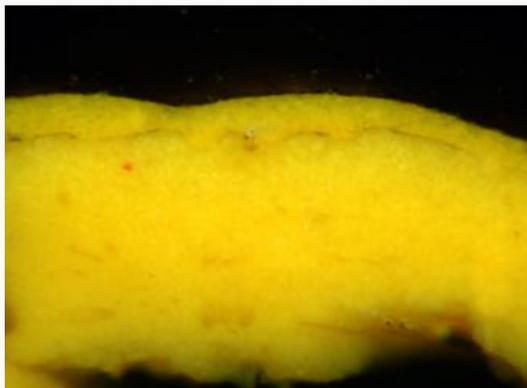


# Amarillo de Cadmio

Fichas técnicas de los pigmentos empleados en los procesos de restauración de las obras.



Sección transversal de la micromuestra tomada del amarillo de la línea en el borde inferior. Pigmento de amarillo de cadmio.  
Objetivo MPlan (20 X / 0,40)



Moholy-Nagy, László. 675 / 1974.41  
*Gran pintura del ferrocarril / Large Railway Painting 1920*  
Óleo sobre lienzo. 100 x 77 cm (110 x 88 cm)

## Pigmento

Color Index International (CII) (1)

PY 37 Cadmium Yellow No 77199

Inorganic; Cadmium Sulphide; Sulfuro de cadmio (1)

## Origen

La greenockita y la hawleyita se encuentran en la naturaleza como minerales de sulfuro de cadmio, aparecen frecuentemente como una capa amarillenta sobre la esfalerita (sulfuro de zinc). Aunque la greenockita se ha conocido desde hace miles de años, no existen evidencias de su empleo como pigmento.

El cadmio es un subproducto de la obtención del zinc, por lo que el suministro depende de la producción total de zinc (2, 3).

## Denominaciones

Desde el momento en que se introduce el pigmento a principios del s. XIX el sulfuro de cadmio se ha conocido, con algunas excepciones, generalmente como amarillo de cadmio (4).

Stromeyer menciona el término de sulfuro de cadmio, otros nombres fueron: jaune brilliant, amarillo Mutrie, amarillo Oriente, amarillo radiante (nombre comercial empleado por el fabricante Reeves a

finales del s. XIX), naranja neutro, amarillo narciso, y cadmia, término que denomina de forma general a la calamina, mineral de zinc (4).

Cadmium yellow, Cadmiumgelb, jaune de cadmium, giallo di cadmio. Los términos amarillo aurora y jaune brilliant se siguen empleando en W&N, Inc.

Si en su composición hay sulfato de bario como carga, el pigmento se describe como una sombra de cadmio-bario, con nombres comerciales como Cadmolith (2).

Según modificaciones cualitativas del pigmento se pueden encontrar estas denominaciones: amarillo de cadmio pálido, amarillo de cadmio limón, amarillo de cadmio claro, medio y oscuro (4).

## Datos de la evolución del pigmento

Entre 1817-18 Stromeyer descubrió el cadmio y comparó el pigmento de sulfuro de cadmio con el oropimente, señalando que el primero era más duradero (2, 3, 5).

En 1819 Stromeyer publica dos procesos de obtención del sulfuro de cadmio, el método seco y el método húmedo. Aunque el proceso se ha mejorado, el método de obtención en sí no ha variado mucho. Se prepara por precipitación, partiendo de una solución ácida de sal de cadmio (cloruro o sulfato). El color puro de un sulfuro de cadmio va desde un tono amarillo limón hasta un anaranjado intenso, dependiendo de las condiciones de precipitación.

Los controles de calidad actuales y la pureza de los materiales permiten, ya sea por un método u otro, producir unos colores que aseguran la permanencia y compatibilidad que no podían asegurarse en el pasado (2, 3).

En 1901 Bersch, menciona otro tipo de amarillo de cadmio, el amarillo cadmio de cromo ( $\text{CdCrO}_4$ ).

En 1921 fueron introducidos los litopones de amarillo de cadmio por Marston (2).

## Periodo de comercialización

Su comercialización comienza a mitad de la década de 1840 (2, 3, 4, 5).

En 1842 fue importado en Estados Unidos, aunque no existen referencias sobre la cantidad ni su empleo. Según varios autores el pigmento fue introducido comercialmente en Inglaterra en el año 1846. Winsor & Newton mostraron por primera vez el amarillo de cadmio en la Exhibición del Palacio de Cristal en Londres del año 1851 (2, 3).

En el catálogo de Devoe and Co. de 1878 publicado en Nueva York, se indica que los amarillos de cadmio tienen un precio más elevado que el amarillo de cromo.

En los catálogos de F. Weber and Co. publicados en 1890 aparecen varias tonalidades de amarillos de cadmio de varios fabricantes para óleo, acuarela y pastel (2).

El uso del pigmento sigue siendo limitado debido a su alto coste todavía en el año 1917. En la década de 1920 el pigmento se fabrica con facilidad y se consigue un color permanente, brillante y disponible en una amplia variedad de tonalidades además de ser compatible con la mayoría de materiales (2).

Marston patenta en Estados Unidos el litopón de cadmio en 1921 como un amarillo de cadmio (2). En 1922 se incrementó notablemente la producción haciendo que el precio fuera menor, extendiendo su uso a varios campos (colorante de jabón, pintura de carretera, etc.) (2).

En 1927 disminuyó el coste del material puro y se introdujeron los litopones de cadmio, producidos con más de un 60% de sulfatos. Los litopones de cadmio fueron imprescindibles para la aplicación industrial, para los artistas fue recomendado el pigmento puro (2).

## Época de uso

En 1818-19 Stromeyer es el primero que lo recomienda como pigmento para artistas (2, 4).

En 1829 fue introducido en la pintura al óleo por Melandri (2, 3).

Se han encontrado referencias que indican un uso limitado del pigmento en 1829 en Francia y Alemania (2).

En la mayoría de las pinturas de Monet del Art Institute, se ha identificado el sulfuro de cadmio amorfo. El pigmento aparece oscurecido en las zonas donde se ha mezclado con el amarillo de cromo. Moisse, el distribuidor que le proporciona la mayoría de los pigmentos señala que Monet emplea tres tonos de cadmio: claro, oscuro y limón (2, 4).

Una de las primeras menciones que quedan recogidas por escrito de este pigmento, es la del pintor W. Holaman Hunt en el año 1855 (2).

En un documento que recopila un listado de los artistas británicos más notables del s. XIX que utilizaron el cadmio aparecen: F. Leighton, Alma Tadea, W.Quiller Orchardson, J.Pettie y Collin Hunter (2).

Otros artistas que habitualmente han utilizado el amarillo de cadmio son: P.H. Calderon , P.G. Hamerton, Delacroix, Corot, Signac, Bonnard, Derain, Matisse, Léger, Dufy y Arnold Böcklin (2). El pigmento se sigue empleando en la actualidad (2).

## Observaciones

A través de los estudios de la estructura cristalina del sulfuro de cadmio se ha llegado a la conclusión de que el color del compuesto depende de la naturaleza amorfa o cristalina de los sulfuros y de su

estado de división. Las partículas del sulfuro de cadmio anaranjadas tienen mayor diámetro que las amarillas (3).

El litopón de cadmio, cadmophone o Cadmolith (nombre comercial), que se describe como –sombra de bario-cadmio–, es un co-precipitado con sulfato de bario y tiene un tono amarillo limón (3, 4).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://www.artiscreation.com/yellow.html> [sitio web] [Color Index International (CII). Consulta 2 de marzo 2012].
2. FIEDLER, I., BAYARD, M. “Cadmium Yellows Orange and Red”, en *Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 2, Nueva York, National Gallery of Art, 1993, pp. 65-108.
3. GETTENS, J. R., STOUT, G. L. “Pigments and inert materials”, in *Painting materials. A short Encyclopaedia*, New York, Dover, 1966, pp. 101,102.
4. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. “Cadmium Sulfide, amorphous type”, “Cadmium Yellow”, en *Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments*, Amsterdam, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, p.70, 72,73.
5. HARLEY, R.D. “Inorganic Yellows”, en *Artists ‘ Pigments c. 1600-1835*, London, Archetype, 1982. p.103.

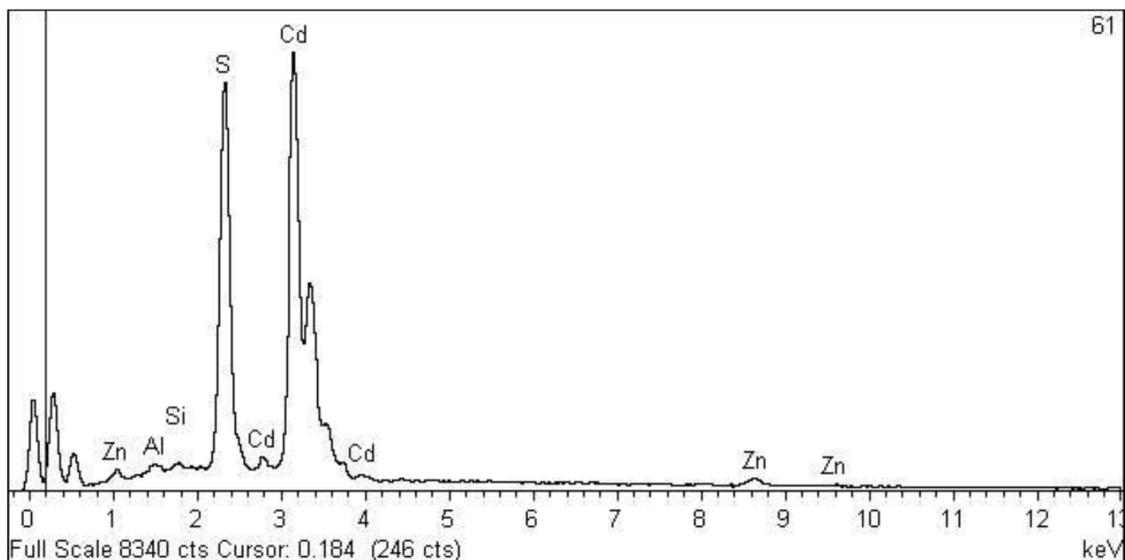
## AMARILLO DE CADMIO MEDIO de GAMBLIN CONSERVATION COLORS

Nombre del producto	Pintura aldehydica AMARILLO DE CADMIO MEDIO
Fabricante	Gamblin Conservation Colors
Presentación	Tarro. 15ml
Composición aportada por el fabricante	<i>PY37: Concentrated cadmium sulfide, opaque</i>
Aglutinante	<i>Resina aldehydica (Laropal A81) y mezcla de disolventes destilados del petrleo</i>
Uso	<i>Pintura comercial</i>
Observaciones	<p><i>Gamblin en su web identifica los pigmentos según el Color Index International (CII) e indica la transparencia u opacidad de cada color. Los colores Gamblin Conservation están aglutinados con una resina aldehydica (Laropal A81) soluble en disolventes de baja polaridad. Esta resina, tiene un elevado índice de refracción, que produce colores saturados, y es muy estable al envejecimiento.</i></p> <p><i>Los pigmentos orgánicos modernos contienen alúmina hidratada para ajustar su poder colorante. No emplean otros aditivos(<a href="http://www.conservationcolors.com">www.conservationcolors.com</a>).</i></p> <p><i>Más información sobre el pigmento en polvo amarillo de cadmio, en nuestras fichas de pigmentos cadmio Old Holland Classic Colours.</i></p>

## Caracterización del producto

### Técnicas analíticas

SEM-EDX Microscopio electrónico de Barrido-Microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX). Microscopio Jeol JSM-6390 LV de presión variable y sistema de microanálisis Oxford Instruments INCA X-Ray.



SEM-EDX

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACKROYD, P. "Retouching media used at the National Gallery, London, since the nineteenth century", en *Mixing and matching: approaches to retouching paintings*, Archetype, 2010, pp. 51-60.
2. BAYARD, M. y FIEDLER, I. "Cadmium Yellows, Oranges, and Reds", en *Artists' Pigments: A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 1, Washington, National Gallery of Art, 1986, pp. 65-108.
3. CALVO, A. "Amarillo de cadmio", en *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 23.
4. de la RIE, E.R., LOMAX, S., PALMER, M., MAINES, C.A. "An investigation of the photochemical stability of films of the urea-aldehyde resins Laropal® A 81 and Laropal® A", en 101 13th triennial meeting, Rio de Janeiro, Earthscan, 2002, pp. 881-887.
5. de la RIE, E.R. et al. "An investigation of the photochemical stability of Urea-Aldehyde resin retouching paints: Removability test and colour spectroscopy", en *Contributions to the IIC*

Melbourne Congress: Tradition and Innovation: Advances in Conservation, vol. 10, nº 14, Londres, IIC, 2000, pp. 51-59.

6. DOERNER, M. "Los pigmentos", en Los materiales de la pintura y su empleo en el arte, Barcelona, Reverté, 1994, p. 40.
7. DUNKERTON, J. "Retouching with Gamblin Conservation Colors", en Mixing and matching: approaches to retouching paintings, Archetype, 2010, pp. 92-100.
8. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type", en Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 70, 72.
9. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type and Cadmium Sulfide, Amorphous Type", en Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004. pp. 132-135.
10. EMBER, L.R. "Chemistry and art: conservation scientists at the National Gallery of Art work closely with conservators, curators to preserve nation's treasures", en Chemical and engineering news, vol. 79, nº 31, 2001, pp. 51-59.
11. GÓMEZ, M<sup>a</sup>. L. "Colores: pigmentos y cargas inertes", en La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 55, 59, 86.
12. HARLEY, R.D. "Inorganic Yellows", en Artists' Pigments c. 1600-1835, London, Archetype, 1982, p. 103.
13. KONECZNY, P. "Properties of pigments and retouching media and their use", en Mixing and matching: approaches to retouching paintings, Archetype, 2010, pp. 66-73.
14. KROUSTALLIS, S.K. "Amarillo de cadmio", en Diccionario de materias y técnicas (I), Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 54.
15. LEONARD, M., WHITTEN, J., GAMBLIN, R. y de la RIE, E.R. "Development of a new material for retouching", en Tradition and innovation: advances in conservation: contributions to the Melbourne Congress 10-14 October 2000, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 2000, pp. 111-113.
16. LEONE, B., BURNSTOCK, A., JONES, C., HALLEBEEK, P., BOON, J. y KEUNE, K. "The deterioration of cadmium sulphide yellow artists' pigments", en 14th triennial meeting, The Hague, 12-16 September 2005: preprints (ICOM Committee for Conservation), Earthscan, 2005, pp. 803-813.
17. MATTEINI, M., MOLES, A. "Pigmentos", en La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 68.
18. MAYER, R. "Pigmentos", en Materiales y técnicas del arte, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 44,126.
19. SÁNCHEZ ORTIZ, A., SÁNCHEZ LEDESMA, A., SEDANO, U. y MICÓ, S. "Aplicación de investigaciones previas en nuevos materiales para reintegración pictórica: evaluación de

diferencias de color, variaciones de solubilidad y metodología de actuación”, en Actas de la 11ª Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo, Madrid, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía y GEIIC, 2010, pp. 137-155.

20. SÁNCHEZ ORTIZ, A., SÁNCHEZ LEDESMA, A., SEDANO, U. y MICÓ, S. “Investigación sobre la estabilidad química y óptica de materiales contemporáneos para reintegración cromática”, en Actas del IV Congreso del GEIIC. La restauración en el siglo XXI. Función, estética e imagen, Cáceres, 2009, pp. 195-205.
21. SZMIT-NAUD, E. “Stabilité de la couleur et réversibilité des matériaux contemporains pour retouches des peintures”, en Couleur & temps: la couleur en conservation et restauration: 12es journées d'études de la SFII, Paris, Institut national du patrimoine, 2006, pp. 66-75.

## REFERENCIAS WEB

1. [http://www.artiscreation.com/Color\\_index\\_names.html](http://www.artiscreation.com/Color_index_names.html) [Color Index International (CII). Consulta 29 octubre 2010].
2. <http://www.conservationcolors.com> [Fabricante. Consulta 3 de noviembre de 2010].
3. <http://www.insht.es> [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Consulta 10 noviembre 2010].
4. <http://kremer-pigmente.de/es> [Distribuidor. Consulta 10 noviembre 2010].

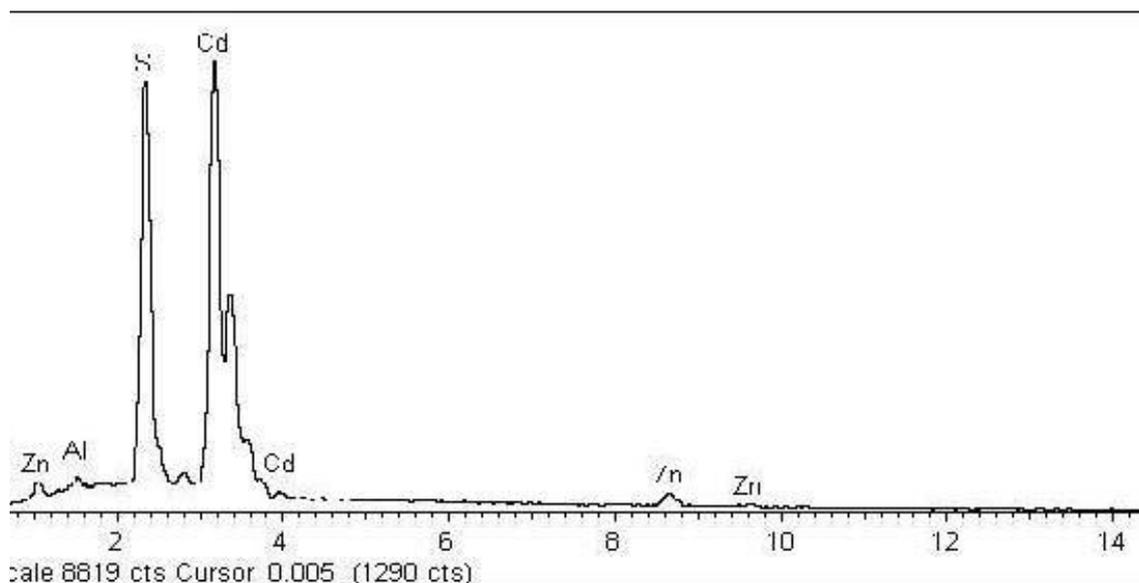
## AMARILLO DE CADMIO MEDIO de GOLDEN ARTIST COLORS

Nombre del producto	Pintura acrílica AMARILLO DE CADMIO MEDIO
Fabricante. Gama. Código. Serie	Golden Artist Colors MSA (Mineral Spirit Acrylic) #GMSA130. Series NA
Presentación	Tarro. 29ml
Composición aportada por el fabricante	<i>PY35: Cadmium Zinc Sulphide</i>
Aglutinante	<i>Resina acrílica a base de alcoholes minerales</i>
Uso	<i>Pintura comercial</i>
Observaciones	<p>Golden Artist Colors en su web identifica los pigmentos según el Color Index International (CII) e indica la transparencia u opacidad de cada color, su permanencia y su resistencia a la luz. En este caso, el amarillo de cadmio medio, es un color de excelente permanencia y excelente resistencia a la luz (I) pero es sensible a la combinación de humedad y radiación ultravioleta, por lo que no se recomienda su uso en exteriores. Es un color opaco (con una opacidad/transparencia 3; en una escala del 1 al 8 en la que 1 es el valor más opaco y 8 el más transparente).</p> <p>Las pinturas Golden MSA (Mineral Spirit Acrylic) Colors secan rápidamente y forman películas muy duraderas, resistentes al agua y a los rayos ultravioletas. Tienen una excelente resistencia química a los ácidos y a las sustancias alcalinas. Además, son solubles en alcoholes minerales y se pueden mezclar con pinturas al óleo y alquídicas. Se emplean en restauración (<a href="http://www.goldenpaints.com">www.goldenpaints.com</a>).</p> <p>Más información sobre el pigmento en polvo PY35, en nuestra ficha de pigmento amarillo de cadmio limón Old Holland Classic Colours.</p>

## Caracterización del producto

### Técnicas analíticas

SEM-EDX Microscopio electrónico de Barrido-Microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX). Microscopio Jeol JSM-6390 LV de presión variable y sistema de microanálisis Oxford Instruments INCA X-Ray.



SEM-EDX

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAYARD, M., FIEDLER, I. "Cadmium Yellows, Oranges, and Reds", en *Artists' Pigments: A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 1, Washington, National Gallery of Art, 1986, pp. 65-108.
2. CALVO, A. "Amarillo de cadmio", en *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 23.
3. DOERNER, M. "Los pigmentos", en *Los materiales de la pintura y su empleo en el arte*, Barcelona: Reverté, 1994, p. 40.
4. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type", en *Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 70, 72.
5. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type and Cadmium Sulfide, Amorphous Type", en *Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 132-135.

6. GÓMEZ, M.L. “Colores: pigmentos y cargas inertes”, en La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 59, 86.
7. HARLEY, R.D. “Inorganic Yellows”, en Artists’ Pigments c. 1600-1835, London, Archetype, 1982, p. 103.
8. KROUSTALLIS, S.K. “Amarillo de cadmio”, en Diccionario de materias y técnicas (I), Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 54.
9. MATTEINI, M., MOLES, A. “Pigmentos”, en La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 68.
10. MAYER, R. “Pigmentos”, en Materiales y técnicas del arte, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993. pp. 44,124.
11. SÁNCHEZ ORTIZ, A., SÁNCHEZ LEDESMA, A., SEDANO, U., MICÓ, S. “Aplicación de investigaciones previas en nuevos materiales para reintegración pictórica: evaluación de diferencias de color, variaciones de solubilidad y metodología de actuación”, en Actas de la 11ª Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo. Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía y GEIC, Madrid, 2010, pp. 137-155.
12. SÁNCHEZ ORTIZ, A., SÁNCHEZ LEDESMA, A., SEDANO, U., MICÓ, S. “Investigación sobre la estabilidad química y óptica de materiales contemporáneos para reintegración cromática”, en Actas del IV Congreso del GEIC. La restauración en el siglo XXI. Función, estética e imagen, Cáceres, 2009, pp. 195-205.
13. SZMIT-NAUD, E. “Stabilité de la couleur et réversibilité des matériaux contemporains pour retouches des peintures”, en Couleur & temps: la couleur en conservation et restauration: 12es journées d'études de la SFII, Paris, Institut national du patrimoine, 2006, pp. 66-75.
14. SZMIT-NAUD, E. “Research on materials for easel painting retouches: part 2”, en The picture restorer, nº 24, 2003, pp. 5-9.
15. SZMIT-NAUD, E. “Research on materials for easel painting retouches: part 1”, en The picture restorer, nº 23, 2003, pp. 5-10.

## REFERENCIAS WEB

1. [http://www.artiscreation.com/Color\\_index\\_names.html](http://www.artiscreation.com/Color_index_names.html) [Color Index International (CII). Consulta 29 octubre 2010].
2. <http://www.goldenpaints.com> [Fabricante. Consulta 30 de noviembre de 2010].
3. <http://www.insht.es> [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Consulta 10 noviembre 2010].

## AMARILLO CADMIO LIMÓN

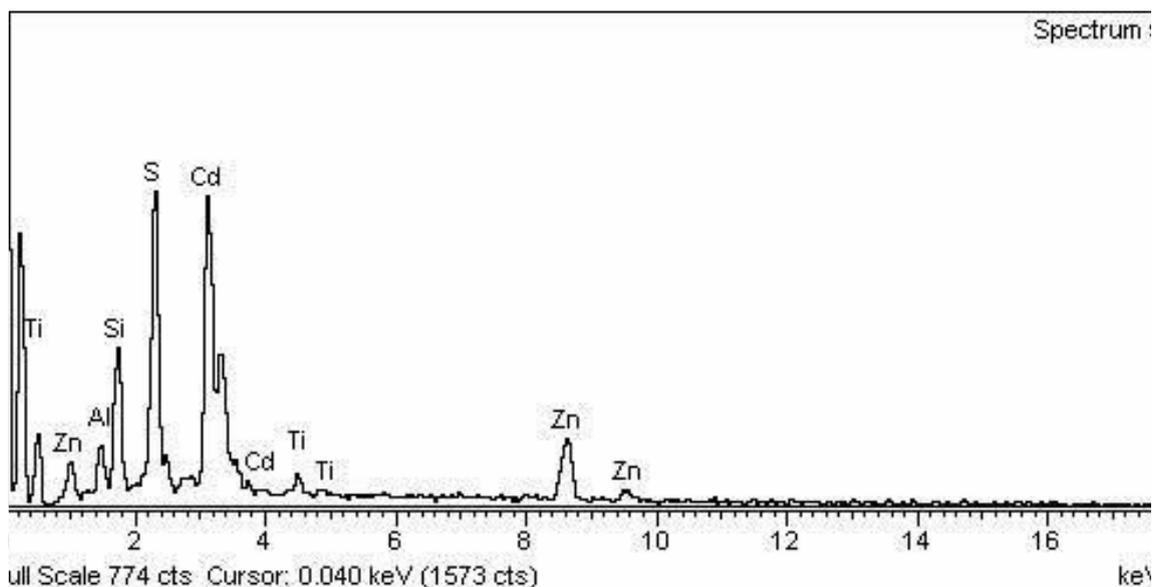
Nombre del producto	Pintura al barniz AMARILLO CADMIO LIMÓN
Fabricante. Gama. Código. Serie	MAIMERI Colore a vernice per RESTAURO 082
Presentación	Tubo. 20ml
Composición aportada por el fabricante	PY37: Concentrated cadmium sulphide Resina almáciga
Otras propiedades	Grado de resistencia a la luz: máximo Grado de transparencia: color cubriente
Uso	Pintura comercial
Observaciones	<p>Maimeri en cada envase identifica los pigmentos según el Color Index International (CII) e indica la transparencia u opacidad de cada color y su resistencia a la luz.</p> <p>Maimeri en web específica que, en sus colores al barniz para restauración, emplea resina almáciga de la isla de Quíos como aglutinante e hidrocarburos refinados como diluyentes (<a href="http://www.maimeri.it">www.maimeri.it</a>).</p> <p>Más información sobre el aglutinante, en nuestra ficha de resina almáciga. Y sobre el pigmento en polvo amarillo de cadmio en nuestras fichas de pigmentos cadmio Old Holland Classic Colours.</p>



## Caracterización del producto

### Técnicas analíticas

SEM-EDX Microscopio electrónico de Barrido-Microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX). Microscopio Jeol JSM-6390 LV de presión variable y sistema de microanálisis Oxford Instruments INCA X-Ray.



SEM-EDX

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAYARD, M., FIEDLER, I. "Cadmium Yellows, Oranges, and Reds", en *Artists' Pigments: A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 1, Washington, National Gallery of Art, 1986, pp. 65-108.
2. CALVO, A. "Amarillo de cadmio", en *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 23.
3. DOERNER, M. "Los pigmentos", en *Los materiales de la pintura y su empleo en el arte*, Barcelona, Reverté, 1994, p. 40.
4. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type", en *Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 70, 72.
5. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type and Cadmium Sulfide, Amorphous Type", en *Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 132-135.

6. GÓMEZ, M.L. “Colores: pigmentos y cargas inertes”, en La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 59, 86.
7. HARLEY, R.D. “Inorganic Yellows”, en Artists’ Pigments c. 1600-1835, London, Archetype, 1982, p. 103.
8. KROUSTALLIS, S.K. “Amarillo de cadmio”, en Diccionario de materias y técnicas (I), Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 54.
9. LEONE, B., BURNSTOCK, A., JONES, C., HALLEBEEK, P., BOON,J., KEUNE,K. “The deterioration of cadmium sulphide yellow artists' pigments”, en 14th triennial meeting, The Hague, 12-16 September 2005: preprints (ICOM Committee for Conservation), Earthscan, 2005. pp. 803-813.
10. MATTEINI, M., MOLES, A. “Pigmentos”, en La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 68.
11. MAYER, R. “Pigmentos”, en Materiales y técnicas del arte, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 44,126.
12. SZMIT-NAUD, E. “Stabilité de la couleur et réversibilité des matériaux contemporains pour retouches des peintures”, en Couleur & temps: la couleur en conservation et restauration: 12es journées d'études de la SFII, Paris, Institut national du patrimoine, 2006, pp. 66-75
13. SZMIT-NAUD, E. “Research on materials for easel painting retouches: part 2”, en The picture restorer, nº 24, 2003, pp. 5-9.
14. SZMIT-NAUD, E. “Research on materials for easel painting retouches: part 1”, en The picture restorer, nº 23, 2003, pp. 5-10.

## REFERENCIAS WEB

1. [http://www.artiscreation.com/Color\\_index\\_names.html](http://www.artiscreation.com/Color_index_names.html) [Color Index International (CII). Consulta 29 octubre 2010].
2. <http://kremer-pigmente.de/es> [Distribuidor. Consulta 10 noviembre 2010].
3. <http://www.maimeri.it> [Fabricante. Consulta 10 octubre 2010].

## AMARILLO DE CADMIO MEDIO de OLD HOLLAND CLASSIC

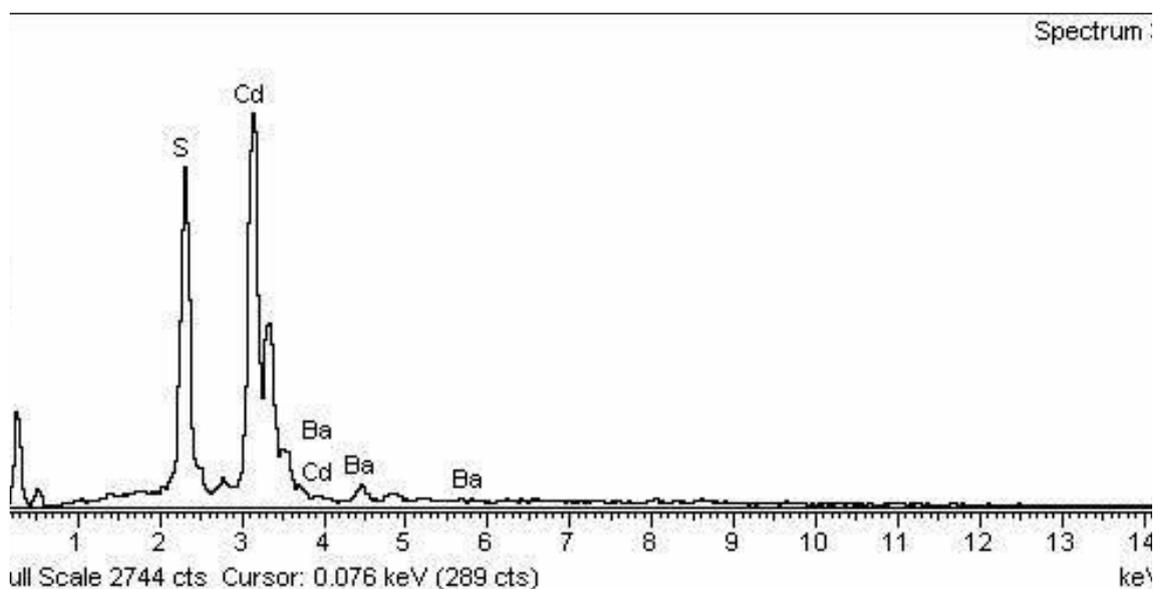
Nombre del producto	AMARILLO DE CADMIO MEDIO
Fabricante. Código.	Old Holland Classic Oil Colours. D13
Presentación	Polvo
Composición aportada por el fabricante	Cadmium Sulfide
Uso	Pigmento
Color Index Internacional (CII)	PY37
Observaciones	Old Holland Classic Colours en el envase especifica la composición química del pigmento. En web identifica sus pigmentos según el Color Index Internacional (CII), índice reconocido internacionalmente como referente oficial para colorantes y en el que cada pigmento tiene un número que lo identifica químicamente ( <a href="http://www.oldholland.com">http://www.oldholland.com</a> ).



### Caracterización del producto

#### Técnicas analíticas

SEM-EDX Microscopio electrónico de Barrido-Microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX). Microscopio Jeol JSM-6390 LV de presión variable y sistema de microanálisis Oxford Instruments INCA X-Ray.



SEM-EDX

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAYARD, M. y FIEDLER, I. "Cadmium Yellows, Oranges, and Reds", en *Artists' Pigments: A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 1, Washington, National Gallery of Art, 1986, pp. 65-108.
2. CALVO, A. "Amarillo de cadmio", en *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 23.
3. DOERNER, M. "Los pigmentos", en *Los materiales de la pintura y su empleo en el arte*, Barcelona, Reverté, 1994, p. 40.
4. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type". "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type", en *Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 70, 72.
5. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type". "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type and Cadmium Sulfide, Amorphous Type", en *Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 132-135.
6. GÓMEZ, M<sup>ª</sup>. L. "Colores: pigmentos y cargas inertes", en *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 55, 59, 86.
7. HARLEY, R.D. "Inorganic Yellows", en *Artists' Pigments c. 1600-1835*, London, Archetype, 1982, p. 103.
8. KROUSTALLIS, S.K. "Amarillo de cadmio", en *Diccionario de materias y técnicas (II)*, Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 54.
9. LEONE, B., BURNSTOCK, A., JONES, C., HALLEBEEK, P., BOON, J., KEUNE, K. "The deterioration of cadmium sulphide yellow artists' pigments", en *14th triennial meeting, The Hague, 12-16 September 2005: preprints (ICOM Committee for Conservation)*, Earthscan, 2005. pp. 803-813.
10. MATTEINI, M., MOLES, A. "Pigmentos", en *La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico*, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 68.
11. MAYER, R. "Pigmentos", en *Materiales y técnicas del arte*, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 44,126.
12. RICO, L., MARTÍNEZ, C. "Amarillo de cadmio", en *Diccionario Técnico Akal de Conservación y Restauración de bienes culturales*, Madrid, Ediciones Akal, 2003

## REFERENCIAS WEB

1. [http://www.artiscreation.com/Color\\_index\\_names.html](http://www.artiscreation.com/Color_index_names.html) [Consulta 29 octubre 2010].
2. <http://www.insht.es> [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Consulta 10 noviembre 2010].
3. <http://kremer-pigmente.de/es> [Consulta 10 noviembre 2010].
4. <http://www.oldholland.com> [Consulta 20 octubre 2010].

## AMARILLO DE CADMIO LIMÓN de OLD HOLLAND CLASSIC

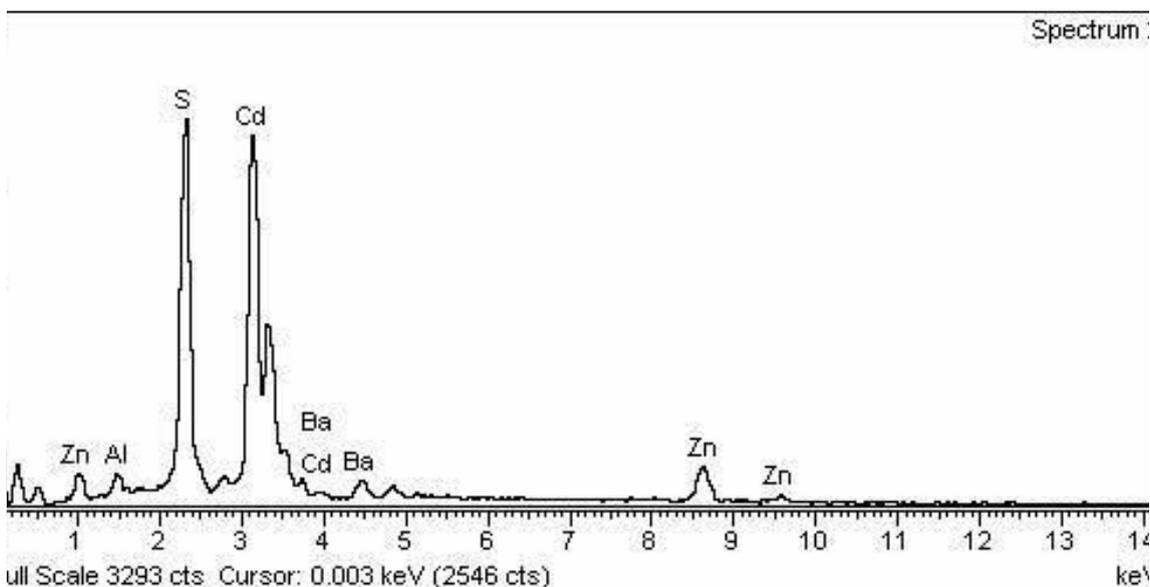
Nombre del producto	AMARILLO DE CADMIO LIMÓN
Fabricante. Código.	Old Holland Classic Oil Colours. D9
Presentación	Polvo
Composición aportada por el fabricante	Cadmium Sulfide
Uso	Pigmento
Color Index Internacional (CII)	PY35
Observaciones	<p>Old Holland Classic Colours en el envase especifica la composición química del pigmento.</p> <p>En web identifica sus pigmentos según el Color Index International (CII), índice reconocido internacionalmente como referente oficial para colorantes y en el que cada pigmento tiene un número que lo identifica químicamente (<a href="http://www.oldholland.com">http://www.oldholland.com</a>).</p>



## Caracterización del producto

### Técnicas analíticas

SEM-EDX Microscopio electrónico de Barrido-Microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX). Microscopio Jeol JSM-6390 LV de presión variable y sistema de microanálisis Oxford Instruments INCA X-Ray.



SEM-EDX

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAYARD, M. y FIEDLER, I. "Cadmium Yellows, Oranges, and Reds", en *Artists' Pigments: A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 1, Washington, National Gallery of Art, 1986, pp. 65-108.
2. CALVO, A. "Amarillo de cadmio", en *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 23.
3. DOERNER, M. "Los pigmentos", en *Los materiales de la pintura y su empleo en el arte*, Barcelona, Reverté, 1994, p. 40.
4. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type", en *Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 70, 72.
5. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type and Cadmium Sulfide, Amorphous Type", en *Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 132-135.

6. GÓMEZ, M<sup>a</sup>. L. “Colores: pigmentos y cargas inertes”, en La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 59, 86.
7. HARLEY, R.D. “Inorganic Yellows”, en Artists’ Pigments c. 1600-1835, London, Archetype, 1982, p. 103.
8. KROUSTALLIS, S.K. “Amarillo de cadmio”, en Diccionario de materias y técnicas (I), Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 54.
9. LEONE, B., BURNSTOCK, A., JONES, C., HALLEBEEK, P., BOON, J., KEUNE, K. “The deterioration of cadmium sulphide yellow artists' pigments”, en 14th triennial meeting, The Hague, 12-16 September 2005: preprints (ICOM Committee for Conservation), Earthscan, 2005. pp. 803-813.
10. MATTEINI, M., MOLES, A. “Pigmentos”, en La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 68.
11. MAYER, R. “Pigmentos”, en Materiales y técnicas del arte, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 44,124.
12. RICO, L., MARTÍNEZ, C. “Amarillo de cadmio”, en Diccionario Técnico Akal de Conservación y Restauración

## REFERENCIAS WEB

1. [http://www.artiscreation.com/Color\\_index\\_names.html](http://www.artiscreation.com/Color_index_names.html) [Consulta 29 octubre 2010].
2. <http://www.insht.es> [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Consulta 10 noviembre 2010].
3. <http://kremer-pigmente.de/es> [Consulta 10 noviembre 2010].
4. <http://www.oldholland.com> [Consulta 20 octubre 2010].

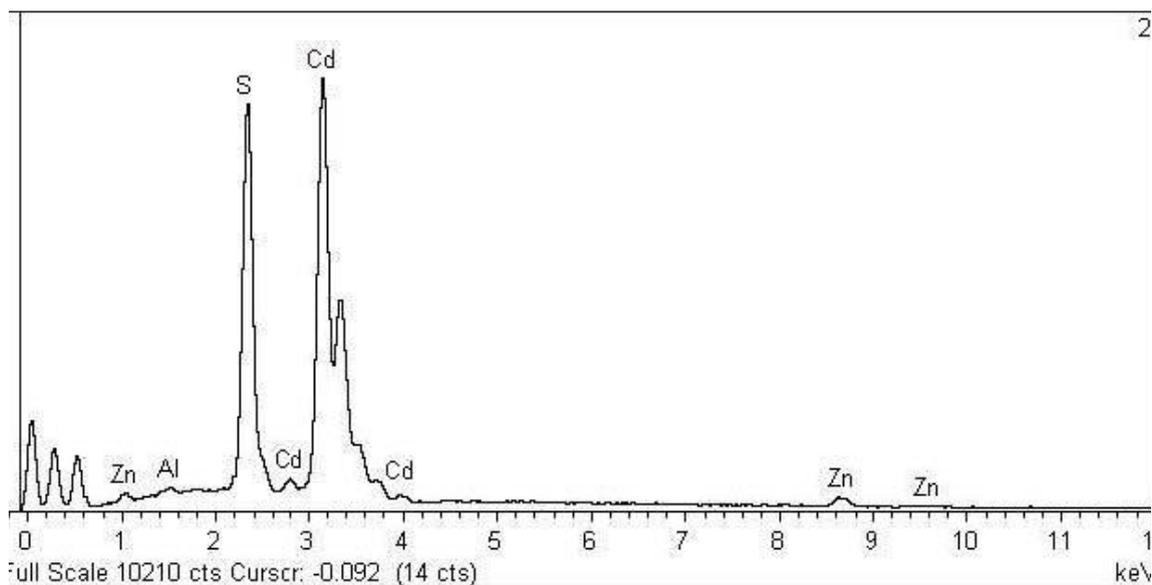
**AMARILLO DE CADMIO de WINSOR&NEWTON.**

Nombre del producto	ACUARELA AMARILLO DE CADMIO
Fabricante. Gama. Código. Serie	WINSOR&NEWTON. Artists' Water Colour: 108 / 4A
Presentación	Tubo. 14ml
Composición aportada por el fabricante	<i>PY35. Cadmium Zinc Sulphide n°77205 PO20. Cadmium Selenosulphide n°77199</i>
Aglutinante	<i>Goma arábica</i>
Uso	<i>Pintura comercial</i>
Observaciones	<p>Winsor &amp; Newton en el envase identifica los pigmentos según el Color Index International (CII), índice reconocido internacionalmente como referente oficial para colorantes y en el que cada pigmento tiene un número que lo identifica químicamente.</p> <p>En web indica que sus acuarelas gama Artists' Water Colour, contienen goma arábica de acacias africanas, en diferentes soluciones según el pigmento y proporciona más información específica para cada color. En este caso, el amarillo de cadmio, es un color permanente (A) pero sensible a la humedad (ii), que tiene una excelente resistencia a la luz (I), es opaco (O) y tiñe el papel (St) (<a href="http://www.winsornewton.com">www.winsornewton.com</a>).</p> <p>Más información sobre el pigmento en polvo PY35 en nuestra ficha de pigmento Amarillo de cadmio limón Old Holland Classic Colours.</p>

## Caracterización del producto

### Técnicas analíticas

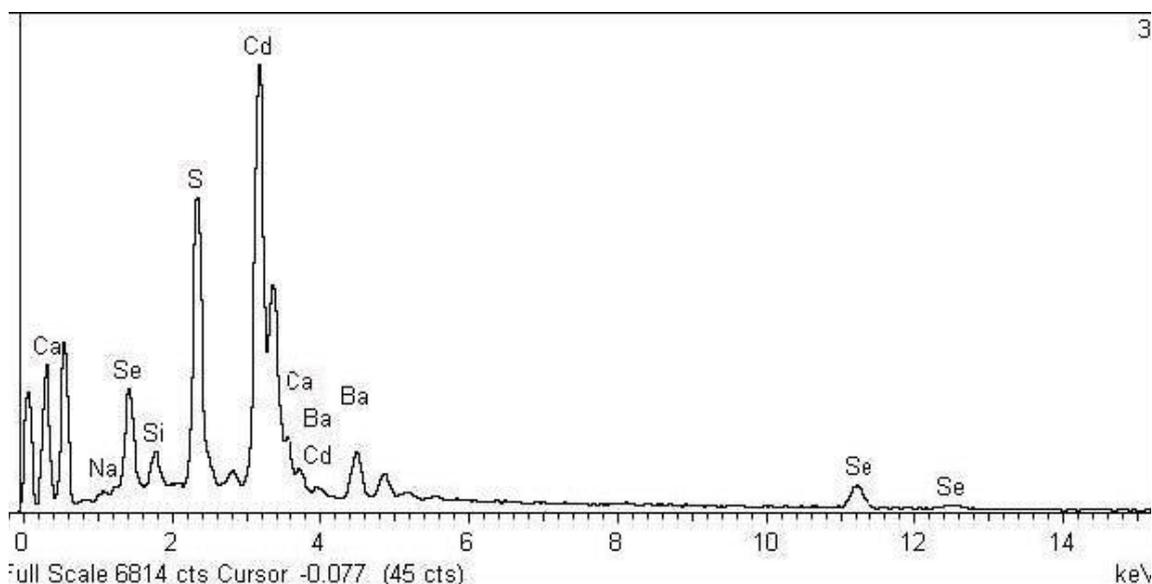
SEM-EDX Microscopio electrónico de Barrido-Microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX). Microscopio Jeol JSM-6390 LV de presión variable y sistema de microanálisis Oxford Instruments INCA X-Ray.



SEM-EDX

### Técnicas analíticas

SEM-EDX Microscopio electrónico de Barrido-Microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX). Microscopio Jeol JSM-6390 LV de presión variable y sistema de microanálisis Oxford Instruments INCA X-Ray.



SEM-EDX

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAYARD, M. and FIEDLER, I. "Cadmium Yellows, Oranges, and Reds", en *Artists' Pigments: A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 1, Washington, National Gallery of Art, 1986, pp. 65-108.
2. CALVO, A. "Amarillo de cadmio", en *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 23.
3. DOERNER, M. "Los pigmentos", en *Los materiales de la pintura y su empleo en el arte*, Barcelona, Reverté, 1994, p. 40.
4. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type", en *Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 69, 70, 72.
5. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Cadmium Sulfide, Greenockite Type", "Cadmium Sulfide, Hawleyite Type and Cadmium Sulfide, Amorphous Type", en *Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 132-135.
6. GÓMEZ, M<sup>ª</sup>. L. "Colores: pigmentos y cargas inertes", en *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 59, 86.
7. HARLEY, R.D. "Inorganic Yellows", en *Artists' Pigments c. 1600-1835*, London, Archetype, 1982, p. 103.
8. KROUSTALLIS, S.K. "Amarillo de cadmio", en *Diccionario de materias y técnicas (II)*, Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 54.
9. LEONE, B., BURNSTOCK, A., JONES, C., HALLEBEEK, P., BOON, J., KEUNE, K. "The deterioration of cadmium sulphide yellow artists' pigments", en *14th triennial meeting, The Hague, 12-16 September 2005: preprints (ICOM Committee for Conservation)*, Earthscan, 2005. pp. 803-813.
10. MATTEINI, M., MOLES, A. "Pigmentos", en *La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico*, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 68.
11. MAYER, R. "Pigmentos", en *Materiales y técnicas del arte*, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 44,124.
12. ORTENZI, F. "Gli acquarelli nel restauro. Valutazione della stabilità nei confronti dell' invecchiamento artificiale di alcuni materiali scelti", Tesis, Viterbo, Università degli Studi della Tuscia, 2005.
13. RICO, L., MARTÍNEZ, C. "Amarillo de cadmio", "Naranja de cadmio", en *Diccionario Técnico Akal de Conservación y Restauración de bienes culturales*, Madrid, Ediciones Akal, S.A., 2003.
14. SÁNCHEZ ORTIZ, A., SÁNCHEZ LEDESMA, A., SEDANO, U., MICÓ, S. "Aplicación de investigaciones previas en nuevos materiales para reintegración pictórica: evaluación de

diferencias de color, variaciones de solubilidad y metodología de actuación”, en C. Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía y GEIIC, Madrid, 2010, pp. 137-155.

15. SÁNCHEZ ORTIZ, A., SÁNCHEZ LEDESMA, A., SEDANO, U., MICÓ, S. “Investigación sobre la estabilidad química y óptica de materiales contemporáneos para reintegración cromática”, en Actas del IV Congreso del GEIIC. La restauración en el siglo XXI. Función, estética e imagen, Cáceres, 2009, pp. 195-205.

## REFERENCIAS WEB

1. [http://www.artiscreation.com/Color\\_index\\_names.html](http://www.artiscreation.com/Color_index_names.html) [Color Index International (CII). Consulta 29 octubre 2010].
2. <http://www.insht.es> [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Consulta 10 noviembre 2010].
3. <http://www.winsornewton.com/products/water-colours> [Fabricante. Consulta 20 de noviembre de 2010].