

PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE 4 TORREONES DEL CONJUNTO AMURALLADO DE ANDÚJAR

ANDÚJAR (JAÉN)

Diciembre 2024

1. MEMORIA Y ANEXOS

PROMOTOR Consejería de Cultura y Deporte. Delegación Territorial de Jaén

REDACTOR García de los Reyes Arquitectos, S.L.P.U

El presente PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE 4 TORREONES DEL CONJUNTO AMURALLADO DE ANDUJAR, ha sido elaborado por García de los Reyes Arquitectos Asociados S.L.P.U, bajo la dirección de:

Juan Carlos García de los Reyes, Arquitecto Director

Juan Carlos García Portillo, Arquitecto

Equipo colaborador:

Elena Medina Guerra, Arquitecta

Joaquín D. Hidalgo García, Arquitecto Técnico

Mercedes Navarro Pérez, Arqueóloga

ÍNDICE

0. RESUMEN

1. MEMORIA Y ANEXOS

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- A. Agentes y Datos del Encargo
- B. Información Previa
- C. Diagnóstico del inmueble. Descripción y justificación del proyecto.
- D. Prestaciones del Edificio

1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- E. Memoria técnica y constructiva
- F. Memoria de cálculo

1.3. ANEXOS A LA MEMORIA

Anexo I - Cumplimiento del CTE y de normativa básica y medio ambiental.

Anexo II - De documentos administrativos.

Anexo III - Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4. PLANIMETRÍA

5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE PLANIMETRÍA

PLANOS GENERALES				
01.PG - 1	PLANO DE SITUACION			
PLANOS DE ESTADO ACTUAL				
02.EA - I.1.1	TORREON DE TAVIRA	FOTOGRAMETRÍA	PLANTA	1.75
02.EA - I.1.2	TORREON DE TAVIRA	FOTOGRAMETRÍA	ALZADOS	1.75
02.EA - I.2.1	TORREON DE TAVIRA	MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	PLANTA	1.75
02.EA - I.2.2	TORREON DE TAVIRA	MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	ALZADOS	1.75
02.EA - I.3.1	TORREON DE TAVIRA	PATOLOGIAS	PLANTA	1.75
02.EA - I.3.2	TORREON DE TAVIRA	PATOLOGIAS	ALZADOS	1.75
03.EP - I.4.1	TORREON DE TAVIRA	TRABAJOS PREVIOS	PLANTA	1.75
03.EP - I.4.2	TORREON DE TAVIRA	TRABAJOS PREVIOS	ALZADOS	1.75
PLANOS DE ESTADO ACTUAL (CONT.)				
02.EA - II.1.1	TORREON DE LA SORDA	FOTOGRAMETRÍA	PLANTA	1.75
02.EA - II.1.2	TORREON DE LA SORDA	FOTOGRAMETRÍA	ALZADOS	1.75
02.EA - II.2.1	TORREON DE LA SORDA	MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	PLANTA	1.75
02.EA - II.2.2	TORREON DE LA SORDA	MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	ALZADOS	1.75
02.EA - II.3.1	TORREON DE LA SORDA	PATOLOGIAS	PLANTA	1.75
02.EA - II.3.2	TORREON DE LA SORDA	PATOLOGIAS	ALZADOS	1.75
PLANOS DE ESTADO ACTUAL (CONT.)				
02.EA - III.1	TORREON DE SILERA	FOTOGRAMETRÍA	PLANTA Y ALZADOS	1.60
02.EA - III.2	TORREON DE SILERA	MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	ALZADOS	1.60
02.EA - III.3	TORREON DE SILERA	PATOLOGIAS	PLANTA Y ALZADOS	1.60
02.EA - III.4	TORREON DE SILERA	TRABAJOS PREVIOS	PLANTA Y ALZADOS	1.60
PLANOS DE ESTADO ACTUAL (CONT.)				
02.EA - IV.1	TORREON DE SILERA	FOTOGRAMETRÍA	PLANTA Y ALZADOS	1.75
02.EA - IV.2	TORREON DEL HOYO	MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	ALZADOS	1.75
02.EA - IV.3	TORREON DEL HOYO	PATOLOGIAS	PLANTA Y ALZADOS	1.75
02.EA - IV.4	TORREON DEL HOYO	TRABAJOS PREVIOS	PLANTA Y ALZADOS	1.75
PLANOS DE INTERVENCIÓN				
03.EP - I.1	TORREON DE TAVIRA	ACTUACIONES PROPUESTAS	Alzados	1.75
03.EP - II.1	TORREON DE LA SORDA	ACTUACIONES PROPUESTAS	Alzados	1.75
03.EP - III.1	TORREON DE SILERA	ACTUACIONES PROPUESTAS	Alzados	1.60
03.EP - IV.1	TORREON DEL HOYO	ACTUACIONES PROPUESTAS	Alzados	1.75

0. RESUMEN

0. INTRODUCCIÓN

Andújar, declarada Bien de Interés Cultural como Conjunto Histórico por el Decreto 204/2007, destaca por la riqueza de su casco antiguo y sistema defensivo. La intervención en elementos esenciales es urgente para detener su deterioro y preservar su autenticidad histórica. Estas actuaciones garantizarán que el legado patrimonial se integre armónicamente en el paisaje urbano, reforzando el valor cultural y turístico de la ciudad.

1. RESUMEN

El proyecto de restauración se fundamenta en la declaración patrimonial de Andújar y el reconocimiento de varias construcciones históricas, identificadas como bienes de gran importancia según la Disposición Adicional Segunda de la Ley 16/1985. La intervención abarca la consolidación y restauración de cuatro torreones clave —la Torre del Hoyo, la Torre de la Silera, la Torre de Tavira y la Torre de la Sorda—, elementos indispensables del recinto amurallado. Se plantea aplicar medidas de consolidación urgentes que frenen el deterioro, respetando las técnicas constructivas originales para preservar la identidad y autenticidad del patrimonio. Con estas actuaciones, se busca no solo conservar la singularidad de cada torre, sino también fortalecer su integración en el paisaje histórico urbano, consolidando así el legado arquitectónico y defensivo de Andújar a lo largo de los siglos.

2. OBJETO DE LA INTERVENCIÓN Y CRITERIOS

El proyecto de restauración tiene como finalidad recuperar y consolidar los 4 torreones que forman parte integrante de un conjunto monumental histórico de Andújar. La intervención se centra en una necesidad real y se realiza bajo el criterio de **mínima intervención**, con el objetivo de **garantizar la estabilidad estructural** sin alterar la esencia ni la autenticidad del conjunto. **Se preservan los materiales** y técnicas originales y se **diferencia claramente entre lo preexistente y lo intervenido**, todo ello basado en un análisis científico que permite una **reconstrucción parcial y controlada**, respetando la historia y la configuración original del edificio.

3. EQUIPO REDACTOR

El presente Proyecto de Conservación de 4 Torreones del Conjunto Amurallado de Andújar ha sido desarrollado por el estudio García de los Reyes Arquitectos, liderado por el **Arquitecto Director Juan Carlos García de los Reyes y Juan Carlos García Portillo**. Para llevar a cabo esta intervención, se contó con el apoyo del equipo colaborador formado por Elena Medina Guerra, Arquitecta; Joaquín D. Hidalgo García, Arquitecto Técnico; y Mercedes Navarro Pérez, Arqueóloga.

4. PRESUPUESTO

El presupuesto general del proyecto asciende a **263.845,03 euros** (doscientos sesenta y tres mil ochocientos cuarenta y cinco euros con tres céntimos).

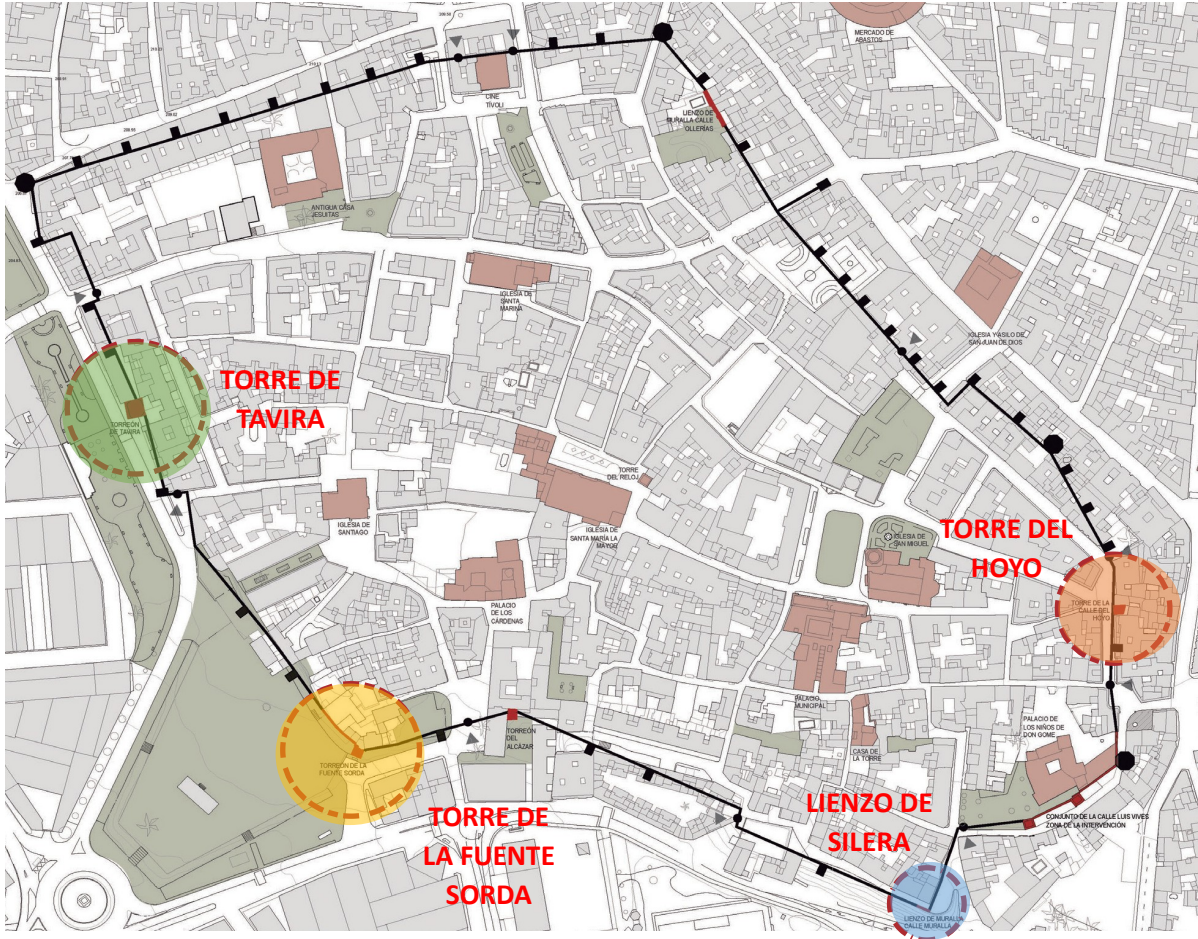
5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El contrato para la ejecución de la obra se estableció con un plazo de ejecución de 4 meses.

6. UBICACIÓN DE CADA TORRE

La intervención se enmarca en la restauración de los 4 torreones se localizan en puntos estratégicos del conjunto defensivo del recinto urbano.

Cada torre se ubica en extremos o intersecciones específicas del trazado defensivo, de modo que su intervención permite recuperar la imagen y la integridad del conjunto. Para el detalle puntual de la ubicación disponemos del siguiente plano:



(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 7 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

1. MEMORIA Y ANEXOS

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- A. AGENTES Y DATOS DEL ENCARGO
- B. INFORMACIÓN PREVIA
- C. DIAGNOSIS DEL INMUEBLE. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
- D. PRESTACIONES DEL EDIFICO

A. AGENTES Y DATOS DEL ENCARGO

a) DATOS DE PARTIDA

Se lleva a cabo la redacción del **PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CUATRO TORREONES DEL CONJUNTO AMURALLADO DE ANDÚJAR** por encargo de Consejería de Cultura y Deporte. Delegación territorial de Jaén.

Los cuatro torreones objeto de la intervención forman parte de los restos emergentes del recinto amurallado de Andújar. Son los siguientes:

NOMBRE	TORREÓN DE TAVIRA
CÓDIGO SIPHA	01230050008
PARCELA CATASTRAL	7208017VH0170N
REFERENCIA CATASTRAL	7208017VH0170N0001SR
LOCALIDAD	ANDUJAR
MUNICIPIO	ANDUJAR
PROVINCIA	JAÉN
DIRECCIÓN	CL PS. REAL DE LA FERIA, 20B, 23740
NÚMERO DE EXPEDIENTE	CONTR 2024 0001159243
TÍTULO DEL PROYECTO	PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CUATRO TORREONES DEL CONJUNTO AMURALLADO DE ANDÚJAR

NOMBRE	TORREÓN DE LA FUENTE SORDA
CÓDIGO SIPHA	01230050010
PARCELA CATASTRAL	7306147VH0170N
REFERENCIA CATASTRAL	7306147VH0170N0001ER
LOCALIDAD	ANDUJAR
MUNICIPIO	ANDUJAR
PROVINCIA	JAÉN
DIRECCIÓN	CL ALCAZAR, 23740
NÚMERO DE EXPEDIENTE	CONTR 2024 0001159243
TÍTULO DEL PROYECTO	PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CUATRO TORREONES DEL CONJUNTO AMURALLADO DE ANDÚJAR

NOMBRE	TORREÓN DE SILERA (LIENZO DE MURALLA)
CÓDIGO SIPHA	01230050008
PARCELA CATASTRAL	
REFERENCIA CATASTRAL	
LOCALIDAD	ANDUJAR
MUNICIPIO	ANDUJAR
PROVINCIA	JAÉN
DIRECCIÓN	CL TARTESOS 2, 23740
NÚMERO DE EXPEDIENTE	CONTR 2024 0001159243
TÍTULO DEL PROYECTO	PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CUATRO TORREONES DEL CONJUNTO AMURALLADO DE ANDÚJAR

NOMBRE	TORREÓN DEL HOYO
CÓDIGO SIPHA	01230050008
PARCELA CATASTRAL	7707321VH0170N
REFERENCIA CATASTRAL	7707321VH0170N0001AR
LOCALIDAD	ANDUJAR
MUNICIPIO	ANDUJAR
PROVINCIA	JAÉN
DIRECCIÓN	CL HOYO, 0, 23740
NÚMERO DE EXPEDIENTE	CONTR 2024 0001159243
TÍTULO DEL PROYECTO	PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CUATRO TORREONES DEL CONJUNTO AMURALLADO DE ANDÚJAR

b) DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN

Tras el análisis del estado de conservación de las Cuatro Torres de Andújar, se han definido una serie de actuaciones adaptadas a las necesidades específicas de cada elemento, evitando enfoques rígidos y aplicando criterios de intervención basados en la conservación del bien patrimonial. La estrategia adoptada se fundamenta en los siguientes principios:

- **Intervención justificada por necesidad real**, evitando actuaciones innecesarias que puedan alterar la autenticidad del conjunto.
- **Criterio de mínima intervención**, garantizando la estabilidad estructural sin modificar la esencia del edificio.
- **Respeto por la autenticidad**, preservando los materiales y técnicas originales en la medida de lo posible.
- **Diferenciación entre lo preexistente y lo intervenido**, asegurando una lectura clara de las actuaciones realizadas.

- **Análisis científico del edificio**, permitiendo que su propia historia y configuración sirvan de guía en la toma de decisiones.
- **Analogía formal**, conciliando el respeto por el patrimonio con la necesidad de intervenciones estructurales coherentes.
- **Reconstrucción parcial controlada**, centrada en la consolidación y refuerzo de los elementos dañados sin caer en una recreación completa que distorsione la identidad del monumento.

El objetivo principal de esta intervención es **recuperar la unidad formal de las zonas deterioradas**, garantizando su estabilidad y conservación, sin alterar la imagen global ni comprometer la autenticidad del conjunto.

c) DATOS DEL EQUIPO REDACTOR

– Datos del Autor del proyecto

Nombre: Juan Carlos García de los Reyes

Título: Arquitecto y Máster en Urbanismo

Nombre: Juan Carlos García Portillo

Título: Arquitecto

– Domicilio profesional para comunicaciones

Destinatario: Juan Carlos García de los Reyes

Dirección: Avenida de la Constitución 18, Portal 2 Bajo

Localidad / DP: Granada, 18012

Provincia: Granada

Teléfono: 958 80 46 77

Correo electrónico: garciadelosreyes@gr-arquitectos.com

– Datos de Colegiación

Juan Carlos García de los Reyes *COA Granada* *Nº: 2151* *DNI: 24292664H*

Juan Carlos García Portillo *COA Granada* *Nº: 5201* *DNI: 77136308N*

– Propuesta del Equipo de dirección facultativa

Dirección de obra: Juan Carlos García de los Reyes, Arquitecto

Dirección de obra: Juan Carlos García Portillo, Arquitecto

Dirección de ejecución: Pendiente de designación

d) Datos del organismo encargado

Consejería de Cultura y Deporte. Delegación territorial de Jaén. Junta de Andalucía.

Calle Martínez Montañés 8, 4ª – 5ª Planta, Jaén, 23007 CIF S4111001F

B. INFORMACIÓN PREVIA

1. EMPLAZAMIENTO

I. Paisaje histórico urbano

Andújar, un municipio que abarca 965 km², ha ejercido históricamente como cabecera de la campiña jienense. El río Guadalquivir atraviesa su término, dividiendo al norte el Parque Natural de la Sierra de Andújar (en Sierra Morena) y al sur, la fértil Vega y la extensa campiña.

La estratégica ubicación de Andújar ha favorecido asentamientos humanos desde el Paleolítico Inferior. Sin embargo, su relevancia despuntó en época romana, momento en el que se consolidó como cruce de caminos y centro de rutas comerciales, destacando especialmente por su producción cerámica. El aprovechamiento del sector fluvial también impulsó el desarrollo urbano, dada la proximidad al Guadalquivir.

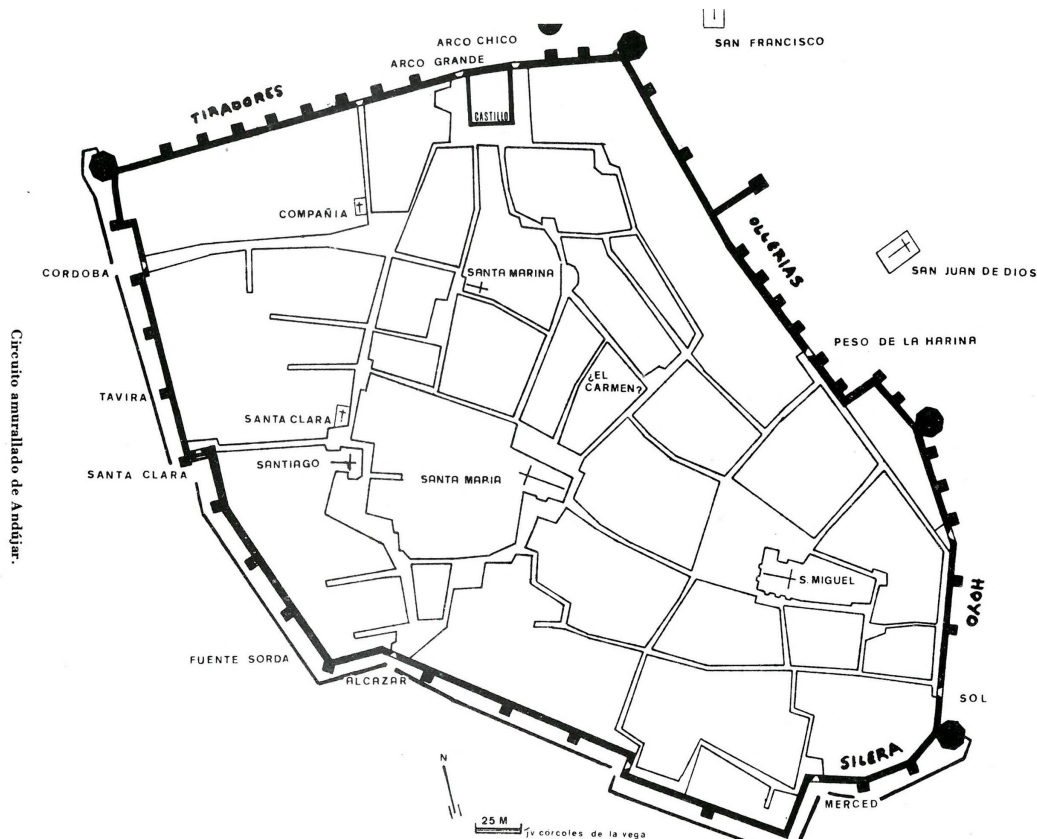
Diversos estudios atribuyen el origen de Andújar a la época romana, relacionándolo con su puente, como evidencian restos arqueológicos de ese periodo (Cruz, 1990; Salvatierra et al., 1991: 87). A pesar de ello, la configuración urbana actual es fruto de la influencia musulmana, asentada sobre la trama ibero-romana previa.

Durante el dominio islámico, el asentamiento conocido como Anduyar adquirió una notable importancia en al-Ándalus, gracias a su situación en la ruta que conectaba Córdoba con Sevilla. Un terremoto en 1170 destruyó gran parte del recinto amurallado, que fue reconstruido por los almohades tras su conquista en 1165. Este proceso de reconstrucción incluyó modificaciones urbanas fundamentales para la configuración del actual Conjunto Histórico declarado, además de reforzar las defensas de la ciudad mediante la reconstrucción del perímetro amurallado y sus elementos defensivos. Las excavaciones arqueológicas corroboran la existencia de un sistema defensivo complejo, reflejo del carácter estratégico y militar de la zona.

Durante el periodo almohade, Anduyar se convirtió en un refugio para numerosos pobladores que huían de las zonas recientemente conquistadas por los cristianos, buscando seguridad en al-Ándalus. Este flujo migratorio contribuyó al crecimiento de nuevos arrabales alrededor de la muralla, lo que llevó a la formación de barrios extramuros sin estructuras fortificadas. Esta expansión hizo necesaria la construcción de una nueva delimitación o cerca en el siglo XII, ampliando significativamente el recinto urbano y duplicando prácticamente el tamaño de la ciudad. Así, alcanzó su máxima extensión durante la Edad Media (Castillo y Pérez, 2007; 2008; Peláez et alii, 2005: 155).

Las investigaciones arqueológicas recientes han revelado aspectos interesantes de esta antigua cerca. Según diversos estudios, los lienzos de la muralla fueron reutilizados en nuevas construcciones y el foso se rellenó, convirtiéndose en un espacio utilizado como vertedero (Choclán y Castillo, 1991; Peláez et alii, 2005: 155).

En torno al núcleo central surgieron calles que agrupaban a los gremios de obreros, de las cuales persisten denominaciones como Ballesteros, Notarios, Maestras y Mesones. En el ensanche de San Bartolomé también encontramos nombres como Meloneros, Vendederas o Astilleros, que reflejan la actividad económica y social de la época. Autores como Torrente y Álvarez (2011) han profundizado en cómo la configuración medieval influyó en la posterior morfología urbana, consolidando la estructura de Andújar como una mezcla de elementos islámicos y cristianos que persisten en la actualidad.



En el siglo XVI, Andújar consolidó sus comunicaciones a través de seis puertas principales: la de Córdoba, Santa Clara, Alcázar, Sol, Peso de Harina y Arco Grande. La expansión de la ciudad tuvo como ejes fundamentales la Corredera de San Bartolomé, que se extendía desde el Arco Grande, y la Calancha, que partía del Arco Chico hacia el noroeste. Estas vías principales estructuraron el desarrollo urbano y sirvieron como arterias esenciales en la vida cotidiana y comercial de la ciudad.

Durante esta época, las aljamas más destacadas se transformaron en iglesias, mientras que los barrios extramuros crecieron en torno a parroquias y collaciones. Este desarrollo estuvo acompañado por la fundación de nuevos conventos, configurando el moderno paisaje histórico urbano de la ciudad. Estas edificaciones religiosas no solo respondían a las necesidades espirituales de la población, sino que también influyeron en la morfología y funcionalidad de los espacios urbanos.

Uno de los elementos más característicos de Andújar, las murallas, se mantuvo en pie por diversas razones, entre las cuales destaca su función en la salubridad pública. Hasta el siglo XVIII, las puertas de la ciudad se cerraban para proteger a la población de epidemias y pestes, como las sufridas a finales del siglo XVI y durante el XVII. Este aislamiento fue crucial en la percepción y gestión del espacio urbano en un contexto de constantes amenazas sanitarias.

Ya en los siglos XVIII y XIX, bajo el reinado de Carlos III, se inició una importante actuación sobre el río Guadalquivir, regulada por la Real Provisión de 18 de marzo de 1760. Este ambicioso proyecto abarcaba intervenciones desde Bonanza hasta Córdoba, incluyendo la mejora de puntos estratégicos tanto aguas abajo de Sevilla como aguas arriba de Córdoba, alcanzando incluso Andújar. Estas obras reflejaban un esfuerzo por mejorar la navegabilidad del río y consolidar su papel como eje vertebrador del territorio. Autores como Torres Delgado (2005) han subrayado cómo estas intervenciones hidráulicas condicionaron la configuración territorial y económica de la región.

En la edad contemporánea, Andújar experimentó los principales cambios urbanísticos, marcados por un proceso fluctuante de crecimiento y recesión. Las malas cosechas y las epidemias afectaron notablemente a la población, condicionando el desarrollo y la planificación urbana. El Decreto 204/2007, de 10 de julio, que declara el sector delimitado de la población de Andújar como Bien de Interés Cultural con la categoría de Conjunto Histórico, reconoce la importancia de estos procesos históricos en la configuración actual de la ciudad.

Además, la arquitectura conventual fue otro elemento determinante en la morfología de Andújar, especialmente a partir del siglo XVIII. Estas edificaciones no solo desempeñaron un papel religioso, sino que también actuaron como centros de poder social y cultural. Investigaciones recientes, como las de López-Guadalupe Muñoz (2010), destacan el impacto de estos complejos en la estructuración de la ciudad, evidenciando la interrelación entre las transformaciones urbanísticas y los cambios sociales de la época.

II. Situación geográfica

Andújar es una ciudad situada en la provincia de Jaén, en la comunidad autónoma de Andalucía, España. Se encuentra en la comarca de la Campiña de Jaén, a una altitud de aproximadamente 212 metros sobre el nivel del mar. La ciudad está ubicada en la margen derecha del río Guadalquivir, que atraviesa el municipio de este a oeste.

El término municipal de Andújar es uno de los más extensos de España, abarcando una superficie de 964,9 km². Al norte, el territorio municipal se adentra en Sierra Morena, donde se encuentra el Parque Natural Sierra de Andújar, un espacio protegido de gran valor ecológico y paisajístico. Al sur, predominan las tierras de campiña dedicadas principalmente al cultivo del olivar, lo que refleja la importancia de la agricultura en la economía local.

El clima de Andújar es de tipo mediterráneo, caracterizado por veranos muy calurosos e inviernos suaves. Las precipitaciones son moderadas y se concentran principalmente en otoño e invierno, mientras que los veranos suelen ser secos y soleados.

La ciudad cuenta con un rico patrimonio histórico y cultural, destacando monumentos como la Iglesia de Santa Marina, una de las más antiguas de Andújar, que ha sido objeto de recientes proyectos de restauración para su conservación y puesta en valor.

En cuanto a las comunicaciones, Andújar está bien conectada por carretera ferrocarril, lo que facilita el acceso a otras ciudades andaluzas y del resto de España.

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, SLPU Pag. 17 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SOLAR

I. Torreón de Tavira	
Descripción general	Superficie
El solar del Torreón de Tavira está integrado en el tejido urbano de Andújar, en una zona de uso mixto que combina residencias y comercios. Su ubicación en el Paseo Real de la Feria lo sitúa en un área de relevancia histórica y cultural dentro de la ciudad.	La planta de la torre tiene una superficie de 89m ² aproximadamente. Anexo, tiene un patio de 28m ² .
Linderos	Topografía
El torreón está adyacente a propiedades residenciales en el Paseo Real de la Feria. Al Norte, sur y este, linda con viviendas residenciales.	El terreno donde se emplaza el torreón es predominantemente llano, característico del casco urbano de Andújar.
Emplazamiento	Ubicación
Se encuentra situada en el Paseo Real de la Feria, número 20 B.	Ubicado en una parcela de 117m ²

II. Torreón de la Fuente Sorda	
Descripción general	Superficie
El solar donde se ubica la Torre de la Fuente Sorda se encuentra en el sector suroeste del casco histórico de Andújar. Está integrado en el entramado urbano y colinda con la calle Alcázar y otras vías del antiguo recinto amurallado. Al SO se encuentran los Jardines Paseo de Colón. Su entorno inmediato se caracteriza por edificaciones de distinta tipología y época, con una trama viaria adaptada a la topografía del terreno	La planta de la torre tiene una superficie de 29m ² según catastro. Anexa, otra parcela con superficie de 126m ² . En total 155m ²
Línderos	Topografía
Al norte linda con una parcela construida sin división horizontal de 309m ² . La parcela se extiende hacia el este, con forma trapezoidal, donde se están realizando trabajos de urbanización. Al sur se encuentran los Jardines Paseo de Colón. Al oeste linda con una parcela sin división horizontal con restos murarios.	La topografía del terreno es sensible plana con una pendiente ascendente en por la Calle Alcázar.
Emplazamiento	Ubicación
Calle Alcázar esquina con Paseo Real de la Feria	Situado en una parcela de 155m ²

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 19 de 142
 GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

III. Torreón de Silera (Lienzo de Muralla)	
Descripción general	Superficie
El solar donde se encuentra el lienzo de muralla está urbanizado y forma parte del casco histórico de Andújar. Las edificaciones circundantes son viviendas de tipología tradicional, con fachadas encaladas y cubiertas de teja árabe, reflejando la arquitectura de la región.	La superficie donde se ubica el lienzo tiene una superficie aproximada de 9,65m2
Linderos	Topografía
Al norte, el lienzo limita con Calle Tartesos; al sur, con la antigua carretera Madrid-Cádiz; y al oeste, con edificaciones residenciales y que forman parte del tejido urbano.	El terreno es predominantemente llano, con ligeras pendientes hacia el río Guadalquivir al norte. La muralla se adapta a la topografía urbana, integrándose en el entramado de calles y edificaciones.
Emplazamiento	Ubicación
Situada en la Calle Tartesos 2, paralelamente a la Av. De Andalucía.	El lienzo se encuentra de forma exenta en una zona ajardinada.

IV. Torreón del Hoyo	
Descripción general	Superficie
La parcela del Torreón del Hoyo está integrada en el tejido urbano de Andújar, en una zona de uso mixto que combina residencias y comercios. Su ubicación en el casco histórico lo sitúa en un área de relevancia histórica y cultural dentro de la ciudad. La torre ocupa el 100% de la superficie de la parcela.	La superficie de la torre es de 30m2.
Línderos	Topografía
El torreón está rodeado por edificaciones residenciales y comerciales de tipología tradicional. Las viviendas circundantes suelen ser de dos a tres plantas, con fachadas encaladas y cubiertas de teja árabe, reflejando la arquitectura vernácula de la región.	El terreno donde se emplaza el torreón es predominantemente llano, característico del casco urbano de Andújar.
Emplazamiento	Ubicación
Situado en la Calle Hoyo, cruce con la Calle Samaniego y Calle Truco.	La torre se ubica en una parcela de 30m2.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE SOLAR

I. Torreón de la Fuente de Tavira

Descripción del edificio

Al igual que la torre de la Fuente Sorda, también se encuentra revestida de sillería en tres de sus caras, en cambio ésta presenta un pésimo estado de conservación, tanto en sus sillares como en la parte de tapial, que sobresale del revestimiento cristiano.

Se levanta el torreón de Tavira frente a la explanada de los Poyos de Santa Clara, aislado por la desaparición de los restantes elementos de la muralla en este sector, imponente construcción de sillería que ha parecido romana a algunos escritores locales empeñados en ennoblecer la muralla de Andújar. Una inspección de la parte intramuros del torreón demuestra que este engloba y reviste a otro de calicanto de los que componían la primitiva muralla musulmana. El torreón original de calicanto, que mediría unos seis metros de frente, está desviado hacia la izquierda del revestimiento actual cuyo frente es de 9'50 metros. En el espacio de la diferencia se construyó una poterna con arco falso, actualmente cegada por obra de ladrillo y calicanto. El nivel del paseo ha ocultado parcialmente la base del torreón y disimula un tanto los vestigios del resalte, o talud con perfil en línea quebrada, que protegió originalmente el pie de la obra. La misión del resalte era dar mayor consistencia contra zapa y mina al conjunto, mantener a distancia las máquinas asaltantes y permitir que los proyectiles lanzados por los defensores rebotasen sobre el enemigo (43).

Análisis constructivo

La Torre Tavira presenta un sistema constructivo complejo con dos fases diferenciadas, correspondientes a su origen islámico y su posterior refuerzo en época castellana. Originalmente, la torre fue edificada con tapial de argamasa, una técnica característica de la arquitectura andalusí basada en la compactación de tierra, cal y arena en encofrados de madera. Posteriormente, durante la dominación cristiana en el siglo XIII o principios del XIV, se revistió con sillería bien trabada, formando hiladas bastante regulares y con marcas de cantero visibles en algunas piezas.

En cuanto a los materiales y técnicas constructivas, la torre combina diferentes fábricas, predominando la mampostería y el sillarejo, con enripiado entre los mampuestos para mejorar la cohesión del muro. Estos elementos están cubiertos por un llagueado de mortero de cal, aunque en algunos puntos se observan reparaciones aisladas con yeso, cuya composición debería analizarse en mayor profundidad. La base de la torre está reforzada con un zócalo ataluzado, una solución estructural para mejorar su estabilidad. Además, la torre cuenta con un pequeño postigo actualmente cegado con ladrillo, lo que sugiere modificaciones en su accesibilidad a lo largo del tiempo.

En cuanto a las modificaciones y refuerzos estructurales, la torre presenta un relleno burdo de cantos de río, arena, barro y calicanto entre la estructura islámica original y el revestimiento de sillería castellano, lo que indica un proceso de ampliación. El sector intramuros del torreón se encuentra deteriorado, con importantes derrumbamientos que han dejado visible un corte estratigráfico que permite el estudio de su estructura interna. Además, se observan restos del antiguo torreón musulmán, construido en calicanto de gran calidad y recubierto con enlucidos cementicios, en los cuales aún se pueden distinguir las marcas del encofrado original.

Respecto a su estado de conservación, el torreón presenta importantes pérdidas en el llagueado y degradación de los morteros originales, lo que compromete la integridad de los muros. El deterioro del sector intramuros y los derrumbamientos han dejado expuesta su

estructura interna, lo que puede facilitar su estudio, pero también requiere medidas urgentes de consolidación para evitar su progresiva degradación.

Por último, la torre contaba con elementos añadidos en su fase castellana, como un cadalso de madera probablemente volado al exterior, del que se han identificado restos de mechinales a un metro escaso del remate superior. No se observan evidencias de que la torre estuviera coronada por almenas, lo que refuerza la hipótesis de un remate defensivo de madera. Su nombre, Torre Tavira, proviene de una calle perpendicular a la muralla donde residía la familia Tavira, lo que indica la importancia histórica y social del enclave en su contexto urbano.

Patologías

1. Vegetación

El crecimiento de vegetación sobre la torre se produce principalmente en las juntas entre los elementos constructivos y en las fisuras del aparejo. La presencia de raíces genera una acción mecánica expansiva, que puede provocar la separación y el desprendimiento de fragmentos de piedra y ladrillo. Además, la vegetación retiene humedad, favoreciendo la alteración química de los materiales y la proliferación de microorganismos.

2. Organismos biológicos tipo musgo

Los musgos y líquenes proliferan en zonas con alta humedad, contribuyendo a la erosión superficial del material y a la alteración química de sus componentes. Además, su presencia indica un elevado grado de retención de humedad, lo que puede acelerar la disgregación del material y favorecer la aparición de eflorescencias salinas.

3. Grietas

Las grietas pueden deberse a movimientos estructurales, ciclos de humedad-sequedad o pérdida de cohesión en los materiales. Su presencia supone un riesgo estructural, ya que pueden evolucionar a fisuras de mayor tamaño, favoreciendo la penetración de agua y la posterior degradación de la torre. Además, facilitan la acción de agentes atmosféricos y biológicos, acelerando su deterioro.

4. Llagueado disgregado o ausencia del mismo

El deterioro o ausencia del llagueado entre los mampuestos reduce la estabilidad del muro, provocando su progresiva descomposición. Sin la protección del llagueado, las juntas quedan expuestas a la acción del agua y los agentes climáticos, lo que favorece la erosión y la pérdida de adherencia entre los elementos.

5. Llagueado añadido de mortero de cemento

El uso de mortero de cemento en las juntas originales ha generado incompatibilidades con los materiales históricos de la torre. Al ser un material menos poroso y más rígido que los morteros tradicionales, impide la transpiración adecuada del muro y genera tensiones diferenciales que pueden provocar la fractura y desprendimiento del material original.

6. Añadido de mortero de cemento

El mortero de cemento, utilizado en intervenciones previas, ha sido aplicado tanto en las juntas como en superficies erosionadas de la torre. Su baja compatibilidad con los materiales originales ha generado problemas de fisuración, desprendimiento y acumulación de sales, afectando la estética del lienzo.

7. Pérdida de sección de material original

El deterioro progresivo ha provocado la desaparición parcial de mampuestos y ladrillos, afectando la integridad estructural de la torre. La erosión por agentes atmosféricos, la acción

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 23 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - ArquitectoCOLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

biológica y las intervenciones inadecuadas han reducido la sección del material, debilitando la resistencia mecánica de la torre.

8. Humedad producida por una mala evacuación de las aguas y filtraciones laterales

La deficiente evacuación de aguas pluviales ha generado problemas de acumulación de humedad en la base de la torre. Las filtraciones laterales desde el terreno han favorecido la aparición de patologías como la disgregación del mortero, la proliferación de musgos y líquenes, y el desgaste progresivo de los materiales constructivos.



Torre de Tavira

II. Torreón de la Fuente Sorda
Descripción del edificio
<p>Torre de planta cuadrada, cubierta de sillería en tres de sus caras y con una fuente blasonada en su base. Presenta un buen estado de conservación.</p> <p>Está ubicada en la calle Alcázar, en el ángulo suroeste del antiguo recinto amurallado que rodeaba y defendía a la ciudad de Andújar. Habría sido levantado por los almohades a finales del siglo XII, inicialmente con tapial de argamasa a base de cal, arena, guijarros y fragmentos cerámicos, después del devastador terremoto de 1170 que destruyó gran parte del urbanismo de Andújar. Este recinto fortificado era de planta cuadrangular y tuvo 45 torres, 12 puertas y una longitud de unos 1750 metros.</p> <p>El estado de conservación evidencia la degradación de sus elementos originales. Apenas quedan restos de los morteros originales, ya que su parte superficial ha desaparecido con el tiempo. Asimismo, se observa una gran pérdida de llagueado, especialmente en las zonas superiores, lo que afecta la cohesión estructural del muro y puede comprometer su estabilidad si no se interviene adecuadamente.</p> <p>Finalmente, la torre cuenta con elementos asociados que refuerzan su importancia histórica. Su nombre hace referencia a una fuente adosada a su estructura, lo que sugiere su relación con infraestructuras hidráulicas, posiblemente vinculadas a la defensa o al abastecimiento de agua. Además, el escudo de armas de la ciudad, con una cronología entre los siglos XVI y XVII, confirma su reutilización y consolidación en época moderna. Todo ello indica que la torre ha sido objeto de transformaciones a lo largo de los siglos, lo que hace necesaria una investigación detallada para su correcta restauración y conservación.</p>
Análisis constructivo
<p>La Torre de la Fuente Sorda presenta un sistema constructivo original con dos fases diferenciadas. En época islámica, antes de la conquista, se habría construido en tapial, una técnica tradicional andalusí basada en la compactación de tierra, cal y arena en encofrados de madera. Posteriormente, en época castellana, la torre fue recubierta completamente con piedra unida con mortero de cal, reforzando su estructura y adaptándola a nuevas necesidades defensivas.</p> <p>En cuanto a los materiales y técnica constructiva, la torre muestra una combinación de diferentes tipos de piedra, como caliza roja y areniscas, lo que sugiere intervenciones en distintas épocas. Se observan diversos formatos y disposiciones: la mampostería y la mampostería enripiada predominan en el muro, mientras que el sillarejo se emplea en zonas de refuerzo y los sillares aparecen en menor medida, probablemente en esquinas y zonas estructuralmente críticas. La disposición de la fábrica es mayoritariamente en soga, aunque se identifican algunos tizones para mejorar la estabilidad del muro.</p> <p>A lo largo del tiempo, la torre ha sufrido diversas intervenciones y modificaciones. En el siglo XVIII, se añadieron almenas de ladrillo, modificando la parte superior de la estructura. También se observan cegamientos y reparaciones en las esquinas, lo que indica intervenciones posteriores para reforzar o modificar su configuración original. En la zona central, se conservan restos de enlucido de cal, lo que sugiere que la torre estuvo encalada en alguna de sus fases históricas, probablemente por razones de protección o estéticas.</p>
Patologías
<p>1. Vegetación</p> <p>El crecimiento de vegetación sobre la torre se produce principalmente en las juntas entre los elementos constructivos y en las fisuras del aparejo. La presencia de raíces genera una</p>

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 25 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - ArquitectoCOLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025**Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411**

acción mecánica expansiva, que puede provocar la separación y el desprendimiento de fragmentos de piedra y ladrillo. Además, la vegetación retiene humedad, favoreciendo la alteración química de los materiales y la proliferación de microorganismos.

2. Organismos biológicos tipo musgo

Los musgos y líquenes proliferan en zonas con alta humedad, contribuyendo a la erosión superficial del material y a la alteración química de sus componentes. Además, su presencia indica un elevado grado de retención de humedad, lo que puede acelerar la disgregación del material y favorecer la aparición de eflorescencias salinas.

3. Grietas

Las grietas pueden deberse a movimientos estructurales, ciclos de humedad-sequedad o pérdida de cohesión en los materiales. Su presencia supone un riesgo estructural, ya que pueden evolucionar a fisuras de mayor tamaño, favoreciendo la penetración de agua y la posterior degradación de la torre. Además, facilitan la acción de agentes atmosféricos y biológicos, acelerando su deterioro.

4. Llagueado disgregado o ausencia del mismo

El deterioro o ausencia del llagueado entre los mampuestos reduce la estabilidad del muro, provocando su progresiva descomposición. Sin la protección del llagueado, las juntas quedan expuestas a la acción del agua y los agentes climáticos, lo que favorece la erosión y la pérdida de adherencia entre los elementos.

5. Llagueado añadido de mortero de cemento

El uso de mortero de cemento en las juntas originales ha generado incompatibilidades con los materiales históricos de la torre. Al ser un material menos poroso y más rígido que los morteros tradicionales, impide la transpiración adecuada del muro y genera tensiones diferenciales que pueden provocar la fractura y desprendimiento del material original.

6. Añadido de mortero de cemento

El mortero de cemento, utilizado en intervenciones previas, ha sido aplicado tanto en las juntas como en superficies erosionadas de la torre. Su baja compatibilidad con los materiales originales ha generado problemas de fisuración, desprendimiento y acumulación de sales, afectando la estética del lienzo.

7. Pérdida de sección de material original

El deterioro progresivo ha provocado la desaparición parcial de mampuestos y ladrillos, afectando la integridad estructural de la torre. La erosión por agentes atmosféricos, la acción biológica y las intervenciones inadecuadas han reducido la sección del material, debilitando la resistencia mecánica de la torre.

8. Cubierta solada con material cerámico contemporáneo

La cubierta de la torre ha sido revestida con material cerámico contemporáneo en un supuesto intento de impedir la degradación de la misma. La impermeabilización inadecuada de esta solución constructiva puede generar acumulación de agua en los perímetros del muro, favoreciendo la aparición de humedades y filtraciones que pueden afectar a la estabilidad del conjunto.

9. Humedad producida por una mala evacuación de las aguas y filtraciones laterales

La deficiente evacuación de aguas pluviales ha generado problemas de acumulación de humedad en la base de la torre. Las filtraciones laterales desde el terreno han favorecido la aparición de patologías como la disgregación del mortero, la proliferación de musgos y líquenes, y el desgaste progresivo de los materiales constructivos.



Torre de la Fuente Sorda

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 27 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

III. Torreón de Silera (Lienzo de Muralla)
Descripción del edificio
<p>También conocido como muralla del pilar. El nombre de muralla del pilar o pilarillo le viene dado porque adosada a la muralla se encontraba la casa de la Tercia y junta a ella un molino al cual se le arrimaba un pilar que aún existe y que se encuentra extramuros a 63 m al oeste del mismo.</p> <p>Se trata de un trozo de lienzo de la muralla que se encontraba entre la puerta Nueva y la puerta de la Marquesa de unos 5 metros de longitud. Se sitúa en la actual calle Murallas, anteriormente conocida como la cuesta de la Silera, se conserva un pequeño vestigio de la antigua muralla que formaba parte del lienzo que conducía a la puerta de la Marquesa. En esta zona, prácticamente toda la muralla fue demolida, salvo este contrafuerte, que probablemente se preservó debido a que estaba asentado sobre la base geológica. Su destrucción podría haber provocado el deslizamiento del talud, afectando a la carretera Nacional IV, que en la década de 1970 pasaba justo a su pie.</p>
Análisis constructivo
<p>El segmento de lienzo de muralla presenta una longitud aproximada de cinco metros y está compuesto por un núcleo de calicanto, posteriormente revestido con un aparejo mixto de piedra irregular y ladrillo. Este revestimiento ha modificado las aristas originales del muro, cortándolas tangencialmente, lo que indica una adaptación a la evolución de la ingeniería militar entre los siglos XIV y XV, cuando la artillería comenzaba a influir en el diseño de las fortificaciones.</p> <p>La solución constructiva adoptada consistió en redondear o multiplicar poligonalmente las aristas del muro, buscando que los ángulos fueran lo más obtusos posible para minimizar el impacto de los proyectiles. Esta técnica es similar a la empleada en el cuerpo central del castillo de Andújar, lo que sugiere que ambas estructuras pudieron ser originalmente de calicanto y revestidas con el mismo aparejo mixto en una de sus múltiples reformas.</p> <p>En cuanto a su ubicación, el lienzo se encuentra precedido por un terraplén ajardinado, junto a la carretera Madrid-Cádiz, que discurre paralela a su base.</p>
Patologías
<p>1. Vegetación</p> <p>El crecimiento de vegetación sobre la muralla se produce principalmente en las juntas entre los elementos constructivos y en las fisuras del aparejo. La presencia de raíces genera una acción mecánica expansiva, que puede provocar la separación y el desprendimiento de fragmentos de piedra y ladrillo. Además, la vegetación retiene humedad, favoreciendo la alteración química de los materiales y la proliferación de microorganismos.</p> <p>2. Organismos biológicos tipo musgo</p> <p>Los musgos y líquenes proliferan en zonas con alta humedad, contribuyendo a la erosión superficial del material y a la alteración química de sus componentes. Además, su presencia indica un elevado grado de retención de humedad, lo que puede acelerar la disgregación del material y favorecer la aparición de eflorescencias salinas.</p> <p>3. Grietas</p> <p>Las grietas pueden deberse a movimientos estructurales, ciclos de humedad-sequedad o pérdida de cohesión en los materiales. Su presencia supone un riesgo estructural, ya que pueden evolucionar a fisuras de mayor tamaño, favoreciendo la penetración de agua y la</p>

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U. Pag. 28 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - ArquitectoCOLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025**Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411**

posterior degradación del lienzo. Además, facilitan la acción de agentes atmosféricos y biológicos, acelerando su deterioro.

4. Llagueado disgregado o ausencia del mismo

El deterioro o ausencia del llagueado entre los mampuestos reduce la estabilidad del muro, provocando su progresiva descomposición. Sin la protección del llagueado, las juntas quedan expuestas a la acción del agua y los agentes climáticos, lo que favorece la erosión y la pérdida de adherencia entre los elementos.

5. Llagueado añadido de mortero de cemento

El uso de mortero de cemento en las juntas originales ha generado incompatibilidades con los materiales históricos de la muralla. Al ser un material menos poroso y más rígido que los morteros tradicionales, impide la transpiración adecuada del muro y genera tensiones diferenciales que pueden provocar la fractura y desprendimiento del material original.

6. Añadido de mortero de cemento

El mortero de cemento, utilizado en intervenciones previas, ha sido aplicado tanto en las juntas como en superficies erosionadas de la muralla. Su baja compatibilidad con los materiales originales ha generado problemas de fisuración, desprendimiento y acumulación de sales, afectando la estética del lienzo.

7. Pérdida de sección de material original

El deterioro progresivo ha provocado la desaparición parcial de mampuestos y ladrillos, afectando la integridad estructural del muro. La erosión por agentes atmosféricos, la acción biológica y las intervenciones inadecuadas han reducido la sección del material, debilitando la resistencia mecánica del lienzo.

8. Pintadas

La presencia de grafitis y pintadas altera la imagen del conjunto histórico y afecta la superficie del material original. La aplicación de pinturas sintéticas y aerosoles introduce sustancias químicas agresivas que pueden penetrar en los poros del material, dificultando su limpieza sin causar daños adicionales.



Lienzo de Silera

IV. Torreón del Hoyo
Descripción del edificio
<p>La Torre del Hoyo se encuentra situada tras la calle Silera, en el callejón del Hoyo, dentro del antiguo recinto amurallado de Andújar. Formaba parte del sistema defensivo medieval de la ciudad, vinculado a la muralla y a la desaparecida Puerta del Sol. Esta torre, junto con un lienzo de muralla adyacente, permaneció en buen estado hasta su demolición parcial en 1979. En la actualidad, solo se conservan restos del torreón, debido a una intervención que paralizó su derribo cuando ya se habían producido daños irreparables.</p> <p>La importancia histórica de la torre radicaba en que era uno de los últimos vestigios del sistema defensivo de la ciudad donde aún se podían apreciar sus almenas originales y saeteras, elementos característicos de la arquitectura militar islámica y cristiana medieval. Su desaparición supuso la pérdida de una referencia clave en el estudio de la muralla de Andújar.</p>
Análisis constructivo
<p>La Torre de la calle Hoyo es una torre de tapial, una de las pocas construcciones que aún se conservan con este material. El material original de dicha construcción se caracteriza por una composición de tierra, grava de río y abundante cal que le confiere una gran consistencia. En su exterior, y aunque Residualmente conserva, un mortero de cal alisado a modo de enlucido. En época almohade se desarrolló una variante, se trata de la tapia calicostrada o acerada que consistía en muros de tierra apisonada con cal forrando el exterior. “Esta construcción se realizaba compactando tongadas de tierra y grava sobre una capa de cal. El proceso provocaba que la cal se expandiera y se elevara por la cara exterior para crear una costra protectora. Este calicostrado se podía colocar en ambas caras del muro o solamente en la exterior” (Quesada-García, Romero-Vergara 2019:8). Además del tapial que conforma la obra original, en la Torre de la calle Hoyo se puede apreciar otro material constructivo, el ladrillo que alternando con algunos mampuestos muy irregulares tanto en disposición como en su forma aparecen en las partes más bajas de la torre, a modo de socalce. La presencia de estos materiales que están unidos con morteros de cal y en algunos casos hasta de cemento, están relacionados con el desgaste que ha sufrido a lo largo de los siglos la torre y las diferentes actuaciones de “restauración o consolidación” realizadas a lo largo del siglo XIX y XX.</p>
Patologías
<p>1. Vegetación El crecimiento de vegetación sobre la torre se produce principalmente en las juntas entre los elementos constructivos y en las fisuras del aparejo. La presencia de raíces genera una acción mecánica expansiva, que puede provocar la separación y el desprendimiento de fragmentos de piedra y ladrillo. Además, la vegetación retiene humedad, favoreciendo la alteración química de los materiales y la proliferación de microorganismos.</p> <p>2. Organismos biológicos tipo musgo Los musgos y líquenes proliferan en zonas con alta humedad, contribuyendo a la erosión superficial del material y a la alteración química de sus componentes. Además, su presencia indica un elevado grado de retención de humedad, lo que puede acelerar la disgregación del material y favorecer la aparición de eflorescencias salinas.</p>

3. Grietas

Las grietas pueden deberse a movimientos estructurales, ciclos de humedad-sequedad o pérdida de cohesión en los materiales. Su presencia supone un riesgo estructural, ya que pueden evolucionar a fisuras de mayor tamaño, favoreciendo la penetración de agua y la posterior degradación de la torre. Además, facilitan la acción de agentes atmosféricos y biológicos, acelerando su deterioro.

4. Llagueado disgregado o ausencia del mismo

El deterioro o ausencia del llagueado entre los mampuestos reduce la estabilidad del muro, provocando su progresiva descomposición. Sin la protección del llagueado, las juntas quedan expuestas a la acción del agua y los agentes climáticos, lo que favorece la erosión y la pérdida de adherencia entre los elementos.

5. Llagueado añadido de mortero de cemento

El uso de mortero de cemento en las juntas originales ha generado incompatibilidades con los materiales históricos de la torre. Al ser un material menos poroso y más rígido que los morteros tradicionales, impide la transpiración adecuada del muro y genera tensiones diferenciales que pueden provocar la fractura y desprendimiento del material original.

6. Añadido de mortero de cemento

El mortero de cemento, utilizado en intervenciones previas, ha sido aplicado tanto en las juntas como en superficies erosionadas de la torre. Su baja compatibilidad con los materiales originales ha generado problemas de fisuración, desprendimiento y acumulación de sales, afectando la estética del lienzo.

7. Pérdida de sección de material original

El deterioro progresivo ha provocado la desaparición parcial de mampuestos y ladrillos, afectando la integridad estructural de la torre. La erosión por agentes atmosféricos, la acción biológica y las intervenciones inadecuadas han reducido la sección del material, debilitando la resistencia mecánica de la torre.

8. Socalce con materiales añadidos de fábrica de ladrillo del siglo XIX al XX con reposiciones de llagueado con mortero de cemento

Las intervenciones realizadas desde el siglo XIX hasta el XX han introducido materiales ajenos a la construcción original, como fábricas de ladrillo y mortero de cemento, que han alterado la lectura histórica de la torre. Estos elementos no son compatibles con la fábrica original de calicanto.

9. Cubierta solada con material cerámico contemporáneo

La cubierta de la torre ha sido revestida con material cerámico contemporáneo en un supuesto intento de impedir la degradación de la misma. La impermeabilización inadecuada de esta solución constructiva puede generar acumulación de agua en los perímetros del muro, favoreciendo la aparición de humedades y filtraciones que pueden afectar a la estabilidad del conjunto.

10. Elementos añadidos: bajante y cerrajería

La instalación de bajantes y elementos de cerrajería en el lienzo de la muralla supone una alteración de su configuración original. En muchos casos, la fijación de estos elementos se ha realizado mediante anclajes mecánicos que han perforado la mampostería, debilitando su estructura y facilitando la entrada de agua en puntos críticos.

12. Humedad producida por una mala evacuación de las aguas y filtraciones laterales

La deficiente evacuación de aguas pluviales ha generado problemas de acumulación de humedad en la base de la torre. Las filtraciones laterales desde el terreno han favorecido la

aparición de patologías como la disgregación del mortero, la proliferación de musgos y líquenes, y el desgaste progresivo de los materiales constructivos.



Torre del Hoyo

4. MEMORIA HISTORICO ARTISTICA

I. Torreón de Tavira

Trazado y características generales

Al igual que la torre de la Fuente Sorda, también se encuentra revestida de sillería en tres de sus caras, en cambio ésta presenta un pésimo estado de conservación, tanto en sus sillares como en la parte de tapial, que sobresale del revestimiento cristiano.

Se levanta el torreón de Tavira frente a la explanada de los Poyos de Santa Clara, aislado por la desaparición de los restantes elementos de la muralla en este sector, imponente construcción de sillería que ha parecido romana a algunos escritores locales empeñados en ennoblecer la muralla de Andújar. Una inspección de la parte intramuros del torreón demuestra que este engloba y reviste a otro de calicanto de los que componían la primitiva muralla musulmana.

El torreón original de calicanto, que mediría unos seis metros de frente, está desviado hacia la izquierda del revestimiento actual cuyo frente es de 9'50 metros. En el espacio de la diferencia se construyó una poterna con arco falso, actualmente cegada por obra de ladrillo y calicanto. El nivel del paseo ha ocultado parcialmente la base del torreón y disimula un tanto los vestigios del resalte, o talud con perfil en línea quebrada, que protegió originalmente el pie de la obra.

La misión del resalte era dar mayor consistencia contra zapa y mina al conjunto, *mantener a distancia las máquinas asaltantes y permitir que los proyectiles lanzados por los defensores rebotasen sobre el enemigo* (43).

Técnicas constructivas

La bien trabada sillería forma hiladas bastante regulares y en sus piezas se observan las marcas de cantero que reproducimos en las ilustraciones.

El torreón de Tavira es, excepto por el paso de la poterna y el acceso a la terraza superior, enteramente macizo. En la terraza se ven trazas que permiten suponer que no estuvo coronada de almenas, sino, más bien, rematada por un cadalso de madera probablemente volado al exterior. Por la parte de fuera, a un metro escaso del remate superior, son observables las trazas de algunos mechinales probablemente relacionados con el cadalso.

El sector intramuros del torreón está bastante mal conservado y da a una explanada adyacente a la antigua fábrica de vinos y bodega que ocupaba los accesos a la puerta de Santa Clara. En esta cara interior del torreón los derrumbamientos han dejado un buen corte estratigráfico que posibilita el estudio de su estructura interna.

Se observan, desviados hacia la derecha del conjunto, los restos del antiguo torreón musulmán contruidos de excelente calicanto y rematados en sus caras exteriores por enlucidos de obra cementicia que dejan adivinar los tabloneros del encofrado original.

Entre esta obra musulmana y el revestimiento exterior de sillería antes descrito hay un relleno muy burdo de cantos del río, arena, barro y calicanto que corresponde a la ampliación de la torre.

En nuestra opinión el torreón de Tavira en su estado actual es una obra cristiana del siglo XIII o principios del XIV.

II. Torreón de la Fuente Sorda

Trazado y características generales

Torre de planta cuadrada, cubierta de sillería en tres de sus caras y con una fuente blasonada en su base. Presenta un buen estado de conservación.

Está ubicada en la calle Alcázar, en el ángulo suroeste del antiguo recinto amurallado que rodeaba y defendía a la ciudad de Andújar. Habría sido levantado por los almohades a finales del siglo XII, inicialmente con tapial de argamasa a base de cal, arena, guijarros y fragmentos cerámicos, después del devastador terremoto de 1170 que destruyó gran parte del urbanismo de Andújar. Este recinto fortificado era de planta cuadrangular y tuvo 45 torres, 12 puertas y una longitud de unos 1750 metros.

Técnicas constructivas

Uno de los pocos vestigios que aún permanecen en pie de esta muralla es el Torreón de la Fuente Sorda. Su núcleo de tapial fue cubierto con sillería de piedra arenisca durante el siglo XV. Tiene planta cuadrada y está coronada por siete almenas de ladrillo, meramente decorativas, que pertenecen al siglo XVIII.

En la parte inferior se ha colocado una fuente pilar con un muro de piedra que contiene un escudo pétreo con las armas de la ciudad, flanqueado por pilastras y pináculos y rematado por un frontón curvo, bajo cuya cornisa se inscribe una cartela con la divisa en latín, que se podría traducir por "Iliturgi, la más distinguida".

La tipología heráldica indica que el momento de su construcción fue en los últimos años del siglo XVI. El campo ovalado del escudo está cortado en tres partes. En el cantón diestro, el Castillo; en el siniestro, el Águila, y en el cantón de la punta, un puente de cinco arcos y, bajo él, dos llaves en diagonal sobre siete ondas.

En su origen estaba policromado, el paso del tiempo ha ido borrando sus colores; rojo (gules) en ambos cantones del Jefe; oro para el Castillo; negro (sable) para el Águila; Azul (azur) para la punta y en ella plata para el Puente y oro para la Llaves.

El significado de estas figuras sería: Castillo, referencia a Fernando III, rey de Castilla; Águila, valor y generosidad de sus habitantes; Puente: paso de la reconquista (aunque pensamos que puede ser una referencia al origen romano del puente); Llaves: Andújar avanzadilla de la frontera castellana y guarda de la de la frontera de Castilla; Ondas: río Guadalquivir (Domínguez Cubero, 2002).

III. Torreón de Silera

Trazado y características generales

En la actual calle Murallas, anteriormente conocida como la cuesta de la Silera, se conserva un pequeño vestigio de la antigua muralla que formaba parte del lienzo que conducía a la puerta de la Marquesa.

En esta zona, prácticamente toda la muralla fue demolida, salvo este contrafuerte, que probablemente se preservó debido a que estaba asentado sobre la base geológica. Su destrucción podría haber provocado el deslizamiento del talud, afectando a la carretera Nacional IV, que en la década de 1970 pasaba justo a su pie.

Técnicas constructivas

Se trata de un segmento de lienzo de muralla de unos cinco metros de largo que linda extramuros con la carretera de Madrid-Cádiz e intramuros con la confluencia de las calles Muralla y Ronda de Muralla. Su exterior es de piedra y ladrillo.

En la confluencia de la calle Ronda de Muralla con la calle Muralla se conserva todavía el ángulo que formaba el muro que, viniendo desde el sector de la Puerta del Alcázar, giraba para ir a buscar la puerta de la Merced cerca de la calle Silera.

Este trozo de muro precedido de terraplén ajardinado esta junto a la carretera Madrid-Cádiz, que corre paralelamente a su base. De su examen se desprende que se trata de un tramo de la primitiva muralla de calicanto que ha sido revestido exteriormente por un aparejo mixto de piedra irregular y ladrillo. El revestimiento ha matado las aristas del muro original cortándolas tangencialmente.

Este detalle evidencia que la obra data de la época (XIV-XV) en la que la artillería comenzaba a ser tenida en cuenta por los ingenieros militares y ya afectaba al diseño de las defensas. La artillería era más efectiva disparando a las aristas de los muros y torres.

Por ello la tendencia fue eliminar estas aristas redondeándolas o multiplicándolas poligonalmente para que sus ángulos fuesen lo más obtusos que fuera posible. Esta última fue la solución adoptada en la muestra que estamos comentando.

El aparejo mixto por hiladas sucesivas de piedra y ladrillo de este segmento es parecido al que las fotografías evidencian que tuvo el cuerpo central del castillo de Andújar. Es probable que este fuese también una construcción de calicanto y que en esta época sufriese alguna de sus muchas reformas y fuese revestido exteriormente por este tipo de aparejo.

En el siglo XIV las rentas de las escribanías públicas, almotacénia, corredura, terrazgos y dehesa de la Sardina se aplicaban al mantenimiento de las murallas.

IV. Torreón del Hoyo

Trazado y características generales

Después de la calle Silera y pasado el altozano donde estuvo la desaparecida Puerta del Sol, se abre el callejón del Hoyo. Tras las demoliciones del último decenio quedaba aquí, hasta fecha muy reciente, un lienzo de muralla y un torreón en excelente estado. En febrero de 1979 se comenzó a demoler apresuradamente todo este conjunto comenzando por las almenas. Una oportuna denuncia del grupo *de Adelpha* local paralizó las obras, pero ya los daños eran tan importantes que solo han sido posible salvar los restos del torreón (45).

La pérdida es verdaderamente irreparable puesto que se trataba del último vestigio de murallas de Andújar donde era posible admirar sus primitivas almenas y saeteras, puesto que, como vimos en 3.4., los lienzos de la calle Silera habían perdido su cresta original para pasar a ser meros cerramientos del palacio.

Técnicas constructivas

En la demolición se puso de manifiesto el sistema de construcción del remate almenado usado por los musulmanes. El parapeto sobre el paso de ronda se construía a manera de encofrado normal solo que más estrecho que los precedentes para albergar el pasillo. Sobre este, y usando cajas regulares construidas al efecto, se disponían las almenas igualmente de calicanto y, terminadas estas, se les añadía el remate del tejadito piramidal. Al desplomarse desde su altura estos tres elementos, parapeto, almena y remate de esta, se separaban con frecuencia evidenciando la menor resistencia de los planos de sus juntas.

Las almenas de la calle del Hoyo median unos 85 cm. de altura por unos 87 de largo y unos 45 de grosor. Cada una de ellas estaba rematada por un cuerpo piramidal muy achatado a manera de tejadillo de cuatro aguas. Bajo el espacio libre que había entre las almenas, en el muro del parapeto, había saeteras.

4.1. INTERVENCIONES EN LAS TORRES

Las murallas han experimentado, a lo largo de los siglos, múltiples episodios de destrucción, reparación y reconstrucción, caracterizados por el uso predominante de revestimientos sólidos. La técnica constructiva principal fue la tapia de argamasa. Como consecuencia de terremotos, conflictos bélicos y la expansión urbana, se han identificado diversas cercas, en las que los estudios arqueológicos han revelado superposiciones de estructuras defensivas y refuerzos en las bases de torres en determinados sectores.

Durante los siglos XVII y XVIII, se acometieron intervenciones de restauración motivadas principalmente por epidemias y pestes. Estas actuaciones se ejecutaron con materiales de menor calidad, destacando un aparejo mixto de ladrillo y sillares. Las modificaciones resultantes son evidentes en los elementos aún conservados de la muralla. Se documentan trabajos de mantenimiento, demoliciones y, en menor medida, nuevas

construcciones, quedando la función defensiva relegada a la de cerca fiscal y barrera sanitaria en el siglo XVIII.

A lo largo de los siglos XVIII, XIX y XX, la muralla fue desapareciendo progresivamente, integrándose algunos de sus elementos defensivos en la trama urbana, especialmente en la segunda mitad del siglo XX.

Hasta principios de 2024, el bien permanecía oculto tras edificaciones contemporáneas carentes de valor patrimonial, adosadas a lo largo de la calle Luis Vives. Este enclave, estratégico entre la ciudad intramuros y extramuros, ofrece ahora una visión más nítida del paisaje histórico de Andújar, permitiendo una mejor interpretación de la evolución urbana y del recinto amurallado.

Tras la regularización de la propiedad, resultó imperativo el cumplimiento de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, en particular el artículo 19 sobre contaminación visual, que prohíbe cualquier intervención que deteriore un bien patrimonial. Según su apartado tercero, los titulares de elementos invasivos debían proceder a su retirada en un plazo máximo de seis meses tras el cese de su uso.

La demolición de las construcciones adosadas ha dejado al descubierto un lienzo de muralla en el que se evidencian huellas de intervenciones previas.

4.2. CONCLUSIÓN

La declaración de Andújar como Bien de Interés Cultural (BIC) en la categoría de Conjunto Histórico, mediante el Decreto 204/2007, de 10 de julio, pone de manifiesto la riqueza patrimonial de su casco antiguo y su sistema defensivo. Dentro de este conjunto, diversas construcciones de gran valor histórico han sido reconocidas como Bienes de Interés Cultural en virtud de la Disposición Adicional Segunda de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español, lo que subraya su importancia en la conservación del legado monumental de la ciudad.

Elementos clave del recinto amurallado, como la Torre del Hoyo, la Torre de la Silera, la Torre de Tavira y la Torre de la Sorda, presentan un alto interés patrimonial y requieren intervenciones urgentes para garantizar su conservación. Estas actuaciones de consolidación y restauración resultan esenciales no solo para preservar la singularidad de cada torreón, sino también para asegurar su integración en el paisaje histórico urbano de Andújar.

La protección y recuperación de estos bienes patrimoniales es una prioridad para la conservación del Conjunto Histórico de la ciudad. La ejecución de las medidas necesarias contribuirá a frenar su deterioro y fortalecerá su papel como testigos de la evolución arquitectónica y defensiva de Andújar a lo largo de los siglos.

5. ESTUDIOS PREVIOS

5.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO: TORRE DE LA FUENTE SORDA

La presencia de grietas y ciertos indicios de humedad en la base de la torre en Andújar plantea la posibilidad de que, entre diversos factores, las filtraciones de agua estén contribuyendo a algunas patologías observadas. No obstante, es fundamental determinar en qué medida la humedad incide en estos deterioros, ya que otros aspectos, como variaciones en el terreno y condiciones ambientales, también podrían estar influyendo.

Un estudio geotécnico detallado permitirá identificar la causa o combinación de causas subyacentes, estableciendo así las intervenciones de impermeabilización y drenaje más adecuadas para preservar la integridad de la torre y evitar la progresión de los daños.

PARTIDA	Nº DE UNIDADES
PENETRÓMETROS	
Transporte y emplazamiento de equipo penetrométrico	1 ud.
Ensayo de penetración dinámica hasta 10 m o rechazo	1 ud.
ENSAYOS DE LABORATORIO	
Ensayo de granulometría	1 ud.
Ensayo de Límites de Atterberg	1 ud.
Ensayo de contenido en sulfatos	1 ud.
Ensayo de índice Baumann-Gully	1 ud.
Ensayo de materia orgánica	1 ud.
CONTROL TÉCNICO E INFORME	
Jornada de reconocimientos y control de la investigación de campo por técnico especializado	1 ud.
Análisis de datos, redacción y edición de informe	1 ud.

La ejecución de los ensayos propuestos es crucial para obtener una comprensión detallada de las propiedades del subsuelo en la base de la Torre de la Fuente de la Sorda.

Estos ensayos permitirán evaluar parámetros esenciales, como la granulometría, los límites de Atterberg, el índice Baumann-Gully y el contenido de materia orgánica, que son determinantes para conocer el comportamiento del terreno frente a condiciones ambientales y operativas. Además, mediante la realización de pruebas penetrométricas, se busca identificar la permeabilidad y posibles alteraciones en la compactación del suelo, lo cual es fundamental para establecer una correlación entre las condiciones del subsuelo y la aparición de patologías en la estructura.

Con esta información, se podrán diseñar estrategias de intervención y mitigación que no solo contemplen aspectos de impermeabilización y drenaje, sino también otras variables que pudieran estar contribuyendo al deterioro, garantizando así una futura actuación integral y ajustada a las necesidades de conservación del patrimonio.

La decisión de limitar el estudio geotécnico únicamente a la Torre Fuente de la Sorda se fundamenta en la evaluación visual y técnica de las condiciones actuales de cada torre. En

la Torre Fuente de la Sorda se han identificado grietas en la fachada y signos de humedad en la base, lo que sugiere la presencia de filtraciones que podrían estar generando patologías en el inmueble. Estos indicios requieren un análisis detallado del subsuelo para determinar la magnitud de las alteraciones y diseñar futuras medidas correctivas específicas.

Debido a que la integridad estructural no está comprometida, no es necesario que se realice previamente el estudio geotécnico. El resultado de este estudio no modificará la actuación y la definición del proyecto si no que lo complementará para valorar la posible necesidad de una actuación posterior en el entorno de la Torre.

Por el contrario, las torres Tavira, Lienzo de Silera y la del Hoyo no presentan evidencias de grietas, fisuras ni humedades en sus bases, lo que indica que, en su estado actual, sus cimientos y condiciones del terreno no muestran alteraciones relevantes. Por lo tanto, los recursos y esfuerzos se concentran en la Torre Fuente de la Sorda, donde la presencia de estos signos de deterioro justifica la realización del estudio geotécnico para prevenir la progresión de posibles daños y asegurar la integridad del patrimonio.

5.2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO: TORRES A INTERVENIR

Identificación de actuaciones necesarias previas a la ejecución de las obras y los trabajos arqueológicos durante el transcurso de las mismas. Los trabajos arqueológicos durante el transcurso de las obras no modificaran la definición del proyecto.

Los trabajos arqueológicos a realizar serán muy similares en todas las torres a intervenir. Y constaran de los siguientes pasos:

1. Redacción de proyecto arqueológico donde se plasmarán el tipo de intervención a seguir: análisis de las estructuras emergentes, seguimiento de las obras de limpieza, y proceso de consolidación y restauración, así como seguimiento o excavación arqueológica si fuera necesario intervenir en el subsuelo. En este documento también quedará reflejada la metodología a seguir en todo el proceso de intervención, así como todos los requisitos que según el reglamento de actividades arqueológicas se han de incluir.
2. Trabajos previos a la Consolidación y restauración
 - 2.1. Primer análisis de estructuras emergentes, tal y como se encuentran los diferentes lienzos antes de la intervención.
3. Seguimiento de los trabajos de Consolidación y restauración.
 - 3.1. Nuevo análisis de las estructuras emergentes.
 - 3.2. Seguimiento de las obras de remoción de tierras o excavación arqueológica si fuera necesario
4. Redacción de Memorias y estudio de materiales.

6. CONDICIONANTES Y SERVIDUMBRES

I. TORRE DE TAVIRA	
Aspecto	Información requerida
Circunstancias Urbanísticas y Catalogación Patrimonial	VER APENDICE 2. Declaración sobre las circunstancias urbanísticas de aplicación
Servidumbres Legales	NO APLICA
Servidumbres Físicas Aparentes u Ocultas	Existencia de redes de telecomunicaciones en fachada / eléctrica en alzado OESTE y SUR, también en cara OESTE de muro anexo
Condicionantes Medioambientales	NO APLICA
Condicionantes Histórico Artísticos	Posible existencia de muralla bajo muro de cerramiento de parcela en alzado OESTE
Infraestructuras Urbanas	Soterramiento de instalaciones de alzados OESTE y SUR de Torre y muro de cerramiento de parcela
Dificultades de Acceso y/o Emplazamiento	Acerado estrecho en alzado OESTE. Imposibilidad de acceso a patio interior de la propiedad. Se deben colocar andamios y utilizar medios auxiliares para el acceso al edificio
Condicionantes de Acometidas	NO APLICA
Otras Informaciones Relevantes	Posible existencia de instalaciones de telecomunicaciones en cubierta. Necesidad de evacuar las aguas de la parcela hacia vía pública. Desconocimiento del estado del patio interior de la parcela y las medianeras con las viviendas colindantes

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 40 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - ArquitectoCOLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025**Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411**

II. TORRE DE LA FUENTE DE LA SORDA	
Aspecto	Información requerida
Circunstancias Urbanísticas y Catalogación Patrimonial	VER APENDICE 2. Declaración sobre las circunstancias urbanísticas de aplicación
Servidumbres Legales	Posible existencia de engalaberno en alzado OESTE
Servidumbres Físicas Aparentes u Ocultas	Existencia de fuente en alzado SUR. Cimentación de la Torre anexa a vivienda alzado NORTE
Condicionantes Medioambientales	NO APLICA
Condicionantes Histórico – Artísticos	Los de proyecto
Infraestructuras Urbanas	NO APLICA
Dificultades de Acceso y/o Emplazamiento	Fácil acceso por alzados OESTE, SUR, ESTE. Imposibilidad de acceso alzado NORTE. Necesidad de andamios y medios auxiliares para la implantación y ejecución de la obra
Condicionantes de Acometidas	NO APLICA
Otras Informaciones Relevantes	-

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 41 de 142
 GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN

VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

III. LIENZO DE SILERA	
Aspecto	Información requerida
Circunstancias Urbanísticas y Catalogación Patrimonial	VER APENDICE 2. Declaración sobre las circunstancias urbanísticas de aplicación
Servidumbres Legales	Bien ubicado en parcela sin identificar
Servidumbres Físicas Aparentes u Ocultas	NO APLICA
Condicionantes Medioambientales	NO APLICA
Condicionantes Histórico – Artísticos	Los de proyecto
Infraestructuras Urbanas	Necesidad de ejecutar un saneamiento superficial con una rejilla en el perímetro del lienzo en su alzado NORTE
Dificultades de Acceso y/o Emplazamiento	Fácil acceso en sus alzados ESTE, NORTE y OESTE. Dificultad relativa en su alzado SUR al encontrarse en una zona ajardinada con elevada pendiente. Ancho de vía reducido en el alzado NORTE para el montaje de andamios
Condicionantes de Acometidas	NO APLICA
Otras Informaciones Relevantes	-

IV. TORRE DEL HOYO	
Aspecto	Información requerida
Circunstancias Urbanísticas y Catalogación Patrimonial	VER APENDICE 2. Declaración sobre las circunstancias urbanísticas de aplicación
Servidumbres Legales	Existe restricción de paso para el acceso al alzado ESTE y SUR con una puerta metálica. Titularidad pública/privada
Servidumbres Físicas Aparentes u Ocultas	Existe servidumbre de paso para el acceso a los alzados ESTE y SUR.
Condicionantes Medioambientales	NO APLICA
Condicionantes Histórico – Artísticos	Los de proyecto
Infraestructuras Urbanas	NO APLICA
Dificultades de Acceso y/o Emplazamiento	Sin dificultad de acceso
Condicionantes de Acometidas	NO APLICA
Otras Informaciones Relevantes	-

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 43 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN

VISADO 15/05/2025**Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411**

7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Como parte del estudio previo a la intervención en las Cuatro Torres de Andújar, se ha realizado un reportaje fotográfico exhaustivo, que servirá como complemento a la descripción del edificio, su entorno, sus patologías y los bienes de interés presentes en las zonas de actuación.

Se ha prestado especial atención a los elementos que serán objeto de intervención, permitiendo documentar su estado actual y facilitar una comparativa visual con el resultado final tras la ejecución del proyecto. Para una mejor interpretación, se incorporarán planos esquemáticos que indiquen la localización de cada toma.

Este reportaje fotográfico se adjunta como anexo, constituyendo un recurso fundamental para el seguimiento y justificación de la intervención.



Reportaje Fotográfico Torre de Tavira





Foto 1:



Detalle entorno Torre de Tavira

Foto 2:



Detalle muro patio alzado oeste

Foto 3:





REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Proyecto de Conservación de 4 Torreones del Conjunto Amurallado de Andújar



Alzado sur

Foto 4:



Detalle patologías humedades alzado sur

Foto 5:



Detalle patologías vegetación alzado sur

Foto 6:



Detalle coronación de Torre alzado sur

Foto 7:



Detalle instalaciones próximas cubierta zona alzado oeste

Foto 8:



Detalle reconstrucción con materiales contemporáneos

Foto 9:



Detalle de instalaciones en alzado muro oeste

Foto 10:



Detalle de instalaciones en alzado oeste

Foto 11:



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Proyecto de Conservación de 4 Torreones del Conjunto Amurallado de Andújar



Detalle entorno alzado oeste

Foto 12:



Detalle patologías en alzado oeste

Foto 13:



Detalle patologías en alzado sur



Reportaje Fotográfico Torre de la Sorda





Foto 1:



Entorno Torre de la Fuente Sorda alzado oeste

Foto 2:



Entorno Torre de la Fuente Sorda alzado oeste



Foto 3:



Entorno Torre de la Fuente Sorda alzado oeste

Foto 4:



Entorno Torre de la Fuente Sorda alzado este



Foto 5:



Entorno Torre de la Fuente Sorda alzado este

Foto 6:



Detalle alzado este – norte



Foto 7:



Alzado oeste - sur



Foto 8:



Detalle alzado este patologías



Foto 9:



Alzado este

Foto 10:



Detalle cimentación alzado este

Foto 11:



Detalle fuente alzado sur



Foto 12:



Detalle humedades alzado sur



Foto 13:



Detalle grieta alzado este



Foto 14:



Detalle grieta alzado este



Foto 15:



Detalle reconstrucción perdida de sección alzado este



Foto 16:



Detalle entorno alzado oeste

Foto 17:



Detalle alzado alzado norte



Foto 18:



Entorno alzado sur



Foto 19:



Entorno alzado oeste



Reportaje Fotográfico Lienzo de Silera





Foto 1:



Alzado norte

Foto 2:



Alzado sur

Foto 3:



Alzado este

Foto 4:



Alzado oeste

Foto 5:



Detalle cimentación alzado este

Foto 6:



Perspectiva alzado oeste – zona ajardinada

Foto 7:



Detalle patologías organismos biológicos

Foto 8:



Detalle reconstrucción cimentación alzado sur

Foto 9:



Detalle patologías y estado actual alzado este

Foto 10:



Detalle materiales sueltos alzado este

Foto 11:



Alzado sur y zona ajardinada

Foto 12:



Detalle hueco en lienzo alzado sur

Foto 13:



Detalle mampuesto alzado sur



Reportaje Fotográfico Torre del Hoyo





Foto 1:



Entorno Torre del Hoyo

Foto 2:



Entorno torre del Hoyo

Foto 3:



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Proyecto de Conservación de 4 Torreones del Conjunto Amurallado de Andújar



Alzados oeste-sur

Foto 4:



Detalle socalce alzado oeste

Foto 5:



Detalle mechinales alzado oeste

Foto 6:



Detalle calicostra alzado sur

Foto 7:



Detalle tapial alzado sur

Foto 8:



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Proyecto de Conservación de 4 Torreones del Conjunto Amurallado de Andújar



Detalle mechinales alzado sur

Foto 9:



Alzados sur - este

Foto 10:



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Proyecto de Conservación de 4 Torreones del Conjunto Amurallado de Andújar



Detalle puerta acceso

Foto 11:



Detalle puerta acceso

Foto 12:



Detalle soterramiento instalaciones

C. DIAGNOSIS DEL INMUBLE. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO

C.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

A partir del estudio detallado de los torreones de Andújar y de su estado de conservación, se han planteado diversas actuaciones que abarcan distintos ámbitos y niveles de intervención, estableciendo soluciones específicas para cada situación, evitando enfoques rígidos y fundamentándose en los siguientes principios rectores:

- Reconocer la restauración como una intervención limitada a casos de necesidad real, especialmente en ausencia de medidas preventivas que hubiesen evitado el deterioro.
- Aplicación del criterio de intervención mínima.
- Respeto absoluto por la autenticidad del patrimonio.
- Diferenciación precisa entre lo preexistente y lo intervenido.
- Empleo de un análisis científico del edificio que ofrezca pautas y sugerencias visuales para el proyecto.
- Utilización del concepto de analogía formal para armonizar la intervención con los elementos históricos y cumplir con las exigencias arqueológicas.
- Propuesta de una reconstrucción parcial controlada, que permita definir el objeto con rigor arqueológico.
- Rechazo de una reconstrucción radical que pudiera comprometer la imagen global y la identidad inherente del conjunto.

En síntesis, esta actuación tiene como objetivo la restitución formal de las zonas afectadas, orientada a recuperar la unidad y estabilidad del bien, al mismo tiempo que se preserva el resto del monumento.

Por otro lado, la intervención en los torreones de Andújar propiciará un acercamiento directo a los elementos constructivos, permitiendo una toma de datos más precisa y exhaustiva que, de otro modo, no sería factible. Esta aproximación favorecerá la elaboración de una base documental integral, que sin duda servirá de apoyo para futuras y mayores actuaciones en cada torre y en el conjunto patrimonial circundante.

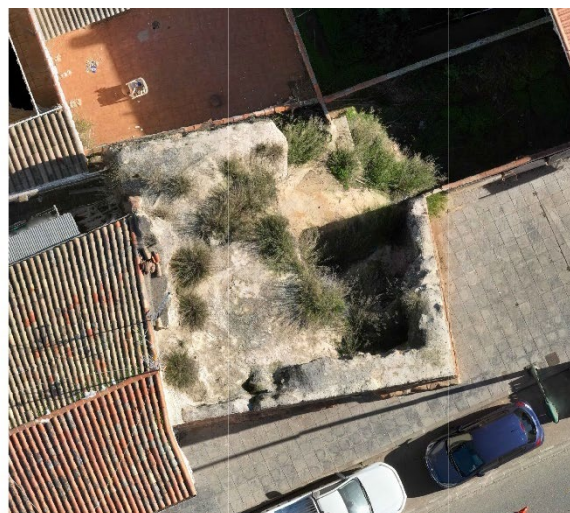
Para una mejor lectura y comprensión del proyecto, se definirá de forma individualizada la metodología de intervención para cada uno de los torreones presentándolo en una tabla. Esta tabla recogerá las particularidades de cada torre, permitiendo una aproximación detallada y diferenciada en función de sus características y necesidades propias.

I. TORRE DE TAVIRA	
DAÑOS A REPARAR	
Ítem	Descripción / Observaciones
Patologías: Cubierta Alzado Oeste Alzado Sur Lienzo anexo	A. Humedad B. Vegetación C. Organismos biológicos: hongos, líquenes y musgo D. Pérdida de sección material original E. Llagueado añadido mortero de cemento densidad media F. Llagueado disgregado o ausencia del mismo G. Restos de revestimiento en mampuestos de mortero de cal H. Elementos discordantes (bajantes, mobiliario urbano, cartelería...) I. Mortero protección de cubierta J. Reposición con materiales añadidos: I. Fábrica de ladrillo s-XIX-XX con reposiciones del llagueado con mortero de cemento
PROGRAMA DE NECESIDADES	
ACTUACIONES PREVIAS	
a1) Programa de necesidades y daños a reparar. ACTUACIONES PREVIAS	L.1. Limpieza de vegetación y organismos biológicos (hongos, líquenes y musgos). L.2. Limpieza y saneado superficial del lienzo. L.3. Limpieza mecánica de restos de revestimientos de cal. L.4. Limpieza sectorizada de microorganismos. DE.1. Demolición de formación de cubierta y rellenos añadidos DE.2. Demolición meticulosa de fábricas de ladrillo u otros materiales superpuestos en el lienzo. DE.3. Demolición selectiva de enfoscado y morteros de cemento. DE.4. Retirada de elementos discordantes. DE.5. Picado manual selectivo de enfoscados, rejuntados y llagueados de cemento. DE.6. Demolición de tapia de ladrillo hasta la cota del firme.
CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTOS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	
a2) Programa de necesidades y daños a reparar. CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTOS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	CONSOLIDACIÓN C1. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdida de volumen profusa, mediante ejecución de nuevo tapial de hormigón de cal. C2. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdidas de volumen moderada, mediante de aplicación de revoco de cal. C4. Sellado de grietas y fisuras. C7. Capa de protección en coronación. C8. Rejuntado de mampostería con mortero de cal. C9. Reposición de elementos perdidos con mampuestos de igual tamaño y naturaleza. TRATAMIENTOS T.1. Imprimación de consolidante de silicato de etilo, para consolidación de superficies erosionada. T.2. Capa de mortero de cal para la mejora de la adherencia entre las fábricas existente y nueva. T.3. Hidrofugación de paramento vertical de alta porosidad de tapia, ladrillo o mampostería. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, SLPU Pag. 94 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - ArquitectoCOLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025**Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411**

	A.1. Cartel explicativo de la Torre. A.4. Protección de la base del lienzo. Adecuación de pavimento y recogida de aguas.
b) Descripción general de zonas de intervención	Alzados de la torre, cubierta, muro perímetro y patio interior
c) Uso característico y relación con el entorno	Uso no funcional. Social
e) Elementos a proteger	Todos y cada uno de los elementos preexistentes han de ser protegidos, y sobre ellos mismos se ha de actuar con las cautelas necesarias para no alterar, dañar o afectar ninguno de ellos.
f) Índice de costo en €/m²	Superficie aproximada TORRE TAVIRA 244 m ² . Proyecto: 803 m ² PEM 178.732,58€ Índice de costo: 222,60 €/m ² (PEM/sup. proyecto)



(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 95 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

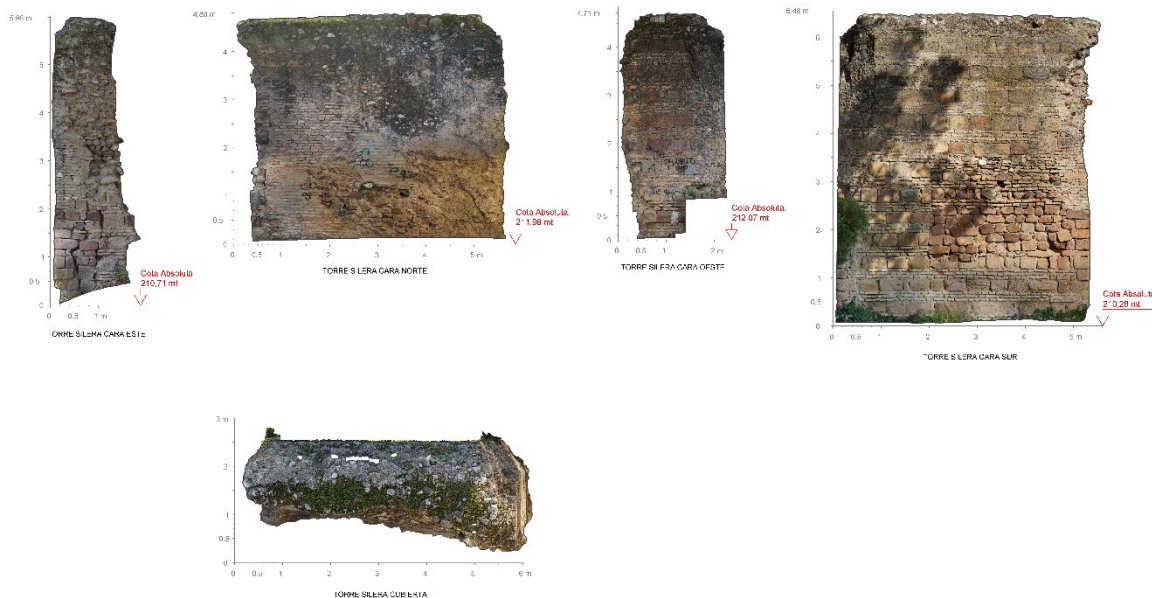
II. TORRE DE LA FUENTE SORDA	
DAÑOS A REPARAR	
Ítem	Descripción / Observaciones
Patologías: Cubierta Alzado Oeste Alzado Sur Alzado Este	<ul style="list-style-type: none"> A. Vegetación B. Organismos biológicos: hongos, líquenes y musgo C. Pérdida de sección material original D. Grietas E. Añadido de mortero de cemento F. Llagueado añadido mortero de cemento densidad alta G. Llagueado añadido mortero de cemento densidad media H. Llagueado disgregado o ausencia del mismo I. Restos de revestimiento en mampuestos de mortero de cal J. Elementos discordantes (bajantes, mobiliario urbano, cartelería...) K. Mortero protección de cubierta, con ausencia de formación de pendientes L. Reposición con materiales añadidos: <ul style="list-style-type: none"> I. Fábrica de ladrillo s-XIX-XX con reposiciones del llagueado con mortero de cemento
PROGRAMA DE NECESIDADES	
ACTUACIONES PREVIAS	
a1) Programa de necesidades y daños a reparar. ACTUACIONES PREVIAS	<ul style="list-style-type: none"> L.1. Limpieza de vegetación y organismos biológicos (hongos, líquenes y musgos). L.2. Limpieza y saneado superficial del lienzo. L.3. Limpieza mecánica de restos de revestimientos de cal. L.4. Limpieza sectorizada de microorganismos. DE.1. Demolición de formación de cubierta y rellenos añadidos DE.2. Demolición meticulosa de fábricas de ladrillo u otros materiales superpuestos en el lienzo. DE.3. Demolición selectiva de enfoscado y morteros de cemento. DE.5. Picado manual selectivo de enfoscados, rejuntados y llagueados de cemento. DE.7. Picado manual selectivo de enfoscados, rejuntados y llagueados de cemento.
CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTOS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	
a2) Programa de necesidades y daños a reparar. CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTOS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	<p>CONSOLIDACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> C2. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdidas de volumen moderada, mediante de aplicación de revoco de cal. C4. Sellado de grietas y fisuras. C5. Cosido de grietas con barras corrugadas de poliéster con fibra de vidrio. C8. Rejuntado de mampostería con mortero de cal. C9. Reposición de elementos perdidos con mampuestos de igual tamaño y naturaleza. C10. Cubierta acabada con mortero hidrófugo de cal con la misma coloración que en los paramentos verticales. <p>TRATAMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> T.2. Capa de mortero de cal para la mejora de la adherencia entre las fábricas existente y nueva. T.3. Hidrofugación de paramento vertical de alta porosidad de tapia, ladrillo o mampostería.

	T.4. Revoco pétreo en el mismo color que la reposición C2. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS A.1. Cartel explicativo de la Torre A.2. Vierteaguas evacuación pluviales de la cubierta de la torre. A.5. Remate de cubierta de chapa metálica plegada.
b) Descripción general de zonas de intervención	Alzados de la torre, cubierta y base de la torre
c) Uso característico y relación con el entorno	Uso no funcional. Social
e) Elementos a proteger	Todos y cada uno de los elementos preexistentes han de ser protegidos, y sobre ellos mismos se ha de actuar con las cautelas necesarias para no alterar, dañar o afectar ninguno de ellos.
f) Índice de costo en €/m²	Superficie aproximada TORRE SORDA 314 m ² . Proyecto: 803 m ² PEM 178.732,58€ Índice de costo: 222,60 €/m ² (PEM/sup. proyecto)



III. LIENZO DE SILERA	
DAÑOS A REPARAR	
Ítem	Descripción / Observaciones
Patologías: Cubierta Alzado Este Alzado Norte Alzado Oeste Alzado Sur	A. Vegetación B. Organismos biológicos: hongos, líquenes y musgo C. Pérdida de sección material original D. Grietas E. Añadido de mortero de cemento F. Llagueado añadido mortero de cemento densidad alta G. Llagueado disgregado o ausencia del mismo H. Elementos discordantes (bajantes, mobiliario urbano, cartelería...) I. Mortero protección de cubierta J. Pintadas K. Reposición con materiales añadidos: I. Fábrica de ladrillo s-XIX-XX con reposiciones del llagueado con mortero de cemento
PROGRAMA DE NECESIDADES	
ACTUACIONES PREVIAS	
a1) Programa de necesidades y daños a reparar. ACTUACIONES PREVIAS	L.1. Limpieza de vegetación y organismos biológicos (hongos, líquenes y musgos). L.2. Limpieza y saneado superficial del lienzo. L.3. Limpieza mecánica de restos de revestimientos de cal. L.4. Limpieza sectorizada de microorganismos. L.5. Limpieza de pintadas. DE.1. Demolición de formación de cubierta y rellenos añadidos DE.2. Demolición meticulosa de fábricas de ladrillo u otros materiales superpuestos en el lienzo. DE.3. Demolición selectiva de enfoscado y morteros de cemento. DE.4. Retirada de elementos discordantes. DE.5. Picado manual selectivo de enfoscados, rejuntados y llagueados de cemento. DE.7. Picado manual selectivo de juntas donde existe mortero de cemento entre mampuestos.
CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTOS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	
a2) Programa de necesidades y daños a reparar. CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTOS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	CONSOLIDACIÓN C1. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdida de volumen profusa, mediante ejecución de nuevo tapial de hormigón de cal. C2. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdidas de volumen moderada, mediante de aplicación de revoco de cal. C4. Sellado de grietas y fisuras. C7. Capa de protección en coronación. C8. Rejuntado de mampostería con mortero de cal. C9. Reposición de elementos perdidos con mampuestos de igual tamaño y naturaleza. TRATAMIENTOS T.1. Imprimación de consolidante de silicato de etilo, para consolidación de superficies erosionada.

	<p>T.2. Capa de mortero de cal para la mejora de la adherencia entre las fábricas existente y nueva.</p> <p>T.3. Hidrofugación de paramento vertical de alta porosidad de tapia, ladrillo o mampostería.</p> <p>ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS</p> <p>A.1. Cartel explicativo de la Torre.</p> <p>A.4. Protección de la base del lienzo. Adecuación de pavimento y recogida de aguas.</p>
b) Descripción general de zonas de intervención	Alzados del lienzo de la muralla y perímetro de la base en alzado NORTE para recogida de aguas
c) Uso característico y relación con el entorno	Uso no funcional. Social
e) Elementos a proteger	Todos y cada uno de los elementos preexistentes han de ser protegidos, y sobre ellos mismos se ha de actuar con las cautelas necesarias para no alterar, dañar o afectar ninguno de ellos.
f) Índice de costo en €/m²	Superficie aproximada LIENZO SILERA 112 m ² . Proyecto: 803 m ² PEM 178.732,58€ Índice de costo: 222,60 €/m ² (PEM/sup. proyecto)



(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 99 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

IV. TORRE DEL HOYO	
DAÑOS A REPARAR	
Ítem	Descripción / Observaciones
Patologías: Cubierta Alzado Oeste Alzado Sur Alzado Este	A. Organismos biológicos: hongos, líquenes y musgo B. Pérdida de sección material original C. Erosión superficial D. Grietas E. Añadido de mortero de cemento F. Elementos discordantes (bajantes, mobiliario urbano, cartelería...) G. Mortero protección de cubierta H. Solado de cubierta I. Reposición con materiales añadidos: I. Fábrica de ladrillo s-XIX-XX con reposiciones del llagueado con mortero de cemento
PROGRAMA DE NECESIDADES	
ACTUACIONES PREVIAS	
a1) Programa de necesidades y daños a reparar. ACTUACIONES PREVIAS	L.1. Limpieza de vegetación y organismos biológicos (hongos, líquenes y musgos). L.2. Limpieza y saneado superficial del lienzo. L.4. Limpieza sectorizada de microorganismos. L.5. Limpieza de pintadas. DE.1. Demolición de formación de cubierta y rellenos añadidos DE.2. Demolición meticulosa de fábricas de ladrillo u otros materiales superpuestos en el lienzo. DE.3. Demolición selectiva de enfoscado y morteros de cemento. DE.4. Retirada de elementos discordantes.
CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTOS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	
a2) Programa de necesidades y daños a reparar. CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTOS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	CONSOLIDACIÓN C1. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdida de volumen profusa, mediante ejecución de nuevo tapial de hormigón de cal. C2. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdidas de volumen moderada, mediante de aplicación de revoco de cal. C3. Consolidación y tratamiento de oquedades de agujas de madera. C4. Sellado de grietas y fisuras. C6. Recuperación costra de tapia original. C7. Capa de protección en coronación. C10. Cubierta acabada con mortero hidrófugo de cal con la misma coloración que en los paramentos verticales. TRATAMIENTOS T.1. Imprimación de consolidante de silicato de etilo, para consolidación de superficies erosionada. T.2. Capa de mortero de cal para la mejora de la adherencia entre las fábricas existente y nueva. T.3. Hidrofugación de paramento vertical de alta porosidad de tapia, ladrillo o mampostería. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS A.1. Cartel explicativo de la Torre A.2. Vierteaguas evacuación pluviales de la cubierta de la torre. A.3. Puerta metálica de cierre patio trasero.

b) Descripción general de zonas de intervención	Alzados de la torre, cubierta y acceso a servidumbre de paso
c) Uso característico y relación con el entorno	Uso no funcional. Social
e) Elementos a proteger	Todos y cada uno de los elementos preexistentes han de ser protegidos, y sobre ellos mismos se ha de actuar con las cautelas necesarias para no alterar, dañar o afectar ninguno de ellos.
f) Índice de costo en €/m²	Superficie aproximada TORRE HOYO 133 m ² . Proyecto: 803 m ² PEM 178.732,58€ Índice de costo: 222,60 €/m ² (PEM/sup. proyecto)



(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 101 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

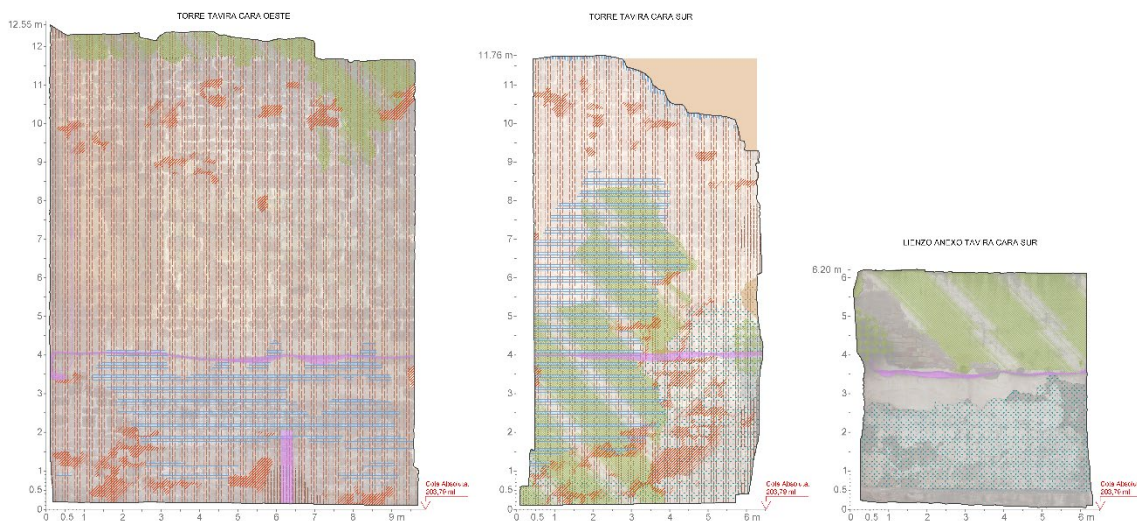
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro: 25/2/1623 Expediente: 25/2/411

I. TORRE DE TAVIRA

PATOLOGÍAS

En la **Torre de Tavira** se constatan diversas patologías que comprometen fundamentalmente su integridad estética. En primer lugar, se evidencia en la coronación de la torre en su cara OESTE y SUR, el crecimiento de **vegetación** en las juntas y fisuras del aparejo, donde las raíces ejercen una acción mecánica expansiva que favorece la separación y desprendimiento de fragmentos de piedra y ladrillo; además, la retención de humedad propicia la alteración química de los materiales y fomenta la proliferación de microorganismos.

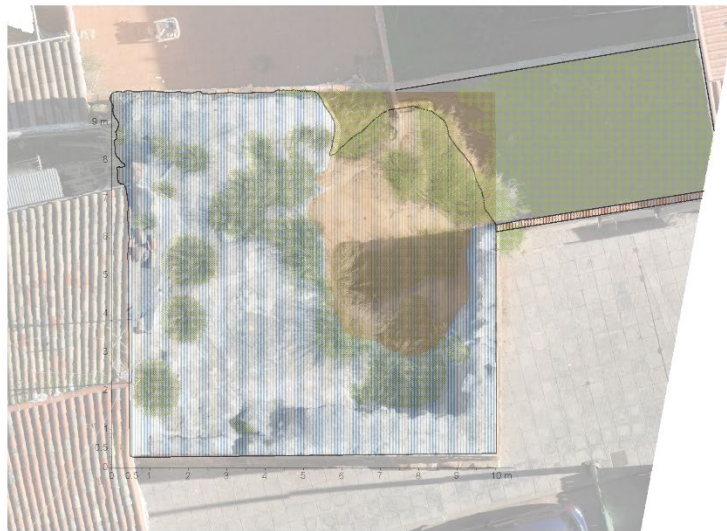


Paralelamente, se observa la abundancia de **musgos y líquenes** en zonas de alta humedad, lo que contribuye a la erosión superficial del material y acelera la disgregación, facilitando la aparición de eflorescencias salinas. Asimismo, la presencia de **grietas** (probablemente resultado de movimientos estructurales, ciclos de humedad-sequedad o pérdida de cohesión en los materiales) representa un riesgo, ya que pueden evolucionar a fisuras de mayor tamaño que permiten la entrada de agua y la posterior degradación de la torre, además de facilitar la acción de agentes atmosféricos y biológicos. En ciertos sectores se aprecia la **disgregación o ausencia del llagueado** entre los mampuestos, factor que reduce la estabilidad del muro y lo expone a la erosión por la acción del agua y otros agentes climáticos.

A ello se suma la presencia de **llagueado añadido de mortero de cemento** en las juntas originales, tanto en cara OESTE como SUR, cuya menor porosidad y rigidez impiden una adecuada transpiración del muro y generan tensiones diferenciales que pueden ocasionar fracturas y desprendimientos del material original.

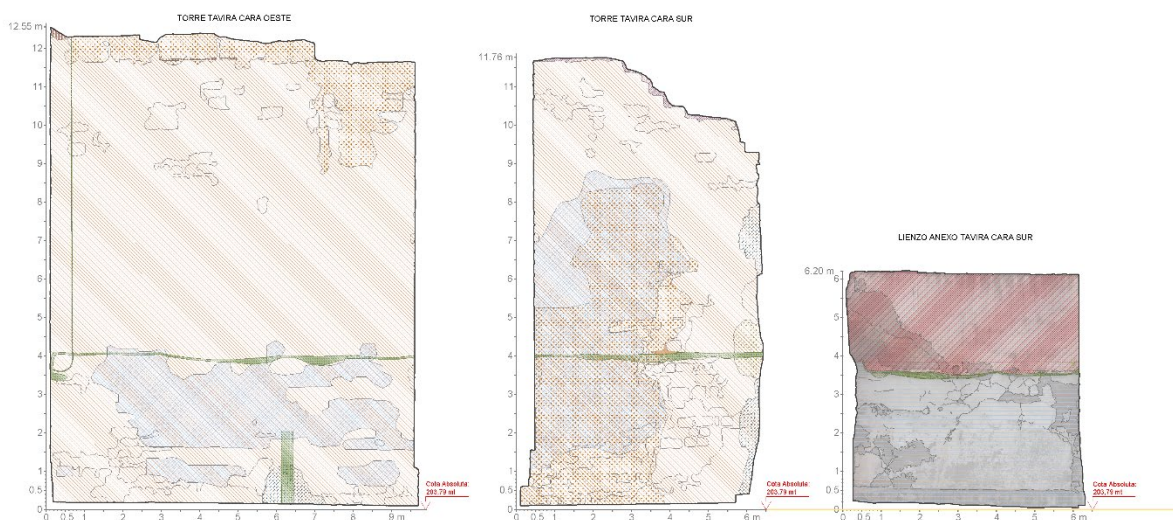
En algunas intervenciones previas también se ha aplicado **mortero de cemento** en superficies erosionadas, lo cual ha derivado en problemas de fisuración, desprendimiento y acumulación de sales, afectando negativamente la estética del conjunto. Además, se observa una **pérdida de sección del material original**, manifestada en la desaparición parcial de mampuestos y ladrillos, lo que debilita la resistencia mecánica de la torre debido a la acción combinada de la erosión, factores biológicos e intervenciones inadecuadas.

Finalmente, la deficiente evacuación de aguas pluviales y la presencia de **filtraciones laterales en la cara SUR** han generado un exceso de humedad en la base de la torre y encuentro con el muro lateral, situación que ha propiciado la disgregación del mortero, el crecimiento de musgos y líquenes y un desgaste progresivo de los materiales constructivos. A esto se le añade el problema de una deficiente evacuación de las aguas de la zona del patio anexo al torreón.



TRABAJOS PREVIOS

En la Torre de Távira, tras haber identificado las patologías descritas, se plantean una serie de actuaciones específicas para mitigar y revertir los daños, sin alterar la integridad estética y estructural del patrimonio.



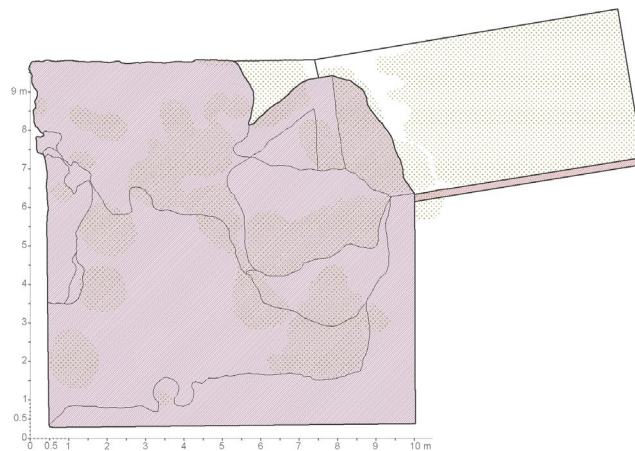
Para contrarrestar el crecimiento de vegetación y la proliferación de organismos biológicos que se detectan en la coronación, en la cara OESTE y SUR de la torre, se procederá a un **desbroce y limpieza manual (L.1)** en las zonas afectadas, realizando un desbroce general de la flora parasitaria de la coronación, cubierta de la torre y zona de patio interior. En los

puntos donde el enraizamiento sea mayor, se inyectará un biocida específico, de acción segura para el medioambiente, que permita el secado de las raíces y su posterior retirada cuidadosa, evitando así dañar la tapia. Como medida complementaria y preventiva, en las áreas críticas se aplicará además un tratamiento herbicida fungicida mediante aspersión.

A continuación, se realizará una **limpieza y saneado superficial** (L.2) del lienzo, utilizando cepillos de cerdas sintéticas suaves para remover restos de mortero y suciedad acumulada en las superficies pétreas o de tapial, preparándolas para los tratamientos de consolidación o la aplicación de hidrofugantes, respetando siempre las condiciones originales de la mampostería, bajo la supervisión de un arqueólogo especializado.

Para eliminar restos de materiales no deseados, se procederá a la **demolición de rellenos y eliminación de depósitos** (DE.1) en la cubierta y coronación mediante picado manual selectivo, garantizando la integridad de los elementos estructurales.

Se intervendrá además la **demolición meticulosa de fábricas de ladrillo superpuestas** (DE.2) en el lienzo, realizando la acción por tramos alternos para evaluar en cada etapa los riesgos de colapso, con el objetivo de eliminar las intervenciones anteriores que han alterado la composición histórica del muro. Posteriormente, se efectuará una **limpieza mecánica de restos de revestimientos de cal** (L.3) mediante proyección controlada de chorro abrasivo a baja presión, cuidando de no dañar el material original.



En relación con los problemas derivados del mortero de cemento, se llevará a cabo el **picado manual selectivo de las juntas** (DE.5) en las que se ha observado la presencia de mortero de cemento en mal estado. Este procedimiento, que se realizará con la herramienta adecuada (cinceles de cromo vanadio de 2,4 a 25 mm y aire a baja presión), se ejecutará con extrema delicadeza para eliminar únicamente el mortero deteriorado y permitir su posterior reposición con un material compatible. Ante la posibilidad de que la remoción del mortero deje fragmentos de mampuestos sueltos, se procederá a documentar su posición mediante croquis y etiquetado para asegurar su reincorporación en su ubicación original, siguiendo criterios estrictos de registro de datos y bajo supervisión arqueológica.

La cubierta de la torre tendrá un tratamiento especial ya que se prevén catas arqueológicas para determinar la posible existencia de cámaras en su interior. Posteriormente se realizará un saneado de la superficie para su posterior tratamiento.

Finalmente, se contempla la **demolición de la tapia de ladrillo (DE.6)** del lienzo del muro anexo al torreón hasta alcanzar la cota del firme, aproximadamente a la altura de los vierteaguas, en aquellos sectores donde la pérdida de sección del material original o la acumulación de rellenos no deseados comprometan la estabilidad del muro. Estas actuaciones se coordinan de forma integral para restablecer la unidad y coherencia del conjunto patrimonial, garantizando que cada intervención sea compatible con el carácter histórico y estético de la torre.

ACTUACIONES PROPUESTAS

En la Torre de Tavira se plantea una estrategia de consolidación integral para recuperar la unidad estructural y estética del edificio, atendiendo a las patologías identificadas.



La actuación se inicia con la **restitución de las zonas erosionadas y con pérdida de volumen profusa (Consolidación C1)**, mediante la ejecución de un nuevo tapial de hormigón de cal formulado con NHL 3.5, arena gruesa, grava seleccionada y, si resulta necesario, elementos orgánicos (paja o fibras vegetales) según los análisis de la fábrica original. Este tapial se aplicará de modo análogo a la construcción original, manteniendo las juntas de conexión con la tapia preexistente y respetando las distancias originales entre agujas, aproximadas a 80 cm, para evitar fisuraciones o separaciones.

Para las zonas con pérdidas de volumen moderada, se contempla la **aplicación de un revoco de cal (Consolidación C2)**, formulado con áridos finos o medios que permitan una integración homogénea y texturizada con la superficie existente, logrando un acabado rehundido que difumine discontinuidades.

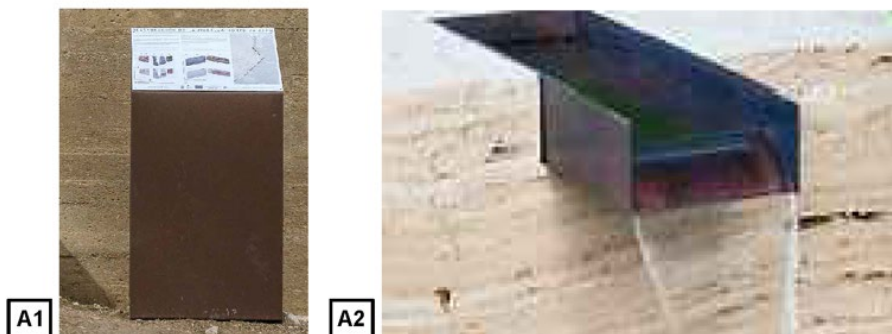
En la coronación, se instalará una **capa de protección (Consolidación C7)**, que consistirá en la aplicación de una pendiente protectora de mortero de cal, diseñada para

favorecer la circulación y evacuación del agua superficial, reduciendo la humedad y prolongando la vida útil del conjunto.

Complementariamente, se procederá al **rejuntado de mampostería (Consolidación C8)**, inyectando mortero de cal en las juntas afectadas por la presencia de mortero de cemento o lagunas, y a la **reposición de elementos perdidos (Consolidación C9)**, utilizando mampuestos de igual tamaño y naturaleza, formulados con mortero de cal que iguale la coloración y textura del original.

Finalmente, la solución para la cubierta se define como una **cubierta acabada con mortero hidrófugo de cal (Consolidación C10)**; esta se ejecutará sobre una malla geotextil no tejida de polipropileno y paneles drenantes modulares perforados, garantizando la alta permeabilidad y transpirabilidad del conjunto, y rematada con la capa de mortero hidrófugo que asegure la protección contra filtraciones y humedades.

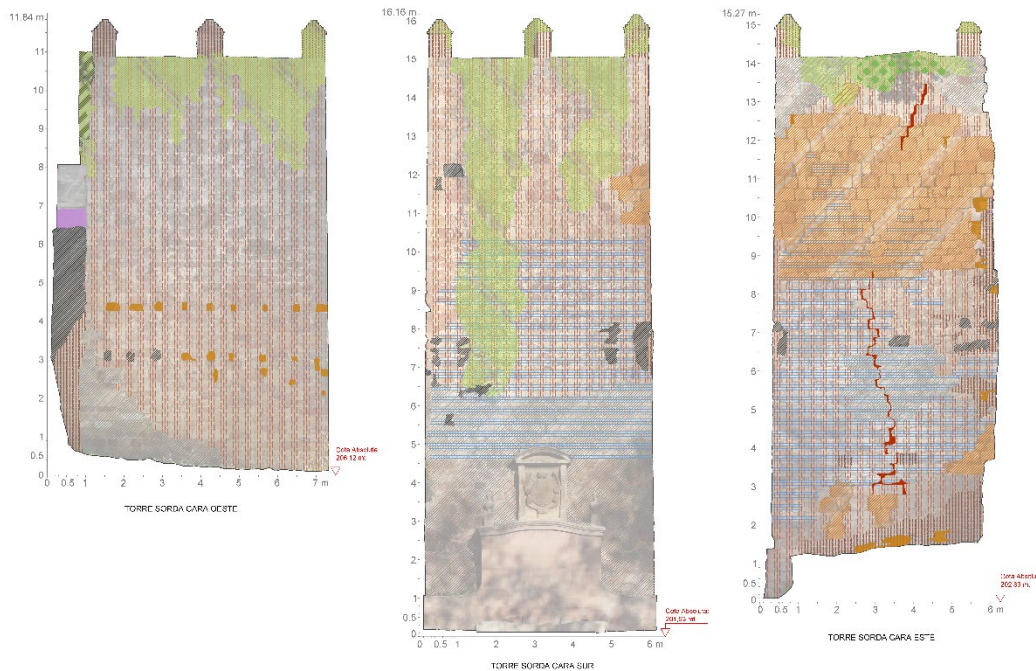
Para complementar estas actuaciones, se aplicarán tratamientos específicos: se aplicará una **capa de mortero de cal (Tratamiento T.2)** sobre la superficie existente para mejorar la adherencia entre la tapia original y el nuevo revestimiento, unificando el comportamiento estructural y regulando la absorción de agua; se realizará la **hidrofugación de los paramentos verticales (Tratamiento T.3)** utilizando un producto a base de nanopartículas de óxidos, que garantice protección sin alterar la transpirabilidad; y se **aplicará un revoco pétreo blanco (Tratamiento T.4)** para refinar el acabado superficial. Como actuaciones complementarias, se instalará un **cartel explicativo de la torre (A.1)** y se implementarán soluciones para la evacuación de aguas pluviales mediante **vierteaguas diseñados en acero galvanizado (A.2)**, asegurando así que la consolidación integral se traduzca en una mejora duradera y respetuosa con el carácter histórico del monumento.



II. TORRE DE LA FUENTE SORDA

PATOLOGÍAS

La **Torre de la Fuente de la Sorda** presenta múltiples patologías que afectan a su envolvente.



En la parte superior, en la zona de cubierta, y en las juntas, se observa el crecimiento de **vegetación** en las fisuras del aparejo, cuyos brotes y raíces ejercen una acción mecánica expansiva que favorece la separación de fragmentos de piedra y ladrillo, además de retener humedad que acelera la alteración química y la proliferación de microorganismos. De igual forma, en zonas marcadas por la humedad en todas las caras de la base de la torre (OESTE, SUR y ESTE), se evidencia la presencia de **musgos y líquenes**, que agravan la erosión superficial y facilitan la aparición de eflorescencias salinas.

A lo largo de la cara ESTE de la torre, se aprecian **grietas** que, derivadas de posibles movimientos estructurales y ciclos de humedad-sequedad, constituyen un riesgo potencial al permitir la penetración de agua y la aceleración de la degradación. Se propone la realización de un estudio de la base de la torre para determinar el alcance de las patologías y determinar las posibles causas de estas.

En algunos segmentos (sobre todo en cara ESTE), presentan ausencia o disgregación del **llagueado** original entre mampuestos, mientras que en todos los alzados se ha recurrido a la aplicación de **llagueado de mortero de cemento**, cuyos añadidos, al ser menos permeables y más rígidos, impiden la adecuada transpiración y generan tensiones diferenciales que propician el desprendimiento del material original. Igualmente, se observa la aplicación de **mortero de cemento** en intervenciones previas, lo que ha ocasionado fisuraciones, desprendimientos y acumulación de sales, afectando la estética y coherencia del conjunto.

En determinadas áreas de la cara ESTE se evidencian también una **pérdida de sección del material original**, derivada del desgaste progresivo por agentes atmosféricos y biológicos, lo que debilita la resistencia mecánica global.

En la parte superior, la **cubierta solada con material cerámico contemporáneo** presenta deficiencias en su impermeabilización que propician la acumulación de agua en los bordes, generando filtraciones y humedades que pueden afectar tanto a la estabilidad como a la integridad del conjunto.



Finalmente, en la base y en zonas de contacto con el terreno, la deficiente evacuación de aguas pluviales ha ocasionado **humedades y filtraciones laterales**, agravando la disgregación del mortero y favoreciendo el crecimiento de musgos y líquenes, situación que compromete progresivamente la durabilidad del edificio.

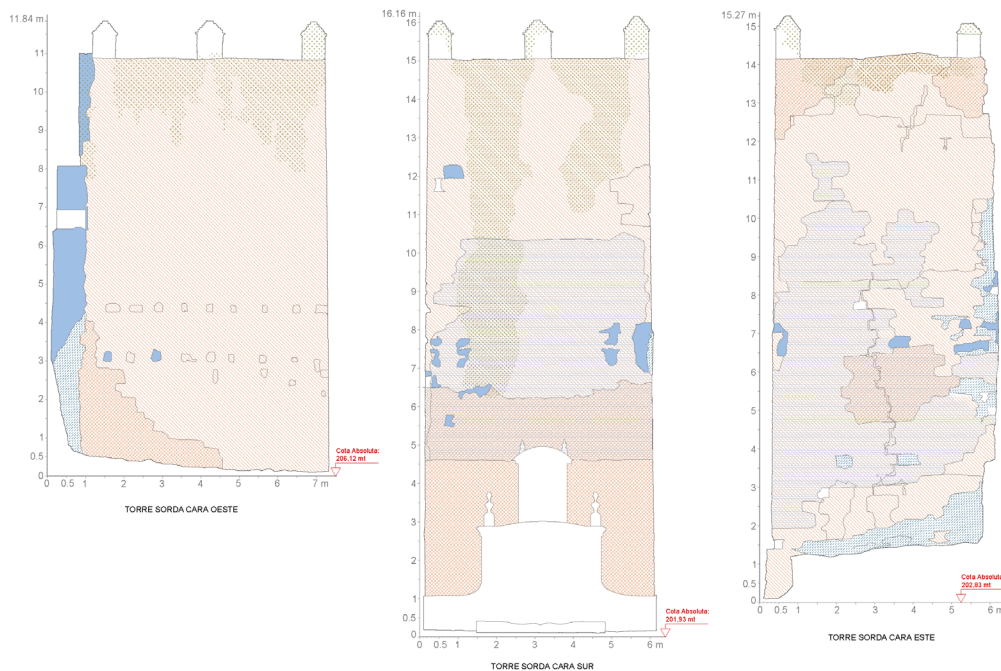
TRABAJOS PREVIOS

En la Torre de la Fuente de la Sorda, a fin de contrarrestar las patologías identificadas se plantean las siguientes actuaciones técnicas, adaptadas específicamente a las condiciones y características del edificio:

Se iniciará con una **limpieza y desbroce de vegetación (L.1)**, focalizado en la zona de cubierta y en las juntas de la cara superior, donde se evidencia el crecimiento de flora parasitaria. En los puntos donde las raíces se encuentren fuertemente enraizadas en las fisuras, se inyectará un biocida de acción segura para el medio ambiente, permitiendo su posterior retirada manual sin generar daños físicos en la tapia. Como medida preventiva adicional, se aplicará un tratamiento herbicida fungicida por aspersión en las zonas más afectadas, garantizando la inhibición de la proliferación de microorganismos y la retención de humedad.

A continuación, se llevará a cabo una **limpieza y saneado superficial del lienzo (L.2)** utilizando cepillos de cerdas sintéticas suaves para preparar las superficies de piedra y tapial. Este procedimiento se efectuará en seco, y en caso de resultar insuficiente, se recurrirá al uso

de agua destilada y jabón (previo ensayo en muestra) para eliminar residuos adheridos, facilitando la aplicación de tratamientos de consolidación y de hidrofugación.



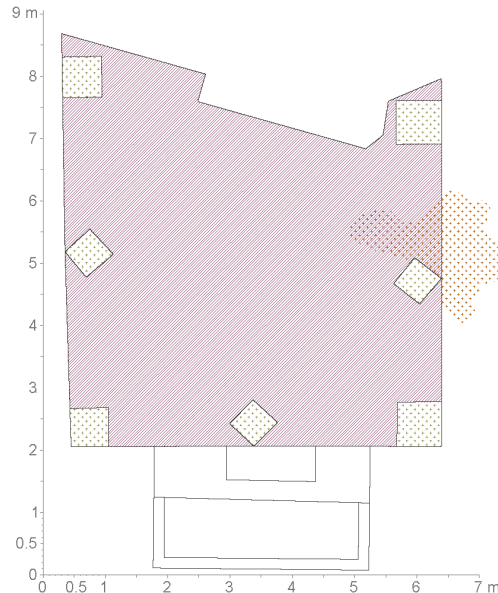
Considerando que en la coronación se han detectado residuos de rellenos y morteros no originales, se procederá a la **demolición selectiva de la formación de cubierta y de rellenos añadidos (DE.1)**, mediante picado manual selectivo con herramientas de agarre adecuado. Este proceso permitirá eliminar depósitos de mortero con pérdida de cohesión, recuperando la configuración original del lienzo sin afectar la integridad estructural de la torre.

En aquellos sectores donde se evidencie la superposición de elementos constructivos ajenos (como fábricas de ladrillo introducidas en intervenciones previas) se ejecutará una **demolición meticulosa de dichos elementos (DE.2)**. Este trabajo se realizará por tramos alternos para evaluar de forma progresiva los riesgos de colapso, asegurando que la retirada se efectúe preservando la estructura histórica.

Con respecto al deterioro en las juntas, se procederá al **picado manual selectivo (DE.5)** de aquellas uniones donde el mortero de cemento, tanto en su versión de densidad media (Nivel 1) como de densidad alta (Nivel 2), presente fisuras, eflorescencias o alteraciones que comprometan su adherencia. Este trabajo, realizado con cinces de cromo vanadio ajustables en función de las necesidades, incluirá además el soplado con aire a baja presión para lograr un vaciado completo de las juntas; en casos donde la remoción del mortero deje mampuestos sueltos, se documentará mediante croquis y etiquetado para su posterior reposición, siempre bajo el control del arqueólogo encargado.

Posteriormente, se realizará una **limpieza mecánica de los restos de revestimientos de cal (L.3)**, mediante proyección controlada de chorro abrasivo a baja presión, de modo que se eliminen restos de recubrimientos deteriorados sin comprometer el material original de la muralla.

También se contempla la **demolición selectiva de enfoscado y morteros de cemento (DE.3)** mediante métodos manuales, con el fin de remover revestimientos y morteros deteriorados en áreas críticas, facilitando la rehabilitación del material original sin provocar daños adicionales en la estructura histórica.



Finalmente, para abordar la proliferación de microorganismos, se aplicará una **limpieza sectorizada de hongos, líquenes y musgos (L.4)**, mediante tratamientos intensivos con biocidas fungicidas y algicidas (utilizando productos como Biotin T de CTS o similares), seguidos de la eliminación manual de residuos con cepillos de cerdas sintéticas suaves y espátulas de madera, asistido por aire a presión controlada y siempre bajo la supervisión de la dirección técnica y la dirección arqueológica.

Estas actuaciones se implementarán de forma coordinada y secuencial, de manera que cada intervención se ajuste a la extensión y gravedad de las patologías presentes en la Torre de la Fuente de la Sorda, garantizando la recuperación estética y la preservación patrimonial del conjunto.

ACTUACIONES PROPUESTAS

En la Torre de la Fuente de la Sorda, las actuaciones de consolidación se han diseñado de forma integral para restituir la unidad estructural y estética del conjunto.

Se iniciará aplicando una **capa de mortero de cal (Tratamiento T.2)** sobre la superficie existente, tras una preparación superficial adecuada, para mejorar la adherencia entre la tapia original y el nuevo revestimiento, unificar el comportamiento estructural y regular la absorción de agua, evitando un secado desigual y la aparición de fisuras. Simultáneamente, se procederá a la **hidrofugación de los paramentos verticales de alta porosidad (Tratamiento T.3)** mediante la aplicación de dos capas de un producto de base nanoparticular, no filmogénico y transparente, que garantice una eficaz protección sin alterar la transpirabilidad del muro.

Complementariamente, se aplicará un revoco pétreo en el mismo color que la **reposición (Tratamiento T.4)**, utilizando aglomerado de resinas sintéticas y marmolina seleccionada, lo cual permitirá unificar el acabado y difuminar los encuentros entre el material nuevo y el original.

Como actuaciones complementarias, se instalarán elementos protectores y explicativos, tales como **un cartel metálico explicativo (A.1)**, así como soluciones para la evacuación de aguas pluviales en la cubierta, mediante **vierteaguas (A.2)** y remate de cubierta con chapa metálica plegada (A.5) con acabado tipo Oxiron, que garantizan la correcta evacuación del agua y minimizan la humedad en zonas críticas.

En cuanto a la consolidación propiamente dicha, se procederá a la restitución de las zonas erosionadas mediante la **aplicación de revoco de cal (Consolidación C2)**, integrando el nuevo mortero con la superficie original mediante un acabado texturizado obtenido con cepillado superficial y el uso de tierras naturales y cal hidráulica.

Además, se **sellarán grietas y fisuras (C4)** con la aplicación de masilla tixotrópica y, en casos necesarios, mediante inyección de lechada de cal, complementado con el cosido de grietas (C5) utilizando barras corrugadas de poliéster con fibra de vidrio embebidas en resina epoxi para asegurar la unión de los elementos y evitar la propagación de daños.

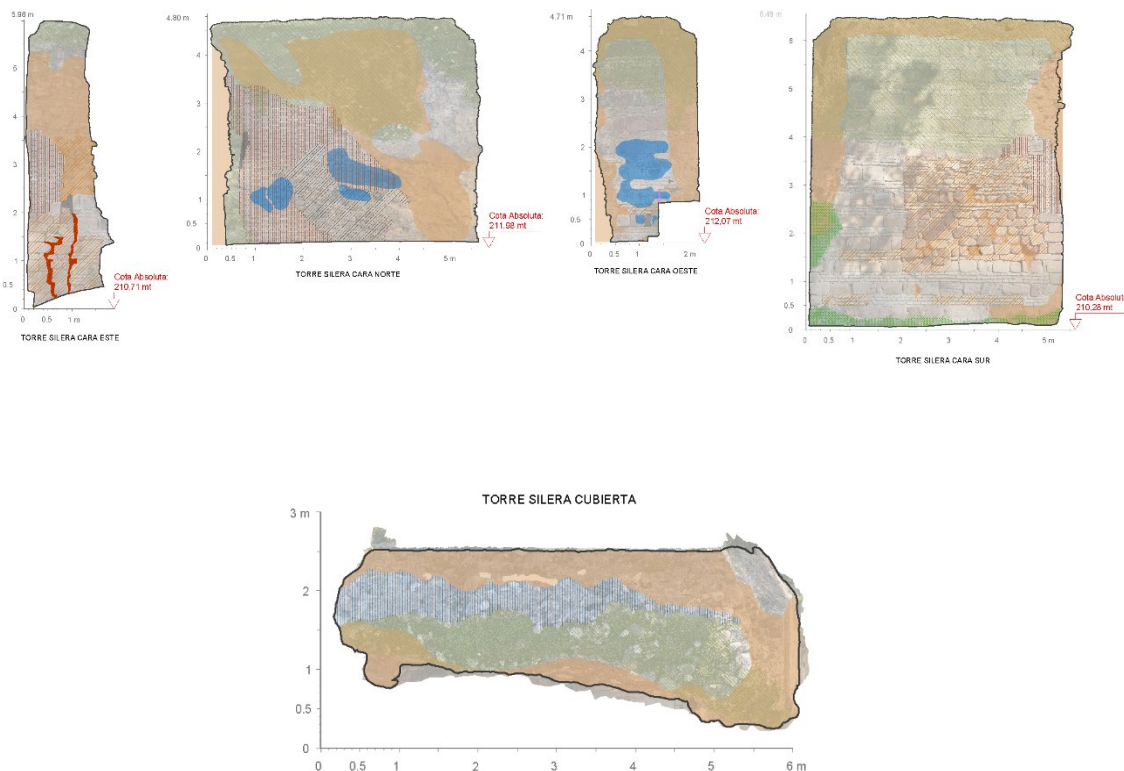


Finalmente, se procederá al **rejuntado de mampostería (C8)** mediante la inyección de mortero de cal en aquellas juntas afectadas por mortero de cemento o con lagunas, así como a la **reposición de elementos perdidos (C9)** utilizando mampuestos de igual tamaño y naturaleza, rematando el conjunto con una cubierta acabada con **mortero hidrófugo de cal (C10)** aplicado sobre una malla geotextil no tejida y paneles drenantes modulares que aseguran la transpirabilidad y evacuan el agua eficientemente, garantizando así la durabilidad y estabilidad global del conjunto.

III. LIENZO DE SILERA

PATOLOGÍAS

En el **Lienzo de Silera**, se localizan distintas patologías que se manifiestan tanto en la superficie como en las juntas y los bordes del muro. En la parte alta del paramento y en las hendiduras que acumulan humedad, prolifera la **vegetación** (1), cuyos brotes y raíces generan empujes en las juntas y facilitan el desprendimiento de fragmentos. Asimismo, en las zonas con mayor humedad y retención de agua se observan **organismos biológicos tipo musgo** (2), lo que acelera la erosión superficial y la alteración química del material. Se presenta de forma generalizada en todas las caras (ESTE, NORTE, OESTE, SUR y cubierta).



A lo largo de las juntas y en tramos específicos del lienzo ESTE se advierten **grietas** (3) de diversos tamaños, reflejo de posibles movimientos estructurales y de los efectos del ciclo humedad-sequedad.

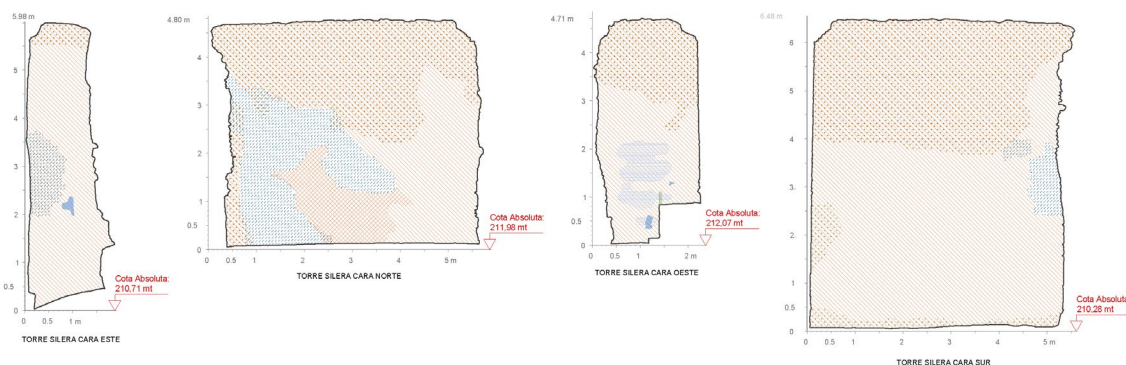
En numerosos puntos de los lienzos (ESTE, NORTE, OESTE y SUR), se aprecia la **ausencia o disgregación del llagueado** (4), que reduce la cohesión entre los mampuestos y favorece la penetración de agentes climáticos; al mismo tiempo, se detecta la presencia de **llagueado añadido de mortero de cemento** (5), especialmente visible en intervenciones parciales, que, por su rigidez, provoca tensiones y desprendimientos. También se han constatado zonas donde se aplicaron **añadidos de mortero de cemento** (6) en áreas erosionadas, ocasionando fisuraciones y acumulación de sales por la incompatibilidad del material.

Por otra parte, se percibe **pérdida de sección de material original (7)** en la cara NORTE y OESTE, lo que merma la capacidad resistente del muro.

Finalmente, se observan **pintadas (8)** en la superficie del alzado NORTE y OESTE, las cuales, además de perjudicar la imagen histórica del lienzo, introducen químicos de difícil limpieza y potencialmente agresivos con el soporte pétreo.

TRABAJOS PREVIOS

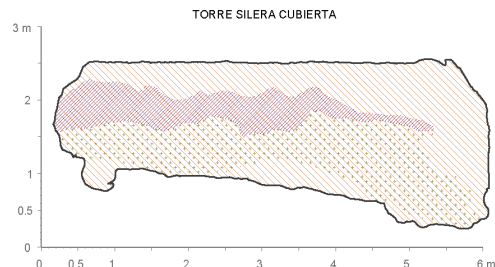
En el Lienzo de Silera, se han detectado diversas patologías en la superficie, juntas y bordes del muro, que requieren un riguroso programa de actuaciones previas para asegurar una adecuada consolidación posterior. Con el fin de eliminar los factores que favorecen el crecimiento de vegetación y la acumulación de organismos biológicos, se iniciará con una **limpieza y desbroce de vegetación (L.1)**, mediante un desbroce manual poco agresivo en la corona superior, que permita retirar de forma controlada el enraizado parasitario, inyectando biocida en aquellos puntos con mayor densidad de raíces para evitar daños en el tejido original y aplicar, posteriormente, un tratamiento herbicida fungicida por aspersión, garantizando que el producto sea inocuo para el medioambiente y para el lienzo. Posteriormente, se realizará la **limpieza y saneado superficial del lienzo con cepillo (L.2)**, utilizando cepillos de cerdas sintéticas suaves para preparar las superficies de tapial y piedra, eliminando residuos adheridos para favorecer la adhesión de los tratamientos de consolidación, hidrofugación o remonte de fábrica, y en aquellos casos donde la limpieza en seco resulte insuficiente, se complementará el proceso con la aplicación de agua destilada y jabones tras ensayos previos.



Dado que en la superficie se han evidenciado microorganismos como hongos, líquenes y mohos, se emprenderá además una **limpieza sectorizada de microorganismos (L.4)**, mediante un tratamiento intensivo con biocida fungicida-algicida (por ejemplo, Biotin T de CTS o equivalente) aplicado en fases, acompañado de la eliminación manual de restos con cepillos de cerdas suaves, herramientas de raíces o espátulas de madera, asistido por aire a presión controlada y bajo la supervisión de la dirección técnica.

En zonas donde se han detectado pintadas que afectan la imagen del conjunto y que introducen sustancias químicas agresivas, se llevará a cabo la **limpieza de pintadas (L.5)** utilizando agua destilada a presión, asegurando que el proceso no dañe el soporte pétreo.

En relación con los residuos y materiales añadidos que alteran la integridad del lienzo, se procederá a la **demolición de la formación de cubierta y de rellenos añadidos (DE.1)** mediante picado manual selectivo, lo que permitirá retirar depósitos de mortero y materiales desplazados que no forman parte del conjunto original.



Complementariamente, se ejecutará una **demolición meticulosa de fábricas de ladrillo u otros materiales superpuestos (DE.2)** en el lienzo, llevando a cabo esta operación por tramos alternos para evaluar el riesgo de colapso de la estructura, asegurando la integridad de los elementos portantes.

Finalmente, para tratar las alteraciones en las juntas, especialmente donde se observa la presencia de mortero de cemento añadido (que provoca fisuraciones y acumula sales) y la disgregación del llagueado original, se llevará a cabo un **picado manual selectivo (DE.5, Nivel 1)** en las juntas afectadas por mortero de densidad media, y se repetirá el proceso de manera similar (**DE.7, Nivel 2**) en aquellas áreas donde el mortero de alta densidad presente mayores irregularidades. Estos trabajos se realizarán con herramientas de precisión (cincales de cromo vanadio y aire a baja presión) y con extrema delicadeza, de forma que se preserve la integridad del tapial original, registrando cualquier pieza suelta mediante croquis y etiquetado, y contando siempre con la supervisión de un arqueólogo.

Estas actuaciones previas están orientadas a preparar el lienzo para las intervenciones de consolidación, eliminando factores de deterioro y asegurando una base limpia y homogénea para las fases posteriores del proyecto de restauración.

ACTUACIONES PROPUESTAS

En el Lienzo de Silera, donde se han identificado patologías que afectan la superficie, las juntas y los bordes del muro, se plantea un plan de consolidación diseñado para restaurar la integridad y mejorar la durabilidad del conjunto, integrando actuaciones que atienden tanto a la pérdida de volumen y adhesión de los elementos originales como a la protección contra nuevos agentes de deterioro.



En primer lugar, se procederá a la **restitución de las zonas erosionadas y con pérdida de volumen profusa (Consolidación C1)** mediante la ejecución de un nuevo tapial de hormigón de cal. Este tapial se elaborará con un mortero de cal compatible con la fábrica original, compuesto por hormigón de cal hidráulica (NHL 3.5) combinado con arena gruesa, grava seleccionada y, en función del estudio de la fábrica original, la posible adición de elementos orgánicos (paja o fibras vegetales) para asegurar una integración homogénea. La intervención se realizará instalando encofrados de madera en módulos sucesivos, manteniendo las juntas de conexión con la tapia original y respetando la altura original entre agujas, pendiente de verificación tras la eliminación de añadidos y de la relectura paramental por parte de los arqueólogos.

En áreas donde la pérdida de volumen sea moderada, se llevará a cabo la **restitución mediante la aplicación de un revoco de cal (Consolidación C2)**. Este revoco se preparará utilizando el mismo mortero de cal empleado en la actuación C1, ajustando la textura con áridos finos o medios para lograr una granulometría adecuada. El nuevo revoco se integrará a la superficie existente quedando rehundido respecto a la cara de acabado original, difuminando los encuentros para evitar discontinuidades, con un acabado texturizado obtenido mediante cepillado superficial con cerdas metálicas y estarcido con tierras naturales y cal hidráulica.

Para abordar las irregularidades detectadas en las juntas, especialmente en aquellos tramos en donde se evidencia la presencia de llagueado añadido de mortero de cemento (que genera tensiones y fisuraciones) o la acumulación de mortero no original, se realizará un **picado manual selectivo de las juntas (Consolidación DE.5 y DE.7)**. En este proceso se eliminará con la máxima delicadeza el mortero deteriorado, utilizando herramientas de precisión (cincales de cromo vanadio, aire a baja presión) y, en caso de desprendimiento, se documentarán y etiquetarán las piezas para su posterior reposición con materiales nuevos y compatibles, bajo la estricta supervisión de un arqueólogo.

Asimismo, se procederá a la **capa de protección en coronación (Consolidación C7)**, mediante la aplicación de un mortero de cal formulado en forma de pendiente que permita la circulación y evacuación eficaz del agua superficial, reduciendo así el riesgo de acumulación de humedad en la cubierta y en los bordes del muro.

El plan de consolidación se complementará con actuaciones complementarias, entre las que destaca la **rejuntado de mampostería (Consolidación C8)**, mediante la inyección de mortero de cal en aquellas juntas en las que se presente mortero de cemento o lagunas, tras picado selectivo, y la **reposición de elementos perdidos (Consolidación C9)**, utilizando mampuestos de igual tamaño y naturaleza elaborados con mortero de cal que iguale la coloración del revoco de restitución, de modo que se recupere la integridad histórica del conjunto.

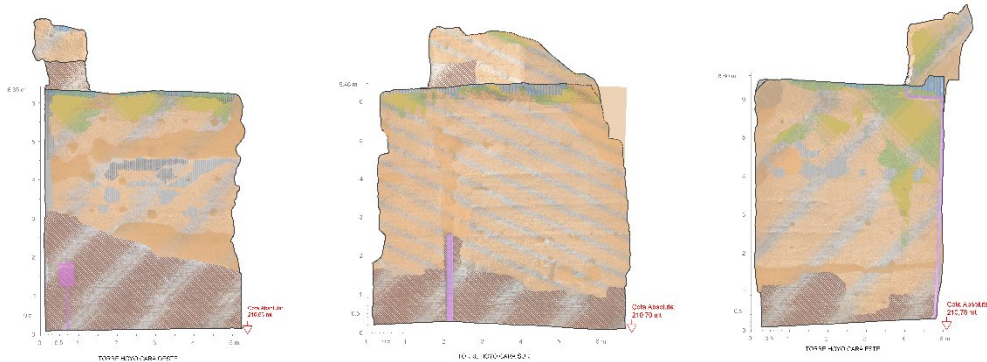
Por último, se resolverá la protección de la cubierta mediante la **aplicación de una nueva cubierta acabada con mortero hidrófugo de cal (Consolidación C10)**, que se ejecutará sobre una malla geotextil no tejida de polipropileno, junto a paneles drenantes modulares perforados para garantizar la transpirabilidad y evacuación del agua, rematada con una capa de mortero hidrófugo que asegure la impermeabilización de la superficie.

Estas actuaciones se desarrollarán de manera secuencial y coordinada, de forma que cada intervención atienda las especificidades de las patologías detectadas en el Lienzo de Silera, preparando la superficie para las fases posteriores de consolidación y asegurando la compatibilidad con el carácter histórico y constructivo del muro.

IV. TORRE DEL HOYO

PATOLOGÍAS

La **Torre del Hoyo** presenta diversas patologías distribuidas a lo largo de su paramento, base y coronación.



En la parte superior, sobre todo en el perímetro de la coronación y en las juntas, se aprecia la **vegetación** (1) que brota entre fisuras y zonas abiertas del aparejo, generando empujes en los mampuestos. También en estas áreas altas y en los rincones más húmedos proliferan **organismos biológicos tipo musgo** (2), lo que denota un elevado grado de retención de humedad.

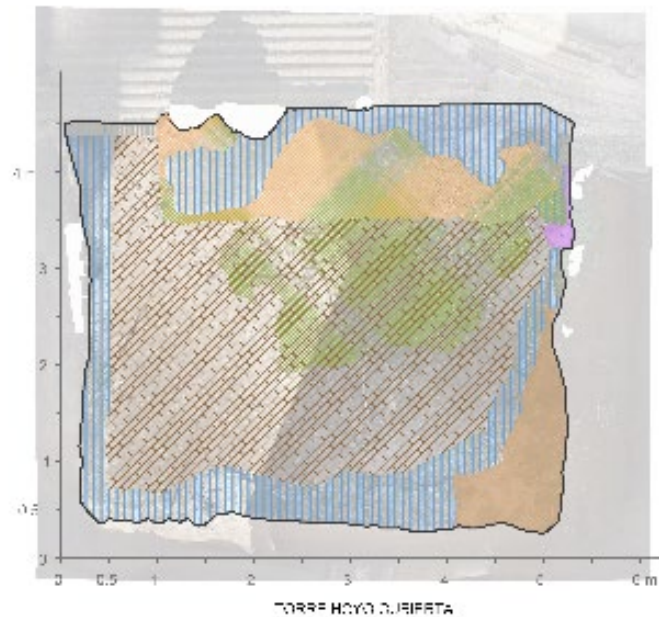
A lo largo de todo el paño SUR, pero con mayor incidencia en las zonas de encuentro entre caras y en esquinas, se observan **grietas** (3) que pueden indicar movimientos estructurales o la acción de ciclos de humedad-sequedad.

En buena parte de todas las caras de los lienzos, sobre todo en la franja intermedia, existe **llagueado disgregado o ausencia de él** (4), lo que propicia la descomposición del muro; además, se detecta la presencia de **llagueado añadido de mortero de cemento** (5) en sectores concretos de las juntas, especialmente visibles en intervenciones anteriores y reparaciones puntuales, generando tensiones por su mayor rigidez. Igualmente, se han documentado **añadidos de mortero de cemento** (6) en superficies erosionadas, sobre todo en la cara exterior, que han propiciado fisuración y acumulación de sales por su baja compatibilidad.

En distintos puntos de la estructura, principalmente en la base y paños con elevada exposición (sobre todo en la cara OESTE sobre el socalce y la esquina superior de la cara SUR), se advierte **pérdida de sección de material original** (7), resultado de la erosión ambiental y de prácticas de conservación inadecuadas.

El **socalce con materiales añadidos de fábrica de ladrillo del siglo XIX al XX y reposiciones de llagueado con mortero de cemento** (8) puede verse en la zona inferior de los alzados OESTE, SUR y ESTE, modificando la lectura histórica del conjunto.

Asimismo, la **cubierta solada con material cerámico contemporáneo** (9) se localiza en la parte superior, y, al carecer de una impermeabilización eficaz, facilita el embalsamiento de agua en el borde del coro.

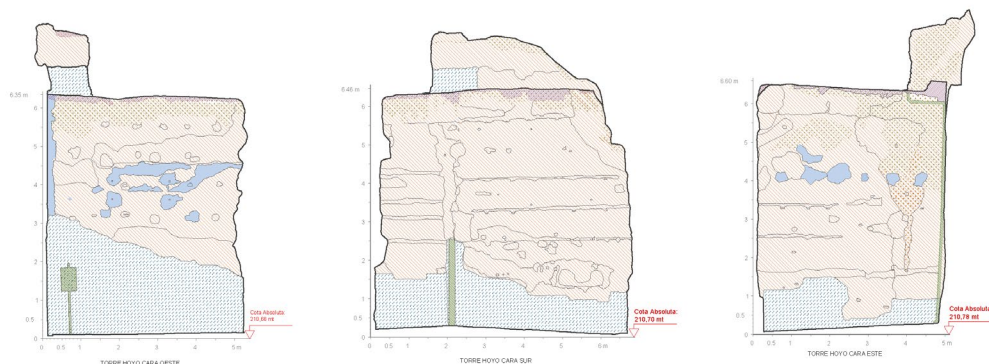


Por otra parte, **elementos añadidos**, como la bajante y algunas piezas de cerrajería (10), se concentran puntualmente en lienzos ESTE y SUR respectivamente, alterando el trazado original y perforando la mampostería.

Finalmente, en la base de la torre, sobre todo en la cara ESTE y en zonas de contacto con el terreno, se concentran **humedades** (12) derivadas de un drenaje deficiente y filtraciones laterales, lo que acentúa la disgregación del mortero y la proliferación de musgos y líquenes.

TRABAJOS PREVIOS

Para abordar las patologías identificadas en la Torre de la Fuente de la Sorda y preparar la superficie para las intervenciones de consolidación, se plantea el siguiente plan de actuaciones previas, diseñado para mitigar la acción de la vegetación, los microorganismos y los depósitos de materiales no originales, sin afectar la integridad histórica del edificio.



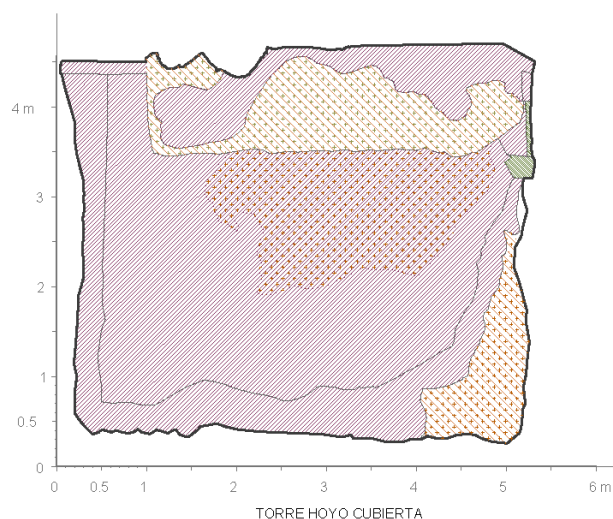
En primer lugar, se realizará una **limpieza y desbroce de vegetación (L.1)**, focalizado en la coronación y en las juntas donde se ha evidenciado el crecimiento de vegetación. Este procedimiento se efectuará de forma manual y poco agresiva, inyectando biocida en los puntos

con mayor enraizamiento para secar la flora parasitaria y proceder a su retirada sin producir daños físicos a la tapia; posteriormente, en las zonas más críticas se aplicará un tratamiento herbicida fungicida por aspersión, utilizando un producto inocuo para el medioambiente y el lienzo, con el fin de prevenir la reaparición de vegetación y microorganismos.

A continuación, se procederá a la **limpieza y saneado superficial del lienzo con cepillo (L.2)**, realizando una remoción mecánica en seco de suciedad y restos adheridos sobre las superficies pétreas y el tapial, utilizando cepillos de cerdas sintéticas suaves. En los casos en que esta limpieza resulte insuficiente, se podrá complementar el tratamiento con el uso de agua destilada y jabones, previa prueba en una muestra, para asegurar una preparación óptima de la superficie en aplicación de tratamientos de consolidación, hidrofugantes o remonte de fábrica de mampostería.

Asimismo, se aplicará una **limpieza mecánica de restos de revestimientos de cal (L.3)** mediante proyección controlada, a baja presión, de chorro abrasivo que respete la integridad del material original, eliminando los residuos del revestimiento deteriorado que puedan interferir con las futuras intervenciones de consolidación.

Como parte de los trabajos de descontaminación y preparación de los paramentos afectados por la acción biológica, se realizará una **limpieza sectorizada de microorganismos (L.4)**. Este proceso consistirá en la eliminación localizada de hongos, líquenes, mohos y otros microorganismos, mediante la aplicación intensiva de un biocida tipo fungicida-algicida (por ejemplo, Biotin T de CTS o equivalente), seguido de la remoción manual de los residuos con cepillos de cerdas sintéticas suaves, cepillos de raíces o espátulas de madera, asistido por aire a presión controlada y siempre bajo la supervisión de la dirección técnica y arqueológica.



Adicionalmente, se ejecutarán acciones dirigidas a retirar intervenciones previas y materiales inadecuados: se procederá a la **demolición de la formación de cubierta y de rellenos añadidos (DE.1)**, mediante el desmontaje manual selectivo del mortero y depósitos de material acumulados en la coronación, eliminándolos de forma cuidadosa para recuperar la configuración original del lienzo. En paralelo, se llevará a cabo una **demolición meticulosa**

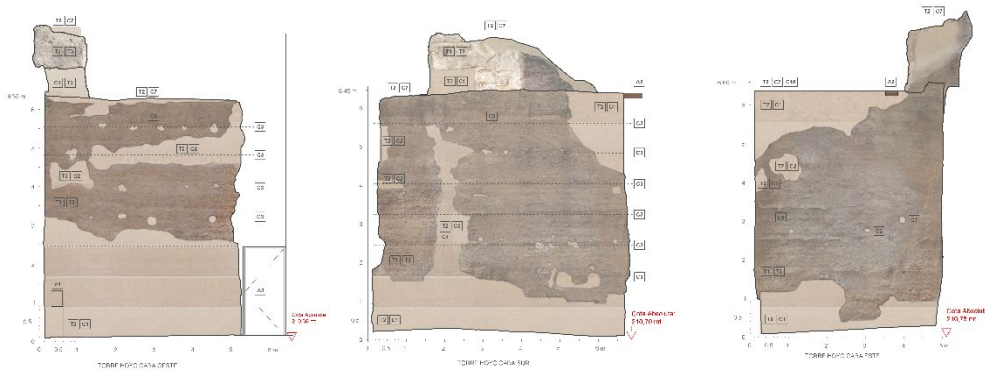
de fábricas de ladrillo u otros materiales superpuestos (DE.2) en el área, realizando la intervención por tramos alternos, de modo que se asegure la integridad estructural en todo momento y se eliminen las superposiciones que distorsionan la lectura histórica del muro.

Por último, para tratar las juntas deterioradas por la presencia de mortero de cemento no original, se contemplan dos niveles de picado manual selectivo: el **picado en juntas con mortero de cemento de densidad media (DE.5, Nivel 1)**, y, de forma similar, el **picado en juntas con mortero de cemento de densidad alta (DE.7, Nivel 2)**. En ambos casos se emplearán herramientas de precisión (cinceles de cromo vanadio ajustables y aire a baja presión), ejecutando los trabajos con extrema delicadeza para evitar daños en el tapial original o en los restos de mortero preexistentes, documentando y etiquetando, en caso de desprendimiento, los elementos sueltos para su posterior reposición bajo supervisión arqueológica.

Estas actuaciones previas están diseñadas para preparar la torre y eliminar o reducir de manera controlada los agentes que han contribuido a la degradación del material, permitiendo que las intervenciones de consolidación se realicen sobre una superficie limpia, homogénea y adecuadamente preparada, con el objetivo de recuperar la integridad histórica y estética de la Torre de la Fuente de la Sorda.

ACTUACIONES PROPUESTAS

A la luz de las patologías identificadas en la Torre del Hoyo, se han definido las siguientes actuaciones de consolidación que abarcan desde la restitución de zonas erosionadas hasta la protección de la coronación, con el objetivo de recuperar la integridad estética y estructural del edificio:



En los tramos donde se evidencia una pérdida profusa de volumen (particularmente en los sectores de la base y en el socalce de la cara SUR, donde se ha observado una pérdida de sección significativa debido a la acción combinada de la erosión y de intervenciones inadecuadas) se procederá a la **restitución de las zonas erosionadas mediante la ejecución de un nuevo tapial de hormigón de cal (Consolidación C1)**. Este tapial se elaborará con un mortero de cal compatible con la tapia original, formulado con hormigón de cal hidráulica (NHL 3.5), arena gruesa y grava seleccionada, complementado, cuando lo requiera el estudio de la fábrica original, con elementos orgánicos (paja o fibras vegetales). La ejecución se

realizará siguiendo el sistema constructivo original, con enconfrados de madera instalados en módulos sucesivos y manteniendo las juntas de conexión para evitar nuevas fisuraciones, respetando la distancia de 80 cm entre agujas, como se estableció originalmente.

En aquellas zonas donde la pérdida de volumen es moderada, sobre todo en áreas del lienzo donde se haya registrado desgaste superficial sin una pérdida masiva, se aplicará la **restitución mediante revoco de cal (Consolidación C2)**. Este revoco se preparará con los mismos morteros de cal empleados en la actuación C1, utilizando áridos finos o medios para ajustar la textura y asegurar una integración homogénea con la superficie existente, quedando rehundido respecto a la cara de acabado original y evitando discontinuidades que puedan favorecer la formación de nuevas grietas.

Para abordar la presencia de grietas y fisuras distribuidas en la cara ESTE, se procederá al **sellado de grietas y fisuras (Consolidación C4)**. Este tratamiento consistirá en un saneado previo de las fisuras seguido del enmasillado superficial de las juntas con masilla tixotrópica, completado con la inyección de lechada de cal a baja presión; en caso de ser necesario, se recogerán los bordes afectados con mortero de cal, de modo que se minimice la penetración de agua y se refuerce la integridad del muro.

Asimismo, ante la presencia de restos de intervenciones anteriores en el socalce y en las zonas inferiores (donde se evidenció la aplicación de materiales añadidos provenientes de fábricas de ladrillo del siglo XIX al XX y reposiciones de llagueado con mortero de cemento (punto 8)) se llevarán a cabo acciones de recuperación, que incluyen el **rejuntado de mampostería (Consolidación C8)** mediante la inyección de mortero de cal en aquellas juntas en las que se detecte la presencia de mortero de cemento o lagunas, previo picado del material deteriorado, y la **reposición de elementos perdidos (Consolidación C9)**, utilizando mampuestos de igual tamaño y naturaleza formulados con mortero de cal, manteniendo la coloración y coherencia con el conjunto original.

Con relación a la cubierta, que actualmente se halla solada con material cerámico contemporáneo y carece de impermeabilización eficaz (punto 9), se optará por la **instalación de una nueva cubierta acabada con mortero hidrófugo de cal (Consolidación C10)**. Esta solución constructiva se resolverá mediante la colocación de una malla geotextil no tejida de polipropileno de resistencia, complementada por paneles drenantes modulares perforados que aseguren la transpirabilidad del conjunto; finalmente, se rematará con la aplicación de una capa de mortero de cal hidrófugo, homogénea en color y textura que garantice la evacuación adecuada del agua y minimice filtraciones.

Como parte integral del sistema de consolidación, se emplearán los siguientes tratamientos complementarios:

- **T.1: Imprimación de consolidante de silicato de etilo** sobre las áreas erosionadas, para mejorar la adherencia del nuevo material al soporte original y reducir el riesgo de fisuración.

- **T.2: Aplicación de una capa de mortero de cal** que garantice la correcta adherencia entre las fachadas existentes y las nuevas, unificando el comportamiento estructural y regulando la absorción de agua.
- **T.3: Hidrofugación de los paramentos verticales** utilizando productos a base de nanopartículas de óxidos, no filmogénicos y permeables, aplicados en dos capas mediante pulverización, para proteger las superficies expuestas a la acción de la humedad.

Por último, se complementará el proyecto con actuaciones complementarias de carácter explicativo y de evacuación de aguas, como la instalación de un **cartel explicativo (A.1)** y la colocación de **vierteaguas (A.2)** en la cubierta, asegurando que cada intervención contribuya a la preservación y valorización de la Torre del Hoyo, integrándose armónicamente en el conjunto patrimonial.



JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO	
Aspecto	Justificación / Descripción
Criterios integrales	Justificación de los criterios arquitectónicos, compositivos, históricos, funcionales, técnicos y económicos considerados en el proyecto.
Criterios de intervención	Explicación de los criterios seguidos para las restauraciones, sustituciones, demoliciones y añadidos.
Estudio de viabilidad	Análisis de la viabilidad de la intervención basado en las nuevas condiciones, usos y necesidades previstas.
Metodología de restauración	Descripción de la metodología a utilizar en las restauraciones.
Parámetros técnicos	Determinación de los parámetros en los sistemas estructural, de compartimentación, envolvente, de acabados, de acondicionamiento ambiental y de servicios.
Valoración de estudios previos	Evaluación de todos los estudios previos indicados en el apartado 2.1.1.B.d) del documento.
Cuadro de superficies	Presentación del cuadro de superficies útiles y construidas por planta, y la ordenación general de la superficie de la parcela urbanizada para proyectos de nueva planta, reforma y rehabilitación.
Viabilidad económica	La intervención es viable económicamente ya que su financiación está garantizada por su promotor.

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 123 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN

VISADO 15/05/2025**Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411**

D. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

La presente intervención en las Torres de Andújar se enmarca dentro de un análisis detallado de las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE), considerando su aplicabilidad en función de las características del edificio y su protección patrimonial. Se evaluarán las prestaciones del inmueble, identificando posibles incompatibilidades con los umbrales normativos y garantizando que las actuaciones respeten su valor histórico, sin comprometer la seguridad ni la funcionalidad.

No obstante, dado que el proyecto se limita a la consolidación estructural de elementos con riesgo de inestabilidad, sin modificaciones constructivas ni afectación de instalaciones, la aplicación del CTE no resulta preceptiva. Esta intervención responde a la normativa específica de conservación del patrimonio, asegurando el cumplimiento de los reglamentos técnicos aplicables sin alterar la configuración original del bien protegido.

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 124 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN

VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

En la presente memoria constructiva se detallan las soluciones adoptadas para la intervención de los torreones de Andújar, conforme a la normativa contractual vigente. Se describen con precisión los materiales, sistemas constructivos e instalaciones previstos, así como los apeos, protecciones y andamios, especificando dimensiones, calidades, texturas y colores, sin contradecir lo establecido en planos, pliego y presupuesto. La elección de materiales y métodos se ha fundamentado en criterios de intervención patrimonial, garantizando la durabilidad y seguridad de la obra con un gasto mínimo de conservación, en consonancia con los requisitos técnicos y contractuales que rigen este tipo de intervenciones en bienes históricos.

Las actuaciones se estructurarán en dos grandes bloques. Por un lado, se desarrollarán las actuaciones previas como limpieza de paramentos, demoliciones puntuales y preparación del soporte, orientadas a eliminar los elementos deteriorados o superfluos que puedan interferir con la ejecución de la intervención principal.

Por otro lado, se llevarán a cabo las acciones de consolidación, restauración y refuerzo, que garantizarán la integridad estructural y la conservación estética de los torreones, preservando su valor patrimonial y adaptándolos a los criterios técnicos exigidos para intervenciones en bienes históricos.

1.2.1. TRABAJOS PREVIOS

A. LIMPIEZA

L.1. Limpieza y desbroce de vegetación

Desbroce general del enraizado en las coronas superior de flora parasitaria. El procedimiento será manual y poco agresivo. En aquellos puntos donde el enraizamiento sea mayor, no se arrancarán en vivo, sino que se les inyectará un biocida que las seque, y posteriormente se retirarán sin producir daños físicos a la tapia. Posteriormente, a modo de prevención, en las zonas más afectadas, se procederá a realizar un tratamiento herbicida fungicida, aplicando el producto mediante aspersion. El herbicida a utilizar será inocuo para el medioambiente y el lienzo.

L.2. Limpieza y saneado superficial del lienzo con cepillo

Limpieza de superficies pétreas y /o de tapial, con cepillo de cerdas sintéticas suaves para preparación de las mismas en aplicación de tratamientos de consolidación, herbicidas, tratamientos hidrofugantes, remonte de fábrica de mampostería o de tapial o adobe, bajo la supervisión de arqueólogo, con eliminación mecánica en seco. En los casos en los que la limpieza en seco sea insuficiente se podrá emplear el uso de agua destilada, así como jabones (previo ensayo en una muestra)

L.3. Limpieza mecánica de restos de revestimientos de cal

Limpieza mecánica mediante proyección controlada, a baja presión de chorro abrasivo respetando la integridad del material original.

L.4. Limpieza sectorizada de microorganismos (hongos, líquenes, musgos)

Eliminación sectorizada en paramentos de tapia, ladrillo o mampostería con proliferación de algas, líquenes, mohos y microorganismo varios, realizando tratamiento intensivo de biocida (fungicida-algucida), con utilización de Biocida tipo Biotin T de CTS o similar para proceder posteriormente a la eliminación manual de los restos con cepillos de cerda sintética suave, cepillos de raíces o espátulas de madera, con ayuda de aire a presión controlada. Todo ello realizado por personal especialista, en las fases y orden que se considere necesario, y bajo la supervisión de la dirección técnica. Posteriormente en las zonas más afectadas, se procederá a realizar un tratamiento herbicida fungicida, a modo de prevención, aplicando el producto mediante aspersion. El herbicida a utilizar será inocuo para el medioambiente y el lienzo.

L.5. Limpieza de pintadas

Mediante aplicación de agua destilada a presión. Los lienzos no deben ser dañada de ninguna manera por los agentes de limpieza.

B. DEMOLICIONES

DE.1. Demolición de formación de cubierta y rellenos añadidos

Desmontaje de rellenos con medios manuales de material de agarre de mortero en la cubierta o coronación de muros, mediante picado manual selectivo y retirada de depósitos, eliminación de material desplazado o con pérdida de cohesión.

DE.2. Demolición meticulosa de fábricas de ladrillo u otros materiales superpuestos en el lienzo

Asegurando la integridad de los elementos estructurales. En grandes paños ejecutar por tramos alternos para evaluar riesgos de colapso de la estructura existente.

DE.3. Demolición selectiva de enfoscado y morteros de cemento

Se realizará la demolición selectiva del enfoscado y de los morteros de cemento, utilizando medios manuales que aseguren una remoción precisa sin comprometer la integridad de las estructuras circundantes.

DE.4. Retirada de elementos discordantes

Se procederá a la retirada de los elementos discordantes, tales como bajantes, carteles, cableado y mobiliario urbano, eliminando cualquier interferencia que pudiera afectar al correcto desarrollo de las obras de restauración (bajantes, carteles, cableado, mobiliario urbano...).

DE.5. Picado manual selectivo de las juntas donde existe mortero de cemento

Se llevará a cabo un picado manual selectivo de las juntas en las que se ha detectado mortero de cemento deteriorado o inadecuadamente colocado entre los mampuestos, con el objetivo de preparar adecuadamente las superficies para las aplicaciones de restauración posteriores.

- **Nivel 1: Mortero de cemento densidad media:** Adecuación de rejuntado de muros de tapial existente, con morteros de cemento, en mal estado o con eflorescencias, para su posterior reposición con materiales nuevos y adecuados, con la utilización de la herramienta adecuada que no produzcan ningún tipo de percusión o palanca que pueda provocar daños; soplado con aire a baja presión para el correcto vaciado de las juntas y en los casos necesarios, utilizando cinceles de cromo vanadio de 2.4 a 25 mm en función de las necesidades. Los trabajos deben realizarse con extremada delicadeza y cuidado para evitar dañar tanto los elementos del tapial original como los posibles restos de mortero preexistentes. Ante cualquier cambio de dureza, tonalidad o granulometría de la mezcla a eliminar se deberá consultar con el arqueólogo

encargado. En casos de mampuesto, cuando como resultado de la eliminación del mortero de rejuntado la pieza se quedase suelta se deberá proceder a la realización de un croquis de su posición exacta y al etiquetado de la pieza, la que deberá ser limpiada por todas sus caras, incluso las ocultas, y realizar toda la toma de datos necesaria para poder colocar la misma de nuevo en el lugar original. Todo esto bajo la supervisión de arqueólogo.

DE.6. Demolición de tapia de ladrillo hasta la cota del firme

Se efectuará la demolición de la tapia de ladrillo hasta alcanzar la cota del firme, aproximadamente a la altura de los vierteaguas, para nivelar la superficie y eliminar los elementos que impiden una correcta intervención en el área.

DE.7. Picado manual selectivo de las juntas donde existe mortero de cemento entre mampuestos

Se repetirá el proceso de picado manual selectivo en aquellas juntas donde se encuentre mortero de cemento de densidad alta (**Nivel 2**), aplicando criterios similares a los del **DE.5** para asegurar una transición homogénea entre los mampuestos y garantizar la estabilidad y durabilidad del tratamiento restaurador.

- **Nivel 2: Mortero de cemento densidad alta (Ídem DE.5)**

Se llevará a cabo un picado manual selectivo de las juntas en las que se ha detectado mortero de cemento deteriorado o inadecuadamente colocado entre los mampuestos, con el objetivo de preparar adecuadamente las superficies para las aplicaciones de restauración posteriores.

1.2.2. ACTUACIONES PREVISTAS

C. TRATAMIENTOS

T.1. Imprimación de consolidante de silicato de etilo, para consolidación de superficies erosionada.

Este proceso se aplica a materiales arquitectónicos degradados para mejorar su estabilidad estructural y prolongar su conservación. A continuación, se desglosan las fases del procedimiento descrito:

1. *Preparación de la superficie:* Antes de aplicar el consolidante, se realizan tapas y anclajes para estabilizar las zonas erosionadas y evitar desprendimientos. Esto puede incluir la colocación de injertos de material compatible o el refuerzo con elementos auxiliares.
2. *Aplicación de la solución consolidante:* Se utiliza un producto basado en Ésteres Etílicos del Ácido Silícico, disueltos en un disolvente (Ras Mineral). Estos ésteres tienen la capacidad de penetrar en el material degradado y, al reaccionar con la humedad del ambiente, se convierten en sílice amorfa, uniendo y fortaleciendo las partículas internas.
3. *Control de la absorción y aplicación gradual:* El consolidante se aplica en baja concentración para evitar alteraciones visibles en la superficie, como brillos no deseados. Se aplican dos o tres capas sucesivas, dependiendo de la capacidad de absorción del soporte y el nivel de erosión.
4. *Respeto al acabado original:* En las zonas donde aún se conserva la textura o pátina original del material, se evita una intervención agresiva, manteniendo la apariencia existente sin alteraciones visuales significativas.

Este proceso se usa comúnmente en la restauración de tapias de cal, piedras naturales y materiales históricos porosos, evitando la progresión del deterioro y asegurando su durabilidad sin modificar su estética original.

T.2. Capa de mortero de cal para la mejora de la adherencia entre las fábricas existente y nueva.

El objetivo del escalechado con lechada de cal hidráulica (mezcla de cal hidráulica y agua, con posible adición de áridos finos o puzolanas) es:

- Garantizar una correcta adherencia entre la tapia original y la nueva.
- Unificar el comportamiento estructural de ambas fábricas, evitando fisuras o separaciones.
- Regular la absorción de agua de la tapia original, evitando un secado desigual del nuevo material.
- Favorecer la cohesión y compatibilidad química entre los materiales de construcción.

El procedimiento de ejecución se describe a continuación:

Paso 1: *Preparación del soporte (tapia existente):*

- Se limpia la superficie de la tapia original, eliminando polvo, sales, vegetación o materiales sueltos que puedan afectar la adherencia.
- Se realiza un cepillado manual o con herramientas mecánicas suaves para abrir los poros del material y mejorar la penetración de la lechada.
- Si el muro presenta zonas muy erosionadas o inestables, se pueden consolidar previamente con un tratamiento compatible.

Paso 2: *Aplicación del escalechado con lechada de cal*

- Se prepara una lechada fluida de cal hidráulica, mezclando cal hidráulica con agua en proporción adecuada hasta obtener una consistencia líquida, pero con cuerpo.
- La lechada se aplica mediante brocha o proyección, asegurando que cubra uniformemente la superficie de la tapia existente.
- Se deja reposar y absorber la lechada, permitiendo que impregne los poros del material original sin formar una película superficial.

Paso 3: *Ejecución de la tapia nueva*

- Con la lechada aún fresca, se inicia la construcción de la nueva tapia con hormigón de cal, vertiéndolo en tongadas y compactándolo adecuadamente.
- La presencia de la lechada mejora la conexión química y mecánica entre ambas fábricas.

Paso 4: *Acabados y curado*

- Se protege la zona para evitar un secado rápido, que podría generar fisuras o problemas de adherencia.
- Se mantiene una humectación controlada durante el proceso de fraguado de la cal para garantizar una correcta carbonatación.

Consideraciones y limitaciones

- Es fundamental que la cal hidráulica sea compatible con la tapia original para evitar problemas de adherencia o degradación.
- No se debe aplicar en exceso para evitar la formación de capas gruesas que puedan desprenderse.
- El proceso debe realizarse en condiciones ambientales adecuadas, evitando temperaturas extremas y corrientes de aire que aceleren la evaporación.
- En algunos casos, puede ser necesario reforzar la conexión con elementos mecánicos (pasadores o anclajes de fibra de vidrio).

T.3. Hidrofugación de paramento vertical de alta porosidad de tapia, ladrillo o mampostería.

Mediante producto de alta porosidad en base a nanopartículas de óxidos, no filmogénico, permeable, inalterable ante radiación UV, transparente y reaplicable (Tecnadir

PRS Performance de Tecnan o equivalente), consistente en la aplicación de 2 capas de producto mediante pulverización sobre paramentos exteriores con porosidad media-alta.

La aplicación de un hidrofugante en las superficies pétreas exteriores de las torres es esencial para reducir la humectación de la piedra durante los períodos de lluvia. Esta medida preventiva tiene como objetivo principal evitar la activación de los mecanismos de cristalización de sales, que son los principales agentes de deterioro en la piedra de marés. El hidrofugante a utilizar debe cumplir con las siguientes características:

- No Filmógeno: El producto no debe formar una película superficial que impida la transpiración natural de la piedra.
- Estable e Inocuo: Debe ser químicamente estable y no debe reaccionar negativamente con la piedra o alterar significativamente su apariencia.
- Durabilidad: El producto debe tener una alta durabilidad para proporcionar una protección efectiva a largo plazo.

Para seleccionar el hidrofugante más adecuado, se realizarán ensayos con tres hidrofugantes comerciales compatibles con piedra caliza:

1. Solución a base de nanopartículas de sílice en isopropanol.
2. Dispersión acuosa de nanopartículas de sílice funcionalizadas.
3. Mezcla de organosiloxanos oligoméricos en solución acuosa.

Las pruebas se realizarán en áreas limpias y libres de sales, aplicando dos capas húmedo sobre húmedo mediante pulverización. Una vez secas las zonas de ensayo, se evaluará su capacidad hidrorrepelente observando el efecto de perlado de las gotas de agua y utilizando permeámetros para medir la permeabilidad al vapor de agua. Además, se empleará un espectrocolorímetro para analizar cualquier cambio colorimétrico en las muestras.

El hidrofugante seleccionado se aplicará en dos capas contrapeadas mediante pulverización para asegurar una distribución uniforme. Este método garantiza una protección eficaz contra la absorción de agua, manteniendo al mismo tiempo la transpirabilidad.

Patinado

Si tras la aplicación del hidrofugante se observa una disparidad de tonalidades en la superficie pétreo, se propone el uso de patinado para matizar estas diferencias. El patinado se realizará mediante la impregnación de compuestos inorgánicos estables aplicados a modo de veladura.

Características del Patinado:

- Compuestos Inorgánicos Estables: Se utilizarán compuestos como hidróxido de calcio o silicato de etilo, que son estables y compatibles con la piedra.
- Reversibilidad: El patinado debe ser reversible, permitiendo su degradación progresiva y dejando paso a la pátina natural de la piedra.

La aplicación del patinado sobre el hidrofugante se realizará de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto COREMANS: Criterios de Intervención en Materiales Pétreos (2013). La pátina se fijará mediante el empleo de un aglutinante de naturaleza inorgánica en baja proporción. Se llevarán a cabo pruebas para determinar el proceso más adecuado, asegurando que el patinado no afecte la integridad de la piedra y que pueda degradarse de manera natural con el tiempo.

D. CONSOLIDACIÓN

C1. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdida de volumen, mediante ejecución de nuevo tapial de hormigón de cal.

Antes de intervenir, se realizarán los estudios necesarios (y en su caso los ensayos pertinentes) de materiales para conocer la composición de la tapia original. El procedimiento de ejecución se describe a continuación:

Paso 1: Preparación de la superficie afectada

- Limpieza manual de las zonas erosionadas con cepillos de raíces vegetales para eliminar partículas sueltas sin dañar el soporte.
- Humedecimiento de la tapia original, evitando una absorción rápida del nuevo mortero y mejorando la adherencia.
- Creación de anclajes en las zonas con riesgo de desprendimiento, mediante pletinas o refuerzos con fibras naturales compatibles.

Paso 2: Restitución con tapia de cal

La restitución del volumen perdido se realiza con un mortero compatible con la fábrica original, compuesto por:

- Hormigón de cal hidráulica (NHL 3.5) con arena gruesa y grava seleccionada.
- Argamasa tradicional de cal aérea, arena y tierra natural del entorno.
- Adición de elementos orgánicos (paja o fibras vegetales) si el estudio de la fábrica original lo requiere.

Siguiendo el proceso constructivo que se describe a continuación:

- Se instalan encofrados de madera en módulos sucesivos.
- Se vierte el mortero en capas de 15-20 cm y se compacta con pisón.
- Se dejan juntas de conexión con la tapia original para evitar fisuraciones.
- El proceso se repite hasta completar el volumen perdido.

Paso 3: Acabado y texturizado final

Para integrar visualmente la intervención en la fábrica original, se aplican dos técnicas principales:

- Cepillado superficial con cerdas metálicas: Se realiza una erosión controlada de la superficie para imitar la textura rugosa de la tapia envejecida. Permite suavizar los encuentros entre el material nuevo y el existente.
- Estarcido de tierras naturales y cal hidráulica. El estarcido es una técnica de aplicación de material sobre una superficie mediante una plantilla perforada o por salpicado controlado. En este caso, se usa para:
 - Unificar cromáticamente la nueva intervención con el muro original.
 - Crear una pátina natural mediante la aplicación de una mezcla de tierras locales y cal hidráulica, que se proyecta en seco o diluida con agua.
 - Imitar las irregularidades propias del envejecimiento de la tapia.

Paso 4: Curado y protección final

- Se mantiene la humedad controlada durante al menos 28 días para garantizar el fraguado adecuado de la cal.
- Se aplica una protección superficial si es necesario, como lechadas de cal muy diluidas para reforzar la cohesión sin alterar la transpirabilidad del muro.

C2. Restitución de las zonas erosionadas y con pérdidas de volumen moderada, mediante de aplicación de revoco de cal.

Este proceso se emplea en la conservación y restauración de superficies históricas de muros que han sufrido un desgaste superficial debido a la acción del viento, la lluvia o la contaminación atmosférica, pero sin pérdida significativa de material. Este revoco de cal tiene como finalidad:

- Reintegrar la cohesión y protección del muro, reponiendo la capa superficial afectada.
- Mantener la transpirabilidad del muro, permitiendo el paso del vapor de agua para evitar problemas de humedad.
- Respetar los materiales originales, aplicando morteros de cal compatibles con la fábrica existente.
- Conservar la estética y textura original, sin alteraciones perceptibles en la imagen del conjunto.

La restitución del volumen perdido se ejecutará con el mismo mortero de cal empleado en la actuación C1, con áridos seleccionados (arena fina o media) para ajustar la textura a la granulometría del revoco.

El procedimiento de aplicación es el siguiente:

Paso 1: Preparación de la superficie

- Se limpia el muro eliminando polvo, sales y restos superficiales disgregados mediante cepillado manual o aire a baja presión.
- Se humedece ligeramente la superficie para mejorar la adherencia del revoco y evitar un secado demasiado rápido.

Paso 2: Preparación del mortero de cal

- Se mezcla la cal con los áridos y agua hasta conseguir una pasta homogénea.
- Se deja reposar la mezcla para favorecer la hidratación y plasticidad del material.

Paso 3: Aplicación del revoco

- Se extiende el mortero de cal en capas finas y sucesivas, evitando sobrecargar el soporte.
- Se trabaja con llana o fratás, regulando la presión para no alterar la textura del muro.
- Se integra el nuevo revoco con la superficie existente, quedando siempre rehundido respecto de la cara de acabado del lienzo original, difuminando los encuentros para evitar discontinuidades.

Paso 4: Texturizado y acabado final

- Antes del fraguado, se realiza un cepillado superficial para igualar la textura del muro original.
- Si es necesario, se aplica un estarcido con tierras naturales y cal para igualar el color con el resto del paramento.
- Se deja curar el revoco en condiciones controladas, evitando una evaporación rápida del agua que pueda generar fisuras.

Es importante evitar la aplicación en capas gruesas, ya que puede generar tensiones y desprendimientos. Se recomienda protección inicial frente a la lluvia y el sol directo para un endurecimiento homogéneo. En zonas con mayor deterioro, es necesario preparar el soporte con una lechada de cal para mejorar la adherencia.

C3. Consolidación y tratamiento de oquedades de agujas de madera.

Consolidación profunda y tratamiento de oquedad de agujas de la tapia, iniciando los trabajos con limpieza previa mediante aspirador y cepillo, y realizando preconsolidación del soporte terroso con dispersiones de nanocal en alcohol isopropílico desnaturalizado (Nanorestore o equivalente), aplicado mediante pulverización o brocheado; llevando a cabo posteriormente el cegado de la oquedad mediante inyección de lechada cal (mismo acabado y coloración que la tapia original). Se realizará tratamiento previo de restos de madera de las medias agujas conservadas con inyección de producto insecticida-fungicida (Xy lamon T Especial o equivalente) hasta saturación del soporte y posterior impregnación superficial. Donde quedan agujas se dejará vista la cabeza de las mismas.

C4. Sellado de grietas y fisuras.

Sellado de grietas y fisuras, tras el saneado y la limpieza de las misma. Posterior enmasillado completo superficial de las juntas colindantes con masilla tixotrópica, secado, y relleno de lechada de cal mediante inyección a baja presión. En caso de ser necesario recogida de los bordes de las fisuras ejecutado con mortero de cal.

C5. Cosido de grietas con barras corrugadas de poliéster con fibra de vidrio.

Cosido especial de grietas con barras corrugadas de poliéster con fibra de vidrio de \emptyset 6mm y 40 cm de longitud, insertadas al tresbolillo en posición oblicua cada 25 cm, embebidas en resina epoxi.

C6. Recuperación costra de tapia original.

Recuperación de tapia con pérdida de costra original mediante reintegración superficial de enfoscado, ejecutada con mortero de cal grasa en pasta y árido seleccionado de dosificación 1/3, confeccionado manualmente y aplicado mediante proyección manual en capas sucesivas no superiores a 5 cm. hasta alcanzar espesores medios de 10 cm.; aplicación del mortero realizando una primera capa fluida, repretado de las masas y capas final con árido fino y pigmentos naturales con acabado alisado o rugoso mediante cepillado superficial hasta conseguir la integración en el conjunto.

C7. Capa de protección en coronación.

Capa de protección en coronación de muros a base de mortero de cal, en formación de pendientes que permitan la circulación y evacuación del agua superficial.

C8. Rejuntado de mampostería con mortero de cal.

Relleno de juntas con inyección de morteros de cal en aquellas zonas donde existe mortero de cemento, o hay lagunas, previo picado del mismo.

C9. Reposición de elementos perdidos con mampuestos de igual tamaño y naturaleza.

Tomados con mortero de cal con la misma coloración que el empleado en la restitución del lienzo.

E. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

A.1. Cartel explicativo de la Torre

Diseño metálico de acero galvanizado plegado acabado tipo Oxirón o similar efecto forja marrón. Con cartel impreso adherido en vinilo resistente a la intemperie y a la acción de los rayos ultravioleta.

A.2. Vierteaguas evacuación pluviales de la cubierta de la torre.

Diseño metálico de acero galvanizado plegado acabado tipo Oxirón o similar efecto forja marrón.

A.3. Puerta metálica de cierre patio trasero. (Torre del Hoyo)

Diseño de bastidor con montantes metálicos y cierre con chapa de acero malla acabado tipo Oxirón o similar efecto forja marrón.

A.4. Protección de la base del lienzo. Adecuación de pavimento y recogida de aguas.

Resolución de cubierta:

Impermeabilización de cubierta

Sistema de Pretratamiento con Geotextil:

- Preparación de la Superficie: Antes de aplicar el mortero, se debe limpiar y consolidar la base de la cubierta. Esto garantiza que la malla se asiente sobre un sustrato firme y uniforme.
- Instalación de la Malla: Coloca una malla geotextil no tejida sobre la base, solapando los bordes (al menos 10–15 cm) para asegurar continuidad en el drenaje. La fijación se puede realizar mediante grapas o anclajes específicos que no dañen la superficie.
- Objetivo: Este pretratamiento crea una barrera drenante que permite evacuar el agua infiltrada sin afectar la transpirabilidad del conjunto.

Integración en el Sistema de Mortero:

- Primera Capa de Mortero de Cal Hidrofugo: Una vez instalada la malla, se aplica una primera capa de mortero de cal hidrofugo formulado con aditivos compatibles (por ejemplo, basados en siloxanos). La malla se integrará dentro de esta capa, reforzando la adherencia y actuando como segunda barrera contra la humedad.
- Beneficios: Al fusionar la malla con el mortero, se mejora la estabilidad del revestimiento, se minimiza la aparición de fisuras y se preserva la estética tradicional del edificio.

Sistema Modular de Drenaje:

- Paneles Drenantes con Geotextil Integrado: Otra opción es utilizar sistemas modulares que combinan una malla geotextil con un elemento drenante estructurado (por ejemplo, paneles perforados). Estos paneles se instalan en áreas críticas (como zonas con pendiente baja o concentraciones de agua) y canalizan el agua hacia bajantes o sistemas de evacuación.
- Implementación: Se fija el panel sobre la base consolidada y se solapa con el resto del sistema. Luego se recubre con la capa de mortero de cal hidrofugo, asegurando que el sistema modular se integre de forma discreta en la cubierta.

Malla Geotextil de Cubierta:

Una opción muy utilizada es la línea de geotextiles de Huesker o similares. Por ejemplo, modelos no tejidos de polipropileno de alta resistencia (como la gama Huesker GT o similares) ofrecen una excelente permeabilidad y refuerzo, permitiendo evacuar el agua sin sellar la superficie, lo que resulta ideal para integrarse con un mortero de cal hidrofugo.

Lámina Modular Impermeabilizante:

Para la impermeabilización modular, el sistema Sika Sarnafil o similar es ampliamente reconocido en intervenciones patrimoniales. Este sistema, que se aplica en forma modular o líquida, es compatible con revestimientos tradicionales y garantiza una barrera impermeable sin sacrificar la transpirabilidad, adaptándose a geometrías complejas.

ANEXO I. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL

A continuación, se presentan dos tablas que resumen, de forma técnica, el análisis de cumplimiento (o no cumplimiento) de las exigencias del CTE en el marco de la restauración de las torres de Andújar (Torre del Hoyo, Torre Tavira, Torre Sorda y Torre Lienzo de Silera).

Se han considerado los documentos básicos relativos a la seguridad estructural, en caso de incendio, utilización, salubridad y ahorro de energía, tal y como se expone en el documento consultado

Tabla 1. Cumplimiento de las Exigencias Básicas de Seguridad Estructural y en Caso de Incendio (DB SE, SE-AE, SE-C, SE-A, SE-F, SE-M y DB SI)

Documento Básico (DB)	Ámbito de Aplicación / Intervención	Cumplimiento / Justificación
DB SE (Seguridad Estructural)	Intervenciones en la estructura del edificio que exijan garantizar la capacidad portante y estabilidad.	NO APLICA. La intervención se centra en la conservación y restauración del entramado original sin alterar la configuración estructural, por lo que se garantiza la estabilidad sin necesidad de actuaciones que modifiquen el comportamiento estructural original
DB SE-AE (Acciones en la Edificación)	Determinación de las acciones y cargas que actúan sobre la edificación.	NO APLICA. Se mantienen las cargas y condiciones originales, realizando únicamente reparaciones puntuales que preservan el sistema constructivo histórico, cumpliendo así con lo exigido sin alterar las acciones sobre la estructura
DB SE-C (Cimientos)	Evaluación de la estabilidad y capacidad portante de los cimientos en relación con el terreno.	NO APLICA. La intervención no prevé modificaciones en los cimientos; se conserva el sistema original y, en aquellos casos con signos menores de deterioro, se adoptan medidas de consolidación específicas sin intervenir en la base estructural de forma global
DB SE-A (Acero)	Verificación de la seguridad de elementos metálicos en edificación.	NO APLICA. La tipología de las torres restauradas no contempla elementos en acero. Por tanto, este apartado resulta no aplicable o se cumple de forma indirecta al no existir alteraciones o inserciones de nuevos elementos metálicos
DB SE-F (Fábrica)	Seguridad estructural de los muros y elementos de fábrica (ladrillo, piedra, etc.).	NO APLICA. Se respeta y conserva el entramado constructivo original. Las intervenciones se realizan mediante técnicas de consolidación y restauración propias de la conservación, manteniendo la integridad de los materiales y respetando el carácter histórico de la construcción
DB SE-M (Madera)	Verificación de la seguridad de elementos estructurales de madera.	NO APLICA. La presencia de elementos de madera en estas torres es mínima o nula. En aquellos casos puntuales en que se detecten componentes en madera, la intervención se limita a su conservación, siendo este apartado de no aplicación

(Ref. -003-09454)

GARCIA DE LOS REYES ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.L.P.U Pag. 139 de 142
GARCIA PORTILLO, JUAN CARLOS - Arquitecto

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE JAEN
VISADO 15/05/2025

Registro:25/2/1623 Expediente:25/2/411

DB SI (Seguridad en Caso de Incendio)	Medidas de protección contra la propagación del incendio, evacuación y actuación de bomberos.	NO APLICA
--	---	------------------

Tabla 2. Cumplimiento de las Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización, Salubridad y Ahorro de Energía (DB SU, DB HS y DB HE)

Documento Básico (DB)	Ámbito de Aplicación / Intervención	Cumplimiento / Justificación
DB SU (Seguridad de Utilización)	Medidas orientadas a garantizar la seguridad de acceso, circulación y evacuación de personas en edificaciones.	NO APLICA
DB HS (Salubridad)	Protección frente a la humedad, evacuación de aguas y calidad del aire interior en los cerramientos y superficies en contacto con el terreno o el exterior.	NO APLICA
DB HE (Ahorro de Energía)	Requisitos para la eficiencia energética en la edificación, aplicables principalmente a proyectos de nueva construcción o rehabilitaciones con ampliación de cerramientos.	NO APLICA

Dada la finalidad del presente proyecto de conservación y las características de los elementos a intervenir, no resulta preceptivo la aplicación del Código Técnico de la Edificación. Se trata de bienes protegidos, que no va a ser modificados constructivamente puesto que la intervención se limita a rehabilitar, limpiar, reforzar y consolidar aquellos elementos que presentan riesgo de inestabilidad. No se ven afectadas instalaciones de ninguna clase ni se produce la conexión a nuevas instalaciones. En cuanto a otras normativas, el presente proyecto responde a lo regulado en el apartado de normativas técnicas aplicables y otros reglamentos.

D. MEMORIA TÉCNICA, CONSTRUCTIVA Y DE LAS INSTALACIONES

La intervención de conservación de los torreones de Andújar se circunscribe a acciones de consolidación, restauración y preservación del patrimonio histórico, sin incorporar nuevas instalaciones ni modificar las existentes en el ámbito de las tecnologías de la información o el alumbrado exterior. En este sentido, **no es necesario elaborar una Memoria Técnica de Instalaciones**, ya que la obra no contempla la ejecución, actualización o sustitución de sistemas de cableado estructurado ni de iluminación que requieran el cumplimiento de las especificaciones del Anexo I de la Orden de 2 de junio de 2017, ni la elaboración de un Proyecto Específico de Telecomunicaciones del Edificio (PTE).

La “instrucción de la Viceconsejería de Cultura para la coordinación de actuaciones en materia de TIC” se dirige específicamente a proyectos de nueva instalación o modificación de infraestructuras tecnológicas en edificios de la Junta de Andalucía. Dado que en el presente proyecto la actuación se limita a la restauración y consolidación de elementos estructurales y ornamentales del bien, manteniendo intacta la red de servicios existente, resulta procedente excluir la elaboración de la memoria técnica de instalaciones, en línea con el criterio de intervención mínima y de respeto a la autenticidad patrimonial.

En conclusión, la no necesidad de incluir una Memoria Técnica de Instalaciones en este proyecto se justifica porque la intervención se centra en la conservación del patrimonio, sin afectar la funcionalidad o integridad de los sistemas tecnológicos y de alumbrado ya instalados, por lo que la documentación contractual se enfoca en las memorias técnicas constructivas y de obra civil, siendo innecesario cumplir con los requisitos específicos aplicables a nuevos proyectos de infraestructura TIC o de eficiencia energética.

E. MEMORIA DE CÁLCULO

La no inclusión de una memoria de cálculo se justifica porque el proyecto de conservación de los torreones de Andújar se basa en intervenciones de consolidación y restauración que no implican modificaciones estructurales significativas ni la incorporación de cargas o sistemas nuevos que alteren las condiciones originales de diseño del edificio. Dichas intervenciones se realizan aplicando técnicas y procedimientos basados en criterios de intervención mínima y preservación del valor patrimonial, lo que hace innecesaria la elaboración de nuevos cálculos estructurales, puesto que se utilizan métodos probados y se respetan los parámetros constructivos ya establecidos en el proyecto original.

Además, al tratarse de una actuación que se centra en la reparación y reforzamiento de elementos existentes, en lugar de un rediseño o una ampliación que modifique las condiciones de carga y comportamiento del inmueble, la memoria de cálculo resultaría redundante. Las soluciones adoptadas se fundamentan en la experiencia y en normativa consolidada para obras de restauración en edificaciones históricas, donde las propiedades mecánicas de los materiales y la distribución de esfuerzos ya han sido determinadas en el diseño original, y sólo se requiere asegurar su integridad mediante procedimientos estándar de consolidación sin necesidad de realizar nuevos estudios de cálculo.

1.3. ANEXOS