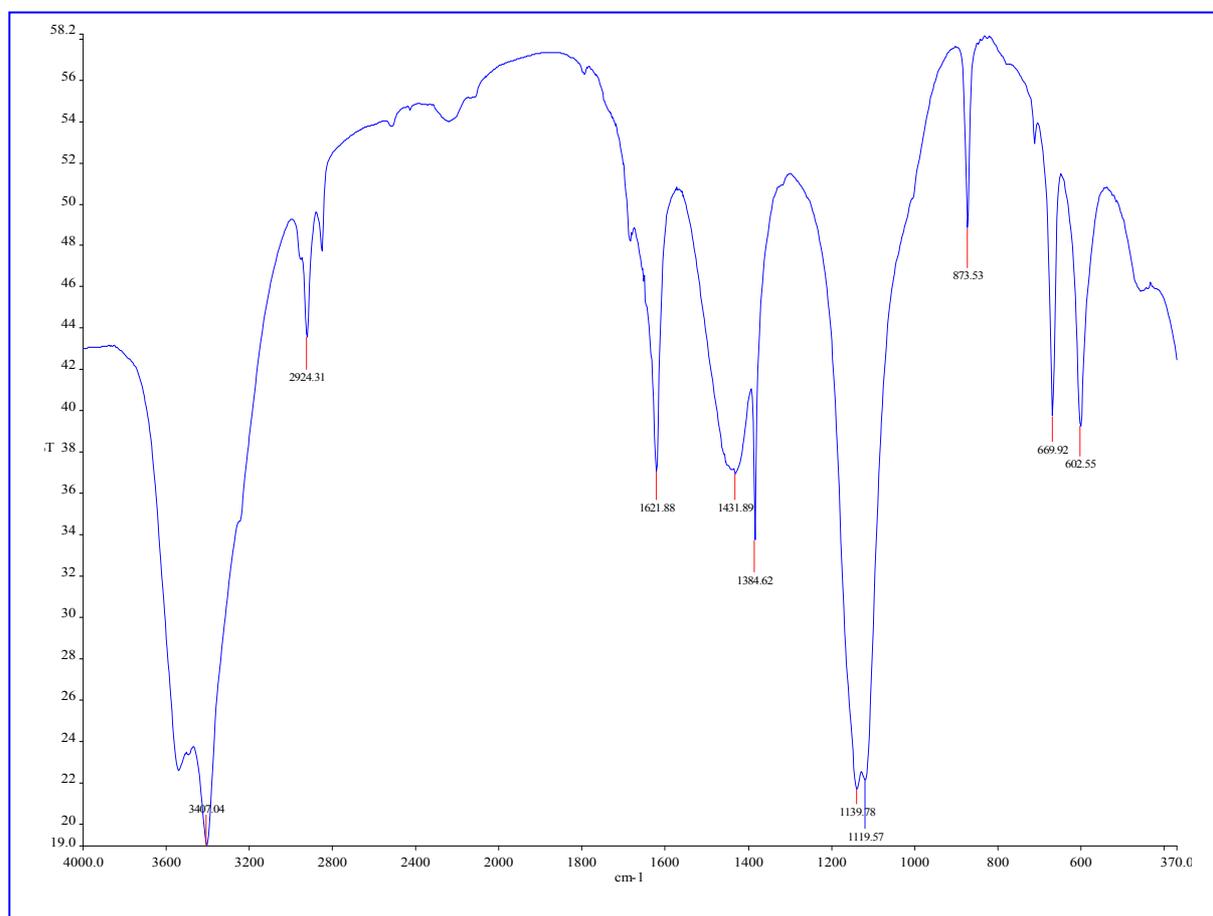
La composición elemental se puede observar en la tabla correspondiente ( Fig. 39 )



**Fig 38.** Localización, estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento negro de la pintura de la Iglesia de Villar del Buey.

Negro	C	O	Na	Mg	Si	S	Cl	K	Ca	Fe
	16.82	51.88	0.30	0.27	1.27	11.54	0.50	0.24	16.34	0.22
	50.05		0.36	0.40	2.38	25.08		0.25	19.78	0.24
	CO <sub>2</sub>		Na <sub>2</sub> O	MgO	SiO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>		K <sub>2</sub> O	CaO	FeO

**Fig 39.** Tabla del porcentaje elemental del pigmento negro de la Iglesia de Villar del Buey.



**Fig 40.** Espectro infrarrojo de la capa de preparación del pigmento negro. Dibujo orla con lacería en Villar del Buey.

El pigmento rosa-granate (agranatado) aparece en la Iglesia de Muga, tanto en el Presbiterio, en una franja decorativa, como en la nave lateral, utilizado en las columnas o elementos de separación entre personajes y en el fondo de los brocados de la figura del Obispo en Piñuel. (Fig 41 y 42).



Fig 41. Pigmento rosa granate en la iglesia de Muga.



Fig 42. Pigmento rosa granate en la iglesia de Piñuel.

La zona rosa-granate es rica en hierro, silicio y aluminio. Como el resto de los pigmentos estudiados está bastante embebida en el sustrato del mortero que constituye el fondo donde se realizan las pinceladas “a seco”. El sustrato contiene carbonato cálcico y óxidos de hierro con impurezas. Fig 43, 44 y 45

Fig 43

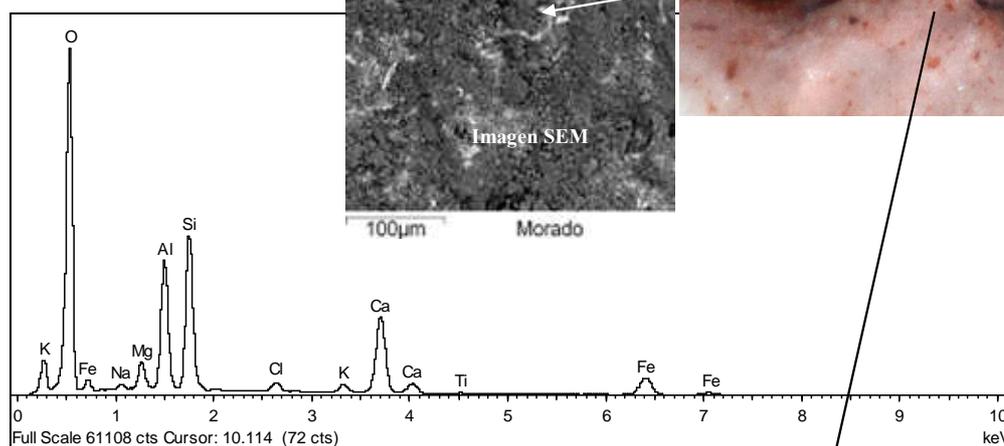
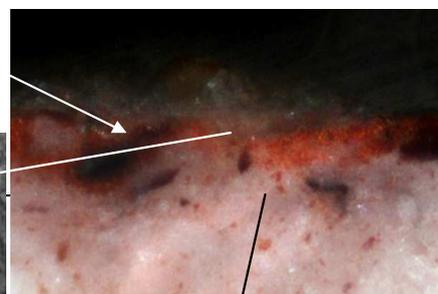
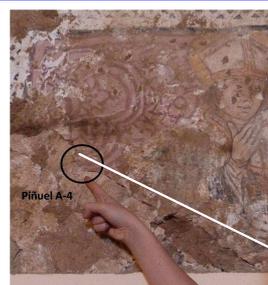
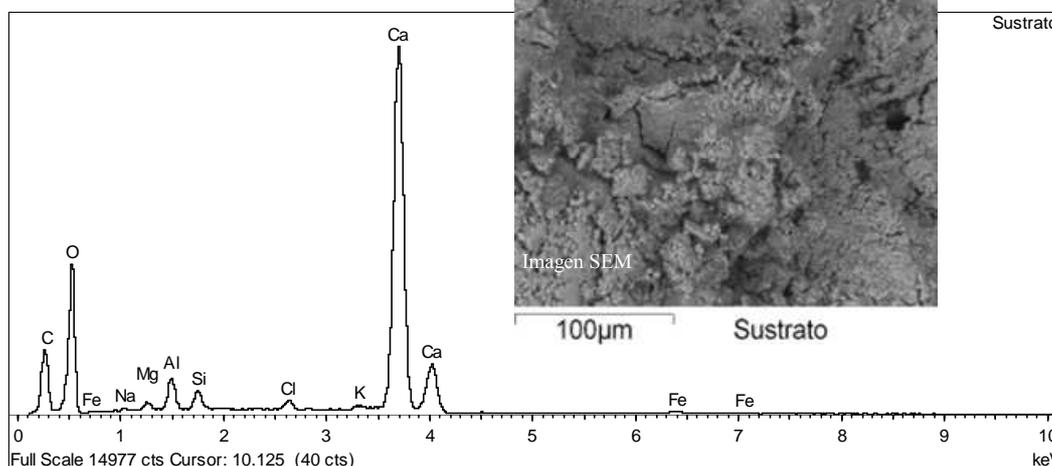
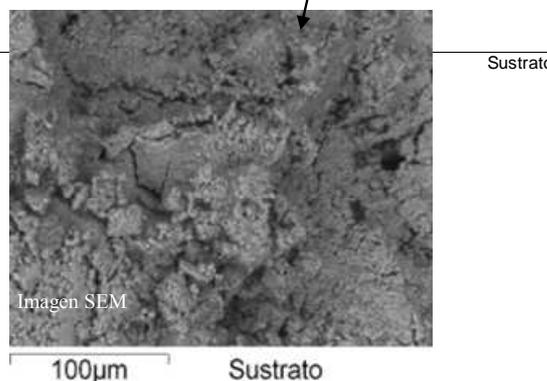


Fig 44



**Fig 43.** Localización, estratigrafía, imagen SEM y espectro EDX del pigmento rosa granate de la pintura de la Iglesia de Piñuel.

**Fig. 44.** Imagen SEM y espectro EDX del pigmento rosa -granate de la pintura de la Iglesia de Piñuel.

	C	O	Na	Mg	Si	Cl	K	Ca	Fe
Rosa-granate		55.33	0.43	1.88	11.24	1.00	0.96	11.34	9.46
Sustrato	5.59	44.33	0.14	0.43	1.03	0.77	0.32	44.78	0.93

**Fig 45.** Tabla del porcentaje elemental del pigmento rosa-granate de la Iglesia de Villar del Buey

#### 4. ESTUDIO DE LOS AGLUTINANTES

El estudio sobre la técnica denominada “a seco” se ha realizado sobre seis muestras diferentes a través de cromatografía de gases. Las muestras pertenecen a las iglesias de Palazuelo de Sayago, Tudera, Piñuel, Villar del Buey, Torrefrades y Muga. En todas las muestras se detectan ácidos grasos. El mayor porcentaje corresponde a los ácidos palmítico, esteárico y, en menor proporción, aparece el mirístico (en negrita sobre la tabla adjunta), lo que se corresponde con la utilización de una técnica grasa (aceite secante) en el acabado “a seco”. En algunos casos, como en la muestra de pintura de Torrefrades, se ha podido comprobar que se utilizó aceite de linaza. **Fig. 46**

	Palazuelo de Sayago		Tudera		Piñuel	
	441.U.C1		441.U.A3		441.2.A4	
	Tr (min)	% Áreas	Tr (min)	% Áreas	Tr (min)	% Áreas
<b>C8:0</b>	7,83	4,55	7,83	2,94	7,84	1,75
<b>C12:0</b>	10,36	4,11	10,36	2,85	10,36	2,62
<b>C13:0</b>	11,14	0,36	11,14	0,22	11,14	0,30
<b>C14:0</b>	12,05	<b>11,06</b>	12,05	<b>6,68</b>	12,05	<b>7,92</b>
<b>C15:0</b>	13,15	1,60	13,15	1,03	13,15	1,93
<b>C16:0</b>	14,37	<b>38,78</b>	14,37	<b>42,06</b>	14,37	<b>42,42</b>
<b>C17:0</b>	15,65	1,18	15,65	0,92	15,65	1,30
<b>C18:0</b>	16,95	<b>36,70</b>	16,95	<b>40,51</b>	16,95	<b>38,09</b>
<b>C18:1(n9)</b>	17,48	1,05	17,48	1,66	17,48	2,86
<b>C20:0</b>	20,00	0,39	20,00	0,60	20,00	0,48
<b>C22:0</b>	24,24	0,13	24,24	0,33		
<b>C24:0</b>	29,01	0,10	29,01	0,22	29,01	0,33

	Villar del Buey		Torrefrades		Muga de Sayago	
	441.22.A1		441.23.A1		441.1.D1	
	Tr (min)	% Áreas	Tr (min)	% Áreas	Tr (min)	% Áreas
<b>C8:0</b>	7,83	1,52	7,83	1,43	7,84	1,82
<b>C12:0</b>	10,36	1,96	10,37	3,63	10,37	3,66
<b>C13:0</b>	11,14	0,18	11,15	0,32	11,14	0,23
<b>C14:0</b>	12,05	<b>8,77</b>	12,06	<b>8,11</b>	12,05	<b>5,95</b>
<b>C15:0</b>	13,15	0,91	13,16	1,16	13,16	1,26
<b>C16:0</b>	14,37	<b>41,73</b>	14,38	<b>47,68</b>	14,37	<b>41,60</b>
<b>C17:0</b>	15,65	1,25	15,66	1,03	15,65	1,34
<b>C18:0</b>	16,95	<b>41,19</b>	16,82	<b>28,89</b>	16,95	<b>42,10</b>
<b>C18:1(n9)</b>	17,48	1,91	17,50	4,08	17,56	1,19
<b>C20:0</b>	20,00	0,48	20,01	0,54	20,00	0,52
<b>C21:0</b>			21,96	0,14	21,93	0,09
<b>C22:0</b>	24,24	0,09	24,26	0,45	24,24	0,13
<b>C24:0</b>			29,02	2,55	29,01	0,12

**Fig 46.** Resultados de la cromatografía de gases/masas sobre muestras de 6 pinturas. En todas ellas hay ácidos grasos, mayor porcentaje de ácidos palmítico (C16:0), esteárico (C18:0) y menor cantidad de mirístico (C14:0) (todos ellos en negrita), lo que se corresponde con la utilización de una técnica grasa en el acabado "a seco" de las mismas. En la muestra de pintura de Torrefrades se utilizó aceite de linaza. Estudio realizado por el Grupo TESEA. I.U. CINQUIMA, Universidad de Valladolid.

En Carbellino, igualmente, se identificó, aunque en mínima proporción, un aglutinante de naturaleza oleosa.

## 5. CONCLUSIONES:

1. Todas las pinturas se han realizado con la técnica de fresco en los fondos y cuentan con aplicaciones “a seco” mediante técnica de naturaleza grasa, en la ejecución de tramas y dibujo.

Los morteros extraídos presentan un grosor irregular y en la mayoría de los casos se identifican dos capas en su aplicación. En cuanto a su composición, ofrecen una gran uniformidad, estando compuestos por carbonato cálcico, cuarzo y feldespato potásico. El grosor medio es de 3-4 mm. En cuanto a la proporción, se establece una relación aproximada cal/árido de 1/2 en el enlucido y 1/3 – 1/4 en el enfoscado.

2. En la paleta pictórica prima la utilización de rojos y negros, y en menor escala, aparecen tonos azules y verdes y rosa-granate.

3. Existen diferencias significativas en cuanto a los pigmentos utilizados en cada una de las iglesias, y a su vez, también se constatan diferencias entre distintas zonas de un mismo templo. Así por ejemplo, los pigmentos empleados en la cabecera de la Iglesia de Muga de Sayago son distintos a los de las naves laterales. Pero por el contrario, las naves laterales muestran uniformidad entre sí. La constatación se realiza cuantificando la presencia de elementos minoritarios tales como aluminio, sodio y magnesio en el pigmento rojo de hierro. Aparte de la hematita, óxido de hierro, que da el color, son los elementos minoritarios citados, que aparecen a nivel de trazas, los que determinan la pertenencia a un mismo entorno geográfico y, por tanto, son los que permiten diferenciar un pigmento rojo de hierro de otro.

4. Pueden constatarse algunas afinidades en cuanto a las iglesias de Torrefrades y Piñuel, basadas también en la composición elemental del pigmento rojo utilizado. La proporción de elementos minoritarios, como sodio y magnesio es la misma. Sin embargo, si nos basamos en el mismo parámetro, de la composición del rojo, ambas difieren bastante, respecto a la Iglesia de Palazuelo.

5. En Villamor de la Ladre, el pigmento rojo contiene un elevado porcentaje de hierro. Este aspecto la pone en relación con Carbellino, reforzando además las concomitancias estilísticas observadas entre ambas.

6. Los pigmentos verdes de cobre empleados tanto en la pintura de Pasariegos como Tudera están degradados y los análisis determinan la alteración del compuesto de cobre.

7. Los pigmentos negros, ofrecen una gran uniformidad, tratándose de negro carbón. Como se ha mencionado, las diferencias se acusan en la decoración de grandes zonas, como ropajes, y las orlas decorativas, en las que el negro se aplica sobre un estuco de yeso. Este patrón de comportamiento es común en las iglesias de Carbellino, Villar del Buey, Torrefrades y Pasariegos.

Estudio y Caracterización de Pinturas Murales de la Comarca de Sayago (Zamora)

Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Castilla y León

**NGR 441-446-447-448-449-450-451-452-453 TOMA DE MUESTRAS**

441 1A1 Y 441 1A2

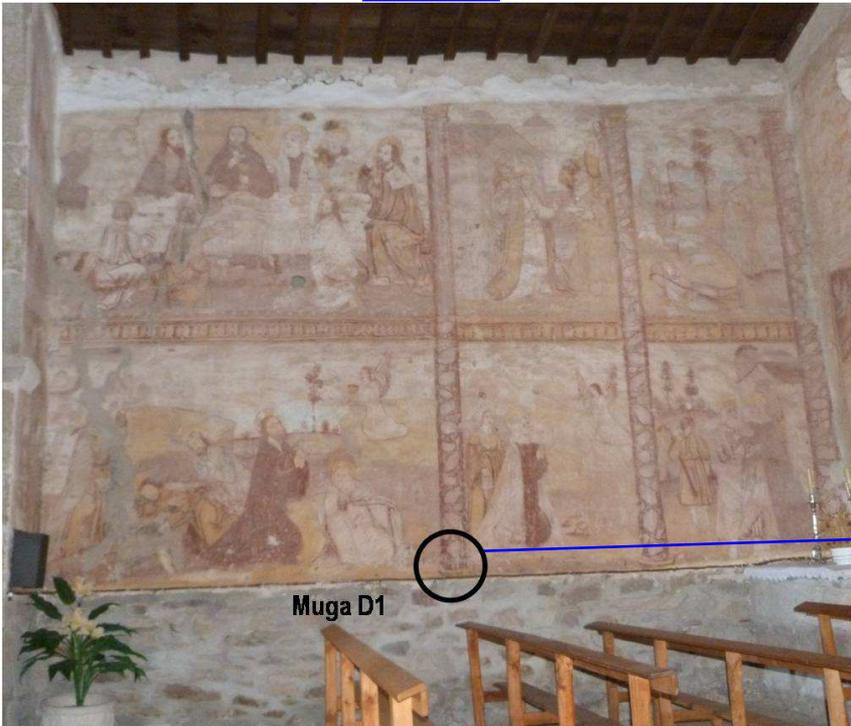
**MUGA**



441 1B1



441 1D1

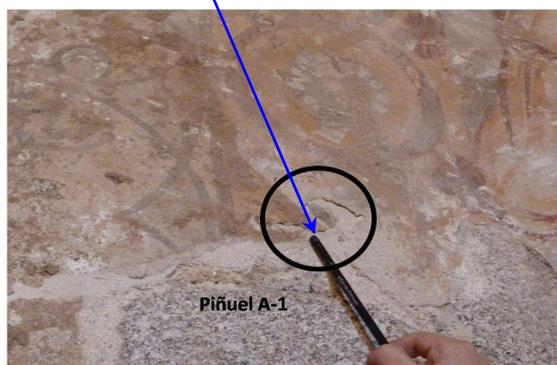
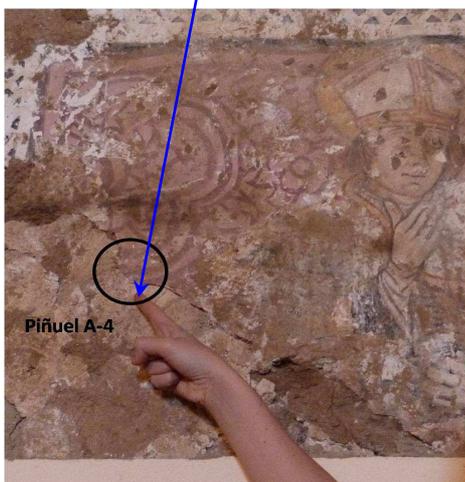
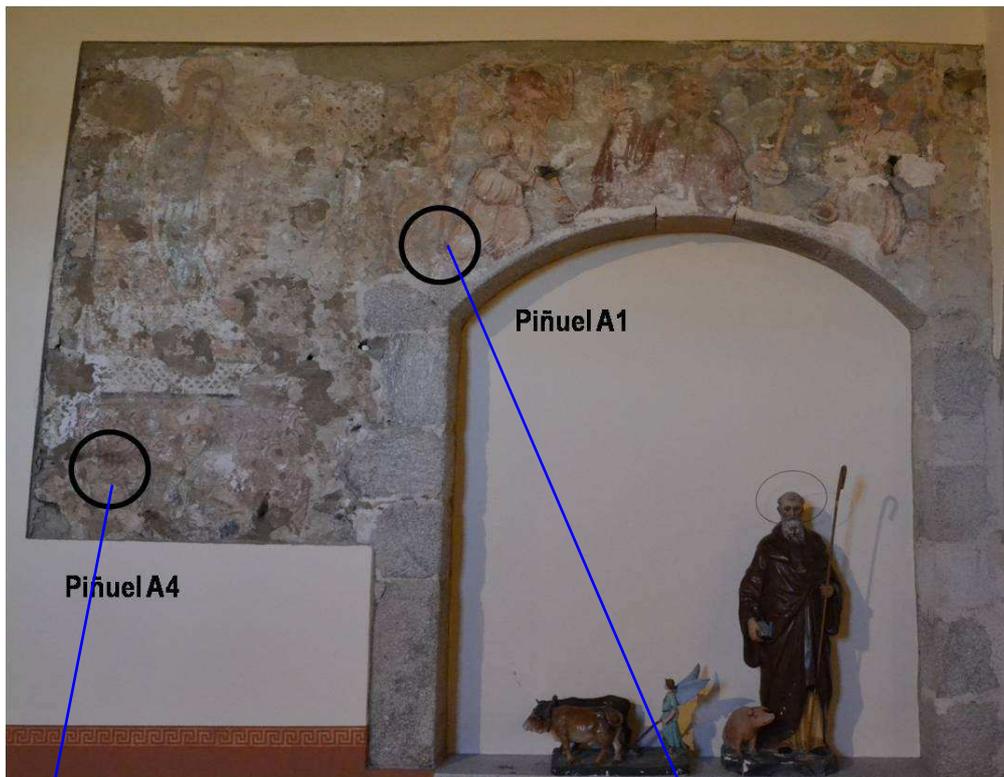


441 C2



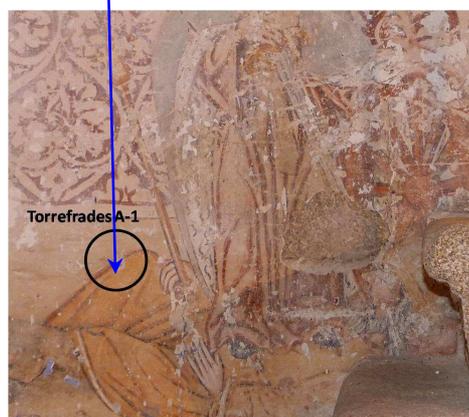
## PIÑUEL

446 UA1 Y 446



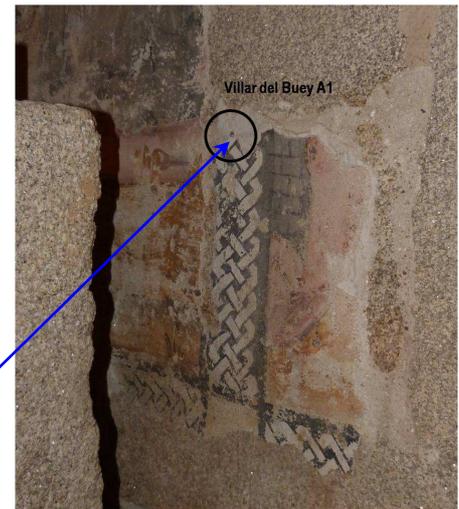
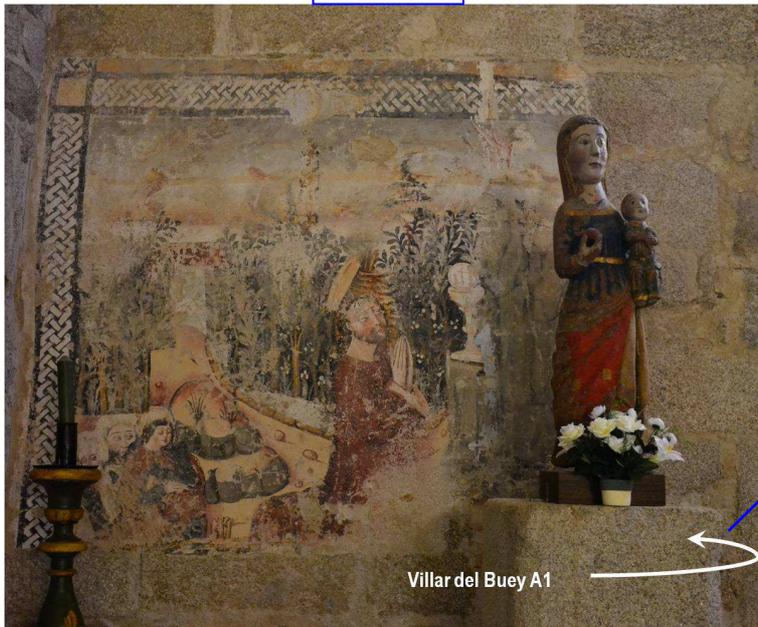
## TORREFRADES

447 23A1

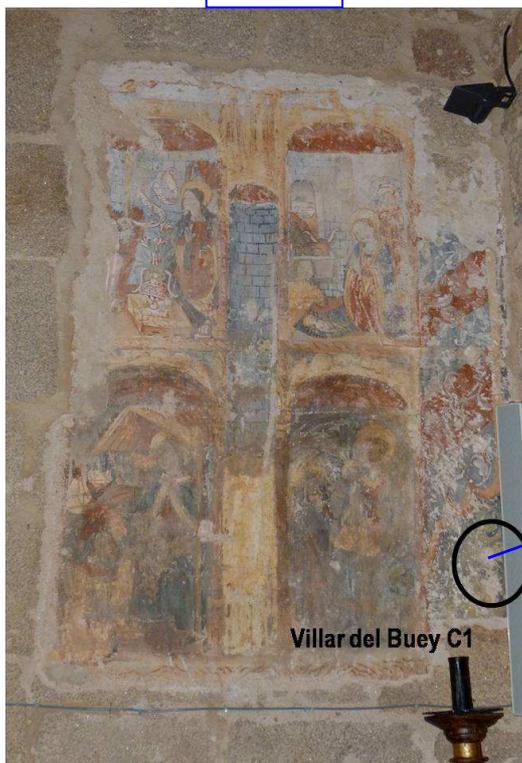


## VILLAR DEL BUEY

448 22A1



448 3C1

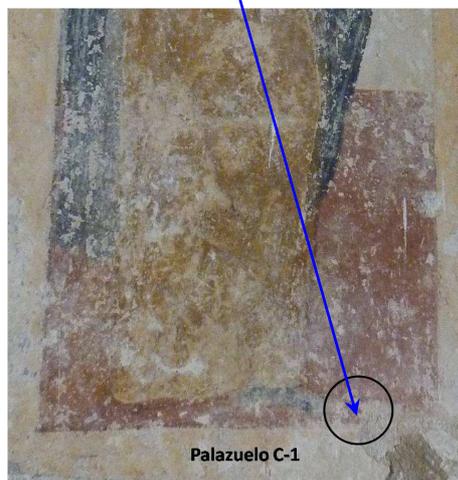




448 B1

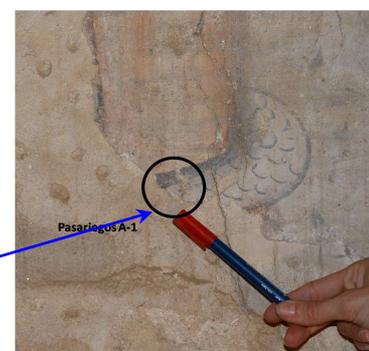
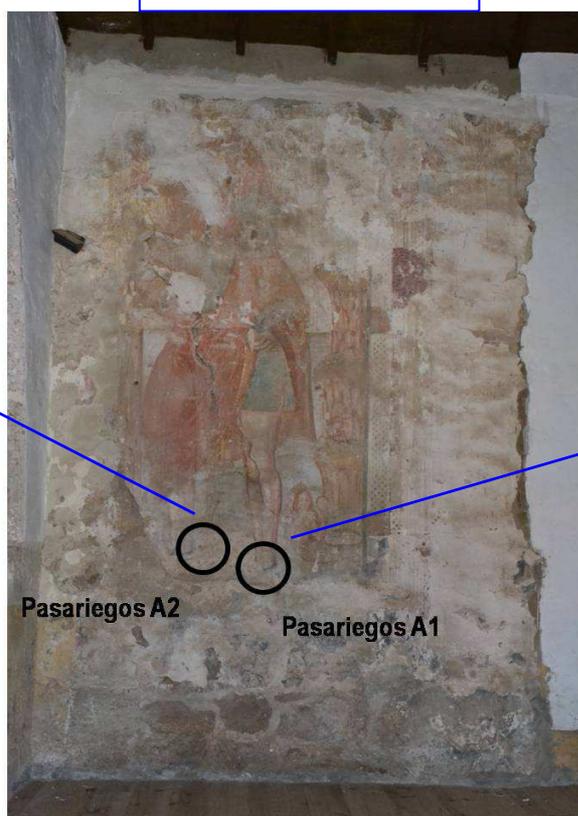
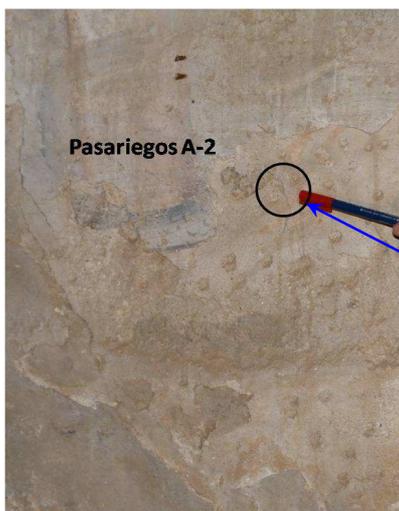
## PALAZUELO

449 UC1



## PASARIEGOS

450 21A1 Y 450 21A2



450 3B1



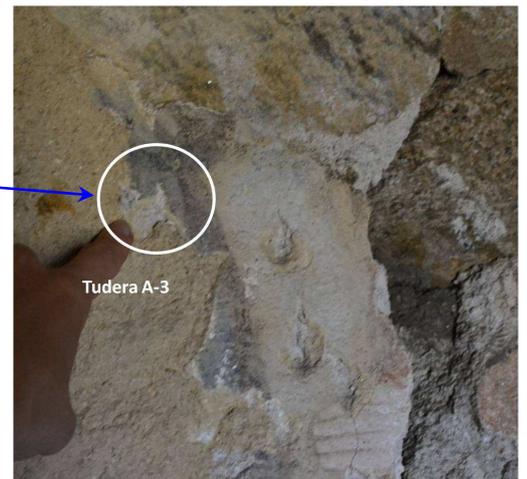
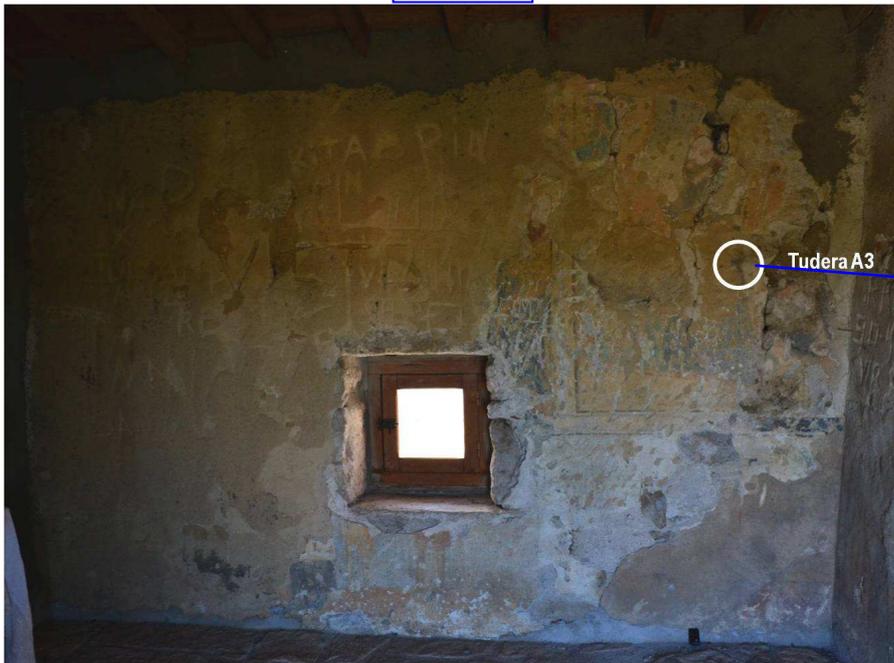
## VILLAMOR DE LA LADRE

451 2C2



452 UA3

**TUDERA**

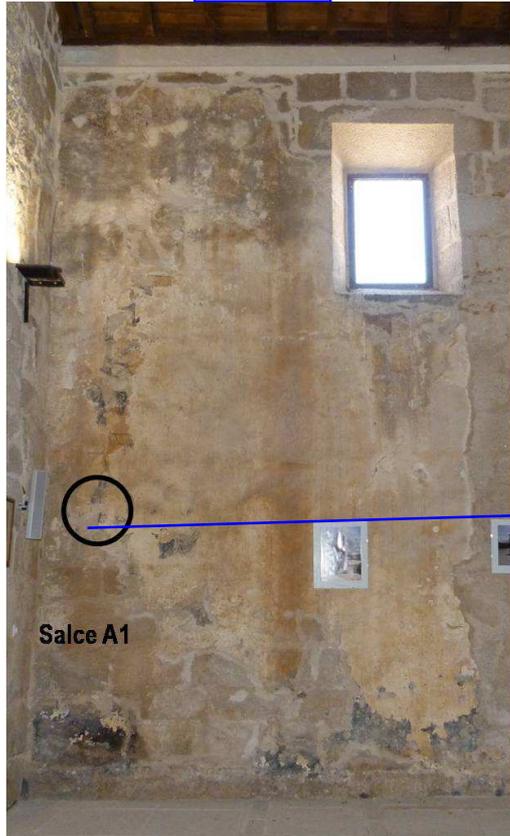


452 UA3



453 4A1

**SALCE**



453 B1



## NGR 441-446-447-448-449-450-451-452-453

### DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS

#### MUGA

<b>441 1A1</b>	<i>Rojo y rosa. Anunciación anclaje retablo</i>
<b>441 1A2</b>	<i>Enfoscado blanco. Anunciación anclaje retablo</i>
<b>441 1B1</b>	<i>Azul, blanco y rojo columna central inferior</i>
<b>441 1D1</b>	<i>Amarillo y rojo columna central base</i>
<b>441 C2</b>	<i>Azul manto Santa Teresa</i>

#### PIÑUEL

<b>446 UA1</b>	<i>Amarillo y rojo escena Padre eterno con dos ángulos</i>
<b>446 2A4</b>	<i>Morado. Fondo brocados Santo Obispo, cenefa</i>

#### TORREFRADES

<b>447 23A1</b>	<i>Amarillo y rojo Santa Catalina</i>
-----------------	---------------------------------------

#### VILLAR DEL BUEY

<b>448 22A1</b>	<i>Negro. Oración en el Huerto</i>
<b>448 3C1</b>	<i>Verde</i>
<b>448 B1</b>	<i>Verde Santiago</i>

#### PALAZUELO

<b>449 UC1</b>	<i>Rojo en laguna</i>
----------------	-----------------------

#### PASARIEGOS

<b>450 21A1</b>	<i>Azul y negro San Cristóbal cenefa a cuadros y 3D</i>
<b>450 21A2</b>	<i>Azul y sepia San Cristóbal cenefa a cuadro y 3D</i>
<b>450 3B1</b>	<i>Verde. Tentaciones. Retablo</i>

#### VILLAMOR DE LA LADRE

<b>451 2C2</b>	<i>Decoración 3D. Sustrato rojo y amarillo</i>
----------------	--

<b>TUDERA</b>	
<b>452 UA3</b>	<i>Azul manto Cristo</i>
<b>452 A1</b>	<i>Verde escena</i>
<b>SALCE</b>	
<b>453 4A1</b>	<i>Negro manga Virgen</i>
<b>453 B1</b>	<i>Azul Predela</i>

**Estudio y Caracterización de Pinturas Murales de la Comarca de Sayago (Zamora)**

Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Castilla y León

**Laboratorio de Caracterización de Materiales:**

Mercedes Barrera del Barrio, Química  
Rufo Martín Mateo, Físico  
Isabel Sánchez Ramos, Analista

**Fotografías:**

Alberto Plaza Ebrero

**Colaboraciones:**

Marisol Paúl Pérez  
Nuria Simón Gijón

**Coordinación:**

Milagros Burón Alvarez

---

**Contribuciones:**

- Instituto de Patrimonio Cultural de España. Area de Laboratorios
- Grupo TESEA. I.U. CINQUIMA, Universidad de Valladolid