



Informe de ejecución

PAVIMENTO MUSIVO “DE LOS AMORES DE ZEUS”

ÉCIJA (SEVILLA)

Anónimo. Siglo II-III d.c.

Enero 2019



ÍNDICE

I. FINALIDAD Y OBJETIVOS.....	2
II. METODOLOGÍA Y CRITERIOS GENERALES.....	2
III. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN.....	3
III.1. Ficha catalográfica.....	3
III.2. Estudio técnico.....	4
IV. VALORACIÓN CULTURAL.....	10
V. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNOSIS.....	11
VI. METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE ACTUACIÓN.....	13
VII. TRATAMIENTO/ACTUACIÓN.....	15
VIII. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	71
IX. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....	72
X. BIBLIOGRAFÍA.....	76

EQUIPO TÉCNICO

ANEXOS

1. ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO
2. ANÁLISIS ARQUEOMÉTRICO
3. CARACTERIZACIÓN DE LA TESELAS VIDRIADAS
4. ESTUDIO MICROBIOLÓGICO
5. PROPUESTA DE PROGRAMA E MANTENIMIENTO
6. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE LOS FRAGMENTOS



INTRODUCCIÓN

El pavimento romano “De los amores de Zeus” es de gran belleza y valor patrimonial, fechado en el siglo II-III d. C. Éste fue hallado por el equipo arqueológico, que a principios del año 2015, se encontró trabajando en una excavación, en la Plaza de Armas de Écija. Tiene una superficie de unos 40 m² y conserva un 90% de su iconografía, en ella los personajes tienen una gran expresividad, volumen, movimiento y detalle. Por su importancia es probable que pertenezca a una *domus* significativa de la zona y podría tratarse del comedor o Triclinio.

Una vez terminada la excavación y dado su mal estado de conservación, se realizó una primera intervención para parar el deterioro, llevando a cabo labores de limpieza superficial y consolidación de zonas con riesgo. Más tarde se acometió la extracción del pavimento y se almacenó temporalmente en el Palacio de Peñaflores de Écija.

Dada la importancia de esta obra, inscrita en el Catálogo general del Patrimonio Histórico de Andalucía, la Junta de Gobierno Local del Excmo. Ayuntamiento de Écija (Sevilla), en sesión ordinaria celebrada el día 6 de diciembre de 2017, acuerda la necesidad de acometer la restauración del mosaico. Para ello, se le encarga al Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico que desarrolle un proyecto de actuación en materia de conservación y restauración. De este modo, el día 14 de diciembre de 2017 llega el pavimento musivo a las instalaciones del Taller de Material Arqueológico del IAPH.

Debido a la gran complejidad de la obra, no sólo por los grandes problemas de conservación que hubo que resolver, sino también por la riqueza de materiales que la componen, fue transcendental reunir un equipo interdisciplinar, formado por: restauradores, historiadores, técnico de imagen y químico, para evaluar las posibilidades de actuación de acuerdo con los principios de estabilidad, reversibilidad, discernibilidad y legibilidad, en el marco de los criterios vigentes en materia de conservación y restauración.

El presente Informe de Ejecución recoge todos los datos aportados en dicha actuación, especificando la metodología y criterios que se han seguido, además de todas las fases del tratamiento. Dicha documentación es muy importante para hacer un seguimiento del proceso y de los materiales empleados, además de ser una fuente documental muy importante para futuras intervenciones.



I. FINALIDAD Y OBJETIVOS

El mosaico “De los amores de Zeus” es un singular pavimento musivo donde se hallan representados hasta 30 figuras entre personajes mitológicos, animales, personificación de las estaciones, y que están distribuidas en escenas distintas y separadas por orlas, cenefas y motivos geométricos.

El mosaico está inscrito en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional sexta apartado 1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía. De acuerdo con el artículo 21.1 LPHA, la realización de intervenciones de conservación y restauración exige la elaboración de un proyecto de conservación.

El *Proyecto de Conservación del Mosaico “De los amores de Zeus”* es un documento completo y ejecutable en términos administrativos, valido para tomar las decisiones oportunas que permitan alcanzar los objetivos definidos a continuación: preservar, potenciar y transmitir sus valores culturales, para el disfrute y la investigación de las generaciones presentes y futuras, partiendo de un proceso exhaustivo de investigación y diálogo multidisciplinario.

La redacción de este documento se realiza en los términos exigidos en el art. 43.3 LPHA y su contenido se adecua a lo establecido en el art. 22.1 del mencionado texto legal.

II. METODOLOGÍA Y CRITERIOS GENERALES

La metodología que aplica el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico para la redacción del proyecto de conservación, se ajusta a los principios que se establecen tanto en la normativa patrimonial vigente como en las recomendaciones, cartas internacionales relacionadas y las específicas del Restauo. El fundamento de la metodología es claramente científico, con dos premisas fundamentales, de una parte el conocimiento basado en la evaluación del objeto cultural mediante estudios previos que posibilitan diagnósticos científicos y de otra una actuación basada en la interdisciplinariedad.

El método científico aplicado a la restauración permite conocer con precisión los materiales y técnicas de ejecución, así como determinar las técnicas y procesos de restauración más adecuadas y, además, contribuye a controlar el desarrollo de dichos procesos. Los principios teóricos de la restauración definen la intervención que se propone, constituyendo el marco de referencia para las decisiones adoptadas, evitando desviaciones y acciones negativas en detrimento del bien.

Por esta razón, los contenidos del documento de proyecto debe ser considerados en todo momento como decisiones críticas que se formulan utilizando la técnica como herramienta y no como fin de la actuación.

Con carácter de síntesis, conviene indicar que la metodología empleada ha seguido las siguientes fases:

- 1.- Estudio del bien e inspección previa. Recopilación de información necesaria para valoración integral del bien, toma de decisiones y consenso efectivo entre los distintos técnicos implicados en la redacción del proyecto.
- 2.- Propuesta de intervención factible y sostenible, basada en la investigación/estudios.

Su objetivo es preservar y asegurar la transmisión histórica de la colección.

- 3.- Redacción del documento de proyecto de conservación.



III. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN

III.1. FICHA CATALOGRÁFICA

CLASIFICACIÓN.

Incluido en el Catálogo General

DENOMINACIÓN:

PAVIMENTO MUSIVO “DE LOS AMORES DE ZEUS”.

LOCALIZACIÓN

1. Provincia: Sevilla.
2. Municipio: Écija
3. Inmueble de ubicación actual: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
4. Ubicación en el inmueble: Taller de arqueología

IDENTIFICACIÓN

1. Tipología: Mosaico
2. Estilo: romano
3. Adscripción cronológica / Datación: siglo II-III d. C.
4. Autoría : desconocida
5. Materiales: Piedra, vidrio y mortero.
6. Técnicas: realizado en *opus tessellatum* (teselas de piedra y pasta vítrea)
7. Medidas: 8 por 5 metros.
8. Inscripciones, marcas, monogramas, firmas y elementos de validación: No se aprecia en la actualidad.

DESCRIPCIÓN / ICONOGRAFÍA

Este pavimento pertenece a una *Domus*: vivienda particular, ocupada por un solo propietario y su familia, que normalmente constaba de un solo piso. Sus dimensiones son muy variables dependiendo del poder económico que tuviera el propietario. El mosaico, que podría ser el *ticlinium* o *comedor* se divide en dos grandes zonas: una decorada con motivos geométricos (líneas de postas cuadradas, trenzas de tres y seis cabos, composición de cubos adyacentes que hacen un efecto óptico de prismas cuadrangulares en perspectiva y líneas de florecillas no contiguas), y la otra con motivos figurativos (en total treinta figuras), que representan dos grandes escenas. El paño principal, cuenta los episodios amorosos de Zeus, encuadrado con las imágenes de las cuatro estaciones del año. El otro paño lateral, es una escena báquica que gira en torno a la fertilidad de la tierra, el origen del vino y la vendimia.

USO / ACTIVIDAD ACTUAL:

En su origen, su funcionalidad era la decorar el suelo de una de las estancias de una domus romana. Posteriormente a su restauración y colocación, su musealización en el yacimiento, podría recuperar dicha función.

DATOS HISTÓRICOS

Origen: *domus roman* ubicada en el cerro de San Gil de Écija.

CATEGORÍA JURÍDICA Y OTROS DATOS:

Estado de protección: recogido en el Catálogo General.

III.2. ESTUDIO TÉCNICO

El pavimento musivo “De los amores de Zeus”, es de una gran calidad técnica y de medidas aproximadas a los 40 m². Está realizado en *opus tessellatum*, con teselas muy pequeñas (en las zonas figurativas) que se adaptan y construyen la anatomía de los personajes de forma muy minuciosa. También a nivel cromático es muy espectacular, ya que utilizan diferentes materiales para conseguir sus objetivos pictóricos. En general, emplean piedras calizas de muchos colores y matices, terracota y pasta vítrea para aquellos tonos que no se encuentran en la naturaleza (Fig. III.1).

Esta técnica empieza a perfeccionarse en época griega helenística, llegando a crear obras con temas complejos y episodios de la vida cotidiana y de la mitología. Es por ello, que cuando los romanos conquistan Grecia incorporan los mosaicos a sus construcciones y se especializan en ellos creando toda una producción artístico-industrial.

Los mosaicos son considerados como una obra pictórica construidas de piezas de piedra con forma poliédrica, y cuya ventaja es su gran durabilidad. La técnica con la que se realizan, se puede decir, que surge como una idea para decorar los pavimentos de las estancias más importantes de las viviendas (*villas* y *domus* romanas). Se trata de reproducir modelos pictóricos famosos en piedra inspirados en textos literarios y poéticos.

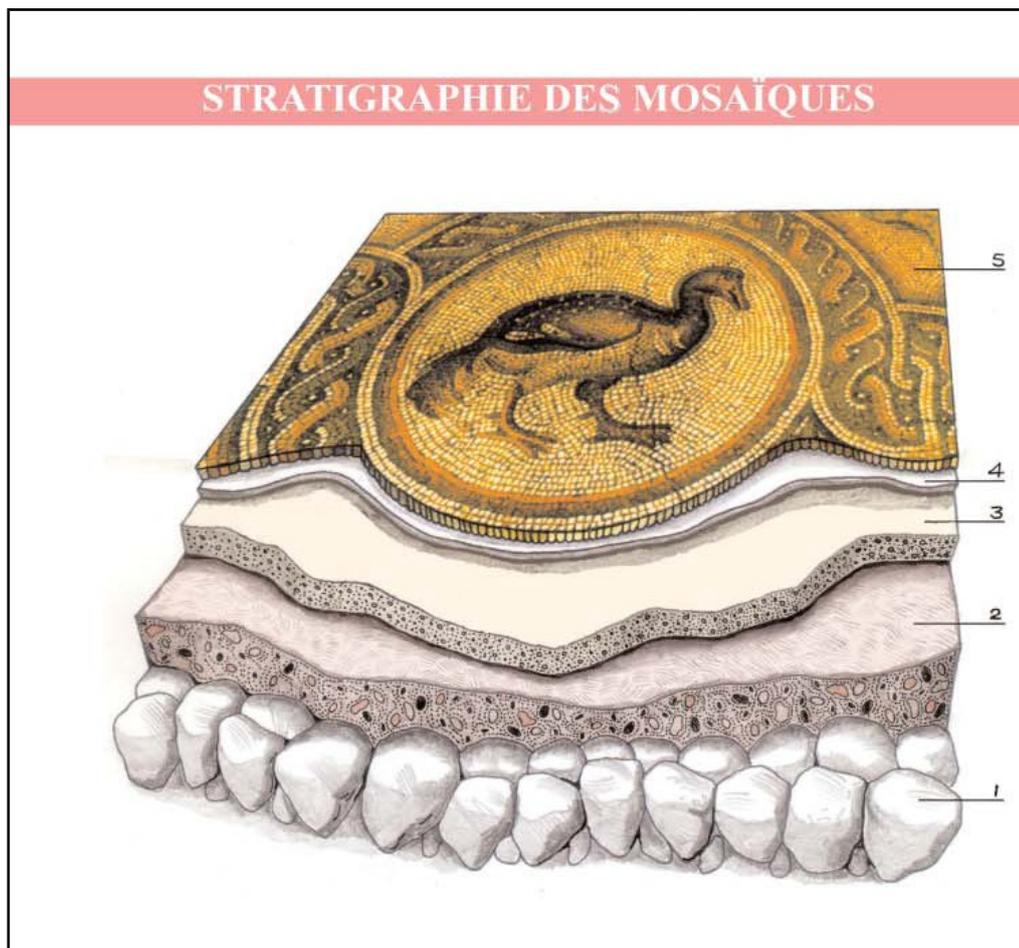
La elaboración de una superficie musivaria se dividía en varias fases, independientes entre sí, que justifican la presencia de un equipo agrupado seguramente en un taller, y necesitado de la especialización de sus miembros en cada etapa del trabajo. Las fases de fabricación de un mosaico son:

- I. Fabricación de las teselas. Los instrumentos básicos son el yunque, como elemento de apoyo, la piqueta y el escarpelo, utilizados por percusión para cortarlas y tallarlas.
- II. Preparación de la base de sustentación o *cama*. Para la óptima conservación del pavimento era fundamental la preparación previa del suelo, que debía ser aplanado, consolidado y nivelado. Esta labor era muy importante y requería de gran pericia, experiencia y habilidad. Era importante conseguir una superficie lisa y homogénea, pero con una inclinación suave y calculada que facilitase el deslizamiento del agua hacia los sumideros.
- III. Traslación del diseño guía a la *cama*. En el caso de los pavimentos se utilizaba más que la sinopia, la incisión del esquema compositivo sobre el mortero, con un objeto metálico punzante, que se podía completar con el dibujo de algunos motivos. Para las alineaciones de teselas se utilizaban clavos con cuerdas.
- IV. Disposición de las teselas sobre el diseño guía. Aquí existen dos métodos alternativos: directos e indirectos. El más documentado es el primero, y consiste en colocar las teselas sobre el diseño en positivo, primero se conformaban los contornos de los motivos y posteriormente se rellenaban los huecos. Después éstas se ajustan y nivelan mediante un martillo de madera, hasta dejar la superficie completamente plana. Por último, se cubre todo por un mortero fino compuesto de polvo de mármol, arena y cal para rellenar todas las juntas, y convertirla en una superficie compacta y resistente. El segundo método, al contrario que el primero, colocan las teselas sobre el diseño en negativo.

El mosaico está compuesto de un soporte y el manto teselar. La estratigrafía que compone la base del soporte es la siguiente:

1. Soporte: compuesto de varias capas de preparación, que habitualmente son las siguientes:

- **Statumen:** es la primera capa, compuesta por un conglomerado de grandes piedras o fragmentos cerámicos, sobre el suelo natural de tierra.
- **Rudus:** Segunda capa preparatoria, normalmente está formada de tres partes de piedra triturada y una de cal.
- **Nucleus:** Tercera capa preparatoria, tiene la misma composición que la anterior, pero en esta ocasión la piedra es más fina.
- **Cama:** es la última capa sobre la que se insertan las teselas, consistente en un mortero fino rico en cal (Fig.1.1)



El pavimento que nos ocupa, contenía todas estas capas. Lógicamente el *statumen*, no se ha transportado como parte de los fragmentos, pero se observaron las huellas, es decir, los negativos de los volúmenes de los pedruscos. Los fragmentos conservaban grandes restos de *rudus* de hasta 6 cm de grosor, y obviamente, casi todo el *nucleus* de hasta 3 y 3,5 cm de grosor. Ambos estratos estaban compuestos de cal y guijarros triturados de distinta volumetría según la capa, composición ésta de una gran dureza y resistencia. Por último, la *cama*, es de un espesor muy variable, según la zona. En la parte geométrica era extremadamente fina, mientras que en la figurativa era un poco más gruesa (Fig.1.2).



2. Las teselas o *Tesselatum*: En general, son piezas de forma cúbicas, hechas de rocas calizas, pasta vítrea y cerámica. Éstas se realizan en diferentes tamaños dependiendo de su ubicación. El artista las disponía según el color y la forma, y después las unía entre sí con una pasta fina de mortero, rico en cal. En el pavimento que nos ocupa, se han contabilizado aproximadamente unas 100 teselas por 10 cm^2 . Las teselas que componen el fondo y los motivos geométricos tienen una medida que va desde los 0,5 cm al centímetro de grosor. Mientras que las que forman parte de las figuras son mucho más pequeñas y van entre los 0,2 y 0,3 cm.

Figura III.1.

NOMBRES DE LAS FIGURAS REPRESENTADAS EN EL MOSAICO

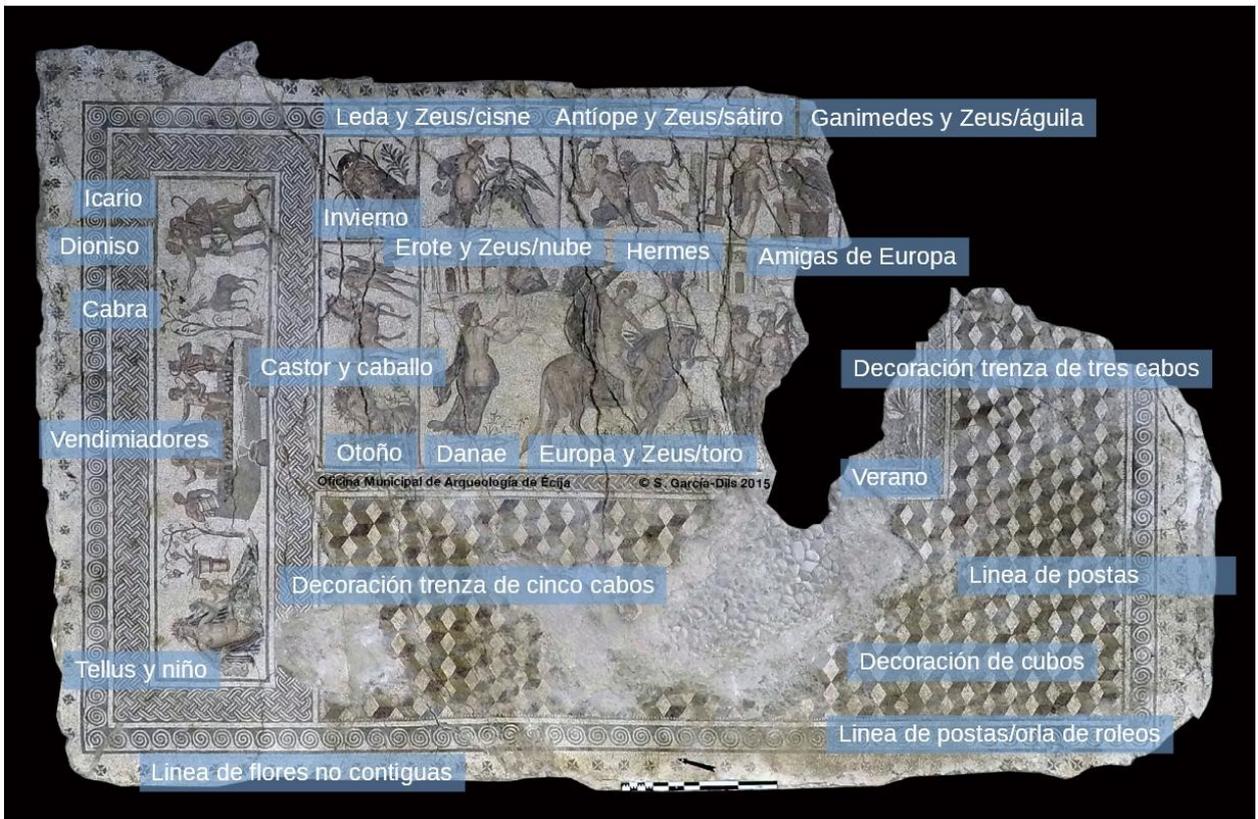
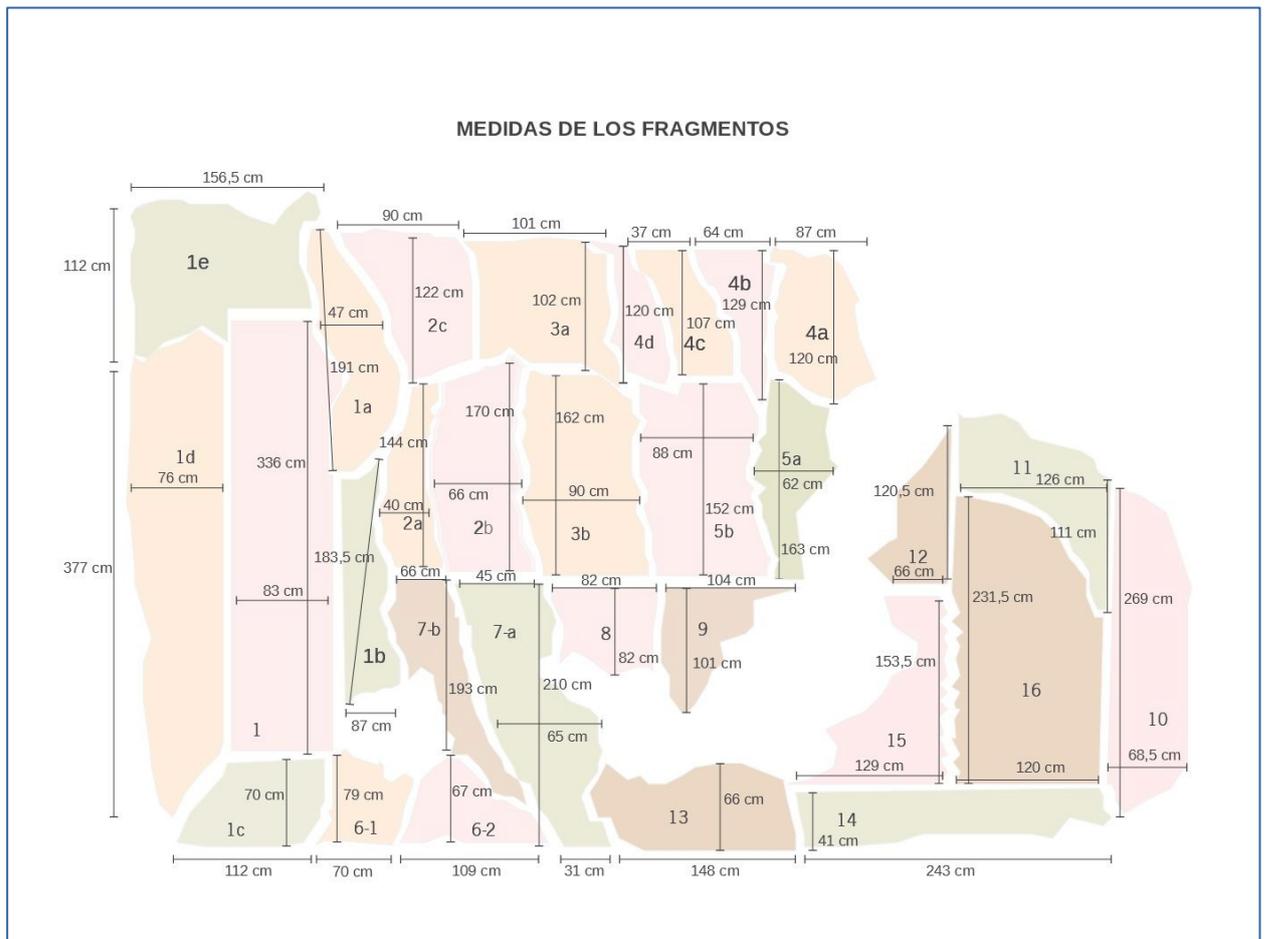


Figura III.2.

NUMERACIÓN DE LOS FRAGMENTOS



Figura III.3.





IV. VALORACIÓN CULTURAL

Los valores culturales que posee el mosaico son los siguientes

-Valor histórico-arqueológico: ya que se trata de una pieza de gran interés por su antigüedad, buen estado de conservación, cuidado dibujo y variedad de materiales utilizados en su confección.

-Valor artístico.

-Valor iconográfico: ya que los dibujos son cuidados, las poses de los personajes muy poco convencionales en algunos casos y se refleja bien el movimiento

-Valor museístico: ya que, una vez restaurado, la pieza presenta un gran potencial para su musealización.

V. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNOSIS

En el estado de conservación de una obra, influye no sólo la degradación natural de los materiales que la componen, sino también las condiciones ambientales a las que ha estado sometida, las modificaciones y manipulaciones de las que ha sido objeto, y las intervenciones anteriores realizadas para su conservación.

En general el estado de conservación del pavimento es muy malo. Los problemas que se han encontrado en todo el proceso responden a varios factores: Unos manifiestan errores en la técnica de la fabricación del pavimento, ya que la cama donde se insertan las teselas es muy fina, y aparece muy unida al siguiente estrato (preparatorio del suelo), llamado "*nucleus*", el cual es extremadamente duro. Otros, responden principalmente, a problemas específicos de una obra arqueológica.

La zona donde se encontró el mosaico (parque arqueológico Plaza de Armas), es un asentamiento muy importante, con una riqueza muy notable que abarca un amplio periodo histórico, desde el siglo VII a. de C. hasta nuestros días. Probablemente el peso de las construcciones posteriores han podido provocar el deterioro del terreno donde se alojaba el mosaico. El pavimento tenía numerosas e importantes grietas, debido a los movimientos del suelo y además presentaba una gran pendiente y con abundantes deformaciones. Éstos son, sin duda, los motivos principales de su mal estado de conservación (Fig.II.1).

Por último, otro factor importante es la metodología llevada a cabo para la extracción. La excesiva utilización de capas de gasa con una gran cantidad de resina acrílica, dificultaron mucho el proceso de eliminación del facing. Además la fijación puntual fue inoperante, ya que se empleó también una resina acrílica, que se removía con el mismo disolvente que se empleó, para eliminar las gasas de protección. Todo ello, han condicionado la metodología del tratamiento, buscando siempre la idoneidad de los pasos a seguir, para preservar la integridad del pavimento musivo.

V.1. ALTERACIONES.

El hallazgo de un pavimento musivo en un yacimiento arqueológico siempre ha representado un problema para responder a la eterna encrucijada, sobre su conservación in situ o su extracción y cambio de ubicación descontextualizándolo de su entorno original.

En el año 2016 se realizó una intervención de conservación, debido a que el mosaico presentaba un estado preocupante causado por la climatología que originaba una deficiente cohesión de los estratos y un gran problema en la superficie teselar, que provocó su extracción.

Cuando se descubrió el mosaico, éste no se conservaba íntegro, aproximadamente le falta un 25% de su decoración. Para la división del mismo y su extracción, se aprovecharon las grietas del soporte, por ello los tamaños de las placas son tan dispares. El pavimento se divide en 30 fragmentos (Fig.I.3 y 5) y cada uno de ellos se coloca boca a bajo sobre paneles de madera, para poder trasportarlos.

Los soportes se conservan tal y como se extrajeron, y presentan una superficie accidentada y desigual, con cúmulos del *nucleus* y del *rudus*. Los morteros están decohesionados, fracturados, y separados. Se observan también deformaciones, grietas y fisuras, con grandes cúmulos de barro en todos ellos (Fig. II 3,4,5 y 6).



Cuando trasladaron el mosaico a las instalaciones del IAPH (Fig.II.2), había muchas teselas sueltas sobre una de las placas. También se observan algunas en los bordes, y otras que han desaparecido, como demuestra las huellas del facing.

Por el anverso, muchas de las gasas de protección presentan microorganismos que indica problemas de humedad en el almacenaje, favoreciendo el estado de pudrición de las gasas (Fig.II.25).

Los restos de tierra y de barro del yacimiento no se eliminaron de forma exhaustiva de la superficie musiva antes del arranque. Por ello se han encontrado muchos cúmulos entre la gasa de protección y las teselas. La totalidad de la superficie musivaria está cubierta por estos restos (Fig.II.26).

Las teselas presentan una importante erosión y algunas se exfolian en láminas sobre todo las de color ocre y granate. También algunas llegan fracturadas y disgregadas. Las de pasta vítrea están especialmente degradadas, y presenta picado y capas de alcalinización /irisaciones.

Por último, también se han encontrado zonas de concreciones y manchas de carácter férreo sobre la superficie pétreo de las teselas, provocadas por objetos de hierro en contacto con la superficie del mosaico, durante su enterramiento.

La intervención realizada en ese momento consistió en una limpieza superficial, consolidación puntual de teselas y la posterior extracción del mosaico por piezas, después de su engasado. Se extrajo con relativa facilidad, dado que la estructura material del mosaico era frágil debido a la mala conservación de los estratos inferiores y a la interacción inexistente entre ellos. Este es el motivo principal del mal estado de conservación de las teselas y de formación de fisuras en la superficie.



VI. METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE ACTUACIÓN

La restauración de la obra musiva que nos ocupa, es de gran importancia por lo que significa en su recuperación para el Patrimonio Histórico Andaluz, como Bien de incalculable importancia, dada su calidad artística y su significación histórica.

Cada vez se es más consciente, de que el concepto actual de conservación-restauración de bienes culturales, se concibe como una disciplina más especializada, que aplica medidas de tipo científico y conservativo, ambas dirigidas, a conocer en profundidad las causas de degradación y las alteraciones presentes, para que la intervención directa sobre el bien sea restringida al mínimo indispensable.

Los condicionantes que reúne esta obra exigen una intervención de gran complejidad a nivel conceptual. Para ello, un equipo interdisciplinar (formado por restauradores, historiadores, técnico de imagen y químico) ha evaluado las posibilidades de actuación de acuerdo con los principios de estabilidad, reversibilidad, discernibilidad y legibilidad, en el marco de los criterios vigentes en materia de conservación-restauración.

La propuesta se basa en los principios establecidos por los textos legales y cartas internacionales vigentes, atendiendo siempre a la materialidad, conservación, recuperación y presentación de los valores intrínsecos o adquiridos del bien:

1. Priorizar la conservación y el mantenimiento antes que la intervención. Detectar y eliminar previamente los factores de deterioro que, directa e indirectamente, han incidido en el estado de conservación del bien.
2. Fundamentar la intervención desde el principio de mínima intervención.
3. "Conocer para intervenir". Efectuar los estudios preliminares necesarios y simultáneos a la intervención, contrastando la intervención propuesta.
4. Valorar los condicionantes socioculturales que envuelven el bien objeto de estudio a la hora de definir el tipo de intervención a realizar.
5. Los tratamientos y materiales empleados deben estar justificados, probados y responder realmente a las necesidades conservativas de la obra.
6. Discernibilidad. La intervención ha de ser fácilmente distinguible y circunscribirse a los márgenes de las pérdidas. Respeto absoluto al original, sin falsear, ni añadir. En el caso de pérdidas importantes, como son las uniones de fragmentos, se utilizarán las teselas originales, con la finalidad de devolver la unidad y su lectura total.
7. Documentar todas y cada una de las etapas de la intervención. Cualquier intervención ha de quedar documentada con indicación expresa del técnico que la realiza, metodología empleada, productos y proporciones utilizados en cada uno de los tratamientos efectuados.

Por tanto, el IAPH estudia las diversas posibilidades con que plantear una intervención adaptada a las necesidades y particularidades de esta obra, para dar respuesta a problemas específicos de su



materialidad, desde el rigor científico, así como a problemas de percepción y disfrute de la misma, desde la sensibilidad y la aceptación de los principios vigentes en conservación, teniendo presente su naturaleza y valores.

Cualquier propuesta debe ser estable, inocua y reversible, pero es también preciso asegurar no sólo su conservación temporal, sino también la trasmisión correcta de los valores culturales de los que el bien es portador.

La conservación-restauración de bienes culturales se concibe como una disciplina cada vez más especializada, que aplica medidas de tipo científico y conservativo, ambas dirigidas a conocer con profundidad las causas de degradación y las alteraciones presentes, para que la intervención directa sobre el bien sea restringida al mínimo indispensable.

I.1. CRITERIOS DE ACTUACIÓN.

Según la normativa patrimonial de conservación y restauración vigente, los criterios básicos del tratamiento han sido:

- Respeto absoluto al original, sin falsear, ni añadir.
- Conservación y mantenimiento antes que intervención.
- Reversibilidad en materiales y procesos.

Los criterios específicos de este tratamiento han sido determinados en función de los resultados obtenidos en los estudios previos. Son los siguientes:

Se intervienen los 30 fragmentos efectuando una restauración integral de cada uno de ellos, para que el mosaico, en una segunda fase de montaje, recupere, su aspecto formal y funcional. Cada una de estas piezas se ha protegido en su perímetro con mortero para salvaguardar la integridad de las teselas en la manipulación del traslado al yacimiento.

Se han eliminado las capas de mortero original, hasta llegar a la *cama*, para conseguir una superficie lo más homogénea posible, sobre la que asentar una capa de mortero de cal y arena, que sirve como estrato intermedio para la adhesión de un soporte inerte, rígido y ligero. Obviamente, todos estos añadidos tienen el mismo grosor, para unificar el espesor de todos los fragmentos que componen el mosaico.

Durante el proceso de restauración se han separado numerosas teselas que se han llevado nuevamente a su lugar original. Otras que se han encontrado sueltas e inconexas, entre el barro o depositadas sobre las placas, se han limpiado una a una y se han clasificado en bolsas con su localización, para que posteriormente en el montaje se utilicen en la unión de fragmentos.

El criterio que se ha utilizado para la reintegración de lagunas y grietas es un criterio arqueológico, que consiste en rellenar a bajo nivel, las faltas de teselas, con mortero de cal y arena. De modo que no se insinúa ni se completa ninguna forma figurativa, ni geométrica. Las grietas quedan como testimonio de los movimientos del terreno, argumentando su historia material.



VII. TRATAMIENTO/ACTUACIÓN

Todas las fases de intervención se han desarrollado en el Taller de patrimonio arqueológico del IAPH, que cuenta con las instalaciones necesarias para el manejo de una obra de dicha magnitud. Así se ha contado con una infraestructura adecuada al peso y grandes dimensiones de la obra: transpaleta, palets, tarimas, mesas,...etc.

Los fragmentos del mosaico llegan sobre unos tableros, con la superficie musiva boca abajo. Es necesario su intervención por el reverso para conseguir un soporte estable, rígido y uniforme, para así poder darles la vuelta, y continuar con el proceso por el anverso. Se trabajan con materiales compatibles y fácilmente reversibles (morteros naturales), que no cierren en un futuro, la posibilidad de nuevos tratamientos.

VII.1. TRATAMIENTO DEL SOPORTE

Organización de las instalaciones del taller. Debido a las grandes dimensiones de la obra, la primera labor es la de adaptar los medios para el despliegue de todos los fragmentos que conforma la totalidad del mosaico. Para ello fue necesario el montaje de mesas de trabajo y tarimas adecuadas a sus dimensiones (Fig.II.2).

Identificación de las placas con la numeración del despiece en el arranque. Es importante la numeración y la identificación de todos los fragmentos para aseverar que el mosaico viene completo (Fig.II.4). Como ya se ha mencionado el pavimento está despiezado en 30 piezas de muy variado tamaño (Fig.I.3).

Desbastado y enrasado, por medios mecánicos, del mortero original. Después de un arranque los morteros originales se conservan muy decohesionados y con grandes desniveles. Por ello, es necesario eliminarlos y llegar hasta la cama donde van insertas las teselas, además, de este modo también, se liberan de peso. Para acometer estos trabajos se hacen varias pruebas, con diferentes utensilios para ir enrasando la superficie de forma mecánica. Es importante evitar, en lo posible, movimientos de vibración muy violentos que despeguen las teselas de las gasas de protección. Para ello se utilizan escalpelos, cinceles, espátulas cortadas y martillos de nailon y mazas de madera. También se empleó una amoladora con discos de piedra, debido a la extraordinaria dureza del *Nucleus* y del *Rudus* (Fig.II.7 y 8).

Limpieza del reverso. Una vez desbastados todos los morteros hasta nivelar la superficie, se elimina el polvo con brochas suaves y aspirador, al mismo tiempo, se comprueba la fijación de las teselas a la gasa, y si se consolidaron para que quedasen bien adheridas a la superficie musiva. (Fig.II.12).

Eliminación del barro en las grietas. Limpio el reverso, se identificaron claramente las grietas que conserva cada fragmento por el movimiento del terreno en el yacimiento, éstas están llenas de tierra y se procedió a limpiarlas con mucha precaución porque las teselas se podían mover al quitarles el barro que las mantenía unidas (Fig.II.11).

Consolidación de zonas con peligro de desprendimiento. El escaso estrato de mortero que sostienen las teselas, y la eliminación de los morteros contiguos, provocaron zonas de inestabilidad que hacían que las teselas se quedasen desprotegidas y sueltas. Para resolverlo se han empleado varios métodos. En el caso

de piezas sueltas, se vuelven a su sitio pegándolas con resina acrílica en acetona al 50%. para zonas muy localizadas, con fisuras y grietas, se inyecta resina vinílica al 5% en agua desmineralizada (Fig.II.13). Por último, para zonas más amplias se ha utilizado morteros de cales naturales exentas de sales eflorescentes, disueltos en agua desmineralizada y aplicado en inyección (Fig.II.17).

Limpieza de los perímetros de las placas. A los bordes hubo que hacer especial dedicación y eliminar los restos de barro con mucho cuidado, ya que en ellos las teselas presentan más inestabilidad. Durante esta labor, se cortan las gasas sobrantes a ras del perímetro (Fig.II.9 y 10).

Corrección de las discontinuidades. Este proceso es muy minucioso y es de gran importancia para el éxito de la intervención. Las placas del mosaico, al arrancarse del terreno, trasladan también los desniveles y deformaciones del suelo del yacimiento. Por ello al eliminar los morteros que los sustentan, se puede corregir estas deformaciones. Para ello, es importante localizarlas para su tratamiento. Una vez ubicadas, se aplica de forma controlada acetona, para favorecer la flexibilidad de las superficies, dado que están engasadas, y distribuir un peso adecuado, para llevar toda la zona a un mismo nivel (Fig.II.15).

Consolidación de los morteros originales. Antes de acometer este proceso, se realizan pruebas con resina acrílica y acetato de vinilo, de ellas se deduce que el último da mejores resultados. Por ello se decide su empleo en una disolución al 3% en agua desmineralizada, pero, previamente se pulverizan las zonas a tratar, con una disolución de agua desmineralizada y alcohol etílico al 50%. Este proceso se repite en los fragmentos más decohesionados (Fig.II.16).

Aplicación de un estrato de mortero nuevo. Como capa intermedia y para homogeneizar toda la superficie de cada una de las piezas con el mismo grosor, se distribuye una capa de mortero de cal y arena (mortero de cal en pasta con arena fina de sílice), y a su vez una malla de fibra de vidrio. El canto de los morteros se hace en bisel para que no molesten durante la fase de ensamblaje de las piezas. Este estrato es fundamental para favorecer la reversibilidad, ya que se podría sacrificar en una futura intervención. Para favorecer la carbonatación del mortero de cal, es importante respetar su secado durante un periodo mínimo de 28 días (Fig.II.18,19 y 20).

Colocación de varillas de fibra de vidrio. Dada la magnitud de algunas placas, se decide la colocación de varias varillas corrugadas de fibra de vidrio de 4 y 8 mm, para favorecer su resistencia. Para ello, se realiza un cajado en la superficie del mortero y se introducen en ellas, posteriormente, se rellenan con resina epoxi bicomponente (Fig.I.6).

Dibujo de las plantillas. Una vez seca la superficie del mortero, se procede a dibujar la plantilla del perímetro del fragmento para trasladarlo a un soporte inerte de panel de nido de abeja de aluminio que tiene grandes ventajas para utilizarlo como base aislante de las placas y que aporta resistencia, durabilidad y rigidez (Fig.II.21).

Recorte de las planchas de panel de abeja serie PGA. Se disponen todas las plantillas en este soporte, se recortan todos los fragmentos y se lijan las superficies que van en contacto con el mortero (Fig.II.22).

Adhesión del soporte rígido de aluminio al mortero. Se realizan pruebas con distintos adhesivos para adherir ambas superficies, y el que mejor se ajusta a las exigencias y a las características de esta obra es un adhesivo epoxidico tixotrópico, que se caracteriza por tener una estructura con una óptima resistencia



mecánica. La mezcla se aplica en el mortero, después se juntan las dos superficies, y se añade peso para una óptima adhesión (Fig.II.23 y 24).

VII. 2. TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE MUSIVA.

Recuperada la rigidez de las 30 piezas que conforman el mosaico, se vuelven por el anverso y se inicia su tratamiento (Fig.II.25):

Eliminación del facing. Como ya se ha mencionado, la protección de la superficie musivaria es excesiva, dispone de cuatro capas de gasas, adheridas con resina acrílica en un alto porcentaje. Todo ello hace que esta labor se convierta en un proceso muy gravoso. Hay que utilizar gran cantidad de acetona para diluir la resina, y para ello lo más efectivo es colocar una papeta de celulosa de papel, bañada en acetona. Esto se deja actuar, evitando su evaporación con plásticos.

En algunas piezas, hay zonas con las gasas en estado de pudrición, lo cual dificulta esta labor, ya que la trama, se rompe con mucha facilidad, por ello, hay que detenerse en estos restos y eliminarlos con el bisturí. En todo este proceso, hay que poner especial cuidado en el perímetro de las planchas, allí las gasas protegen los bordes y en mucho de los casos la resina está más concentrada, por ello hay que volver a humedecer estas zonas, para no provocar levantamientos en las teselas (Fig.II.26, 27 y 28).

Supresión de las fijaciones puntuales. Para estos trabajos, el equipo que llevó acabo la extracción del mosaico, utilizó una gasa de trama muy abierta (de tipo venda) con una resina acrílica. En algunos casos, esta protección se levanta cuando se elimina el facing, ya que el disolvente es compatible también con esta resina, pero en otros, el procedimiento es más costoso, hay que detenerse y poner mucho cuidado para no levantar las teselas, ya que la trama de esta venda se engancha con mucha facilidad a sus aristas y produce pequeños arranques (Fig.II.30).

Limpieza de la superficie musiva. Se comienza con una limpieza química (acetona) para eliminar todos los restos de la resina acrílica que todavía persisten sobre la superficie. Después seguimos con una limpieza mecánico-química que consiste en cepillar suavemente las zonas con agua desmineralizada, a la que se le añade un 1% de jabón neutro, tensoactivo, no iónico. En general, hay un sustrato de suciedad de origen terroso muy grueso.

Además las llagas entre las teselas están cubiertas de este barro, sobre todo en las superficies donde las teselas están algo separadas. Por ello, el desarrollo de este procedimiento es muy lento, ya que es necesario penetrar en estas juntas, con bisturís y escalpelos, para eliminarlos en la medida de lo posible. La limpieza termina con un enjuague con vapor de agua para neutralizar los restos de productos químicos. (Fig.II.32, 33, 34, 35, 36, 40 y 42).

Eliminación de concreciones. En la superficie se observan manchas muy localizadas de concreciones por el contacto de algún material férreo del yacimiento, éstas requieren un tratamiento especial, que consiste en aplicar papetas de celulosa de papel impregnadas con una solución química de agua desmineralizada con EDTA (sal bisódica) al 7%. Después, se vuelve a cepillar la superficie y se enjuaga con abundante agua desmineralizada para neutralizar el área afectada. No es necesario repetir el proceso, ya que la intención no es hacerlas desaparecer, sino disimularlas para que se mimeticen en el conjunto (Fig.II.37).



Desinfección. Este proceso va incluido en el apartado anterior, ya que el jabón neutro empleado para la limpieza, tiene también efecto biocida. Su eficacia en el control de la colonización biológica, se ha demostrado en otros procesos de restauración de material arqueológico.

Consolidación y adhesión de teselas. Nuevamente en los procesos anteriores, algunas teselas se vuelven a mover y muestran peligro de desprendimiento, por ello es necesario proceder a consolidarlas de forma localizada, inyectando, previamente alcohol etílico al 50% en agua desmineralizada, y posteriormente resina vinílica al 10%. En el caso de teselas sueltas, se pegan también con resina vinílica pura (Fig.II.38 y 39).

Eliminación de la rebaba de los morteros sobrantes en los perímetros de cada placa. Al aplicar el mortero nuevo sobre los reversos, lógicamente éstos rebasan la superficie, por ello hay que rebajarlos de forma mecánica, con escofinas pequeñas, escalpelos, bisturí y micromotor (Fig.II.41).

Consolidación de las teselas vítreas. Dado el delicado estado de estas piezas, se procedió a consolidarlas una a una, con una resina acrílica al 3% en acetona (Fig.II.43 y 44).

Elaboración de un mortero coloreado. Hasta ahora, se había utilizado un mortero blanco, pero a partir de ahora, se necesita pigmentarlo para mimetizarlo con el fondo blanco de teselas. Para ello, se hacen varias pruebas de color, hasta llegar a la definitiva, que lleva la siguiente mezcla de pigmentos minerales con la misma proporción: tierra sombra natural, tierra sombra Bruchata y ocre amarillo.

Ejecución de los bordes del perímetro de cada pieza. Para unificar estéticamente los bordes y a la vez se protejan para su futuro traslado, se procedió a aplicar el mortero coloreado en todo el perímetro, igualando los tres estratos: superficie de teselas, capa intermedia de mortero y plancha de aluminio. Previamente se utilizó una pasta de arena y resina acrílica al 50% en agua en el canto de la plancha de aluminio, con la finalidad de facilitar la adhesión del mortero. Obviamente, parte de este proceso se tendrá que eliminar para el ajuste y engarce de las piezas, en el futuro montaje del mosaico.

Lechada de la superficie musiva. Para consolidar definitivamente el pavimento, se procede a rellenar todas las juntas entre las teselas con el mismo mortero. Éste se reparte por toda la superficie pétreo, previamente humedecida, y se cubren los huecos entre las piedras. El resto sobrante se va eliminando con sucesivos lavados, hasta hacerlo desaparecer (Fig.II.45 y 46).

Reintegración de las lagunas a bajo nivel. Para esto se eligió un criterio arqueológico que consiste en rellenar las faltas (lagunas de teselas) con el mortero, delimitando y definiendo el perímetro de la laguna y nivelándolo unos milímetros por debajo de la superficie de teselas (Fig.II.47).

Limpieza de las teselas sueltas. En el traslado del mosaico a las instalaciones del IAPH, se encontraron numerosas teselas sueltas, que fueron recogidas en bolsas de plástico. Junto a ellas, existen otras que se fueron recogiendo durante el proceso de restauración, todas ellas se sometieron a numerosos lavados en agua desmineralizada con un 1% de jabón neutro y se fueron limpiando una a una. Una vez secas, se fueron introduciendo en bolsas debidamente etiquetadas según la numeración de las placas. La conservación de todas estas teselas son muy importante, ya que se utilizarán en el montaje, para sellar las uniones de las placas.

Aplicación de la capa de protección. Finalmente se procedió a la aplicación de dos capas de consolidante



en toda la superficie musiva. Para ello seleccionamos un producto basado en silicato de etilo, particularmente indicado para el tratamiento de materiales pétreos (Fig.II.48).

Como finalización de los trabajos de restauración, se hicieron montajes parciales para visualizar el resultado de los conjuntos iconográficos más relevantes (Fig.II.49, 50, 51 y 52).

Figura VII.1



Pavimento romano “De los amores de Zeus” . Imagen del mosaico en el yacimiento.

Fig.ura VII.2



Distribución de las placas en el taller de arqueología del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico.

Figura V.II.3



Morteros originales. Se observa la huella de la primera capa preparatoria del suelo (*Statumen*).

Figura V.II.4

Numeración de los fragmentos en el tablero



Estado de conservación en que llegan las piezas al taller de restauración. Numeración de los fragmentos en los tableros que sirven para su transporte. Pieza nº4a

Figura VII.5



Estado de conservación del fragmento nº 10. Los morteros presentan disgregación, decohesión y numerosas fisuras y grietas.

Figura VII.6



Estado de conservación del fragmento nº 4d. Conserva cúmulos de *rudus*.

Figura VII.7



Procesos de eliminación de los morteros preparatorios del suelo, nivelando superficie hasta la *cama*.

Figura VII.8



Nivelación de los morteros con ayuda de amoladora por la extrema dureza de los mismos. Desbroce y cernido de los restos para la localización de teselas sueltas.

Figura VII.9



Limpieza de los bordes de las placas de los restos de tierra y clasificación de las teselas sueltas o descolocadas en bolsas etiquetadas con el número del fragmento.

Figura VII.10



Limpieza de los bordes de las placas de los restos de tierra y consolidación de las teselas del perímetro. Recorte de las gasas de los bordes para ajustarlas a la línea de teselas.

Fig.II.11



Limpieza de las grietas y fisuras del barro y restos de gasas de la fijación puntual.

Figura VII.12



Limpieza con microaspirador de la arenilla suelta.

FRAGMENTOS COSIDOS CON BARRA DE FIBRA DE VIDRIO

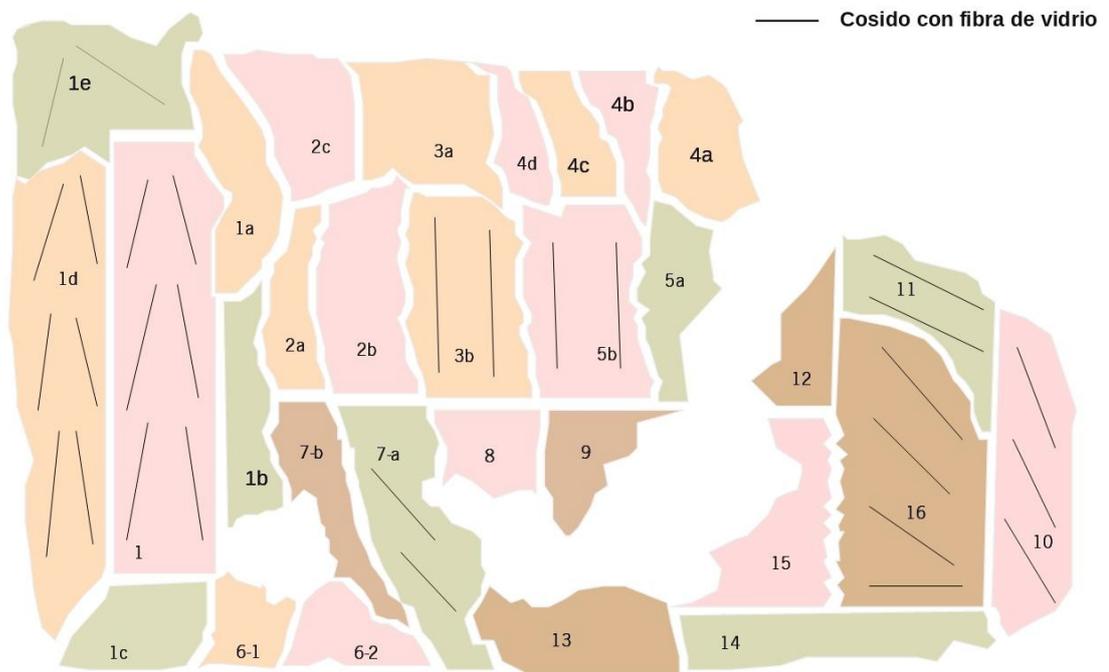


Figura VII.13



Consolidación de zonas disgregadas con peligro de desprendimiento de las teselas.
En la segunda imagen, teselas de pasta vítrea consolidadas.

Figura VII.14



Reversos de los fragmentos nº 13 y 12, una vez terminados los procesos de limpieza de los morteros.

Figura VII.15



Eliminación de las deformaciones de la superficie de las teselas, con la aplicación de pesos. En las imágenes la pieza nº 1e y 7b.

Fig.ura VI.16



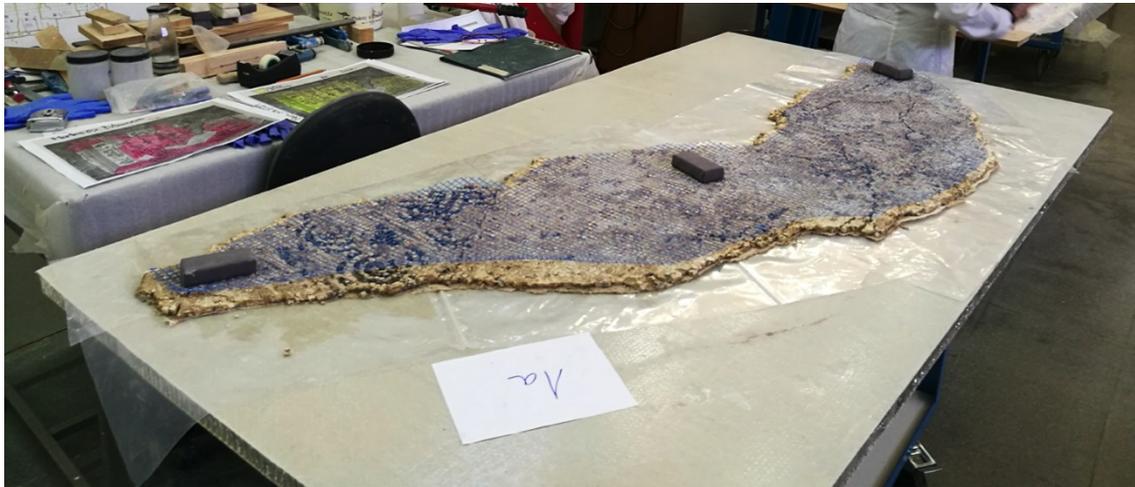
Consolidación de los morteros con resina vinílica en la placa nº 13.

Figura VII.17



Consolidación de zonas localizadas con grandes faltas de la *cama* original. En estos casos se inyectan morteros a base de cales naturales exentos de sales eflorescentes.

Fig.ura VII.18



Aplicación de los morteros nuevos para nivelar y homogenizar los grosores de todas las piezas. Entre las capas se coloca una maya de fibra de vidrio. Piezas nº 1a y 2b.

Figura VII.19



Aplicación de mortero nuevo y colocación de una malla de fibra de vidrio. Fragmento nº 1d.

Fig.ura V.II.20



Resultado final de los morteros nuevos. Fragmento nº 7b.

Figura VII.21



Realización de plantillas para el corte de las planchas de material inerte.

Figura VII.22



Corte de las planchas de material inerte, siguiendo las plantillas de los fragmentos.

Figura VII.23



Aplicación de la resina epoxídica sobre la superficie del mortero.

Figura VII.24



Adhesión de la plancha rígida de aluminio al mortero nuevo.

Figura VII.25



Tratamiento del anverso, una vez reforzado el reverso. Los fragmentos se voltean y se observa el estado de las capas de protección. En la pieza nº8 se observa ataque de microorganismos.

Figura VII.26



Eliminación del facing.

Figura VII.27



Eliminación del facing, con ayuda de papeta de celulosa para dejar actuar el disolvente.

Figura VII.28



Eliminación del facing.

Figura VII.29



Estado de conservación de la superficie musiva una vez eliminadas las gasas de protección. Piezas nº 5ª y 2c.

Figura VII.30



Estado de conservación de la superficie musiva una vez eliminadas las gasas de protección. En esta pieza nº 3 a, se observan las fijaciones puntuales en las grietas. Utilización de vendas con resina acrílica.

Figura VII.31



Estado de conservación de la superficie musiva una vez eliminadas las gasas de protección. Pieza nº 1

Figura VII.32



Limpieza de la superficie musiva de los restos de resina acrílica y depósitos de suciedad y barro. En la imagen inferior catas de limpieza.

Figura VII.33



Limpieza de la superficie musiva de los depósitos de barro.

Figura VII.34



Mitad del proceso de limpieza. Pieza nº 1e.

Figura VII.35



Eliminación de restos de resina acrílica y depósitos de barro en las juntas de las teselas. Pieza nº 2c.

Figura VII.36



Figura VII.37



Proceso de limpieza química con la aplicación de papeta con una disolución de EDTA en el fragmento nº 1e , para eliminación de concreciones.

Figura VII.38



Colocación y adhesión de teselas en su lugar original.

Figura VII.39



Proceso de limpieza y adhesión de teselas inestables.

Figura VII.40



Proceso de limpieza de la mitad del fragmento nº1

Figura VII.41



Rebaje perimetral de las rebabas del mortero nuevo.

Figura V.II.42



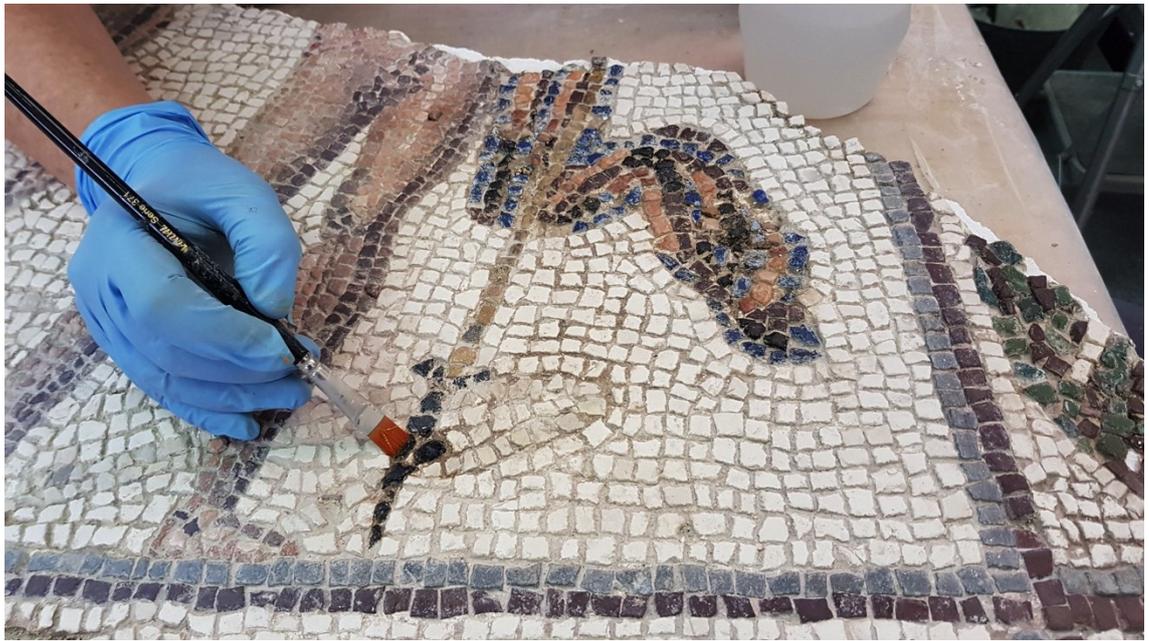
Enjuague de los restos químicos con vapor de agua desmineralizada.

Figura VII.43



Consolidación de las teselas vítreas con resina acrílica.

Figura VII.44



Consolidación de las teselas vítreas con resina acrílica.

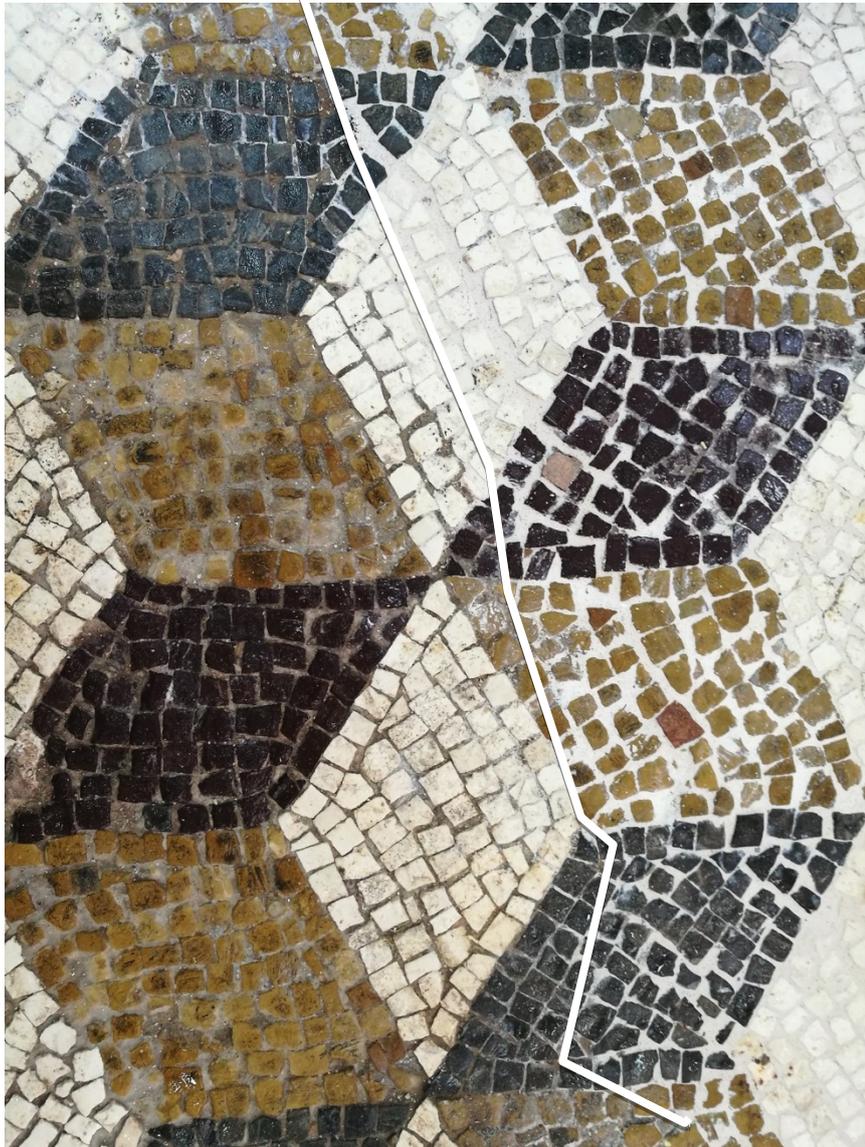
Figura VII.45



Lechada de las juntas de las teselas con mortero de cal y arena.

Pieza nº 1e

Figura VII.46



Proceso de la lechada.

Figura VII.47



Reintegración de las lagunas de teselas con criterio arqueológico.

Figura VII.48



Protección final de la superficie musiva.

Figura VII.49



Estado final. Montaje provisional de tres placas: 1c, 6-1 y 6-2

Figura VII.50



Estado final. Montaje provisional de placas: 2c, 3ª, 4d, 4c, 4b y 4a

Figura VII.51



Estado final. Montaje provisional de las placas: 1a 2a 2b, 3b,5b y 5a

Figura VII.52



Estado final de la pieza nº 1.

Figura VII.53



Estado final de la restauración del pavimento musivo.



VIII. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

El tratamiento del mosaico ha supuesto un gran reto para los profesionales del taller de arqueología del IAPH, no sólo por su envergadura y su importancia patrimonial, sino también, por el hecho de recuperar una obra en tan mal estado de conservación, superando en todo momento las vicisitudes que se encontraban durante el proceso.

Todo el tratamiento realizado responde a una primera fase, que ha consistido en el tratamiento integral de todos los fragmentos. Concluidos los trabajos, se devolverán al Ayuntamiento de Écija, debidamente embalados, a la espera de una segunda fase para proceder a su montaje. Hasta que no se lleve a cabo este proceso, la obra no recuperará toda la belleza estética y artística del conjunto y su funcionalidad.



IX. PROPUESTA DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del programa de mantenimiento es garantizar de forma permanente la disponibilidad cultural del bien restaurado, mediante el seguimiento periódico de la intervención para una detección precoz de cualquier problema que pueda surgir.

La elaboración de una propuesta adecuada de mantenimiento se basará en los resultados de los estudios previos, las necesidades del bien y la función que desempeñe.

El programa debe abarcar los siguientes aspectos:

- a) Registro de seguimiento de los parámetros conservativo, seleccionados según la necesidad del bien, agrupados por secciones;
- b) Descripción priorizada de las actividades necesarias para el mantenimiento, tanto del sitio (edificio o entorno) como del bien cultural objeto del programa de mantenimiento. En una obra intervenida preciso presuponer, que a pesar de que una obra haya sido intervenida se pueden generar alteraciones en el tiempo, si no se controlan los parámetros conservativos causantes del daño, en especial en el caso que nos ocupa, un pavimento musivo.

Esta situación debe preverse y tenerse en consideración para actuar con las medidas preventivas y correctoras necesarias:

- a) Inspección periódica del bien y de las instalaciones auxiliares.
- b) Elaboración de unas normas de mantenimiento tanto de los bienes como de las instalaciones auxiliares, diseñadas y pensadas específicamente por cada tipología de bien cultural objeto del programa de mantenimiento, después de la evaluación del estado de conservación.
- c) Asesoramiento técnico y formación a aquellas personas que de una forma u otra son encargadas de su custodia.

Las personas encargadas de realizar este programa, deberán llevar un diario que contemple los siguientes puntos:

- 1) Relación y periodicidad de las acciones programadas.
- 2) Relación de actividades realizadas.
- 3) Relación de problemas encontrados.
- 4) Alteraciones detectadas tanto en el inmueble e instalaciones, como en los bienes culturales.



2. NORMAS DE MANTENIMIENTO DEL SITIO/ENTORNO

En relación al estado del sitio/entorno y teniendo en cuenta que es el contenedor del bien cultural objeto de este programa, y que le proporciona el entorno conservativo, la primera y más importante recomendación a proponer, es la revisión periódica del sitio (cada seis meses). En este sentido es conveniente:

- A) Controlar si existe vegetación en su exterior e interior del espacio previsto para la recolocación del mosaico. Si existe, conviene eliminarla periódicamente ya que puede dañar su estructura y los morteros de unión de las teselas, aumentar el contenido de humedad favoreciendo el crecimiento de microorganismos y vegetación.
- B) Verificar el estado de los sistemas de canalización, desagües y drenaje del sitio donde se ubicará el mosaico y limpieza periódica de canales y bajantes del sistema de cubrición de la zona donde se encuentra el mismo.
- C) Comprobar si existen problemas de filtraciones de humedades en el interior del espacio donde se ubica el mosaico, no olvidemos que estamos en un conjunto arqueológico. Si existen y están próximas a las zona donde está ubicado el bien, es necesario eliminarlas ya que pueden ocasionar importantes deterioros sobre todo en el terreno de soporte del mosaico.

3. NORMAS DE MANTENIMIENTO ESPECÍFICAS A APLICAR.

Para evitar el deterioro de los bienes intervenidos es primordial la elaboración de un **plan de conservación preventiva y de mantenimiento** que contemple la actuación sobre el entorno y los agentes que motivan los daños, ya que la conservación preventiva se planifica a partir de un diagnóstico adecuado en función de los procesos de deterioro sufridos en el bien cultural.

La programación y ejecución de ciclos regulares de mantenimiento y de control del estado de conservación son la única garantía de pervivencia de los mosaicos y pavimentos.

Sistema de Presentación:

Verificar cada quince días el estado de los sistemas de anclaje y montaje del mosaico a fin de detectar con antelación suficiente cualquier anomalía, evitando de ésta forma intervenciones que pueden resultar incorrectas para su conservación.

Intervenciones de mantenimiento

La pauta principal que deberá seguirse es la de mínima intervención. La acción debe estar justificada por el estado de conservación y no para satisfacer meros principios estéticos.

Debido a las características de la obra en cuestión y su extensión se hace imprescindible, por tanto, un plan de conservación preventiva y de mantenimiento y la inspección periódica para poder detectar las necesidades de conservación y restauración.

Se desarrollará una estrategia de actuación que sea sostenible estableciendo unas prioridades, según las acciones de conservación llevadas a cabo.



Los factores de deterioro que directa o indirectamente han incidido y pueden incidir en el estado de conservación del bien deben detectarse, valorarse y eliminarse en la medida de lo posible, antes de cualquier intervención de conservación.

Consolidar y recuperar la estabilidad de los componentes alterados debe considerarse una intervención necesaria para la conservación de los pavimentos. Por tal motivo, se procederá a la eliminación y control de factores como el posible ataque biológico, paliar los efectos de los cambios ambientales y la sustitución de tratamientos inadecuados.

Deberá considerarse la formación adecuada en el campo de la conservación preventiva del personal encargado de llevar a cabo estas tareas.

Se deberá incluir el **estudio e investigación de los tratamientos aplicados** y de aquellos que puedan ser utilizados una vez verificada su eficacia y no afección al pavimento.

Los **tipos de intervenciones de mantenimiento** a llevar a cabo se relacionan seguidamente:

- Tratamientos de biocida y herbicidas.
- Limpieza periódica. (tierra, vegetación, etc.)
- Retirada de plantas y raíces.
- Cubrición temporal (geotextil, grava).
- Retirada periódica de la cubrición temporal si existe.
- Consolidación puntual (superficial/ interna).
- Tratamiento de protección químico (consolidación, hidrofugación), previo estudio de la idoneidad del tratamiento.
- Estudios microclimáticos, de tratamientos, análisis de materiales y alteraciones.

Esto incluye el mantenimiento en buen estado de las canalizaciones y desagües de los mosaicos, el control de las estructuras que contienen el pavimento y la eliminación de vegetación en sus proximidades.

Será necesario mantener actualizado su estado de conservación y tratamientos aplicados, que permita en todo momento llevar un seguimiento de la obra, sus alteraciones y necesidades de mantenimiento. Igualmente, el programa de seguridad deberá contemplar la vigilancia eficiente e intensiva de los pavimentos para evitar las acciones de agresión y vandalismo.

4. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Es importante realizar una inspección periódica del estado de conservación en que se encuentra la superficie del bien cultural. En este sentido es aconsejable aprovechar el momento en que se realiza la limpieza de la obra para verificar contemporáneamente su estado.



En el caso que se verifique una modificación perceptible, es importante:

- Documentar fotográficamente el daño.
- Realizar un informe del estado en que se encuentra el retablo, avisar a técnicos especialistas para estas operaciones.
- No tocar nada y esperar que llegue el técnico para solucionar el problema.



X. BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ MARTÍNEZ, José María. *Mosaicos romanos de Mérida: nuevos hallazgos.* Dirección General de Bellas Artes y Archivos, Madrid, 1990.

BLÁZQUEZ, J. M. *Mosaicos romanos de Córdoba, Jaén y Málaga / José María Blázquez.* – Madrid :Instituto Español de Arqueología Rodrigo Caro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1981. (Corpus de mosaicos romanos de España ; 3)

CARRASCOSA MOLINER, Begoña *La conservación y restauración del mosaico / Begoña Carrascosa Moliner, Trinidad Pasés Oviedo.* – Valencia : Editorial de la UPV, 2004.

COMITÉ INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE MOSAICOS. Conferencia General (3ª. 1986. Soria) *Conservation in situ : [actas de la III Conferencia General del Comité Internacional para la Conservación de Mosaicos],* Soria 1986. – Soria : Diputación Provincial, Servicio de Investigaciones Arqueológicas , D.L. 1987.

CURSO "INTRODUCCIÓN A LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MOSAICOS ROMANOS". Curso organizado por el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico en colaboración con el Colegio de Doctores y Licenciados en Bellas Artes de Andalucía. Sevilla, 2007.

La CONSERVACIÓN en excavaciones arqueológicas : con particular referencia al área del Mediterráneo / edición dirigida por N. P. Stanley Price ;[traductora, Valeria Seguel Q.]. – [2ª ed. española]. – Madrid : Ministerio de Cultura, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, 1990.

LEÓN, PILAR. *Arte romano de la Bética: mosaico, pintura y manufactura.* Coord. Alicia Fernández Díaz. Fundación Focus-Abengoa. Sevilla, 2010.

FIORI, Cesare *L'integrazione delle lacune nel restauro dei mosaici / Cesare Fiori, Mariangela Vandini, Francesca Casagrande ; introduzione di Giorgio Bonsanti.* – Saonara : Il Prato, [2005].

FIORI, Cesare *Teoria e tecniche per la conservazione del mosaico / Cesare Fiori, Mariangela Vanini.* – Padova : Il Prato, 2002.

GUICHEN, Gaël de *Mosaic conservation: fifty years of modern practice / Gaël de Guichen and Roberto Nardi*

INTERNATIONAL COMMITTEE FOR THE CONSERVATION OF MOSAICS. Conference (9ª. 2005. Hammamet, Túnez) *Lessons learned : reflecting on the theory and practice of mosaic conservation: proceedings of the 9th ICCM Conference, Hammamet, Tunisia, November 29-December 3, 2005 = Leçons retenues : les enseignements tirés des expériences passées dans le domaine de la conservation des mosaïques : actes de la 9ème conférence de l'ICCM, Hammamet, Tunisie, 29 novembre-3 décembre 2005 / edited by Aïcha Ben Abed, Martha Demas, and Thomas Roby.* – Los Angeles : Getty Conservation Institute, 2008.

I SUPPORTI nelle arti pittoriche : storia, tecnica, restauro / a cura di Corrado Maltese. – Milano : Mursia, cop. 1990.



EQUIPO TÉCNICO

Coordinación técnica:

Araceli Montero Moreno. Jefa del Área de Tratamiento de Bienes Muebles. Centro de Intervención. IAPH.

María del Mar González González. Jefa del Departamento de Talleres de conservación y restauración. Centro de Intervención. IAPH.

Reyes Ojeda Calvo. Jefa del Departamento de Estudios Históricos y arqueológicos. Centro de Intervención. IAPH.

Redacción y coordinación del proyecto:

Ana Bouzas Abad. Técnico en restauración y conservación del Patrimonio Histórico. Área de Tratamiento. Centro de Intervención. IAPH

Conservación-Restauración:

Ana Bouzas Abad. Técnico en restauración y conservación del Patrimonio Histórico. Área de Tratamiento. Centro de Intervención. IAPH

Inmaculada Espinosa Vargas. Técnico en restauración y conservación del Patrimonio Histórico.

May Espejo Delgado. Técnico en restauración y conservación del Patrimonio Histórico.

Estudio histórico-arqueológico:

Esther Núñez Pariente de León. Técnico de estudios histórico-artísticos. Departamento de Estudios Históricos y Arqueológicos. Centro de Intervención. IAPH.

Conservación Preventiva:

Raniero Baglioni. Técnico en Conservación Preventiva. Centro de Intervención. Área de Tratamiento. IAPH.

Análisis:

Lourdes Martín García Jefa de Proyecto del Laboratorio de Análisis. Centro de Inmuebles, obras e infraestructuras. IAPH.

Esther Ontiveros Ortega. Técnico de geológicos. Laboratorio de análisis geológicos. Departamento de Obras, Inmuebles e Infraestructuras. Centro de Intervención. IAPH.

Víctor Menguiano Chaparro. Técnico de biológicos. Laboratorio de análisis biológicos. Departamento de Obras, Inmuebles e Infraestructuras. Centro de Intervención. IAPH.

Auxiliadora Gómez Morón. Química. Laboratorio de análisis químicos. Departamento de Obras, Inmuebles e Infraestructuras. Centro de Intervención. IAPH.

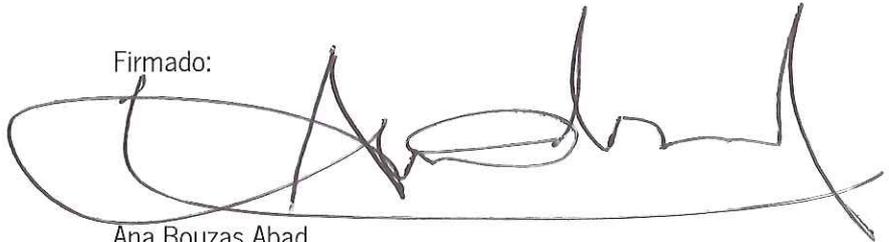
Estudio Fotográfico y radiográfico:

Eugenio Fernández Ruiz. Técnico en fotografía aplicada a la intervención en el Patrimonio .Jefe de Proyecto

de Técnicas de Examen por Imagen. Laboratorio de Medios Físicos de Examen. Centro de Intervención. IAPH.

Sevilla, Enero de 2019

Firmado:

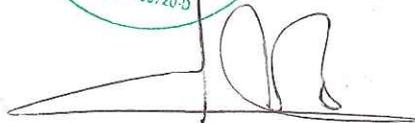


Ana Bouzas Abad

Técnico en restauración y conservación del
Patrimonio Histórico. Área de Tratamiento.



Vº Bº C.I.F.: Q-4100720-D



Araceli Montero Moreno.

Jefa del Área de Tratamiento de Bienes Muebles.

Centro de Intervención. IAPH.

ANEXOS

1. ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO
2. ANÁLISIS ARQUEOMÉTRICO
3. CARACTERIZACIÓN DE LAS TESELAS VIDRIADAS
4. ESTUDIO MICROBIOLÓGICO
5. PROGRAMA MANTENIMIENTO DEL MOSAICO
6. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE LOS FRAGMENTOS

Estudio histórico-arqueológico

Pavimento musivo “De los amores de Zeus”.

Enero, 2019



ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO DEL MOSAICO DE LOS "AMORES DE ZEUS"

1 INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente informe en relación al resultado de los estudios histórico-arqueológicos del Mosaico “De los amores de Zeus”, integrados en el marco del Proyecto de Conservación que el IAPH ha llevado a cabo por encargo del Ayuntamiento de Écija al objeto de su restauración y futura musealización in situ.

2 FINALIDAD Y OBJETIVOS.

El presente informe realiza una aproximación histórico-arqueológica y una valoración cultural del mosaico restaurado.

En el caso del estudio histórico-arqueológico desarrollado en el IAPH, hay que tener en cuenta que, en esta ocasión, el mosaico ha sido documentado, extraído y estudiado científicamente por parte del equipo arqueológico que lo descubrió. Por este motivo nuestra labor se ha centrado, básicamente, en aportar la información requerida por el resto del equipo interdisciplinar del proyecto de conservación, como fase previa a la planificación de la intervención, además de indagar en el conocimiento contextual, artístico y técnico de la obra con el fin de profundizar en la historia material del bien, recuperando y potenciando los valores asociados de cara a su ulterior musealización *in situ*. En el transcurso del tratamiento se ha continuado, sincrónicamente, con su estudio, al objeto de ir incorporando, en función de los nuevos datos que fuera proporcionando su intervención física, todo el conocimiento extraído durante el proceso conservativo.

Como apoyo a la intervención se llevó a cabo un estudio detallado y completo (bibliográfico, iconográfico, morfológico y compositivo) en relación a la información que resultara necesaria o conveniente para el resto del equipo. En este sentido, se ha efectuado, Así mismo, un estudio comparativo del mosaico en relación al resto de pavimentos musivos hallados en la localidad (de los cuales se han recogido, mas arriba, tres ejemplos representativos), para profundizar en aspectos tan importantes como el funcionamiento y organización de los talleres y artesanos, los materiales, las técnicas y procedimientos constructivos de los pavimentos musivos, así como de los motivos figurativos y geométricos, su distribución, ubicación y demás datos cuya aplicación haya resultado efectiva para este caso concreto.

3 IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.

El mosaico está inscrito en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional sexta apartado 1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía.

Pasamos a resumir los datos identificativos básicos:

3.1 CLASIFICACIÓN

Patrimonio Arqueológico



3.2 DENOMINACIÓN

“MOSAICO DE LOS AMORES DE ZEUS”

3.3 CATEGORÍA JURÍDICA Y OTROS DATOS

3.1. Estado de protección: Incluido en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz (CGPHA)

3.2. Propietario: Ayuntamiento de Écija

3.4 LOCALIZACIÓN

3.4.1 Provincia: Sevilla

3.4.2 Municipio: Écija

3.4.3 Inmueble o sitio arqueológico de procedencia: Plaza de armas del alcázar, lugar conocido como *El Picadero*.

3.4.5 Inmueble ubicación actual: depositado temporalmente en dependencias municipales (Palacio de Peñaflor) tras su extracción, antes de su traslado al IAPH para restauración.

3.5 IDENTIFICACIÓN

3.5.1. Tipología: pavimento musivo

3.5.2 Periodo histórico: Romano

3.5.3. Datación: siglo III d.C. (en base al contexto y materiales según director de la actividad arqueológica)

3.5.4. Autoría: anónimo

3.5.5. Materiales: teselas polícromas de piedra y pasta vítrea

3.5.6. Técnicas: Musivaria (opus tesellatum)

3.5.7. Medidas: 800 x500 cm.

3.6 DESCRIPCIÓN / ICONOGRAFÍA.

Se trata del mosaico del siglo III d. C. cuya temática principal gira en torno a escenas mitológicas relativas a Los amores de Zeus.

Comprende una zona de dibujos geométricos y otra de motivos figurados. De los últimos destaca una escena de vendimia y otras representando varias de las aventuras amorosas de Zeus (Júpiter).

De sus 40 m² de superficie conserva más de un 90% de la iconografía, donde se representan hasta 30 figuras, entre personajes mitológicos, personificación de las estaciones y animales, distribuidas en dos escenas distintas enmarcadas por orlas, cenefas y motivos geométricos.

- El paño principal muestra episodios amorosos de la vida del dios Zeus (el rapto de Europa, Leda y el



cisne, Dánae y la lluvia de oro', el rapto de Ganímedes, Cástor con un caballo, Antíope y un sátiro...) y lleva en sus ángulos la representación de las cuatro estaciones del año.

- En un panel lateral aparece una larga escena de tema báquico, en torno a la fertilidad de la tierra, el origen del vino y la vendimia.

3.7 USO/ACTIVIDAD

3.7.1. Uso/actividad actual: elemento a musealizar un situ

3.7.2. Uso/actividades históricas: pavimento de domus romana

3.8 DATOS HISTÓRICOS

3.8.1 Origen e hitos históricos: perteneció al pavimento de una domus romana de Astigi, localizada en el cerro de la Plaza de armas de la localidad ecijana.

3.8.2. Cambios, modificaciones y restauraciones: Fue descubierto por el equipo arqueológico que trabaja en el yacimiento ecijano, bajo la dirección de D. Sergio García-Dils y tras su documentación arqueológica, fue extraído en mayo de 2015

3.8.3. Posibles paralelos:

3.8.4. Procedencia: Astigi.

3.9 VALORACIÓN CULTURAL

El mosaico objeto del proyecto tiene un incuestionable gran valor patrimonial, por su origen, diseño, composición, factura, tamaño y estado de conservación. Todo esto, unido a sus dimensiones -8x5 metros- lo sitúan como uno de los mejores mosaicos hallados en la localidad sevillana, la romana *Colonia Augusta Firma Astigi*, ciudad donde la cantidad y calidad de los mosaicos conocidos hacen suponer un importante taller musivario.

- Debe destacarse en primer lugar su valor histórico-arqueológico, tanto por su naturaleza como por ser fruto del hallazgo en el marco de una excavación arqueológica autorizada en el sector más elevado de la ciudad que lleva siendo investigado con metodología arqueológica desde hace varias décadas. Su documentación, extracción y estudio se han realizado con las herramientas metodológicas apropiadas para garantizar su contextualización. Además se trata de una pieza de gran interés por su antigüedad, buen estado de conservación, cuidado dibujo y variedad de materiales utilizados en su confección.

-Valor artístico. El mosaico también destaca por la gran calidad técnica de su factura, su cuidada composición y la variada representación de escenas y personajes (los dibujos son delicados, las poses de los personajes poco convencionales en algunos casos y se refleja bien el movimiento).

-Valor iconográfico: conserva más de un 90% de la iconografía, donde se representan hasta 30 figuras, entre personajes mitológicos, personificación de las estaciones y animales, distribuidas en dos escenas distintas enmarcadas por orlas, cenefas y motivos geométricos.

-Valor museístico: Por sus grandes dimensiones y buena factura, una vez restaurado, la pieza presenta un



gran potencial para su musealización por lo que se planea su instalación en el ámbito de procedencia, una *domus* localizada en la zona de la Plaza de armas de Écija (Sevilla) .

3. 10 FUENTES DE INFORMACIÓN / DOCUMENTACIÓN

La principal fuente de información es la propia obra, además de los informes y memorias de la propia actividad arqueológica donde fue descubierto.

Para su estudio es fundamental también la consulta de toda la documentación textual y gráfica relativa al proceso de limpieza y extracción.

3.11 METODOLOGÍA DE TRABAJO Y ESTUDIOS DESARROLLADOS

La metodología de intervención de los bienes culturales en el IAPH tiene como fundamento la investigación encaminada al conocimiento amplio desde todas sus perspectivas de estudio, resultando la base imprescindible para abordar con garantías cualquier tipo de actuación física sobre las piezas.

El desarrollo de la aplicación del conocimiento histórico a los bienes y su valoración patrimonial, se basa en una investigación de las fuentes documentales (fundamentalmente las procedentes de la propia actividad arqueológica donde fue descubierto), un estudio historiográfico que complete el anterior, y un análisis morfoestilístico y cronotipológico que permitan, mediante estudios comparativos, esclarecer los aspectos concernientes al devenir material de las piezas, en base a las analogías, tanto autoriales y/o de época, como a través de sucesos históricos relevantes. Las investigaciones de carácter arqueológico se interrelacionan con el resto de estudios aplicados al proyecto de conservación y a la aportación ofrecida por las interpretaciones científico-técnicas o por el análisis de los materiales, en función de los cuales se puede precisar y esclarecer la historia física de los bienes.

4. IDENTIFICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN.

El cerro de San Gil, popularmente conocido como "el Picadero" es el único lugar de Écija con una cierta elevación; por esta situación geoestratégicamente favorable, desde el momento que comenzaron a realizarse en la ciudad estudios de carácter histórico-arqueológico, se determinó que debía corresponderse con el asentamiento urbano mas antiguo, el germen de la *Astigi Vetus* mencionada por los romanos.

Esa hipótesis se confirmó ya en el año 1985 cuando, a raíz de unas excavaciones realizadas en la adyacente calle de La Merced, se encontraron estructuras domésticas y cerámicas adscribibles a los siglos VIII y VII a. C. Posteriormente, este espacio fue ocupado sucesivamente por las distintas culturas que se asentaron en la zona, llegando, sin solución de continuidad hasta nuestros días. Durante el pasado siglo, principalmente en su segunda mitad, el área donde se ubicó la plaza de armas del alcázar fue ocupado por un urbanismo residual que surgió espontáneamente, sin ningún tipo de planificación. Ya a principios de este siglo, al objeto de erradicar estas casas -carentes en muchos casos de las instalaciones mas necesarias-, se fue trasladando a las familias allí residentes a viviendas sociales, dejado expedito el solar para acometer investigaciones arqueológicas.

Fruto de estos estudios, se han documentado numerosos restos y depósitos vinculados a los distintos niveles de habitación, resultando, quizás, las estructuras de la etapa romana las que han entregado



resultados de mayor interés, destacando construcciones tanto de posibles edificios públicos, como de lujosas *domus*.

El pavimento musivo que ahora tratamos, apareció en mayo de 2015 en el marco de las excavaciones que se vienen realizando sistemáticamente en esta zona de la ciudad. Ya antes se habían descubierto, en el mismo emplazamiento, otros mosaicos de gran interés (como es el caso del que en su emblema presentaba un rostro que, gracias a un curioso efecto óptico, resultaba visible desde ambos lados -único en su género en España y uno de los cuatro conocidos en todo el mundo- y que detallamos mas abajo), que desgraciadamente fue parcialmente destruido; así como *opus sectile* y paramentos con pinturas, conservados hasta una buena altura.

El de los “Amores de Zeus” se concreta en un pavimento de *opus tessellatum* de forma rectangular y gran tamaño (5 por 8 mt), elaborado con una cuidada factura y amplia policromía, proviniendo su denominación de la temática principal representada en los motivos figurados: algunos de los devaneos amorosos del Padre de los Dioses.

Las teselas son de diferentes tipos de piedras: mármoles de diversos colores, arenisca (esta, por su deleznablez, resulta de difícil conservación) y también abundan las de pasta vítrea (que, así mismo, son altamente susceptibles al deterioro con el paso del tiempo) realizadas en colores verde y azul de diferentes tonalidades.

A partir de la documentación aportada en su momento por el Servicio de Arqueología del Ayuntamiento de Écija pero, sobre todo, de la correcta visualización que, a partir de su restauración se puede hacer de la pieza (inicialmente, al mantener grandes depósitos de barro y presentar diferentes fracturas, había bastantes detalles inapreciables), la ordenación decorativa del mosaico, del exterior hacia el interior, es de la siguiente forma:

-Si bien posiblemente contara con una banda perimetral de *figlina* que sirviera de tránsito entre el propio mosaico y los paramentos circundantes, al parecer, de esta no se ha conservado nada.

-Rodeando todo el rectángulo se aprecian, sucesivamente, una ancha banda clara, en la que se intercalan, a intervalos regulares, cruces de malta monocromas situadas en dos filas paralelas, de las que, la mas externa, se ha perdido en su mayor parte; le sigue una fina línea que encuadra una sucesión de roleos encadenados bicromos (claros/oscuros) que, a su vez, circunscriben la zona decorativa delimitada mediante una estrecha franja en la misma tonalidad.

-La zona central se adecua en su morfología a la función que debió cumplir la estancia: la de albergar triclinios (posiblemente la habitación se tratara de un *triclinium* o comedor, mas fácilmente que un *cubiculum* o dormitorio, donde igualmente, un sector estaría cubierto por los lechos), de suerte que existe una zona en forma de "L" rellena exclusivamente con motivos geométricos: rombos cuya coloración gradual da la sensación óptica de tratarse de cubos tridimensionales; este área estaría casi totalmente tapado por los muebles. Es curioso el hecho de que, en función de su tamaño, se pueden calcular el número de divanes que podría contener.

-En el lateral menor izquierdo, aparece, encuadrado por una trenza de cinco cuerdas, una gran escena de vendimia cuyos dibujos se concretan en:

*Figura femenina: inicialmente pensamos que podría tratarse de una ménade, en consonancia con una escena de *thyasos* báquico, pero la actitud no es la habitual. Una vez limpio el mosaico, parece que se ajusta mas a la diosa Tellus/Gea, que se representa sentada recostada, en ligero escorzo, con un velo que

cubre sus piernas dejando visible un pié; corona de flores en la cabeza; su brazo izquierdo, levantado y flexionado, parece contener algo en la mano, que primero entendimos como un vaso, pero que, una vez limpio, parece tratarse de un bucle del propio manto. A su lado, una pequeña figura de niño que, a falta de poder verla bien, creímos que fuera un erotes (aunque no se le apreciaban alas ni otros atributos propios de estas deidades), pero que ahora que entendemos la escena, suponemos que será uno de sus hijos en consonancia con la iconografía mas frecuente. Esta pequeña figura está situada erguida a su lado. La mayor parte de las piernas de la mujer se observaban muy difusas, siendo sólo visibles las teselas de los contornos, por lo que en su momento nos pareció tratarse de una restitución de época; no obstante, una vez eliminado el barro que cubría esa zona, se verifica que la factura es mucho mejor de lo que pensábamos -adecuada al resto del mosaico- y que, por tanto, no se trata de una refacción.

*Cesto alto del que sobresalen hojas, sobre el que se aprecian pámpanos y racimos de una vid próxima.

*En el medio del panel y centrando el eje longitudinal de la estancia, encontramos una composición que representa un lagar con cinco figuras masculinas desnudas, de las cuales la central se trata, posiblemente, de un sátiro, o, tal vez, el propio dios Pan, ya que se distinguen con claridad los cuernos y patas de macho cabrío; la ubicada a la derecha se ve sólo de medio cuerpo, al aparecer por detrás de la estructura, siendo plasmada en el momento de volcar el capacho lleno de racimos; el resto de las figuras están revestidas de un fuerte movimiento, por cuanto se presentan pisando las uvas. Están todas de frente menos la última de ellas, que aparece de espaldas, en tres cuartos; los tres hombres llevan un *pedum* en la mano. Es llamativo el hecho de que en el frontal del lagar se observan, con gran realismo, dos chorros de mosto que caen en sendos *dolia*, los cuales, por falta de espacio, se han dibujado sólo en su mitad superior.

*A continuación hacia la derecha aparece, en simetría con el lado izquierdo y como elemento vertical que separa los cuadros, una vid con pámpanos y racimos. Una cabra (tal vez en referencia al mito del descubrimiento del vino), dibujada de espaldas en tres cuartos, come de sus hojas.

*La última escena de este panel de tema báquico está representada por dos hombres, vestidos con túnica corta, de los cuales el ubicado mas atrás del espectador, se encuentra en posición estática y el brazo derecho extendido señalando algo, y el mas cercano en situación de andar con el brazo izquierdo semidoblado cogiendo el *pedum* y el derecho flexionado sobre el mentón, como en actitud reflexiva. posiblemente se traten de Ikarios y el mismo Dioniso/Baco, como inventor del vino, si bien la impresión que la escena pretende transmitirnos es como un viandante pregunta a otro -sean cuales sean sus identidades- sobre donde se encuentra el lagar.

-El sector mas importante de la composición -central superior-, que recoge escenas mitológicas y las alegorías de las estaciones, queda delimitado del resto del mosaico por una fila clara, una trenza de tres cuerdas que se une, en una solución de continuidad muy bien conseguida, con la trenza mas ancha que rodea el panel lateral, y otra fila clara. En el interior del rectángulo, mediante una línea oscura, se encuadran las escenas figurativas distribuidas de forma que cada una de las estaciones ocupa una esquina, dejando en los espacios intermedios cabida para una representación en los laterales menores, y tres, en el lateral mayor superior; el resto del panel está relleno por una gran composición central cerrada al fondo por un horizonte arquitectónico.

*Las estaciones están figuradas como efigies femeninas de las que emergen motivos vegetales. En la esquina superior derecha se ha plasmado un busto que, no obstante los tonos oscuros que se han utilizado en su dibujo y tener la cabeza velada, puede tratarse de la primavera. En el superior izquierda,



siguiendo la sucesión propia de las estaciones, aparece otra cabeza con corona de flores y con tallos, igualmente con flores, que surgen de sus hombros; entendemos que representa al verano. La inferior izquierda está casi perdida, conservándose exclusivamente parte del escote y hombro derecho, del que emerge una hoja, al parecer, de palma, que posiblemente que se trate del otoño. Y, finalmente, la cuarta estación –que siguiendo con las hipótesis debería tratarse del invierno-, que se situaría en el ángulo inferior derecho, está completamente perdida; en cualquier caso, lo que si es seguro es que las alegorías de las estaciones siguen el ritmo natural anual, pero, aunque existen arquetipos fijados para cada una de ellas, no podemos decir con seguridad cual es cada cual.

*El dibujo central de esta banda representa a uno de los Dióscuros con un caballo. El personaje masculino (Castor o Pollux) se representa de pié, desnudo, aunque sobre el brazo izquierdo lleva un manto y, según parece, cubre su cabeza con un casco; sujeta con la mano derecha al caballo y con la izquierda una lanza. Suponemos que, para guardar simetría y por tratarse de un tema en consonancia con los amores de Zeus, en la banda opuesta se ubicaría, entre las dos estaciones correspondientes, al otro Dióscuro, si bien esta parte del mosaico está completamente arrasada.

-La franja superior y el panel central, están ocupados en su totalidad por escenas de los lances amorosos de Zeus. Mitológicamente, esta deidad representa al mayor y mas importante de los dioses del panteón clásico. Benigno a veces, excesivamente duro en otras ocasiones, pero en general, acertado y ecuánime en sus decisiones, gustaba de ciertos placeres terrenales, principalmente de las uniones amorosas con los mortales. Estas aventuras extraconyugales con ninfas, princesas, castas esposas y efebos han sido representadas, a lo largo de siglos, en muy numerosas obras de arte antiguas, siendo el mosaico que nos ocupa un claro exponente de esta afición por plasmar las infidelidades del Padre de los Dioses.

Las escenas que, a este tenor, se representan son:

*El rapto de Europa, en el centro y a mayor escala: Zeus, prendado de la princesa tiria Europa (quien dio nombre al continente), que se entretenía con sus doncellas cogiendo flores cerca de la playa, se transforma en un toro blanco y manso que se mezcla entre el resto del ganado, para raptarla una vez que ella, confiada, monta sobre su lomo. Emprende el vuelo llegando hasta Creta donde, una vez consumada la unión, Europa queda encinta, dando a luz posteriormente a trillizos: Minos, Sarpedón y Radamantis. El momento que, de este mito, se refleja en el mosaico -ocupando la mas importante de las escenas-, es cuando la princesa, cubierta escasamente por un *himation*, está subida sobre el lomo del animal que permanece aun en tierra; junto a ella, figuran dos de sus damas ofreciéndole hierba de un cesto al toro. Al fondo se observa una arquitectura difusa y al dios Hermes/Mercurio con sus atributos.

*Al lado izquierdo se sitúa Danae recibiendo la lluvia de oro: esta princesa era hija de Eurídice y Acrisio, reyes de Argos. Su padre, preocupado por no tener herederos, consultó a un oráculo, quién le auguró un aciago final a manos de el hijo de su hija. Para evitar esta tragedia, encerró a Danae en una habitación en la que no pudiera entrar nadie incontroladamente. Sin embargo, nada resultaba imposible para Zeus, quién, convertido en lluvia de oro cayó sobre ella dejándola encinta. Acrisio, que no quería que su nieto -Perseo- viviera, pero que tampoco se atrevía a enfadar a Zeus quitándole la vida, metió a ambos en un cofre de madera y lo arrojó al mar, siendo recogido por el pescador Dictis. En el mosaico se representa esta escena en forma poco usual, ya que Danae está de pié, de espaldas con la cabeza de perfil, y recibiendo en las manos la lluvia de oro que emana de una figura piramidal que representa a Zeus como nube al lado de la cual se encuentra un *erotes*.

*En la banda superior, de izquierda a derecha, nos encontramos con Leda y el cisne: la esposa de



Tindaro, rey de Esparta paseaba un día junto al río Eurotas cuando Zeus, tomando la forma de un cisne, la poseyó. Tras la unión, Leda puso dos huevos, de los cuales nacieron Elena y Polux -hijos de Zeus, inmortales- y Castor y Clitemnestra -hijos de Tindaro, mortales-. La composición presenta a Leda de espaldas, arrodillada frente al cisne que se ve casi de frente, a quién acaricia con su mano derecha, mientras que el hombro y brazo izquierdos no son visibles al estar cubiertos por un manto.

*A continuación se relata el episodio de Antiope y el sátiro: esta ninfa, hija del dios-río Sopo, era tan bella que Zeus se prendó de ella. Un día que paseaba por el bosque, el dios se transformó en sátiro y la poseyó. La ninfa, que quedó embarazada, dio a luz a dos gemelos llamados Zeto y Anfión, uno de los cuales era hijo de su marido y el otro de Zeus.

*Finaliza este panel con el Rapto de Ganímedes: joven príncipe troyano que fue arrebatado de entre sus amigos por un águila enviada por Zeus (o por el mismo dios transformado en este animal), para convertirlo en su amante y copero del Olimpo. Recibió los dones de la inmortalidad y eterna juventud, siendo transformado posteriormente en la constelación de Piscis. El joven está casi de espaldas, desnudo con el manto sobre el hombro izquierdo y tocado con gorro frigio; extiende su brazo derecho hacia el águila que está sobre una especie de ara, con las alas parcialmente abiertas. Este dibujo está afectado, en su ángulo superior derecho, por la gran rotura que ha destruido a otras representaciones.

4.1 PARALELOS

Por otra parte, Écija es muy rica en patrimonio arqueológico, en general y en pavimentos musivos, en particular, siendo en torno a 80 los que se han detectado en el transcurso de obras y excavaciones. De entre ellos, son numerosos los que utilizan temáticas similares (asuntos báquicos, las estaciones, amores de Zeus, etc.) al que ahora tratamos, resultando, quizás, los ejemplos más significativos, los siguientes:

-En 1977 apareció un impresionante mosaico en la plaza de Santiago representando un **Triunfo de Dioniso/Baco**; no obstante estar incompleto, se considera uno de los más vistosos de entre los actualmente depositados en el Museo Histórico. El mosaico pertenece a la segunda mitad del siglo II d.C. y sus medidas (las conservadas) son de 7,80 m x 4,20 m. A pesar de su gran tamaño, los restos encontrados representan solo una parte del mismo, ya que se calcula que el pavimento cubriría unos 120 m² aproximadamente. La escena gira en torno a un medallón central, con una representación del Dios del vino sobre una cuadriga tirada por centauros y, cosa menos frecuente, centauresas, así como figuras alegóricas de las estaciones del año, escenas mitológicas, animales y figuras humanas en todo caso vinculadas a esta deidad.

-**Cortejo Báquico**: Se encontró en el transcurso de una excavación arqueológica realizada entre los años 1990-91, en un solar ubicado en calle Espíritu Santo a barrera de Oñate. Se trata de una composición muy original, en la que se desarrollan sucesivos episodios del ciclo báquico distribuidos en torno a la figura de Dioniso/Baco niño. En primer lugar, se puede observar una escena pastoril en la que un anciano barbado, sentado sobre una piedra y rodeado de pámpanos de vid, sostiene en la mano derecha un racimo de uvas, que da de comer a un macho cabrío; porta en la mano izquierda un cayado que descansa sobre el hombro. El personaje, que podría ser el pastor Ikarios, viste una túnica corta que deja el hombro derecho al descubierto, además de un manto que cae sobre el izquierdo. En la siguiente imagen aparecen dos hombres barbados, de edad madura, hablando entre sí; visten ricas túnicas ceñidas a la cintura, de amplias mangas y manto sobre el hombro izquierdo, cerrado con un broche sobre el hombro opuesto, en el segundo de los casos; ambos llevan sendos bastones, que en esta ocasión, a juzgar por su rica

vestimenta, no parecen indicar que se trate de pastores, si no acompañantes del cortejo. El personaje de la derecha porta una *crátera* que parece ofrecer a su compañero. En la parte superior central del cuadro, pueden verse dos figuras características, y casi imprescindibles, del *thyasos*: una ménade y un sátiro. La joven, con profunda sensación de movimiento, va descalza y tocada con una corona de pámpanos, viste una túnica, sosteniendo en la mano derecha una bandeja llena de uvas y el *tirso* en la izquierda. El sátiro, por su parte, avanza hacia la diestra, portando un *pedum* y un cesto de este mismo fruto. Éste último ha sido identificado asimismo como una representación del dios Pan, a juzgar por sus rasgos formales tales como los cuernos, la cola, la profusa barba y las patas de macho cabrío. Más adelante se representan la vendimia y el pisado de la uva. Parece que originalmente la composición contaría con tres pisadores –de los que solamente se ha conservado uno, mostrado de espaldas, con una piel anudada a la cintura y coronado de pámpanos– cogidos de la mano y asidos a una cuerda tendida por encima de sus cabezas, que les ayudaría a mantener el equilibrio. Por debajo de ellos, se observa cómo mana el mosto por tres orificios, que se recoge en otros tantos dolia. El eje central de la composición es la imagen de Dioniso niño representado cabalgando sobre una pantera, desnudo, con una *clámide* por detrás de la espalda mientras blande el *tirso* en la mano derecha. Aparece enmarcado por una serie de elementos báquicos (*rython*, *tiympanos* y *crátera*) que se observan algo deteriorados. El resto del mosaico se corresponde con bandas, cenefas y líneas de dibujos geométricos (trenzas, roleos, etc.).

En este mosaico hay que destacar, en primer lugar, su elevadísima calidad técnica, homogénea en todo el cuadro, que queda patente por su cuidada ejecución, para la que en este caso se han utilizado teselas de pequeño tamaño (*vermiculatum*), muchas de ellas de pasta vítrea de vivos colores (principalmente verdes y azules), que proporcionan a este notable pavimento musivo una rica variedad cromática y una lograda expresividad, que lo aproximan a un panel pictórico. En segundo lugar, hay que insistir en la originalidad única de la composición, en la que se conjugan diferentes escenas cuyo nexo de unión es el dios Dioniso y la exaltación del vino, temática que incluso parecería aludir a los misterios dionisiacos.

-Mosaico de la Doble Cara: en este caso, mas allá del parecido en cuanto a sus representaciones de temática báquica, lo interesante es que apareció muy próximo al mosaico que estamos tratando (plaza de armas del alcázar). Su composición es la siguiente: una banda perimetral de teselas negras rodea el pavimento musivo salvando el contacto con las paredes; a continuación, una cenefa policroma en forma de trenza de dos cabos que marcaría un cuadro; dentro de éste, se contiene una composición ortogonal de meandro de esvásticas, en paletones de llave con cables, y paneles cuadrados. El panel central estaría, en origen, rodeado de otros cuatro marcos perimetrales de los que se han conservado tres. Hay que hacer notar que todo el sector noroeste del mosaico sufrió una restauración de época, tratando de reproducir el mismo esquema compositivo, aunque utilizando una técnica muy tosca y sustituyendo las teselas pétreas de color rojo y parte de las negras por fragmentos de ladrillo tallados, de formato muy irregular. El recuadro suroeste, se ha perdido completamente. El recuadro sureste es el que mejor se conserva. Contiene la representación de una máscara de teatro cubierta con el cabello en tirabuzones. En este sentido, se interpretaría también la figura del recuadro noreste, en precario estado de conservación, que podría tratarse de otra máscara con un complicado tocado. Estas dos últimas figuras están realizadas con una técnica muy cuidada, reproduciendo un conseguido juego de sombras con vistoso colorido. Respecto al emblema central, está realizado con gran maestría utilizando teselas diminutas de piedra y pasta vítrea, con una rica policromía, logrando volumetría; representa una cabeza masculina de doble lectura, dependiendo del punto de vista del observador: desde el norte de la estancia se puede contemplar a un joven portando un *pedum* sobre el hombro derecho, y desde el sur, a un anciano barbado con un *tympañum* en la mano derecha. Como se evidencia por la repetición de motivos, resulta palpable que uno



de los temas favoritos en la musivaria astigitana es la relacionada directa o indirectamente con el mundo dionisiaco. La popularidad del modelo iconográfico báquico, que sigue modelos africanos, puede atribuirse a una moda decorativa que los asocia al placer, la bebida y la alegría vital. La interpretación de la doble efigie que asocia un viejo y un joven al mismo tiempo, nos remite a la vinculación del dios Dionisios/Baco con las ideas del ciclo de renovación, que entroncan con el carácter agrario de esta divinidad de la naturaleza y que está presente también en su inicial denominación en el mundo romano como Liber Pater. En este sentido, puede tratarse del propio dios, representado a una vez en su juventud y en su madurez, si bien la ausencia de sus atributos nos lleva a pensar en que debe tratarse de otro personaje.

4. 2 EJEMPLOS DE REUBICACIÓN/PROTECCIÓN *IN SITU*

Son numerosos los ejemplos de mantenimiento *in situ* de mosaicos y otros restos arqueológicos, ya sea aquellos que nunca se han extraído de su lugar original, ya sea los que, tras su restauración, exposición temporal fuera de contexto, etc., se reintegran a su lugar primigenio. De entre todos estos ejemplos, recogemos tres paradigmas:

-Villa romana de la Olmeda (Pedrosa, de la Vega, Palencia): Según los arquitectos autores del proyecto de protección de los restos arqueológicos de la Villa romana: “De la misma manera que el paisaje urbano determina otros proyectos, en La Olmeda el edificio se vincula a la geometría oculta de la naturaleza y a la geometría de la propia huella del patrimonio. El lema de nuestra propuesta de concurso fue *Noli me Tangere*, no tocar los muros romanos, no sólo por razones de conservación de los restos arqueológicos. Construir una nueva arquitectura independiente de la villa fue una de las premisas del proyecto. Que la huella de la villa romana quedara libre dentro de un espacio amplio formalizado por una cubierta ligera que pareciera flotar sobre ella era el reto. Un muro perimetral de cuatro metros de altura de hormigón blanco con encofrado de tablilla vertical de madera envuelve la villa y las termas, retranqueándose al paso de una acequia y abriéndose en dos hojas en la entrada para incorporar el acceso en rampa ascendente hasta el nivel del recorrido museístico. El atrio acristalado del acceso abierto hacia el paisaje es el único punto del yacimiento en contacto visual con el exterior. Sobre el muro, el cerramiento en altura se resuelve con módulos de chapa de acero corten perforada, trasdosada con policarbonato traslúcido para proteger del polvo del viento y de la siembra el recinto arqueológico y matizar la entrada de luz natural. Los troqueles del cerramiento de chapa varían su densidad según la altura abriéndose hacia la cornisa y el cielo, para integrarse con el paisaje arbolado. La envolvente de chapa se quiebra para ofrecer resistencia al viento y se despega del cerramiento interior traslúcido mediante una estructura tubular tridimensional que como grandes ramas de árboles sustentan el cerramiento metálico. En el interior el cerramiento provoca puntos de luz y sombra como si estuviéramos dentro de una gran chopera. Su condición libre de la estructura y del cerramiento da al gran volumen un carácter ligero, exento del suelo que quiere integrarse en el paisaje. Arrojando el gran volumen, un talud vegetal lo ata al terreno y recuerda en el paisaje el montículo que durante siglos cubrió la villa y sus mosaicos.

Por lo que a las **villas (o *domus urbanas* o suburbanas) de Andalucía** concierne, la arquitecta Velázquez Rojas presenta unas interesantes reflexiones: “Los equipos profesionales normalmente se encuentran bajo la dirección técnica de un arquitecto pero cada uno de sus miembros poseerá unas competencias particulares. El trabajo de unos comenzará cuando acabe el trabajo de otros. Hoy día es comúnmente admitido que conocer el monumento/yacimiento, su entorno y sus circunstancias es fundamental en el momento de la elaboración del proyecto de intervención. Por ello, en un método planteado a priori y

exhaustivamente, el conocimiento previo debe ser entendido referido al conjunto de aspectos históricos, artísticos, constructivos, arquitectónicos y emblemáticos o significativos del monumento debido a la interrelación de todos y cada uno de estos matices. La eficaz intervención posterior dependerá en buena medida del análisis de ellos, además de que determinarán el tipo general de intervención y permitirán conocer cuáles son sus valores para que aquellos elementos que pueden ser eliminados o bien intervenidos de forma contemporánea. Asimismo, todo esto hace que cualquier intervención que se proponga en el bien patrimonial, no lo manipule de forma irreversible y se obtenga la condición de documento histórico, para que con todos estos datos, puedan establecerse los procesos de las patologías que lo dañan, ampliar la información que se tiene del mismo y establecer los programas de intervenciones que afectarán al inmueble y prever los mecanismos financieros. La lectura histórica del proyecto, por tanto, es irrenunciable. Los proyectistas de la restauración deben asumirlo y, en consecuencia, los profesionales de la historia a partir del mutuo conocimiento y respeto metodológico, deben asumir que el arquitecto debe conocer, valorar y respetar el conocimiento histórico y los métodos científicos que le son propios, tanto como el historiador debe conocer, valorar y respetar el método y los criterios de proyectación que corresponden al arquitecto. Uno de los aspectos más importantes a la hora de intervenir es el hecho de garantizar la plena protección. El Plan Director, que debe pretender además de la recuperación arquitectónica y funcional, la colaboración entre instituciones y administraciones, y realizarlo todo dentro de los parámetros y normativas que afectan al Patrimonio y todo desde una perspectiva de proyecto unitario y sin separar la intervención en el inmueble de los intereses que afectan a la ciudad y a la vida de los habitantes”.

Esta autora, pasa a continuación a desglosar una por una, todas las villas romanas andaluzas que han sido excavadas total o, prácticamente en todos los casos, parcialmente, así como sus medidas de protección legales y físicas. De entre ellas, consideramos un exponente representativo a este tenor la:

-Villa romana de Puente Álamo (Puente Genil, Córdoba): los trabajos de protección física del yacimiento se concretan en muros, pasarelas y, por lo elaborado de su modelo (en el que se busca el bajo peso para alterar menos el subsuelo con cimentaciones y que represente el menor impacto visual posible) la “...cubierta bastante ligera que apenas se distingue en el paisaje y que procura insertarse en la naturaleza pasando desapercibida. Consta de una estructura porticada en celosía metálica, cuya cimentación se realiza por apoyos puntuales anclados al terreno mediante micropilotes, con un recubrimiento de lona tensada de poliéster y PVC de color blanco para permitir el paso de luz difusa y con una durabilidad razonable, además de para conseguir ligereza. En este intento, también se cambian las dimensiones de las piezas para disminuir su peso según las necesidades estructurales de forma que se pierda así además materialidad. Esta cubierta no es del todo plana, sino que tiene una leve inclinación (siguiendo también la inclinación topográfica). Por su forma, se puede apreciar la intención de poder ser ampliada según las necesidades del propio yacimiento en la misma línea de intervención. Se estima también que puede ser continuada con una leve curvatura, de modo que pueda seguir adaptándose al paisaje y a la naturaleza pasando desapercibida. En definitiva, se aprecia en ella una intención de continuidad. En su proyectación y posterior construcción, existe un gran respeto e integración de la cimentación con las estructuras de la villa. La luz entre pórticos es siempre la misma (5 metros), sin embargo, existe un punto en el que los pilares coincidían con las estructuras del yacimiento, y para evitar el daño, alguno ha sido eliminado ampliando la distancia entre pilares en ese punto, y llevando las cargas de ellos a los apoyos laterales, de modo que no se destruyesen esas estructuras (pilar nº 15). Por otra parte, y a pesar de que se intenta evitar en todo momento esta intersección de estructuras, en otro de los pilares (nº. 22), resulta imposible que éste no interfiera con los muros de la villa romana, por lo que dicho muro es destruido en parte



haciendo un corte en el muro de 1 metro. La dimensión de la cubierta es tal que permite cubrir casi todo el yacimiento, sobre todo la parte de la *pars urbana*, donde se encuentran conservados los mosaicos originales, de forma que estos queden protegidos de las inclemencias del tiempo y la acción meteorológica.

Otro yacimiento de similares características por la cantidad y calidad de sus mosaicos (un total de 17, aunque todos geométricos y algunos sólo bícromos), que ha sido excavado, restaurado y puesto en uso social es la:

-Villa romana del Ruedo (Almedinilla, Córdoba): A partir del estudio realizado por la profesora Velázquez Rojas, las intervenciones realizadas en la villa del Ruedo son dos proyectos distintos, ejecutados en dos momentos separados en el tiempo y de los que el segundo corresponde a una ampliación del primero, en concreto de la zona de cobertura, pero siguiendo la misma línea de intervención que la primitiva. El proyecto para esta villa en su inicio consistía en una cubierta, realizada por la Conserjería de Cultura de la Junta de Andalucía en el año 1992, que tenía un carácter provisional para proteger parte del yacimiento (cubrición lateral que protegía pinturas murales)..., y debía ser sustituida posteriormente por otra definitiva. Pero sin embargo ésta nunca fue modificada, con lo que adquiere el carácter de permanente, siendo ampliada posteriormente en otras dos intervenciones en los años 2003 y 2010. Además de los proyectos de cubrición anteriormente citados, también se procede a una puesta en valor para la adecuación y mejora de las visitas turísticas consistente en una intervención sobre los accesos y la creación de unos recorridos con pasarelas incluidas, así como la restauración de los muros.

5. VALORACIÓN CULTURAL Y CONCLUSIONES.

El mosaico denominado de los “Amores de Zeus” Se trata de un excepcional pavimento que se suma al rico patrimonio musivo de Écija y que por sus propias características y configuración supone una cierta novedad dentro del conjunto musivario de la ciudad. Tiene un incuestionable valor patrimonial, por su origen, diseño, composición, factura, tamaño y estado de conservación. Todo esto, unido a sus grandes proporciones lo sitúan como uno de los mejores mosaicos hallados en la localidad sevillana, la *Colonia Augusta Firma Astigi*, ciudad donde la cantidad y calidad de los mosaicos conocidos son un exponente de la prosperidad de la ciudad, así como del poder y del estatus socio-cultural de las élites y, además, hacen suponer un importante taller musivario.

- Destaca en primer lugar su **valor histórico-arqueológico**, tanto por su propia naturaleza, como por haber sido hallado en el marco de una excavación arqueológica desarrollada en un sector de la ciudad, que lleva siendo investigado con metodología científica desde hace varias décadas. Su documentación, extracción y estudio se han realizado con las herramientas técnicas apropiadas para garantizar su contextualización. Además se trata de una pieza de gran interés por su antigüedad, buen estado de conservación, cuidado dibujo y variedad de materiales utilizados en su confección.

-Por lo que respecta al **valor artístico**, este mosaico también destaca por la buena calidad técnica de su factura, su cuidada composición y la variada representación de escenas y personajes (los dibujos son delicados, las poses de los personajes poco convencionales en algunos casos y se refleja bien el movimiento y la volumetría utilizando las sombras y claroscuros), así como por el pequeño tamaño de la mayoría de las teselas que llegan, en algunas zonas, a ser tipo *vermiculatum*.

-Los mosaicos astigitanos sugieren una cultura, unas preferencias mitológicas y un uso de valores



simbólicos y alegóricos en relación con la riqueza de la ciudad y su territorio. Este mosaico, por tanto, tiene un alto **valor iconográfico**: conserva más de un 90% de la de las representaciones figurativas, donde se cuentan hasta 30 figuras, entre personajes míticos, alegorías de las estaciones y fauna, distribuidas en dos áreas distintas enmarcadas por orlas, cenefas y motivos geométricos.

-**Valor museístico**: Por sus grandes dimensiones y buena factura, una vez restaurado, la pieza presenta un gran potencial para su musealización por lo que se planea su instalación en el ámbito de procedencia, una *domus* localizada en la zona de la Plaza de armas de Écija (Sevilla) .

6. BIBLIOGRAFÍA.

ABAD CASAL, L. (1990): “Iconografía de las estaciones en la musivaria romana”, Mosaicos romanos: estudios sobre iconografía. Actas del Homenaje “in memoriam” de Alberto Balil: 11-28. Guadalajara.

BALMELLE, C. y otros (1985): Le décor géométrique de la mosaïque romaine. Répertoire graphique et descriptif des compositions linéaires et isotropes, París, Picard.

FERNÁNDEZ GÓMEZ, F. (1998) Un conjunto musivario excepcional en Écija. Revista de Arqueología 2017, pp. 32-41

GARCÍA-DILS DE LA VEGA, SERGIO (2015): Colonia Augusta Firma Astigi. El urbanismo de la Écija romana y tardoantigua. Sevilla. 2015. 570. ISBN 978-84-472-1769-4

GARCÍA DILS DE LA VEGA, SERGIO, GARCÍA-DILS DE LA VEGA, SERGIO, SAEZ FERNANDEZ, PEDRO, ORDOÑEZ AGULLA, SALVADOR, GARCIA VARGAS, ENRIQUE (2003): Póster. Actuaciones Urbanísticas y Arqueológicas en la Plaza de Armas del Alcázar de Écija. 2003

GARCÍA-DILS *et al.* (2011), Sergio GARCÍA-DILS DE LA VEGA, Guadalupe LÓPEZ MONTEAGUDO, Salvador ORDOÑEZ AGULLA, Manuel BUZÓN ALARCÓN y Carmen ROMERO PAREDES. Mosaicos romanos de Écija (Sevilla). Últimos hallazgos. En *O mosaico romano nos centros e nas periferias. Originalidades, influências e identidades. Actas do X Colóquio Internacional da Associação Internacional para o Estudo do Mosaico Antigo (AIEMA). Museu Monográfico de Conimbriga (29 de Outubro a 3 de Novembro de 2005)*. Lisboa, pp. 771-786; Lám. XXVIII

GARCÍA DE PAREDES, A., IGNACIO G. PEDROSA: Actuaciones en el Museo de la Villa Romana de la Olmeda (Pedrosa de la Vega), www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/download/2912/2912

RIVERO WEBER, L. coordinadora (2011): Memoria y lineamientos del taller de implementación de arquitectónicas en contextos arqueológicos.

LÓPEZ MONTEAGUDO, G. (1998): “Sobre una particular iconografía del Triunfo de Baco en dos mosaicos romanos de la Bética”, AAC9: 191-222.

— (2001): “Los mosaicos romanos de Écija (Sevilla). Particularidades iconográficas y estilísticas”, La mosaïque gréco-romaine VIII, Actes du VIIIème Colloque inter-national pour l’étude de la mosaïque antique et médiévale, vol. II: 130-146. Lausanne.

— (2002): “El impacto del comercio marítimo en tres ciudades del interior de la Bética, a través de los mosaicos”, L África romana XIV, Sassari 2000: 595-626. Sassari, Università degli Studi di Sassari.

ORDÓÑEZ AGULLA, S. (1988): Colonia Augusta Firma Astigi, Sevilla, Monografías del Departamento de Historia Antigua de la Universidad de Sevilla.

ORDOÑEZ AGULLA, SALVADOR, SAEZ FERNANDEZ, PEDRO, GARCÍA-DILS DE LA VEGA, SERGIO, GARCIA VARGAS, ENRIQUE (2004): Écija: Carta Arqueológica Municipal (Vol 1). Junta Andalucía. 2004. ISBN 84-8266-456-5

PARRISH, D. (1984): Season mosaics of roman North Africa, Roma, Giorgio Bretschneider.

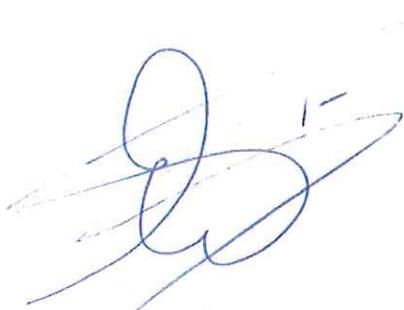
RAMALLO ASENSIO, S. (1990): "Talleres y escuelas musivas en la Península Ibérica", Mosaicos romanos: estudios sobre iconografía. Actas del Homenaje "in memoriam" de Alberto Balil : 11-28. Guadalajara.

RODRÍGUEZ TEMIÑO, I. (1988): "Notas acerca del urbanismo de la Colonia Augusta Firma Astigi", en Chic García, G. (coord.), Actas del I Congreso sobre Historia de Écija: 101-123. Écija, Ayuntamiento de Écija.

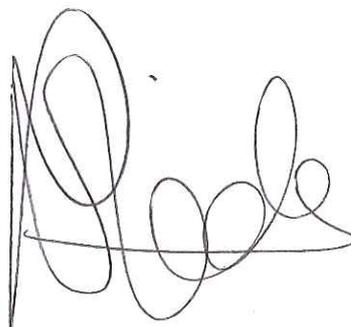
SÁEZ FERNÁNDEZ, P. (dir.); ORDOÑEZ AGULLA, S.; GARCÍA VARGAS, E. y GARCÍA-DILS DE LA VEGA, S. (2004): Carta Arqueológica Municipal. Écija. 1: La ciudad, Sevilla, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

SAN NICOLÁS PEDRAZ, M^a. P. (1999): "Leda y el cisne en la musivaria romana", Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología, t. 12: 347-387

VELÁZQUEZ ROJAS, M.: Intervenciones Arquitectónicas en Villas Romanas de Andalucía. Revista del seminario de arqueología de la Universidad Pablo Olavide de Sevilla, ROMULA, 12-13, pg. 503-360, 2014



Fdo.: Esther Núñez Pariente de León
TÉCNICO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS
ARQUEOLÓGICOS



V^oB^o Reyes Ojeda Calvo
JEFA DEL DPTO. DE ESTUDIOS HISTÓRICOS
Y ARQUEOLÓGICOS



ANÁLISIS ARQUEOMÉTRICO

PAVIMENTO MUSIVO “DE LOS AMORES DE ZEUS” ÉCIJA (SEVILLA)

Anónimo. Siglo II-III d.c.

Servicio Análisis Científico del Laboratorio de Análisis
Geológicos

Enero de 2019

I. Introducción.....	3
II. Material y métodos.....	3
III. Resultados y discusión.....	7
IV. Conclusiones.....	18
v. Referencias.....	19

Ficha Técnica

I. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la restauración del mosaico romano Amores de Zeus que está teniendo lugar en el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Junta de Andalucía, se ha llevado a cabo un estudio arqueométrico de los materiales pétreos utilizados en su elaboración; incluye los morteros de la cama del pavimento y teselas de diferentes colores así como. Este mosaico fue hallado en un domus de Astigi (actual Écija, Sevilla) en 2015, con motivo de una excavación desarrollada en Plaza de Armas. Este pavimento es de una excepcionalidad por su dimensión (40m²) y desde el punto de vista constructivo es interesante por la masividad de su base, en este caso estamos hablando de medio metro de sucesivas capas de mejora del terreno y de la propia base (Gracia-Dils de la Vega, 2017).

La finalidad de este estudio arqueométrico ha sido analizar las distintas capas de morteros utilizadas como soporte con objeto de poner de manifiesto la tecnología de construcción empleada y calidad constructiva, ya que el mosaico ha conservado la mayor parte de los morteros originales y por otra parte conocer la procedencia de los materiales pétreos empleados en su construcción y asociarlos a las canteras explotadas en época romana o en su caso asociarlos a determinadas zonas geológicas; de interés para poder conocer la implicación comercial de la marmora (materiales pétreos con fines ornamentales) en esta ciudad romana localizada en el sector occidental de la provincia *Baeticae*.

Para el desarrollo de esta trabajo se ha contado con el apoyo de una Litoteca sobre piedra ornamental de amplio uso en las regiones más al sur de la Hispania romana, que se está elaborado en el IAPH (Laboratorio de Geología) en colaboración con la Universidad de Sevilla a través de varios Convenios firmados por el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico y dicha Universidad, en el marco de proyectos de investigación dirigidos por D. José Beltrán Fortés (Universidad de Sevilla) y que está contribuyendo al desarrollo de la base de datos "Arqueodata".

II- MATERIAL Y MÉTODOS

Material

Tras la inspección visual realizada sobre el mosaico se seleccionaron un total de 11 muestras, 3 corresponden a morteros de la cama del mosaico y 8 a teselas, que se han seleccionado en función de su color y textura. La descripción de las muestras analizadas se muestra en las Tabla 1 y Tabla 2 y su localización se puede ver en la Fig. 1.

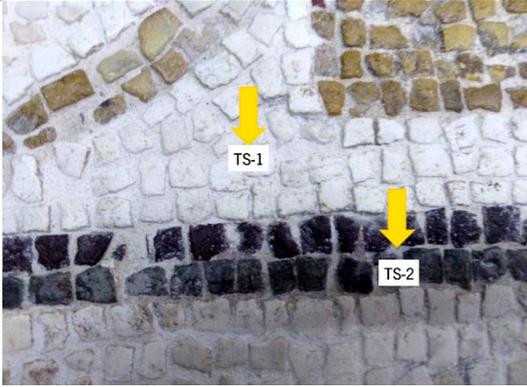
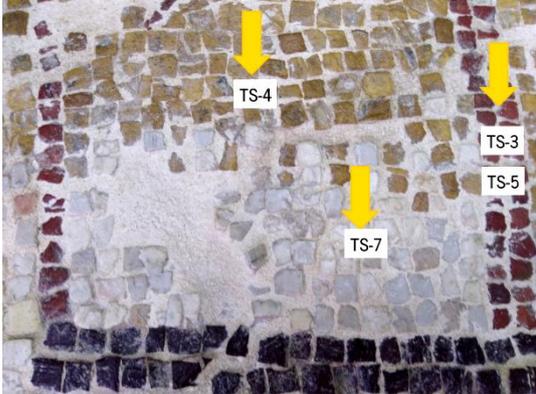
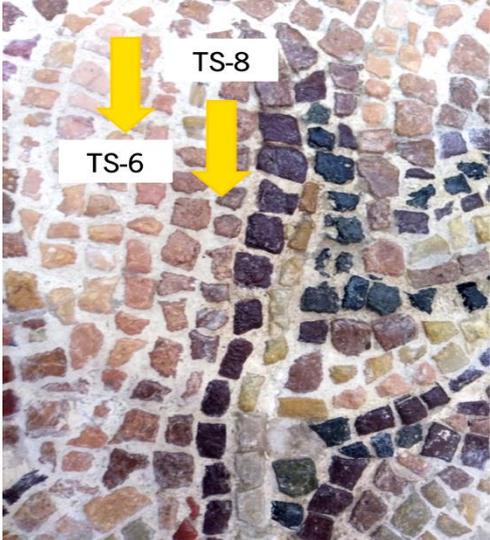
La metodología seguida para el estudio de las teselas ha sido la caracterización petrográfica y geoquímica de los distintos materiales pétreos y posteriormente su correlación con los materiales geológicos del entorno, se incluyen las canteras romanas localizadas en el Sector de Ossa-Morena, dentro de la provincia de Sevilla (Beltrán *et al.* 2012; Rodríguez *et al.* 2012 (a); Rodríguez *et al.* 2012 (b) y Ontiveros *et al.* 2012) y las canteras del Subbético Externo y Penibético de las Cordilleras Béticas, incluidos en la Base de Datos "Arqueodata"

Por otra parte los morteros se han estudiado desde el punto de vista petrográfico, con objeto de conocer su naturaleza (tipo de conglomerante, agregados, y/o aditivos, etc.) y por otra parte poner de manifiesto su estado de conservación.

Tabla 1. Descripción y localización de muestras de morteros de la cama del mosaico de Amores de Zeus (Écija).

Muestras	Descripción	Localización
18_MZ_GE-mort-1	Muestra extraída de la pieza 2a con dos capas de mortero: Capa 2 y Capa 3 (<i>opus signinum</i>).	
18_MZ_GE-mort-2	Muestra extraída de la pieza 2ª. Capa 1 tapiz de las teselas.	
18_MZ_GE-mort-3	Capa 2. Mortero <i>Opus signinum</i> , morteros rico en fragmentos cerámicos	

Tabla 2. Descripción de muestras de teselas analizadas del mosaico de Zeus (Écija).

Muestras	Descripción	Observación visual
18_MZ_GE.-TS-1	Tesela caliza blanca,	
18_MZ_GE.-TS-2	Tesela caliza gris	
18_MZ_GE.-TS-3	Tesela cerámica anaranjada	
18_MZ_GE.-TS-4	Tesela amarillenta	
18_MZ_GE.-TS-5	Tesela rojo granate	
18_MZ_GE.-TS-6	Tesela rosácea	
18_MZ_GE.-TS-7	Tesela mármol blanco con vetas grisáceas	
18_MZ_GE.-TS-8	Tesela caliza rojiza	

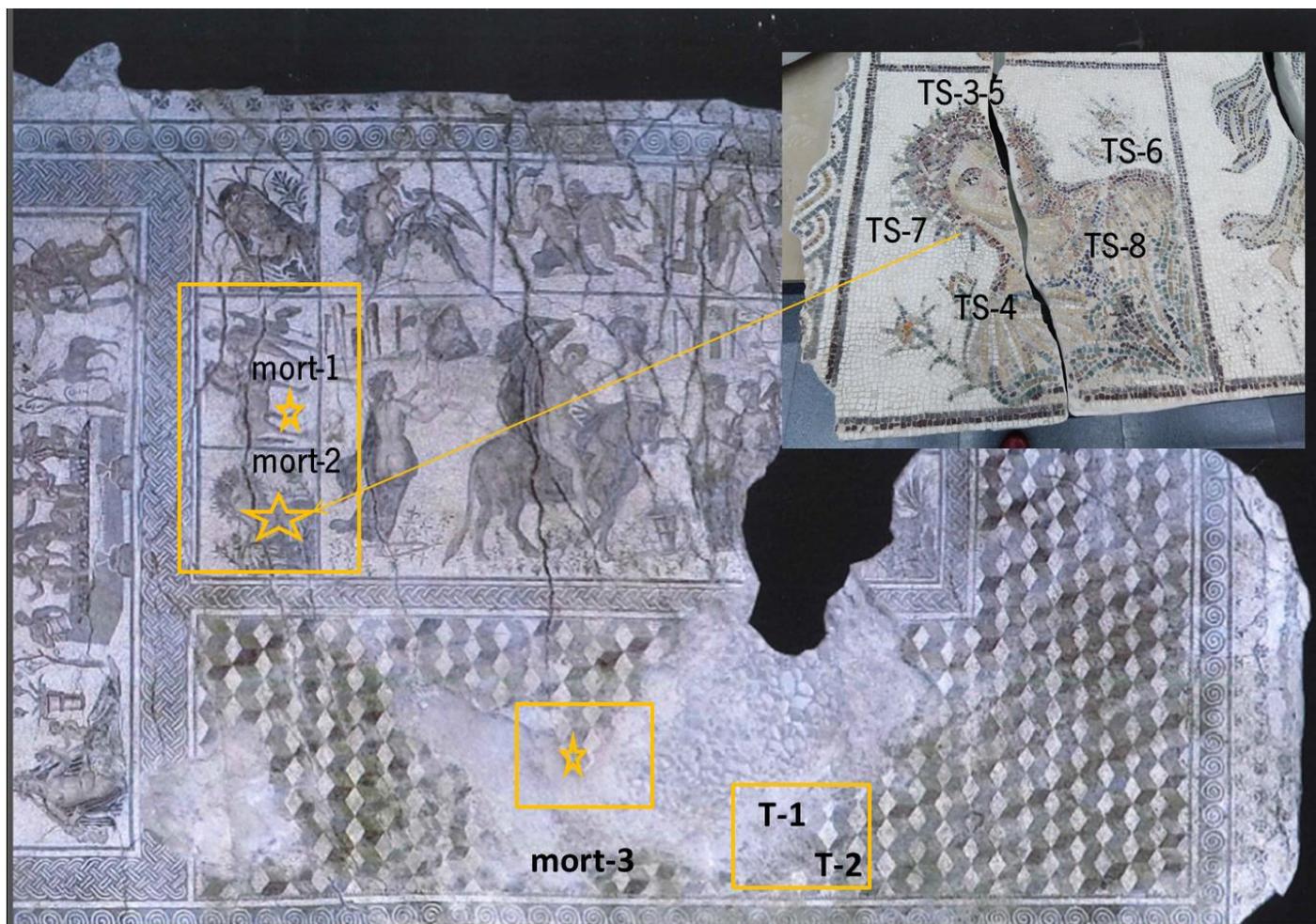


Fig. 1. Localización de la toma de muestras.

Métodos

Las técnicas utilizadas para el análisis de las muestras han sido fluorescencia de rayos X (equipo PANalytical, modelo Axios), del CITIUS (Universidad de Sevilla). Para el análisis petrográfico se ha utilizado un microscopio modelo Leica DMLP, con captura digital de imagen, Leica DMC 2900.

III- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tecnología de elaboración de los morteros

Análisis petrográfico

La observación visual había permitido diferenciar en un primer momento 3 tipos de morteros. Uno corresponde a un mortero de cal y dos corresponden a un *opus signinum*, estos últimos con variaciones en cuanto al contenido en aditivos cerámicos. El aspecto visual pone de manifiesto su aspecto terroso con alta proporción de material arcilloso que es el responsable de la formación de fisuras por cuarteamiento del mortero (ver Fig. 2). Estos tres niveles o capas de morteros, se podrían correlacionar con la clasificación que establece Vitrubio:

- *Capa inferior*, constituida por dos o tres capas de opus signinum de granulometría más gruesa, que se puede atribuir al *rudus*.
- *Capa intermedia* de aspecto duro y disposición lineal, *nucleus*.
- y una *última capa* de granulometría muy fina, que corresponde al soporte del tapiz de las teselas.

La capa base, *statumen*, no se ha identificado de forma clara, al no conocer con exactitud el corte estratigráfico original del mosaico. Lo que si se ha podido confirmar es que la capa rudus está constituida por una sucesión de capas de opus *signinum* (dos capas como mínimo) de aspecto menos compacto que el *nucleus*.

Su análisis petrográfico ha permitido extraer información de interés sobre su tecnología de elaboración y estado de conservación.

Capa 1. Capa del tapiz de las teselas. Se trata de un mortero compuesto prácticamente de cal aérea. Se observan agregados de cuarzo dispersos en la matriz conglomerante de tamaño en torno a 50µm, que se relaciona con componentes detríticos de la caliza usada para la elaboración de la cal más que su añadido como agregado. La matriz conglomerante presenta restos de foraminíferos y radiolario que están relacionados también con la roca originaria que se utilizó para la obtención de la cal; lo que pone de manifiesto que la roca empleada es local y muy probablemente se traten de calizas de la base de Jurásico (Lías inferior) o bien del jurásico superior (Malm), no óptima para la obtención de una cal de buena calidad, dado su alto contenido en impurezas. Por otra parte este mortero presenta una porosidad

importante relacionada con la disolución parcial de la matriz del cementante carbonatado, lo que explica el alto número de teselas despegadas que presentaba el mosaico (ver [Tabla 3](#)).

- *Capa 2. Capa de aspecto compacto y color muy rojizo.* Se correlaciona con el *nucleus* y corresponde de un mortero de cal aérea con un importante contenido en fragmentos cerámicos, su tamaño es variable pudiendo alcanzar los 6mm. Además presenta agregados de calcarenitas con numulites (Fm. Niebla), fragmentos de rocas metamórficas tipo cuarcitas y micaesquistos procedentes del sector Ossa-Morena, areniscas con foraminíferos tipo globigerinas (depósitos del mioceno inferior), calcarenitas con glauconita y yeso (aportes de material del mioceno superior). Esto indica que como agregado para la elaboración de los morteros se ha empleado materiales de relleno de la cuenca del Guadalquivir (depósitos de olistostromas) sin una selección cuidadosa previa.

- *Capa 3. Capa base del mosaico.* Esta última capa está constituida por una sucesión de capas de opus *signinum*. En este caso el mortero presenta menor contenido en material cerámico, lo que explica que su apariencia sea menos compacta y más terrosa, en la matriz se observa disolución del cemento carbonatado y precipitación de sales. Estas capas se pueden atribuir al *rodus*, en base a su similitud textural. Esto también indica que el mosaico se extrajo de su lugar originario sin la capa más inferior o *statumen*.

En general los morteros presenta una macroporosidad importante relacionada con problemas de disolución del cemento carbonatado y desarrollo de sales que están poniendo de manifiesto un estado de conservación no óptimo.

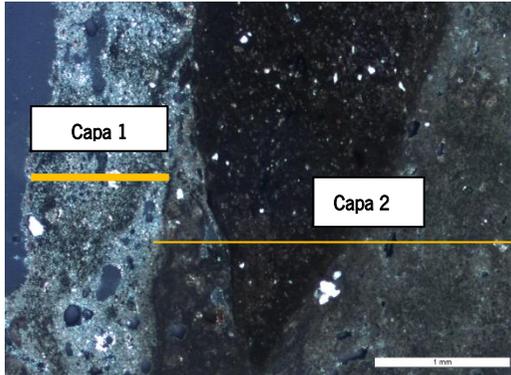
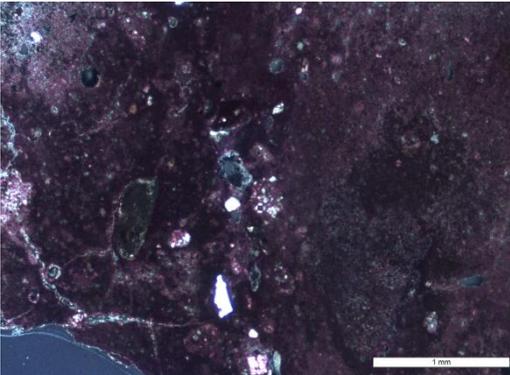
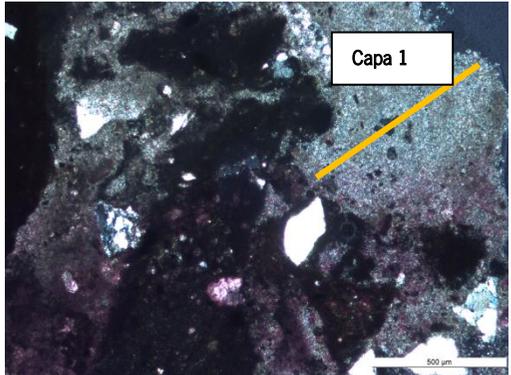
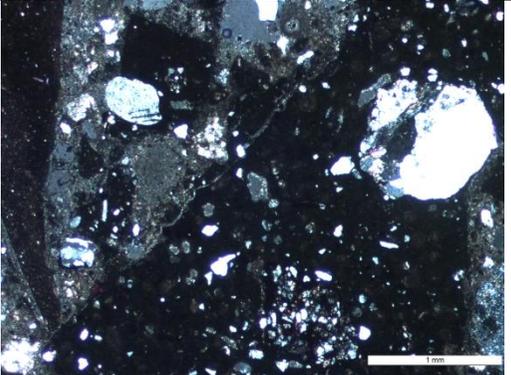
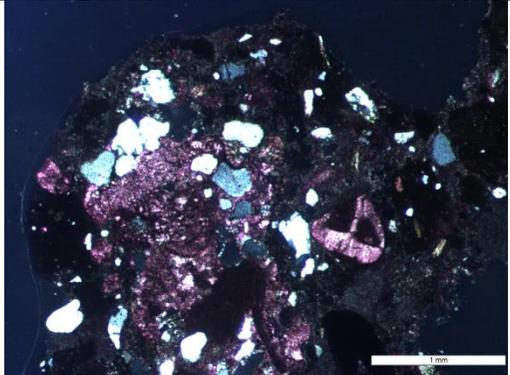
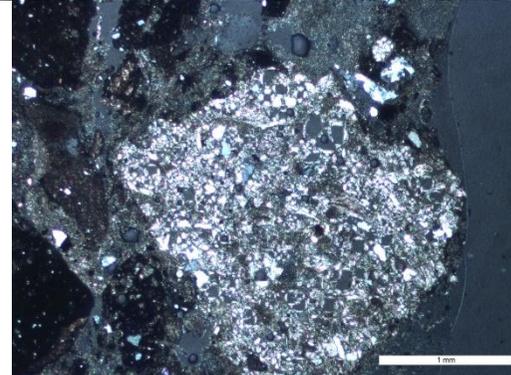
Por último el análisis petrográfico también ha permitido extraer información sobre los fragmentos de cerámica utilizados como aditivos. Al observar restos de foraminíferos en la pasta cerámica nos ha dado una pista en cuanto a la probable área de procedencia del material arcilloso utilizado para su elaboración. Se trataría muy probablemente de las margas azules de la base del mioceno de la cuenca del Guadalquivir.



Fig. 2. Aspecto que presenta la cama del mosaico. Se observa su aspecto terroso y formación de fisuras por retracción.

-

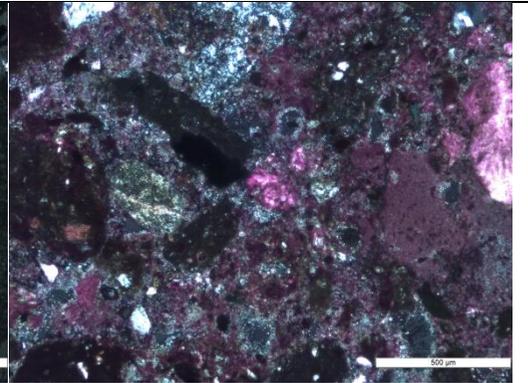
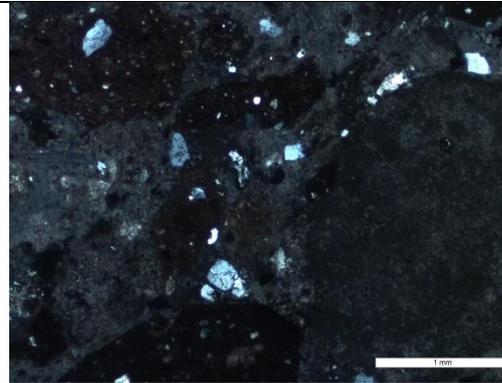
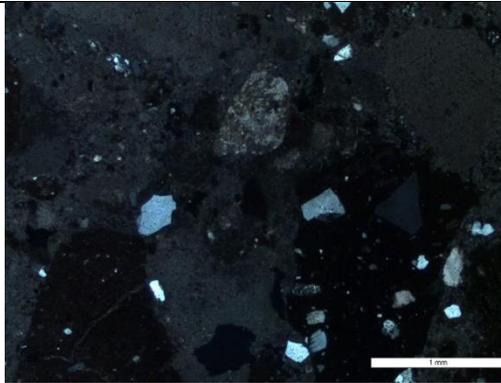
Tabla 3. Descripción petrográfica de los morteros de la cama del mosaico de Amores de Zeus (Écija).

Muestra	Observación petrográfica		
<p>Capa 1. Capa de unión de teselas.</p> <p>Se trata de un mortero compuesto prácticamente de cal aérea. Los agregados son de cuarzo de tamaño 50 µm.</p>			
<p>Capa 2. <i>Nucleus</i>.</p> <p>Capa de aspecto muy duro y disposición lineal.</p> <p>Se trata de un mortero de cal aérea con agregados puzolánicos (fragmentos de cerámica machacadas y fragmentos de rocas</p>			

Capa 3:Rudus

Morteros de cal aérea con adiciones de fragmentos de cerámica en menor proporción.

En la matriz se observa disolución del cemento carbonatada y precipitación de sales.



Análisis arqueométrico de las teselas

Descripción petrográfica

Se han analizado 8 variedades diferenciadas según su color y/o textura (ver [Tabla 4](#)). La descripción microtextural se indica a continuación:

Caliza Blanca

Caliza micritica con intraclastos de foraminíferos, placas de equínidos y oolitos. Se correlaciona con las calizas oolíticas del jurásico Medio (Dogger) del Subbético Externo de las Cordilleras Béticas.

Caliza grisácea

Corresponde a una caliza microesparitica sin fósiles con desarrollo de microfisuras y/o poros rellenos de cemento carbonatado, en este último caso de cemento carbonatado se observa con hábito hexagonal bien cristalizado. Este material pétreo se correlaciona con niveles de calizas micríticas del jurásico inferior (Lías) del Subbético Externo de las Cordilleras Béticas.

Tesela cerámica anaranjada

Se trata de una cerámica de grano muy fino con abundantes restos de fósiles (radiolarios, foraminíferos) y pequeños granos de cuarzo (desengrasante) dispersos por la matriz arcillosa. Se trata de cerámica que también se adicionó como aditivo a los morteros.

Tesela amarillenta

Corresponde a una caliza microesparitica sin fósiles con desarrollo de fisuras rellenas de cemento carbonatado. Se correlaciona con niveles de calizas micríticas del jurásico inferior del Subbético Externo de las Cordilleras Béticas que pueden adoptar coloraciones también amarillentas.

Tesela rojo granate

Se trata de una margocaliza rica con una matriz en material arcilloso junto con oxihidróxidos de Fe (hematites) con escaso contenido en cuarzo que se observa como granos dispersos en la matriz arcillosa-carbonatada y de tamaño menos 50µm. Se asocian a materiales del triásico del Subbético de las Cordilleras Béticas.

Tesela rosácea.

Se trata de una caliza microesparitica con placas crinoideas y poros rellenos de cemento carbonatado.

Se correlacionan con niveles de calizas asociados a las calizas oolíticas del bathoniense del Subbético Externo de las Cordilleras Béticas

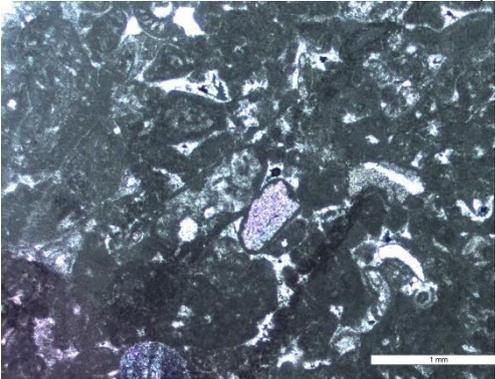
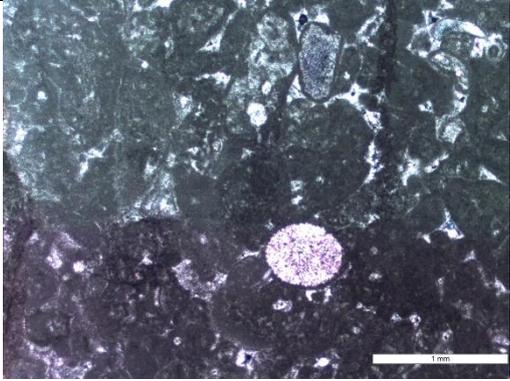
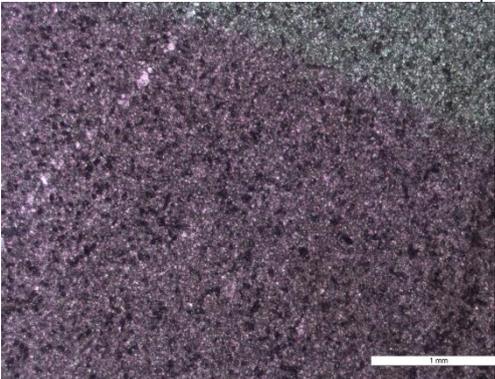
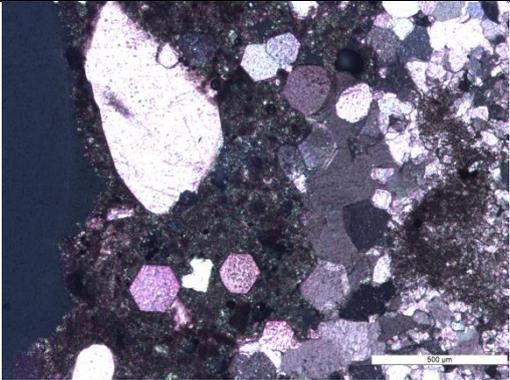
Mármol blanco/ veteado gris

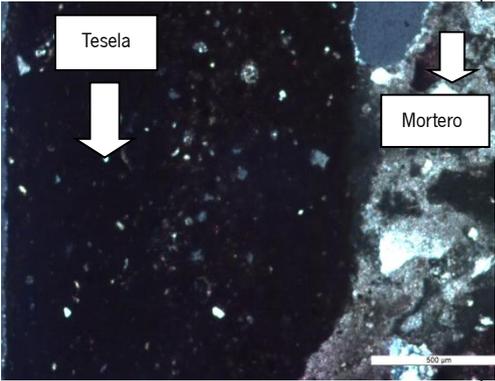
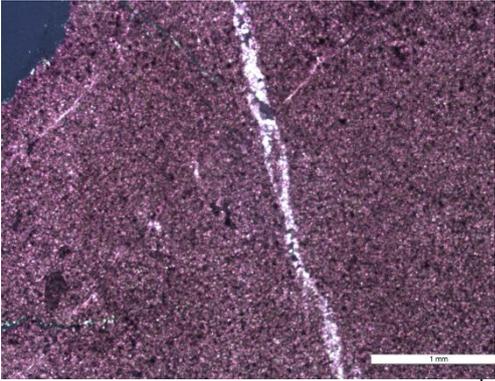
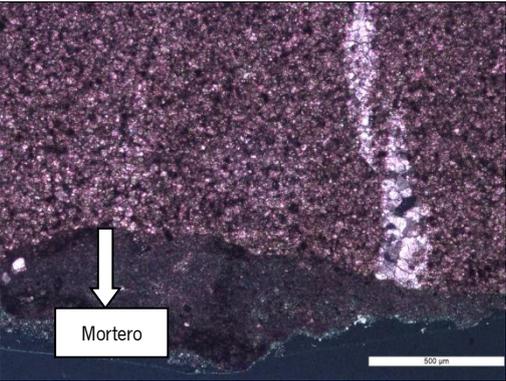
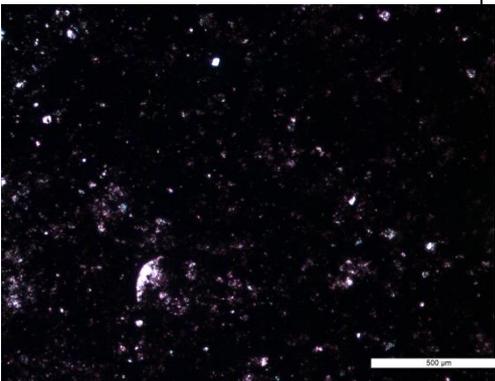
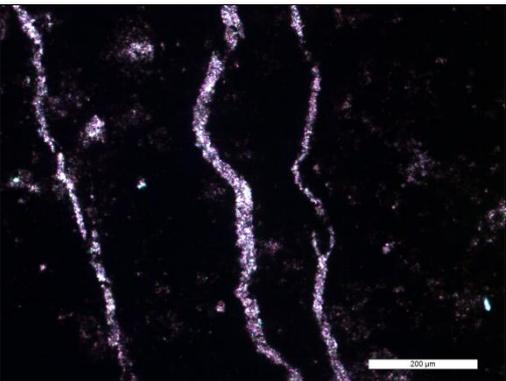
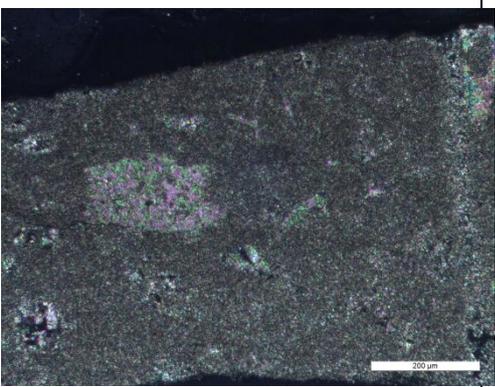
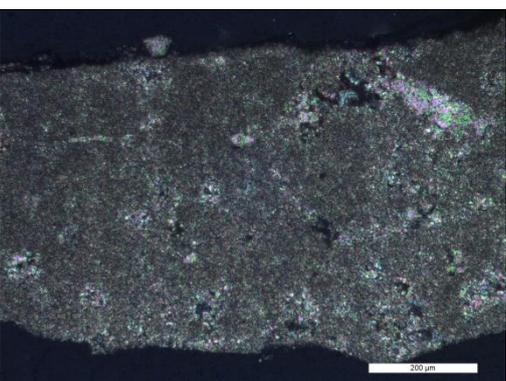
Se trata de un mármol de textura granoblástica inequigranular blastomilonítica. Presentan extinción ondulante y exfoliación curvada en los cristales de calcita y blastos con orientación cristalográfica. El cuarzo presenta bandas de deformación y bordes de subgrano. Se observan granos de piroxenos alterados a talco y mica. Desde el punto de vista petrográfico estas tres variedades de mármol, blanco, banco con vetas negras o grises y rosáceas se correlacionan con tres variedades de mármol típico de las canteras de Almadén de la Plata (Sevilla). Las variedades texturales podrían haber sido extraídas de las canteras de Covachos o Castillejos (Almadén de la Plata, Sevilla).

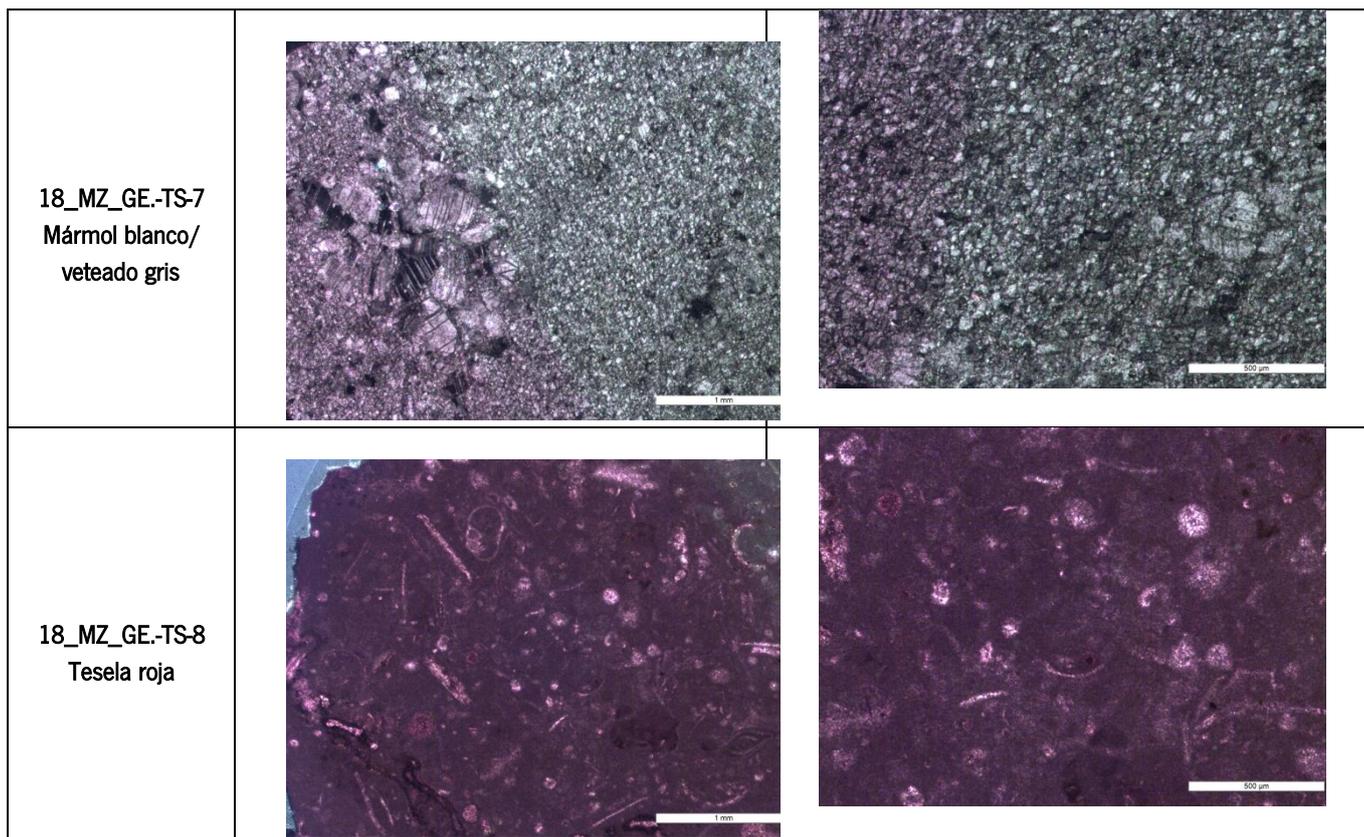
Tesela rojiza.

Caliza micritica nodulosa con moldes de ammonites protoglobigerinas que se correlacionan con el Ammonitico Rosso Superior del jurásico superior del Subbético Externo de las Cordilleras Béticas.

Tabla 4. Observación petrográfica de las distintas teselas del mosaico de Amores de Zeus (Écija).

Tipos de teselas	Observación petrográfica	
<p>18_MZ_GE.-TS-1 Tesela Blanca</p>		
<p>18_MZ_GE.-TS-2 Tesela gris</p>		

<p>18_MZ_GE-TS-3 Tesela rojo cerámica</p>		
<p>18_MZ_GE-TS-4 Tesela amarillenta</p>		
<p>18_MZ_GE-TS-5 Tesela rojo granate</p>		
<p>18_MZ_GE-TS-6 Tesela rosácea</p>		



Análisis geoquímico

Los contenidos en elementos mayoritarios de los materiales petreos utilizados en la elaboración de las teselas estudiadas se indican en la **Tabla 5**. La composición química de las muestras MZ_GE TS1 (tesela de caliza blanca) y MZ_GE TS8 (tesela roja) son coincidentes con los materiales de las canteras romanas de Cabra, en la variedad caliza oolíticas y calizas nodulosas del *anmonitico rosso Superior* respectivamente; por otra parte la muestra 18_MZ_GE TS7 presentan contenidos en elementos mayoritarios coincidentes con los marmoles de Almadén de la Plata (Sevilla), según los datos registrados en la base de datos ARQUEODATA.

Tabla 5. Composición química de los elementos mayoritarios (en %) de las teselas analizadas del mosaico.

Muestras	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃
18_MZ_GE TS1	0.86	0.14	0.06	0.01	0.18	53.04	0.05	0.07	0.01	0.05	0.07
18_MZ_GETS2	1.05	0.24	0.14	0.01	0.32	53.85	0.06	0.11	0.01	0.02	0.05
18_MZ_GE TS4	9.84	3.31	1.54	0.04	0.85	42.27	0.07	1.82	0.13	0.11	0.06
18_MZ_GE TS7	0.36	0.07	0.07	0.01	0.24	50.08	0.04	0.04	0.01	0.02	0.06
18_MZ_GE TS8	1.54	0.52	0.20	0.02	0.31	47.94	0.05	0.30	0.02	0.15	0.08

El estudio comparativo de las teselas blanca oolítica con las calizas de las canteras de Cabra y

Antequera (Subbético externo de las Cordilleras Béticas se muestra en la Fig. 3. Los datos indican similitud con las variedades oolíticas del Sector Cabra en cuanto al contenido en Al_2O_3 y P_2O_5 .

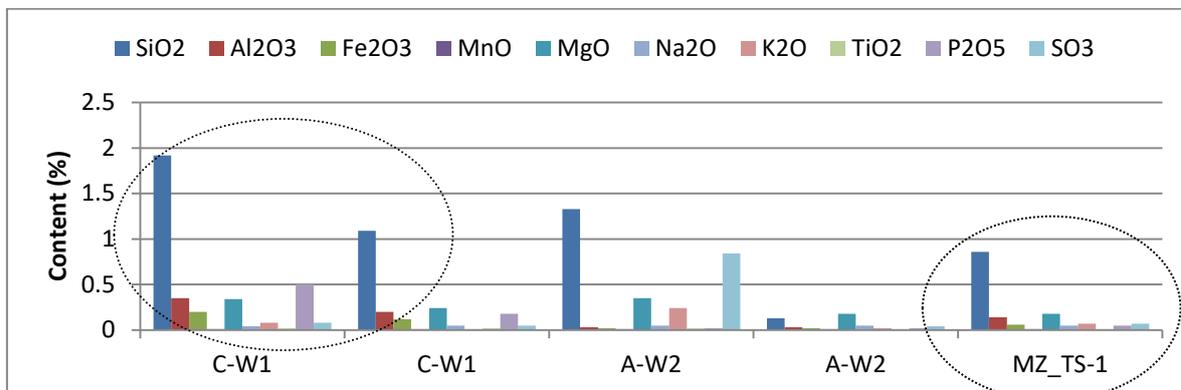


Fig. 3. Estudio comparativo de elementos mayoritarios de las tesela de caliza blanca con las calizas oolíticas del Sector de Canteras romanas de Cabra y Antequera.

Por otra parte el estudio comparativo de la tesela roja con las variedades de ammonitico rosso del Sector Cabra y Antequera se muestran en la Fig. 4. Los datos también indican que esta variedad de teselas rojas se pueden atribuir a las canteras romanas de Cabra en base a los contenidos en elementos mayoritarios, teniendo en cuenta la variedad composicional que podemos encontrar dentro de una misma canteras y la similitud composicional que presentan estos niveles deposicionales del jurasico del Subbético de las Cordilleras Béticas.

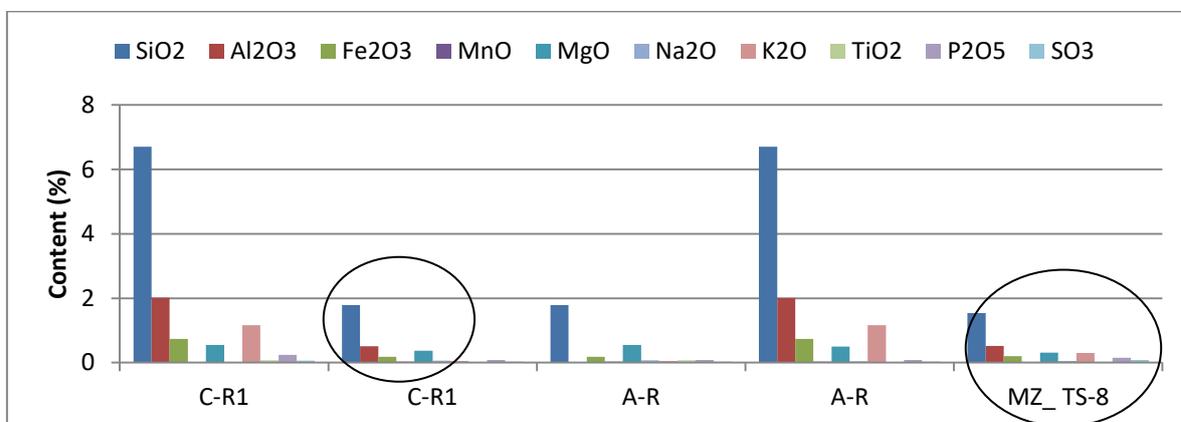


Fig. 4. Estudio comparativo de elementos mayoritarios de las tesela de calizas rojas con las calizas de ammonitico rosso del Sector de Canteras romanas de Cabra y Antequera.

Los datos de elementos traza de las teselas pétreas analizadas se indican en la Tabla 6. Se ha llevado a cabo igualmente un estudio comparativo entre las teselas blancas y rojas con las variedades localizadas en las canteras del Sector cabra y Antequera.

Tabla 6. Composición química de los elementos traza (en ppm) de los materiales pétreos empleados en la elaboración de las teselas.

Muestras	Ba	Cl	Co	Cr	Ga	Hf	La	Mo	Nd	Ni	Rb	Sc	Sm	Sr	Ta	Th	V	U	W	Y	Yb	Zn	Zr
18_MZ_GE TS2	0	92.1	0.	10.4	0.	11.3	3.9	1.9	0	20.4	0.	28.4	4.0	87.9	0	0.	0	N.D.	2.1	1.9	9.5	2.0	51.8
18_MZ_GETS3	0	282.4	0.	62.0	0.	13.1	4.4	2.4	0	22.0	4.9	30.3	4.5	1062.6	0.	5.1	0	9.5	5.1	3.5	10.8	2.1	65.7
18_MZ_GE TS4	40.0	245.8	1.9	6.8	52.7	14.2	4.1	2.4	0.	21.6	28.2	25.1	4.8	95.3	0	0	0	22.5	3.7	6.7	12.6	2.2	76.0
18_MZ_GE TS7	0.4	177.3	0	0	0.	13.1	4.1	2.8	0	21.9	4.8	30.2	3.8	137.5	1.5	4.0	N.D.	0.0	4.0	0	11.7	2.4	51.2
18_MZ_GE TS8	0.	128.0	0	0	0.	13.0	4.2	2.6	0	21.1	8.9	26.0	5.1	135.8	0	1.6	0.8	10.7	3.9	10.0	12.5	2.2	57.1

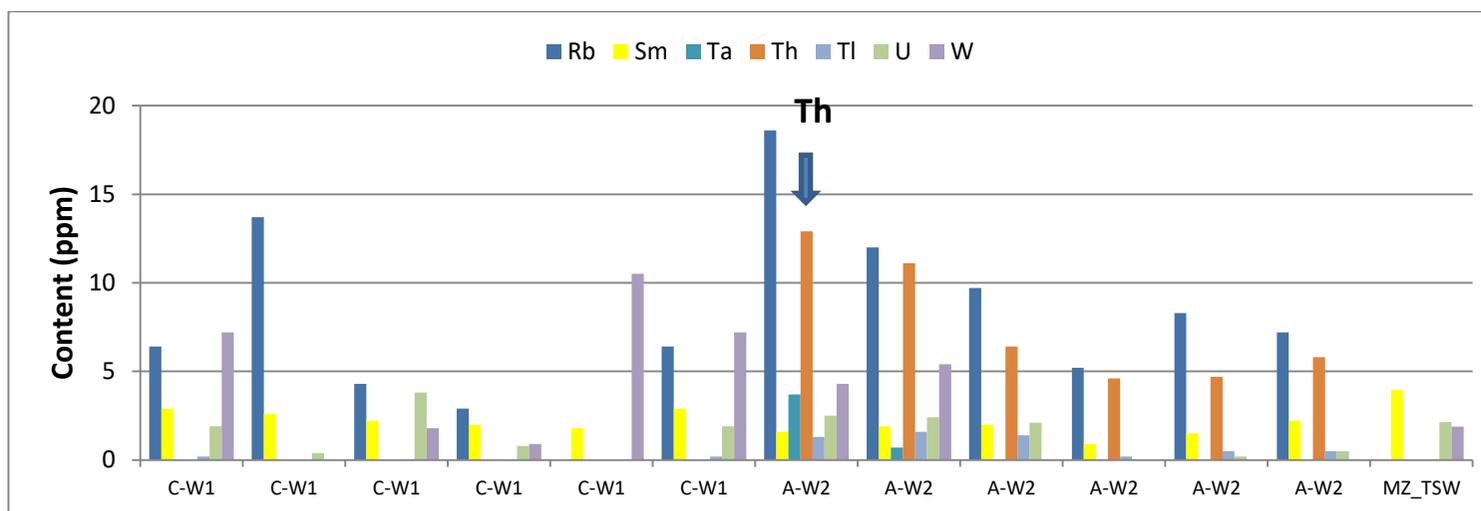
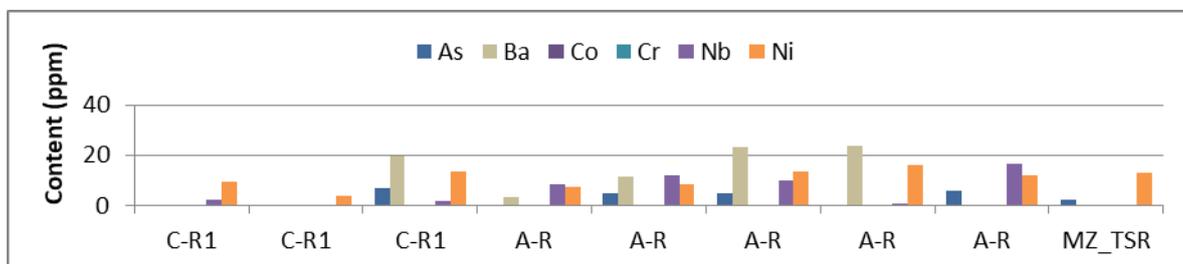


Fig.5. Estudio comparativo de elementos traza de las tesela de caliza blanca con las calizas oolíticas del Sector de Canteras romanas de Cabra y Antequera. (MZ_TSW: tesela caliza blanca).

Las teselas blancas se caracterizan por no presentar As y valores más bajos de Th similar a las muestras del Sector de Cabra (ver Fig. 5).

Las teselas rojas se caracterizan por presentar contenido más bajos en Ba, Co, Nb, Th coincidente con las variedades rojas del Sector de Cabra (ver Fig. 6 y 7).



6. Contenido en elementos traza teselas rojas y muestras de canteras Sector Cabra y Antequera. (MZ_TSR tesela caliza roja).

III.

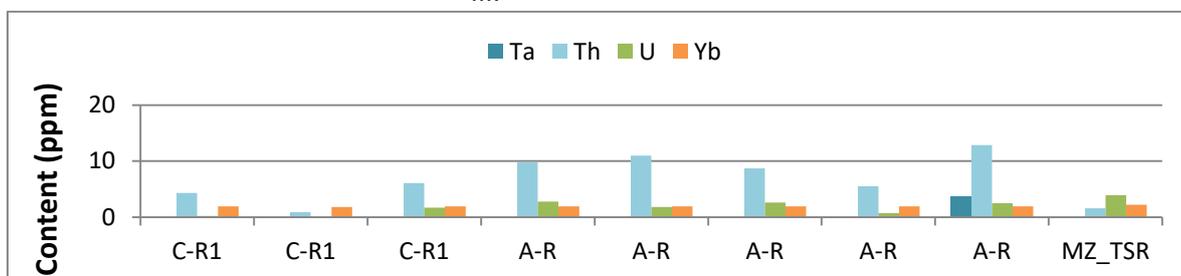


Fig.7. Contenido en elementos traza teselas rojas y muestras de canteras Sector Cabra y Antequera. (MZ_TSR tesela caliza roja).

IV. CONCLUSIONES

De este estudio se concluye:

- En la elaboración de la cama del mosaico se han utilizado morteros de cal aérea con agregados locales procedentes de rellenos cuaternarios de las terrazas cuaternarias o/y depósitos del mioceno superior de la cuenca de Guadalquivir donde podemos encontrar material detrítico de edades que van del triásico hasta el mioceno. Estos agregados añadidos a la cal presentan poca selección y se destaca los contenidos en material arcilloso y la presencia de fragmentos de yeso y glauconita que confirman su procedencia local. Estos morteros presentan además aditivos puzolánicos (fragmentos de cerámicos) en se añaden a los sucesivos estratos que conforman la cama del pavimento. Se destaca el *nucleus* con un contenido importante de estos aditivos que explican su mayor dureza y compacidad. Estos fragmentos cerámicos también fueron utilizados para la elaboración de teselas.

- En la elaboración de las teselas se ha empleado calizas del entorno geológico del Subbético Externo localizados en la provincia de Córdoba, que es el Sector de explotación de marmora más próximo geográficamente a la ciudad romana de Astigi. Como material más noble se ha utilizado mármol de Almadén de la Plata procedente de las canteras de Covachos o Castillejos y finalmente también se ha confirmado el uso de teselas de cerámica elaboradas en talleres locales.

V. REFERENCIAS

- **García Gils de la Vega, S; Rodríguez García, R; González Serrano, A.; Ontiveros Ortega, E. (2017).** El empleo de morteros y cales en la arquitectura romana. De sus antiguas propiedades a las nuevas técnicas de análisis para su caracterización. Seminario Internacional Universidad de Sevilla e Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
- **Ontiveros Ortega, Esther; Beltrán Fortes, José; Taylor, Ruth; Rodríguez Gutiérrez, Oliva (2012):** Petrography and Elemental Geochemistry of the Roman Quarries of los Castillejos and los Covachos (Almadén de la Plata, Seville, Spain). Outcrops and Semi-Elaborated Products. Pag. 407-418. *En: Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*. IX Asmosia Conference. 2012. ISBN 978-84-939033-8-1.
- **Rodríguez Gutiérrez, Oliva; Taylor, Ruth, Beltrán Fortes, José; Ontiveros Ortega, Esther; Ordoñez Agulla, Salvador (2015):** The use of Almadén de la Plata marble in the public programs of colonia Augusta Firma -Astigi (Écija, Seville, Spain). Vol. 1. Pag. 232-238. *En: Interdisciplinary Studies on Ancient Stone ASMOSIA X Proceedings of the Tenth International Conference of ASMOSIA Association for the Study of Marble & Other Stones in Antiquity Rome, 21-26 May 2012*. «LERMA» di BRETSCHNEIDER. 2015. ISBN 9788891307682.
- **Rodríguez Gutierrez, Oliva; Beltran Fortes, José; Taylor, Ruth; Ontiveros Ortega, Esther (2012):** The Quarries of Almadén de la Plata (Seville, Spain): New Data from the Recent. Vol. I. Pag. 645-650. *End: Interdisciplinary Studies on Ancient Stone. IX ASMOSIA Conference (Tarragona 2009)*. Asmosia. 2012.

FICHA TÉCNICA;

Esther Ontiveros Ortega. Laboratorio Geología.
Centro de Inmuebles, Obras e Infraestructuras.

Sevilla 2 enero de 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Esther Ontiveros Ortega', written over a faint grid background.

Fdo: Esther Ontiveros ortega



CARACTERIZACIÓN DE LOS VIDRIOS DEL PAVIMENTO MUSIVO “DE LOS AMORES DE ZEUS”

ÉCIJA (SEVILLA)

Enero de 2019

ÍNDICE

- 1. GENERALIDADES**
- 2. METODOLOGÍA**
 - 2.1 Extracción e identificación de muestras del Mosaico Amores de Zeus**
 - 2.2 *Análisis y estudio de las muestras***
 - *Examen Visual y registro fotográfico*
 - *Microscopio estereoscópico*
 - *Microscopio óptico de luz reflejada*
 - *Microscopio electrónico de barrido (SEM-EDX)*
 - *Espectroscopía de reflectancia mediante fibra óptica*
 - *Espectroscopía Raman*
 - *Fichas de registro*
- 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**
- 4. CONCLUSIONES**
- 5. BIBLIOGRAFÍA**

INDICE DE FIGURAS

Fig.1. Fotografía aérea del mosaico con la identificación de las áreas de trabajo.

Fig.2 Y 3 Estado de conservación a la fecha de la visita al mosaico ubicado en las dependencias del IAPH.

Fig.4. Explicación durante la visita por parte del equipo de conservación y restauración IAPH, sobre las alteraciones en un corte del mosaico.

Fig.5. Observación a simple vista de agentes biológicos en gaza protectora del mosaico.

Fig 6. Detalle del estado de conservación del mosaico.

Fig.7. Vista general en que las muestras fueron entregadas por el equipo IAPH, donde posteriormente se seleccionaron las más representativas.

Fig.8. Ejemplo de registro fotográfico la muestra individualizada.

Fig.9. Ejemplo de registro fotográfico de muestra con mortero.

Fig.10. Imagen de microscopio estereoscópico utilizado.

Fig.11. Detalle aumentos del equipo.

Fig.12. Proceso de embutido de Muestras en molde de silicona.

Fig.13. Proceso de desbaste de muestras en pulidora metalográfica.

Fig.14. Imagen de equipo utilizado para el análisis MO.

Fig.15. Muestra durante el análisis MO.

Fig.16. Imagen de equipo utilizado para metalización catódica.

Fig.17. Pulverizador con fibra de grafito instalada.

Fig.18. Imagen del proceso de metalización durante calentamiento de la fibra de carbono.

Fig.19. Muestras una vez finalizada la metalización.

Fig.20. Preparación previa mediante disposición de cinta de carbono en el receptor de muestras.

Fig.21. Colocación de muestras preparadas en la cámara de vacío del microscopio electrónico de barrido.

Fig.22. Ejemplo de toma de imagen general de la muestra 18_MZ_Q19.

Fig.23. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de masa vítrea total en muestra 18_MZ_Q24.

Fig.24. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de masa vítrea en área puntual sin infundidos en muestra 18_MZ_Q8.

Fig.25. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de infundido en muestra 18_MZ_Q8.

Fig.26. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de infundido en borde de la tesela de la muestra 18_MZ_Q1.

Fig.27. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de mapping de la muestra 18_MZ_Q15. Los puntos blancos señalan la distribución de los elementos en el espacio.

Fig.28. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de sección transversal de la muestra 18_MZ_Q20. Los gráficos de diferentes colores, señalan la distribución de cada elemento químico.

Fig.29. Imagen de microscopio estereométrico de muestra 18_MZ_Q15.

Fig.30. Imagen de muestra 18_MZ_Q2, con alteración de orden avanzado.

Fig.31. Imagen de muestra 18_MZ_Q6 (color verde agua), con alteración de orden avanzado, donde se aprecia la corrosión en los bordes, así como también una pátina aparentemente de carácter biológica, burbujas y en general una masa vítrea poco heterogénea.

Fig.32. Imagen MO de la Masa vítrea heterogénea de la muestra 18_MZ_Q6 (color verde agua).

Fig.33. Imagen MO de la Masa vítrea de tesela color azul ultramar.

Fig.34. Imagen SEM-EDX de Detalle de alteraciones de bordes constatados en muestra 18_MZ_Q1 de color verde.

Fig.35. Imagen SEM-EDX de corrosión penetrante en el núcleo de la muestra, observándose pérdida y desconches de material en muestra 18_MZ_Q3.

Fig.36. Imagen SEM-EDX de muestra 18_MZ_Q5 de color azul, donde se constata alteraciones y pérdida en los bordes sin penetración considerable.

Fig.37. Mapping muestras 18_MZ_Q3 de color azul, donde se constata alteraciones y pérdida en los bordes sin penetración considerable.

Fig.38. Espectro realizado en muestra de pintura mural.

Figura 39. Espectros de reflexión de las teselas a) M-Q04 (verde claro), b) M-Q26 (verde intenso), c) M-Q05 (azul), d) M-Q13 (gris claro), e) M-Q01 (gris azulado).

Figura 40. Espectros μ -Raman de las teselas a) M-Q08 (gris claro), b) M-Q16 (azul), c) M-Q26 (verde intenso), d) M-Q19 (verde claro), e) M-Q30 (marrón).

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente informe tiene por objeto exponer el estudio de materiales vítreos del pavimento musivo “De los Amores de Zeus”, procedente de la ciudad de Écija, España, con respecto al estado de conservación y caracterización química-elemental,

El número total de muestras proporcionadas corresponde a un total de treinta, las cuales se sometieron a un análisis óptico en base a los equipos de Microscopio Estereocópico, modelo LEICA GZ6 y Microscopio óptico de luz reflejada modelo Leica DM4000 M. En una segunda etapa, se sometió a análisis químico-elemental utilizando un microscopio electrónico de barrido (SEM-EDX) modelo BAL-TEC SDC005 Cool Sputter Coater.

Las conclusiones del siguiente estudio, se basan en los resultados obtenidos de los análisis anteriormente mencionados y teniendo en consideración el estado de conservación en el momento de las muestras.

2. METODOLOGÍA

2.1 Extracción e identificación de muestras del Mosaico Amores de Zeus

En el momento de la visita técnica por parte del equipo del Laboratorio de Análisis, el mosaico se encontraba en un delicado estado de conservación y había sido trasladado hace pocos días desde su lugar de origen, hallándose con la superficie protegida y cubierta; por lo que las muestras que se reciben para el estudio, son solo aquellas que el equipo de conservación y restauración IPAH tenía individualizadas con anterioridad. De estas muestras se seleccionaron treinta teselas, cuyo criterio preliminar fue analizar todos los colores que componen la obra.

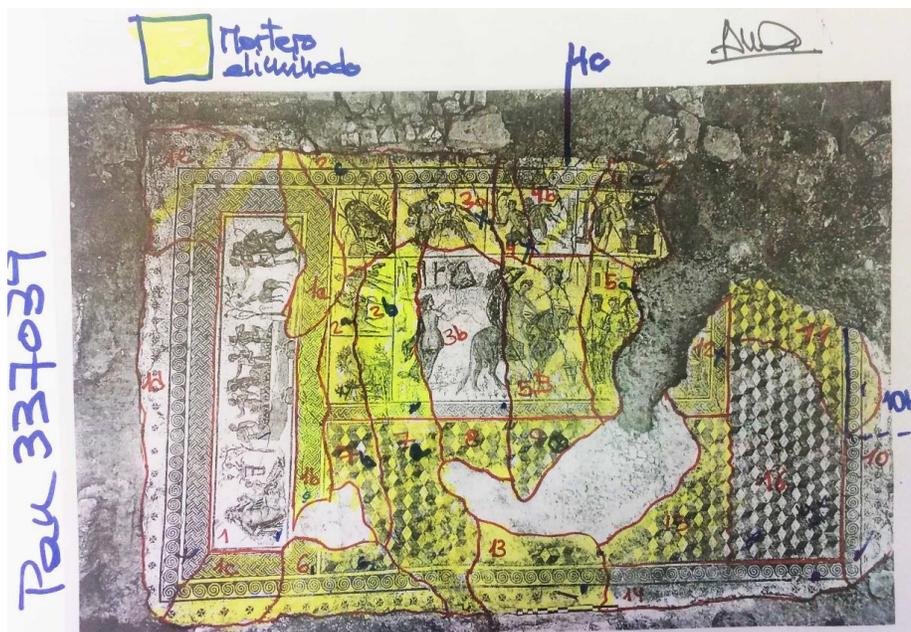


Fig. 1. Fotografía aérea del mosaico con la identificación de las áreas de trabajo. Fuente: Equipo de Restauración mosaico IAPH.



Fig. 2 y 3. Estado de conservación a la fecha de la visita al mosaico ubicado en las dependencias del IAPH.



Fig. 4. Explicación durante la visita por parte del equipo de conservación y restauración IAPH, sobre las alteraciones en un corte del mosaico.



Fig. 5. Observación a simple vista de agentes biológicos en gaza protectora del mosaico.



Fig. 6. Detalle del estado de conservación del mosaico.



Fig. 7. Vista general de estado en que las muestras fueron entregadas por el equipo IAPH, donde posteriormente se seleccionaron las más representativas.

- **Tabla n° 1. Identificación de muestras seleccionadas.**

Muestra	Imagen referencial	Material	Color (referencial)	Zona del mosaico
18_MZ_Q1		Pasta vitrea	verde agua	2B
18_MZ_Q2		Pasta vitrea	verde agua	2B
18_MZ_Q3		Pasta vitrea	verde agua	2B
18_MZ_Q4		Pasta vitrea	verde oscuro	2B
18_MZ_Q5		Pasta vitrea	azul ultramar	2B
18_MZ_Q6		Pasta vitrea	verde agua	2B
18_MZ_Q7		Pasta vitrea	verde agua	2B
18_MZ_Q8		Pasta vitrea	verde agua	2B
18_MZ_Q9		Pasta vitrea	verde agua	2C
18_MZ_Q10		Pasta vitrea	verde agua	2C
18_MZ_Q11		Pasta vitrea	azul ultramar	3A1

18_MZ_Q12		Pasta vitrea	azul ultramar	3A1
18_MZ_Q13		Pasta vitrea	verde agua	3A1
18_MZ_Q14		Pasta vitrea	verde agua	4D1
18_MZ_Q15		Pasta vitrea	azul ultramar	4D1
18_MZ_Q16		Pasta vitrea	azul ultramar	4D1
18_MZ_Q17		Pasta vitrea	azul ultramar	4D1
18_MZ_Q18		Pasta vitrea	azul ultramar	4D1
18_MZ_Q19		Pasta vitrea	verde agua	4D2
18_MZ_Q20		Pasta vitrea	azul ultramar	4D2
18_MZ_Q21		Pasta vitrea	verde agua	4D2
18_MZ_Q22		Pasta vitrea	azul ultramar	4D2

18_MZ_Q23		Pasta vitrea	verde agua	4D2
18_MZ_Q24		Pasta vitrea	verde agua	5A
18_MZ_Q25		Pasta vitrea	azul ultramar	5A
18_MZ_Q26		Pasta vitrea	verde agua	5A
18_MZ_Q27		Pasta vitrea	verde agua	5A
18_MZ_Q28		Pasta vitrea	azul ultramar	5A
18_MZ_Q29		Pasta vitrea	verde agua c	5A
18_MZ_Q30		Piedra	blanco	5A

2.2 Análisis y estudio de las muestras.

A continuación, se describen las técnicas de análisis y estudio de las muestras de tesela vítrea romanas procedentes del Mosaico Amores de Zeus. El objetivo del análisis es la detección de las alteraciones y generar un diagnóstico del estado de conservación de la pasta vítrea, así como también realizar la caracterización química elemental y los responsables de los cromóforos de las teselas.

En primer lugar, las muestras se catalogaron según su procedencia y área del mosaico, indicando el año de excavación, una sigla identificatoria, y el número de muestra antecedido de la letra Q (laboratorio de química), según se indica:

18_MZ_Qx

donde x= al número de la muestra.

Todas las muestras se sometieron a un registro fotográfico y un examen visual general, luego se utilizó la microscopía estereoscópica, microscopía óptica (MO) y finalmente la microscopía electrónica de barrido con energía dispersiva de rayos X (SEM-EDX), las cuales se detallan a continuación.

- **Examen Visual y registro fotográfico:** Consistió en el registro general de las muestras, medidas y primer alcance del material. El registro se realizó con una cámara fotográfica Nikon Coolpix B700.



Fig. 8. Ejemplo de registro fotográfico la muestra individualizada.



Fig. 9. Ejemplo de registro fotográfico de muestra con mortero.

- **Microscopio estereoscópico:** Complementando primer registro visual y con el objetivo de detectar de detectar a modo general las posibles alteraciones de la masa vítrea, se empleó la técnica de microscopía estereoscópica usando el equipo LEICA GZ6. El registro consistió en la toma de al menos tres imágenes de las muestras en diferentes aumentos (0.67x, 1.7x y 0.25x).



Fig. 10. Imagen de microscopio estereoscópico utilizado.



Fig. 11. Detalle aumentos del equipo.

- **Microscopio óptico de luz reflejada:** Para la realización de esta técnica de análisis se seleccionan 22 de 30 muestras del mosaico Amores de Zeus y 21 de 29 muestras de Villa Adriana. Luego, se prepararon en sección transversal mediante embutido en base a metacrilato, para lo cual se utilizó el producto Technovit 4004. Una vez embutidas, las muestras se desbastaron en una pulidora metalográfica de la serie Forcipol.



Fig. 12. Proceso de embutido de Muestras en molde de silicona.



Fig. 13. Proceso de desbaste de muestras en pulidora metalográfica.

Una vez preparadas las muestras, estas se observaron mediante el microscopio óptico modelo Leica DM4000 M, realizando al menos tres capturas de imágenes a diferentes aumentos (5x, 10x y/o 20x).



Fig.14. Imagen de equipo utilizado para el análisis.

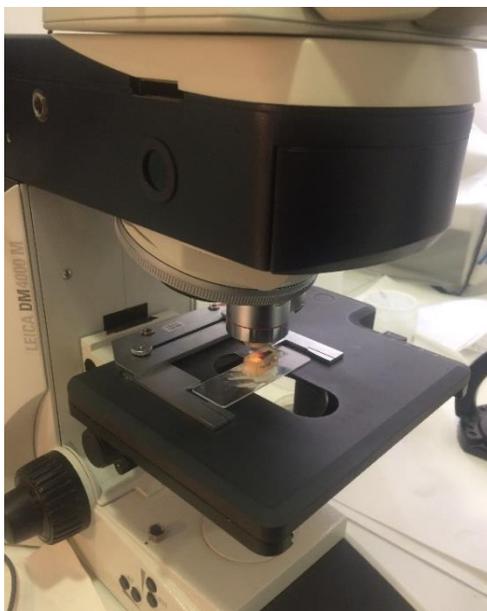


Fig. 15. Muestra durante el análisis.

- **Microscopio electrónico de barrido (SEM-EDX):** Las observaciones microestructurales e información química elemental se basaron en la técnica SEM-EDX, utilizando carbono como medio conductor de metalización. Este proceso se llevó a cabo mediante un equipo de pulverización catódica, modelo Bal-TEC SCD 005 Cool Sputter Coater.



Fig. 16. Imagen de equipo utilizado para metalización catódica.



Fig. 17. Pulverizador con fibra de grafito instalada.



Fig. 18. Imagen del proceso de metalización durante calentamiento de la fibra de carbono.

Fig. 19. Muestras una vez finalizada la metalización.

El equipo empleado para la examinación de las secciones transversales pulidas y metalizadas fue un microscopio electrónico de emisión modelo JSM5600 LV, con microsonda de energía dispersiva de RX acoplada modelo INCA x-sight de instrumentos Oxford, empleando el software informático especializado de imagen y espectro The Microanalysis Issue 18d.



Fig. 20. Preparación previa mediante disposición de cinta de carbono en el receptor de muestras.



Fig. 21. Colocación de muestras preparadas en la cámara de vacío del microscopio electrónico de barrido.

Debido a la cantidad de muestras a analizar se protocolizó una metodología de estudio, cuyo orden se detalla a continuación:

*Para efectos de este informe, esta información se expone en la “Tabla n°1: Resultados análisis Composición química mediante la técnica de SEM-EDX”.

- i. **Imagen general:** Captura de imágenes generales del estado de conservación de la masa vítrea, poniendo énfasis en los bordes.

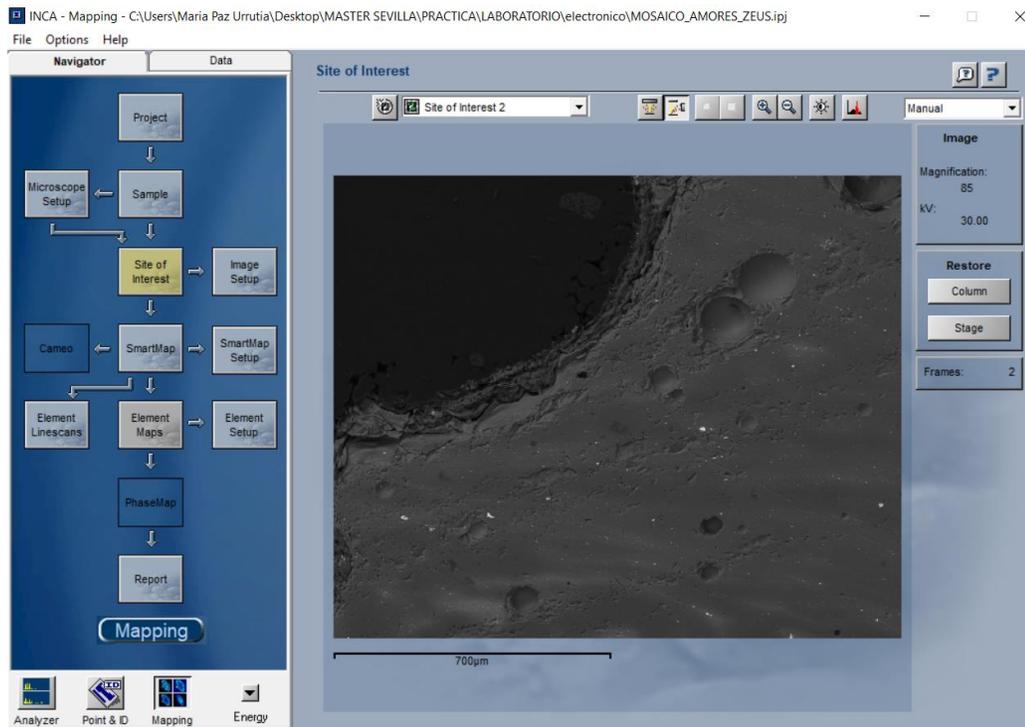


Fig. 22. Ejemplo de toma de imagen general de la muestra 18_MZ_Q19

- ii. **Espectro de la masa vítrea total:** Selección de un área de masa vítrea homogénea con un porcentaje de infundidos representativos a un aumento de 100 a 200 μm , para posterior análisis químico elemental.

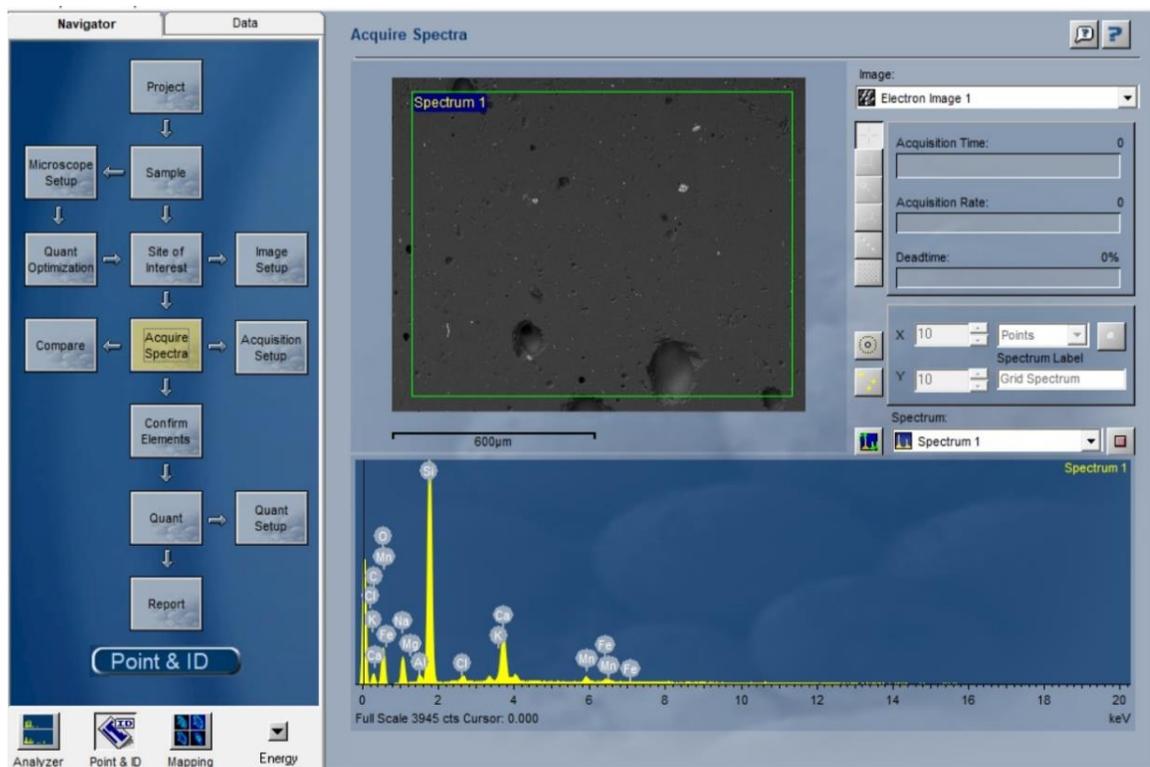


Fig. 23. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de masa vítrea total en muestra 18_MZ_Q24. En la imagen superior se observa la textura de la superficie mientras que en el recuadro inferior se observan los elementos constitutivos del área seleccionada.

- iii. **Spectrum de la masa vítrea sin infundidos:** Selección puntual de la masa vítrea sin infundidos a un aumento entre 50 a 20 μm . para posterior análisis químico elemental. En los casos donde la masa vítrea era notablemente heterogénea se tomaron varios puntos de análisis.

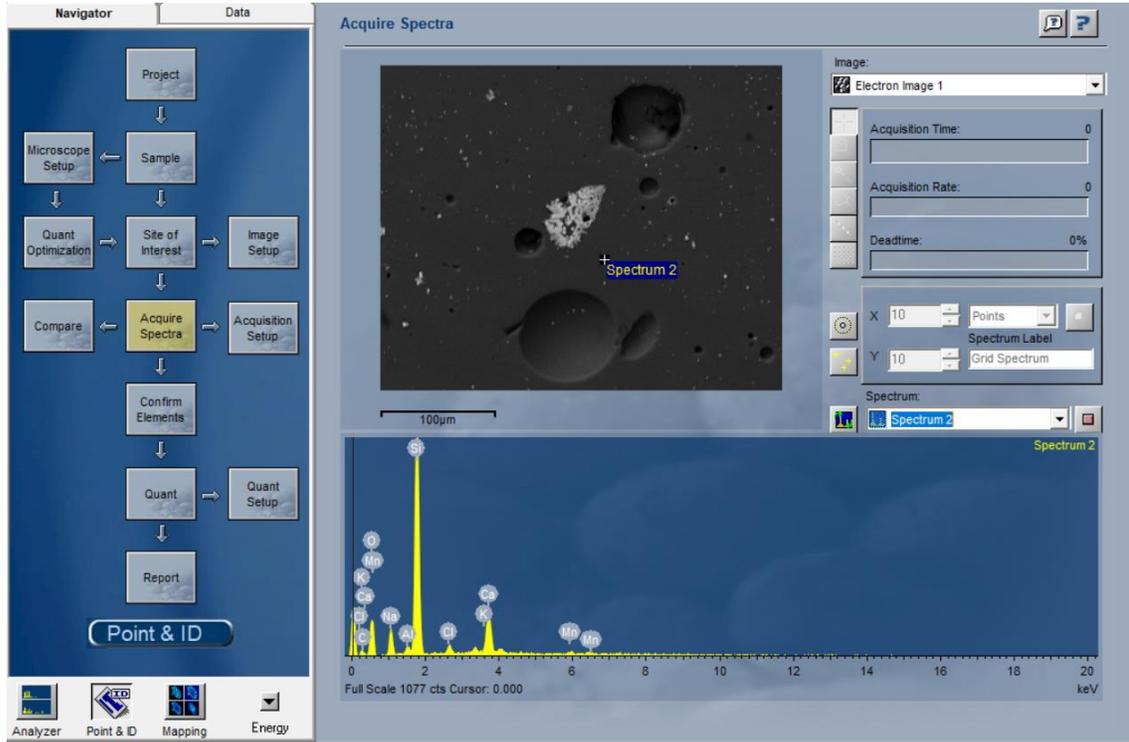


Fig. 24. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de masa vítrea en área puntual sin infundidos en muestra 18_MZ_Q8. En la imagen superior se observa la textura de la superficie mientras que en el recuadro inferior se observan los elementos constitutivos del área seleccionada.

- iv. **Espectro puntual de infundidos:** Selección puntual de infundidos a un aumento entre 50 a 20 μm para posterior análisis químico elemental. En los casos donde se observó infundidos de gran tamaño se seleccionaron varios puntos de análisis.

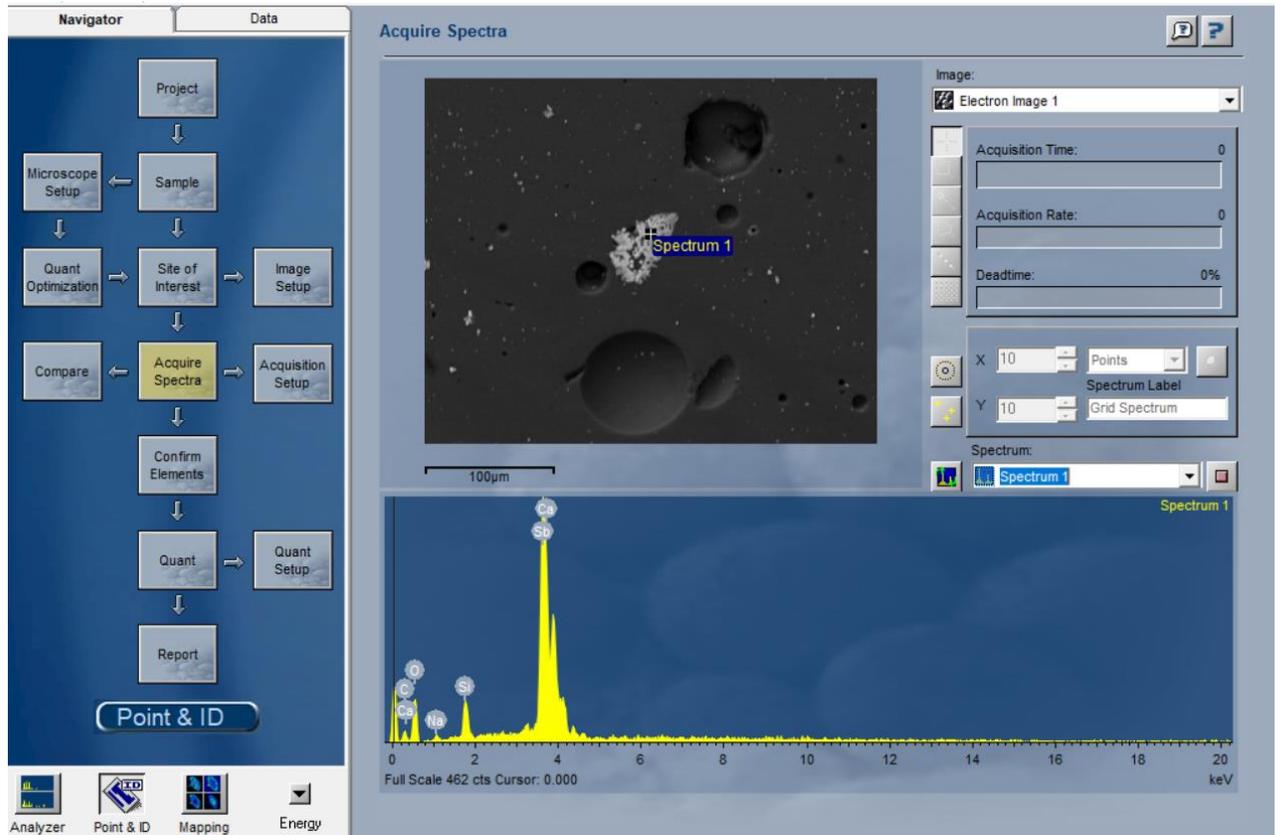


Fig. 25. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de infundido en muestra 18_MZ_Q8. En la imagen superior se observa la textura de la superficie mientras que en el recuadro inferior se observan los elementos constitutivos del área seleccionada.

- v. **Espectro puntual de área de interés:** Aquellas muestras donde se vió un deterioro importante de la superficie, se seleccionaron otros puntos de interés.

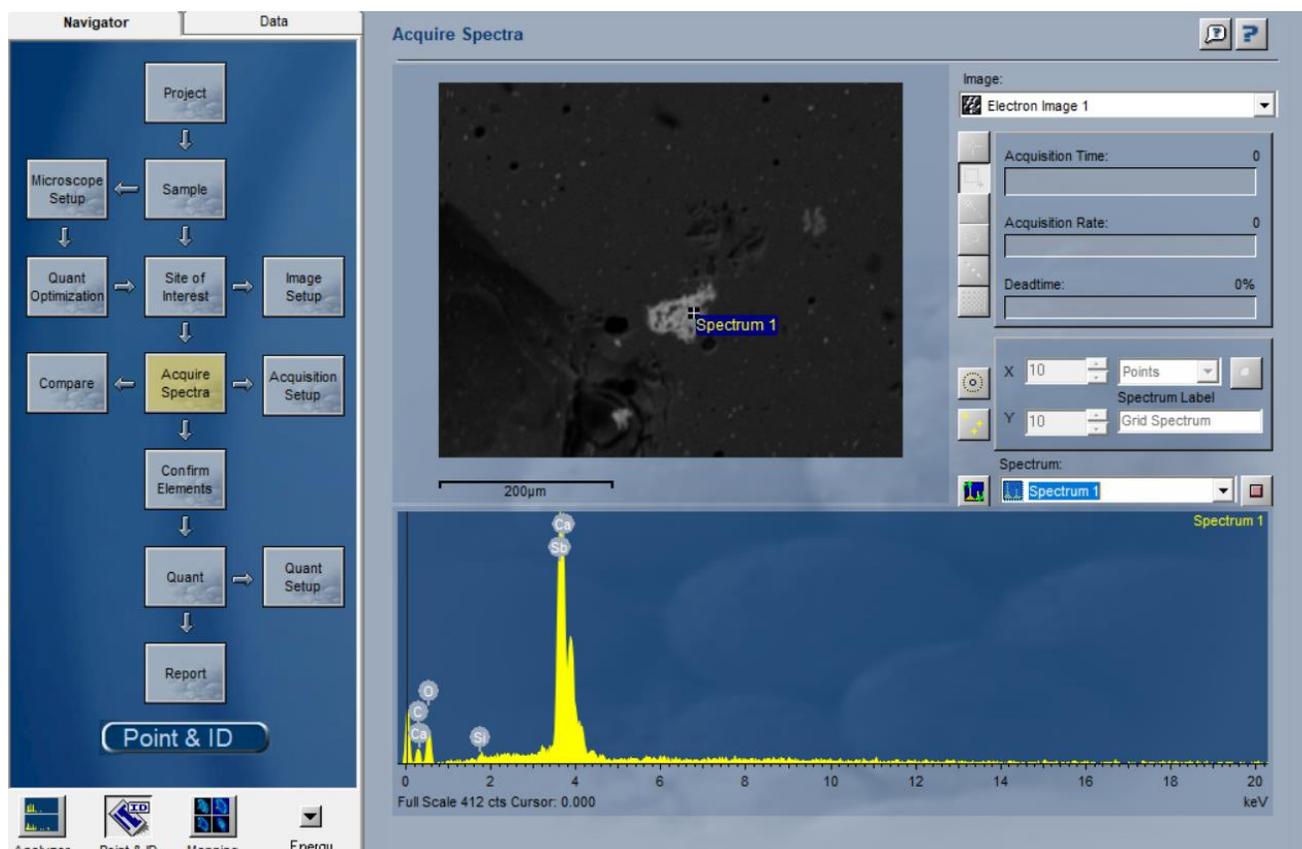


Fig.26. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de infundido en borde de la tesela de la muestra 18_MZ_Q1.

- vi. **Mapping y secciones de zona de interés:** Las muestras donde se observó mayor deterioro fueron sometidas a un mapping y a secciones. Este tipo de imagen mostró la distribución de los elementos químicos en el espacio seleccionado.

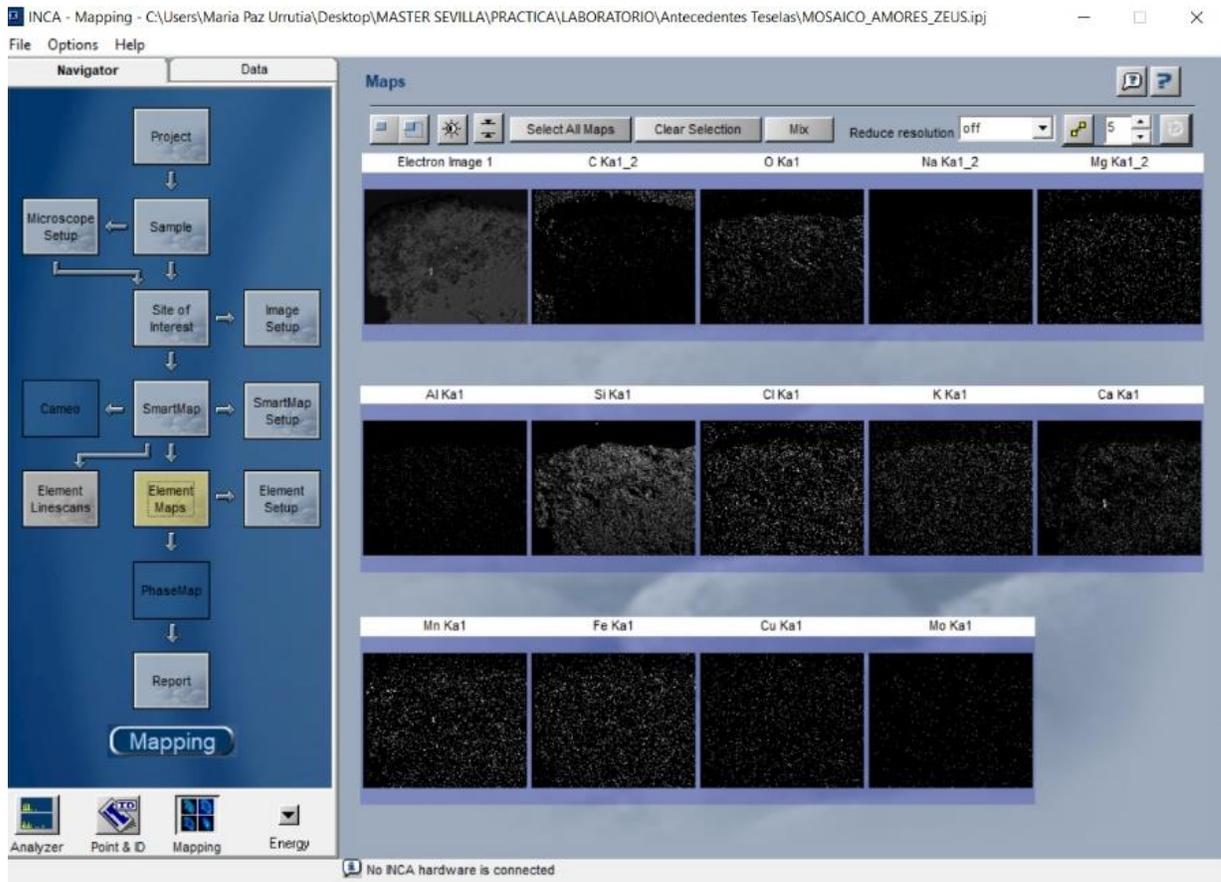


Fig. 27. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de mapping de la muestra 18_MZ_Q15. Los puntos blancos señalan la distribución de los elementos en el espacio.

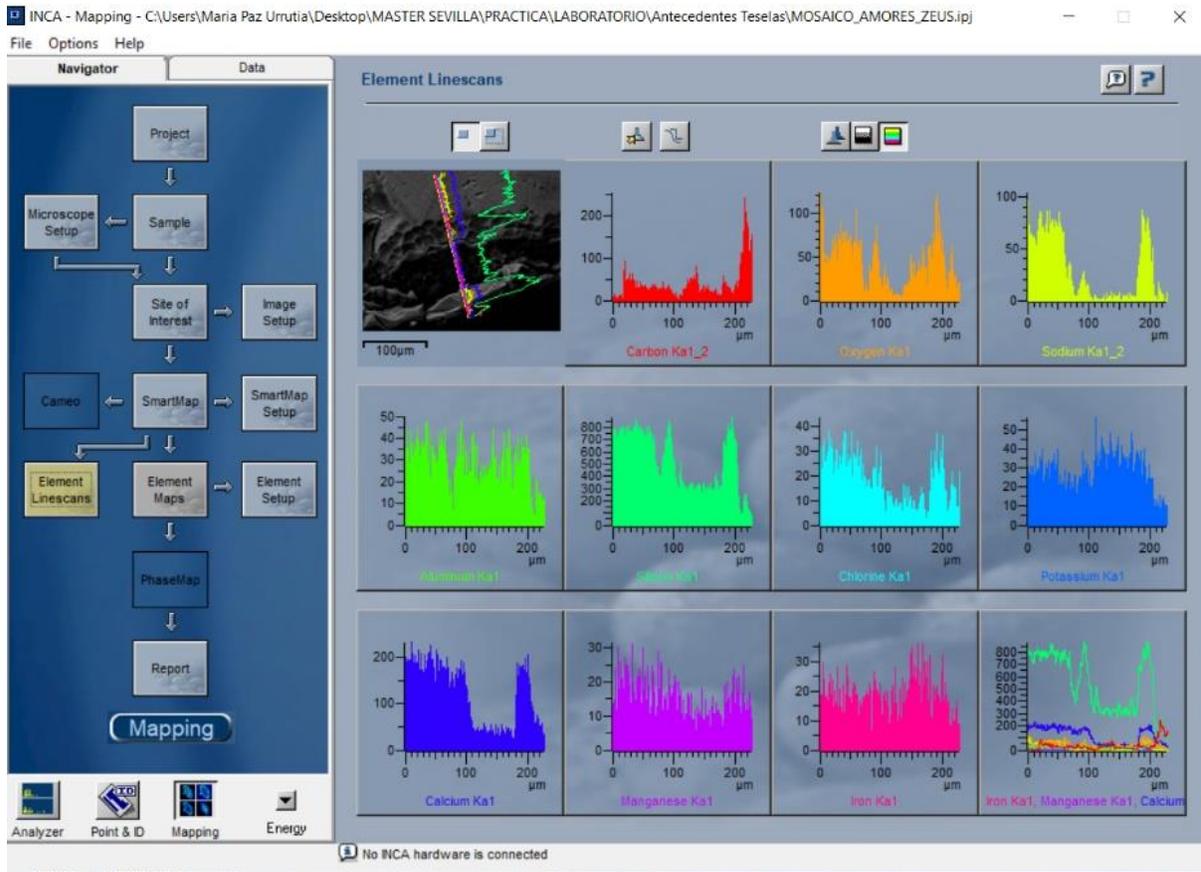


Fig. 28. Ejemplo de toma de análisis químico elemental de sección transversal de la muestra 18_MZ_Q20. Los gráficos de diferentes colores, señalan la distribución de cada elemento químico.

- **Fichaje de muestras:** Todos los análisis realizados en las muestras se han registrado en la ficha tipo expuesta a continuación, la cual señala las características generales de identificación (zona de extracción de la muestra, color, material); principales observaciones con respecto a la composición físico química y estado de conservación de la misma.

- Espectroscopía de reflectancia mediante fibra óptica

La identificación de las especies colorantes del vidrio, cromóforos, se realizó mediante espectroscopía de reflectancia mediante fibra óptica (FORS, por sus siglas en inglés Fiber Optic Reflectance Spectroscopy) con un espectrofotómetro MAYA 200 PRO de la casa comercial Ocean Optics. El equipo cuenta con una única fibra óptica junto con un detector CCD de silicio 2048 que opera en el intervalo de longitudes de onda 200-1050 nm. Los espectros fueron adquiridos en modo de reflectancia (R) con un ángulo de 45°/45° entre la fibra de iluminación y de adquisición, con un tiempo de integración de 8 ms y un promedio de 15 espectros. El área analizada tiene aproximadamente 2 mm de diámetro. Las medidas colorimétricas se realizaron utilizando un iluminante D65 y con un ángulo de 10°. El espectro obtenido de reflectancia (R) fue convertido a absorbancia (A) mediante la relación $A = \log(1/R)$.

- Espectroscopía μ -Raman

Los análisis por espectroscopía μ -Raman fueron realizados en un equipo LabRAM Horiba 300 Jobin Yvon acoplado a un microscopio Olympus dotado de los objetivos x50 y x100. Como fuente de excitación se empleó un láser de diodo a 785 nm. Se utilizaron potencias de láser que aseguran la integridad de las muestras con un tiempo de exposición de 25 s y 3 acumulaciones adquiridas en el rango de número de ondas de 100 a 1200 cm^{-1} .

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Mosaico Amores de Zeus

3.1.1. Análisis macros y microscópico:

La observación macroscópica en complemento con la observación mediante microscopía óptica, demostró que todas las teselas presentan un porcentaje importante de alteraciones de carácter medio o avanzado. En el estado medio de alteraciones, se pudo observar picaduras concoidales, descamaciones de los bordes de las muestras y la presencia de agentes biológicos; mientras que las teselas con alteraciones de orden avanzado se distinguen por tener, además de las alteraciones mencionadas, corrosión iridiscente en gran parte de la superficie, fisuras de mayor tamaño y pérdida de material con rotura concoidal.

Cabe señalar que, las muestras que tienen alteraciones de orden medio son por lo general de color azul oscuro, mientras que las teselas más claras como verde agua o verde oscuro o “pistacho” se apreciaron con alteraciones de orden avanzado.

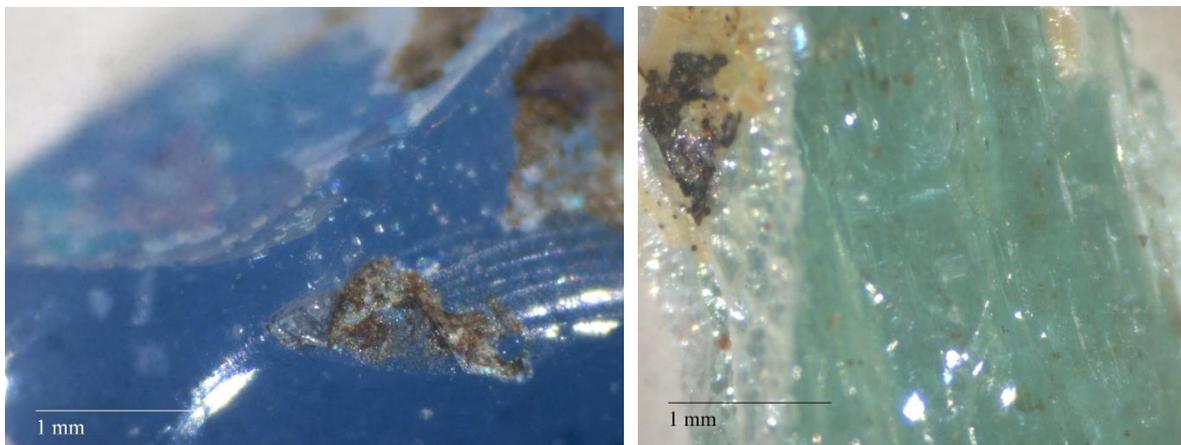


Fig. 29. Imagen de microscopio estereométrico de muestra 18_MZ_Q15, con alteraciones de orden media, donde se aprecia una pátina de color oscuro puntual en conjunto con picaduras concooidales.

Fig. 30. Imagen de muestra 18_MZ_Q2, con alteración de orden avanzado, donde se aprecia la corrosión y aumento de volumen de los bordes de la tesela, así como también una pátina aparentemente de carácter biológica en el borde superior izquierdo.

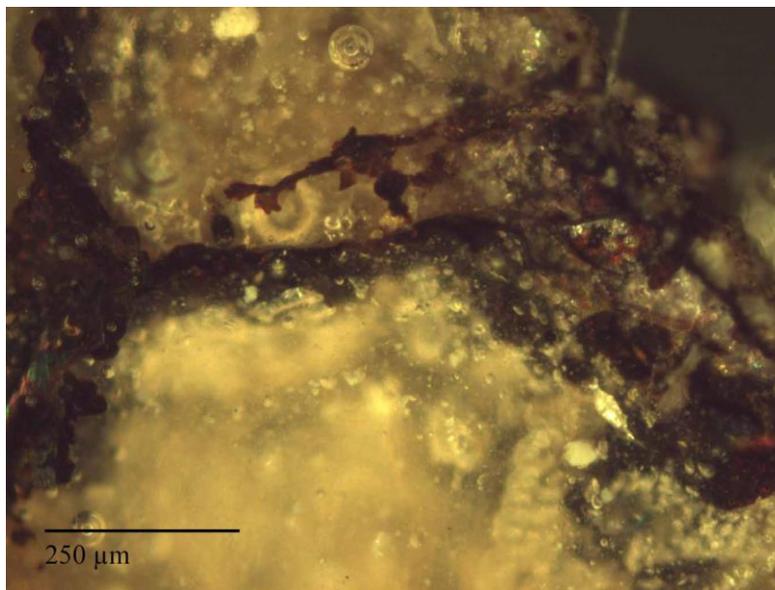


Fig. 31. Imagen de muestra 18_MZ_Q6 (color verde agua), con alteración de orden avanzado, donde se aprecia la corrosión en los bordes, así como también una pátina aparentemente de carácter biológica, burbujas y en general una masa vítrea poco heterogénea.

Con respecto al estado de la masa vítrea, se observa en las imágenes obtenidas de las secciones transversales en el microscopio óptico, que los colores claros tienen una masa vítrea heterogénea con un porcentaje importante de infundidos de diversos tamaños y dispersos por toda la masa, mientras que las muestras más oscuras, aunque su masa no es homogénea las oclusiones de gran tamaño como la que se aprecia en la fig.63 son menos recurrentes.



Fig. 32. Imagen MO de la Masa vítrea heterogénea de la muestra 18_MZ_Q6 (color verde agua).

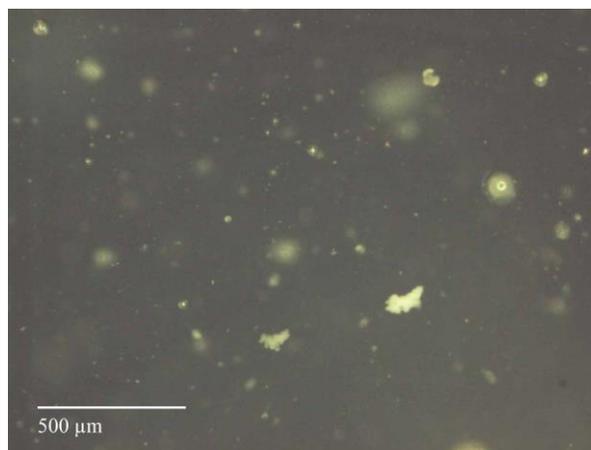


Fig. 33. Imagen MO de la Masa vítrea de tesela color azul ultramar.

Por su parte, las imágenes resultantes del SEM-EDX son coherentes con aquellas observadas en la microscopía óptica, pudiéndose constatar la alteración principalmente de las teselas de color verde agua y verde oscuro, donde los bordes presentan corrosiones que penetran en la masa (fig.65 y fig.66).

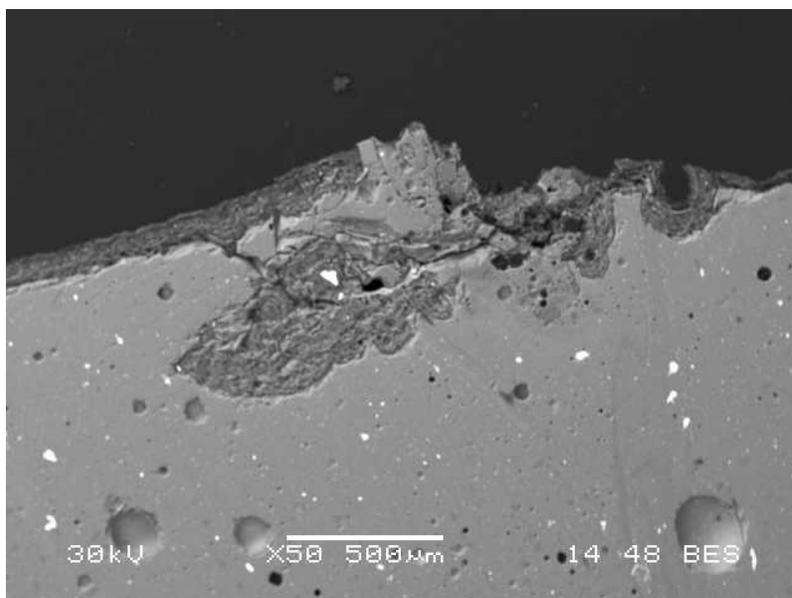


Fig.34. Imagen SEM-EDX de Detalle de alteraciones de bordes constatados en muestra 18_MZ_Q1 de color verde.

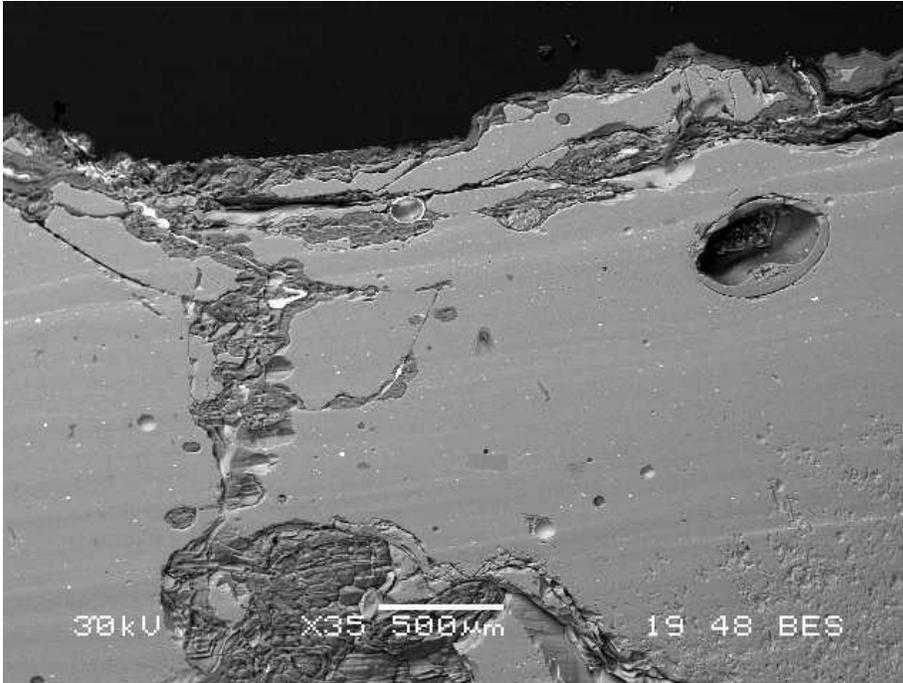


Fig. 35. Imagen SEM-EDX de corrosión penetrante en el núcleo de la muestra, observándose pérdida y desconches de material en muestra 18_MZ_Q3.

Mientras que las teselas de color azul, si bien constatan alteraciones principalmente en los bordes, la masa vítrea se presenta homogénea y en ocasiones sin pérdidas importantes en el núcleo de la muestra (fig. 67 y fig. 68).

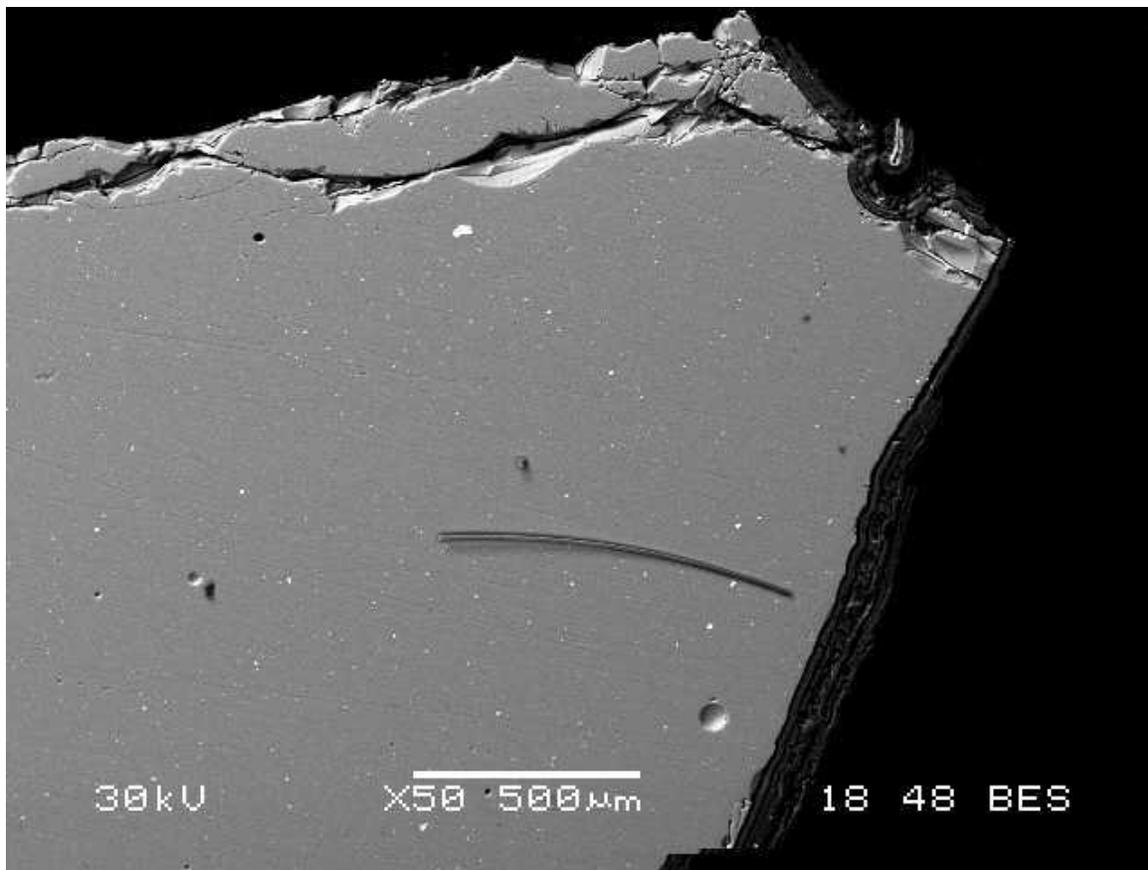


Fig. 36. Imagen SEM-EDX de muestra 18_MZ_Q5 de color azul, donde se constata alteraciones y pérdida en los bordes sin penetración considerable.

3.1.2. Análisis de composición química:

La información sobre la composición química de la masa de las muestras se determinada mediante la técnica de análisis SEM-EDX y se exponen tabla n°2, la cual se ha separado por color, ya que los análisis anteriores han demostrado una coherencia entre el color y las alteraciones que se presentan.

A modo general, tanto en las teselas verdes como azules la masa vítrea presenta un porcentaje que promedio del 70% de óxido de Silicio (SiO_2) que cumple el rol de vitrificante.

Por su parte el porcentajes de fundentes como Óxido de Sodio (Na_2O) y óxido de Potasio (K_2O), van en el orden de 10 a 14% y <1% respectivamente. Mientras que el porcentaje de estabilizante que en este caso es el Óxido de Calcio (CaO) se presenta en promedio de un porcentaje 8% del total de la masa.

Cabe señalar, que se identifica en las muestras verdes la presencia de Cobre y Hierro lo cuales podría asumirse como posibles cromóforos. Al realizar el análisis de la masa vítrea sin infundidos, se repiten proporcionalmente los resultados, es decir, se detectan los mismos componentes.

Los resultados de los análisis puntuales en infundidos, demuestran un alza importante de Trioóxido de Antimonio (Sb_2O_3) en las teselas de ambos colores, mientras que en las muestras verdes donde hay un porcentaje destacable de Plomo (Pb) los infundidos son de mayor tamaño.

Por otro lado, las muestras de color verde agua presentan una des alcalinización, observándose una concentración de potasio en las áreas corroídas. En la fig. 68, correspondiente a la muestra 18_MZ_Q3 de color verde agua, se observa que la concentración de potasio (K) en las zonas de corrosión del borde y del núcleo del material.

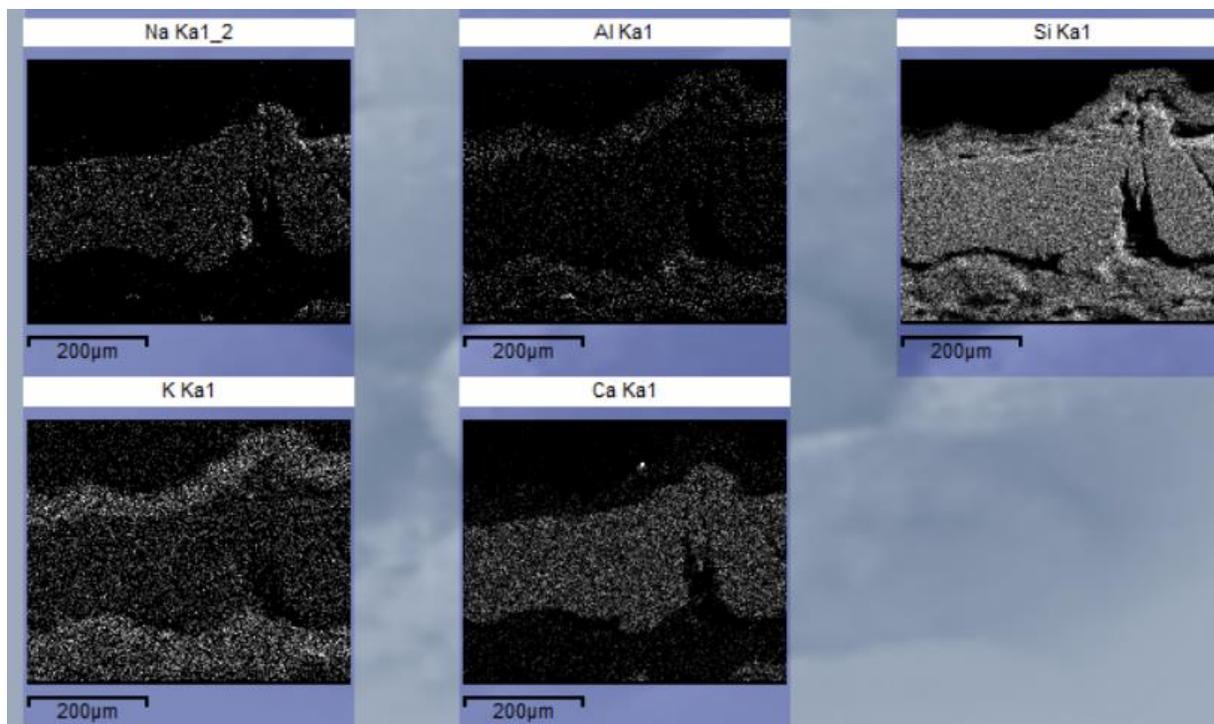


Fig. 37. Mapping muestras 18_MZ_Q3 de color azul, donde se constata alteraciones y pérdida en los bordes sin penetración considerable.

- La muestra se examina mediante la técnica SEM-EDX donde se comprueba que la técnica corresponde a un fresco y cuya pigmentación corresponde a un azul egipcio realizado a base de Sílice, calcita y cobre.

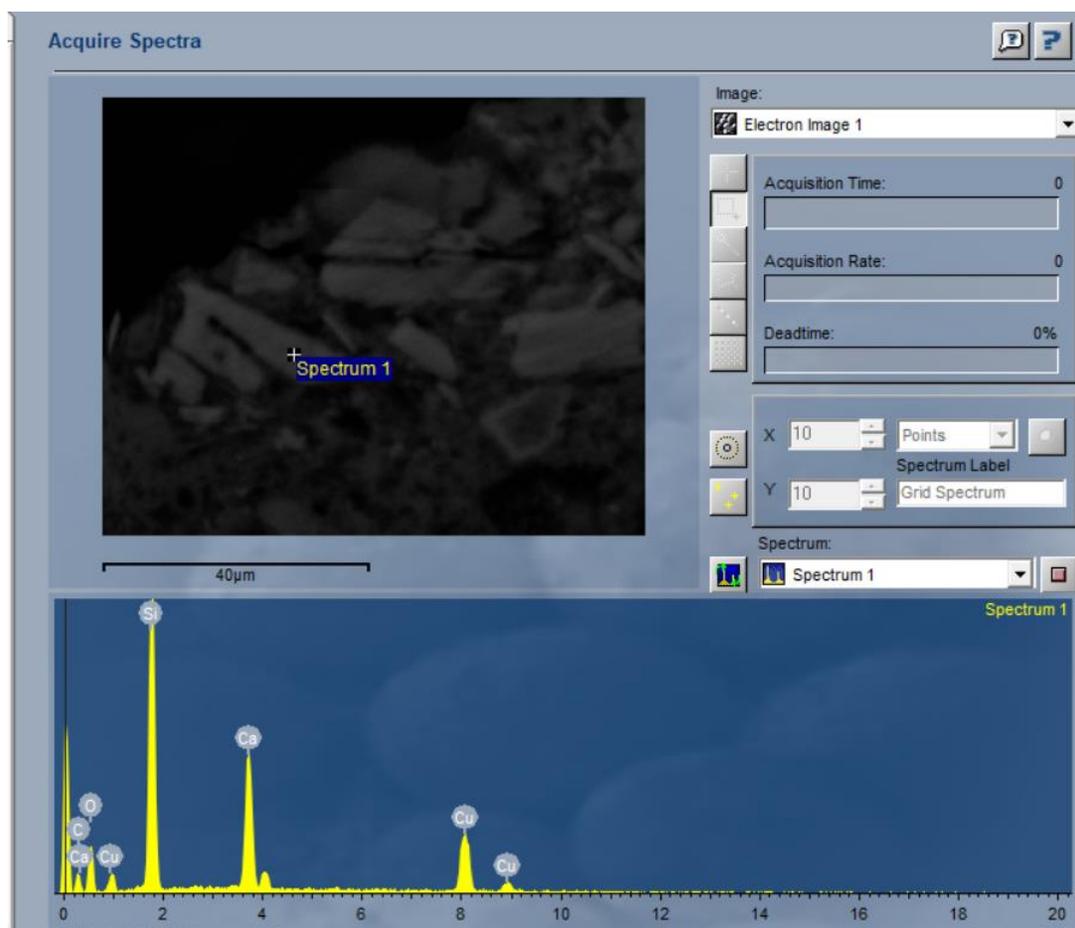


Fig. 38. Espectro realizado en muestra de pintura mural.

3.1.3. Estudio del color

La caracterización de las especies responsables del color del vidrio, los cromóforos, se realizó mediante espectrofotometría de reflectancia. Mediante el tratamiento del espectro, se pudo representar el espectro de reflexión de las teselas. Este espectro muestra las bandas de reflexión del vidrio, características de cada ion, y que dependen de la configuración electrónica y de los niveles energéticos libres en los orbitales “d” incompletos de su capa electrónica.

Las teselas presentaron diferente coloración en función de los cromóforos que presentaron. En general, las teselas presentaron las bandas correspondientes al ión de hierro en su forma oxidada

(Fe³⁺), cuya presencia suele asociarse a las impurezas de hierro en la materia prima, principalmente en la arena utilizada para hacer el vidrio.

Las teselas de color verde presentaron las bandas de reflexión del ión férrico (Fe³⁺), que aporta un tono amarillento al vidrio, y una amplia banda del ión cúprico (Cu²⁺). Las teselas presentaron un color verde más o menos intenso dependiendo de la intensidad de la banda del ión cobre (Fig. 39 a y b).

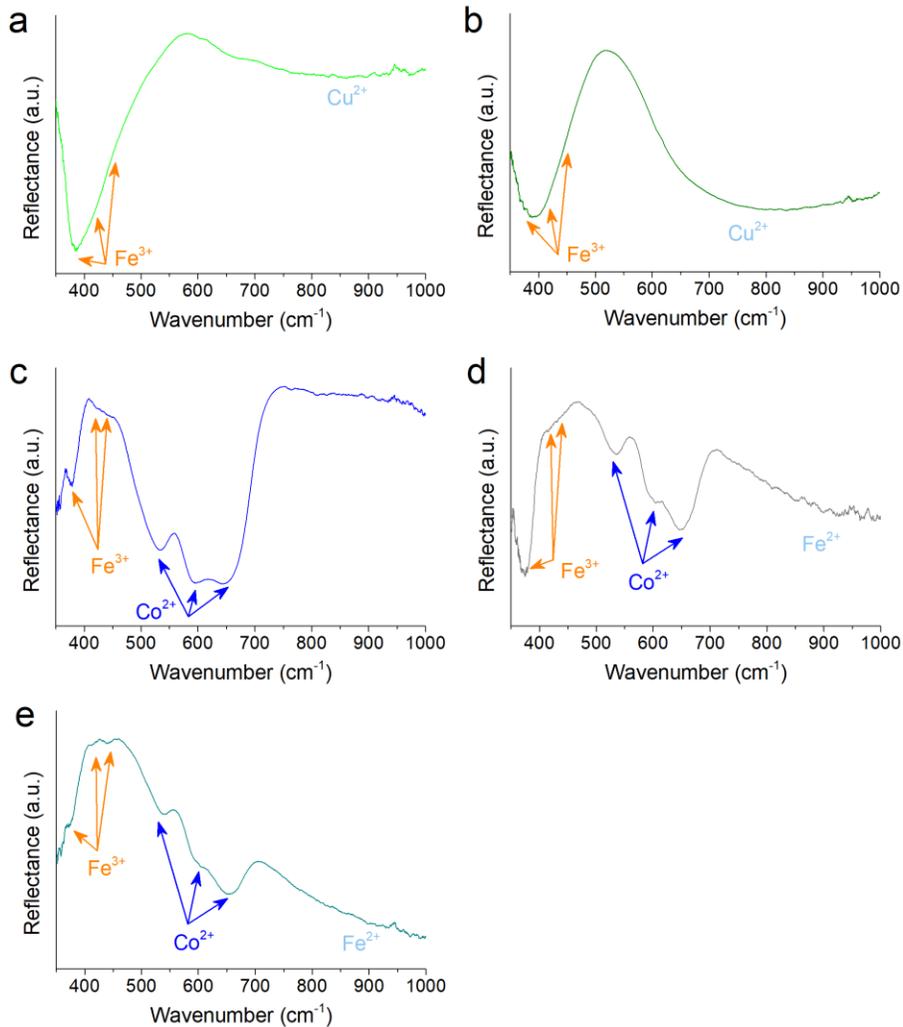


Figura 39. Espectros de reflexión de las teselas a) M-Q04 (verde claro), b) M-Q26 (verde intenso), c) M-Q05 (azul), d) M-Q13 (gris claro), e) M-Q01 (gris azulado).

Las teselas de color azul presentaron el triplete característico del ion cobalto (Co²⁺) con una pequeña contribución de las bandas del hierro (Figura 39 c). Sin embargo las teselas grisáceas presentaron mezclas de ambos cromóforos (cobalto y hierro) en diferentes estados de oxidación (Fig. 39 d y e). Las teselas de color gris claro presentaron las bandas del ión Fe³⁺ muy intensas en comparación con

las del ión Fe^{3+} (Fig. 39 d); por el contrario, las teselas de color gris azulado presentaron más intensas las bandas del ión Fe^{2+} (Fig. 39 e).

Para completar el estudio de color, se realizó un estudio de espectroscopía μ -Raman para caracterizar las inclusiones que actúan como opacificantes en los vidrios. La identificación de las bandas se realizó utilizando la Base de datos de espectros Raman, difracción de rayos X y datos químicos de minerales RRUFF (<http://rruff.info/>) y varios artículos sobre caracterización de teselas de mosaico mediante espectroscopía Raman.

Las principales fases cristalinas detectadas en las teselas fueron dos tipos de antimoniato de calcio (CaSb_2O_6 y $\text{Ca}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$), antimoniato de plomo y estaño ($\text{Pb}_2\text{Sb}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{7-x/2}$) y sulfato alcalino (Figura 40 a, b, c, d y e). Dado que la matriz vítrea presenta numerosas inclusiones, la presencia de bandas solapadas puede corresponder a partículas próximas a la analizada.

Las teselas de color gris claro presentaron únicamente inclusiones de CaSb_2O_6 (Fig. 40 a), y las teselas de color azul y azul grisáceo por la presencia de cobalto presentaron inclusiones de ambos antimoniatos de calcio (CaSb_2O_6 y $\text{Ca}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$) (Fig. 40 b). Las teselas de color verde claro y verde intenso presentaron inclusiones de antimoniato de plomo y estaño ($\text{Pb}_2\text{Sb}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{7-x/2}$), de color amarillento que puede contribuir al color verdoso de la tesela (Fig. 40 c y d). En la tesela M-Q19, se detectó también el pico correspondiente a los sulfatos (Fig. 40 d), pero no se pudo asociar a un compuesto específico.

Por último, la tesela MZ-Q30, tesela pétreo, presentó las bandas características del CaCO_3 (Fig. 40 e).

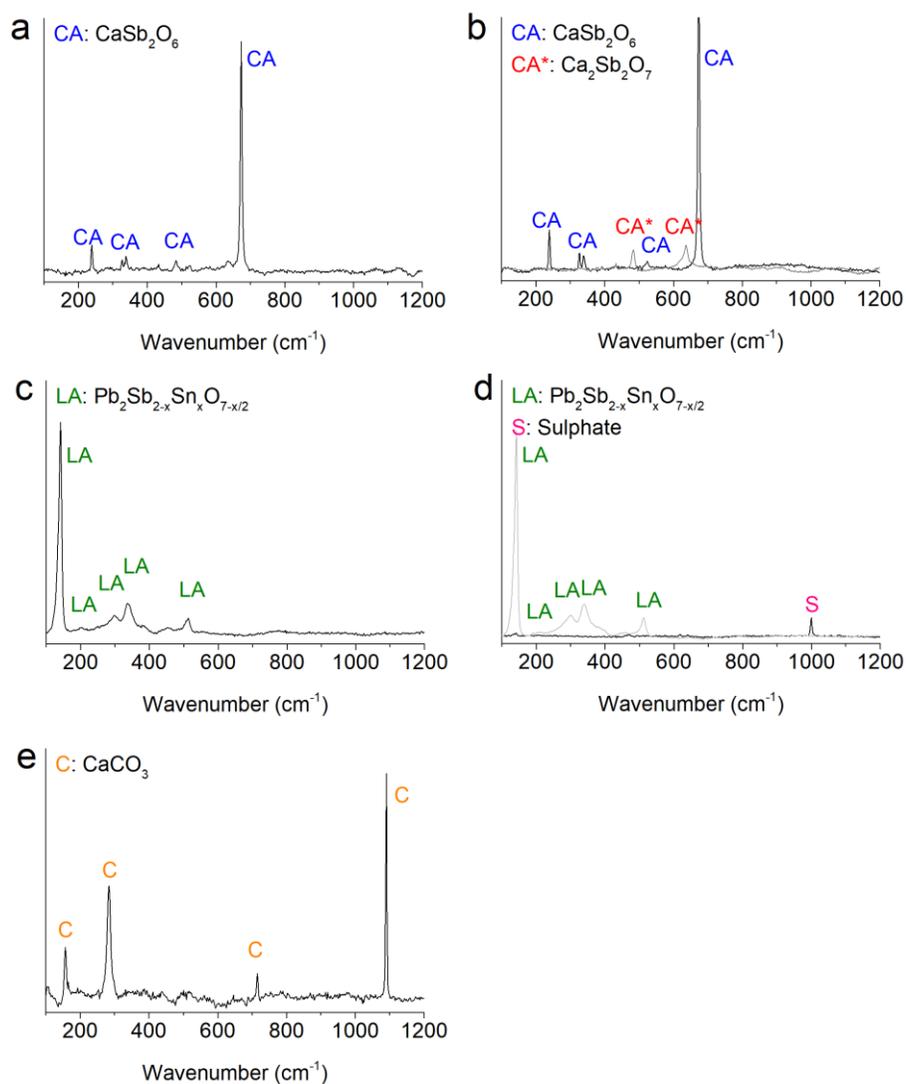


Figura 40. Espectros μ -Raman de las teselas a) M-Q08 (gris claro), b) M-Q16 (azul), c) M-Q26 (verde intenso), d) M-Q19 (verde claro), e) M-Q30 (marrón).

4. CONCLUSIONES

Las teselas analizadas provenientes del Mosaico Amores de Zeus, se encontraban en un estado de conservación delicado, con alteraciones de carácter media y avanzadas superficiales como penetrantes en las muestras observadas.

Según los resultados obtenidos, se puede suponer que existe una diferencia mecánica entre las teselas de diferentes colores, es decir, si bien tanto verdes como azules se componen en porcentajes parecidos de vitrificantes, fundentes y estabilizantes, aquellas que tienen cobre (Cu) y hierro (Fe) en mayor proporción se han visto más afectadas y con pérdida de material.

Por otro lado, existe una relación entre la presencia de Plomo y las muestras con mayores alteraciones, pues se observó que estas constataban infundidos de mayor tamaño, así como pérdida de la homogeneidad de la masa vítrea.

Finalmente, no se ha encontrado el cromóforo responsable de las teselas de color azul en los análisis químicos, para lo cual es necesario realizar otro tipo de técnica específica para su detección.

Con respecto a las teselas vítreas del Palazzo, si bien tienen alteraciones de grado medio y avanzado, aquellas muestras provenientes de las excavaciones arqueológicas se vieron mayormente afectadas por las condiciones y agresiones del medio, frente a aquellas muestras provenientes de revestimientos de cielo, presentando mayores irisaciones.

Con respecto a la muestra de policromía de color azul, se deduce que los materiales coinciden con aquellos utilizados para la realización de las teselas.

En cuanto al color hubo una gran homogeneidad dentro de cada uno de los diferentes tonos analizados. Los principales cromóforos fueron los iones de hierro, cobalto y cobre. En cuanto a los opacificantes, se detectaron antimoniato de calcio (CaSb_2O_6 y $\text{Ca}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$), antimoniato de plomo y estaño ($\text{Pb}_2\text{Sb}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_7-x/2$) y sulfatos, opacificantes habituales en las teselas romanas.

5. BIBLIOGRAFÍA

J. Fernández (2003). El vidrio. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

C. Maltese et al. (2017) “Le Tecniche artistiche”. Milán: Editorial Murcia, XXIII edición, pp. 367.

T. Pasías. (2011). “Conservación y Restauración de los mosaicos de los baños de la reina de Calpe. Investigación Master en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Universidad Politécnica de Valencia.

R. Taylor. (2006). “Los constructores romanos, un estudio sobre el proceso arquitectónico”. Madrid: Editorial Akal.

W.A. Weyl, Coloured glasses, Society of Glass Technology, Sheffield, England, 1967.

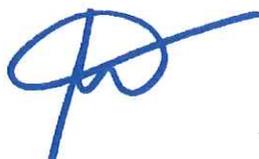
A. Paul, Chemistry of Glasses, Second ed., Chapman and Hall, London, 1990.

EQUIPO TÉCNICO

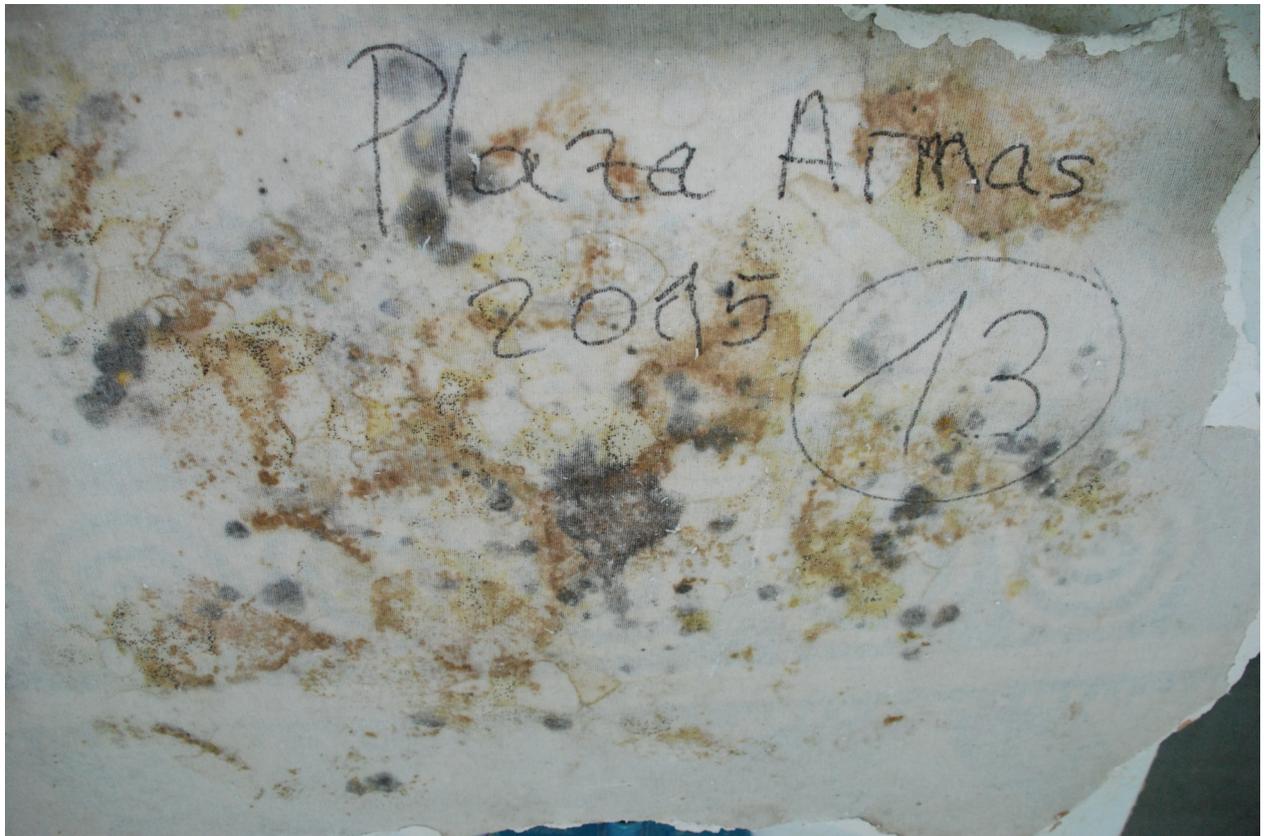
Auxiliadora Gómez Morón. Química. Laboratorio de análisis químicos. Departamento de Obras, Inmuebles e Infraestructuras.. Centro de Intervención. IAPH.

Teresa Palomar. Química. Grupo de Investigación VICARTE. Faculdade de Ciência e Tecnologia, FCT-UNL. Lisboa

Sevilla, 18 de enero de 2019



Fdo.: Auxiliadora Gómez Morón
Química
Laboratorio de Análisis Químicos



Estudio Microbiológico

Pavimento Musivo "De los Amores de Zeus"

Écija (Sevilla).

Enero, 2019

1. INTRODUCCIÓN.

Dada la presencia de microorganismos en algunos fragmentos del mosaico, y a solicitud de la restauradora, se procedió a su identificación taxonómica, así como a la valoración del posible biodeterioro que los mismos pudieran haber ocasionado sobre la obra.

2. IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS.

Se tomaron 6 muestras microbiológicas mediante hisopos estériles, en zonas con manchas características de microorganismos. Dichas manchas tienen diferente coloración, que varía desde negro a amarillo, pasando por diferentes tonalidades pardas o anaranjadas (Foto 1).



Foto 1. Manchas de distinta coloración características del crecimiento de microorganismos.

Posteriormente, en el laboratorio se realizó el cultivo microbiológico de dichas muestras en placas de Petri, en dos medios de cultivo distintos, **SGA (Sabouraud Glucose Agar)** y **MEA (Malt Extract Agar)**, y se incubaron, en aerobiosis y a 27 °C durante 72 horas. Transcurrido ese tiempo, se produjo crecimiento microbiano (bacterias y hongos) en todas placas (Foto 2).

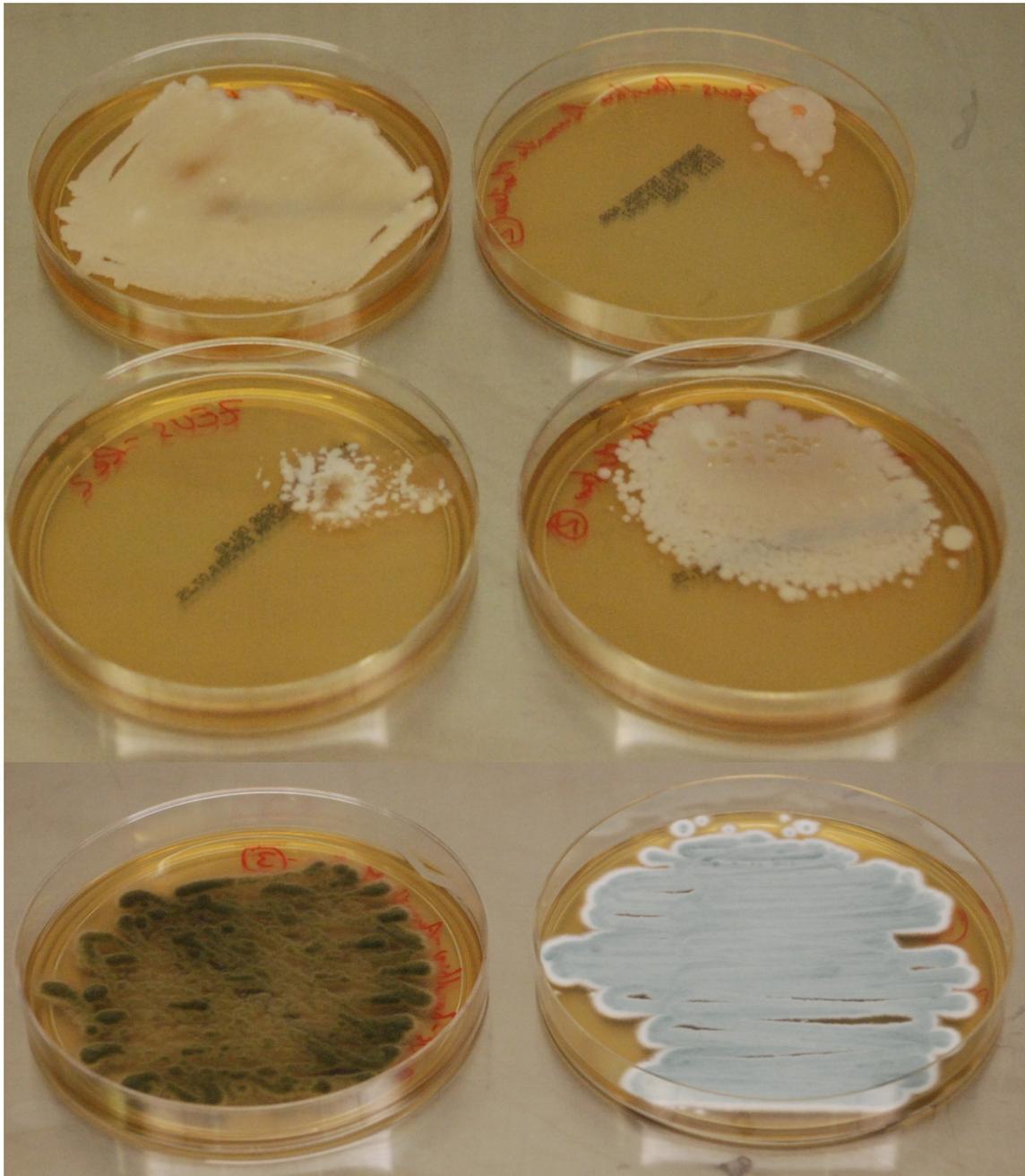


Foto 2. Crecimiento microbiano en distintos cultivos realizados.

A partir de esos cultivos se utilizaron **técnicas de biología molecular** para la identificación de las especies.

Se han llevado a cabo los siguientes procesos:

- **Extracción del ADN.**

Se utilizó un kit comercial de extracción de ADN para obtener soluciones de ADN. La extracción de ADN se verificó mediante electroforesis en gel de agarosa al 0,7% en tampón TBE $\frac{1}{2}$ y teñido con bromuro de etidio.

- Amplificación por PCR.

El ADN extraído se utilizó como molde para la amplificación mediante la técnica de la PCR (Reacción en cadena de la Polimerasa) de un fragmento del gen que codifica la subunidad 28S del ARN ribosómico de eucariotas y 16S en procariontes. Para ello se utilizaron como cebadores dos oligonucleótidos correspondientes a sendas secuencias consenso utilizados convencionalmente para la amplificación y secuenciación de dichos fragmentos. Estos cebadores amplifican una sola banda de ADN.

Las reacciones de amplificación se llevaron a cabo en un termociclador, y se realizaron en un volumen final de 50 μ l, con 1 μ l de ADN molde, 5 μ l de tampón Taq DNA polimerasa, 1 μ l de Taq DNA polimerasa (5 U), 2 μ l de mezcla de dNTPs 10 mM cada uno, 50 pmol de cada cebador, completando con agua Milli-Q.

Para comprobar la efectiva amplificación del fragmento de DNA, una muestra del producto resultante de la PCR se corrió mediante electroforesis en gel de agarosa al 1% (p/v) en 150 ml de tampón TBE $\frac{1}{2}$ teñido con bromuro de etidio (Foto 3).

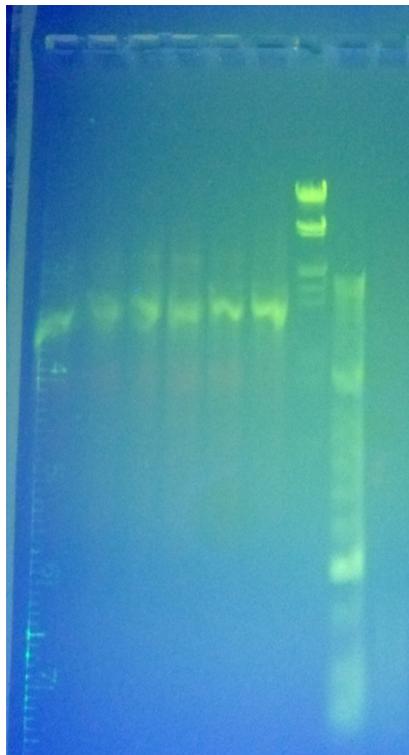


Foto 3. Electroforesis en gel de agarosa del resultado de la PCR.

- Cuantificación del ADN.

La cuantificación del ADN obtenido en la PCR se llevó a cabo en la misma electroforesis en gel de agarosa, por comparación frente a un marcador de pesos moleculares.

- Secuenciación.

Una vez cuantificadas las muestras de ADN, éstas se prepararon y enviaron al servicio de secuenciación del Instituto

de Bioquímica y Biomedicina “López-Neyra” de Granada.

- Análisis BLAST.

Con el fin de determinar a qué especies corresponden las secuencias de ADN obtenidas a partir de las muestras, se realiza una comparación mediante análisis BLAST de éstas con las existentes en la base de datos del NCBI (National Center for Biotechnology Information, USA).

Los resultados de la comparación nos permiten identificar 5 especies presentes, los hongos *Aspergillus niger* y *Cladosporium sp.*, y las bacterias *Arthrobacter sp.*, *Pseudarthrobacter oxydans* y *Bacillus simplex*.

3. VALORACIÓN DEL BIODETERIORO.

Si bien tanto bacterias como hongos pueden dañar químicamente el material pétreo, estos procesos de biodeterioro no han tenido lugar en el mosaico “De los Amores de Zeus”, ya que no hay colonización directa sobre las teselas o sobre los morteros. Los microorganismos identificados estaban colonizando exclusivamente la gasa protectora de algodón, sin que la hubiesen penetrado aún lo suficiente como para afectar al mosaico. La propia gasa protectora y/ o la solución de Paraloid utilizada como adhesivo de la misma era la fuente nutritiva de dicha microflora, favorecida también por la eutrofización debida a excrementos de pájaros y roedores que se encontraban sobre el mosaico.

EQUIPO TÉCNICO



Fdo.: Víctor Menguiano Chaparro

Biólogo

Laboratorio de Biología, IAPH



PROPUESTA DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PAVIMENTO MUSIVO “DE LOS AMORES DE ZEUS”

ÉCIJA (SEVILLA)

Anónimo. Siglo II-III d.c.

Enero 2019

INTRODUCCIÓN

El objetivo del programa de mantenimiento es garantizar de forma permanente la disponibilidad cultural del bien restaurado, mediante el seguimiento periódico de la intervención para una detección precoz de cualquier problema que pueda surgir.

La elaboración de una propuesta adecuada de mantenimiento se basará en los resultados de los estudios previos, las necesidades del bien y la función que desempeñe.

El programa debe abarcar los siguientes aspectos:

- a) Registro de seguimiento de los parámetros conservativo, seleccionados según la necesidad del bien, agrupados por secciones;
- b) Descripción priorizada de las actividades necesarias para el mantenimiento, tanto del sitio (edificio o entorno) como del bien cultural objeto del programa de mantenimiento. En una obra intervenida preciso presuponer, que a pesar de que una obra haya sido intervenida se pueden generar alteraciones en el tiempo, si no se controlan los parámetros conservativos causantes del daño, en especial en el caso que nos ocupa, un pavimento musivo.

Esta situación debe preverse y tenerse en consideración para actuar con las medidas preventivas y correctoras necesarias:

- c) Inspección periódica del bien y de las instalaciones auxiliares.
- d) Elaboración de unas normas de mantenimiento tanto de los bienes como de las instalaciones auxiliares, diseñadas y pensadas específicamente por cada tipología de bien cultural objeto del programa de mantenimiento, después de la evaluación del estado de conservación.
- e) Asesoramiento técnico y formación a aquellas personas que de una forma u otra son encargadas de su custodia.

Las personas encargadas de realizar este programa, deberán llevar un diario que contemple los siguientes puntos:

- 1) Relación y periodicidad de las acciones programadas.
- 2) Relación de actividades realizadas.
- 3) Relación de problemas encontrados.
- 4) Alteraciones detectadas tanto en el inmueble e instalaciones, como en los bienes culturales.

1. NORMAS DE MANTENIMIENTO DEL SITIO/ENTORNO

En relación al estado del sitio/entorno y teniendo en cuenta que es el contenedor del bien cultural objeto de este programa, y que le proporciona el entorno conservativo, la primera y más importante recomendación a proponer, es la revisión periódica del sitio (cada seis meses). En este sentido es conveniente:

- Controlar si existe vegetación en su exterior e interior del espacio previsto para la recolocación del mosaico. Si existe, conviene eliminarla periódicamente ya que puede dañar su estructura y los morteros de unión de las teselas, aumentar el contenido de humedad favoreciendo el crecimiento de microorganismos y vegetación.
- Verificar el estado de los sistemas de canalización, desagües y drenaje del sitio donde se ubicará el mosaico y limpieza periódica de canales y bajantes del sistema de cubrición de la zona donde se encuentra el mismo.
- Comprobar si existen problemas de filtraciones de humedades en el interior del espacio donde se ubica el mosaico, no olvidemos que estamos en un conjunto arqueológico. Si existen y están próximas a las zona donde está ubicado el bien, es necesario eliminarlas ya que pueden ocasionar importantes deterioros sobre todo en el terreno de soporte del mosaico.

2. NORMAS DE MANTENIMIENTO ESPECÍFICAS

Para evitar el deterioro de los bienes intervenidos es primordial la elaboración de un **plan de conservación preventiva y de mantenimiento** que contemple la actuación sobre el entorno y los agentes que motivan los daños, ya que la conservación preventiva se planifica a partir de un diagnóstico adecuado en función de los procesos de deterioro sufridos en el bien cultural.

La programación y ejecución de ciclos regulares de mantenimiento y de control del estado de conservación son la única garantía de pervivencia de los mosaicos y pavimentos.

2.1. Sistema de Presentación:

Verificar cada quince días el estado de los sistemas de anclaje y montaje del mosaico a fin de detectar con antelación suficiente cualquier anomalía, evitando de ésta forma intervenciones que pueden resultar incorrectas para su conservación.

2. 2. Intervenciones de mantenimiento

La pauta principal que deberá seguirse es la de mínima intervención. La acción debe estar justificada por el estado de conservación y no para satisfacer meros principios estéticos.

Debido a las características de la obra en cuestión y su extensión se hace imprescindible, por tanto, un plan de conservación preventiva y de mantenimiento y la inspección periódica para poder detectar las

necesidades de conservación y restauración.

Se desarrollará una estrategia de actuación que sea sostenible estableciendo unas prioridades, según las acciones de conservación llevadas a cabo.

Los factores de deterioro que directa o indirectamente han incidido y pueden incidir en el estado de conservación del bien deben detectarse, valorarse y eliminarse en la medida de lo posible, antes de cualquier intervención de conservación.

Consolidar y recuperar la estabilidad de los componentes alterados debe considerarse una intervención necesaria para la conservación de los pavimentos. Por tal motivo, se procederá a la eliminación y control de factores como el posible ataque biológico, paliar los efectos de los cambios ambientales y la sustitución de tratamientos inadecuados.

Deberá considerarse la formación adecuada en el campo de la conservación preventiva del personal encargado de llevar a cabo estas tareas.

2.3. Estudio e investigación de los tratamientos aplicados y de aquellos que puedan ser utilizados una vez verificada su eficacia y no afección al pavimento.

Los **tipos de intervenciones de mantenimiento** a llevar a cabo se relacionan seguidamente:

- Tratamientos de biocida y herbicidas.
- Limpieza periódica. (tierra, vegetación, etc.)
- Retirada de plantas y raíces.
- Cubrición temporal (geotextil, grava).
- Retirada periódica de la cubrición temporal si existe.
- Consolidación puntual (superficial/ interna).
- Tratamiento de protección químico (consolidación, hidrofugación), previo estudio de la idoneidad del tratamiento.
- Estudios microclimáticos, de tratamientos, análisis de materiales y alteraciones.

Esto incluye el mantenimiento en buen estado de las canalizaciones y desagües de los mosaicos, el control de las estructuras que contienen el pavimento y la eliminación de vegetación en sus proximidades.

Será necesario mantener actualizado su estado de conservación y tratamientos aplicados, que permita en todo momento llevar un seguimiento de la obra, sus alteraciones y necesidades de mantenimiento. Igualmente, el programa de seguridad deberá contemplar la vigilancia eficiente e intensiva de los pavimentos para evitar las acciones de agresión y vandalismo.

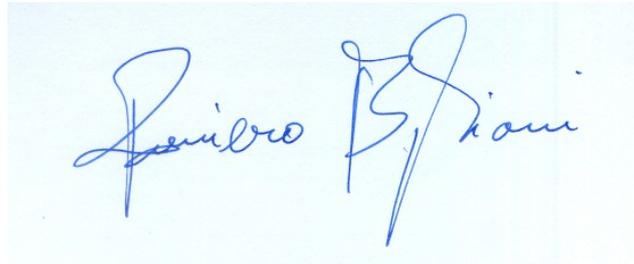
2.4. Estado de conservación:

Es importante realizar una inspección periódica del estado de conservación en que se encuentra la superficie del bien cultural. En este sentido es aconsejable aprovechar el momento en que se realiza la limpieza de la obra para verificar contemporáneamente su estado.

En el caso que se verifique una modificación perceptible, es importante:

- Documentar fotográficamente el daño.
- Realizar un informe del estado en que se encuentra el retablo, avisar a técnicos especialistas para estas operaciones.
- No tocar nada y esperar que llegue el técnico para solucionar el problema.

Sevilla 21 diciembre 2018



Fdo.: Raniero Baglioni

TÉCNICO EN CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL IAPH



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE LOS FRAGMENTOS ANTES Y DESPUÉS DE TRATAMIENTO DE RESTAURACIÓN CONSERVACIÓN

PAVIMENTO MUSIVO “DE LOS AMORES DE ZEUS”
ÉCIJA (SEVILLA)

Anónimo. Siglo II-III d.c.

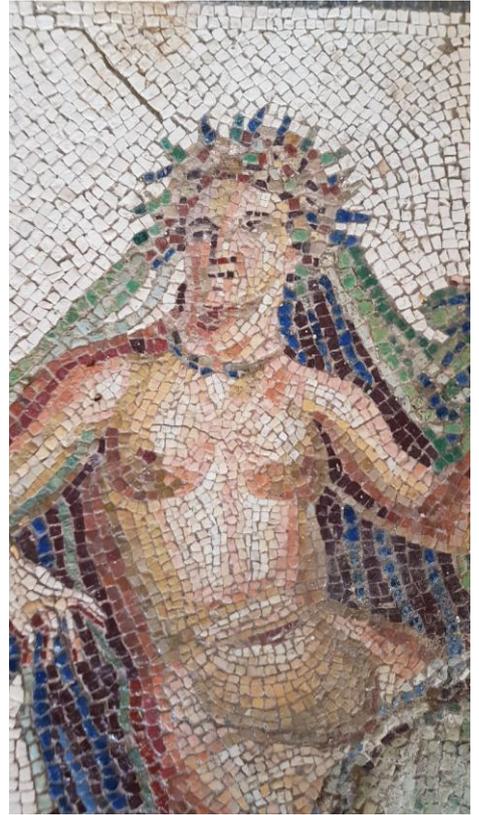
Enero 2019

Fragmento N° 1

La vendimia. Tellus con niño, los vendimiadores, Dioniso e Icaro.

Dimensiones: 336 cm x 83 cm





Fragmento N.º 1a

Parte de una cenefa.

Dimensiones: 191 cm x 47 cm



Fragmento N.º 1b

Parte de una cenefa.

Dimensiones: 183,5 cm x 45 cm



Fragmento N.º 1c

Parte de una cenefa.

Dimensiones: 112 cm x 70 cm



Fragmento N.º 1d

Parte de una cenefa.

Dimensiones: 377 cm x 76 cm



Fragmento N.º 2a y 2b

Fragmento con parte de la cabeza del otoño

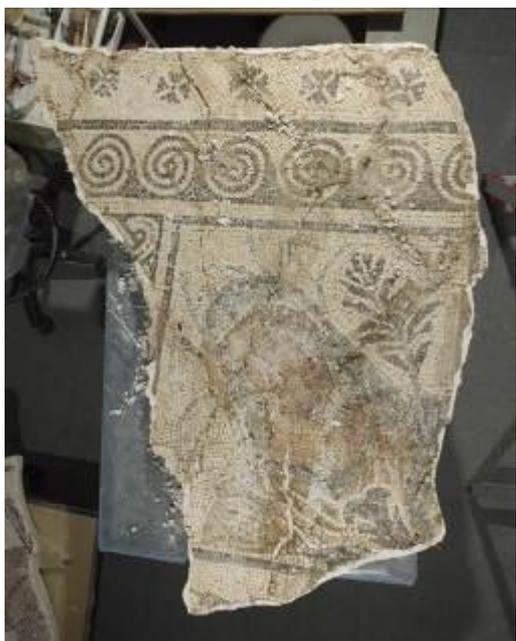
Dimensiones: 144 cm x 40 cm y 170 cm x 66 cm



Fragmento N.º 2c

Alegoría, el invierno y

Dimensiones: 122 cm x 90 cm



Fragmento N.º 3a

Leda y el cines/Zeus.

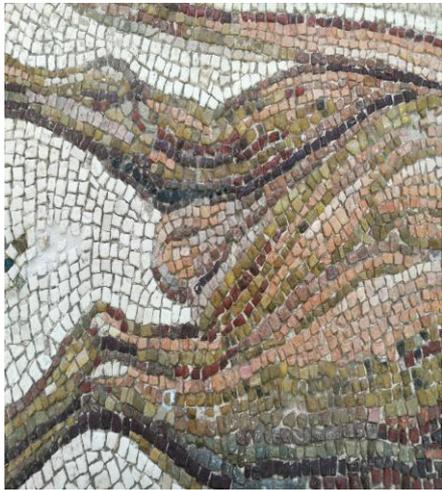
Dimensiones: 102 cm x 101 cm



Fragmento N.º 3b

Danae, Erote y Zeus/nube.

Dimensiones: 162 cm x 90 cm



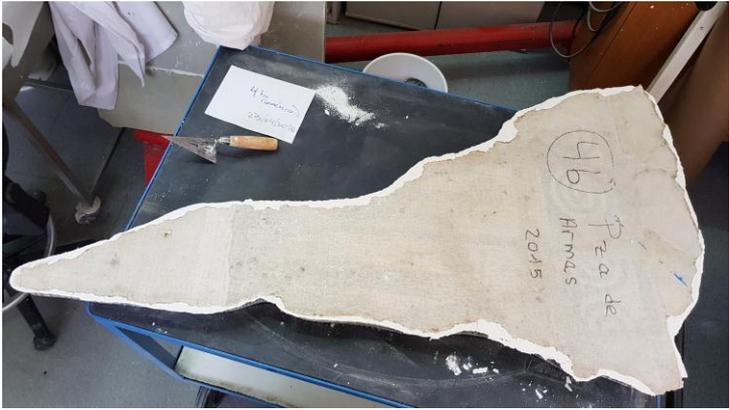
Fragmento N.º 4a,

Antíope y Zeus sátiro, Ganimedes y Zeus/aguila.

Dimensiones: 84 cm x 107 cm y 120 cm x 87 cm.



Fragmento N.º 4b,
Escena de Antíope y Zeus sátiro
Dimensiones: 129 cm x 64



Fragmento N.º 4c

Zeus sátiro,

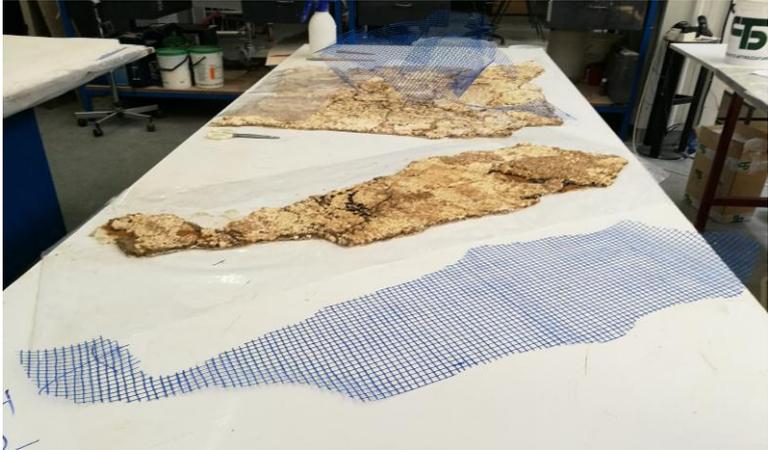
Dimensiones: 107 cm x 47 cm.



Fragmento N.º 4d

Antiope

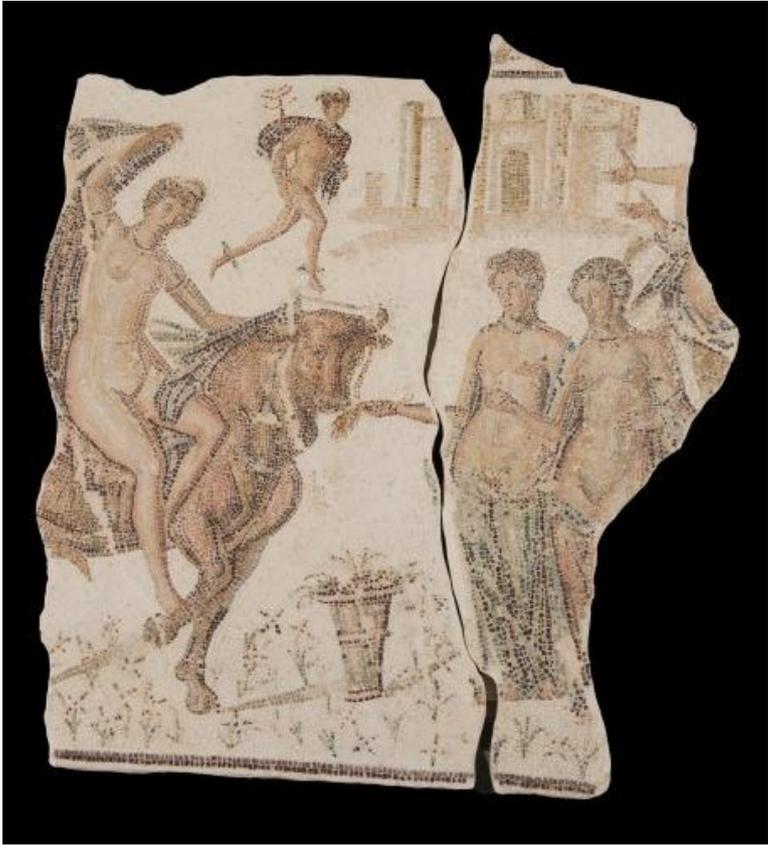
Dimensiones: 120 cm x 87 cm



Fragmento N.º 5a

Amigas de Europa..

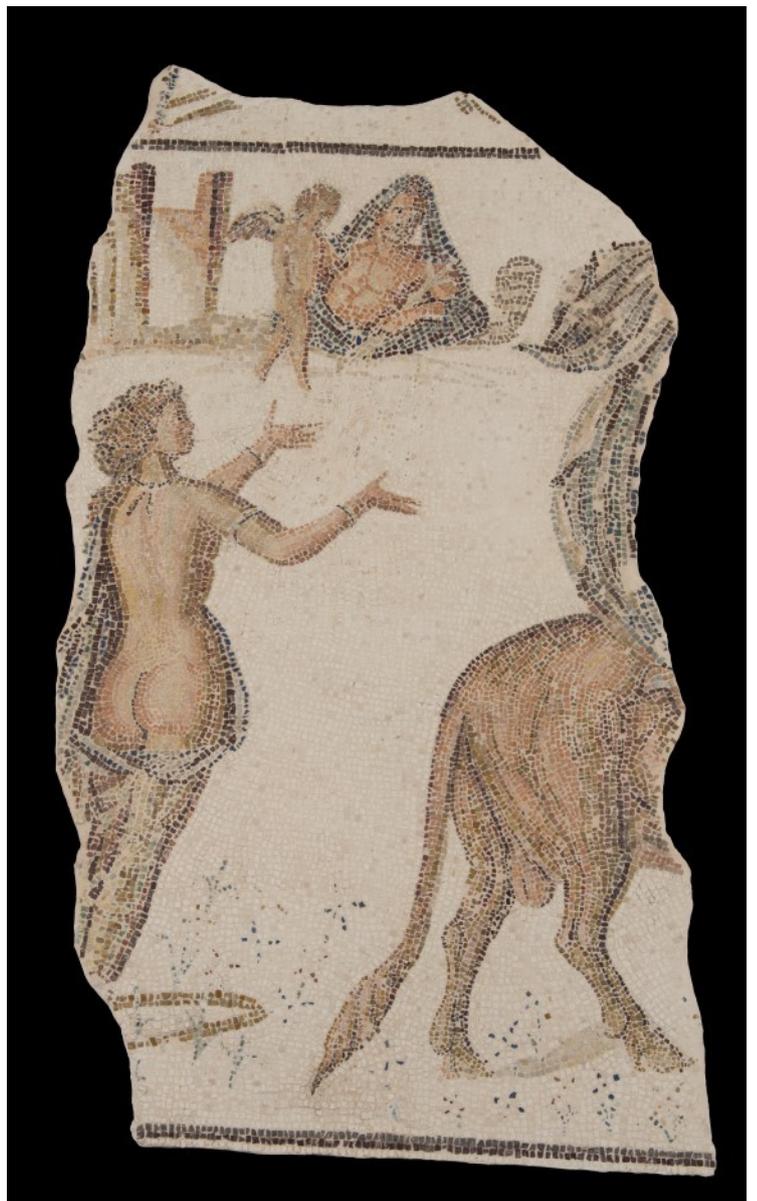
Dimensiones: 163 cm x 62 cm.



Fragmento N.º 5b

Europa, Hermes y Zeus/nube.

Dimensiones: 162 cm x90 cm.



Fragmento N.º 6-1

Cenefa y cubos.

Dimensiones: 79 cm x 70 cm



Fragmento N.º 6-2

Cenefa y cubos.

Dimensiones: 109 cm x 67 cm



Fragmento N.º 7a.

Cenefa y cubos.

Dimensiones: 210 cm x 65 cm



Fragmento N.º 7b.

Cenefa y cubos.

Dimensiones: 183 cm x 66 cm



Fragmento N.º 8.

Cenefa y cubos.

Dimensiones: 82 cm x 72 cm



Fragmento N.º 9.

Cenefa y cubos.

Dimensiones: 104 cm x 101 cm



Fragmento N.º 10.

Cenefa

Dimensiones: 269 cm x 68,5 cm



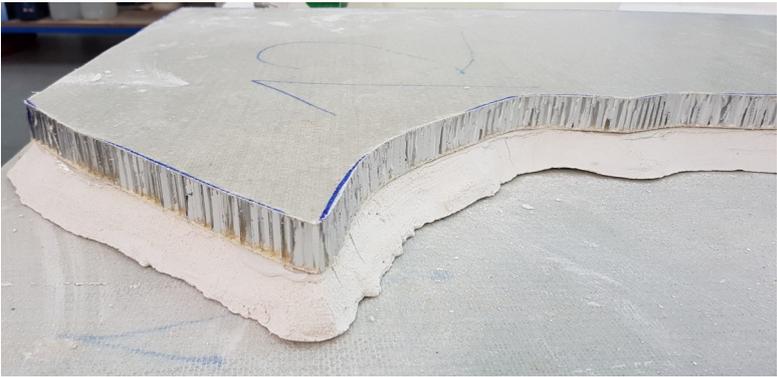
Fragmento N.º 11.

Cenefa y cubos.

Dimensiones: 126 cm x 113 cm



Fragmento N.º 12.
Alegoría del verano.
Dimensiones: 120,5 cm x 63 cm



Fragmento N.º 13.

Cenefa y cubos.

Dimensiones: 148 cm x 66 cm



Fragmento N.º 14.

Cenefa.

Dimensiones: 243 cm x 41cm



Fragmento N.º 15.

Cenefa.

Dimensiones: 153,5 cm x 129 cm



Fragmento N.º 16.

Cenefa.

Dimensiones: 231,5 cm x 120 cm

