

PROPUESTA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA CRUZ DE SAN JORDI

ÍNDICE

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTUDIO HISTÓRICO ARTÍSTICO
3. ESTUDIO MATERIAL, TÉCNICO Y FORMAL
 - 3.1 Fichas de Identificación
4. EXAMEN ORGANOLÉPTICO – Estado de Conservación-.
 - 4.1. Pérdida matérica
 - 4.2. Aporte de materia
 - 4.3. Alteración cromática
 - 4.4. Deformación y fisuras
5. MAPAS DE DEGRADACIONES
6. CRITERIOS DE INTERVENCIÓN
7. PROPUESTA DE RESTAURACIÓN
 - 7.1. Reparación de Estructuras
 - 7.1.1 Retirada del asfalto
 - 7.1.2 Cosido de elementos
 - 7.2. Limpieza.
 - 7.2.1. Eliminación de agentes causantes del biodeterioro
 - 7.2.2. Tratamiento de sales
 - 7.2.3 Retirada de mortero
 - 7.2.4. Limpieza superficial general

7.3. Consolidación

7.3.1. Consolidación del soporte

7.3.2. Relleno de fisuras y grietas

7.3.3. Rejuntado

7.3.4. Reintegración

8. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA. Y PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

BIBLIOGRAFIA

Resumen:

El proyecto consiste en una detallada propuesta de conservación y restauración de la Cruz de San Jordi, basada en el estudio previo de la historia, los materiales constitutivos y el estado de conservación de la pieza, junto con los correspondientes mapas de alteraciones en los que se señala la localización y extensión de los deterioros. De acuerdo a esta investigación, se plantea una intervención directa sobre el bien que se concreta en los siguientes tratamientos: reparaciones técnicas, recuperación de elementos perdidos; limpieza, que incluye la eliminación de biodeterioro y de depósitos, retirada de morteros antiguos, así como una limpieza superficial; retirada del asfalto en la cara de la calle de Sant Jordi, zona en la que se encuentran los escalones invadidos por el alquitrán y la acera, esta acción se propone por dos razones: primera por la legibilidad de la obra, ya que está enterrada parte la gradería pertenecientes al conjunto de la Cruz, y segunda para equilibrar el desnivel producido en la bajada de la calle Sant Jordi que ejecuta la esquina con la calle Pintor Gabriel Comas, buscando así proporcionarle mayor seguridad y conservación a la pieza; consolidación, que comprende acciones a nivel estructural, rejuntado y sellado de grietas; y, por último, reintegración. Esta propuesta se acompaña con un plan de conservación preventiva en el que se identifican y evalúan los agentes de deterioro del entorno y se establecen medidas para controlarlos, al tiempo que se sugiere la implantación de rutinas de revisión y seguimiento de la evolución de los deterioros. Todo junto a una documentación fotográfica de los procesos.

1. INTRODUCCIÓN:

La cruz se encuentra en la entrada de la localidad de Sant Jordi, Mallorca, concretamente entre las calles de Sant Jordi y Pintor Gabriel Comas. Una furgoneta, el pasado día 4 de septiembre, tuvo un accidente contra ella y este percance ha provocado un grave desmenuzamiento de la misma. Actualmente los restos se encuentran en el Castillo de Bellver.

Las Cruces de Término de las Islas Baleares están declaradas Bien de Interés Cultural como Monumento (declaración genérica), BOE núm.77 de 03/03/1963 y figura al estudio para la conservación de las Cruces de Término de las Islas Baleares de la Conselleria de Cultura del Govern Balear con el núm.121 del catálogo, según consta al informe de inspección de Patrimonio del Consell de Mallorca, Servei de Patrimoni Històric, elaborado el pasado día 07/09/2021 (Expediente 795108R).

2. ESTUDIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO.

Gracias al estudio de un aficionado al arte, sabemos que, el levantamiento del monumento artístico cristiano se produjo en el siglo XIX, ya que el archiduque Luís Salvador lo refiere anotando,- Delante de la Iglesia hay una cruz de piedra sobre un pedestal de escalones y una cisterna-La actual entraría en la clasificación de Cruz de término. Cabe pensar que el crucero no es el original. No mucho más conocemos acerca de la pieza.

3. ESTUDIO MATERIAL, TÉCNICO Y FORMAL.

La cruz tiene un carácter informativo ya que señala la finalización territorial de un pueblo. Consta de una gradería formada por tres escalones de sección, con planta circular y constituido por bloques de piedra arenisca. Dado que las calles que confluyen en ese punto presentan pendientes distintas sobre la más nivelada se encuentra la capa de piedras que sirven de base y dan soporte estable a la gradería del crucero.

Referente a la técnica constructiva. Los bloques de piedra se organizan en módulos y secciones superpuestos en altura, con lo que se consigue componer los volúmenes. En general, se aprovecha el propio peso para el asentamiento de los sillares. Esto se ve favorecido por su distribución piramidal, que permite equilibrar apoyos para formar estructuras estables. Para la unión de las piezas y el relleno de los huecos entre bloques se ha utilizado mortero, mezcla de conglomerante, árido y agua

Sobre la grada se eleva el pilar de una sola pieza desde el apoyo en el escalón hasta la sección donde se encuentra la cruz. El extremo inferior muestra una base de perfil ligeramente troncocónica de mayor diámetro que el fuste del pilar, y separado de este por medio de una moldura en forma de toro y escocia plana. El extremo superior se une directamente al tambor mediante un cuarto bocel. El tambor da paso a una cruz griega cuya longitud del palo es algo inferior a la del travesaño. De brazos rectos, sección cuadrada, presenta extremos florenzados y trilobulados. Ambas caras son lisas. *(Descripción sacada del estudio de la cruces de término).*



3. 1 FICHAS DE IDENTIFICACIÓN.

3.1. Cruz de Término.

FICHA IDENTIFICACIÓN DE MONUMENTOS

DENOMINACIÓN	
CRUZ DE TÉRMINO	
LOCALIZACIÓN	
CALLE	Sant Jordi,23,07199
MUNICIPIO	Sant Jordi (Illes Balears)
LATITUD	39.5556583
LONGITUD	2.7758883
COORDENADAS (UTM)	39°33`20.5"N2°46`33.5"E

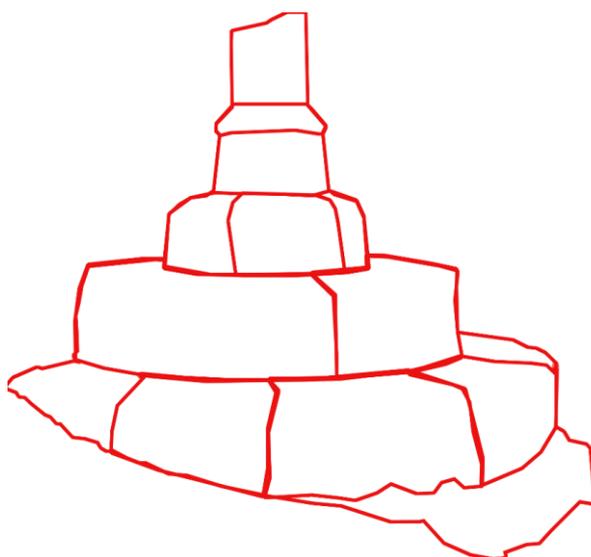
FOTOGRAFÍAS IDENTIFICATIVAS

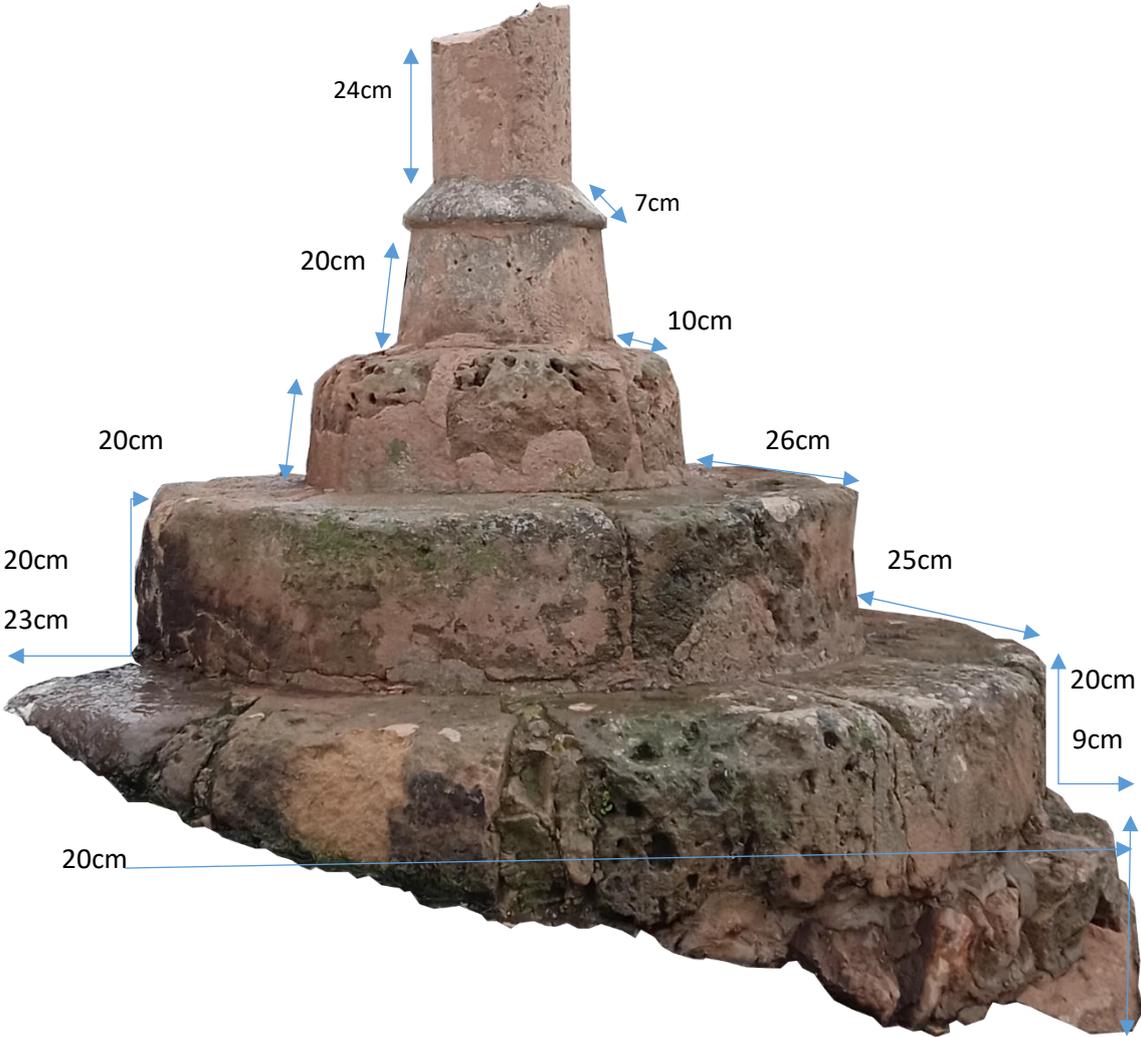


DESCRIPCIÓN FORMAL		
TIPOLOGÍA	DIMENSIONES	MATERIALES
Monumento	Imagen pág. 8	Pétreos
COMPONENTES		MATERIALES
Cruz		Piedra arenisca
Pilar		Piedra arenisca
Graderia		Piedra arenisca
Base		Roca
HISTORIA		
FECHA DE LA CONSTRUCCION	Siglo XIX	
AUTOR	Anónimo	
ANTECEDENTE	El Crucero: Se levantó en un principio delante de la Iglesia para posteriormente trasladarse al lugar que hoy ocupa	
OTRAS INTERVENCIONES	Si, fecha desconocida	
PROPIEDAD		

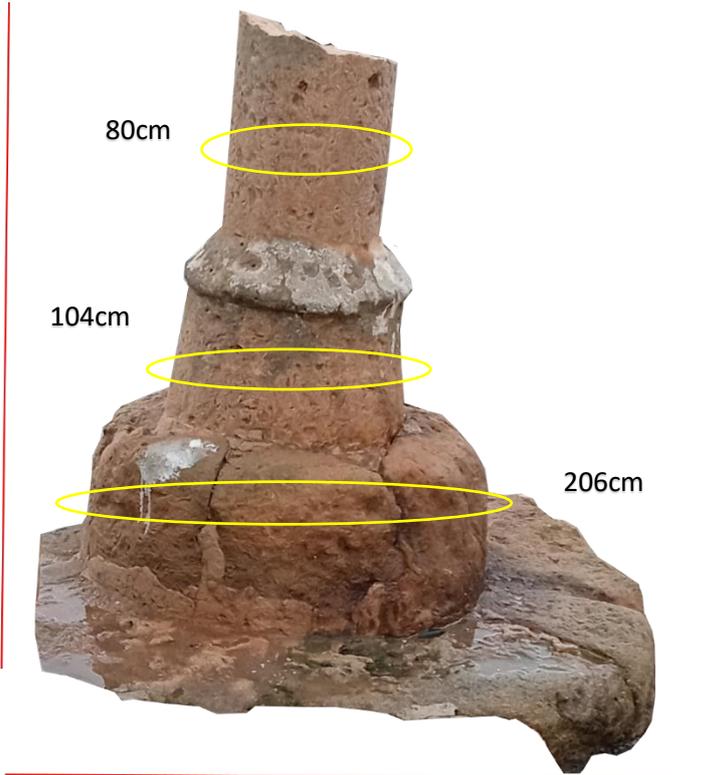
MUNICIPAL	
COMPETENCIA MANTENIMIENTO	AYUNTAMIENTO PALMA DE MALLORCA
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	MONUMENTO URBANO

Medidas:





Diámetros:



Caras de la Obra:



4. EXAMEN ORGANOLÉPTICO/ ESTADO DE CONSERVACIÓN

Puede decirse que lo que queda de la obra, insitu, está estable a nivel estructural y los deterioros que muestran no se encuentran tan avanzados como para ponerlas en riesgo de pérdida inmediata. Aunque, desde luego, con el tiempo podría llegarse a alcanzar esta situación si no se consiguiesen atajar los procesos de degradación. Ahora bien, las alteraciones actuales sí afectan a la apreciación estética y la unidad de las obras, por lo que dificultan la lectura de las mismas en su riqueza de implicaciones de contenido histórico y cultural.

Más concretamente, podemos identificar en el monumento los indicadores o efectos de la acción de una gran variedad de agentes de deterioro, con las consiguientes alteraciones de la propiedad y comportamientos que su acción provoca en los materiales. Según la manera en la que estos daños se manifiestan en la obra, podrían clasificarse en cuatro grandes categorías, que a continuación desarrollaremos.

Conviene apuntar que, en cierto modo, esta clasificación constituye una simplificación de los complejos procesos de deterioro, pues las lesiones son a menudo consecuencia de la acción simultánea o consecutiva de varios factores.

4.1 Pérdida matérica. La principal pérdida es la cruz en sí, debida al accidente ocurrido por medio de un vehículo, los trozos se encuentran reguardados y protegidos. En el segundo escalón de la parte del asfalto se puede observar una pérdida de materia, probablemente producida también por el accidente ya que se muestra bastante nueva la capa a la vista.



Se observa también todo lo que se supone una disminución del volumen original. Dependiendo de la morfología que queda en la zona de la pérdida y el estado de agregación de la misma, podemos distinguir lesiones originadas por diferentes agentes que afectan al bien en distinto grado de gravedad. La erosión, por ejemplo, no se muestra muy avanzada. Una alveolización generalizada en toda la obra, predominando en la base, con unas medidas de diámetro y profundidad en los orificios, de diferente tamaño, dependiendo de la zona de la pieza.

La alveolización es un fenómeno alterológico caracterizado por la formación y desarrollo de huecos o cavidades de diferentes tamaños y morfologías, llamados alveolos, en el seno de las rocas; dicho fenómeno comporta una disgregación superficial del material grano a grano.



A continuación, encontramos una erosión leve y bastante uniforme, que podríamos atribuir a la fricción y abrasión que producen las partículas arrastradas por el viento o la lluvia; y aunque la superficie pétreo no queda muy descohesionada, sí aporta rugosidad, lo que supone una alteración de la reflectividad original de la materia. De igual manera, la acción antrópica, ya sea en forma de vandalismo, rozamientos o usos indebidos, puede llegar a producir excoriaciones o daños mecánicos que se manifiestan como marcas de impacto o incisiones, especialmente frecuente y, más concretamente, en salientes, más expuestos.



También se aprecia, una recesión de la superficie producida como consecuencia de un proceso químico como es la disolución, donde el agua de lluvia se detiene más tiempo en su discurrir por la superficie pétreo. Su modo de operar es el siguiente: el agua circula disociando y arrastrando los componentes químicos de los minerales y con la repetición de este proceso llega a producirse una disolución diferencial. Esto favorece el desarrollo de otras formas de deterioro, como la microdescamación, que provoca el desprendimiento de fragmentos en forma de escama.

4.2. Aporte de materia.

Presenta adiciones de material, de diversa composición y grado de fijación a la piedra. En primer lugar, habría que hacer referencia a la suciedad superficial que se compondría de partículas de polvo, orgánicas o provenientes de la contaminación, muy abundante en el entorno de los monumentos por el tráfico. Se distribuye de manera bastante generalizada y no parece muy adherida al sustrato. Aunque, puntualmente, se convierte en una película de recubrimiento oscura y sucia, más adherida, que podría llegar a evolucionar hacia lesiones más graves. Así pues, suciedad superficial y ennegrecimiento. Seguimos con los depósitos de excrementos, principalmente consecuencia de la actividad de la población de palomas. Se componen de materia orgánica y pueden contener sustancias corrosivas muy perjudiciales para la piedra, aunque no se aprecian una cantidad significativa.

4.3. Alteración cromática

Presenta como una capa blanquecina que podría proceder del agua de lluvia que se acumula en la base de los escalones. Observamos también cambios probablemente producidos por el biodeterioro o quizás por la contaminación, o por una combinación de ambos. Evidente es la presencia de musgos, son estos organismos pluricelulares y fotosintéticos capaces de colonizar grandes superficies de piedra. Necesitan grandes porcentajes de humedad que adquieren del agua de lluvia, ya que los musgos tienen una capacidad limitada para absorber el agua del sustrato. Presenta una cantidad a tener en cuenta.



Es de especial interés el lavado diferencial por escorrentía de agua. En él, las zonas por donde normalmente circula el agua se limpian con frecuencia, aunque en este caso lo que ha sucedido es que se han desencadenado en ellas otros procesos de alteración, como la tinción y los ennegrecimientos, (en este caso ayudados también por la contaminación del negro humo de los coches ya que se puede ver claramente como está mayormente afectada la zona situada al mismo nivel de la cuesta por donde circulan a menor distancia).



Para cerrar este apartado quedaría hacer referencia a las manchas, que pueden ser de muy diversa naturaleza, grosor y nivel de adherencia al sustrato, junto con una mancha de pintura blanca.



4.4. Deformación y fisuras.

Por sus propiedades mecánicas, la piedra es frágil y tiende a la rotura, más que a la deformación, como consecuencia de las tensiones provocadas por las cargas estructurales o los cambios en las condiciones ambientales. Suele afectar a los puntos más sensibles del material, en discontinuidades o siguiendo la orientación de sus componentes. Lo habitual es que las tensiones localizadas, como por ejemplo un impacto, produzcan una fisuración en forma de estrella, que parta desde un centro y se abra hacia los extremos. Mientras que la causa de las fisuras verticales habrá que buscarlas en las tensiones por sobrecarga de los elementos. Según sus proporciones distinguimos: fisuras, fracturas y grietas, todas presentes en el monumento, que en un estado avanzado de deterioro pueden llegar a producir desprendimientos. Es frecuente la aparición de líneas abiertas por la separación entre los bloques y los morteros de unión que en algunos casos, conduce al agrietamiento, desprendimiento y, por tanto, a la pérdida total de los morteros, de modo que se crean vías de acceso al interior, que pueden llegar a convertirse en focos de deterioro.

5. MAPAS DE DEGRADACIONES



Fig.1



Fig.2



Fig.3- Morteros añadidos.



6. CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

La propuesta de intervención deberá regirse por unos principios que vayan en consonancia con su naturaleza material y la categoría de monumento.

El marco conceptual en el que las medidas concretas se encuadran debería tener como premisa fundamental el respeto a los valores tanto materiales como inmateriales de los monumentos. Pero para garantizar que esto se cumpla será preciso llevar a cabo un exhaustivo estudio previo que permita identificar estos valores. Tras el análisis realizado en apartados anteriores, hemos podido situar el centro de interés de la obra en su capacidad para sugerir la historia, las transformaciones y las experiencias pasadas de la vida en este entorno y conectarlas emocionalmente con las de quienes hoy lo habitan.

Por eso, habrá que prestar especial atención a la salvaguarda de los usos y significados de la obra, expresados a través de su materialidad, y preservar, siempre que no interfiera con estos, las huellas que el paso del tiempo ha dejado en ella.

Todo esto sin comprometer la conservación de la obra, que deberíamos poder transmitir a generaciones futuras sin que sus valores se vean menoscabados. En definitiva, a la hora de establecer un tratamiento, habrá que encontrar un equilibrio entre estos elementos para que en cierta medida todos queden atendidos.

Los materiales empleados en la restauración, por su parte, deberían ser compatibles con los originales y deberían poder reversibilizarse o, al menos, retratarse. Igualmente, se recomienda llevar a cabo la mínima intervención posible que sea efectiva para poner remedio a los daños presentes en el monumento y que esta acción vaya siempre encaminada a su mantenimiento y conservación preventiva. Además, todo este proceso debería quedar perfectamente documentado para que sirva de material de consulta y referencia a futuros estudios. En cualquier caso, el acto de restauración debe constituirse como una herramienta didáctica y divulgativa que acerque a los públicos a la valoración y comprensión de la obra y los sensibilice en cuanto a la necesidad de conservación.

7. PROPUESTA DE RESTAURACIÓN.

Una vez realizado este análisis previo, se pueden sugerir con más garantías las medidas que permitirán estabilizar los procesos de alteración. Aunque este protocolo no debería ser inamovible sino que convendría someterlo a una reevaluación constante que permita ajustarlo a las necesidades reales que puedan surgir durante el tratamiento e, incluso, después de este.

Los tratamientos se organizan en torno a los siguientes grupos, atendiendo a finalidad de las intervenciones, según la naturaleza del deterioro que se pretenda estabilizar y siguiendo un orden lógico, que se anticipa, a modo de resumen, en las líneas siguientes:

- Reparaciones técnicas estructuras.

- Limpieza, que incluye la eliminación de agentes causantes del biodeterioro, la eliminación de depósitos, la reversibilización de intervenciones anteriores y la limpieza superficial general. Todas ellas encaminadas a retirar materiales extraños que se han adicionado al original, constituyendo una forma de deterioro.
- Consolidación del soporte, relleno de fisuras y grietas y rejuntado. Persiguen el objetivo de devolverle la cohesión a la material original.
- . - Reintegración.

7.1. Reparación estructuras.

7.1.1 Retirada del asfalto.

Por el lugar geográfico que ocupa la cruz se presenta un problema, ya que se encuentra en la esquina en el que confluyen dos calles, la cuales están situadas a muy distintos niveles, esto ocasiona que la pieza se encuentre invadida hasta el peldaño superior por su cara posterior y, perdiendo incrustación en el asfalto, conforme se va bajando el nivel de la cuesta en el que se encuentra hasta llegar al giro confluyente con la calle inferior (llamémosla así), que permite apreciarse la base de rocas en la que se encuentra. El asfalto ha sido tan invasivo que incluso pintura del paso de cebra llega a estar sobre uno de sus peldaños.



Este estado probablemente propicia una mala conservación de la cruz ya que es paso constante de peatones, vehículos y está predispuesta a accidentes constantemente. Además de haberse perdido su discurso estético ya que no se aprecia en su totalidad.

En esta fase se requerirá de personal cualificado, y se dispondrá de un equipo de operarios cualificados para la ejecución, siempre bajo la supervisión de un restaurador en connivencia con personal del ayuntamiento.

Se propone la retirada de todo el asfalto y acera desde la altura del tercer escalón visto, para ir subiendo paulatinamente, dándole el giro a la cruz hasta su terminación contra el muro, con el fin de pretender poder visionar toda la obra de arriba abajo, en su totalidad y conseguir que sus tres peldaños queden al aire, dejando una distancia de unos 30 cm entre los peldaños y el asfalto. Se procurará mantener el nivel de inclinación, e ir avanzando muy despacio y delicadamente, y así poder observar el estado en el que se encuentra, ya que se desconoce el deterioro en el que se encuentra. Posteriormente se incorporará un sistema de seguridad y protección para la obra misma y los vía-andantes, que procure la conservación y mantenimiento de la obra. Será seleccionado bajo la consultoría del departamento de urbanismo.



7.1.2 Cosido de elementos.

Se procederá mediante la utilización de varillas de fibra de vidrio para las piezas más pesadas junto con una resina epoxi de dos componentes, también utilizada para la unión del resto de los fragmentos,

La sección de las varillas de acero inoxidable o fibra de vidrio varía en función de la magnitud (peso, volumen) y posición de los fragmentos. Son preferibles las corrugadas o roscadas a las lisas, ya que al presentar mayor superficie específica aumentan la adherencia se le unirá mediante un adhesivo de resina epoxi, para finalmente ser sellados los orificios con una cal hidráulica 1/3.

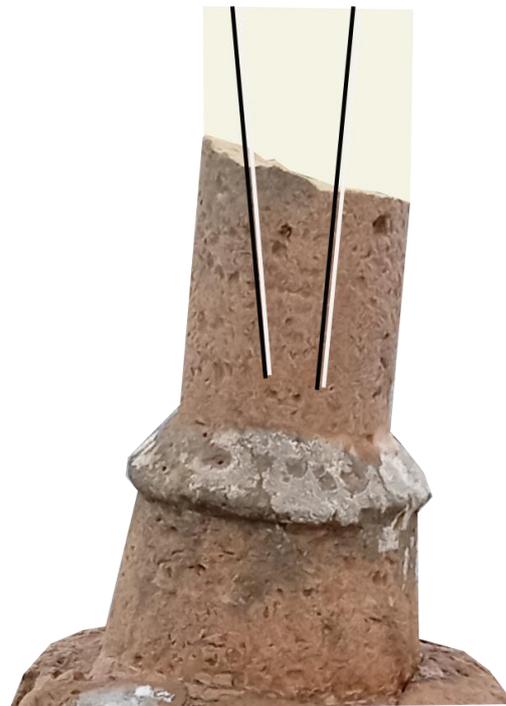
A continuación se detalla el proceso con el que se realizará la unión de todos los trozos de la cruz que se encuentren partidos.

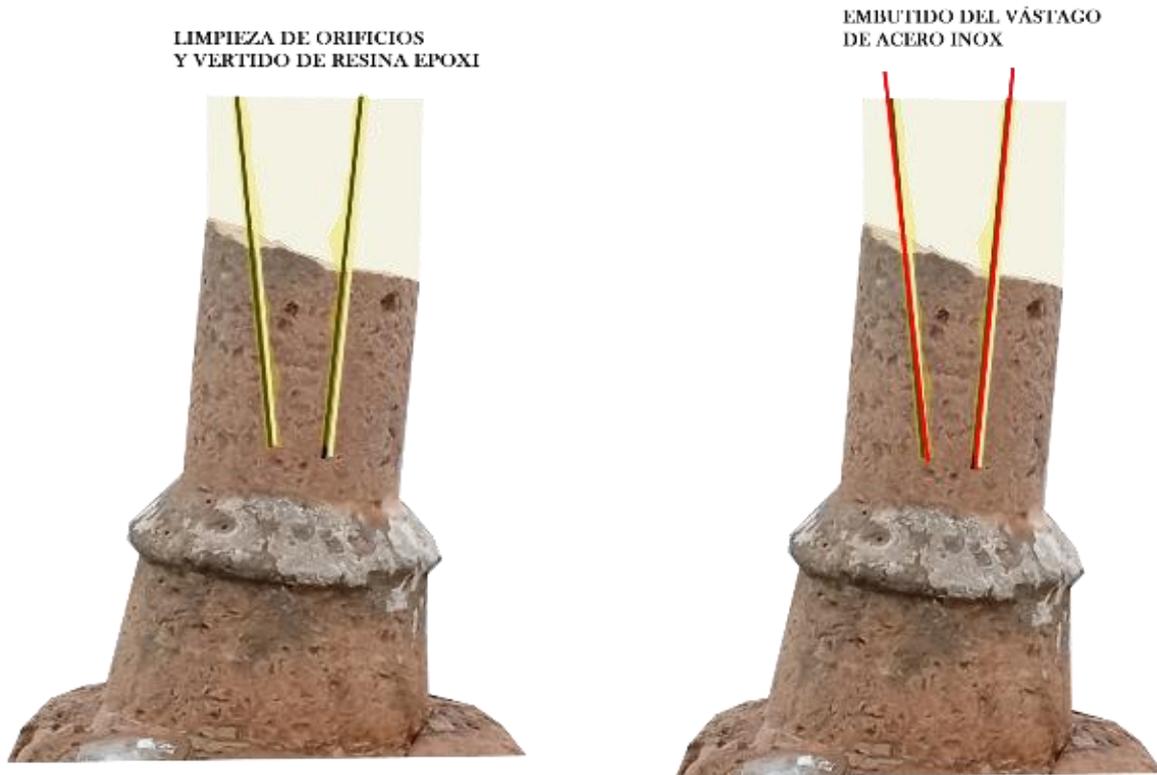
PROCESO DEL COSIDO

PLANIFICACIÓN DE ORIFICIOS



EJECUTAR PERFORACIONES





7.2. Limpieza.

Aquí se incluirían todas las acciones encaminadas a la eliminación o aligeramiento de productos o materiales ajenos al bien y que pueden llegar a generar lesiones o alterar la apreciación estética de la obra. Se realiza como paso previo a la consolidación del material pétreo porque deja la superficie preparada para ella, evita fijar la suciedad y su estado de disgregación no es tan avanzado como para que la limpieza la ponga en riesgo de desprendimiento, en cuyo caso se comenzaría con un tratamiento de preconsolidación. Se trata de una intervención irreversible, por lo que conviene tener especial cuidado a la hora de seleccionar el método y el procedimiento de aplicación realizando una serie de catas previas.

7.2.1. Eliminación de agentes causantes del biodeterioro.

Consistiría, básicamente, en retirar los musgos que han proliferado en el monumento. Se opta por llevar a cabo la limpieza de manera mecánica, con ayuda de un cepillo con la dureza y características adecuadas, por ejemplo, el cepillo art. 204 RO, de cerda mixta negra/latón con mango de madera de 165 mm de longitud de CTS. Su acción se verá completada gracias al alcohol 70° reforzado, lo que posibilitará el aclarado, sin aportar demasiada humedad puesto que el alcohol acelera la evaporación, y favorecerá la desinfección gracias a las propiedades antisépticas y bactericidas del cloruro presente en la composición sin tener que recurrir a los tóxicos biocidas. Dado que su ubicación en exteriores complica el control de factores limitantes como la humedad, haremos especial hincapié en evitar, en la medida de lo posible, la acumulación de suciedad que pueda constituir un sustrato que favorezca la proliferación de colonizaciones de este tipo, por medio de medidas de mantenimiento y revisiones periódicas, en las que más adelante profundizaremos. La limpieza química para matar las zonas negras producidas por ataques biológicos se llevará a cabo aplicando Biotin R.

7.2.2 Tratamiento de sales.

Seguidamente, convendría retirar las sales presentes en el borde del pilón de la fuente, que, tras la eliminación del musgo, habrán quedado descubiertas; y estabilizar las contenidas en el interior de la piedra. Su origen se encuentra en las oscilaciones de humedad y temperatura, que hacen que las fases salinas presentes en la piedra. Todo apunta a que pueda tratarse de sulfatos, sales poco solubles y de escasa movilidad, propias de ambientes urbanos contaminados. Pero, en cualquier caso, las eflorescencias salinas de la superficie, podrán retirarse mecánicamente, tal y como se detalla en el apartado anterior, pues es un método efectivo, implica pocos riesgos y puede utilizarse para retirar los dos depósitos (musgos y eflorescencias salinas).

7.2.3 Retirada del mortero anterior.

Los morteros antiguos, la mejor opción sería retirarlos, al menos parcialmente. Para ello, podríamos comenzar a eliminar la parte más gruesa a punta de cincel, o picoleta, aunque convendría emplear una de reducidas dimensiones para que su acción sea más localizada. Recomendamos también el uso de microcinceles eléctricos, pues son muy efectivos y permiten una actuación puntual, más controlada que otras herramientas.. Esta eliminación no debe ser apurada, sino que lo mejor sería detenerla en cuanto aparezcan riesgos considerables de dañar la piedra original.

Este proceso se remata en la fase de reintegración, en que las pérdidas resultantes se estabilizan utilizando ya morteros de reposición más adecuados.

7.2.4 Limpieza superficial general.

El método de limpieza más aconsejable para retirar la suciedad superficial sería la vaporización de agua, que puede ir mezclada a partes iguales con etanol, pues este favorece una evaporación más rápida y presenta cierto poder antiséptico, con lo que se limitaría el aporte de humedad y potenciaría la desinfección. De todos modos, siempre habrá que controlar la presión, intensidad, distancia al monumento y cantidad de agua aportada. El agua será desionizada y que su pH se encuentre en torno a valores neutros. Su acción debería combinarse con el frotado con cepillo de dureza media, por ejemplo, el cepillo art. 3182, de nylon blanco con mango de madera y una longitud de 260 mm, para incidir allí donde la suciedad lo requiera. En cuanto al procedimiento de aplicación, lo más adecuado sería comenzar de arriba abajo. Convendría, además, llevarla a cabo en un momento del año en que las temperaturas no alcancen valores extremos. Finalizado el proceso, deberá favorecerse un secado rápido para evitar el depósito de partículas.

7.3. Consolidación

7.3.1 Consolidación del soporte

Este tratamiento busca devolverle la cohesión mecánica a la piedra. Podrá llevarse a cabo solo después de haberse solucionado los problemas de humedad, estabilizado las sales, y con la piedra ya seca. Su eficacia radica en la elección de un consolidante y un método de aplicación adecuados. Para que un consolidante desempeñe bien su función debería garantizar una penetración máxima, por lo que la tensión superficial debería ser baja de manera que la mojabilidad se eleve, como también baja conviene que sea la volatilidad del disolvente con el que se combine, evitándose la formación de películas. Además, nunca debería alterar las propiedades de brillo y color del acabado de la superficie pétreo ni que estas se modifiquen con el envejecimiento. Tampoco debería dejar residuos que puedan reaccionar con los componentes de la piedra formándose subproductos nocivos. Conviene realizar un mapeo de la disgregación de la piedra y aplicarlo únicamente allí donde se requiera. Ahora bien, deberían siempre procurarse transiciones graduales entre las zonas tratadas, las que no reciban este tratamiento y el sustrato sano de capas interiores, pues las variaciones bruscas harían que se produjesen tensiones por el diferente comportamiento mecánico de las mismas.

Para comprobar la idoneidad del producto que se vaya a utilizar se recomienda realizar un testado in situ, que permita garantizar su efectividad a la hora de aportar consistencia a la piedra, al tiempo que resulte inocuo. Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores acerca de las características que un buen consolidante debería aunar y poniéndolas en relación con las propiedades de la piedra caliza que queremos consolidar, una de las mejores opciones parece ser el Nanorestore® de CTS. Se compone de hidróxido de calcio de proporciones nanométricas, diluido en alcohol isopropílico, sólo o mezclado con agua desmineralizada. Las proporciones dependerán de la cantidad de agua del ambiente y la contenida en la piedra, que deberá ser inversamente proporcional a la añadida a la mezcla, por lo que habrá que tener en cuenta la época del año en que se realice el proceso.

La particularidad que hace que este sistema destaque es la posibilidad de disponer de partículas de tamaño nanométrico, pues esto favorece la penetración, así como también lo hace la presencia de alcohol isopropílico, que rebaja la tensión superficial del agua.

En lo que se refiere al procedimiento a seguir, se opta por la aplicación a punta de pincel, interponiendo papel japonés y hasta saturación, aunque lo normal sería repetir el proceso de dos a diez veces, dependiendo de la concentración de la mezcla. Luego habrá que esperar de cinco a siete días para que la carbonatación se haya producido y puedan comprobarse los resultados de la consolidación.

7.3.2. Relleno de fisuras y grietas.

Se observan fisuras, grietas y pequeñas fracturas, que hay que tratar para impedir su avance y que desemboquen en daños más graves como desprendimientos. Además, su sellado evita la acumulación de suciedad, la aparición de biodeterioro y las filtraciones de agua. Para la elección del material de sellado habrá que tener en cuenta aspectos como la estabilidad de su composición, la máxima penetración, la reversibilidad y la compatibilidad con los materiales originales en cuanto a su porosidad, resistencia y adherencia. Se elige utilizar, un mortero tradicional, y variando las proporciones y características de sus componentes (árido, aglomerante y agua) conseguir la mezcla que mejor se adapta a nuestras necesidades. Como ligante, se empleará cal hidráulica natural, de bajo o nulo contenido en magnesio, sodio y potasio. Más concretamente, podríamos utilizar la Chaux Blanche Nathural® de CTS, especialmente indicadas por su pureza y porque apenas presenta sales eflorescentes en su composición. La carga con la que irá mezclada podría ser árido de 0-6 mm de granulometría, para conseguir su tonalidad se tomará el uso de pigmentos, de tipo mineral.

7.3.3. Rejuntado.

En este caso, las labores de consolidación irán encaminadas a aportar resistencia, no ya a la piedra en sí misma, sino a las uniones entre bloques de piedra, a fin de asegurar las juntas y, nuevamente, sellar posibles vías de penetración de agua. A pesar de que los morteros originales poseen un valor innegable, su reposición está justificada siempre que su estado de conservación no sea óptimo, puesto que esto pone en riesgo la estabilidad estructural. Es importante estudiar la composición, morfología, cromatismo y textura de estos morteros, de manera que quede documentada y sirva de referencia para desarrollar un mortero nuevo compatible con los originales y con la piedra. Siguiendo esto, los compuestos más recomendados, por su durabilidad, son los formulados a partir de cal hidráulica o, en su caso, cal apagada, más el árido, más los pigmentos para acercarnos a la tonalidad. La aplicación se llevará a cabo utilizando un espatulín que permita ejercer la presión necesaria de manera localizada para que el mortero quede bien fijado.

7.3.4. Reintegración.

Esta intervención implica realizar aportes de materia nueva para reconstruir los volúmenes originales. Su complejidad radica en definir los criterios que guiarán el tratamiento pues en la toma de decisiones a este respecto suelen entrar en conflicto las diferentes dimensiones de significado de las obras. La reintegración siempre debería estar justificada por razones de conservación o porque las pérdidas impidan el reconocimiento del bien, pero en este caso no alcanza estos niveles de gravedad.

Dada la naturaleza de las pérdidas, de reducidas dimensiones y de escasa relevancia estética, lo más acertado sería reintegrar con un mortero de similares propiedades mecánicas a las de la piedra original y que se integre estéticamente con esta, al tiempo que sea discernible, como ya se ha señalado en las fases previas de relleno y rejuntado. Estas características se darían cita en un mortero a base de cal hidráulica.

Se mezclará con el árido que se utilizó para el relleno de fisuras. La integración cromática se realizará gracias a la coloración del árido y pigmentos minerales, para un ajuste más preciso, igualmente que en los apartados anteriores. El fraguado lento del mortero hace que pueda trabajarse sin problema para adaptarlo a la morfología del volumen que se tenga que reconstruir utilizando espátulas de diversos tamaños y formas.

8 PROPUESTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA Y PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Se puede desarrollar un plan con medidas concretas que se repitan de forma periódica para controlar la evolución de los deterioros y el envejecimiento de los materiales añadidos en la restauración. Lo primordial sería organizar revisiones, una vez al año, que incluyeran la cumplimentación de un breve informe de estado de conservación un con esquema donde señalar las lesiones asociado a este. Los controles debería llevarlos a cabo personal especializado.

Aparte de las revisiones, casi con toda seguridad habrá que realizar al menos una limpieza al año, puesto que la suciedad contribuye a desencadenar multitud de procesos de deterioro, que conseguiríamos frenar con esta sencilla medida. Por ejemplo, la acumulación de suciedad puede llegar a generar un sustrato que propicie el desarrollo de biodeterioro; y los depósitos y manchas se hacen más persistentes con el tiempo, con lo que una eliminación temprana facilitaría la tarea de retirarlas. En cuanto a los medios que deberán emplearse en la limpieza hay que decir que es muy recomendable que siempre la lleve a cabo personal cualificado y que siga las directrices recogidas en la propuesta de intervención, que están en función de la naturaleza de la suciedad y el grado de adhesión a la superficie pétreo. Como tratamiento general, en caso de que no exista una alteración que indique lo contrario, se utilizará una mezcla de agua y alcohol vaporizada y un cepillo suave de nylon para completar la limpieza de manera mecánica. Para evitar los daños derivados del vandalismo o la conducta irresponsable de algunas personas, optaría por generar una campaña de concienciación, que es una medida bastante eficaz a largo plazo.

El riesgo potencial, y por el que nos encontramos aquí, lo constituirían los accidentes de tráfico en que los vehículos puedan salirse de la carretera y vayan a impactar de nuevo. Existen barreras que cierran el perímetro limitando el acceso a los bienes por casi todos sus lados. Una valla metálica y bolardos separan la acera donde se ubica la cruz de la carretera. Estos mismos elementos sirven también para garantizar la seguridad de los paseantes.

Todos los procesos se efectuarán siguiendo los criterios establecidos en la conservación y restauración de obras de arte, basados en la durabilidad de los materiales, la reversibilidad de los mismos, la legibilidad de la intervención y la fiabilidad de autenticidad histórica de la imagen como elemento único e irrepetible.

BIBLIOGRAFIA

CALVO, A., *Conservación y Restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal, 1997

CARBONELL DE MASY. *Conservación y Restauración de Monumentos (piedra, cal, arcilla)*. Barcelona, España: Vanguard Grafic, 1993.

CTS. (2021). <https://shop-espana.ctseurope.com/175-nanorestore-consolidante-a-base-de-nanocales>

CtS.(2021). <https://shop-espana.ctseurope.com/788-cal-natural-saint-astier-nhl-35-y-nhl-5>

Guía de la Crucería en Mallorca /Sant Jordi. Anónimo.