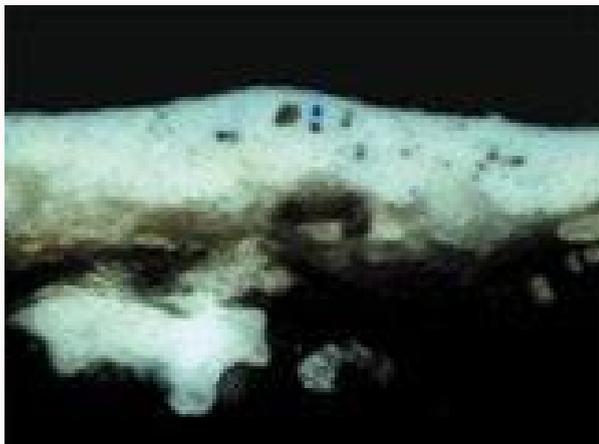


Blanco de Titanio

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



Sección transversal de una micromuestra con estratos internos de color blanco Pigmento de blanco de bario.
Objetivo MPlan(20 X / 0,40)



Torres García, Joaquín CTB.2000.45
Paisaje urbano / Urban Landscape 1940
Óleo sobre cartón 40 x 55 cm (71.2 x 61.2 cm)

Pigmento

Color Index International (CII)(1).

PW6.Titanium White. N°: 77891: Inorganic, Titanium Dioxide.

Origen

En 1791 William Gregor descubre el elemento titanio (2).

En 1795 M.H Klaproth, químico alemán lo nombra como "titanium" (3).

La investigación y el desarrollo del pigmento blanco de dióxido de titanio aparecieron simultáneamente en Noruega y Estados Unidos, debido a las grandes fuentes de depósitos titaníferos (2).

En 1913 fue patentado un método que produjo más del 80% de óxido de titanio mediante sulfatación y calcinación (2).

En 1914 comienzan los ensayos para producir el pigmento blanco a gran escala (2).

En 1916 se fundó la compañía Titan A/S en Noruega (2).

En 1918 comienza la producción regular (2).

ANATASA

En 1920 La firma francesa Société de Produits Chimiques des Terres Rares (Sociedad Química de Tierras Raras) desarrolla un proceso comercialmente viable para obtener el pigmento puro bajo la supervisión de J. Blumenfeld. El método de preparación estaba basado en el uso de ácido sulfúrico (2).

A partir de 1923 se instalan varias plantas por todo el mundo (2). Continuaron los procesos de refinamiento y en este año se inició en Thann (Francia) la producción de un pigmento de un 96% a un 99% de dióxido de titanio (2).

En 1927 se instala una producción industrial en Checoslovaquia que utiliza el método de J. Blumenfeld (2).

Parece que persisten los problemas con el pigmento puro; la anatasa producida en Thann fue descrita como un amarillo claro, debido probablemente, en parte, al componente de rutilo. En este año comienza también la producción en Italia. Rusia comienza a fabricar la anatasa en la década de 1930 (2).

En 1930 la mayoría de las empresas estaban controladas, ya sea por la National Lead Company o por la Sociedad Química de Tierras Raras (Société de Produits Chimiques des Terres Rares) la cual tenía los derechos reservados del proceso de J. Blumenfeld (2).

AMÉRICA

En 1906 se constituye La Compa a de Fabricación de la Aleación del Titanio (The Titanium Alloy Manufacturing Company) en Nueva York, después de que A. J. Rossi lograra la fundición de los minerales titanoferosos para producir aleaciones de titanio en un horno eléctrico (2).

En 1908 se realiza el primer intento para desarrollar el pigmento.

En 1912 se presentaron las solicitudes de patentes para el proceso de fabricación (2).

En 1915 se produjeron pequeños lotes del pigmento puro

En 1916 se crea la Compa a de Pigmento de Titanio (The Titanium Pigment Company).

En 1919 se puso en marcha la producción comercial a gran escala (2).

En 1920 la Titanium Pigment Company y la Norwegian Titan Company A/S. (1919) acordaron una licencia compartida de las patentes americana y noruega. Estas compa as formaron el núcleo de un gran grupo controlado por la Compa a Nacional del Plomo (2).

En 1926 la Compa a de Pigmento de Titanio (The Titanium Pigment Company) introdujo el primer pigmento puro de anatasa producido en los Estados Unidos (2).

RUTILO

Durante los años 1938 y 1939 se perfeccionaron dos procesos básicos para permitir la producción de rutilo con éxito a escala industrial.

Primer método: el dióxido de titanio es precipitado utilizando granos de cristal introducidos durante la hidrólisis, lo que permite la calcinación directa de rutilo. Este pigmento fue introducido comercialmente en Alemania e Inglaterra.

La manufactura fue interrumpida en ambos países durante la Segunda Guerra Mundial (2).

Segundo método: implica la adición de un agente que controla la conversión de anatasa a rutilo inmediatamente antes o durante la calcinación. Estos agentes incluyen compuestos de cinc, estaño, magnesio, sílice, y litio.

En 1945 el rutilo comienza a estar disponible en Europa (2).

En 1948 se produjo por primera vez en Inglaterra (2).

En el año 1952 se reanuda la comercialización en Alemania (2).

AMÉRICA

En 1940 se introduce el Titanox A-NC un producto de rutilo americano de color amarillento. Fue fabricado hasta 1945, para suplir principalmente a la armada americana con un pigmento duradero (2).

En 1941 la Compañía Nacional de Plomo (The National Lead Co.) produjo cantidades comerciales de dos nuevos compuestos de un 30% de rutilo y sulfato de calcio al que se le añade hasta un 1% de óxido de zinc para promover la formación de rutilo durante la calcinación. El primer producto, Titanox RC-HT fue una formulación con elevado poder cubriente, mientras que el segundo Titanox RC (enero de 1941) era más resistente a la cal, indicado para un uso exterior. La principal diferencia entre estos pigmentos es el tamaño de partícula (2).

En 1942 se produce una partícula fina y pura de rutilo que tenía un tono amarillo distintivo. Al inicio de la década de 1940 la anatasa se mezclaba con algunos pigmentos de rutilo para proveer tipos más baratos (2).

Se introduce en los Estados Unidos un pigmento de rutilo precipitado sobre una base de sulfato de calcio. Estos pigmentos fueron más puros y tenían un tamaño de partícula más fino y uniforme que los productos realizados por el proceso de sulfato (2).

Después de 1947 los productores americanos fueron los únicos fabricantes con un producto comercialmente viable.

En 1952 se introduce en los Estados Unidos un compuesto con un 50% de pigmento de rutilo precipitado sobre una base de sulfato de calcio (2).

En 1958 estuvieron disponibles pigmentos de alta calidad conseguidos a través del proceso del cloruro. Estos pigmentos tienen una mayor pureza y un tamaño de partícula menor y más uniforme que los pigmentos obtenidos por el proceso convencional del sulfato (2).

Época de uso

Los pigmentos de dióxido de titanio no fueron utilizados en la pintura industrial inmediatamente después de su desarrollo, debido en gran parte al alto coste a pesar de su superior poder cubriente (2).

Antes de 1916, cuando estos pigmentos estaban siendo desarrollados y producidos en pequeños lotes, algunos artistas al tanto de las investigaciones pudieron probarlos de forma muy limitada (2).

El compuesto de dióxido de titanio se utilizó de forma limitada en la industria de las lacas de nitrato de celulosa en 1917(2).

Después de la Primera Guerra Mundial fueron aumentando las cantidades disponibles, se fue incorporando a las pinturas fabricadas, e incluso se encontró que era conveniente para la pintura en spray (2).

En Europa la primera pintura que utiliza la formulación de dióxido de titanio fue registrada en 1919 en Noruega por la compañía Alf Bjerke. Esta compañía, habiendo introducido el pigmento, nunca lo agregó a su lista de pinturas para artistas (2).

En 1920 los pigmentos de dióxido de titanio y de sulfato de bario fueron introducidos en Gran Bretaña (2).

En los años 20 fueron adoptadas leyes estrictas que restringen el uso del albayalde en Francia, Austria y Grecia (2).

En Francia se oferta la anatasa a mediados de los años 20, pero hasta 1930 no se generaliza su utilización por los artistas (2, 5).

1934 Doerner sugirió que el nuevo pigmento era útil para acuarela, témpera, y fresco seco, aunque señala que en óleo amarillea, comprobó que el problema podría resolverse añadiendo blanco de cinc (2).

En óleo, el pigmento de dióxido de titanio es normalmente diluido con sulfato de bario, óxido de cinc, o litopón para mejorar sus propiedades. Todos los blancos en emulsión acrílica están basados en dióxido de titanio puesto que el blanco de plomo y blanco de cinc no son estables en este medio (2, 4).

Debido a su blanco brillante es también ideal para las preparaciones industriales de los lienzos generalmente mezcladas con blanco de cinc o carbonato cálcico, en diversos medios (2).

Los pigmentos de rutilo han sustituido a los de anatasa (2).

AMÉRICA

En 1920 F. Weber and Company, Philadelphia, introdujo un compuesto llamado Permalba. Los pigmentos blancos representaron casi la mitad del peso total de todos los pigmentos utilizados. El dióxido de titanio utilizado para fines artísticos era aproximadamente un 0,02% de la cantidad total del pigmento utilizado para este propósito en Estados Unidos (2).

Observaciones

No es probable que se encuentren referencias de su uso en pinturas antes de 1920 (3).

En muchos casos los artistas modernos al describir su técnica indican el uso de pigmentos de blanco de dióxido de titanio, sin nombrar específicamente un trabajo. Estos incluyen a Arthur Dove, quien utilizaba Permalba en las capas de preparación de una serie de pinturas que van desde 1930 a 1934 (Wimssatt, 1982).

Otros artistas incluyendo Edgar Endes, Winfred Gaul (Althöfer, 1980), Frederick J. Waugh (Fischer, 1930), William Plamer (Watson, 1950), Thomas Hart Benton (Branchick & Braun, 1985), Diego Rivera (Heller, 1988) Fionnuala Boyd y Leslie Evans, Peter de Francia, Terry Frost, Patrick George, A. Gouk, Tiem Head, David Hepher, Ivon Hitchens, David Hockney, Leon Kossof, Mark Lancaster, Peter Layon y Gerad Ritcher (S. Hackney, comunicación personal, 1988) (2).

En los años 60 fueron introducidos pigmentos iridiscentes y metálicos con dióxido de titanio precipitado sobre una base como la mica (2).

Desde mediados de los 70 se han producido los pigmentos poliméricos que contienen dióxido de titanio (2).

En 1985 una tercera parte de la producción mundial del pigmento de dióxido de titanio se fabricaba por el proceso del cloruro. Toda la anatasa está fabricada con el mismo proceso. De todos los métodos patentados sólo el del cloruro era comercialmente viable (2).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://www.artiscreation.com/white.html> [Color Index International (CII). Consulta 27 octubre 2011].
2. LAVER, M. "Titanium Dioxide Whites", en Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics, vol. 3, Washington, National Gallery of Art, 1997, pp. 295-355.
3. GETTENS, J. R., STOUT, G.L. "Pigments and inert materials. Titanium Dioxide", en Painting materials. A short Encyclopaedia, New York, Dover, 1966, pp.160-161.
4. SOCIETY OF DYERS & COLOURIST, Colour Index 3rd ed. Bradford, UK, 1971.
5. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T. SIDDALL, R. "Titanium Dioxide White", en Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 364,365

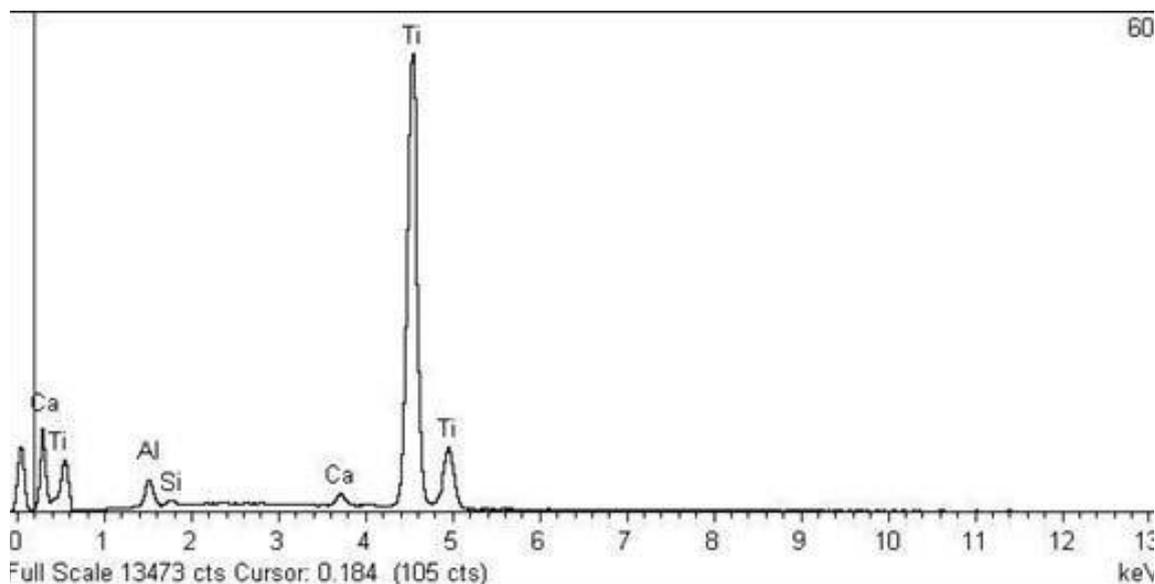
BLANCO DE TITANIO de GAMBLIN

Nombre del producto	Pintura alcohólica BLANCO DE TITANIO
Fabricante	Gamblin Conservation Colors
Presentación	Tarro. 15ml
Composición aportada por el fabricante	PW6: Titanium dioxide, opaque
Aglutinante	Resina alcohólica (Laropal A81) y mezcla de disolventes destilados del petróleo
Uso	Pintura comercial
Observaciones	<p><i>Gamblin Conservation Colors en web identifica los pigmentos según el Color Index International (CII) e indica la transparencia u opacidad de cada color.</i></p> <p><i>Todos los colores Gamblin Conservation están aglutinados con resina alcohólica y disolventes derivados del petróleo. Los pigmentos orgánicos modernos contienen alúmina hidratada para ajustar su poder colorante. No emplean otros aditivos (http://www.conservationcolors.com).</i></p> <p><i>Más información sobre el pigmento en polvo PW6, en nuestra ficha de pigmento blanco de titanio 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. CALVO, A. "Blanco de titanio", en *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 42.
3. de la RIE, E.R., QUILLEN, 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 101", en *13th triennial meeting*, Rio de Janeiro, Earthscan, 2002, pp. 881-887.
4. de la RIE, E.R., QUILLEN, S., PALMER, M., GLINSMAN, L.D., MAINES, C.A. "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, 2000, pp. 51-59.

5. DOERNER, M. "Los pigmentos", en *Los materiales de la pintura y su empleo en el arte*, Barcelona, Reverté, 1994, pp. 34-35.
6. DUNKERTON, J. "Retouching with Gamblin Conservation Colors", en *Mixing and matching: approaches to retouching paintings*, Archetype, 2010, pp. 92-100.
7. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Titanium Dioxide White", "Titanium Group", en *Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 364-366.
8. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Titanium (IV) Oxide, Anatase Type", "Anatase", "Rutile", en *Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments*, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 316-323.
9. GÓMEZ, M^a. L. "Colores: pigmentos y cargas inertes", en *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 66, 70, 73, 80, 85-86.
10. HARLEY, R.D. "Whites", en *Artists' Pigments c. 1600-1835*, London, Archetype, 1982, pp. 172-173.
11. KONECZNY, P. "Properties of pigments and retouching media and their use" en *Mixing and matching: approaches to retouching paintings*, Archetype, 2010, pp. 66-73.
12. KROUSTALLIS, S.K. "Blanco de titanio", en *Diccionario de materias y técnicas (II)*, Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 83.
13. LAVER, M. "Titanium Dioxide Whites", en *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 3, Washington, National Gallery of Art, 1997, pp. 295-355.
14. LEONARD, M., WHITTEN, J., GAMBLIN, R., de la RIE, E.R. "Development of a new material for retouching", en *Tradition and innovation: advances in conservation: contributions to the Melbourne Congress*, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 2000, pp. 111-113.
15. MATTEINI, M., MOLES, A. "Pigmentos", en *La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico*, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 49.
16. MAYER, R. "Pigmentos", en *Materiales y técnicas del arte*, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 54, 61, 122, 144, 163.
17. 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.
18. 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.

19. 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 [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].

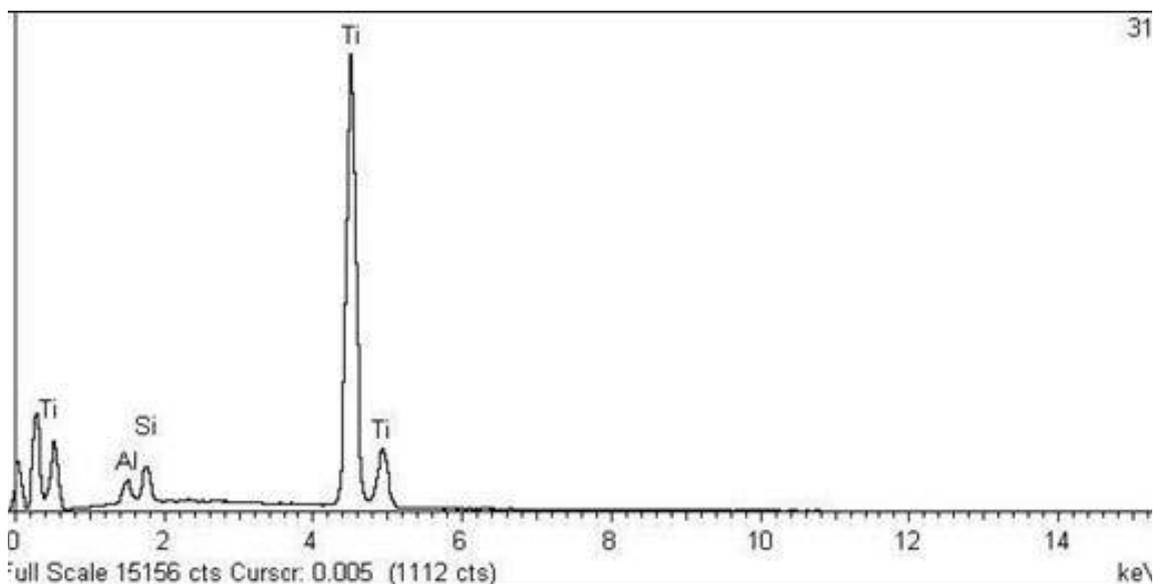
BLANCO DE TITANIO de GOLDEN ARTIST COLORS

Nombre del producto	Pintura acrílica BLANCO DE TITANIO
Fabricante	Golden Artist Colors MSA (Mineral Spirit Acrylic) #GMSA380. Series NA
Presentación	Tarro. 29ml
Composición aportada por el fabricante	PW6: Titanium Dioxide. Rutilo
Aglutinante	Resina acrílica a base de alcoholes minerales
Uso	Pintura comercial
Observaciones	<p><i>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 blanco de titanio, es un color de excelente permanencia, excelente resistencia a la luz (I) y opaco (con una opacidad/transparencia 2; en una escala del 1 al 8 en la que 1 es el valor más opaco y 8 el más transparente).</i></p> <p><i>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 (www.goldenpaints.com).</i></p> <p><i>Más información sobre el pigmento en polvo PW6, en nuestra ficha de pigmento blanco de titanio 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. CALVO, A. "Blanco de titanio", en Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 42.
2. DOERNER, M. "Los pigmentos", en Los materiales de la pintura y su empleo en el arte, Barcelona, Reverté, 1994, pp. 34-35.
3. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Titanium Dioxide White", "Titanium Group", en Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 364-366.
4. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Titanium (IV) Oxide, Anatase Type", "Anatase", "Rutile", en Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 316-323.
5. 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. 66, 70, 73, 80, 85-86.

6. HARLEY, R.D. "Whites", en *Artists' Pigments c. 1600-1835*, London, Archetype, 1982, pp. 172-173.
7. KROUSTALLIS, S.K. "Blanco de titanio", en *Diccionario de materias y técnicas (I)*, Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 83.
8. LAVER, M. "Titanium Dioxide Whites", en *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 3, Washington, National Gallery of Art, 1997, pp. 295-355.
9. MATTEINI, M., MOLES, A. "Pigmentos", en *La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico*, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 49.
10. MAYER, R. "Pigmentos" en *Materiales y técnicas del arte*, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 54, 61, 122, 144, 163.
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*, Madrid, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía y GEIC, 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 1", en *The picture restorer*, nº 23, 2003, pp. 5-10.
15. SZMIT-NAUD, E. "Research on materials for easel painting retouches: part 2", en *The picture restorer*, nº 24. 2003, pp. 5-9.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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]

BLANCO DE TITANIO de MAIMERI

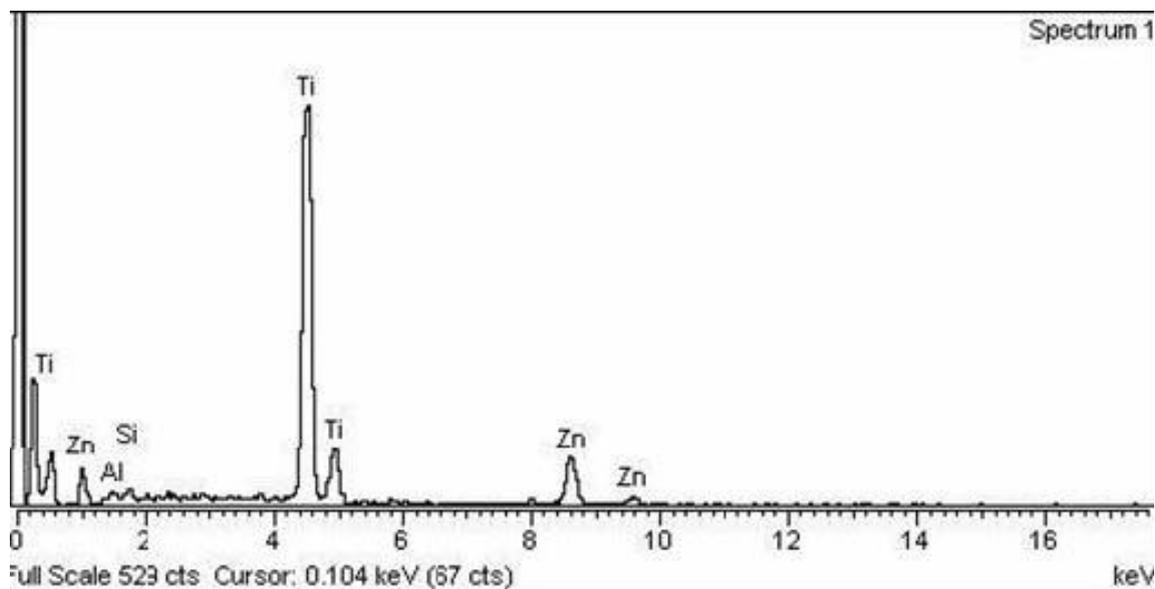
Nombre del producto	Pintura al barniz BLANCO DE TITANIO
Fabricante. Gama. Código. Serie	MAIMERI Colore a vernice per RESTAURO 390
Presentación	Tubo. 20ml
Composición aportada por el fabricante	PW6: Titanium white PW4: Zinc oxide white Resina almáciga
Otras propiedades	Grado de resistencia a la luz: grado 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 (www.maimeri.it).</p> <p>Más información sobre el aglutinante, en nuestra ficha de resina almáciga. Y sobre los pigmentos en polvo PW6 y PW4, en nuestras fichas de pigmento blanco de titanio Old Holland Classic Colours y de pintura al barniz blanco de zinc Maimeri 020 (703).</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. CALVO, A. "Blanco de titanio", "Blanco de cinc", en Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, pp. 42, 41.
2. DOERNER, M. "Los pigmentos", en Los materiales de la pintura y su empleo en el arte, Barcelona: Reverté, 1994, pp. 34, 33.
3. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Titanium Dioxide White", "Titanium Group", en Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 364-366.
4. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Titanium (IV) Oxide, Anatase Type", "Anatase", "Rutile", en Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 316-323.
5. 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. 66, 70, 73, 80, 85-86.

6. HARLEY, R.D. "Whites", en *Artists' Pigments c. 1600-1835*, London, Archetype, 1982, pp. 172-173.
7. KROUSTALLIS, S.K. "Blanco de titanio", "Blanco de cinc", en *Diccionario de materias y técnicas (I)*, Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, pp. 83, 82.
8. LAVER, M. "Titanium Dioxide Whites", en *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 3, Washington, National Gallery of Art, 1997, pp. 295-355.
9. MATTEINI, M., MOLES, A. "Pigmentos", en *La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico*, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 49.
10. MAYER, R. "Pigmentos", en *Materiales y técnicas del arte*, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 54, 61, 122, 144, 163.
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*, Madrid, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía y GEIIC, 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 GEIIC. 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.

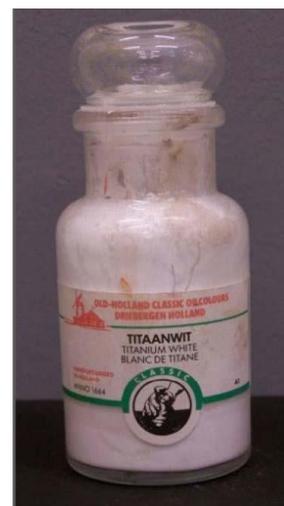
REFERENCIAS WEB

1. http://www.artiscreation.com/Color_index_names.html [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 29 octubre 2010].

3. <http://kremer-pigmente.de/es> [Distribuidor. Consulta 10 noviembre 2010].
4. <http://www.maimeri.it> [Fabricante. Consulta 10 octubre 2010].

BLANCO DE TITANIO de OLD HOLLAND CLASSIC

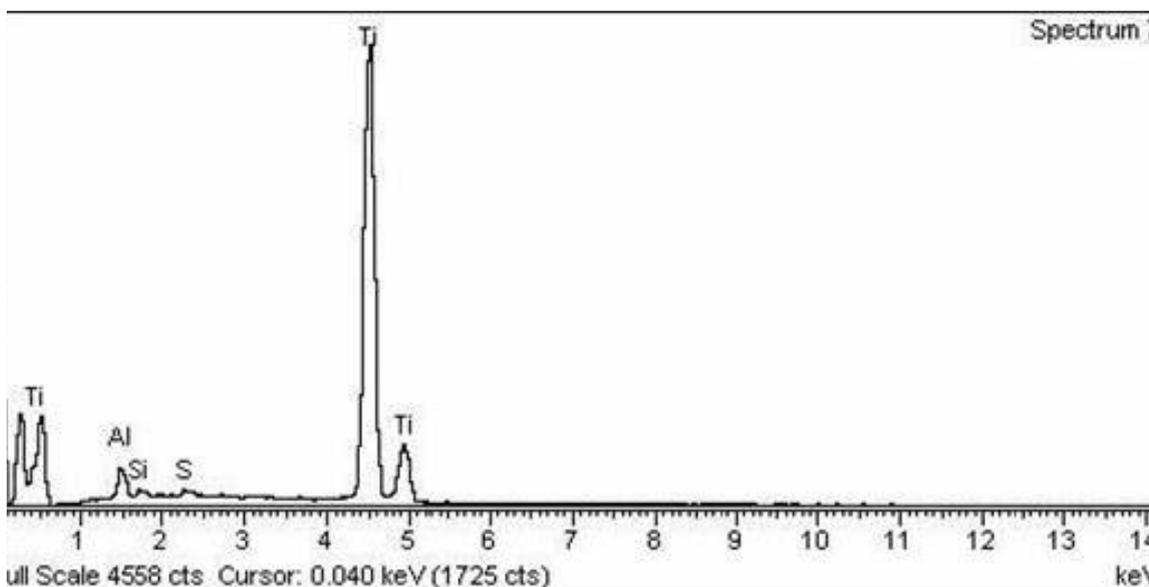
Nombre del producto	BLANCO DE TITANIO
Fabricante. Gama. Código. Serie	Old Holland Classic Oil Colours. A1
Presentación	Polvo
Composición aportada por el fabricante	Titanium di-oxide rutil type
Uso	Pigmento
Color Index Internacional (CII)	PW6
Observaciones	Old Holland Classic Colours en el envase especifica 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 (http://www.oldholland.com)



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. CALVO, A. "Blanco de titanio", en Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 42.
2. DOERNER, M. "Los pigmentos", en Los materiales de la pintura y su empleo en el arte, Barcelona, Reverté, 1994, pp. 34-35.
3. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Titanium Dioxide White", "Titanium Group", en Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 364-366.
4. EASTAUGH, N. WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. "Titanium (IV) Oxide, Anatase Type", "Anatase", "Rutile", en Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 316-323.
5. GÓMEZ, M^a. L. "Colores: pigmentos y cargas inertes", en La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 66, 70, 73, 80, 85-86.

6. HARLEY, R.D. "Whites", en Artists' Pigments c. 1600-1835, London, Archetype, 1982, pp. 172-173.
7. KROUSTALLIS, S.K. "Blanco de titanio", en Diccionario de materias y técnicas (I), Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 83.
8. LAVER, M. "Titanium Dioxide Whites", en Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics, vol. 3, Washington, National Gallery of Art, 1997, pp. 295-355.
9. MATTEINI, M., MOLES, A. "Pigmentos", en La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 49.
10. MAYER, R. "Pigmentos", en Materiales y técnicas del arte, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 54, 61, 122, 144, 163.

REFERENCIAS WEB

1. 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 29 octubre 2010].
3. <http://kremer-pigmente.de/es> [Consulta 10 noviembre 2010].
4. <http://www.oldholland.com> [Fabricante. Consulta 20 octubre 2010].

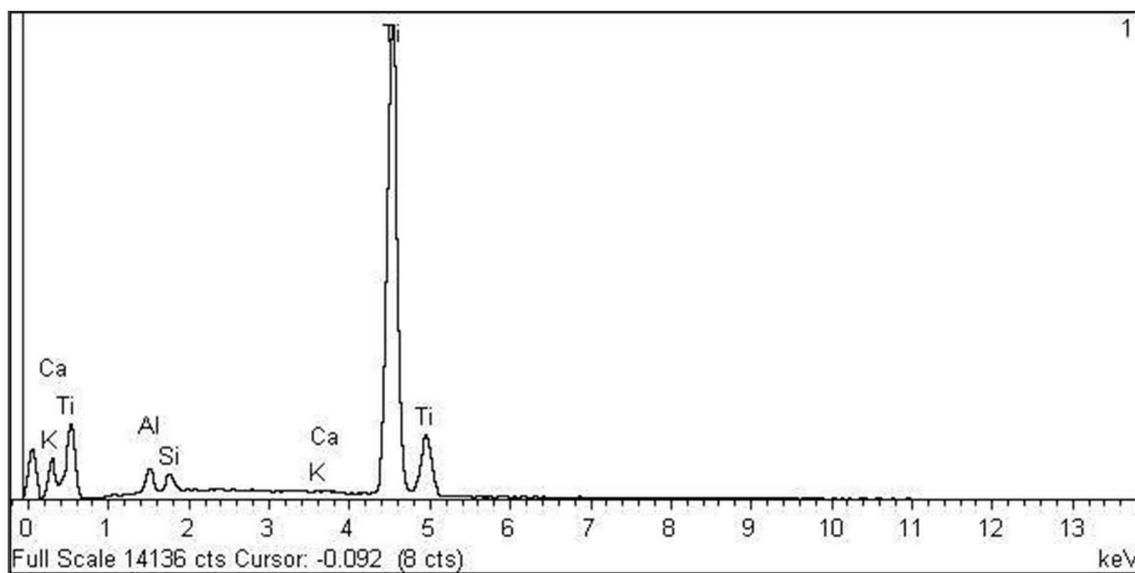
BLANCO DE TITANIO de WINSOR&NEWTON

Nombre del producto	ACUARELA BLANCO DE TITANIO
Fabricante	WINSOR&NEWTON. Artists' Water Colour: 644 / 1
Presentación	Tubo. 14ml
Composición aportada por el fabricante	PW6. Titanium Dioxide. Rutilo. nº 77891
Aglutinante	Goma arábica
Uso	Pintura comercial
Observaciones	<p>Winsor & 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', contienen goma arábica de acacias africanas, en diferentes soluciones según el pigmento, y proporciona más información específica para cada color. En este caso, blanco de titanio, se trata de un color muy permanente (AA), con una excelente resistencia a la luz (I) y opaco (O) (www.winsornewton.com).</p> <p>Más información sobre el pigmento en polvo PW6, en nuestra ficha de pigmento blanco de titanio 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. CALVO, A. "Blanco de titanio", en Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1997, p. 42.
2. DOERNER, M. "Los pigmentos", en Los materiales de la pintura y su empleo en el arte, Barcelona, Reverté, 1994, pp. 34-35.
3. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Titanium Dioxide White", "Titanium Group", en Pigment Compendium. A dictionary of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 364-366.
4. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. "Titanium (IV) Oxide, Anatase Type", "Anatase", "Rutile", en Pigment Compendium. Optical Microscopy of Historical Pigments, Great Britain, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, pp. 316-323.

5. GÓMEZ, M^a. L. “Colores: pigmentos y cargas inertes”, en *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1998, pp. 66, 70, 73, 80, 85-86.
6. HARLEY, R.D. “Whites”, en *Artists’ Pigments c. 1600-1835*, London, Archetype, 1982, pp. 172173.
7. KROUSTALLIS, S.K. “Blanco de titanio”, en *Diccionario de materias y técnicas (I)*, Madrid, Ministerio de Cultura, 2008, p. 83.
8. LAVER, M. “Titanium Dioxide Whites”, en *Artists’ Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 3, Washington, National Gallery of Art, 1997, pp. 295-355.
9. MATTEINI, M., MOLES, A. “Pigmentos”, en *La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico*, Donostia-San Sebastián, Editorial Nerea, 2001, p. 49.
10. MAYER, R. “Pigmentos”, en *Materiales y técnicas del arte*, Madrid, Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, pp. 54, 61, 122, 144, 163.
11. 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.
12. 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 GEIC, 2010, pp. 137-155.
13. 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 GEIC. 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 [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 29 octubre 2010].
3. <http://kremer-pigmente.de/es> [Consulta 10 noviembre 2010].