



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE

DIRECCIÓN GENERAL
DE BELLAS ARTES Y BIENES CULTURALES
Y DE ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO DEL PATRIMONIO
CULTURAL DE ESPAÑA

ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN *SECCIÓN DE ESTUDIOS FÍSICOS*

Informe de actuación de fotografía de fluorescencia inducida por radiación ultravioleta, fotografía Infrarroja y radiografía.

Núm. Intervención IPCE: 31559
Retrato de Juan de Villanueva

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
Instituto del Patrimonio Cultural de España

Madrid, 2015



© Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
Instituto del Patrimonio Cultural de España.
Madrid

Título:

Informe de actuación: FUV, FIR y RX.

Solicitante:

María Dolores Fuster Sabater.

Equipo de trabajo:

Tomás Antelo, Pilar Borrego, Miriam Bueso, Ángeles Anaya, Ana Rosa García y Beatriz Mayans.

Fecha: mayo 2015



I. Datos técnicos de la obra

Núm. registro: 31559.

Título: Retrato de Juan de Villanueva.

Atribución/Autor: Francisco de Goya.

Técnica: Pintura sobre tabla.

Soporte: Madera.

Medidas: 90 x 67 cm.

Cronología: Siglo XIX (1800-1805).

Procedencia: Museo de la Real Academia de
Bellas Artes de San Fernando.

Provincia: Madrid.

Comunidad Autónoma: Madrid.



II. Objetivos

Realización de los estudios físicos solicitados como documentación gráfica previa al proceso de restauración.

III. Técnicas empleadas

- Fotografía en el rango visible.
- Fotografía de fluorescencia inducida por radiación ultravioleta (FUV).
Fecha de la actuación: 4 de Febrero de 2015.
- Fotografía Infrarroja (FIR).
Fecha de la actuación: 4 de Febrero de 2015.
- Radiografía.
Fecha de la actuación: 4 y 5 de Febrero de 2015.

IV. Metodología de trabajo

Fotografía visible.

Las imágenes visibles de referencia usadas en el presente informe, han sido proporcionadas por el Departamento de Fotografía (Área de Documentación y Difusión). Para ello se ha utilizado una cámara digital CANON EOS D50 e iluminación con lámparas halógenas.



Fluorescencia UV.

Para registrar la fluorescencia en el campo visible se utilizó una cámara digital con **detector CCD** y para inducir la fluorescencia del material de superficie se utilizaron tubos fluorescentes MAZDAFLUOR LUMIERE NOIRE 08 TFWN.

Se adjunta tabla con los parámetros utilizados para la obtención de las imágenes de fluorescencia inducida por radiación ultravioleta:

AREA	CAMARA / modelo	OBJETIVO / Filtro	MODO	ISO	Av	Tv
General	Nikon D 100	Micro-Nikkor 55 mm 1:2.8	Luz Día	200	F:8	30
General	Nikon D 100	Micro-Nikkor 55 mm 1:2.8/Filtro amarillo 520 nm (20% compensación amarillo).	Luz Día	200	F:8	30

Av: abertura diafragma; Tv: velocidad de obturación (segundos).

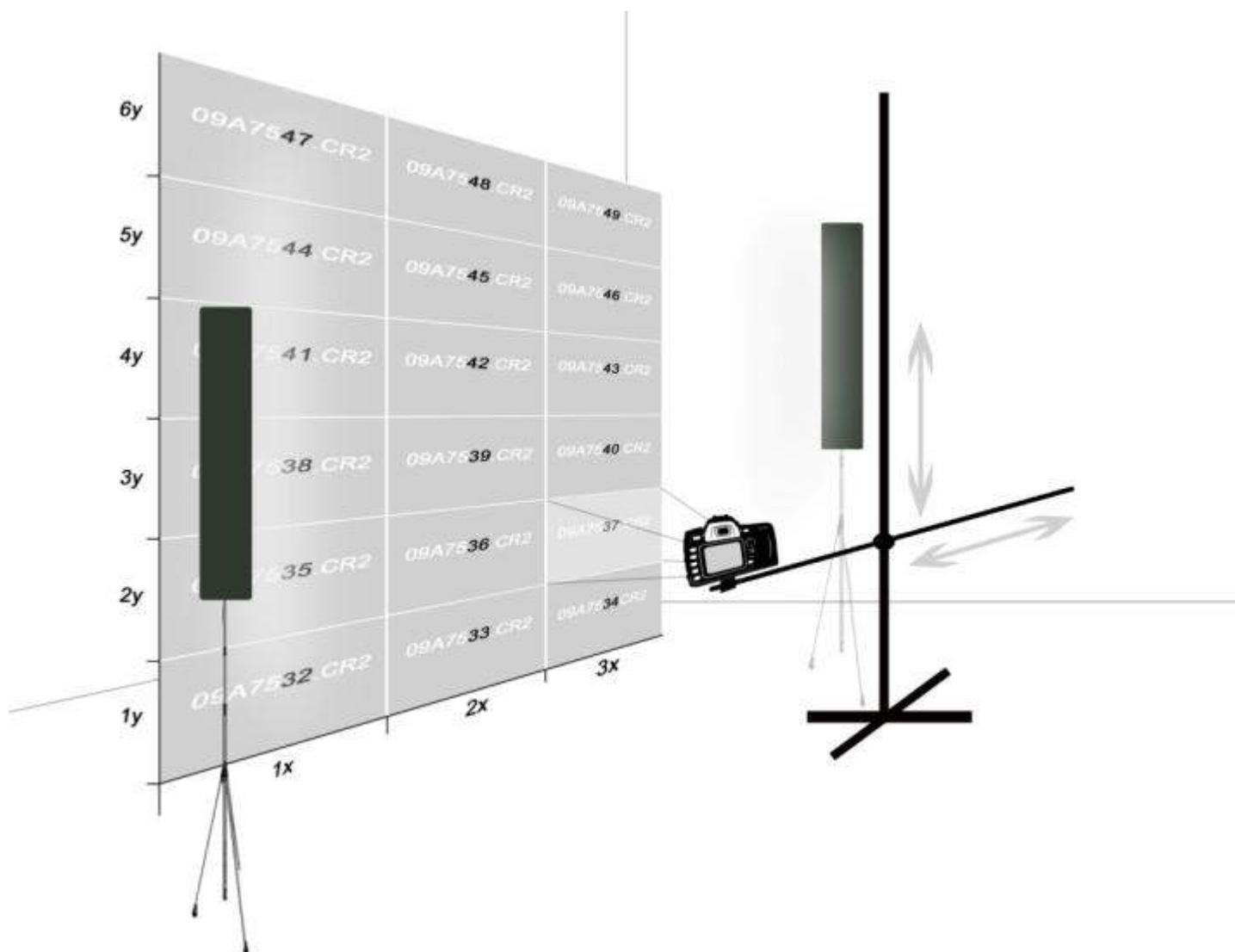
LÁMPARAS						
TIPO	UNIDAD	POTENCIA (W)	DISTANCIA (cm)		ÁNGULO	
			Dcha.	Izq.	Dcha.	Izq.
Ultravioleta	4	36	≈ 70	≈ 70	≈ 30	≈ 30

Tabla 1. Parámetros FUV.

También se ha realizado un barrido completo de la obra mediante 18 capturas parciales (fotogramas) registrando la fluorescencia en el campo visible con una cámara digital con **detector CMOS**.

Para inducir la fluorescencia del material de superficie se utilizaron tubos fluorescentes MAZDAFLUOR LUMIERE NOIRE 08 TFWN.

Se acompaña esquema del sistema utilizado para la captura de los distintos fotogramas de fluorescencia inducida por radiación ultravioleta:



Y tabla con los parámetros utilizados para la obtención de las imágenes de fluorescencia inducida por radiación ultravioleta:



AREA	CÁMARA / modelo	OBJETIVO	MODO	ISO	Av	Tv
1/18 *	CANON EOS 5D Mark III	Compact-Macro lens EF 50mm	Luz Día	100	5.6	25 **
* 18 fotogramas parciales; ** 25 segundos por fotograma. Av: abertura diafragma; Tv: velocidad de obturación (segundos).						
LÁMPARAS						
TIPO	UNIDADES	POTENCIA (W)	DISTANCIA (cm)		ÁNGULO	
			Dcha.	Izq.	Dcha.	Izq.
Ultravioleta	4	36	≈ 70	≈ 70	≈ 30	≈ 30

Tabla 2. Parámetros FUV.

Las imágenes capturadas se introducen en el espacio de trabajo VARIM para su unión automática siguiendo el siguiente esquema de composición:

1x6y	2x6y	3x6y
1x5y	2x5y	3x5y
1x4y	2x4y	3x4y
1x3y	2x3y	3x3y
1x2y	2x2y	3x2y
1x1y	2x1y	3x1y

Fotografía infrarroja.

Se ha obtenido una imagen general de la obra utilizando una cámara digital con detector CCD, cuya respuesta máxima es de 1.100 nm, con filtro infrarrojo en la lente e iluminando la obra con lámparas halógenas. Se acompaña tabla con los parámetros utilizados:

AREA	CÁMARA / modelo	OBJETIVO	FILTRO	MODO	ISO	Av	Tv
General	NIKON D 100	Micro-Nikkor 55mm 1:2.8	IR 93, B+W	Tungsteno	200	5,6	40
Av: abertura diafragma; Tv: velocidad de obturación (segundos).							
LÁMPARAS							
TIPO		UNIDADES	POTENCIA (W)				
Halógena		2	1000				

Tabla 3. Parámetros FIR.



Radiografía.

Se ha realizado una toma de la obra, de un solo disparo, bajo las siguientes condiciones operativas:

Núm. Registro IPCE	Área radiografiada	kV	mA	m	s	Foco
31559	Vista general	32	10	2	78	F.G.

kV: tensión expresada en kilovoltios; mA: intensidad de tubo expresada en miliamperios; m: distancia del foco a la película expresado en metros; s: tiempo de exposición expresado en segundos; filtro: referente a la ventana del equipo.

Tabla 4. Parámetros radiográficos

El haz de rayos X, perpendicular a la obra y dirigido hacia su centro, se generó con un equipo industrial de potencial contante, con ventana de berilio y tensión de pico de 320 kV de la marca YXLON INTERNATIONAL, modelo MG 325/MGC 41 con tubo MCN 321.

La película empleada ha sido del tipo II, norma ASTM (D-7 de AGFA), en formato de rollo, de un ancho de 30,5 cm. El revelado de las placas radiográficas se ha efectuado en proceso automático y continuo durante 8 minutos y a 30°C de temperatura con una procesadora STRUCTURIX NDT1.

Digitalización de las radiografías.

1. Digitalización:

Las radiografías se digitalizaron en la Sección de Estudios Físicos del IPCE con un escáner por transmisión ARRAY 2905 HD cuyo sistema de detección es una fuente de luz láser y sensor de impulsos fotomultiplicador.

Los parámetros utilizados en la digitalización fueron:

- Resolución: 50 micrones (508 píxeles/ pulgada).
- Rango de Densidad óptica: 0-4,7.
- Profundidad: 12 bits/píxel.

El peso de archivo de cada una de las placas digitalizadas se muestra en la tabla siguiente:

Nº Registro	Obra / Autor	Nº Placas	Denominación Archivo/Placa	Ancho (cm)	Largo (cm)	Peso Placa
31559	Retrato de Juan de Villanueva. Francisco de Goya y Lucientes. Siglo XIX (1800-1805). Museo de la RABASF. Madrid.	3	31559 juan villanueva 1	30,5	104	247831
			31559 juan villanueva 2	30,5	104	247831
			31559 juan villanueva 3	30,5	104	247831

Tabla 5. Parámetros de digitalización



2. Tratamiento digital:

Las imágenes obtenidas se trataron digitalmente con el programa Photoshop de la siguiente manera:

Ajuste de Niveles: La imagen que se obtiene del escáner a 12 bits/píxel aparece muy oscura al abrirla en Photoshop ya que no tiene la información de brillo necesaria. Por ello todas las imágenes se corrigen aplicando los mismos parámetros, de manera que afecten a todas las placas por igual:

- Niveles de entrada: 0, 1, 25.
- Niveles de salida: 0, 255.

Conversión de la imagen: Si bien hoy podemos leer las imágenes de 12 bits con las últimas versiones de Photoshop, el trabajo es más rápido si trabajamos con la imagen a 8 bits/canal. Además, la mayoría de programas que se utilizan para ver imágenes, sólo admiten este formato

- *Reducción del peso:* Las imágenes originales obtenidas del escaneado, sobre todo para gran formato, tienen un peso elevado incluso a 8 bits. Para poder unir las placas y tener una imagen general de la radiografía de la obra manejable en formato digital, se hace imprescindible reducir el peso de las mismas. Se disminuyó la resolución remuestreando la imagen mediante una interpolación bicúbica.
- *Recorte de imágenes:* las imágenes escaneadas presentan una pequeña zona sin información en el borde izquierdo que ha de recortarse. Esto se debe a la máscara que se ha instalado para evitar el Flare (deslumbramiento) en el escáner.

3. Unión de imágenes

Las imágenes así preparadas se introducen en el espacio de trabajo del programa informático VARIM y se unen en modo manual tomando cuatro puntos, dos en cada imagen adyacente. Este tipo de unión es la que mejores resultados ofrece de cuantas se han ensayado en la Sección de Estudios Físicos del IPCE. Esta imagen sin ningún otro tipo de tratamiento adicional se utiliza para el estudio general de la radiografía de la obra y a partir de ella se obtienen las necesarias para impresión o demostraciones que se tratarán según las condiciones que se requieran en cada caso.

V. Comentarios, observaciones

Los documentos generados en las diferentes actuaciones, han sido examinados y comparados por el equipo de trabajo junto con la peticionaria y se han comentado los detalles que pudieran tener algún interés para su restauración.



VI. Documentación adjunta

Se adjuntan láminas con la imagen FV, imágenes FUV, imagen FIR e imagen radiográfica.

Sección de Estudios Físicos
Área de Investigación y Formación





Núm. de Intervención IPCE: 31559.

Retrato de Juan de Villanueva. Francisco de Goya y Lucientes. Siglo XIX.

Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.



Imagen visible.

Lámina 1

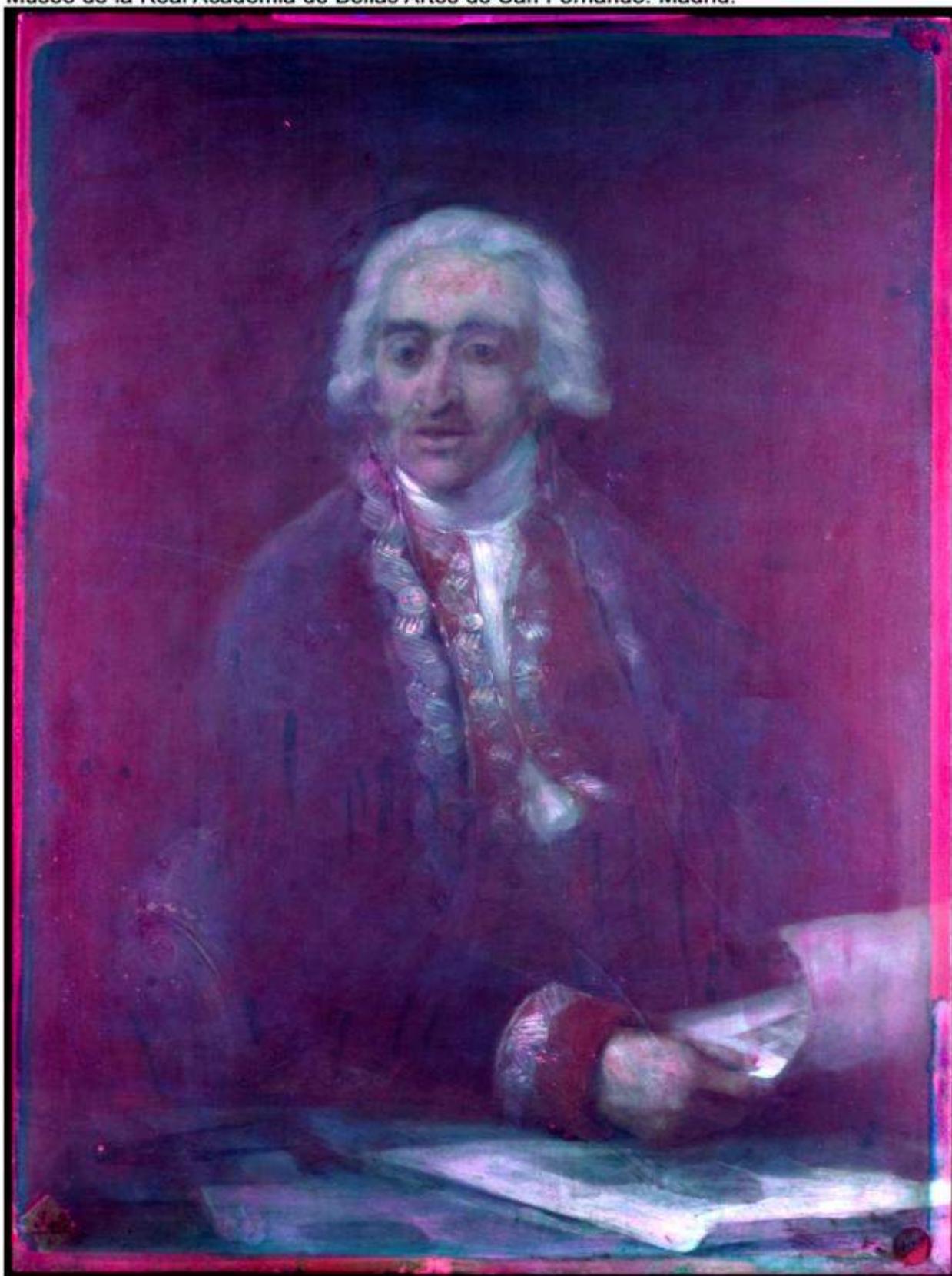
C/. Pintor El Greco, 4
(Ciudad Universitaria)
28040 Madrid
Teléfono: 91 550 44 00
Fax: 91 550 44 44





Núm. de Intervención IPCE: 31559.

Retrato de Juan de Villanueva. Francisco de Goya y Lucientes. Siglo XIX.
Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.



Fotografía de fluorescencia inducida por radiación ultravioleta.

Lámina 2

C/. Pintor El Greco, 4
(Ciudad Universitaria)
28040 Madrid
Teléfono: 91 550 44 00
Fax: 91 550 44 44





Núm. de Intervención IPCE: 31559.

Retrato de Juan de Villanueva. Francisco de Goya y Lucientes. Siglo XIX.

Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.



Fotografía de fluorescencia inducida por radiación ultravioleta con filtro amarillo.

Lámina 3

C/. Pintor El Greco, 4
(Ciudad Universitaria)
28040 Madrid
Teléfono: 91 550 44 00
Fax: 91 550 44 44





Núm. de Intervención IPCE: 31559.

Retrato de Juan de Villanueva. Francisco de Goya y Lucientes. Siglo XIX.
Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.



Fotografía (unión de 18 fotogramas) de fluorescencia inducida por radiación ultravioleta.

Lámina 4

C/. Pintor El Greco, 4
(Ciudad Universitaria)
28040 Madrid
Teléfono: 91 550 44 00
Fax: 91 550 44 44

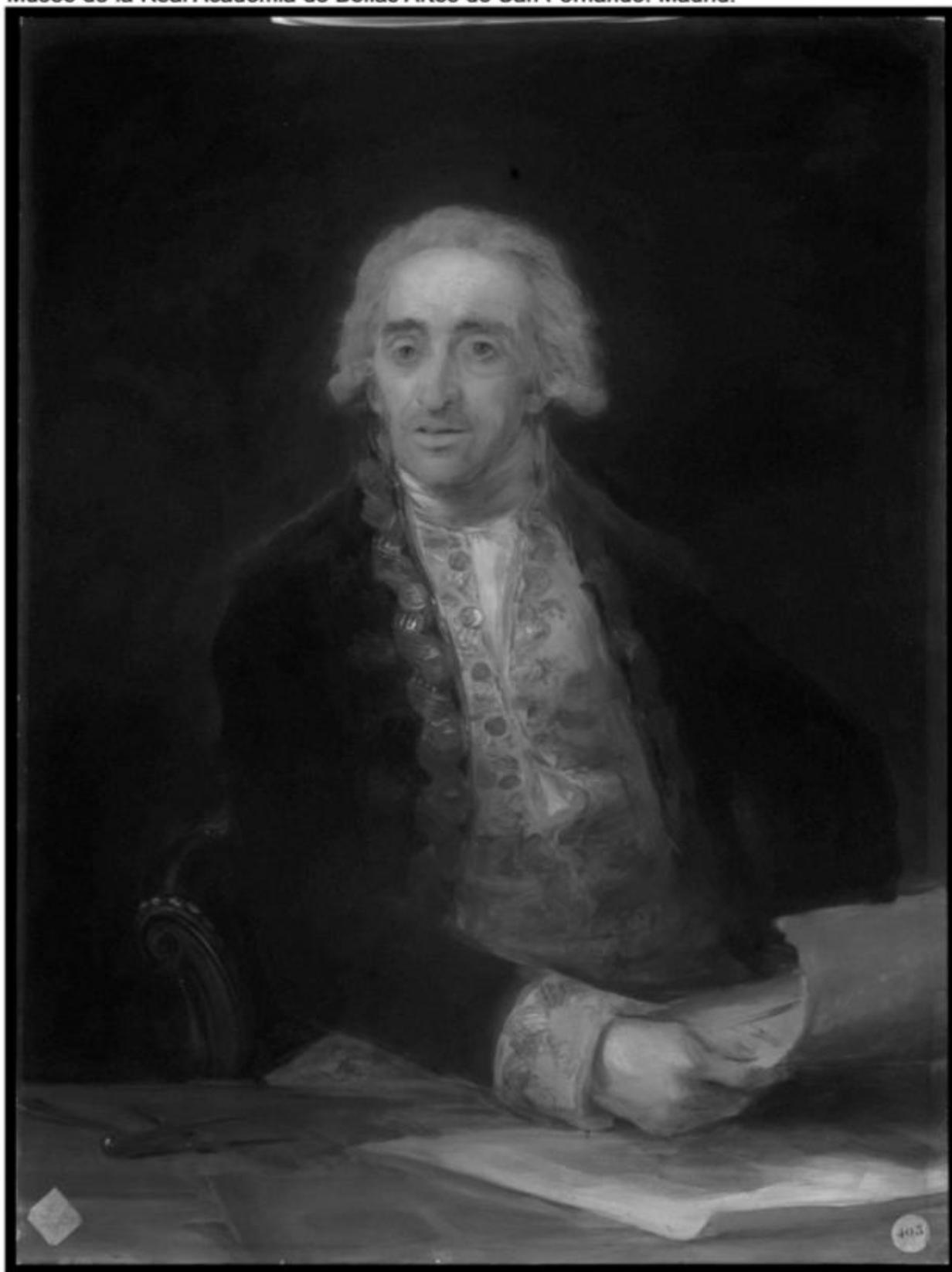




Núm. de Intervención IPCE: 31559.

Retrato de Juan de Villanueva. Francisco de Goya y Lucientes. Siglo XIX.

Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.



Fotografía infrarroja.

Lámina 5

C/. Pintor El Greco, 4
(Ciudad Universitaria)
28040 Madrid
Teléfono: 91 550 44 00
Fax: 91 550 44 44





Núm. de Intervención IPCE: 31559.

Retrato de Juan de Villanueva. Francisco de Goya y Lucientes. Siglo XIX.
Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.



Imagen radiográfica.

Lámina 6

C/. Pintor El Greco, 4
(Ciudad Universitaria)
28040 Madrid
Teléfono: 91 550 44 00
Fax: 91 550 44 44



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