



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

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

**ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS MATERIALES DE LA
REDUCCIÓN EN TERRACOTA E-124 APOLO DE
BELVEDERE.
REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE S. FERNANDO
(MADRID)**



Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

05 de julio de 2003

ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS MATERIALES DE LA REDUCCIÓN EN TERRACOTA DE UN APOLO DE BELVEDERE. REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE S. FERNANDO (MADRID)

1.- Introducción

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

Se pretende, por lo tanto:

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

2.- Técnicas de análisis y muestras extraídas

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

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

Las muestras extraídas se enumeran a continuación:

Muestra N°	Localización
APO-1	Capa homogénea sobre el barro

3.- Resultados

APO-1: Capa homogénea sobre el barro

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	rojo	0-100	arcilla, cuarzo, calcita (tr.), dolomita (tr.), yeso (tr.), óxidos de hierro	-
2	blanco	45-200	yeso, arcillas (tr.), calcita (tr.), dolomita (tr.)	cola animal
3	rojo	100-230	arcilla, cuarzo, calcita (tr.), dolomita (tr.), yeso (tr.), óxidos de hierro	cola animal
4	rojo	15	arcilla, cuarzo, calcita (tr.), dolomita (tr.), yeso (tr.), óxidos de hierro, óxidos de cobre (tr.)	cola animal

tr.: trazas

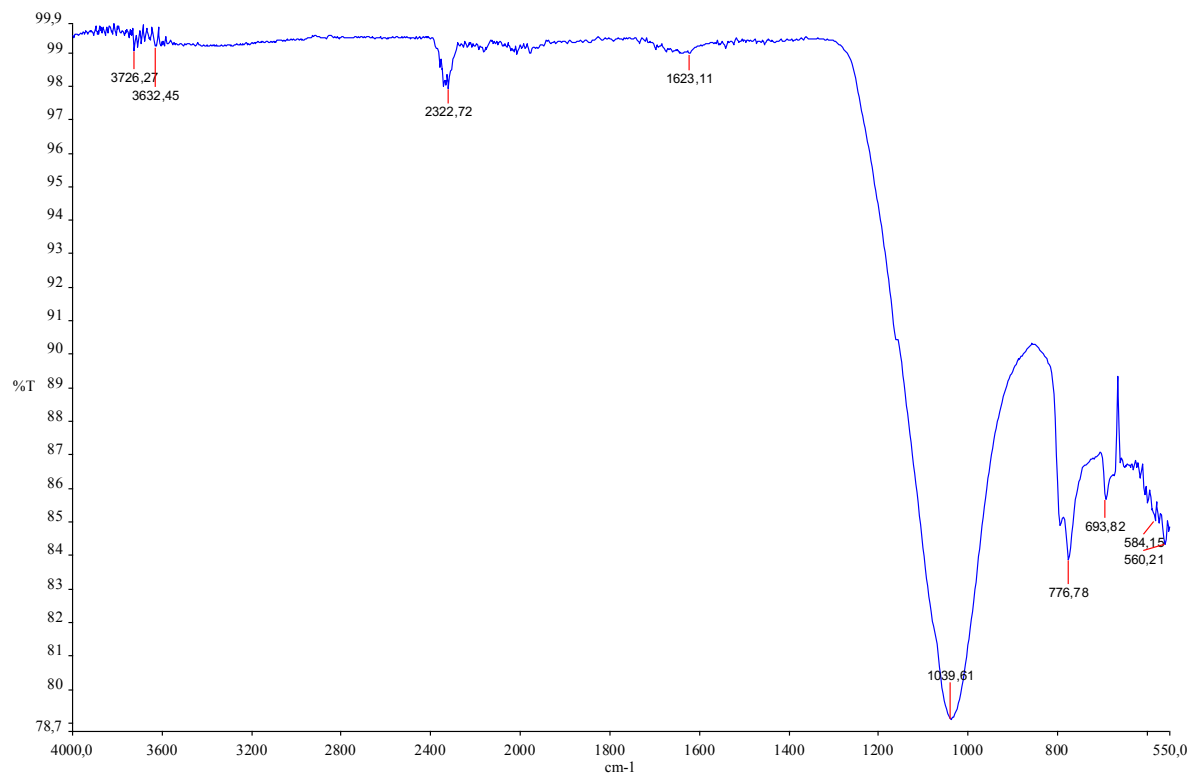
Sobre un resto de material cerámico se aplicó una capa de yeso y dos capas de pintura al temple con la misma composición que la cerámica. la capa superior tiene restos de cobre de algún pigmento alterado (cardenillo?).

8 de julio de 2007

Fdo. Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

ANEXO GRÁFICO

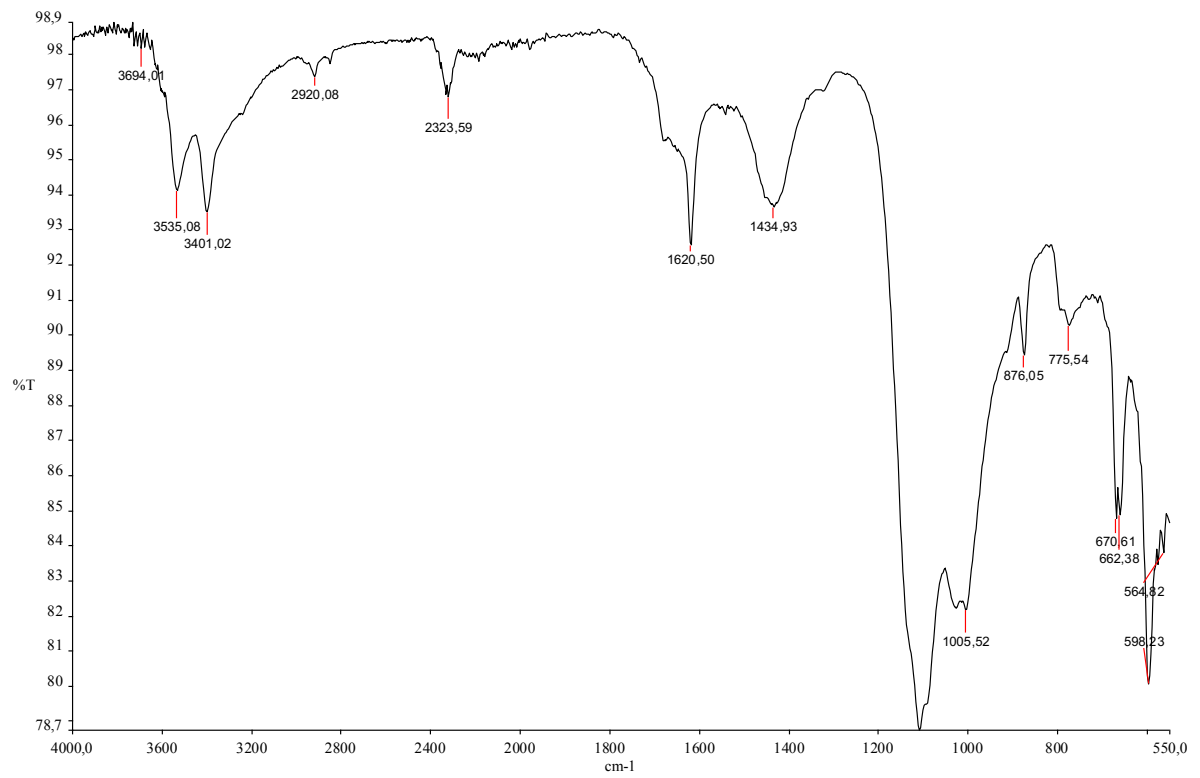
ESPECTROSCOPIA DE IR



Espectro de la cerámica. Muestra APO-1

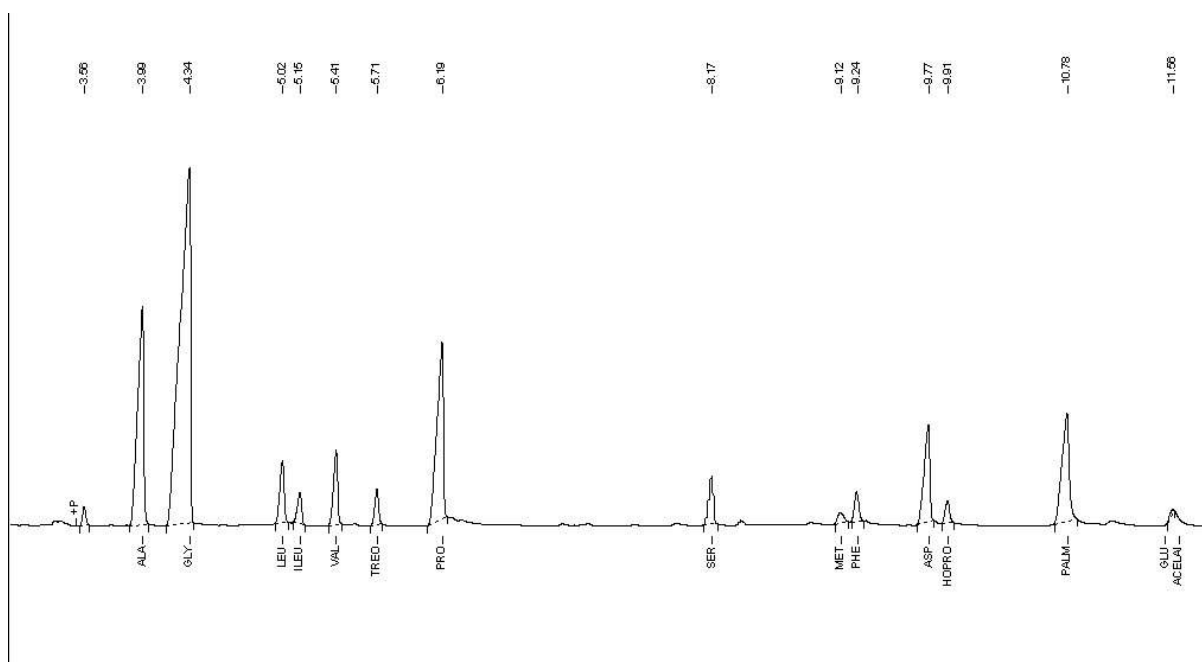


Pintura. Muestra APO-1



Estuco de yeso. APO-1

CROMATOGRAFÍA DE GASES



Cromatograma de la muestra completa APO-1

MICROANÁLISIS MEB/EDX

Los elementos entre paréntesis son minoritarios:

Muestra nº	Capa/color	Elementos
APO-1	rojo inferior (capa 1)	Al, Si (Na, Mg, S, Cl, K, Ti, Fe)
	blanco (capa 2)	Ca, S (Na, Mg, Al, Si, K, Fe)
	rojo intermedio (capa 3)	Al, Si (Na, Mg, S, Cl, K, Ti, Fe)
	rojo superior (capa 4)	Al, Si (Cu, Mg, S, Cl, K, Ca, Ti, Fe)



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

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

ANEXO FOTOGRÁFICO



APO-1