



**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  $4400\text{ cm}^{-1}$  y  $370\text{ cm}^{-1}$ , 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

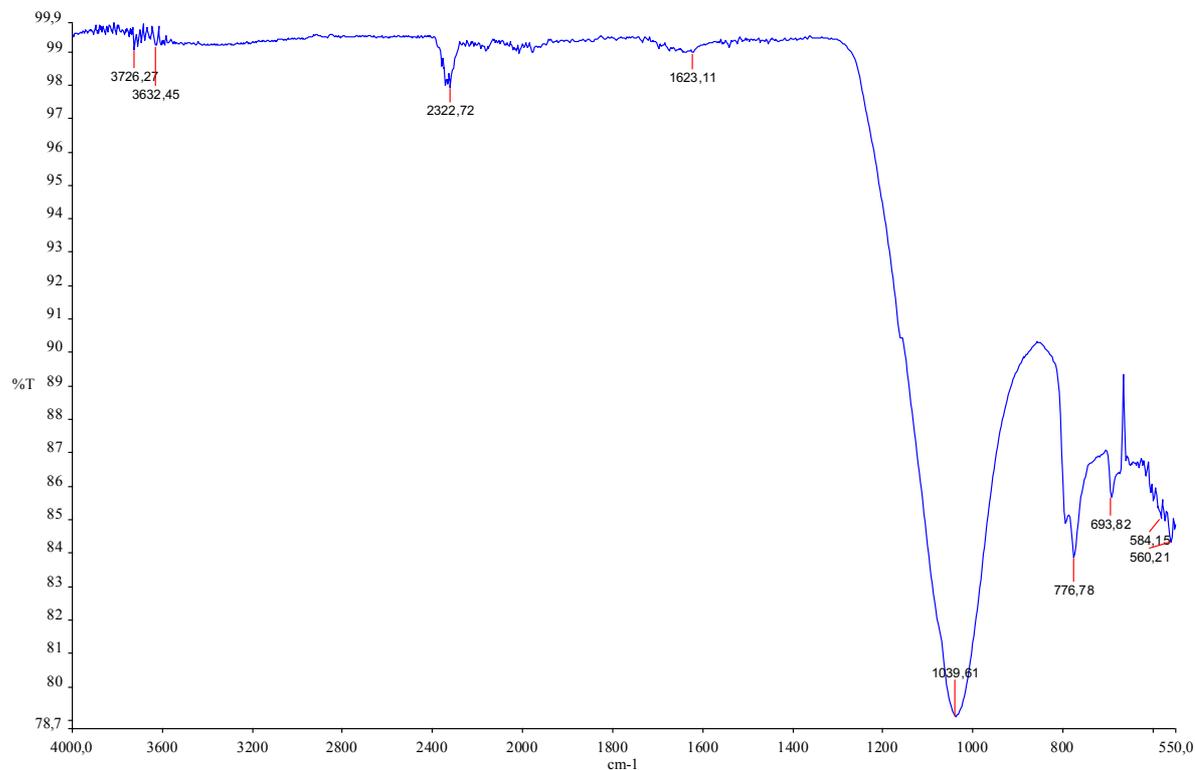
Sobre un resto de material cerámico se aplicó una capa de yeso y dos capas de pintura al temple con la misma composición que la cerámica. la capa superior tiene restos de cobre de algún pigmento alterado (cardenillo?).

8 de julio de 2007

Fdo. Enrique Parra Crego  
Dr. en CC. Químicas

# ANEXO GRÁFICO

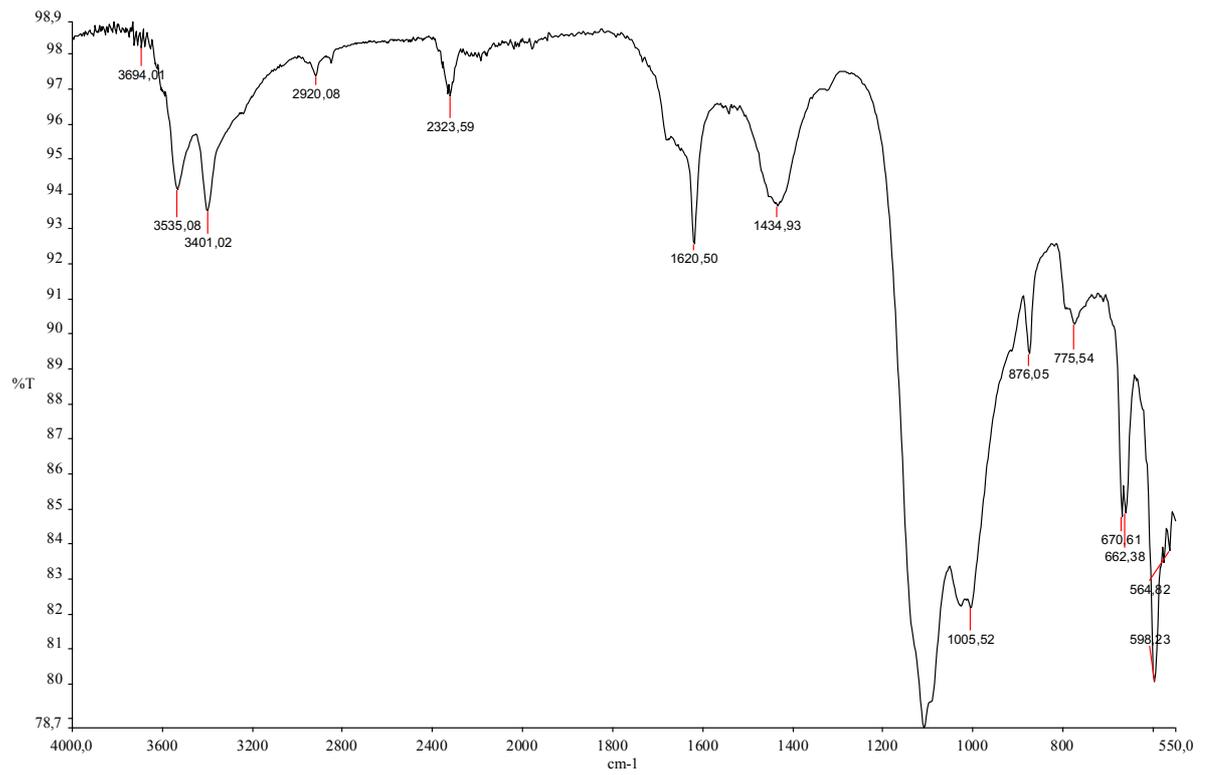
## ESPECTROSCOPIA DE IR



Espectro de la cerámica. Muestra APO-1

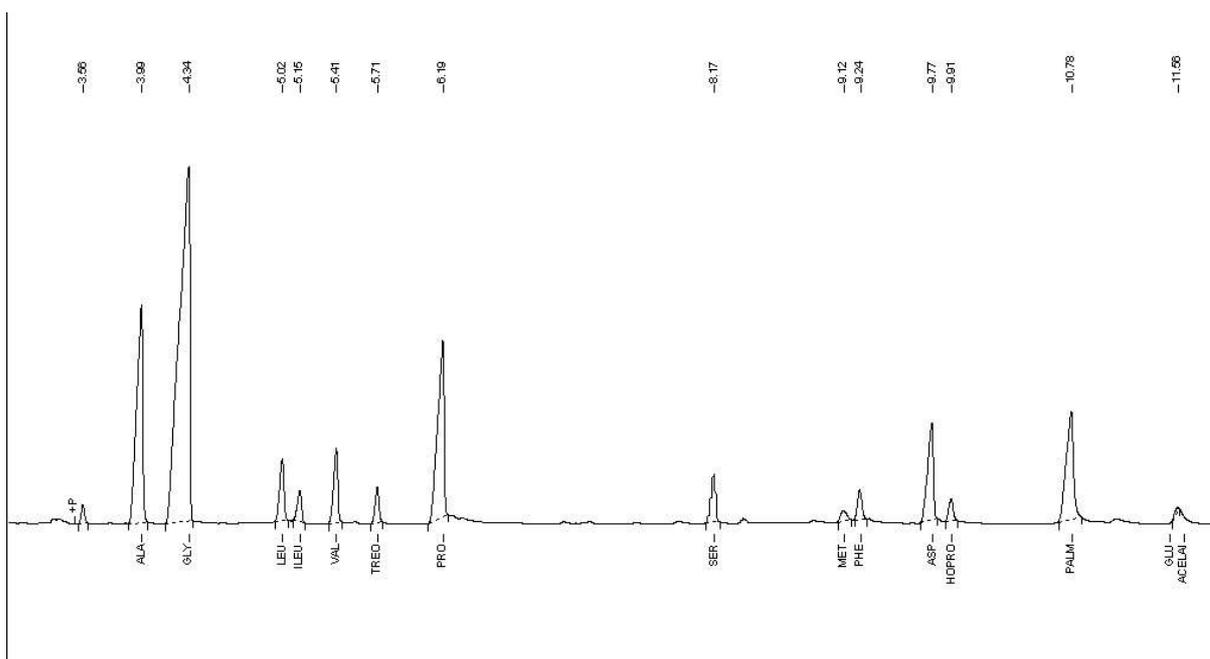


Pintura. Muestra APO-1



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