



05. PLAN DE RESTAURACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS BIENES PATRIMONIALES

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
ESTUDIO PREVIO DE REFERENCIAS Y ALTERNATIVAS.....	5
METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES ETAPAS	7
CRITERIOS GENERALES DE INTERVENCIÓN.....	10
NORMATIVA Y RECOMENDACIONES DE BUENA PRAXIS	12
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN	13
2. LISTADO, ESTUDIO, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS QUE PRESENTAN EN LA ACTUALIDAD LAS DISTINTAS PARTES INTEGRANTES DEL CONJUNTO	20
ZASE SIN PROTECCIÓN.....	20
ZASE CON PROTECCIÓN TEMPORAL.....	21
PATOLOGÍA.....	22
3. PROGRAMA PRIORIZADO EN FASES DE LA RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN NECESARIAS EN EL PATRIMONIO CULTURAL CON SEÑALAMIENTO DE POSIBLES ANÁLISIS O ESTUDIOS PREVIOS A CADA INTERVENCIÓN	24
ETAPA 0. PROYECTO DE REVISIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN.	24
ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMPORAL .	25
ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN	28
ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN	29
4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS PARTES INTEGRANTES DEL CONJUNTO	57
5. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA	71
6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA Y PLANIMÉTRICA	72
7. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA	73



1. INTRODUCCIÓN

ESTUDIO PREVIO DE REFERENCIAS Y ALTERNATIVAS

Se ha realizado un estudio previo de referencias y alternativas de conservación-restauración aplicadas en diferentes conjuntos arqueológicos, analizando los materiales empleados y los resultados obtenidos:

MUSEO SANTA CLARA (MURCIA). Patio de crucero del palacio islámico del siglo XII y muro de cimentación de tapial con refuerzos de ladrillo del palacio islámico del siglo XIII:



Debido a la humedad producida por capilaridad existían disgregaciones de material. Para la consolidación de morteros, ladrillos, enlucidos y suelos de cal y arena se han empleado con resultados satisfactorios consolidantes a base de silicato de etilo, resinas acrílicas en dispersión acuosa en baja proporción y un consolidante a base de hidróxido de calcio en dispersión en alcohol isopropílico (Nanotecnología de cal).

CONJUNTO MONUMENTAL DE SAN JUAN DE DIOS (MURCIA). Oratorio, muralla, panteón real y pilares constructivos localizados junto a él. Alcázar medieval islámico (Alcázar Nassir):



Debido a la humedad producida por capilaridad existían disgregaciones de material. Para la consolidación y fijación de morteros y enlucidos se optó con resultados satisfactorios por el empleo de consolidantes a base de silicato de etilo, mortero de inyección exento de sales, resinas acrílicas en baja proporción y refuerzos estructurales a través de la inserción de varillas de fibra de vidrio.

MUSEO ENCLAVE DE LA MURALLA DE MOLINA DE SEGURA. Siglos XI-XIII (MURCIA). Muralla, museo, centro cultural y archivo histórico:

Se conservan 130 metros lineales de muralla almohade, con 5 torres y una puerta, en un espacio de más de 5.000 m². El tratamiento consistió en limpieza y consolidación con agua de cal de las superficies de hormigón calicastro. El foso realizado de tierra apisonada se ha tratado con el agua de cal creando una capa más resistente. La aplicación de este consolidante da resultados óptimos a largo plazo, aumentando el aporte de iones de cal, si aumentamos el número de aplicaciones.



TORREÓN DE LA MURALLA DE LA GLORIETA. Siglos XI-XIII (MURCIA). Torreón de la muralla situado dentro del parking de la Glorieta de España en Murcia.



Con graves problemas de contaminación, la muralla estaba totalmente cubierta por una capa negra de depósitos producidos por la combustión de los motores. El tratamiento consistió en limpieza con agua vaporizada a presión y consolidación con numerosas capas de agua de cal. Una musealización llamativa del espacio ayudó para que dejara de ser invisible y los ciudadanos descubrieran este bien cultural andalusí.

METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES ETAPAS

Las pautas metodológicas del PD del CSE deben tener en cuenta todos los estudios e investigaciones previos al tratamiento realizados por un equipo multidisciplinar de profesionales compuesto por historiadores, arqueólogos, restauradores, arquitectos, economistas, etc. y, de este modo, establecer una gestión innovadora de la conservación, uso y puesta en valor que permita el equilibrio de las condiciones materiales y funcionales acrecentando sus valores culturales, turísticos y económicos.

En el PD deben acometerse las líneas estratégicas relativas a la conservación-restauración de los restos arqueológicos, planteadas a partir de unos objetivos para mantener y asegurar las condiciones de su delicado equilibrio, trazando un diagnóstico del conjunto y la confección de directrices que permitan que las diferentes acciones y programas propuestos adquieran coherencia y efectividad, preservando nuestra memoria histórica como garantía de mantenimiento de nuestra identidad cultural.

La conservación-restauración debe concebirse como un conjunto de acciones integradas que requieren en primer lugar de una fase de conocimientos e investigación previos que permitan caracterizar perfectamente los materiales, su estado de conservación y definir las causas y mecanismos de deterioro, para posteriormente proponer y proyectar los tratamientos e intervenciones más eficaces y novedosas para preservar su integridad física y hacer accesible su significado. Por este motivo se han desarrollado los siguientes apartados:

- Documentación previa y toma de datos
- Evaluación y diagnóstico del estado de conservación y patologías
- Metodología y desarrollo de los distintos procesos de intervención

- Documentación previa y toma de datos

En primer lugar se ha realizado una recopilación, estudio y análisis de toda la documentación existente en relación a las labores de conservación-restauración realizadas en el conjunto arqueológico desde su excavación hasta la actualidad, al igual que aquellas realizadas en los bienes muebles que forman parte del CSE.

Por otro lado, puesto que el conjunto arqueológico posee una cubrición preventiva temporal, se ha hecho necesaria una revisión organoléptica y toma de datos a pie de campo para evaluar su estado de conservación actual, a través de los testigos existentes y durante el reciente proceso de renovación del geotextil que cubre los restos arqueológicos. Las catas realizadas durante este trabajo de campo han quedado reflejadas en una serie de fichas donde se relacionan las patologías de la Zona Arqueológica de San Esteban, anotando sobre la planimetría existente todos aquellos datos sobre el estado de conservación de los distintos materiales constituyentes de los restos arqueológicos y toma de fotografías.

- Evaluación y diagnóstico del estado de conservación y patologías

Esta evaluación y diagnóstico del estado de conservación y patologías detectadas han quedado reflejados en un inventario de los bienes arqueológicos del CSE. En las fichas del inventario se ha realizado en primer lugar una "*Descripción general*" de cada una de las estructuras donde se especifica su localización exacta en la zona arqueológica, tipología, cronología, superficie, adscripción cultural, descripción, material y técnica constructiva así como documentación planimétrica y fotográfica. El siguiente apartado de las fichas de inventario muestra datos relativos a la "*Conservación-Restauración*" con una descripción del estado de conservación previo, las intervenciones de conservación-restauración realizadas hasta la actualidad, una aproximación al estado real de conservación actual de los restos, los factores generales de alteración y patologías y una propuesta de intervención. El último apartado refleja los datos relativos a la "*Arqueología*" con el estado actual y la propuesta de excavación. En resumen, se han aportado de forma general datos históricos, de conservación-restauración, arqueológicos, arquitectónicos, planimétricos, fotográficos, etc., ya que se trata de un trabajo multidisciplinar que pretende evaluar todos los aspectos existentes.

Para concretar las diferentes patologías y analizar las causas de los deterioros, toda la información obtenida se ha contrastado con otras referentes a tipologías de materiales, técnicas constructivas, datos ambientales, etc. y así proponer posteriormente actuaciones o etapas concretas.

- Metodología y desarrollo de los distintos procesos de intervención

La determinación de los factores de alteración y la descripción y localización de las patologías nos aporta la información necesaria para conocer el estado de conservación de los bienes patrimoniales y poder proponer un plan de restauración. Los trabajos interdisciplinarios se han efectuado de forma paralela y, tras exponer y discutir los resultados obtenidos por parte de los diferentes equipos de trabajo, se ha tratado de establecer un diagnóstico y formular unas conclusiones adecuadas que determinen los tratamientos de conservación y restauración idóneos, con mayor garantía y respeto hacia la obra.

La elección de las etapas que se relacionan a continuación está basada en una forma coherente y ordenada de intervenir sobre la ZASE para garantizar su correcta conservación. Estas etapas deben ir interrelacionadas y no todas las partes del conjunto estarán siempre en la misma etapa sino que irán

pasando de una a otra según las necesidades de conservación y restauración de la ZASE. Se debe formular una relación y descripción pormenorizada de las etapas de trabajo más adecuadas a seguir para establecer con garantías las intervenciones. Se proponen estas etapas principales:

ETAPA 0. Proyecto de revisión y diagnóstico del estado de conservación, estudio pluridisciplinar, adopción de medidas de consolidación y exposición temporal en la Zona Arqueológica de San Esteban.

La intervención planteada para esta Etapa 0 se va a desarrollar sobre los espacios Recinto I, Recinto II, Cementerio, Oratorio y las casas 3, 12, 14, 30 y 50. Es un proyecto de investigación desarrollado por la Universidad de Murcia y coordinado por D. Jorge A. Eiroa Rodríguez que pretende realizar una investigación integral de los espacios más relevantes en los aspectos arqueológicos, antropológicos y conservativos-restauradores.

ETAPA 1. Conservación y mantenimiento de las medidas de protección temporal.

Durante el tiempo que permanezca la protección preventiva temporal total o parcialmente, será necesario realizar labores de conservación y mantenimiento como hasta ahora se han realizado, ya que los procesos medioambientales y el envejecimiento de los materiales, producen un paulatino deterioro de las medidas preventivas.

ETAPA 2. Tratamiento de prevención.

Se trata de una etapa de conservación-restauración que complementa las labores arqueológicas y arquitectónicas de cimentación de la cobertura de protección permanente para el desarrollo de la nueva edificación. Se realizará puntualmente en los espacios de cimentación que serán sometidos a excavación arqueológica y dejando sin eliminar la protección preventiva temporal del resto del conjunto para asegurar su conservación.



ETAPA 3. Tratamiento de consolidación, restauración y reintegración.

La amplia experiencia acumulada en intervenciones de consolidación-restauración en este tipo de estructuras y materiales, nos permite diseñar las directrices generales de los futuros tratamientos más apropiados para la exposición completa de la ZASE. Los diversos proyectos de restauración serán aplicados en diversas etapas cronológicas y en espacios definidos de la ZASE, una vez que esté protegida en su totalidad por la cobertura de protección.

ETAPA 4. Tratamiento de mantenimiento y conservación.

En el PD es importante desarrollar la propuesta de seguimiento posterior que corrobore la eficacia de los tratamientos aplicados, así como diseñar las condiciones de mantenimiento y controlar las incidencias que se puedan producir desde el momento final de la intervención, para prevenir futuras alteraciones y solventarlas con eficacia.

CRITERIOS GENERALES DE INTERVENCIÓN



Se han establecido los criterios generales de intervención para aplicar los tratamientos de conservación y restauración más idóneos, con mayores garantías y respeto hacia la obra, además de la metodología a desarrollar en cada proceso.

Los criterios básicos generales de los distintos procesos de intervención (que han de adaptarse a la peculiaridad y al caso específico de cada elemento intervenido) serán:

- Respeto total al original, sin agresión física, química o estética: Se deben mantener y conservar los contenidos de cada elemento, su composición, estructura, forma y los valores estéticos, históricos, etc. A la hora de abordar trabajos de conservación en restos arqueológicos hay que tener presente la relevancia que estos tienen para el conocimiento científico. Por ello el respeto al original y su inalterabilidad se presentan como principio en todo un proceso de manipulación, encaminado a favorecer el conocimiento sin enmascaramientos y libres interpretaciones que falseen la información que los restos nos puedan aportar.

La Carta de Venecia de 1964 estableció por primera vez las bases en materia de conservación, indicando en su artículo 9 que: "...la restauración tiene como fin conservar y revelar los valores estéticos e históricos del monumento y se fundamenta en el respeto a la esencia antigua...". Por lo tanto es primordial mantener el respeto al original.

- Mínima intervención, siempre necesaria y justificada: Se deben limitar las adiciones a fines fundamentalmente estructurales. En la Carta de Cracovia de 2000 se incide en que los trabajos de

conservación deben basarse en los principios de mínima intervención, puesto que el fin es mantener su autenticidad e integridad.

- Prioridad en la consolidación: Es el tratamiento más importante ya que devuelve la fortaleza, cohesión y resistencia mecánica a los materiales sin implicar ningún cambio morfológico sobre las estructuras intervenidas. La Carta de Venecia ya estableció en su artículo 15 que: *“Cualquier trabajo de reconstrucción deberá excluirse a priori, sólo la anastilosis puede ser tenida en cuenta, es decir, la recomposición de las partes existentes pero desmembradas”*.

- Estudio previo de los materiales de intervención: además de los materiales y productos de restauración tradicionales de probada eficacia, constantemente surgen en el mercado otros nuevos que deben ser estudiados y realizar pruebas previas, por lo que sería adecuado establecer un laboratorio donde se estudien todos los materiales y sus resultados de aplicación, ya que cada material presenta su problemática particular y unas reacciones específicas ante los tratamientos aplicados.

- Discernibilidad (fácil reconocimiento de la intervención): las partes reintegradas deben ser diferenciables del original.

Desde la existencia de la Carta Internacional de Venecia de 1964 se establece que (artículo 15): *“...Los elementos de integración serán siempre reconocibles y constituirán el mínimo necesario para asegurar las condiciones de conservación y restablecer la continuidad de sus formas”*.

- Reversibilidad de los tratamientos aplicados: los materiales añadidos deben ser eliminables en caso de una intervención futura necesaria con el fin de renovar los materiales alterados y/o envejecidos por el paso del tiempo, siempre teniendo como prioridad la integridad del elemento original. Las medidas de conservación y restauración no podrán ser en ningún caso de carácter irreversible, sino que han de ser siempre acciones reversibles, reconocibles y con criterios unificados para todo el conjunto arqueológico.

- Materiales a utilizar, siempre que sea posible, tradicionales y de probada eficacia: Cualquier actuación de consolidación y reintegración material conlleva la aplicación de materiales y productos nuevos sobre los materiales originales, por lo que deben ofrecer garantía de estabilidad y resistencia, y no provocar ningún tipo de alteración perjudicial sobre ellos.

La Carta de Cracovia mencionada anteriormente indica que se debe estimular el conocimiento de materiales tradicionales y de sus antiguas técnicas.

- En la ejecución de dichos trabajos será necesaria la intervención de técnicos acreditados (especialistas en Conservación-Restauración de BBCC)

- Establecer niveles de intervención y reintegración, consensuados entre un equipo interdisciplinar: se debe defender la investigación pluridisciplinar científica sobre materiales y tecnologías usadas en la construcción como forma para asegurar la conservación de cualquier monumento, asegurando la compatibilidad con los materiales y estructuras existentes (Carta de Cracovia de 2000, artículo 10).

NORMATIVA Y RECOMENDACIONES DE BUENA PRAXIS



Normativa y legislación española:

- Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
- Ley de Patrimonio de la Región de Murcia.

Internacional. Recomendaciones de buena praxis para la protección del patrimonio arqueológico:

Las cartas del patrimonio son aquellos planteamientos y normativas internacionales sobre la conservación y restauración del patrimonio que se han aprobado en reuniones y convenciones del ICOM (Comité Internacional de Museos) e ICOMOS (Comité Internacional de Monumentos y Sitios).

- *Carta de Atenas 1931*. La conferencia de Atenas fue convocada por la Sociedad de Naciones en 1931 para unificar las distintas soluciones teóricas sobre la conservación del patrimonio y los destrozos ocasionados en la 1ª guerra mundial.
- *Recomendaciones de Nueva Delhi 1956*. Conferencia General de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Intentó dictar normas para luchar contra el tráfico ilegal de objetos arqueológicos y proteger y reglamentar las excavaciones arqueológicas. Desarrolló una normativa para reglamentar los proyectos de colaboración internacional.
- *Carta de Venecia de 1964*. Es el primer documento que marca las bases para la protección, conservación y restauración de los monumentos históricos. Desde este momento la restauración tendrá un carácter excepcional y un mayor rigor científico.
- *Carta de Restauro de 1972*. Documento impulsado por el Ministerio de Instrucción Pública de Italia, actualizando las normas y criterios de restauración. Sistematización de los criterios a utilizar en las restauraciones e intervenciones del patrimonio cultural. Se inician las primeras instrucciones para elaborar programas de protección y restauración anuales de los restos arqueológicos. Las intervenciones tendrán siempre un proyecto de restauración indicando la metodología, materiales y costes.
- *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural 1972*. Auspiciada por la UNESCO. Se cambia Patrimonio Histórico por Patrimonio Cultural y Natural. El paisaje entra a formar parte de la conservación.

- *Carta de Turismo Cultural de 1976*. Bruselas 1976. En la reunión del ICOMOS, en el Seminario Internacional de Turismo Contemporáneo y Humanismo. El turismo ejerce un efecto positivo sobre el patrimonio, pues su industria colabora en su mantenimiento y protección.
- *Carta del Restauo de 1987 "Carta de Roma"*. Reforma e innovación de la carta anterior. No se modifica significativamente la protección de yacimientos arqueológicos pero sí se indica que se debe conservar inmediatamente los hallazgos.
- *Carta de Lausana de 1990*. Carta Internacional para la gestión del Patrimonio Arqueológico. Actualización de normativa internacional. Introducción en la gestión de agentes sociales implicados en el territorio, públicos y privados y la participación ciudadana. Apuesta por la conservación de los yacimientos arqueológicos "in situ", las intervenciones de urgencia. Especial relevancia a la musealización de estos espacios arqueológicos y acepta la reintegración de dichos espacios.
- *Carta de Malta de 1992*. Convenio sobre protección de patrimonio arqueológico firmado por el Consejo de Europa, sus estados miembros, en 1992 en Valetta. Recoge la actualización de distintos textos internacionales para paliar la intensa actividad constructora de finales del siglo XX.
- *Convención Europea del Paisaje del 2000*. En el Comité de ministros de la Unión Europea del año 2000 de Florencia.
- *Carta de Cracovia de 2000*. Reunión de expertos de Cracovia. Actualización de los principios para la conservación y restauración del Patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico.

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN



En los Talleres de Restauración instalados en el Centro de Interpretación destinados a realizar los tratamientos de conservación preventiva y/o restitutiva del material arqueológico procedente del Conjunto Arqueológico de San Esteban, sería aconsejable crear un Laboratorio de Materiales de Conservación y Restauración, donde poder analizar, estudiar e investigar todos los materiales y sus resultados de aplicación, tanto de los materiales tradicionales como los existentes en la actualidad y aquellos nuevos que puedan ir surgiendo en el mercado, ya que cualquier actuación de consolidación, restauración y

reintegración material conlleva la aplicación de materiales y productos nuevos sobre los materiales originales, por lo que deben ofrecer garantía de estabilidad y resistencia, y no provocar ningún tipo de alteración perjudicial sobre los materiales originales.

Sin lugar a dudas, de su correcta elección y aplicación depende, en gran medida, la obtención de resultados satisfactorios durante las intervenciones.

La evaluación de los materiales, previa a la aplicación, de los distintos tipos de tratamientos puede realizarse de dos formas fundamentales:

- Realización de pruebas *in situ*: Efectuando aplicaciones controladas en pequeñas áreas de la ZASE y determinando los efectos que se producen, para conseguir que sean los más satisfactorios posibles y asegurar su conservación.
- Probetas en laboratorio: Aplicando los tratamientos a probetas de los materiales existentes, sometiéndolas a experiencias de alteración acelerada para determinar su eficacia y alterabilidad.

Debe tenerse previsto además un programa de seguimiento del comportamiento de los materiales tras la intervención, especialmente, cuando se hayan aplicado productos de tratamiento, dado que la vida útil de cualquiera de ellos es limitada. Fundamentalmente, se basará en inspecciones periódicas del conjunto por personal especializado (conservadores-restauradores), realizando algunas determinaciones *in situ* que permitan valorar el estado de los materiales tratados, por ejemplo, en zonas consolidadas para valorar la pérdida de propiedades mecánicas, comprobar la actuación de los biocidas, toma de muestras para análisis, realizar pequeñas actuaciones en zonas deterioradas, etc.

Un programa de seguimiento de este tipo permite corregir las alteraciones que se vayan produciendo en sus etapas iniciales, por tanto, de forma menos costosa, y sobre todo, proporciona una información muy valiosa para futuras intervenciones en el mismo conjunto arqueológico o en otros que se encuentren sometidos a unas condiciones semejantes o estén contruidos con materiales del mismo tipo.

A continuación se desarrolla un listado de materiales que se han empleado o que se pueden emplear en las labores de conservación y restauración tanto de las estructuras arqueológicas como de los bienes muebles exhumados:



- **Acetona:** disolvente líquido incoloro, con un gran poder solvente. Se emplea en la formulación de productos químicos y como disolvente de pinturas, barnices, lacas y acetato de celulosa.
- **Ácido oxálico:** el ácido oxálico es un producto químico efectivo para remover y precipitar el calcio y para quelatar el hierro y otros cationes metálicos. Su poder reductor y su fortaleza ácida, están unidos a las ventajas de ser un ácido orgánico.
- **Ácido tánico:** producto de conversión química que transforma los óxidos inestables de hierro en compuestos termodinámicamente más estables. El ácido tánico se combina con el hierro formando una barrera protectora. Estabiliza los productos de oxidación del hierro bajo forma de un complejo hierro-tánico de color negro opaco.
- **Acril 33®:** resina acrílica en dispersión acuosa caracterizada por una óptima resistencia a los agentes atmosféricos y estabilidad química. Su empleo en las labores de conservación y restauración de la ZASE han sido satisfactorias cuando se ha empleado en baja proporción como aditivo para consolidantes y morteros (empleada para facilitar la plasticidad y aumentar el grado de consistencia y durabilidad del mortero). Nunca se debe emplear en altas concentraciones ya que obturaría los poros de los materiales constituyentes de las estructuras arqueológicas y no permitiría su transpiración.
- **Adhesivo nitrocelulósico:** adhesivo empleado para la unión de fragmentos de material arqueológico. Es reversible, es decir, se puede retirar con posterioridad fácilmente mediante el empleo de un disolvente. En este caso se elimina con acetona. Resistente al agua y al calor. Es prácticamente incoloro y no amarillea.
- **Agua de cal:** Se recomienda el uso de productos derivados de la cal y evitar materiales acrílicos en altas concentraciones para consolidaciones profundas. El agua de cal es un líquido procedente de la curación de cal grasa en pasta elaborada de calizas de muy elevada pureza. Se emplea para la fijación de áreas frágiles o descohesionadas de morteros de cal (morteros en muros de fábrica de ladrillo, calicestrados, rejunteados, revocos, estucos,...), fijación de piedra caliza, etc.

El agua de cal presenta iones CA^+ y OH^- . Por difusión en los poros de la superficie a tratar, saturada con agua previamente, penetran los iones CA^+ y los grupos oxidrilo (OH^-). A continuación se produce la carbonatación, por lo cual las partículas sueltas por la pérdida de conglomerante, recuperan su estabilidad física, resistencia y cohesión.

Su empleo en la consolidación de las estructuras arqueológicas de la ZASE ha proporcionado buenos resultados, siendo el material que mejores resultados aportó en la intervención de conservación realizada en 2010, mediante la aplicación de agua de cal con una disolución de Acril 33 al 2% mediante pulverización con una bomba manual u otro sistema spray (previa humectación con agua destilada para facilitar una penetración mas profunda e intensa del agua de cal en los poros de los muros).

En un periodo de varios días se realizaron, según el grado de deterioro, las aplicaciones necesarias hasta su total consolidación (4 aplicaciones mínimo), eliminando el exceso de agua de cal tras cada aplicación para evitar su carbonatación en superficie y la consecuente reducción de penetración en las aplicaciones posteriores.

- **Amonio cuaternario:** la sal de amonio cuaternario es utilizada como bactericida, fungicida y algicida. Es un agente activo biocida con amplio espectro de actividad contra agentes microbiológicos

(microvegetales y hongos) y como medida preventiva para evitar la aparición de nuevas colonias. Suele aplicarse al 2% en disolución acuosa.

Los fenómenos de alteración biológica o biodeterioro de los yacimientos arqueológicos se dan en función de las condiciones microclimáticas existentes, en particular la temperatura y la humedad relativa (H.R.), que favorecen el desarrollo de estos microorganismos. Si fuera necesario, se aplicará un agente activo biocida con óptimo poder contra bacterias, hongos, algas y líquenes (con amplio espectro de actividad contra agentes microbiológicos) al 2-3% en disolución en disolvente orgánico (para evitar aporte de humedad a los restos arqueológicos) o en disolución acuosa.

- **Benzotriazol**: el BTA es un compuesto que crea una película pasivante en la superficie del cobre inhibiendo de esta forma el proceso corrosivo. Se ha comprobado su efecto en medio ácido y neutro. Este producto funciona tanto como un método seguro de desalinización de bronce y cobres como un inhibidor ya que reacciona con los productos de corrosión formando barreras químicas y físicas que impiden la afección de los diversos agentes externos.

- **Cosmolloid 80H®**: Es una cera microcristalina derivada de uno de los procesos de refinamiento del aceite de petróleo crudo. Su estructura microcristalina le confiere a la cera una plasticidad excepcional. Tiene a su vez una gran resistencia a la humedad. En el campo de la conservación, es enormemente efectiva como protección contra la oxidación de objetos metálicos empleándola en la película de acabado. Es soluble en Tolueno, Xileno y White Spirit. Temperatura de fusión: $\pm 75^{\circ} \text{C}$.

- **Geotextil (Plantex Gold®)**: malla bicolor de polipropileno (marrón/negro) no tejida para evitar la marca en los restos y diseñada para un control de malas hierbas duradero, eficaz y sin sustancias químicas. Protege las estructuras arqueológicas de las inclemencias medioambientales y al mismo tiempo permite su transpiración. Es un material altamente resistente a los rayos ultravioletas por lo que tiene una duración a la intemperie amplia (de hasta 5 años) y cubierta de hasta 25 años.

Este tipo de geotextil ha mostrado mejores resultados que el geotextil blanco colocado en las actuaciones de protección realizadas en 2010 y en 2013, ya que no es estable a la intemperie por que los rayos ultravioletas lo degradan y se aconseja su colocación sólo cuando queda bajo tierra.

- **Glifosato**: herbicida no selectivo de amplio espectro y sin efectos adversos para personas o para el medio ambiente empleado para evitar el desarrollo de vegetación intrusiva y el rebrote de la vegetación eliminada. La fumigación se puede realizar a base de glifosato al 5-10% en disolución acuosa mediante equipos pulverizadores de mochila.

La vegetación produce importantes daños debido a la incidencia de las raíces sobre los pavimentos y los muros, llegando a provocar movimientos, desplazamientos y desprendimientos en dichas estructuras. El tratamiento herbicida evita temporalmente el nuevo desarrollo de este agente biológico degradante, por lo tanto se deben adoptar medidas de fumigación cíclica adecuada a las necesidades propias del terreno donde se halla ubicada la ZASE y la eliminación de las posibles raíces que pudieran formarse en muros y suelos.

- **Hexametáfosfato sódico**: Ablandador de depósitos calcáreos. Utilizado para la eliminación de sales de cobre y sus oxidaciones.

- **Incralac®**: Laca especial para la protección de metales (forma una capa acrílica para la protección del cobre y del bronce), a base de Paraloid B44 y benzotriazol. Permite una resistencia superior a la radiación UV y muestra una excelente resistencia a ambientes salinos. Se disuelve en tolueno.

- **Malla de fibra de vidrio**: material empleado para aplicar técnicas diferenciadoras en las consolidaciones físicas con mortero, de manera que se favorece la contemplación global de las estructuras arqueológicas pero en una observación más detenida y atenta se pueden apreciar las zonas repuestas claramente distinguidas del original, mediante la colocación de esta malla.

- **Mortero de cal grasa en pasta y el material desprendido (tierra del yacimiento)**: mortero empleado para la consolidación física de las estructuras arqueológicas deterioradas de la ZASE, confeccionado manualmente de dosificación 1:6 y aplicado mediante proyección manual en capas sucesivas no superiores a 5 mm. hasta alcanzar el espesor necesario. Las propiedades de fijación de las cales fueron reforzadas con resinas acrílicas en baja proporción.

En la fabricación de los morteros de cal empleados en las intervenciones de restauración de la ZASE se ha usado cal aérea grasa a base de hidróxido cálcico (cal apagada o hidratada), sin aditivos orgánicos, sales solubles o cementos que puedan alterar su estabilidad (los morteros de reintegración fabricados a base de cemento hidráulico de tipo Portland o similar no están particularmente recomendados ya que deterioran los materiales originales fundamentalmente debido a su elevada resistencia mecánica, su escasa porosidad, su carácter impermeable y a la transferencia de sales solubles dañinas).

En los últimos proyectos de consolidación anual realizados (2014 y 2017) se ha cambiado la cal grasa apagada por cal hidráulica, ya que esta cal es más compatible con la arcilla y el adobe que se debe consolidar.

Si el contenido en óxido de magnesio es menor al 5 % se denomina cal grasa (o cal no hidráulica tradicional) y, en caso contrario, se denomina cal dolomítica o magra. Tanto la cal grasa como la magra son dos calidades de cales aéreas, así llamadas porque el fenómeno de cristalización no puede darse más que en presencia de aire. Si presenta contenidos comprendidos entre el 10-20% de sílice, aluminio e hierro, se denominan cales hidráulicas y su fraguado puede efectuarse en entorno acuoso.

- **Mortero de cal y arena (1:3 o 2:5)**: este mortero debe ser una mezcla homogénea de un conglomerante inorgánico (cal), áridos y agua, en proporciones adecuadas; pudiendo contener, además, aditivos. Es fundamental en la restauración del patrimonio arqueológico por diversas razones, entre las que cabe destacar su carácter estético, histórico y físico-químico. Este material debe cumplir una serie de requisitos mínimos de funcionalidad, que garantice la estabilidad de la estructura o elemento restaurado y que sea compatible con los materiales presentes, respetando al máximo la estructura original en todos los aspectos.

Para la fabricación de mortero se debe utilizar arena silíceas ya que químicamente es menos agresiva que las demás (neutra) y es un material idóneo para su mezcla y posterior fraguado con el aglomerante, confiriéndole unas características físico-químicas muy estables. También se podrán emplear aditivos sintéticos, como el Acril 33.



- **Mortero de inyección (PLM-M®)**: a base de cales naturales exentas de sales eflorescentes, aditivado con inertes seleccionados y aditivos modificadores de las propiedades reológicas.

Se utiliza para la consolidación estructural de muros. Sus principales propiedades son: ausencia de sales solubles eflorescentes, no altera la permeabilidad al vapor del muro, tiene características físicas y mecánicas similares a la de los materiales sobre los cuales se interviene, facilidad de inyección y facilidad de limpieza y eliminación en eventuales pérdidas.

- **Mortero de protección (PLM-S®)**: para la realización de cordones perimetrales de seguridad en muros y pavimentos se puede emplear un mortero de protección a base de cales naturales exentas de sales eflorescentes (tipo PLM-S) + arena lavada de río, en proporción 1:3 y mezclado con agua aditivada con resina acrílica en baja proporción (2%). Este tipo de morteros muestra una gran afinidad con los materiales originales y evita el aporte de sales solubles.

- **Mowital B60 HH®**: se trata de un polímero que se comercializa en polvo y que es soluble en alcohol y reversible en alcohol y acetona. Pasma fácilmente con humedad muy baja, por lo que los materiales deben estar muy secos. Disuelto al 15% en volumen en alcohol resulta muy efectivo para realizar consolidaciones en profundidad, ya que tiene una gran penetración y al secar consigue una dureza óptima, siendo muy recomendado para consolidaciones definitivas.

- **Nanopartículas de hidróxido de calcio (Nanotecnología de la cal)**: este consolidante inorgánico consistente en una dispersión de nanopartículas de hidróxido de calcio en alcohol isopropílico se emplea para devolver la cohesión interna a los materiales degradados mediante pulverización a baja presión. Su aplicación es equivalente a una dispersión muy concentrada de agua de cal, pero sin el aporte excesivo de humedad que requiere y sin la necesidad de tantas aplicaciones, y de la misma manera produce una reacción de carbonatación, por lo cual las partículas sueltas por la pérdida de conglomerante, recuperan su estabilidad física, resistencia y cohesión. Además, tanto el tamaño de las partículas como el uso del alcohol garantiza su óptima penetración en los materiales tratados (debido a su baja tensión superficial) por succión capilar.

- **Paraloid B44®**: copolímero de metil-metacrilato, resistente al envejecimiento y adherencia excepcional. Se suele usar como base de capas protectoras para metales.

- **Paraloid B72®**: se puede emplear esta resina acrílica a base de Etil-Metacrilato en disolvente orgánico en baja proporción para la consolidación de las grietas de los enlucidos, para subsanar los problemas de adhesión o cohesión y unión de elementos sueltos. Es el más usado en restauración bien como consolidante o bien como adhesivo y totalmente reversible. Es soluble en Tolueno, Xileno, Acetona y Dimetilformamida.

Sus principales propiedades son: óptimas características de dureza, brillo y adhesión. Buena reversibilidad y permanencia de las características ópticas, es muy estable (resistente al envejecimiento y a la luz) y es difícilmente atacable por microorganismos, además de mostrar una óptima resistencia a los agentes atmosféricos y estabilidad química.

- **Polyfilla Interiores®**: esta masilla comercial en polvo es uno de los materiales más profusamente utilizado y referenciado en la bibliografía específica en la última década en sustitución de la escayola en el relleno de lagunas en objetos cerámicos. Este material se presenta en polvo, es una masilla a base de sulfato de calcio, de secado rápido, no encoge y presenta alta resistencia.

- **Resina epoxi**: es un polímero termoestable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador.

- **Sexquicarbonato sódico** (mezcla de carbonato sódico y bicarbonato sódico): se emplea para la eliminación de los productos de corrosión (fundamentalmente cloruros del bronce), ya que permite la eliminación de los cloruros y protege a la pieza de la humedad al formarse una capa de un carbonato básico de cobre.

- **Silicato de etilo**: producto de acción consolidante organosilícico. Particularmente indicado para el tratamiento de materiales pétreos de naturaleza silícea y ladrillo sometidos al degrado ocasionado por agentes biodeteriorantes y para el tratamiento preventivo de obras situadas en ambientes particularmente húmedos, que favorecen una rápida degradación.

Sus principales propiedades son: óptima permeabilidad al vapor acuoso, ausencia de efectos filmógenos, ausencia de variaciones cromáticas y óptima afinidad con los materiales de construcción de naturaleza silícea.

2. LISTADO, ESTUDIO, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS QUE PRESENTAN EN LA ACTUALIDAD LAS DISTINTAS PARTES INTEGRANTES DEL CONJUNTO

Podemos evaluar el estado de conservación de la ZASE en dos momentos temporales que nos ayudan a un mejor estudio de los restos:

ZASE SIN PROTECCIÓN

En el año 2010, tras la paralización de la excavación arqueológica, se redactó el proyecto de conservación temporal de todo el espacio que comprendía la ZASE. La apariencia general del conjunto era buena ya que estaba recién exhumado.

Tras un exhaustivo análisis visual y de revisión in situ de los restos se establecieron diferentes tipos y niveles de deterioro en muros, suelos, cortes estratigráficos, cimentaciones, etc. Para establecer una mayor comprensión del estado de conservación se definieron tres tipos de niveles de deterioro que afectaban al conjunto total de estructuras arquitectónicas:

ALTERACIÓN O NIVEL 1. Indicando una modificación del estado normal de la superficie sin ser una reducción de materia. Este problema se apreciaba en los muros de hormigones de cal y estructuras de alta consistencia por el tipo de materiales con los que se fabricaron. Las pequeñas fisuras en muros de tierra y la pérdida de juntado sobre pavimentos y muros cerámicos que no conllevan una pérdida de volumen se consideran alteración.

DEGRADACIÓN O NIVEL 2. Este nivel conlleva una reducción de materia. Los pavimentos de morteros de cal con grandes lagunas son numerosos. Las pérdidas de consistencia de las fábricas de ladrillos con caída de estos en sus coronaciones. Las lagunas y grandes fisuras en los muros de tierra que se generan al secarse sin control la humedad interna.

RUINA O NIVEL 3. Es un nivel de alteración muy grave. Con grandes pérdidas de elementos constructivos. En ella se incluyen los descalces de muros, las lagunas en las partes bajas de los muros de tierra, las pérdidas de verticalidad en muros de ladrillos y muros de hormigón.

En todo el conjunto arqueológico se apreciaban degradaciones y ruinas acontecidas en los mismos siglos XII y XIII, es decir, a causa del uso continuado de las edificaciones. Durante años y décadas las casas y estructuras se fueron reutilizando, reparando y reformando hasta su abandono. Tras el abandono vino el expolio y la ruina total.

La gran heterogeneidad de materiales encontrados formando parte de un determinado muro crea una alteración diferencial. La tierra no se comporta ni se conserva de la misma manera que la cerámica, ni ésta igual que los morteros de cal. Por ello la patología del conjunto se presenta con variedad de daños, con diversos niveles de actuación en poco espacio. Los factores de degradación no atacan de la misma forma a los materiales, y éstos se comportan de forma diferente ante ellos.

El nivel de Ruina es debido a la acción del clima y catástrofes naturales o por la acción del hombre. La acción de la naturaleza se aprecia en aportes de grandes niveles de limos depositados por grandes riadas que elevaron las aguas fluviales. Los antropológicos por el abandono del barrio y las obras de extracción de arcillas siglos después, que crearon unas zonas denominadas barreros.

Otras alteraciones, degradaciones y ruinas, han sido provocadas por la composición y mala fabricación de los materiales constructivos y la poca calidad en la ejecución de las estructuras. Se observan entre los restos constructivos, gran cantidad de reparaciones en muros y suelos, pero sobre todo en los intentos de afianzar las cimentaciones.

ZASE CON PROTECCIÓN TEMPORAL

Las medidas de protección que cubren los restos arqueológicos son las que soportan los factores de alteración en el momento actual. Los efectos de estos factores se concentran sobre todo en la descomposición de las láminas de geotextil blancas, el crecimiento de plantas y el afloramiento de aguas freáticas en el extremo oeste del solar.

Desde el año 2010 el Ayuntamiento de Murcia se ha preocupado por el estado del conjunto arqueológico, aportando todo tipo de medidas de protección y mantenimiento de dichas medidas. Describiremos las actuaciones llevadas a cabo por el Ayuntamiento de Murcia como medias de protección de la ZASE:

Se ha ejecutado un gran proyecto de cubrición total de manera temporal de todas las estructuras realizado en el verano de 2010. En los años 2013, 2014, 2016 y 2017 se han revisado dichas medidas con actuaciones de consolidación, refuerzo y apeos de muros y el cambio de las láminas de protección. Entre esas actuaciones el Servicio de Arqueología, ha realizado limpieza, tratamiento herbicida cada 4 meses y extracción de agua de lluvias cuando ha sido necesario.

Para la actuación de revisión del estado de conservación actual, el Servicio de Arqueología del Ayuntamiento de Murcia ha detectado tres niveles de deterioro de los restos de la Zona Arqueológica de San Esteban:

NIVEL LEVE: Conlleva un suave deterioro de las láminas de protección del geotextil blanco y por eso los restos tienen una leve erosión de las superficies de muros calicestrados y de los encofrados de adobe.

NIVEL INCIPIENTE: Conlleva una pérdida suave de las superficies de cortes estratigráficos, levantamiento de las gravas que ocultan las láminas y, por ello, roturas del geotextil.

NIVEL MODERADO: Indica pérdida puntual de estructuras y de las láminas de geotextil de protección. Descalces de muros por la erosión y pérdida de verticalidad por movimiento de los apuntalamientos. No es preocupante pero debe ser consolidado con urgencia.

PATOLOGÍA

Una vez definidos los niveles del estado de conservación actual que tiene la ZASE, señalamos los daños más destacados que sufrieron las estructuras arqueológicas antes de su protección, en enero de 2010.

Las lluvias intensas de finales del año 2009 provocaron el lavado continuo de estructuras de tierra y la pérdida de morteros de cal disgregados. Ese desgaste por lavado y el embalsado del agua de lluvia cubrieron el conjunto de barro, creando una capa de unos milímetros de espesor sobre suelos y pavimentos.

Los cambios climáticos de oscilaciones de humedad-sequedad y el aumento de temperatura con la llegada del periodo estival, consiguieron que las coronaciones de los muros de tabiquería perdieran el juntado de mortero, por lo que los ladrillos están sueltos y fragmentados. Las filas superiores han perdido adhesión por deterioro de los morteros de agarre. Los muros de tierra se agrietaron en exceso en un periodo corto de tiempo produciendo pérdidas de materia.

A partir de la protección temporal de todo el conjunto en 2010, los daños patológicos han cambiado. Las láminas de geotextil utilizadas tanto en 2010 como en 2013 son altamente degradables, teniendo poco tiempo de una correcta protección, no más de 6 meses a la intemperie. Las láminas de este geotextil blanco tienen una degradación muy acusada y crea un clima de desidia ante su visión por parte del ciudadano. Desde 2014 este tipo de lámina se está sustituyendo por otra de mayor durabilidad y protección. A fecha de hoy, las láminas de geotextil colocadas en octubre de 2014 y verano de 2017 están en magnifico estado y las estructuras que cubren se han mantenido correctamente.

La protección de grava ha funcionado bien en casi todos los espacios arqueológicos, sobre todo en las zonas con más nivel de cubrición. Es importante determinar que la mejor forma de conservación de estructuras arqueológicas, que no se pueden mantener y que no son visitables, es la cubrición total, es decir, protegidas por láminas y cubiertas por tierra o gravas a un nivel por encima de ellas. Este sistema de protección elimina en su totalidad todos los factores de alteración y asegura su pervivencia ante una exhumación futura, próxima o lejana.

Las patologías actuales de la ZASE son:

- 1.-Degradación pulverulenta de elementos cerámicos. Ladrillos y anillos de pozo. A pesar de estar protegidos la materia interna de los elementos es muy débil y fácilmente degradable por los procesos medioambientales.
- 2.-Degradación de la lámina de geotextil blanco. Subsano por el cambio de tipo de lámina protectora en las últimas actuaciones de conservación.
- 3.-Derrumbe y coqueas de cortes estratigráficos por escorrentía de agua de lluvia. Los procesos de lluvias torrenciales que actúan con violencia en pocos minutos y la erosión que produce el agua buscando una salida, provocan la mayoría de los derrumbes encontrados en la ZASE.

4.-Descalzado y derrumbes de cimentaciones vistas de muros. Los muros conservados con gran altura están en su mayoría con el suelo rebajado por debajo de la cimentación, y siendo ésta de tierra cruda se desprende y forma coqueas por la escorrentía del agua de lluvia.

5.-Crecimiento vegetal. Cañizo y plantas salvajes. La gran extensión de la ZASE hace difícil el control de la vegetación, siendo muy complicada la eliminación de las concentraciones de cañas por el tipo de raíz trepadora y resistente. Estas raíces perforan las estructuras débiles de tierra.

6.-Derrumbes en cimientos de muros de mampostería de ladrillo. A causa del mismo tipo de problema de descalce de cimentación y pérdida de verticalidad, a este se añade la pérdida de los morteros de juntas entre piezas.

7.-Ataque biológico de líquenes y moho. Crece en zonas de umbría con poca ventilación y con gran humedad capilar.

8.-Degradación de las reintegraciones realizadas en 2010. Separación de morteros. La diferencia entre morteros nuevos y antiguos provoca que, con el paso de los años y la acción de los agentes medioambientales, éstos se separen. En este proceso el mortero nuevo es más duro que el original y la diferencia de absorción de agua capilar, con el tiempo provoca la separación entre ellos.

9.-Pérdida de verticalidad de muros.

10.-Nivel freático alto. Muy variable, dependiendo de los años húmedos o secos. Pero este problema se controla con unas bombas de extracción repartidas por la ZASE.

3. PROGRAMA PRIORIZADO EN FASES DE LA RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN NECESARIAS EN EL PATRIMONIO CULTURAL CON SEÑALAMIENTO DE POSIBLES ANÁLISIS O ESTUDIOS PREVIOS A CADA INTERVENCIÓN

La experiencia acumulada en todas las intervenciones de consolidación y restauración realizadas sobre la ZASE permite diseñar un plan de actuación en cuatro etapas principales:

ETAPA 0. PROYECTO DE REVISIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN, ESTUDIO PLURIDISCIPLINAR, ADOPCIÓN DE MEDIDAS DE CONSOLIDACIÓN Y EXPOSICIÓN TEMPORAL EN LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE SAN ESTEBAN (RECINTO I, MAQBARA, ORATORIO Y CALLES ADYACENTES).

La ZASE desde su excavación en 2009 y las catas arqueológicas realizadas previamente a su protección integral, no ha sido objeto de un estudio interdisciplinar para su exposición pública a corto plazo. Tras la adecuación del entorno con el cambio de vallado opaco por uno totalmente abierto, la contemplación del conjunto arqueológico es total y el acercamiento del ciudadano es más directo.

La intervención planteada para esta etapa 0, previa a la construcción de una cobertura de protección, se va a desarrollar en 2018 sobre los espacios Recinto I, Cementerio y Oratorio, y en 2019 sobre el Recinto II y las casas 3, 12, 14, 30 y 50. Es un proyecto de investigación desarrollado por la Universidad de Murcia y coordinado por D. Jorge A. Eiroa Rodríguez. Pretende realizar una investigación integral de los espacios más relevantes en los aspectos arqueológicos, antropológicos y conservativos-restauradores.

Los resultados obtenidos de todos los estudios serán decisivos para la elaboración de la definitiva puesta en valor de la ZASE y las propuestas de excavación, restauración y exposición de los restos arqueológicos. Se tendrán en cuenta dichas investigaciones en las propuestas definitivas de conservación y exposición de la ZASE y de incluirán dentro del Plan Director, aunque este esté finalizado.

ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMPORAL



Tratamiento de zonas protegidas con las medidas de protección actual. El mantenimiento continuo de los 10.000 m² de la ZASE se está realizando con tratamientos semanales, semestrales y anuales. Las brigadas municipales limpian de residuos, plantas y basuras las superficies de la protección temporal dos veces a la semana. Se realiza un tratamiento de fumigación con herbicidas y eliminación de plantas 6 veces al año y un tratamiento global de conservación y mejora de medidas de protección cada 2 años.

Durante el tiempo que continúe la ZASE con las medidas de protección actuales, se deberá hacer un tratamiento de conservación que hasta la fecha ha sido efectivo manteniendo el mismo sistema y metodología. Los trabajos a realizar en esta actuación sobre los restos arqueológicos comprenderán los siguientes aspectos:

Tratamiento SEMANAL DE LIMPIEZA: Limpieza y retirada de basuras

La limpieza deberá consistir en una recogida manual de todos aquellos materiales ajenos de los restos arqueológicos, tales como basuras, geotextiles rotos, tabloncillos desprendidos de los apuntalados y hojas de árboles. Es conveniente y recomendable ejecutarla 2 veces por semana para evitar la acumulación excesiva de residuos.

Tratamiento SEMESTRAL DE FUMIGACIÓN: Retirada de plantas y fumigación

Corte y retirada de las plantas salvajes crecidas. Las raíces no serán retiradas hasta la muerte total de la planta con el fin de evitar la rotura de los restos arqueológicos sobre los que han crecido. Retirada de plantas y raíces que crecen entre el geotextil blanco y los muros, que normalmente están secas y muertas.

Aplicación de un herbicida de amplio espectro mediante pulverización sobre estructuras conservadas y la grava para evitar la proliferación de plantas tras el tratamiento de conservación temporal. En caso de aparición de musgos u hongos se utilizará también un biocida de amplio espectro. El conjunto tiene un problema importante con las plantas del cañizo ya que éstas tienen un sistema de crecimiento en línea con una gran raíz trepadora que se puede extender más de 10 metros de longitud. Esta raíz se extiende por debajo de la lámina de geotextil y se debe levantar ésta para poder eliminarla totalmente.

Es recomendable la realización de un tratamiento de fumigación cada dos meses.

Tratamiento ANUAL DE CONSOLIDACIÓN-RESTAURACIÓN

Tratamiento de conservación de las medidas de protección actuales de la ZASE, con reposición y mejora de láminas de protección y con tratamientos puntuales de consolidación-reintegración y apeo de estructuras con pérdida de verticalidad. Los trabajos son los siguientes:

Limpieza y consolidación de estructuras

Dada la necesidad de mantener la integridad de las estructuras del conjunto arqueológico se deberán reforzar todos los elementos arquitectónicos degradados que han quedado al aire libre por desgarre o rotura del geotextil, conforme a las necesidades y deficiencias que presenten cada uno de ellos. Para ello se debe eliminar la grava que los cubre y una vez terminado el tratamiento volver a cubrir.

Previamente a la consolidación se debe realizar un barrido previo de las superficies de los muros y estructuras. Incluso retirada de los restos a escombrera.

Consolidación de estructuras tanto de tapial de tierra como de cal y de ladrillo con pulverizaciones de agua de cal en disolución al 2% de Acril 33, conforme al mejor resultado de los ensayos realizados en la actuación de 2010, y las demás actuaciones de 2013, 2014 y 2017. Se darán 4 aplicaciones sobre todas las superficies para optimizar su resistencia.

Los anillos cerámicos fracturados u otro material cerámico también se consolidarán de la misma manera o con productos a base de silicato de etilo.

Reintegración de estructuras

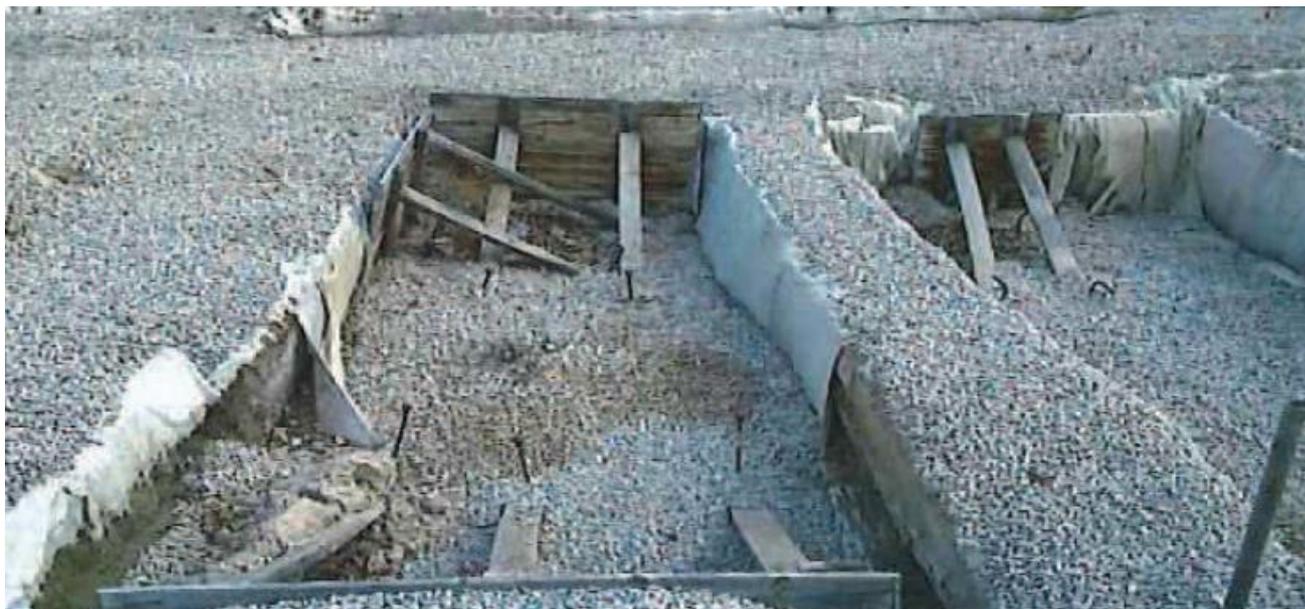
Este tipo de consolidación supone la reintegración de volumen de estructuras muy deterioradas o arruinadas por desprendimiento puntual de elementos constructivos en muros de ladrillos o tierra. Serán las estructuras clasificadas con un nivel moderado de desgaste.

La consolidación física en estructuras para reforzarlas y asegurar su estabilidad será en caso de extrema necesidad, por causa de pérdida de material (morteros, ladrillos, cal, tierra, etc.) y desprendimientos graves.

Se usarán morteros afines a los materiales originales. El mortero nº 5 (cal 1:3 tierra del yacimiento) del proyecto de 2010 es el que mejor funciona con un bajo índice de agrietamiento. En los últimos proyectos de consolidación anual realizados (2014 y 2017) se ha cambiado la cal grasa apagada por cal hidráulica, ya que esta cal es más compatible con la arcilla y el adobe que debemos consolidar.

Este tipo de consolidación de estructuras con aporte de materia será reversible y se marcará instalando una malla de fibra de vidrio de color entre la zona original y la zona de reposición.

Apeo de estructuras



Estudio anual de todos los apeos de la ZASE. Revisión de los apeos y estado de las estructuras verticales para posibles mejoras de los sistemas de apuntalado existentes o apuntalar otras zonas para evitar derrumbes o movimientos.

Revestimiento con lámina impermeable transpirable

Es necesaria la reposición de la cubierta protectora de geotextil en las zonas donde se han detectado pérdidas y faltas, así como en las zonas en proceso de degradación de la lámina.

La protección de estructuras y perfiles estratigráficos se ha cubierto con un geotextil de 120gr/m² en los proyectos de 2010 y 2013. Los fabricantes de estas láminas transpirables están dando una vida útil a la intemperie de 1 mes. El nuevo geotextil colocado desde 2014 está manteniendo en muy buen estado las estructuras, pero el mercado cada día saca nuevos materiales que pueden ser de utilidad con el fin de mejorar las protecciones en arqueología.

Las nuevas láminas protectoras deberán ser no tejidas para evitar la marca en los restos y deben estar diseñadas para un control de malas hierbas duradero, eficaz y sin sustancias químicas. Deben permitir el paso del agua, el aire y dejar respirar al suelo. No permitir el paso de la luz o al menos reducirla ampliamente. La actualmente colocada tiene una duración sin cubrir de entre entre 3 y 5 años y cubierta de hasta 25 años.

Cubrición con gravas

Es una opción que hasta la fecha ha dado buenos resultados y se debe continuar con este tipo de cubrición durante el tiempo que los restos no sean tratados para su exposición. En caso necesario, en el tratamiento anual de conservación se realizará aportación de gravas sobre el parchado de la nueva cubierta de geotextil y la coronación de las estructuras que hayan podido perder la protección previa. Si es preciso se elevará puntualmente la cota de grava en todas aquellas estructuras que han visto debilitada su resistencia en este tiempo y que requieran de una mayor protección.

Revisión del sistema de drenaje del conjunto arqueológico



Revisión y limpieza de todos los pozos de achique de aguas de lluvia. El conjunto arqueológico posee varias bombas de achique. Se debe realizar el mantenimiento de las bombas de extracción de agua instaladas en pozos de hormigón prefabricado y, si fuera necesario, emplear puntualmente otras bombas manuales de extracción.

ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN

La actual protección preventiva temporal a base de lámina de geotextil y grava de la ZASE no será retirada hasta que se construya la cobertura de protección definitiva, retirando únicamente estos materiales en las zonas donde sea necesario para el planteamiento de las cimentaciones de esta cobertura o de otros elementos constructivos con su consiguiente seguimiento arqueológico y el tratamiento de prevención necesario. Se tendrá extremo cuidado con las vibraciones que puedan dañar las estructuras arqueológicas al realizar alrededor de ellas los posibles movimientos de tierra necesarios y que el espacio arqueológico sea lo menos transitado posible, portante de peso ni humedecido excesivamente durante la edificación.

El trabajo de conservación-restauración consistirá en la preservación, consolidación o incluso extracción de elementos y estructuras que se exhumen durante las catas arqueológicas de dicha cimentación. La estimación del equipo arqueológico es la excavación en catas de 4 m² y una profundidad de 3 m. (2 x 2 x 3 m.). El trabajo de conservación y restauración puede ser muy variado tanto en tratamientos como en unidades de actuación por lo que definiremos todas las posibles problemáticas en las que se debe actuar:

- Eliminación de protecciones temporales de forma manual. Eliminación de la grava manualmente y extracción de la ZASE con grúas. Eliminación de las láminas protectoras de geotextil manualmente.
- Limpieza de tierras y vegetación de las superficies de las estructuras arqueológicas por medio manual.
- Consolidación de elementos constructivos por tipos de materiales, utilizando productos de probada eficacia y afines a los originales. Se recomienda el uso de productos derivados de la cal y evitar materiales acrílicos para consolidaciones profundas. Se admite hasta un 5 % de resinas acrílicas como aditivo para el agua de cal y los morteros de cal. Esta consolidación será aplicada en los restos que posteriormente se van a extraer.

- Sistemas de encofrados protectores de estructuras arqueológicas para su extracción. Previo diseño de sistemas de entablillados, fijaciones y engasados preventivos.
- Seccionado y corte de estructuras afectadas por las cimentaciones. Preparación y consolidación de la estructura a seccionar. Estudio de distintos sistemas de corte y selección del más idóneo.
- Extracción de elementos muebles o inmuebles previo estudio de movimiento de las piezas a extraer y su recorrido por la ZASE. El tratamiento consistirá en extracción manual o mecánica, embalaje, manipulación, transporte, almacenaje y custodia de elementos extraídos.

ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN

BIENES INMUEBLES

Se considera que la ZASE ya está totalmente cubierta y protegida por una cobertura de protección permanente en todo el espacio arqueológico.

INTRODUCCIÓN



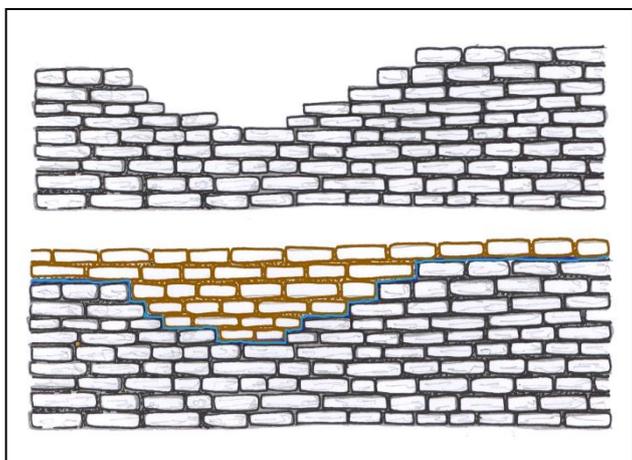
*Vista general de la Zona Arqueológica de San Esteban en 2009
(Fuente: <http://www.ruralmur.com>)*

ras la excavación arqueológica del conjunto andalusí de San Esteban en 2009 se realizó una actuación general de conservación y protección preventiva temporal de la Zona Arqueológica en 2010, realizando una cubrición protectora temporal con geotextil y gravas (para evitar que las variaciones climatológicas afectaran directamente a los materiales que componen las estructuras) tras las labores de consolidación, que se han mantenido y conservado hasta la actualidad. Pero todo el espacio del Conjunto Arqueológico quedará en un futuro cubierto y protegido por una cobertura de protección permanente y la Etapa “Tratamiento de Consolidación, Restauración y Reintegración” se corresponde con el momento en que esto ocurra.

Esta etapa debe contener todas las actuaciones que vayan a realizarse sobre la Zona Arqueológica tendente a su conservación. Estas actuaciones serán las dictadas por los resultados obtenidos en la investigación de los factores de alteración, agentes causantes de los mecanismos que han provocado transformaciones en las propiedades de los distintos materiales constructivos, lo que se manifiesta como indicadores de alteración, y del efecto inhibitor que los posibles tratamientos puedan ejercer sobre ellos. Una vez determinados los mecanismos, se estará en condiciones de realizar una propuesta de los tratamientos que se consideren adecuados y, en cualquier caso, éstos deben ser ensayados a su vez antes de su aplicación sobre las estructuras arqueológicas.

El Tratamiento de Consolidación, Restauración y Reintegración debe tener en cuenta los siguientes factores fundamentalmente:

- La conservación, protección e investigación de este importante patrimonio arqueológico de nuestro legado cultural, dotándolo de las suficientes medidas de conservación y protección para garantizar su permanencia y, sin alterar su valor histórico, presentarlo al mismo tiempo con el máximo valor didáctico creando un espacio cultural.
- La exigencia de que ninguna de las intervenciones afecte negativamente a las estructuras originales y estudiar los datos constructivos que todavía estén incompletos y deban ser confirmados por las excavaciones y los sondeos previstos en el Plan de Investigación y Actuación Arqueológica. Por esta causa, las actuaciones sobre las estructuras constructivas no deben ser agresivas, hay que tener en cuenta el tratamiento formal y de las texturas de los materiales empleados y deben existir sistemas de diferenciación entre las partes originales y las elevadas parcialmente de los muros.
- La puesta en valor del conjunto para su visita puede implicar planificar una restauración parcial para que las estructuras sean comprensibles. Hay que tener en cuenta que las estructuras arqueológicas se deben adaptar a su proyección pública, su disfrute y su conversión en equipamiento cultural del lugar donde se encuentran emplazadas, principios recogidos reiteradamente en la Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español, ya que la demanda pública de espacios históricos crece al mismo ritmo acelerado que lo hace el turismo cultural.

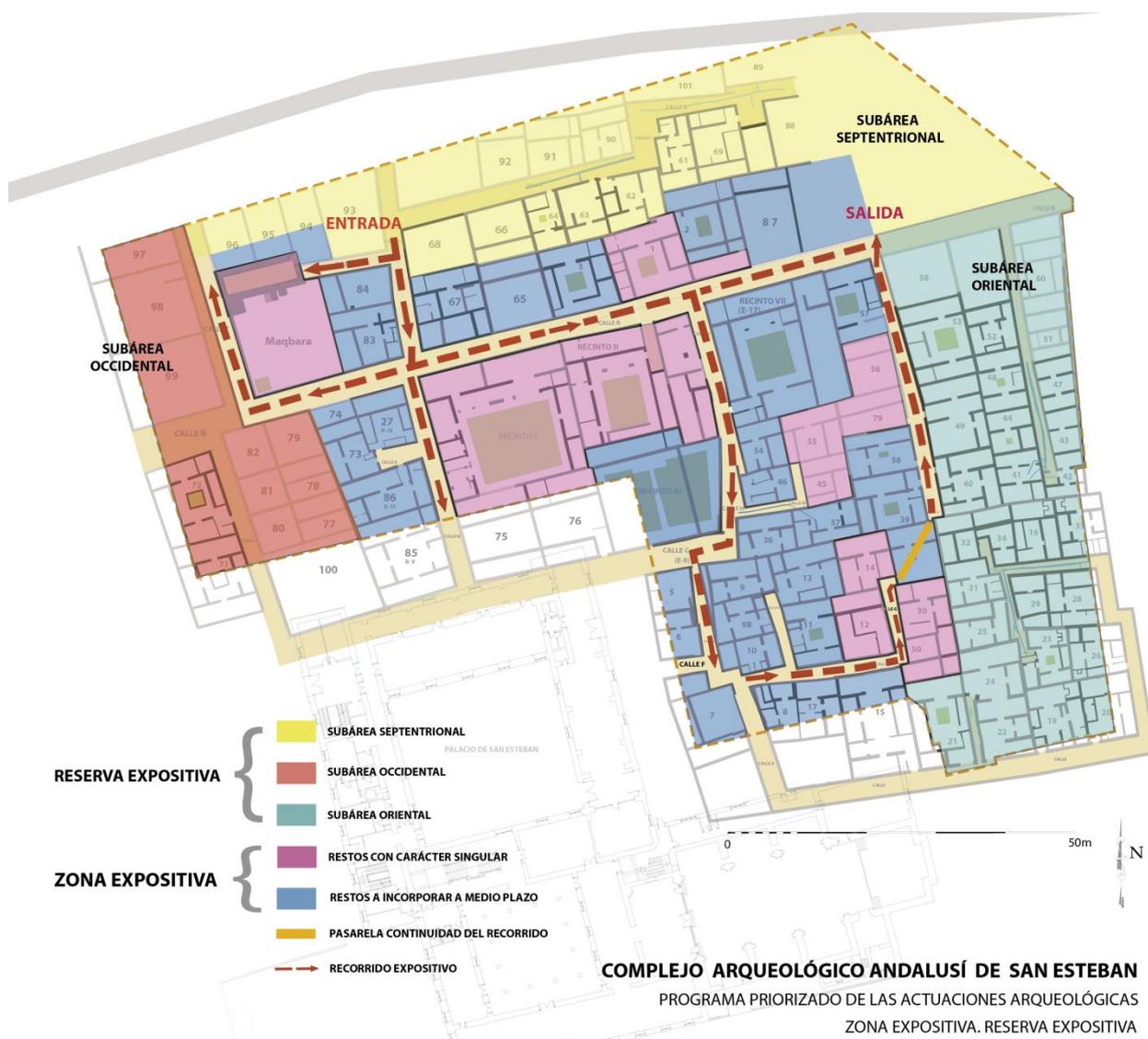


Elevación parcial o alzado volumétrico de estructuras arqueológicas para aportar unidad estructural, formal y estética, permitir una mejor comprensión de determinados recintos y facilitar la visualización de las características esenciales de la arquitectura.

NIVELES DE ACTUACIÓN

Se establecen tres áreas de actuación: Reserva Arqueológica, Reserva Expositiva y Zona de Exposición.

- **Reserva Arqueológica:** (en color rosa) se encuentra fuera del perímetro de la ZASE excavada en 2009. No se realiza intervención de conservación-restauración a no ser que se ejecuten actividades de acondicionamiento del entorno que requieran actividades arqueológicas y de conservación-restauración (por ejemplo, instalación de contenedores de basura soterrados).
- **Reserva Expositiva:** (en color amarillo) Se define y delimita como Reserva Expositiva los restos arqueológicos de la ZASE que, pese a encontrarse parcialmente excavados, no van a ser exhumados ni puestos en valor a medio o largo plazo, fundamentalmente porque se corresponden con espacios vinculados al funcionamiento del espacio que se musealizará. La reserva expositiva está dividida en: Subárea occidental, septentrional y oriental.
- **Zona Expositiva:** (en color verde y rojo) Dividida en dos áreas, la primera incluye los restos de carácter singular (color rojo) y la segunda los demás restos arqueológicos a incorporar a medio plazo que contempla esta zona (color verde).



Las intervenciones se plantearán según las fases con las que cuente su recuperación para la exposición permanente o su conservación sin exposición.

Conlleve todos los espacios que se expondrán o se conservarán sin ser expuestos, pero con diferentes niveles de tratamientos de conservación y restauración, niveles de excavación y plazos cortos, medios o largos de ejecución:

A- ZONA EXPOSITIVA: RESTOS CON CARÁCTER SINGULAR

(En color rosa en el plano)

Se trata de un recorrido inicial por la ZASE que estará completamente definido, restaurado y puesto en valor para su apertura. Comprenderá los restos arqueológicos con mayor singularidad como son: Oratorio, Maqbara, Recintos I y II, casa 1, tiendas y núcleos de casas en la parte sureste (casas 12, 14, 30 y 50 / 45, 55, 56 y 79).

La metodología general de actuación debe ser:

- Redacción de proyectos por fases de actuación:

Es necesario realizar un proyecto previo, habitual en todo tratamiento de restauración, para determinar los materiales empleados en la ejecución de la obra y sus posibles alteraciones, y de este modo, poder dar una respuesta de tratamiento adecuado. Antes de iniciar cualquier actuación de conservación-restauración, será necesario redactar un proyecto de intervención para la obtención de los permisos, autorizaciones y/o licencias necesarias, donde se especifique el estado de conservación inicial y se justifiquen adecuadamente las medidas de conservación y restauración y los criterios técnicos adoptados, detallando y valorando los tratamientos y materiales necesarios. Se debe tener en cuenta:

- Proceso de restauración de cada elemento arquitectónico.
- Materiales a emplear.
- Mediciones.
- Presupuesto.
- Tiempo de ejecución.
- Corolario.

- Eliminación de los materiales de protección:

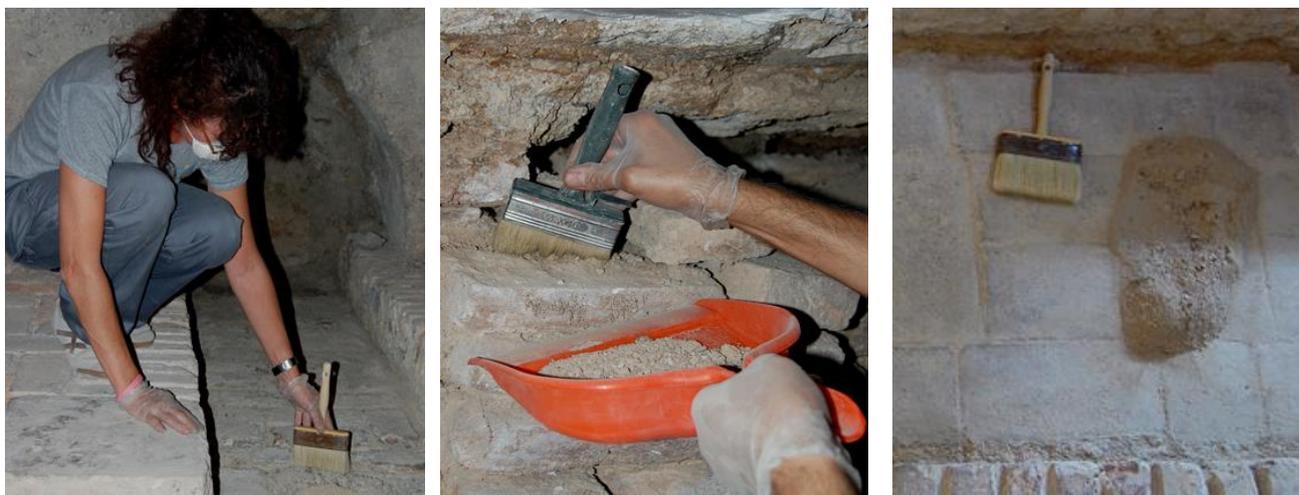


Materiales de protección existentes: gravas, láminas de geotextil y materiales de apuntalado

- Gravas: empleadas para la cubrición o soterrado parcial de las estructuras como protección temporal.
- Láminas de geotextil: se trata de una fibra transpirable que tiene una cierta porosidad por lo que permite durante el tiempo que esté colocada (protección temporal) la hidratación y el secado de los materiales de forma más lenta y progresiva.
- Materiales de apuntalado (puntales y tablonés): empleados como protección temporal sobre algunas estructuras arqueológicas para evitar desprendimientos parciales de muros que se encuentran en un estado de conservación precario mediante el sistema de apuntalamiento o sujeción de dichas estructuras contra la zona contraria o bien sostenida por la carga del puntal en su base.

- Limpieza de elementos constructivos arqueológicos:

- Eliminación de tierras: Se debe realizar de forma periódica una limpieza general del espacio arqueológico de forma manual para eliminar la suciedad acumulada.
- Eliminación de vegetación parásita: Mediante la aplicación de un herbicida, ya que la vegetación produce importantes daños debido a la incidencia de las raíces sobre los pavimentos y sobre los muros, llegando a provocar movimientos, desplazamientos y desprendimientos en dichas estructuras. Se debe realizar de forma periódica la eliminación de la vegetación intrusiva del espacio arqueológico mediante fumigaciones, procediendo además a la eliminación por medios manuales de la capa de vegetación desarrollada, cortando a nivel superficial las plantas localizadas en zonas sensibles del conjunto arqueológico.



Limpieza de elementos constructivos arqueológicos

- Restauraciones antiguas:

Las actuaciones o labores de conservación y restauración tienen un carácter temporal fundamentalmente debido al envejecimiento natural de los materiales, por lo que también se debe plantear la reposición de materiales de restauración deteriorados que puedan afectar a zonas puntuales de las estructuras arqueológicas, para aportarles de nuevo su unidad estructural y formal. Se tendrá en cuenta:

- Consolidación o fijación de encapsulados anteriores que se mantienen.
- Eliminación de reintegraciones o encapsulados anteriores.
- Desmontaje de consolidaciones puntuales antiguas realizadas con morteros, ladrillos o tierras.

- Consolidación:



Consolidación química de estructuras arqueológicas

Se trata de uno de los trabajos preventivos más importantes para conservar la ZASE, garantizando su pervivencia a través del tiempo sin implicar ningún cambio morfológico sobre las estructuras intervenidas. La consolidación trata de paliar los desprendimientos de los materiales constitutivos de las estructuras arqueológicas estabilizándolos mediante la aplicación de materiales o productos consolidantes. Por este motivo se debe abarcar:

- Pruebas de consolidantes (agua de cal, nanotecnología de cal, silicatos, morteros -cal y aditivos-, etc.): anteriormente se ha comentado que además de los materiales y productos de restauración tradicionales de probada eficacia, constantemente surgen en el mercado otros nuevos que deben ser estudiados y realizar pruebas previas, por lo que sería adecuado establecer un laboratorio donde se estudien todos los materiales y sus resultados de aplicación.

- Materiales de consolidación y restauración: Cualquier actuación de consolidación, restauración y reintegración material conlleva la aplicación de materiales y productos nuevos sobre los materiales originales, por lo que deben ofrecer garantía de estabilidad y resistencia, y no provocar ningún tipo de alteración perjudicial sobre los materiales originales. De su correcta elección y aplicación depende, en gran medida, la obtención de resultados satisfactorios durante la intervención.
- Consolidaciones por aspersion de superficies: La consolidación química, consistente en devolver la cohesión interna a los materiales degradados, se realizará mediante la aplicación de productos consolidantes en las zonas que hayan perdido su resistencia estructural, con objeto de reforzarlas, sin peligro para su integridad. Para ello se tendrá en cuenta la compatibilidad de los nuevos materiales con los originales, es decir, se utilizarán productos con la mayor afinidad química y mecánica para no producir alteraciones negativas en la evolución material de las estructuras. Se propone el empleo de los materiales y técnicas utilizados en las primeras labores de consolidación ya que fueron seleccionados tras pruebas previas y de este modo se mantiene el criterio adoptado inicialmente, aunque siempre se debe tener en cuenta el estudio y posible aplicación de nuevos materiales.
- Consolidación física de estructuras con morteros: consistente en devolver la resistencia estructural y reforzar las estructuras deterioradas.
- Fijación de elementos constructivos con morteros: los morteros utilizados en la restauración de la ZASE deben ser el resultado de un proceso de investigación que tenga en cuenta una serie de características como la resistencia, la textura, la coloración, los materiales y proporciones, etc.
- Consolidación de elementos cerámicos (aros de pozo y ladrillos): se utilizarán productos con la mayor afinidad química y mecánica para no producir alteraciones negativas en la evolución material de estos elementos.
- Consolidación de pavimentos: se realizarán consolidaciones químicas con productos afines y consolidaciones físicas con aplicaciones de morteros a modo de cordones perimetrales de conservación.



Consolidación física de estructuras arqueológicas mediante el empleo de morteros

- Restauración / Reintegración:

La Carta del Restauro define la restauración como: “cualquier intervención que, respetando los principios de la conservación y sobre la base de todo tipo de indagaciones cognoscitivas previas, se dirija a restituir el objeto, en los límites de lo posible, una relativa legibilidad, y donde sea necesario, el uso”. También la Carta de Venecia expresa en su artículo 9: “...la restauración tiene como fin conservar y revelar los valores estéticos e históricos del monumento y se fundamenta en el respeto a la esencia antigua...”.

La Carta Internacional para la gestión del Patrimonio Arqueológico (o Carta de Lausana de 1990, artículo 7) afirma que: “Las reintegraciones responden a dos funciones importantes: la investigación experimental y los fines pedagógicos e interpretativos de la realidad pretérita”, teniendo en cuenta la importancia de no realizar interpretaciones sin base científica para no caer en una falsificación histórica.

La Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español, indica que en las restauraciones sobre los bienes inscritos en el Catálogo General se puede emplear la técnica de anastilosis, es decir, la recomposición de las partes existentes pero desmembradas. Si se añaden materiales indispensables para mantener su estabilidad, estas adiciones deben ser reconocibles y evitar confusiones miméticas. La metodología de la anastilosis debe estar basada en utilizar materiales originales y estudiar el lugar que ocupaban para reintegrarlos en su sitio, es decir, se trata de un trabajo de reintegración de las partes que se han desmembrado, que tras una investigación arqueológica puedan demostrar su procedencia, y por tanto, su reubicación sobre el lugar original, teniendo en cuenta que para la reposición de estos materiales también deben emplearse argamasas o morteros que sirvan para adherir unos elementos a otros.

Esta técnica de reconstrucción o reintegración se debe realizar en las estructuras desplomadas y en aquellas en las que sea necesario aportar las suficientes garantías de resistencia estructural para garantizar la integridad del elemento (existen diversas estructuras murarias con peligro de derrumbe). La aplicación del concepto de *anastilosis* parcial mediante la reposición de elementos originales conservados *in situ*, recupera el vacío estructural creado, reduce el índice de destrucción y facilita su lectura visual o interpretación. Se empleará malla de fibra de vidrio o similar como material de separación.



Hay que tener en cuenta que también son necesarias las reintegraciones de las posibles zonas extraídas en la Etapa 2 “Tratamiento de Prevención”.

- *Reconstrucción / Recreación:*

Las reconstrucciones se emplean hoy día para presentar los yacimientos arqueológicos de una forma inteligible a todo tipo de público, es decir, como forma de presentar y divulgar los conocimientos de los yacimientos investigados arqueológica e históricamente. Estas reconstrucciones pueden realizarse sobre los propios restos arqueológicos (reconstrucciones “in situ”) o realizar reconstrucciones en otro lugar, por ejemplo podemos visitar en el Museo Siyâsa de Cieza (Murcia) la reproducción a escala real y recreación del ambiente interior mediante la incorporación de objetos muebles de dos casas andalusíes encontradas en las excavaciones del conjunto arqueológico Hisn Siyâsa (reconstrucción contextual).



Interior del Museo Siyâsa de Cieza (Murcia)

Las reconstrucciones deber estar al servicio de tres factores fundamentales:

- El primer factor es el conjunto arqueológico y su estabilidad pues en ocasiones, sobre todo en el caso de las estructuras arquitectónicas, se ven reforzados por la restitución de sus propios elementos constructivos.
- El segundo factor es el visitante que, como observador, a menudo se encuentra sin instrumentos para la necesaria interpretación del conjunto, tan solo unos planos que le resultan ininteligibles en muchos casos, a la vez que suele decepcionarse ante lo exiguo de los restos conservados.
- El tercer factor es el aprendizaje y la información que el observador va obteniendo, al invertir el proceso de estructura destruida a estructura reconstruida, pues de esta manera obtiene datos precisos que serían casi imposibles o muy difíciles de obtener.

Víctor Manuel López-Menchero Bendicho en su publicación “Manual para la puesta en valor del patrimonio arqueológico al aire libre” propone como posibilidades reconstructivas:

- Reconstrucciones virtuales.
- Reconstrucciones volumétricas.
- Reconstrucciones reales parciales.
- Reconstrucciones reales integrales

Actualmente, las reconstrucciones virtuales tridimensionales posibilitan numerosas ventajas en la difusión del patrimonio arqueológico ya que podrían permitir visualizar, interpretar y presentar al público la Zona Arqueológica de San Esteban sin intervenir directamente sobre las estructuras originales y mejorar considerablemente la comunicación entre el público y el patrimonio a través de la aplicación de nuevas tecnologías. También se pueden realizar reconstrucciones 3D y cálculos volumétricos en bienes muebles como los recipientes cerámicos.

Las reconstrucciones volumétricas son reconstrucciones físicas no integrales a escala 1:1 que permiten comprender la forma y el tamaño real de las estructuras arqueológicas, ofreciendo al público una visión de los volúmenes generales con carácter interpretativo. Este tipo de reconstrucción, en un tanto por ciento limitado, puede ser muy útil para interpretar y presentar al público la Zona Arqueológica de San Esteban, pudiendo restituir los volúmenes generales de los muros de las estructuras arqueológicas más significativas mediante el empleo de diversos materiales con diseños fijos o desmontables.

Algunos ejemplos son:

- *Placas Trespa*: placas de resinas termoendurecibles. El Trespa es un material con una resistencia química media-alta y buen comportamiento ante la humedad. Empleadas por ejemplo en la reconstrucción volumétrica de la casa nº 6 del yacimiento arqueológico Hins Siyâsa (Cieza).



Reconstrucción volumétrica de la casa nº 6 del yacimiento arqueológico Hins Siyâsa (Cieza).

- *Planchas de poliuretano expandido*: reforzado con malla de fibra de vidrio, tallado, estucado y pintado. Ejemplos: Dolmen de Dombate (A Coruña) y el Oratorio de San Juan de Dios (Murcia).



Reconstrucción del Oratorio de San Juan de Dios (Murcia).

- Estructura interna de ladrillo con mortero ligero confeccionado a base de cerámica expandida (Arlita) con refuerzo de varillas de fibra de vidrio. Ejemplo: Circo romano de Tarragona.



Trabajos de reconstrucción del Circo romano de Tarragona.

- Metal y vidrio: por ejemplo reconstrucción volumétrica en Pompeya.



Reconstrucción volumétrica en Pompeya. (Fuente: <https://didcticadelpatrimonicultural.blogspot.com>)

- *Lonas microperforadas*: colocadas sobre estructura superior para no incidir sobre los elementos originales. Cierran espacios y sirven para proyectar. Ejemplo: Villa romana La Olmeda (Palencia).



Villa romana La Olmeda (Palencia). (Fuente: <https://pedrosadelavega.es>)

Sin embargo, la reconstrucción de partes muy limitadas con un significado arquitectónico puede ser aceptada a condición de que ésta se base en una documentación precisa e indiscutible, es decir, la reconstrucción real parcial de algunas partes de un yacimiento arqueológico siempre que sea fundamental para su comprensión. Las reconstrucciones reales parciales consisten básicamente en recrear en parte los muros originales conservados para facilitar su conservación y la correcta lectura de las estructuras arqueológicas por parte del público, principalmente el no especialista. Para estas reconstrucciones deben utilizarse métodos y materiales de construcción similares a los originales, siendo la opción más adecuada hasta el momento en la ZASE la del empleo de los materiales procedentes de los derrumbes de las estructuras arqueológicas interponiendo un elemento de separación (malla de fibra de vidrio) entre el añadido y el original.

Por otro lado, la Carta de Cracovia del año 2000 indica que debe evitarse la reconstrucción total (o reconstrucción real integral), que busca reconstruir físicamente en forma, tamaño y materiales un edificio completo sobre los propios restos arqueológicos originales, aunque sí son muy válidas cuando no se realizan sobre los vestigios originales sino que se selecciona otro lugar adecuado con una función pedagógica e interpretativa, como es el caso de las dos casas andalusíes reconstruidas en el Museo Siyâsa de Cieza (Murcia) mencionado anteriormente.

Existen casos de reconstrucción total con fines fundamentalmente pedagógicos como es el caso de la Ciudadela Ibérica de Calafell (Tarragona), donde a partir de los escasos alzados de las estructuras arqueológicas conservadas se ha realizado una reconstrucción total del yacimiento mediante el empleo de los materiales y técnicas constructivas originales y una recreación de los espacios interiores mediante el empleo de reproducciones de bienes muebles. La singularidad de este yacimiento arqueológico es que ha sido reconstruido sobre los mismos restos originales con técnicas de arqueología experimental, que permite ver y entrar en las viviendas, murallas, torres, etc., así como poder examinar los objetos culturales mediante reproducciones.



Ciudadela Ibérica de Calafell (Tarragona).

Se aprecian las líneas de separación entre las estructuras originales y las reconstruidas

A modo de conclusión, la puesta en valor del conjunto arqueológico para su visita implica planificar una consolidación que pueda ser, además, una restauración parcial para que las estructuras puedan ser comprensibles. Por este motivo, se puede optar por la elevación parcial o alzado volumétrico (reintegración volumétrica) de algunas estructuras, es decir, una reintegración o reconstrucción parcial de algunas zonas que se hayan perdido, para aportar unidad estructural, formal y estética a las estructuras arqueológicas, que además de ayudar a su conservación, permite una mejor comprensión de determinados recintos, para facilitar la visualización de las características esenciales de la arquitectura en su espacio y en su tiempo, dotando de diversos elementos de identidad al conjunto arqueológico.

Dependiendo del estado de desgaste de los restos estructurales puede ser necesaria su reconstrucción parcial (empleando el material conservado aparecido en los niveles de relleno arqueológico), sin pretender una reconstrucción arquitectónica (que se plantea en la puesta en valor mediante el uso de diversos elementos museográficos), atendiendo a la interpretación que se deriva de su estudio científico (a partir de los datos obtenidos durante la excavación arqueológica y el estudio comparativo con otros yacimientos tanto de la zona como aquellos similares en técnica, tipología, cronología y adscripción cultural).

El agua afectó fundamentalmente a la parte inferior de los tapiales, a su coronación y a la zona de las juntas a consecuencia de remotes capilares, de escorrentías, de concentraciones salinas y de salpicaduras de agua de lluvia. Mediante esta intervención se pretende facilitar su conservación, la percepción visual, la lectura de los trazados mediante el recrado de los muros de forma individual,

estudiando en cada caso las necesidades particulares de consolidación, lectura, la interrelación de las estructuras, resultado de percepción visual y el porcentaje que ello pueda representar para el conjunto. Este sistema sirve a su vez de medida de preservación de los elementos originales conservados y como solución estética. Debe existir una clara identificación tanto del nivel conservado como de los nuevos materiales, sin que ello suponga una alteración cromática o estética a la visualización del conjunto.

La reintegración de lagunas tendrá como objetivo prioritario devolver la consistencia y resistencia mecánica a las estructuras para evitar su desprendimiento. El material utilizado para el realzado de las estructuras se debe obtener, inicialmente, de las acumulaciones del material situado en la propia zona arqueológica, procedente de derrumbes. En los diversos tipos de estructuras se debe aplicar el tipo de técnica constructiva original.

Esta actuación irá encaminada a facilitar la lectura visual e interpretación de las estructuras y a la recuperación de su unidad potencial y formal, sin las distorsiones que provocan las partes faltantes mediante la reintegración y reposición de algunas zonas perdidas. Para ello se aplicarán técnicas diferenciadoras, es decir, se favorecerá la contemplación global pero en una observación más detenida y atenta se apreciarán las zonas restauradas claramente distinguidas del original.

Finalmente, las recreaciones persiguen reconstruir fielmente todo lo relacionado con una zona arqueológica, desde el ambiente interior mediante la incorporación de objetos muebles, al ser humano a través de personajes virtuales o de actores que recrean los usos y costumbres del pasado.



B- ZONA EXPOSITIVA

(En color azul oscuro en el plano)

Comprende toda la zona de recorrido de exposición que mantendrá las medidas de protección temporal inicialmente y se irán incorporando a la Zona Expositiva a medio plazo.

1º) Intervención Inicial: Exposición protegida y arqueología en vivo.

Hasta su excavación arqueológica y restauración definitiva, hay que tener en cuenta:

- Exposición protegida: Mantenimiento de las medidas de protección de las zonas de exposición sin restaurar. Zonas que se encuentran junto a las zonas expuestas pero se conservarán tapadas con las medidas de protección actuales. Metodología:

- Limpieza.
- Mejora y reposición de las protecciones.
- Consolidaciones puntuales.
- Fumigación y desinsectación.

- “Arqueología en vivo”: Zonas que se van a descubrir para ejecutar una excavación arqueológica puntual. Metodología:

- Eliminación de las medidas de protección temporal de la zona a excavar.
- Colocación del sistema de raíles de extracción y movimiento de materiales y escombro colocados en el techo.
- Colocación de elementos de separación de las zonas expositivas y de trabajo para evitar suciedad y polvo.
- Ejecución de la excavación arqueológica.

2º) Intervención de conservación-restauración.

Una vez expuestos los restos definidos por su carácter singular, la incorporación de los restos arqueológicos que contempla la Zona Expositiva se realizará de forma gradual, teniendo siempre en cuenta que la conservación-restauración debe estar siempre precedida y acompañada de un estudio arqueológico e histórico y concebirse como un conjunto de acciones integradas que requieren en primer lugar de una fase de conocimientos e investigación previos que permitan caracterizar perfectamente los materiales, su estado de conservación y definir las causas y mecanismos de deterioro, para posteriormente proponer y proyectar los tratamientos e intervenciones más eficaces y novedosos para preservar su integridad física, hacer visible su significado y su puesta en valor.

La metodología general será la desarrollada en “Zona Expositiva: Restos con carácter singular”.

C- RESERVA EXPOSITIVA

(Zonas roja, amarilla y azul claro en el plano)

Como se ha mencionado anteriormente se corresponde con los restos arqueológicos de la ZASE que, pese a encontrarse parcialmente excavados, no van a ser exhumados ni puestos en valor a medio plazo, fundamentalmente porque se corresponden con espacios vinculados al funcionamiento del espacio que se musealizará. La reserva expositiva está dividida en: Subárea occidental, septentrional y oriental.

1. Subárea occidental.



(Reserva expositiva con posible edificación)

Protección a largo plazo de zonas de la ZASE que pueden ser cubiertas por el edificio de usos múltiples:

- Mantenimiento de las medidas de protección actuales.
- Tratamiento preventivo para trabajos de cimentación.

2. Subáreas septentrional y oriental.

(Reserva expositiva con posible suelo desmontable)



Protección de las zonas de reserva expositiva para posible colocación de suelo desmontable sobre ellas:

- Consolidación puntual de elementos débiles (cerámicas).
- Colocación de láminas de geotextil nuevas si es preciso.
- Cubrición temporal con grava, nivelando a la cota precisa.
- Colocación de tubos de registro para instalaciones de electricidad, saneamiento y telefonía en superficie apoyadas sobre la grava.

BIENES MUEBLES



Exposición temporal "Siyâsa. Una joya andalusí". 2010. Museo Siyâsa de Cieza.

INTRODUCCIÓN

Las piezas arqueológicas más singulares y significativas aparecidas durante la excavación arqueológica inicial deben ser restauradas para su posterior exhibición (por ejemplo, en la sala de exposición permanente del Centro de Interpretación), a las que se irán añadiendo una selección de las piezas exhumadas en las futuras excavaciones.

Según el estudio realizado sobre el material mueble aparecido durante la excavación arqueológica, existe una considerable cantidad de material arqueológico, en su mayor parte cerámico, cuya característica principal es la gran fragmentación, y en menor medida metal, hueso, vidrio, etc.

En cuanto a la cerámica (de Época Almohade), debemos reseñar su abundancia en términos cuantitativos, aunque está muy fragmentada, destacando ampliamente la existencia de cerámica de:

- **Almacenamiento / transporte:** jarras (es raro encontrar jarras con decoración pintada) y tinajas (las más complejas y elaboradas son las que presentan decoración estampillada o mixta -estampillada-incisa-).
- **Usos múltiples:** alcadafes.
- **Cocina:** marmitas y cazuelas (vidriadas al interior o no y muchas de ellas con aspecto ennegrecido al exterior a causa de su exposición al fuego).
- **Vajilla de mesa:** en donde encontramos representados ampliamente los ataifores/jofainas, que aparecen muy fragmentados y normalmente con cubiertas vítreas (blanca, melada o verde) con o sin decoración y una amplia representación de jarritas, las cuales podemos encontrarlas sin decoración (la mayoría de los fragmentos) o con decoración de tres tipos: pintada en óxido de manganeso, en óxido de hierro (muy escaso), pintada en óxido de manganeso y esgrafiada o a la cuerda seca. En menor medida encontramos redomas.
- **Contenedores de fuego:** viene dada por la aparición de anafes, que aparecen con bastante frecuencia y relativa abundancia, y de candiles (de cazoleta abierta y de pie alto); además de braseros, aunque en menor medida.

- **Objetos adicionales o anexos:** se encuentran las tapaderas, los reposaderos y los brocales de pozo, siendo los dos últimos más escasos.
- **Material de construcción:** ladrillos macizos y tejas.
- **Elementos no cerámicos de uso cotidiano:** como por ejemplo fragmentos de objetos de vidrio, hueso y metálicos (bronce, hierro y plomo):
 - Vidrio: pertenecientes a objetos como redomas, botellas, jarritas, ampollas o incluso lamparillas.
 - Hueso: cuentas de collar (también hay otra de un caracol marino con perforación), mango de rueca (relacionado con la artesanía textil, concretamente con el hilado).
 - Bronce: varillas de uso cosmético y prácticas quirúrgicas, husos (agujas o varillas) de hilado.
 - Hierro: en su mayoría son clavos, aunque también aparecen elementos como hojas de cuchillos o fragmentos de escorias.
 - Plomo: una laña doble de plomo, compuesta por dos láminas o placas rectangulares paralelas, unidas en sus extremos por dos pequeños remaches o vástagos cilíndricos. Los vástagos se introducían en los orificios abiertos a ambos lados de la rotura, comprimiendo la pieza cerámica por sus dos lados.

Hay que destacar que actualmente son muy escasas las piezas con formas completas y suelen estar fragmentadas, de las que podemos enumerar algunas (según el inventario):

- 1 candil de cazoleta abierta con piqueta de pellizco (UE 3002 / nº inv. 6)
- 1 Ataifor (UE 3002 / nº inv. 8. Con 7 fragmentos)
- 1 marmita (UE 3002 / nº inv. 9. Con 2 fragmentos)
- 2 cazuelas (con perfil completo) (UE 4001 / nº inv. 26, UE 10019 / nº inv. 2)
- Ladrillos (UE 3001 / nº inv. 12, UE 7001 / nº inv. 24, UE 10002 / nº inv. 1)
- 2 clavos de hierro (UE 8011 / nº inv. 1 y UE 10001 / nº inv. 23)
- 2 cuentas de collar de hueso (UE 9003 / nº inv. 27 y UE 9004 / nº inv. 26)
- 1 cuenta de caracol marino con orificio para collar o pulsera (UE 10005 / nº inv. 54)
- 1 laña de plomo (UE 13001 / nº inv. 11)
- 1 fragmento varilla uso cosmético/quirúrgico de bronce (UE 9003 / nº inv. 28)
- 1 aguja de bronce (UE 10005 / nº inv. 5)
- Lasca sílex fracturada con retoques mecánicos en la zona proximal (UE 3002 / nº inv. 51)
- Lasca laminar astillada de sílex (UE 10005 / nº inv. 51)
- 1 cucharilla de bronce, de usos cosmético o quirúrgico, con mango alargado de sección circular (UE 9004 / nº inv. 27)
- 1 peso (objeto discoidal de sección plana-convexa que podría tratarse de un peso). (UE 10007 / nº inv. 3)

Por otro lado, hay que tener en cuenta que podrían exponerse fragmentos representativos (por ejemplo, UE 11002 / nº inv. 27; UE 3002 / nº inv. 54; UE 4001 / nº inv. 30) y que existe abundante material cerámico (tanto almacenado como in situ, ya que en la Vivienda 58 se ha protegido temporalmente con un cajado de madera), donde podrían aparecer tras su intervención piezas fragmentadas pero bastante completas.



Centro de Interpretación de Medina Azahara. Córdoba

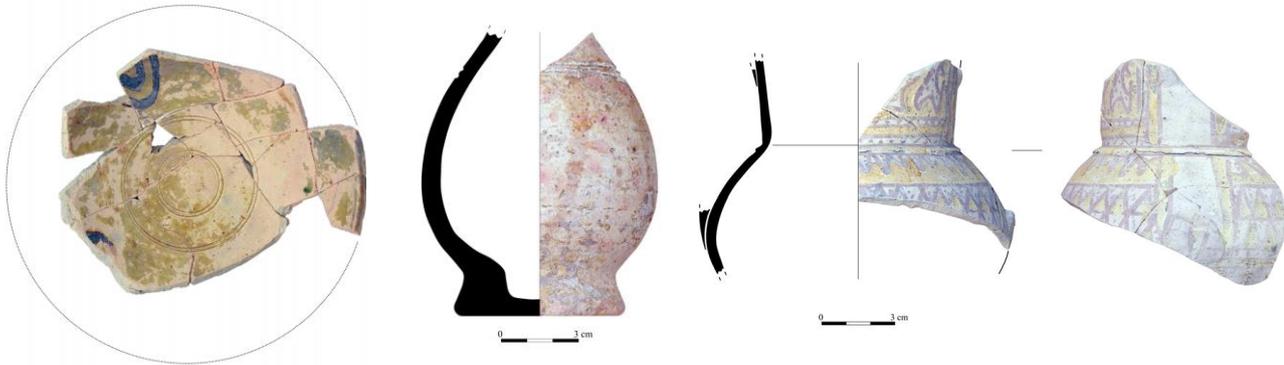
Durante el proceso de restauración del material arqueológico se debe tener en cuenta:

- **Registro de la información:** Se debe realizar un exhaustivo registro documental y fotográfico, tanto general como de detalle, que deje constancia de la mayor cantidad de datos posibles (ubicación, características técnicas, estado de conservación, causas de deterioro, tratamientos realizados, resultados finales obtenidos, etc.) que además quedarán reflejados sobre la planimetría existente del conjunto arqueológico.
- **Realización de un informe exhaustivo de la restauración,** en el que se hará constar materiales, con ficha técnica de cada uno de ellos, y medios utilizados durante el proceso. El trabajo de conservación-restauración debe reflejar seriedad científica, estructurándose con una ordenada metodología y acompañándose de una completa documentación, que constate el estado de conservación inicial y su estudio, los procesos de intervención aplicados y el estado final de los distintos elementos. Esta información debe ser completada con documentación fotográfica y/o gráfica, tanto general como de detalle, que refleje los materiales antes de su intervención (características y patología), procesos o tratamientos realizados y el resultado final obtenido. Con la recopilación de toda esta información se confeccionará un informe final que servirá como testimonio para el futuro de la historia material del Conjunto Arqueológico.

CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN DE BIENES MUEBLES

A continuación se hace una propuesta de intervención de los distintos elementos arqueológicos clasificados por su material constituyente:

- PIEZAS CERÁMICAS:



Cerámica medieval/moderna de la ZASE: ataífor, redoma y jarrita. Siglos XII-XIII.

(Fuente: Inmaculada Reina Gómez -ARPA Patrimonio S.L.-.

Memoria Final. Intervención Arqueológica Jardín de San Esteban (Murcia). Año 2010).

Propuesta de intervención



Se debe realizar el diagnóstico individualizado de cada una de las piezas planteando unos procesos de intervención que de forma general incluyan su limpieza, la consolidación de las pastas cerámicas, el montaje de fragmentos y la reintegración volumétrica/cromática en caso necesario.

Para la limpieza de estas piezas los métodos empleados se adaptarán a las sustancias que se deban eliminar y el estado de conservación de los materiales que haya que preservar. Existen tres tipos de limpiezas: mecánica, físico-mecánica o química, y se emplearán dependiendo de la naturaleza de las patologías.

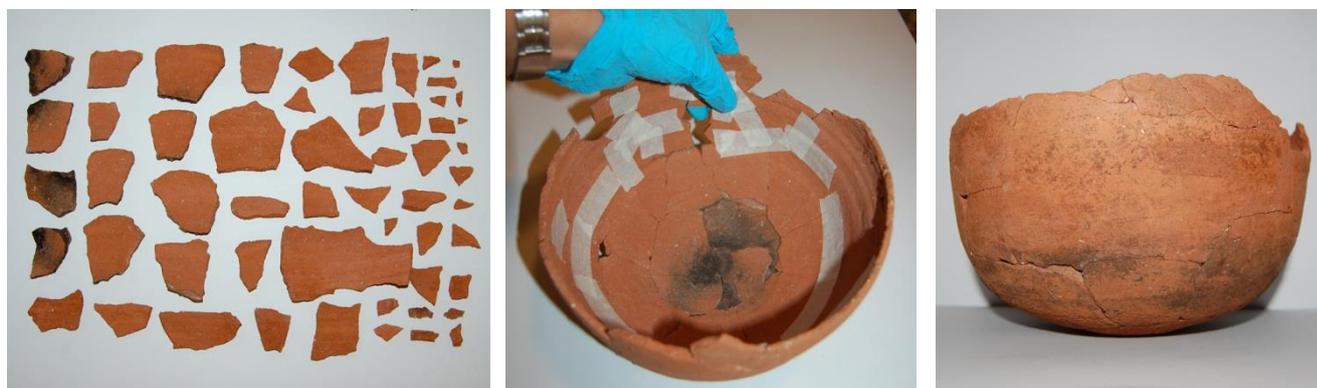
Se considera adecuado empezar siempre con una limpieza mecánica en seco para eliminar depósitos y suciedad no concrecionada (incrustaciones terrosas, calcáreas, eflorescencias salinas, etc.) mediante métodos mecánicos (brochas y cepillos de pelo suave, bisturís, etc.); pasar después a una limpieza físico-mecánica para eliminar las concreciones más adheridas (reblandeciéndolas con agua y retirando con un bisturí por ejemplo). En el caso que este tipo de limpieza no de resultados satisfactorios, se podrá considerar actuar a mayor nivel con las limpiezas químicas y químico-mecánicas.

Se debe realizar la limpieza en seco antes de emplear un sistema acuoso. La limpieza debe ser en todo momento uniforme, no agresiva y gradual, con la finalidad de controlar la homogeneidad de los resultados, respetando siempre el original.

Para la limpieza, no se emplearán sistemas abrasivos o deteriorantes que puedan dañar las juntas entre fragmentos o producir el desprendimiento de partículas por la erosión o desintegración del material cerámico, ya que además del daño producido sobre la pieza original, impediría el perfecto encaje de las juntas durante el montaje de la pieza.

También puede ser necesario realizar una desalación para eliminar aquellas sales solubles que pueden perjudicar a la pieza mediante baños en agua desmineralizada y realizando mediciones de cloruros.

Para la consolidación se descartarán fijativos que puedan formar una película superficial que obture los poros y evite la transpiración de los materiales cerámicos. Se puede optar por distintos tipos de consolidantes aplicados mediante pulverización o impregnación, según las necesidades como un consolidante organosilícico (Silicato de Etilo), Paraloid B72®, etc.



Para la unión de fragmentos, la elección del adhesivo ha de ser el adecuado teniendo en cuenta las características de la pasta cerámica, es decir, habrá que valorar la porosidad y las características mecánicas y físicas de cada pieza. Este procedimiento permite devolver la tridimensionalidad que la pieza tenía en su origen y se suele hacer un montaje provisional previo con cinta adhesiva de papel.

Se puede emplear adhesivo nitrocelulósico, Paraloid B72®, Mowital B60 HH, Araldit, etc. Tras las uniones, éstas serán verificadas cuando el adhesivo haya adquirido la consistencia necesaria, limpiado los excedentes de adhesivo que rebasen las juntas.

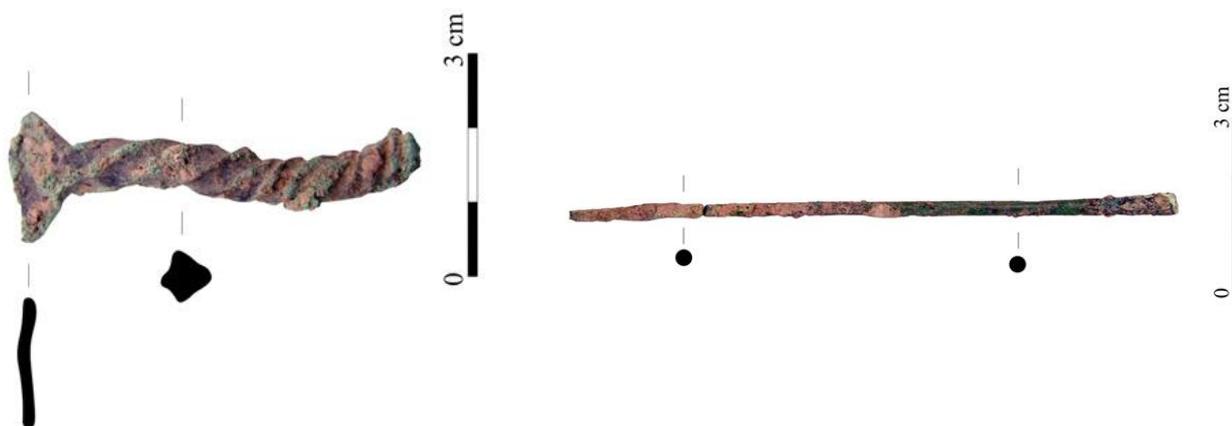
La reintegración volumétrica permite rellenar aquellos huecos o carencias de materia cerámica que presenta el objeto, terminándolo de cerrar tridimensionalmente. Esto permite además poder observarlo en su totalidad. En algunos casos puede servir como refuerzo estructural en aquellas zonas donde la unión de los fragmentos no es del todo estable. Para la reintegración de faltantes se puede emplear escayola, Polyfilla® mezclada con Acril 33, etc. Posteriormente, las lagunas se suelen dejar a bajo nivel (técnica de

reconocimiento) mediante el empleo de bisturí y lijas de diferentes grosores, para facilitar el fácil reconocimiento de la intervención.

Para finalizar, se procede a la reintegración cromática de las lagunas. Este procedimiento facilita la comprensión y la lectura global del objeto al espectador. Para ello se emplean colores al agua, utilizando la técnica de una tinta plana y estarcido mediante aerógrafo (o sistema del puntillismo) que permite dar la textura porosa que suele tener la mayoría de las cerámicas, además de poder crear una capa de distintas tonalidades que se asemejan a la tonalidad de la pasta cerámica.



- PIEZAS METÁLICAS:



Fragmento de varilla de uso cosmético y/o quirúrgico y aguja de bronce de la ZASE. Cronología: 1200.

(Fuente: Inmaculada Reina Gómez -ARPA Patrimonio S.L.-.

Memoria Final. Intervención Arqueológica Jardín de San Esteban (Murcia). Año 2010).

Propuesta de intervención

Los objetos metálicos de interés arqueológico suelen encontrarse muy raramente en su estado original, ya que la acción oxidante del medio ambiente (los metales reaccionan frente a un ambiente agresivo formando compuestos para alcanzar la estabilidad) provoca que las piezas halladas presenten un estado variable de deterioro, con distintos procesos de corrosión del metal.

- PIEZAS DE BRONCE:



De forma básica se pueden aplicar los siguientes tratamientos:

En primer lugar se debe realizar una limpieza mecánica en seco para eliminar los productos y adherencias ajenas a su propia naturaleza. Posteriormente se continúa con el apoyo de disolventes y limpieza mecánica mediante frotación con cepillo suave, bisturís, lápiz de fibra de vidrio, punzones, micromotor, etc. bajo lupa binocular para garantizar un control exhaustivo, evitando así daños superficiales como arañazos y la salida del núcleo metálico.

El procedimiento más común en conservación y restauración de metales es el tratamiento de limpieza para eliminar la suciedad y los productos de corrosión de la superficie del objeto de metal. En este tratamiento se puede distinguir entre limpieza mecánica, química, electroquímica, plasma, por ultrasonidos y láser, aunque en muchos casos los objetos arqueológicos sólo se pueden limpiar mecánicamente. La limpieza debe ser selectiva, respetando aquellos compuestos estables y homogéneos con cualidades protectoras de la superficie original y eliminar únicamente aquellos sustratos nocivos, como son los cloruros, que ponen en riesgo la integridad y estabilidad de los bronce.

La eliminación de los productos de corrosión (fundamentalmente por cloruros) puede ser realizada con sexquicarbonato sódico (mezcla de carbonato sódico y bicarbonato sódico), que permite la eliminación de los cloruros y protege a la pieza de la humedad al formarse una capa de un carbonato básico de cobre.

Si las piezas presentan depósitos de sales cálcicas y magnésicas se puede emplear hexametáfosfato sódico (método de Calgon), que disgrega los depósitos calcáreos aunque muy lentamente. Y si las piezas presentan recubrimientos de silicatos, la aplicación de carbonato sódico anhidro es el método más adecuado para la descomposición de éstos (método de Cormawall Glyde). Todos estos tratamientos deben ser seguidamente neutralizados con lavados en agua desmineralizada y sucesivos baños en alcohol etílico y acetona. De todas formas se deben estudiar detenidamente las piezas y realizar distintas pruebas hasta obtener los productos más adecuados.

Tras la limpieza, se debe llevar a cabo el tratamiento de inhibición, que sirve para dar estabilidad de forma preventiva contra los procesos naturales de corrosión, creando una barrera físico-química sobre la superficie metálica ya que éste evita el ataque de los agentes de corrosión exteriores, limitando la absorción de agua y de oxígeno en la superficie del metal. Se podrá emplear benzotriazol (BTA) en baja proporción y aplicado por impregnación a pincel. El BTA crea encima del objeto una película superficial muy fina a base de complejos metálicos muy estables y es uno de los inhibidores químicos más efectivos para el cobre y todas sus aleaciones, para el hierro y para otros muchos metales excepto la plata. Los inhibidores son sustancias químicas que, diluidas en la superficie del metal, ayudan a mantener durante

más tiempo la estabilidad de éste sin que se vea alterado por los depósitos originados por los productos de corrosión.

La eliminación completa de la humedad es imprescindible para el correcto tratamiento del objeto, por ello éste es sometido a un secado de carácter inducido mediante baños de alcohol y acetona, disolventes que favorecen la evaporación de los posibles restos de humedad y tras esto se suele realizar un segundo secado en estufa de aire caliente para asegurar la eliminación completa de la humedad.

Para la adhesión de fragmentos se puede emplear adhesivo nitrocelulósico o una resina epoxi de doble componente teñida con pigmentos naturales y para la reintegración volumétrica y cromática, masilla de poliéster reintegrada cromáticamente con guaches.

Para la protección final, utilizada para formar una película aislante que evite la penetración de los agentes medioambientales agresivos (especialmente la humedad), se suele aplicar una primera capa de resina acrílica en baja proporción, aplicada por goteo, a pincel o por inmersión dependiendo del estado de conservación de la pieza; y una segunda de cera microcristalina aplicada mediante muñequilla con la finalidad de hacer desaparecer los brillos y homogeneizar la superficie del metal.

- PIEZAS DE HIERRO:

Se debe efectuar una primera limpieza mecánica en seco para eliminar las concreciones terrosas que las recubren. Posteriormente se continúa con el apoyo de disolventes aplicados con un cepillo suave, y limpieza mecánica con palillos de bambú, bisturís, punzones, lápiz de fibra de vidrio, micromotor, etc. bajo lupa binocular. Si fuera necesario, se podrán realizar refuerzos de la estructura general de la pieza mediante engasados consolidantes, alternando sus caras, a fin de asegurar una adecuada limpieza mecánica, impidiendo cualquier pérdida de la superficie original.

El proceso de limpieza se combina con la consolidación de escamaciones y grietas, mediante la infiltración en las grietas de resina sintética previamente pigmentada. Este tratamiento de consolidación crea una película que protege a la pieza del medio ambiente, proporcionando además una consolidación en aquellos metales con pérdida de la cohesión en la resistencia mecánica necesaria para su estabilidad.

Con respecto a los productos de corrosión del hierro, debemos tener en cuenta que éste se corroe fácilmente con formación de óxidos e hidróxidos de hierro que por su volumen causan deformación en las piezas. La presencia de aniones forma sales de hierro ferroso y férrico. La corrosión de estas piezas metálicas puede llegar a ser tan severa que suele ser muy complicada su conservación. Para la limpieza de los productos de corrosión, se podrá realizar un tratamiento de las piezas con ácido oxálico, de esta forma los óxidos se disuelven por formación de complejos con el ión oxalato.

Para la estabilización de los objetos de hierro podrán emplearse conversores de óxido, productos de conversión química que transforman los óxidos inestables de hierro en compuestos termodinámicamente más estables (generalmente a base de ácido tánico). El ácido tánico se combina con el hierro formando una barrera protectora. Siempre se tendrá en cuenta que antes de aplicar cualquier producto deben realizarse las pruebas previas necesarias.

Para la adhesión de fragmentos se podrá emplear adhesivo nitrocelulósico o una resina epoxídica de doble componente teñida con pigmentos naturales, dada su facilidad de manejo y resistencia ante los agentes biológicos y químicos.

También se pueden reintegrar las partes perdidas (reintegración volumétrica) con una resina epoxídica de doble componente teñida con pigmentos naturales y el acabado cromático final (reintegración cromática) con resina Paraloid B72 y pigmentos naturales.

Para la protección final de la pieza se aplica una doble protección, una primera capa de resina acrílica (Paraloid B44, Paraloid B72, etc.) en baja proporción. Posteriormente se aplica una segunda capa a base de cera microcristalina (tipo Reswax WH o Cosmolloid 80) que, además de matear la resina la protege contra las radiaciones UV.

El objetivo de la aplicación de una película protectora es el de preservar a las piezas de una posterior corrosión y para ello, los protectores metálicos deben obturar poros, grietas y fisuras para garantizar el aislamiento del metal con el medio ambiente. Las capas sintéticas agregadas a las superficies metálicas deben ser estables y no interactuar químicamente con el metal, es decir, inertes. También deben ofrecer garantía de durabilidad, reversibilidad y que no interfieran u oculten con su aspecto el de la superficie original.

- PIEZAS DE PLOMO:

La pátina protectora del plomo se puede reconocer muy bien por su color gris opaco. Si esta pátina no está presente, quiere decir que el plomo está siendo atacado por ácidos orgánicos o por vapores e iniciándose un proceso de corrosión.

Se debe realizar una primera limpieza suave por cepillado de los restos de tierras en su superficie. Como sistema de limpieza también se pueden emplear papetas de resina de intercambio de iones (tipo Amberlite) y limpieza, tras su retirada, con agua desionizada en compresas. Los tratamientos más utilizados para eliminar los productos de corrosión del plomo, además de la limpieza mecánica, son resinas cambiadoras de iones y la reducción electroquímica y electrolítica.

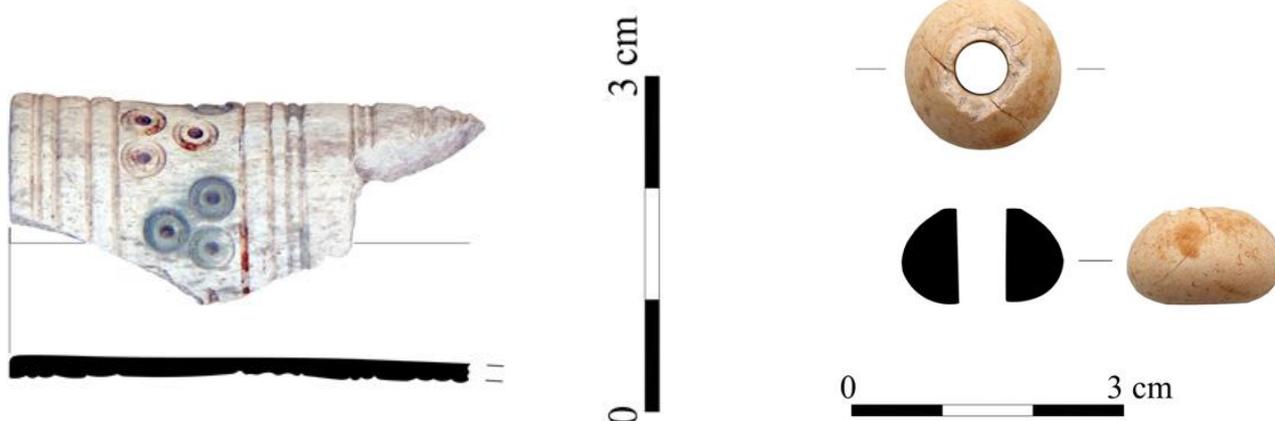
La eliminación de los carbonatos en plomos (aparecen en forma de depósitos de color blanco-grisáceo, aspecto granuloso y aspecto pulverulento, produciendo un aumento del volumen y una desfiguración del relieve) se puede realizar con EDTA. La pieza se sumerge en un baño de un agente complejante (EDTA tetrasódica) y se va limpiando suavemente con una brocha. Este tratamiento seguidamente es neutralizado con lavados en agua desmineralizada para estabilizar el nivel de PH y se realiza el desecado en sucesivos baños en alcohol etílico y acetona.

Y para finalizar una doble capa de protección: la primera por inmersión al vacío en una disolución de resina acrílica y la segunda por impregnación de cera microcristalina.

Finalmente mencionar que para asegurar la estabilidad de las intervenciones se aconseja que se respeten las normas básicas de la conservación preventiva; especialmente el empleo de embalajes inertes y el control de las condiciones de humedad, temperatura, ventilación y luz que eviten los cambios bruscos.

Para garantizar la adecuada conservación del material metálico es necesaria la completa estabilidad de la temperatura y humedad en el lugar de almacenamiento y de exposición ya que se trata de materiales muy sensibles a estos factores medioambientales. Por ello se aconseja mantener una humedad relativa inferior al 45% (el hierro en particular necesita niveles de HR inferiores al 20%) y una temperatura de entre 18° C - 22° C.

- PIEZAS DE HUESO:



Posible mango de rueca de hueso trabajado y cuenta de collar circular de hueso de la ZASE. Cronología: 1200.

(Fuente: Inmaculada Reina Gómez -ARPA Patrimonio S.L.-
Memoria Final. Intervención Arqueológica Jardín de San Esteban (Murcia). Año 2010).

Propuesta de intervención

Los principales procesos de intervención son:

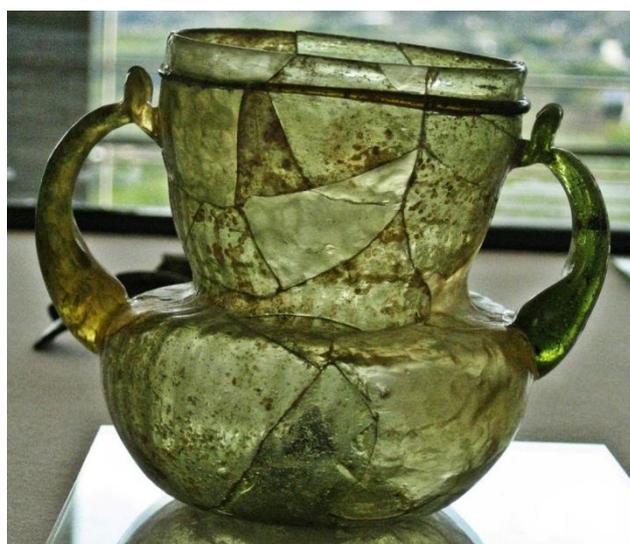
- **Limpieza mecánica:** en seco para eliminar tierras o carbonataciones muy ligeras adheridas a la superficie. Se debe realizar con herramientas de menor dureza que la pieza, nunca se debe usar instrumental metálico o cepillos muy abrasivos.
- **Limpieza química:** mediante hisopos de algodón y humectación superficial y puntual de la zona de adherencias terrosas, con agua desmineralizada o disolvente tipo acetona y etanol hasta la completa eliminación de los residuos terrosos más adheridos.
- **Eliminación de cloruros:** el empleo de reactivos químicos se desaconseja, salvo empleo puntual y muy controlado, para eliminar sales insolubles (carbonatos y sulfatos cálcicos). Hay que tener en cuenta que su empleo favorece la hidrólisis de la materia orgánica y ataca a la zona mineralizada del hueso pudiendo llegar a provocar grietas. En el caso de sales solubles se pueden efectuar desalaciones mediante inmersiones muy rápidas, que irán seguidas de secados en soluciones azeotrópicas (mezcla de dos disolventes). Si el empleo de reactivos fuese imprescindible posteriormente se procedería a su neutralización mediante impregnación con agua desmineralizada. El secado final debe efectuarse mediante baños en alcohol-acetona controlados para evitar una desecación excesiva.
- **Consolidación:** Si fuera necesario y debido a la falta de resistencia mecánica del soporte, se puede consolidar con una resina acrílica (tipo Paraloid B-72, Mowital B60 HH, etc.), usándose como vehículo un disolvente y realizando varias aplicaciones. El consolidante se puede aplicar dependiendo del estado de conservación de la pieza por aspersion (pincel), inyección, inmersión o en cámara de vacío.
- **Unión de fragmentos:** El adhesivo a emplear debe ser de menor dureza que las piezas para evitar tensiones y ser flexible para amortiguar los movimientos del material higroscópico. Se pueden

emplear resinas acrílicas, vinílicas o nitrocelulósicas dependiendo de los casos. Para piezas con poca superficie de adhesión o que tengan que soportar peso se puede usar una resina epoxi de dos componentes y endurecimiento rápido.

- Reintegración volumétrica: Se llevará a cabo únicamente para devolver la estabilidad y correcta lectura al objeto. Se realiza mediante materiales compatibles con este material orgánico, o con los mismos materiales empleados en la unión de fragmentos, pero cargados con materiales inertes. Se debe realizar a bajo nivel, para definir correctamente el límite de las pérdidas y concentrar la percepción del material original conservado.
- Reintegración cromática: por lo que se refiere a la aproximación cromática, se puede llevar a cabo con tintas inertes.

Con respecto a los huesos humanos debemos tener en cuenta que pueden ser referencia en futuras investigaciones y cualquier proceso de intervención que requiera la aplicación de productos puede alterar las características de los restos óseos y llegar a destruir el ADN que contienen.

- PIEZAS DE VIDRIO:



Al-Andalous Memorabilia Bolgspot.
<http://alandalousmemorabilia.blogspot.com.es/>



Lámpara de vidrio soplado. Segundo tercio s. XIII.
Museo Siyâsa (Cieza)

Los principales procesos a tener en cuenta son:

- Consolidación previa: si es necesario, debido a la fragilidad que pueden presentar algunas piezas, se procederá a una consolidación previa antes de realizar la intervención de limpieza. Se puede emplear una resina acrílica para conseguir una mejor resistencia estructural, mejorando de este modo sus propiedades mecánicas. Este proceso permite la posterior manipulación evitando el riesgo de que se desprendan las capas más superficiales.
- Limpieza mecánica: para eliminar las concreciones terrosas. Se comienza con la limpieza superficial hasta la eliminación de depósitos superficiales con precaución por si se tratara de materia vítrea alterada.

- Limpieza química: mediante empacos de celulosa e hisopos de algodón con una mezcla a partes iguales de alcohol, acetona y agua desmineralizada. El principio de la limpieza química es el empleo de un reactivo selectivo que permita disolver o modificar los productos que presentan los objetos vítreos normalmente después de haber sido extraídos de una excavación. Su elección depende de la naturaleza química de los productos que haya que eliminar. Esta fase puede ayudar en ciertas piezas que lo requieran, para eliminar concreciones, incrustaciones, etc.
- Desalación: mediante empacos o apósitos de celulosa con agua desmineralizada. En el caso de los vidrios, las sales suelen proceder del terreno, raramente de su composición. Este proceso es importante ya que se pueden localizar tanto en el interior del vidrio como en las capas de desvitrificación. Si aumenta su volumen por cristalización en poros, cráteres y fisuras, las sales contribuyen a la aparición de escamaciones y fracturas.
- Consolidación: mediante resinas acrílicas.
- Unión de fragmentos: Se podrán utilizar resinas acrílicas, vinílicas o cianoacrilatos según los casos.
- Reintegración volumétrica: se pueden reconstruir las faltas con resinas (acrílicas, epoxídicas, etc.) para dar más consistencia física y unidad estética, teniendo en cuenta que la resina empleada deberá contar con la transparencia e índice de refracción adecuada.

4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS PARTES INTEGRANTES DEL CONJUNTO

ESTIMACIÓN DE COSTES

ETAPA 0. PROYECTO DE REVISIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN, ESTUDIO PLURIDISCIPLINAR, ADOPCIÓN DE MEDIDAS DE CONSOLIDACIÓN Y EXPOSICIÓN TEMPORAL EN EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE SAN ESTEBAN (RECINTO I, MAQBARA, ORATORIO Y CALLES ADYACENTES).

No contemplamos en este Plan Director la valoración de esta etapa, pues está fuera de dicho Plan y será realizada con un convenio Ayuntamiento-Universidad.

En esta etapa se va a actuar sobre tres espacios muy significativos con un tratamiento de conservación y restauración básicamente conservativo para su exposición a la ciudadanía. Los trabajos dirigidos por el Profesor D. Jorge A. Eiroa Rodríguez, están basados en realizar un exhaustivo estudio científico pluridisciplinar sobre el Recinto I, el Oratorio y la Maqbara. Se realizará una revisión y actualización del diagnóstico del estado de conservación, un estudio de las estructuras, analíticas y toma de muestras de morteros y elementos arquitectónicos. Se acometerán diversos tratamientos de conservación innovadores y cásicos, con aplicación de productos novedosos en el ámbito de la restauración, como es el campo de la nanotecnología, por medio de un convenio de la Universidad de Murcia con la Universidad Politécnica de Cartagena.

El proyecto incluye la adecuación de las calles andalusíes como acceso para que el ciudadano pueda observar, tanto los trabajos de arqueología y restauración, como una vez concluidos, visitar el Conjunto Arqueológico.



ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMPORAL

Se contempla tres tipos de trabajos para mantener correctamente los restos arqueológicos cubiertos por las medidas de protección temporal, durante el tiempo que la ZASE está sin cubierta protectora.



MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES. Tratamiento semanal de limpieza.

Limpieza de la ZASE. Consistirá en la recogida de residuos, basuras y vegetación que se acumulan en las zonas limítrofes al vallado abierto que se ha instalado y bajo el arbolado del rincón sur, junto al Palacio de San Esteban. Este tratamiento debe realizarse una vez por semana como mínimo.

Medición/m ²	Precio	Tiempo días/año	Importe
10.000 m ²	0,04 €/ m ²	52	20.800,00 €

MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES. Tratamiento semestral de fumigación.

Tratamiento de fumigación con herbicidas y eliminación de plantas 2 veces al año.

Medición/m ²	Precio	Tiempo	Importe
10.000 m ²	0,15 €/ m ²	2	3.000,00 €

MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES. Tratamiento anual de consolidación-restauración.

Tratamiento de conservación de las medidas de protección actuales de la ZASE, con reposición y mejora de láminas de protección y con tratamientos puntuales de consolidación-reintegración y apeo de estructuras con pérdida de verticalidad. Los trabajos estimados son semejantes a los tratamientos que el Ayuntamiento de Murcia ha realizado cada dos años en el yacimiento. Aquí proponemos un tratamiento anual básico con los siguientes trabajos:

Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
m ²	Limpieza y consolidación estructuras	33,00	40,00	1.320,00 €
m ²	Reintegración estructuras	25,00	50,00	1.250,00 €
ml	Apeo estructuras	20,00	55,00	1.100,00 €
m ²	Revestimiento lámina geotextil	400,00	08,00	3.200,00 €
m ³	Revisión, aporte de grava	20,00	30,00	640,00 €
m ³	Revisión sistema drenaje	06,00	65,00	390,00 €
Ud.	Proyecto y dirección técnica restauración	1 mes	2.500,00	2.500,00 €
Ud.	Redacción Memoria	1,00	600,00	600,00 €
TOTAL PRESUPUESTO ANUAL				11.000,00 €

RESUMEN ETAPA 1

CONCEPTO	PERIODICIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
Limpieza de basuras	52 días	10.000 m ²	00,04	20.800,00 €
Fumigación y eliminación plantas	2 al año	10.000 m ²	00,15	3.000,00 €
Tratamiento mantenimiento protección	1 al año	10,000 m ²	01,10	11.000,00 €
TOTAL PRESUPUESTO				34.800,00 €

A esta estimación de costes hay que añadir 21 % de IVA, 14 % de Gastos Generales y 6 % de Beneficio Industrial.

ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN

Etapa de trabajos de restauración-conservación en auxilio a los trabajos de cimentación de la nueva cobertura protectora. Durante la excavación arqueológica de cada encepado de cimentación, se deberán tratar los restos aparecidos y si es necesario su extracción y almacenaje.

MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES

Mediciones y estimación de costes por cuadrícula arqueológica de 2 x 2 x 3 m.

Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
m ²	Eliminación medidas protección	4,00	35,00	140,00 €
m ²	Limpieza de estructuras	4,00	16,00	64,00 €
m ²	Consolidación de estructuras	1,00	31,00	31,00 €
m ²	Encofrado estructuras	2,00	71,00	142,00 €
Ud.	Seccionado estructuras	1,00	50,00	50,00 €
Ud.	Extracción estructuras y almacenado	1,00	150,00	150,00 €
TOTAL PRESUPUESTO POR UNIDAD DE ENCEPADO				577,00 €

La estimación aproximada de número de unidades de encepados es de 100.

RESUMEN ETAPA 2

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
Unidad Restauración excavación ENCEPADO	100,00	577,00 €	57.700,00 €

A esta estimación de costes hay que añadir 21 % de IVA, 14 % de Gastos Generales y 6 % de Beneficio Industrial.

ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN

MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES. *Tratamiento de restauración por materiales.*

Se especifican todos los tratamientos que pueden ser aplicados en el ZASE. Los precios son unitarios por metro cuadrado de actuación. Dentro de ellos están incluidos la mano de obra y los materiales. Las mediciones se extraen de la planimetría obtenida de la fase de excavación ayudándonos de la cuadrícula de 10 x 10 m.

Se utiliza como base de precios los aplicados en el último proyecto de "Mantenimiento de las medidas de protección temporal" que se ha ejecutado en verano de 2017. Se han actualizado todos y se han aportado nuevos que completan todos los tratamientos que se pueden realizar sobre los restos de la ZASE. La estimación de costes es la siguiente:

Unidad	Descripción	Importe
m ²	Limpieza basuras	0,10 €/ m ²
m ²	Retirada de plantas y fumigación por personal especializado	0,50 €/ m ²
m ²	Eliminación de medidas de protección	35,00 €/ m ²
m ²	Limpieza de estructuras	16,00 €/ m ²
m ²	Consolidación de superficies calicestradas con agua cal	31,00 €/ m ²
m ²	Consolidación de piedra y cerámica con silicato de etilo	45,00 €/ m ²
m ²	Reintegración con morteros de cal en juntas	40,00 €/ m ²
m ²	Reconstrucción de consolidaciones encapsuladas de 2010	55,00 €/ m ²
m ²	Reintegración con línea de sacrificio aporte de mortero o ladrillo	55,00 €/ m ²
m ²	Reconstrucción de muretes descalzados o caídos	73,00 €/ m ²
m ²	Reintegración de muros o suelos con reconstrucción	73,00 €/ m ²
m ³	Aporte de grava decorativa variada	38,00 €/ m ³
m ²	Reconstrucciones por anastilosis	200,00 €/ m ²

Las mediciones de los espacios singulares están realizadas cubriendo las necesidades de cada espacio ya que no todas tienen el mismo tipo de material y los mismos metros de estructuras conservadas.

MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES. Tratamiento de restauración por espacios.

La superficie destinada a ZONA EXPOSITIVA tiene 5.190,49 m² de los cuales 1.972,90 m² es Zona de Elementos Singulares, y 3.217,59 m² es Zona Expositiva Protegida.

1. ZONA EXPOSITIVA ELEMENTOS SINGULARES



Esta zona tiene una extensión de 1.972,90 m² repartidos en los siguientes espacios llamados singulares:

RECINTO I (Superficie total: 420 m²)

RECINTO I (Superficie total: 420 m ²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	420,00 m ²	35,00	14.700,00 €
Limpieza de estructuras	565,00 m ²	16,00	9.040,00 €
Consolidación superficies calicast. con agua cal	138,60 m ²	31,00	4.296,00 €
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	109,00 m ²	45,00	4.905,00 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	95,00 m ²	40,00	3.800,00 €
Reconstrucción de encapsulados de 2010	50,00 ml	55,00	2.750,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	30,00 ml	55,00	1.650,00 €
Reconstrucción de muretes descalzados/caídos	20,00 ml	73,00	1.460,00 €
Reintegración de muros/suelos reconstrucción	10,00 m ²	73,00	730,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	25,00 m ³	38,00	950,00 €
TOTAL PRESUPUESTO			44.281,00 €

MAQBARA (Superficie total: 159 m²)

MAQBARA (Superficie total: 159 m ²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	158,00 m ²	35,00	5.530,00 €
Limpieza de estructuras	52,10 m ²	16,00	833,60 €
Consolidación superficies calicast. con agua cal	12,60 m ²	31,00	390,60
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	08,00 m ²	45,00	360,00 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	08,00 m ²	40,00	320,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	11,00 ml	55,00	605,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	31,60 m ³	38,00	1.200,80 €
TOTAL PRESUPUESTO			9.239,20 €



ORATORIO (Superficie total: 54,50 m²)

ORATORIO (Superficie total: 54,50 m ²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	54,50 m ²	35,00	1.907,50 €
Limpieza de estructuras	96,36 m ²	16,00	1.541,76 €
Consolidación superficies calicast. con agua cal	96,36 m ²	31,00	2.987,16 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	06,00 m ²	40,00	240,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	18,00 ml	55,00	990,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	03,60 m ³	38,00	136,80 €
TOTAL PRESUPUESTO			7.803,22 €

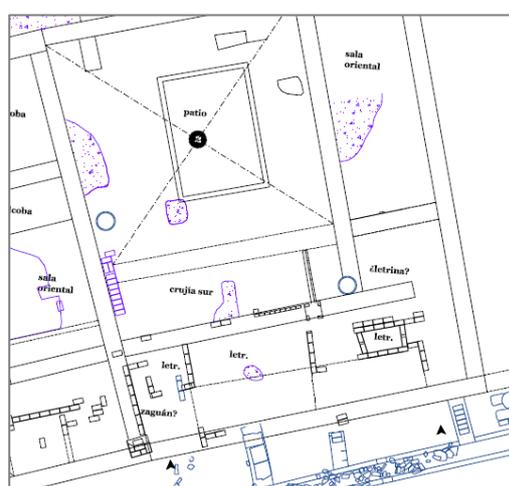


CASA 1 (Superficie total: 115,00 m²)

CASA 1 (Superficie total: 115,00 m ²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	115,00 m ²	35,00	4.025,00 €
Limpieza de estructuras	108,39 m ²	16,00	1.734,24 €
Consolidación superficies calicast. con agua cal	72,84 m ²	31,00	2.258,04 €
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	11,80 m ²	45,00	531,00 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	11,80 m ²	40,00	472,00 €
Reconstrucción de encapsulados de 2010	28,00 ml	55,00	1.540,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	20,00 ml	55,00	1.110,00 €
Reconstrucción de muretes descalzados/caídos	06,00 ml	73,00	438,00 €
Reintegración de muros/suelos reconstrucción	06,00 m ²	73,00	438,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	11,50 m ³	38,00	437,00 €
TOTAL PRESUPUESTO			12.983,28 €



Casa 1



Tienda Casa 2

TIENDAS CASA 2 (Superficie total: 22,50 m²)

TIENDAS CASA 2 (Superficie total: 22,50 m ²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	22,50 m ²	35,00	785,50 €
Limpieza de estructuras	31,80 m ²	16,00	508,80 €
Consolidación de superficies calicast. con agua cal	00,80 m ²	31,00	24,80 €
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	04,00 m ²	45,00	531,00 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	11,80 m ²	40,00	180,00 €
Reconstrucción de encapsulados de 2010	01,00 ml	55,00	55,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	18,00 ml	55,00	990,00 €
Reintegración de muros/suelos reconstrucción	04,00 m ²	73,00	292,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	03,80 m ³	38,00	144,40 €
TOTAL PRESUPUESTO			3.511,50 €

RECINTO II (Superficie total: 370,50 m²)

RECINTO II (Superficie total: 370,50 m ²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	370,50 m ²	35,00	12.967,50
Limpieza de estructuras	292,93 m ²	16,00	4.686,88
Consolidación superficies calicatradas agua cal	234,53 m ²	31,00	7.270,43
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	58,40 m ²	45,00	2.628,00
Reintegración con morteros de cal en juntas	118,40 m ²	40,00	4.736,00
Reconstrucción de encapsulados de 2010	50,00 ml	55,00	2.750,00
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	50,00 ml	55,00	2.750,00
Reconstrucción de muretes descalzados/caídos	32,00 ml	73,00	2.336,00
Reintegración de muros/suelos reconstrucción	28,00 m ²	73,00	2.044,00
M3 aporte de grava decorativa variada	22,00 m ³	38,00	836,00
TOTAL PRESUPUESTO			43.004,81 €



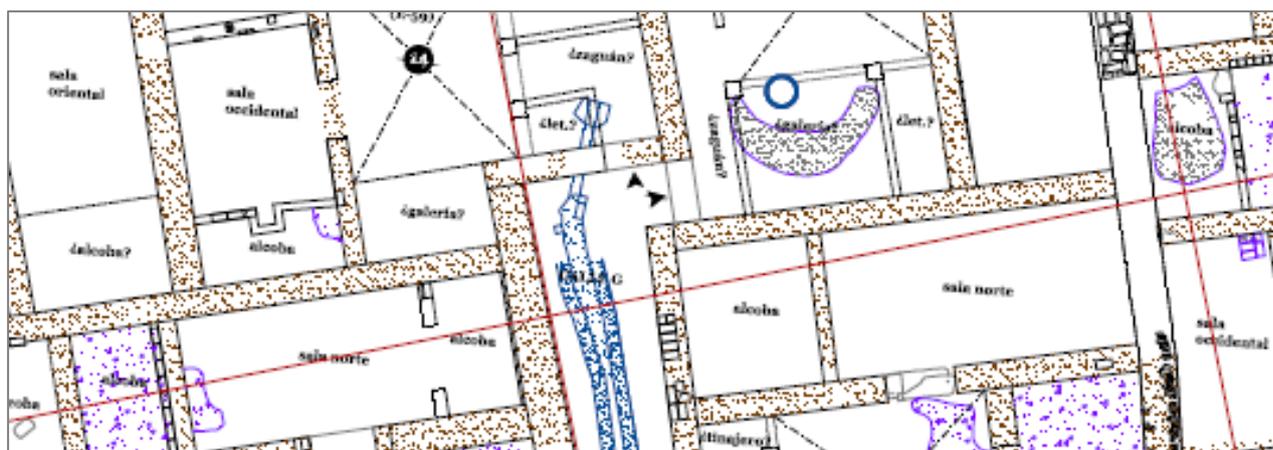
En la zona sureste del espacio expositivo se localiza una manzana de casas que se construyen con fachadas a la calle G. Se propone la restauración de 4 de ellas para crear un conjunto unido en forma de manzana. Este núcleo comprende las casas 12, 50, 30 y 14.

CASA 12 (Superficie total: 80m ²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	80,00 m ²	35,00	2.800,00 €
Limpieza de estructuras	86,75 m ²	16,00	1.388,00 €
Consolidación de superficies calicast. con agua cal	70,39 m ²	31,00	2.182,09 €
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	16,40 m ²	45,00	738,00 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	14,40 m ²	40,00	576,00 €
Reconstrucción de encapsulados de 2010	33,00 ml	55,00	1.815,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	28,00 ml	55,00	990,00 €
Reconstrucción de muretes descalzados/caídos	10,00 ml	73,00	730,00 €
Reintegración de muros/suelos reconstrucción	15,00 m ²	73,00	1.095,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	04,61 m ³	38,00	318,82 €
TOTAL PRESUPUESTO			12.578,91 €

CASA 50 (Superficie total: 56m²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	56,00 m ²	35,00	1.960,00 €
Limpieza de estructuras	69,22 m ²	16,00	1.107,52 €
Consolidación de superficies calicast. con agua cal	51,60 m ²	31,00	1.599,60 €
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	17,62 m ²	45,00	792,90 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	17,62 m ²	40,00	704,80 €
Reconstrucción de encapsulados de 2010	42,00 ml	55,00	2.310,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	14,40 ml	55,00	792,00 €
Reconstrucción de muretes descalzados/caídos	06,00 ml	73,00	438,00 €
Reintegración de muros/suelos reconstrucción	08,00 m ²	73,00	584,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	03,60 m ³	38,00	136,80 €
TOTAL PRESUPUESTO			10.425,62 €

CASA 30 (Superficie total: 63m²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	63,00 m ²	35,00	2.205,00 €
Limpieza de estructuras	83,65 m ²	16,00	1.338,40 €
Consolidación superficies calicast. con agua cal	79,25 m ²	31,00	2.456,75 €
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	04,40 m ²	45,00	198,00 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	04,40 m ²	40,00	176,00 €
Reconstrucción de encapsulados de 2010	32,00 ml	55,00	1.760,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	05,00 ml	55,00	275,00 €
Reconstrucción de muretes descalzados/caídos	06,00 ml	73,00	438,00 €
Reintegración de muros/suelos reconstrucción	08,00 m ²	73,00	584,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	08,75 m ³	38,00	309,70 €
TOTAL PRESUPUESTO			9.740,85 €

CASA 14 (Superficie total: 65m²)	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	65,00 m ²	35,00	2.275,00 €
Limpieza de estructuras	91,20 m ²	16,00	1.459,20 €
Consolidación superficies calicast. con agua cal	88,20 m ²	31,00	2.734,20 €
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	03,00 m ²	45,00	135,00 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	03,00 m ²	40,00	120,00 €
Reconstrucción de encapsulados de 2010	10,00 ml	55,00	550,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo	03,00 ml	55,00	165,00 €
Reconstrucción de muretes descalzados/caídos	08,00 ml	73,00	584,00 €
Reintegración de muros/suelos reconstrucción	06,00 m ²	73,00	438,00 €
M3 aporte de grava decorativa variada	08,30 m ³	38,00	315,40 €
TOTAL PRESUPUESTO			8.775,80€



En el primer tratamiento de actuación expositiva se va a intervenir sobre las siguientes calles:

CALLES U, O, Ñ, N, H, C, B, E, G, Q Superficie total: 567,40 m ²	Medición	Precio	Importe
Eliminación de medidas de protección	567,40 m ²	35,00	19.859,00 €
Limpieza de estructuras	586,00 m ²	16,00	9.376,00 €
Consolidación superficies calicast. con agua cal	410,20 m ²	31,00	12.716,20 €
Consolidación de piedra/cerámica silicato etilo	175,80 m ²	45,00	7.911,00 €
Reintegración con morteros de cal en juntas	175,80 m ²	40,00	7.032,00 €
Reintegración línea de sacrificio mortero/ladrillo (30% del total)	175,80 ml	55,00	9.669,00 €
Reconstrucción de muretes descalzados/caídos (10 % del total)	58,60 ml	73,00	4.277,80 €
Reintegración de muros/suelos reconstrucción (20 % del total)	117,20 m ²	73,00	8.555,60 €
M3 aporte de grava decorativa variada	113,48 m ³	38,00	4.312,24 €
TOTAL PRESUPUESTO			83.708,84 €

El metro de restauración de calle sale a 147,53 €/m²

Calle	Medición	Precio m ²	Importe
Calle U	24,00 m ²	147,53 €/m ²	3.540,72 €
Calle O	40,00 m ²	147,53 €/m ²	5.901,20 €
Calle Ñ	178,80 m ²	147,53 €/m ²	26.380,40 €
Calle N	40,00 m ²	147,53 €/m ²	5.901,20 €
Calle H	88,00 m ²	147,53 €/m ²	12.982,64 €
Calle C	30,00 m ²	147,53 €/m ²	4.425,90 €
Calle B	27,00 m ²	147,53 €/m ²	3.983,31 €
Calle E	61,60 m ²	147,53 €/m ²	9.087,85 €
Calle G	14,40 m ²	147,53 €/m ²	2.124,43 €
Calle Q	62,40 m ²	147,53 €/m ²	9.205,87 €

RESUMEN PRESUPUESTO ELEMENTOS SINGULARES

ELEMENTOS SINGULARES	MEDICIÓN	PRESUPUESTO
RECINTO I	420,00 m ²	44.281,00 €
MAQBARA	159,00 m ²	9.239,20 €
ORATORIO	54,50 m ²	7.803,22 €
CASA 1	115,00 m ²	12.983,28 €
TIENDAS CASA 2	22,50 m ²	3.511,50 €
RECINTO II	370,50 m ²	43.004,81 €
CASA 12	80,00 m ²	12.578,91 €
CASA 50	56,00 m ²	10.425,62 €
CASA 30	63,00 m ²	9.740,85 €
CASA 14	65,00 m ²	8.775,80 €
CALLES U, O, Ñ, N, H, C, B, E, G, Q	566,20 m ²	83.533,84 €

CASAS TOTAL	1.405,50 m²	162.344,19 €
CALLES TOTAL	566,20 m²	83.533,84 €

Para completar el tratamiento de restauración hay que añadir los trabajos de reconstrucciones volumétricas para una mejor comprensión de los espacios. Creemos que un 25 % del espacio de la ZASE puede ser objeto de reconstrucciones volumétricas de más o menos envergadura y altura, con elementos ya expuestos en el apartado de restauración. Hemos valorado las reconstrucciones a 200 €/m².

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
25 % (de 1.405,50 m.)	351,38 m ²	200 €/ m ²	70.276,00 €

Para el cálculo del coste de honorarios para la Redacción del proyecto de restauración y Memorias finales se incluirán a los costes de ejecución material el 6 % y el 7 % del total.

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RECINTOS Y CASAS	1.405,50 m ²		162.344,19 €
Reconstrucciones (25 % de 1.405,50 m.)	351,38 m ²	200,00 €/ m ²	70.276,00 €
CALLES	566,20 m ²		83.533,84 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			316.154,03 €
Redacción de proyectos	6 %		18.967,24 €
Redacción de Memorias finales	7 %		22.130,56 €
ESTIMACIÓN COSTES ZONA EXPOSITIVA ELEMENTOS SINGULARES			357.252,80 €

A esta estimación de costes hay que añadir 21 % de IVA, 14 % de Gastos Generales y 6 % de Beneficio Industrial.

2. ZONA EXPOSITIVA PROTEGIDA

La superficie destinada a ZONA EXPOSITIVA tiene 5.190,49 m² de los cuales 3.217,59 m² son espacios que quedarán cubiertos por las medidas de protección temporal.

El tratamiento de restauración de este gran espacio puede ser restaurado en pequeños o grandes proyectos. Se recomienda por el equipo de arqueología que la secuencia de tratamiento por espacios habitacionales sea la siguiente: casas: 45, 55, 79, 56, 81, 87, 67, 27, 3, 2, Recinto VII, 84, 83, 10, 9b, 9, 13, 11, 7, 8, 17, 15, Recinto III, 39, 38, 57, 54, 46, 36, 37, 5, 6, 35, 65, 74, 73, 86, 87, 85, calles Ñ, N, U, O, R, H, M, C, B, A, E, D, F, G. hasta completar la zona. Esta indicación del orden de trabajo puede ser modificado tras los estudios que se van a realizar en la Etapa 0.

El equipo arqueológico ha proyectado la excavación de las casas que se ubican sobre los barreros, ya que es importante documentar esta zona expoliada. En Restauración no se ha presupuestado esta zona ya que quedan escasos restos.

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	3.217,59 m ²	160,34 €/ m ²	517.908,38 €
Redacción de proyectos:	6 %		31.074,50 €
Redacción de Memorias finales	7 %		36.253,59 €
ESTIMACIÓN COSTES ZONA EXPOSITIVA PROTEGIDA			585.236,47 €

RESUMEN ZONA EXPOSITIVA

CONCEPTO	IMPORTE
ESTIMACIÓN DE COSTES DE LA ZONA EXPOSITIVA	357.451,80 €
ESTIMACIÓN DE COSTES DE LA EXPOSICIÓN PROTEGIDA	585.236,47 €
TOTAL ZONA EXPOSITIVA	942.688,27 €

A esta estimación de costes hay que añadir 21 %% de IVA, 14 % de Gastos Generales y 6 % de Beneficio Industrial.

3. ZONA RESERVA EXPOSITIVA

El resto del espacio de la ZASE se calculará una vez que se decida su exposición que trataremos a muy largo plazo. Aun así podemos hacer un avance de presupuesto utilizando el coste por m² calculado en esta propuesta (160,34 €/ m²).

Esta zona se divide en tres subáreas: Oriental, Septentrional y Occidental.

Subárea oriental: 1.842,43 m². Zona a proteger con gravas y geotextil a la vista del público, de forma parcial o total, con tal de poner en valor de forma paulatina los restos arqueológicos, incorporándose al discurso expositivo de la ZASE en fases siguientes: comprende las siguientes casas y calles: 32, 40, 49, 53, 58, calle Q, 21, 22, 19, 20, calle L, 24, 23, 26, 25, 29, 28, 31, 34, 16, 33, calles J, I, 42, 41, 43, 44, 47, 48, 52, 51, 59, 60, calle K

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RESTAURACIÓN S.A. ORIENTAL	1.842,43 m ²	160,34 €/ m ²	295.415,23 €

Subárea septentrional 1.884,40 m². Zona con escasa conservación de restos arqueológicos, a tenor de las excavaciones arqueológicas realizadas. En esta zona se pueden ubicar accesos, espacios de trabajo, laboratorios, espacios musealizados, etc. Comprende los siguientes espacios: casas 68, 66, 64, 63, 62, 61, 69, 88, 92, 91, 90, 101, 89, calles X, V, 96, 95, 94, 93, rampa de acceso actual.

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RESTAURACIÓN S.A. SEPTENTRIONAL	1.884,40 m ²	160,34 €/ m ²	302.144,70 €

Subárea occidental 742,45 m². Zona que presenta un menor volumen de restos documentados. En esta zona se pueden ubicar accesos, espacios de trabajo, laboratorios, espacios musealizados, etc. Se sitúan los espacios habitacionales casa 72, 71, 82, 81, 80, 79, 78, 77, 99, 98, 97, calles S, T.

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RESTAURACIÓN S.A. OCCIDENTAL	742,45 m ²	160,34 €/ m ²	119.044,43 €

RESUMEN RESERVA EXPOSITIVA

CONCEPTO	IMPORTE
ESTIMACIÓN DE COSTES SUBÁREA ORIENTAL	295.415,23 €
ESTIMACIÓN DE COSTES SUBÁREA SEPTENTRIONAL	302.144,70 €
ESTIMACIÓN DE COSTES SUBÁREA OCCIDENTAL	119.044,43 €
TOTAL RESERVA EXPOSITIVA	716.604,36 €

RESUMEN PRESUPUESTO ETAPA 3

CONCEPTO	MEDICIÓN	IMPORTE
ZONA EXPOSITIVA ELEMENTOS SINGULARES	1.972,90 m ²	357.252,80 €
ZONA EXPOSITIVA PROTEGIDA	3.217,59 m ²	585.236,47 €
RESERVA EXPOSITIVA	4.469,28 m ²	716.604,36 €
TOTAL PRESUPUESTO		1.659.292,63 €

5. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA

PLAN DIRECTOR SAN ESTEBAN: CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN						
ETAPAS	Duración meses	Tiempo 0	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	
ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMP.	12					
ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN (anual)	4					
ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN						
EXPOSICIÓN ELE. SINGULARES	ocho meses					
ZONA EXPOSICIÓN PROTEGIDA	ocho años					
RESERVA EXPOSITIVA	mas de 10 años					
ETAPA 4. TRATAMIENTO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN (anual)	12					

PLAN DIRECTOR SAN ESTEBAN: CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN								
ETAPAS	Duración meses	Tiempo 0	Mes 7-8	Mes 9-10	Mes 11-12	Mes 13-14	Mes 15-16	Mes 17-18
ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMP.								
ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN (anual)								
ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN								
EXPOSICIÓN ELE. SINGULARES	ocho meses							
ZONA EXPOSICIÓN PROTEGIDA	ocho años							
RESERVA EXPOSITIVA	mas de 10 años							
ETAPA 4. TRATAMIENTO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN (anual)								

PLAN DIRECTOR SAN ESTEBAN: CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN							
ETAPAS	Duración meses	Tiempo 0	Mes 19-20	Mes 21-22	Mes 24-25	3-10 AÑO	POSTERIOR AÑO 10
ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMP.							
ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN (anual)							
ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN							
EXPOSICIÓN ELE. SINGULARES	ocho meses						
ZONA EXPOSICIÓN PROTEGIDA	ocho años						
RESERVA EXPOSITIVA	mas de 10 años						
ETAPA 4. TRATAMIENTO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN (anual)							

6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA Y PLANIMÉTRICA

Tanto la documentación fotográfica como la planimétrica se han insertado en los distintos apartados en los que se corresponden para facilitar la interpretación de este Plan de Restauración y Consolidación de los Bienes Patrimoniales.

Las fotografías insertas en el texto pertenecen a las restauradoras Olga Briones Jiménez y Pilar Vallalta Martínez, autoras del presente apartado de conservación-restauración del PD, y a la documentación fotográfica de los proyectos y memorias realizados en la ZASE desde 2009 a 2017:

- Arqueotec, Arqueología Técnica y de Gestión. (2009). *Informe arqueológico*.
- Vallalta Martínez, P. y Construcciones Villegas. (2010).
- Cyrespa Arquitectónico S.L. (2010).
- Robles Fernández, A. y Sánchez Pravía, J. A. *Memoria de actuación arqueológica de 2009*. Entregada 2011.
- Vallalta Martínez, P. y Arquitectura, Trabajos de Restauración y Arqueología, S.L.P. (2014).
- Vallalta Martínez, P., y Azuche 88. (2017).
- Vallalta Martínez, P., y Azuche 88. (2017).

Las demás fotografías aparecen con un pie de fotografía donde se indica la fuente.

La planimetría utilizada es obra de las autoras y del equipo redactor del PD.

7. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- AAW. (2015). *Actas del II Congreso de Conservación y Restauración del Patrimonio metálico*.
- AAW. (2004). *III Congreso Internacional sobre Musealización de yacimientos arqueológicos. De la excavación al público. Procesos de decisión y creación de nuevos recursos*. Zaragoza.
- AAW. (2011). *IV Congreso Latinoamericano de Conservación y Restauración de Metal*. Madrid. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- AAW. (2007). *Jornada técnica sobre tratamientos de conservación aplicados a materiales pétreos en construcciones históricas*. Ed. Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción. INTROMAC.
- AAW. (1984). *La conservación en excavaciones arqueológicas*. Roma. Ministerio de Cultura. ICCROM.
- AAW. (2015). *Proyecto Coremans. Criterios de intervención en materiales metálicos*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- AAW. (2004). *Recomendaciones para el análisis, conservación y restauración estructural del patrimonio arquitectónico*. XXVII Cursillo de Intervención en el Patrimonio Arquitectónico del Colegio de Arquitectos de Cataluña.
- Arqueotec, Arqueología Técnica y de Gestión. (2009). *Informe arqueológico: Informe sobre el estado de excavación arqueológica del Jardín de San Esteban (Murcia)*.
- Aura, E. (1996): *Desarrollo de procedimientos metodológicos para la caracterización, restauración y conservación de piezas cerámicas medievales (siglos XIII-XV) de Paterna y Manises*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Barrio Matín, J. (1992). *El proceso de conservación y restauración de un conjunto de armas de hierro. Aproximación a su estudio tecnológico y cultural*. Dpto. de Prehistoria y Arqueología. Universidad Autónoma de Madrid.
- Bouzas Abad, A. y Laborde Marqueze, A. (2002). *La degradación del hueso*. Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico.
- Brandi, Cesare. (1989). *Teoría de la Restauración*. Editorial Alianza Forma.
- Briones Jiménez, O. (2016). *Memoria de Intervención de Conservación de estructuras arqueológicas pertenecientes al Alcázar medieval islámico – Alcázar Nassir de la Mursiya musulmana- (oratorio de finales siglo XII- principios siglo XIII) localizadas en la planta sótano del Conjunto Monumental de San Juan de Dios. Murcia*.

- Briones Jiménez, O. (2013). *Memoria de Intervención de Conservación de estructuras arqueológicas (patio de crucero del palacio islámico del siglo XII) localizadas en la planta baja del Museo de Santa Clara. Murcia.*
- Briones Jiménez, O. (2013). *Memoria de Intervención de conservación de estructuras arqueológicas pertenecientes al Alcázar medieval islámico – Alcázar Nassir de la Mursiya musulmana- (oratorio, panteón familiar y muralla islámica de finales siglo XII- principios siglo XIII) localizadas en la planta sótano del Conjunto Monumental de San Juan de Dios. Murcia.*
- Carmona, G. y Basterrica, T. *Gestión del Patrimonio arqueológico: musealización de un sitio arqueológico integrado en el Parque Naturalia, Quilpué, Región de Valparaíso. Primer Congreso Nacional de Gestión Cultural "Escenarios, tensiones y desafíos de la Gestión Cultural en Chile".*
- Carosio, S. A., Aguilar, J. P. y Bárcena, J. R. (2013). *Reconstrucción 3D y cálculo volumétrico de recipientes cerámicos. Alcances y limitaciones para el estudio y conservación cerámica de la Tambería de Guandacol (Provincia de La Rioja).*
- Carrascosa Moliner, B. (2006). *Iniciación a la conservación y restauración de objetos cerámicos.* Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Facultad de Bellas Artes. Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- Cerezo Lorenzo, A. T. y Varios. (2011). *La restauración de la villa romana de La Ontaria (Terrinches, Ciudad Real). Pátina nº 16, época II. (PP 45-57) ISSN: 1133-2972.*
- Cyrespa Arquitectónico S. L. (2010). *Resumen trabajos realizados según Proyecto de ejecución de medidas de conservación y protección temporal preventiva del yacimiento arqueológico del Jardín de San Esteban.*
- De la Peña Velasco, C. (1992). *El Retablo Barroco en la Antigua Diócesis de Cartagena 1670-1785. Murcia.*
- Díaz Martínez, S. y García Alonso, E. (2011). *Técnicas metodológicas aplicadas a la conservación-restauración del patrimonio metálico.* Ministerio de Cultura. Ed. Secretaría General Técnica. Subdirección General de Publicaciones, Información y Documentación.
- *El Museo de Bellas Artes de Murcia. La colección permanente.* (2009). Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales. Comunidad Autónoma de Murcia.
- *El Plan Director de Recuperación del Patrimonio Cultural de Lorca.*
- España, T.; Montiel, V.; López-Segura, M. y Aldaz, A. *Limpieza y restauración electroquímica de objetos arqueológicos metálicos.* Universidad de Alicante.
- *Expediente OBR 25/2014. Servicio de Patrimonio Histórico. Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales de la Región de Murcia.*

- Fichas del PECHA 1996.
- Gallegos Rojas, R. J. (2006). *Restauración y conservación de material óseo y material lítico: megafauna y artefactos líticos*.
- Gómez, M^a Luisa. (2000). *La Restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Ediciones Cátedra. Cuadernos Arte. Instituto del Patrimonio Histórico Español.
- Gutiérrez-Cortines Corral, C. (1976). *La Iglesia y el Colegio de San Esteban de Murcia*. Patronato de Cultura de la Diputación Provincial de Murcia.
- Gutiérrez-Cortines Corral, C. (1987). *Renacimiento y arquitectura religiosa en la antigua Diócesis de Cartagena (Reyno de Murcia, Gobernación de Orihuela y Sierra del Segura)*. Consejería de Cultura y Educación la Comunidad Autónoma de Murcia. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos. Murcia.
- Haro Navarro, M. (2012). Tesis doctoral: *La Puesta en Valor de yacimientos arqueológicos de la Prehistoria Reciente en el sur de la Península Ibérica*. Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. Editorial de la Universidad de Granada.
- Játiva Miralles, M^a V. *La biblioteca de los Jesuitas de Murcia (siglos XVI-XVIII)*. Tejuelo n^o 7. (pp. 19-25).
- Lasheras, J. A. y Hernández Prieto, M^a A. (2004). *Explicar o contar. La selección temática del discurso histórico en la musealización*. III Congreso Internacional sobre Musealización de yacimientos arqueológicos. De la excavación al público. Procesos de decisión y creación de nuevos recursos. Zaragoza.
- Latorre, P. (2012). *El monumento como un todo. El plan director de restauración*. Informes de la Construcción vol. 64, n^o EXTRA, 45-56. ISSN: 0020-0883 e ISSN: 1988-3234.
- Lastras, M. (2007). *Masillas de relleno en la reposición de lagunas de cerámica arqueológica*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Lastras Pérez, M., Yusá Marco, D. J. y Munuera Torró, A. (2012). *Restauración de cerámica arqueológica: la eficacia del estrato intermedio*. Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Ligia Comunicaciones (2009). *Documentación planimétrica y fotográfica de los trabajos de desmontaje de los restos arqueológicos del yacimiento de San Esteban*.
- *Listado bienes muebles del Palacio de San Esteban*. Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales de la Región de Murcia.
- López-Menchero Bendicho, V. M. (2011). *Propuesta para profundizar en La Carta de Londres y mejorar su aplicabilidad en el campo del patrimonio arqueológico*. Virtual Archaeology Review, n^o 4, volumen 2. (pp 65-69). ISSN: 1989-9947.

- López-Menchero Bendicho, V. M. (2012). *Manual para la puesta en valor del patrimonio arqueológico al aire libre*. Ediciones Trea, SL.
- López-Menchero Bendicho, V.M. (2014). *BALANCE. La musealización del patrimonio arqueológico en España en el siglo XXI*. Vínculos de Historia, 3. (pp 397-401). ISSN: 2254-690.
- Kausis. (2004). *Revista de la Escuela Taller de Restauración de Aragón II*.
- Martínez Salvador, C. (2013, 2014 y 2016). Servicio de Arqueología del Ayuntamiento de Murcia. *Pliegos prescripciones técnicas para la ejecución del proyecto de "Adopción de nuevas medidas de conservación y protección de los restos arqueológico del Jardín de San Esteban"*.
- Martínez Salvador, C. *Relación de actuaciones llevadas a cabo en el Yacimiento de San Esteban por parte de los Servicios municipales*. Por Carmen Martínez Salvador, Arqueóloga Municipal. Servicio de Obras y actividades. Concejalía de Urbanismo, Ayuntamiento de Murcia.
- *Plan Director de La Alhambra 2007-2015* (2010). Dirección General del Plan: María del Mar Villafranca Jiménez. Dirección Técnica del Plan: Pedro Salmerón Escobar. Premio Unión Europea de Patrimonio Cultural. Premio Europa Nostra 2009. Mención Especial de la Categoría de Estudios. Patronato de la Alhambra. ISSN: 978-84-86827-27-4
- *Plan Director del Conjunto Arqueológico de Itálica. Documento de avance*. Diciembre 2009 (versión junio 2011). Red de espacios culturales de Andalucía. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura.
- *Plan Especial de protección de la Muralla de Lorca*.
- Periódico *La Opinión*. Murcia. Miércoles, 11 de diciembre de 2002. págs. 8-9.
- Quiñones López, M. y García Sandoval, J. (2009). *Restauración de vidrio arqueológico. Montaje de vidrio arqueológico sobre resina en las lámparas de la sinagoga de Lorca para su exposición*. XX Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia.
- Robles Fernández, A. y Sánchez Pravía, J. A. *Memoria de actuación arqueológica realizada en el Jardín de San Esteban*. Abril-Diciembre 2009. Entregada 2011.
- Sánchez Medrano, F. y Vallalta Martínez, P. (2015). *Puesta en valor de los restos arqueológicos del Castillo del Portazgo (Recinto inferior)*. Verdolay nº 14. ISSN: 1130-9776 (Págs. 241-258).
- Vallalta Martínez, P. García Egea, A. (1999). *Conservación, restauración y montaje de dos arcos de yesería y material arqueológico del poblado de Siyasa. Cieza*. Memorias de Arqueología, 7. Murcia.
- Vallalta Martínez, P. y Construcciones Villegas. (2010). *Proyecto de ejecución de medidas de conservación y protección temporal preventiva del yacimiento arqueológico del Jardín de San Esteban*.
- Vallalta Martínez, P. y Sánchez Medrano, F. J. (2011). *Hay una ciudad bajo la ciudad: el proyecto de conservación temporal de los restos medievales del jardín de San Esteban (Murcia)*. Feminismos nº 17. ISSN 1696-8166, pp. 45-64.

- Vallalta Martínez, P. y Arquitectura, Trabajos de Restauración y Arqueología, S.L.P. (2014). *Memoria de adopción de nuevas medidas de conservación y protección temporal de los restos arqueológicos del Jardín de San Esteban*. Noviembre 2014.
- Vallalta Martínez, P. y Azuche88. (2017). *Memoria de la renovación de las medidas de conservación y protección para los restos arqueológicos del jardín de San Esteban*. Marzo-Julio 2017.
- Vallalta Martínez, P. y Azuche88. (2017). *Memoria del servicio complementario al de renovación de las medidas de conservación y protección para los restos arqueológicos del jardín de San Esteban*. Agosto 2017.

WEBGRAFÍA

- Centro de Restauración de la Región de Murcia. <http://www.centrorestauracionmurcia.es>
- <https://didcticalpatrimonicultural.blogspot.com.es/2012/10/una-teoria-didactica-de-la.html>
- <http://patrimoni.gencat.cat/es/historias/ullastret-3d-caminar-por-una-ciudad-iberica-de-hace-2000-anos>
- <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/conservacion-preventiva/definicion.html>
- La Opinión de Murcia, 7 de marzo de 2017. <http://www.laopiniondemurcia.es/multimedia/fotos/murcia/2017-01-13-79987-sepultura-esteban.html>
- Planes directores, proyectos museológicos y museográficos de empresa: KULTURA, Ideas y estrategias para el patrimonio. www.kultura.cat/
- Museos de la Región de Murcia <http://www.museosdemurcia.com>

Tras desarrollar los puntos citados en el índice, se da por concluida la redacción de este documento.

En Murcia, marzo de 2018.

El equipo redactor:

Juan Carlos Cartagena Sevilla
Arquitecto y coordinador



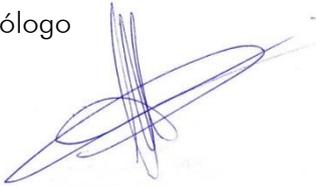
Luis Clavel Sainz
Arquitecto



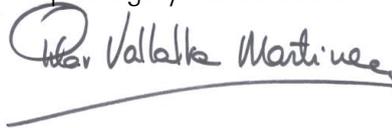
Manuel Jódar Casanova
Ingeniero Caminos Canales y Puertos



Mario García Ruiz
Arqueólogo



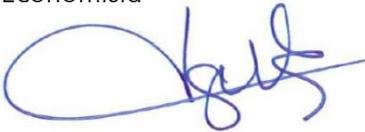
Pilar Vallalta Martínez
Arqueóloga y Restauradora



Olga María Briones Jiménez
Restauradora



Ignacio Cascales Guillamón
Economista



Alberto Riquelme García
Diplomado en Turismo



Colaboradores:

Juan Jódar Martínez, Ingeniero Caminos Canales y Puertos

Ignacio Villanueva Fenoll, Ingeniero Caminos Canales y Puertos

Antonio López Espinazo, Ingeniero Caminos Canales y Puertos

Juana Moreno Franco, Delineante

Manuel Clavel Rojo, Arquitecto

David Miguel Escobar, Arquitecto

Blanca Masdeu López-Cerón, Arquitecto

Juan Antonio Ramírez Águila, Arqueólogo

Tomás Ruíz Planes, Historiador del arte

Pablo Pineda Fernández, Licenciado en Historia, dibujante arqueológico e Ilustrador

Francisco Javier García Ruiz, Graduado en Administración y Dirección de Empresas