

Estrategias para la intervención en fábricas de tapia de cal y canto y su aplicación al recinto fortificado de Belver de los Montes

Strategies for the intervention in lime and stone walls and their application to the fortified enclosure of Belver de los Montes

Pedro Iglesias Picazo  Universidad Politécnica de Madrid. España. pedro.iglesias@upm.es
Licinia Aliberti  Universidad Politécnica de Madrid. España. licinia.aliberti@upm.es (autor de contacto)
Maria Dolores González Casado  Universidad de Salamanca. España. lolacas@usal.es
Adela Laura Acitores Suz  Universidad Politécnica de Madrid. España. adela.acitores@upm.es

RESUMEN

La intervención en el patrimonio arquitectónico precisa un estudio previo global que abarque tanto su desarrollo histórico como sus características morfológicas y constructivas, así como su relación con el entorno en que se encuentra. En este trabajo se presenta la metodología empleada para la intervención en la fortificación histórica en tapia de cal y canto de Belver de los Montes, Zamora. La interpretación de las características histórico-constructivas de los restos mediante análisis multidisciplinares permite plantear una forma coherente de abordar las obras de consolidación de un tramo del recinto, que se encuentra en un estado de conservación precario. La metodología desarrollada para este ejemplo concreto podría servir de referencia para futuras intervenciones en elementos de arquitectura fortificada de similares características.

Palabras clave: fortificaciones; tapia; consolidación; Belver de los Montes.

ABSTRACT

Restoration of architectural heritage requires a previous global study including its historical development, its morphological and constructive characteristics and its relationship with the environment. This paper presents the methodology used for the intervention in the historical fortification in lime and stone walling of Belver de los Montes, Zamora. The interpretation of the historical-constructive characteristics of the remains through multidisciplinary analyses allows a coherent approach to the consolidation works of a section of the enclosure, which is in a poor state of conservation. The methodology developed for this specific example could be useful as a reference for future interventions in fortified architecture with similar characteristics.

Keywords: historical fortifications; mud wall; conservation works; Belver de los Montes.

Cómo citar este artículo/Citation: Pedro Iglesias Picazo, Licinia Aliberti, Maria Dolores González Casado, Adela Laura Acitores Suz (2024). Estrategias para la intervención en fábricas de tapia de cal y canto y su aplicación al recinto fortificado de Belver de los Montes. Informes de la Construcción, 76 (575): 6592. <https://doi.org/10.3989/ic.6592>

Copyright: © 2024 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/Received: 18/09/2023
Aceptado/Accepted: 18/07/2024
Publicado on-line/Published on-line: 24/10/2024

1. INTRODUCCIÓN

Los restos de fortificaciones históricas conservados en España, cualquiera que sea su estado de conservación, cuentan con la protección del estado por el Decreto de 22 de abril de 1949 (1), lo cual no ha impedido que muchos de ellos hayan llegado a un grado de deterioro importante por la falta de recursos y la colisión con otros intereses. La reciente aprobación del Plan Nacional de Arquitectura Defensiva por el Instituto de Patrimonio Cultural de España (2) pretende fomentar la conservación de este importante y extenso patrimonio no siempre bien integrado en el desarrollo rural y urbano.

Belver de los Montes se encuentra en la parte sudoccidental de la Tierra de Campos, una comarca que se extiende por León, Zamora, Palencia y Valladolid y ocupa una cuenca ondulada, ligeramente deprimida, atravesada por los ríos Sequillo y Valderaduey. El conjunto fortificado de Belver adquiere singular importancia tras la muerte de Alfonso VII en 1157, que dio lugar a un periodo de enfrentamiento constante a lo largo de la frontera que duró algo más de setenta años (3). Es muy probable que fuera en este momento cuando se adoptase su configuración actual (Figura 1) con, al menos dos recintos y posteriormente una serie de construcciones palaciales, que se caracterizan por el empleo del sistema constructivo de la tapia de cal y canto.

La presencia en la localidad del monasterio de San Salvador, dependiente del importante Monasterio de Sahagún, ha permitido que se conserve una valiosísima documentación escrita desde la época altomedieval.

Este trabajo describe brevemente el esquema metodológico adoptado para definir los aspectos técnicos y constructivos de las obras de consolidación llevadas a cabo.

Tanto el estudio previo como las obras de consolidación han sido promovidos por el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de Zamora y la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Junta de Castilla y León en 2020 y 2021, con el objetivo de entrar a formar parte de la base de datos de esta institución.

Los trabajos se realizaron bajo la supervisión de Hortensia Larrén Izquierdo, Arqueóloga Territorial y la dirección de Pedro Iglesias Picazo, Arquitecto coordinador de un equipo multidisciplinar.

2. METODOLOGÍA

La metodología adoptada sigue el principio de “estudiar antes de intervenir”, y más en concreto las recomendaciones que redactaron Drury y McPherson (4) para Historic England, entre las que destacaremos: a) el objetivo de la intervención en el patrimonio es la preservación de sus valores; b) por tanto es crucial entender su significado; c) las decisiones deben ser razonables, coherentes y transparentes; y d) hay que documentar las acciones para poder aprender de ellas.

En el caso específico de Belver de los Montes, la fase de estudio sigue estos principios y se ha efectuado de acuerdo con las pautas definidas por el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de Zamora con el siguiente esquema: (i) recopilación de información de las fuentes escritas y documentales; (ii) obtención de datos de campo y documentación de los res-

tos existentes; (iii) encuadre de la fortificación en el sistema defensivo y estudio de los paralelos; (iv) análisis interdisciplinar de la información obtenida y (v) definición de las propuestas de actuación.

El estudio se ha llevado a cabo por un equipo interdisciplinar que ha actuado de forma coordinada para hacer una valoración simultánea de los restos desde el punto de vista histórico y constructivo.

La investigación sobre las técnicas constructivas originales y el diagnóstico del estado de conservación de los restos han permitido avanzar una propuesta apropiada de intervención, priorizando las distintas actuaciones. La bibliografía reciente hace hincapié en la necesidad de conseguir una armonía constructiva y visual con los restos conservados en base al estudio de las técnicas constructivas originales (5).

El estudio histórico hace uso de extensa bibliografía sobre las fortificaciones de la Tierra de Campos (3, 6-9) y de las numerosas referencias a Belver de los Montes en la documentación que se conserva en el Monasterio de Sahagún.

La restitución fotogramétrica ha ayudado a realizar la valoración correcta del proceso de puesta en obra de las fábricas y a diferenciar los distintos procedimientos constructivos.

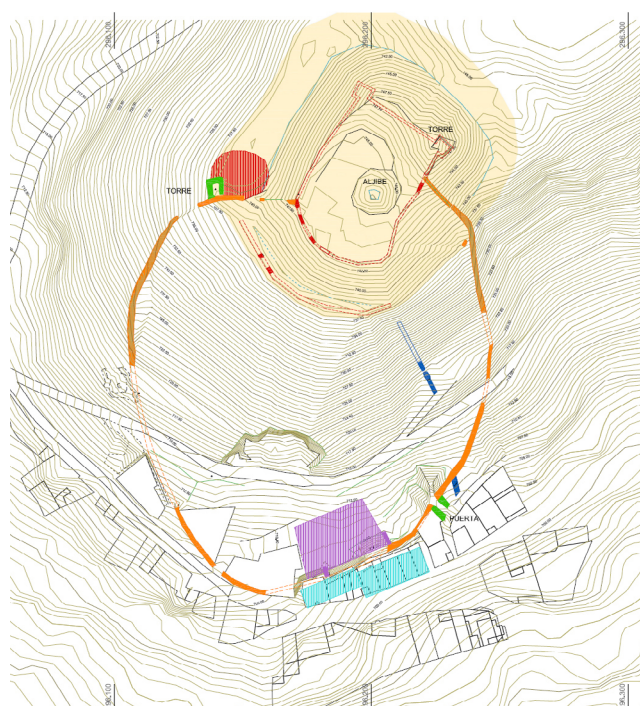


Figura 1. Plano general con indicación de las etapas de construcción del castillo y del recinto amurallado de Belver de los Montes: Etapa 1, siglo XII; Etapas 2,3 y 4 finales siglo XII y comienzo del XIII; Etapas 5 y 6 siglos XIV y XV

3. RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA

Tanto el análisis estratigráfico como el estudio constructivo utilizan como soporte la restitución fotogramétrica de los restos. El levantamiento se ha realizado mediante fotogrametría digital automatizada, empleando una cámara réflex a



Figura 2. Restitución mediante fotogrametría de un sector del tramo oeste. Se evidencian los grandes desniveles y la irregularidad de los restos

formato completo y alta resolución (Canon 5D, sensor CMOS 35,8x23,9 mm) y lentes fijas de 50 mm y 35 mm que se han alternado según las necesidades específicas de cada tramo. Para una correcta organización del trabajo se ha realizado una clasificación de los restos previa a la toma de datos, empezando por la puerta en el tramo meridional para seguir en sentido antihorario el recinto amurallado y sucesivamente incorporar los escasos restos del castillo. La toma de datos ha sido especialmente complicada debido a los grandes desniveles y la irregularidad del terreno, además de la presencia de una densa vegetación que limita la visibilidad tanto en el interior como en el exterior de las murallas (Figura 2). Los modelos fotogramétricos se han escalado y orientado en base al levantamiento topográfico realizado previamente. Esta operación ha conllevado ciertas complicaciones por la irregularidad de los restos y la dificultad de encontrar puntos de referencias claros que pudieran emplearse como enlace entre los datos topográficos y fotogramétricos (10).

A partir de los modelos de restitución se ha generado una serie de materiales útiles para el estudio del estado de conservación de los restos. Se han realizado dibujos en planta, alzado y sección, junto con las ortofotos, que ofrecen información relevante sobre los materiales, el estado de conservación de las superficies y la localización de elementos útiles para estudiar las fases de construcción de las estructuras.

La elaboración del estudio estratigráfico de los restos constructivos conservados ha partido, inevitablemente, de la observación in situ de la muralla de Belver al objeto de establecer, en una primera aproximación, diferentes fases constructivas, así como acciones significativas en la historia del monumento. Para el análisis de cada sector se ha empleado el método de la matriz de Harris con la finalidad de situar en un orden secuencial relativo las unidades estratigráficas (Figura 3). El trabajo de campo se ha apoyado en el levantamiento fotogramétrico, que ha permitido observar detalles que no resultaban visibles a primera vista in situ, y obtener una visión detallada de conjunto del recinto amurallado.

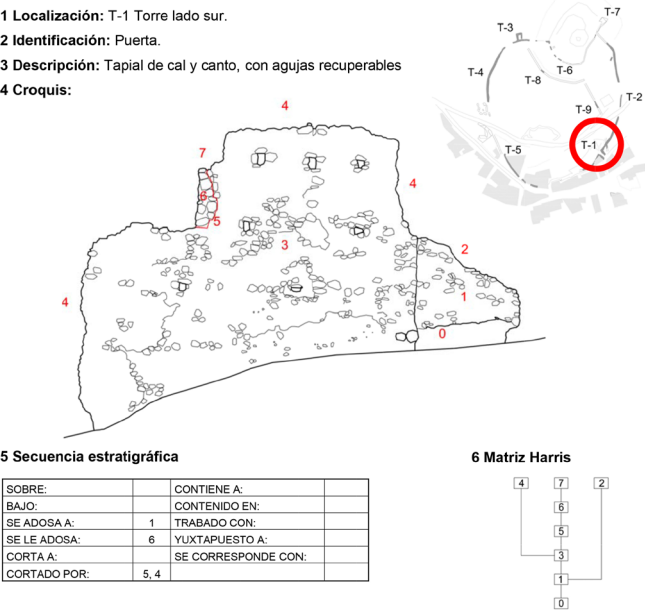


Figura 3. Análisis estratigráfico de un sector de la puerta del recinto

4. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Las primeras etapas de la construcción del recinto amurallado explotaron las ventajas tácticas que les ofrecía la topografía del terreno, un cerro elevado sobre el cauce del río Sequillo. Todavía se conservan los restos del foso de excavación cuyos materiales se emplearon para sobreelevar la parte más alta del cerro. Con toda la cautela que debe tenerse antes de haber realizado las oportunas excavaciones arqueológicas, podríamos decir que nos encontramos ante una mota. Esta construcción aprovecharía las características geotécnicas del “conglomerado rojo” y de la “arenisca de Belver” que constituyen el sustrato más superficial tal como podemos ver en el Mapa Geológico de España a escala 1: 50.000 (11) que se encuentran en las capas más superficiales del terreno, que pueden mantener taludes prácticamente verticales, para reforzar las cualidades defensivas del cerro. Esta defensa fue posteriormente reforzada por otra de tapia de cal y canto, técnica que encontraremos en la mayoría de las fábricas del conjunto.

La tapia de cal y canto es utilizada en un gran número de las fortificaciones de la frontera (8) y se extiende desde Galisteo (Cáceres) hasta Almanza (León) (6). En la zona oriental de Castilla encontramos también fábricas de cal y canto con características similares a las de las fortificaciones entre León y Castilla, por ejemplo, el castillo de Peroniel del Campo y las murallas de Peñalcázar (12). Esta técnica se caracteriza por la facilidad de obtener los materiales del propio terreno y la simplicidad de la construcción que no requiere una mano de obra especializada, permitiendo a los propios habitantes de las zonas interesadas participar en las obras de fortificación, que se solían construir muy deprisa.

La construcción de este tipo de fábrica se realiza mediante hiladas y superposiciones de módulos de pared, contruidos colocando un encofrado de tablas de madera y vertiendo en su interior un hormigón de cal y canto rodado. Se denominan tapias a los módulos de pared y tapiales a los encofrados realizados para su construcción (13). Los tapiales se apoyan normalmente sobre piezas horizontales de madera que se denominan agujas y que absorben los esfuerzos laterales con cuerdas que se tensan convenientemente. Las agujas, que pueden extraerse o no, dejan su huella en las fábricas en forma de mechinales o agujales, que le dan su aspecto característico.

Uno de los ejemplos más espectaculares de murallas de cal y canto lo encontramos en Ciudad Rodrigo que no se perdió tan rápidamente su uso militar por su situación próxima a la frontera con Portugal. Se conserva prácticamente la totalidad del perímetro con modificaciones renacentistas que le dan el aspecto abaluartado, pero manteniendo grandes paños de tapias de cal y canto de la que se conservan algunos tramos de siete tapias de altura.

Cabe destacar también entre los numerosos restos conservados de murallas de cal y canto el recinto de Mansilla de las Mulas, donde se han conservado algunos restos de las almenas.

En Belver encontramos tres tipos de fábrica de tapia de cal y canto distintas que, aunque emplean el mismo canto silíceo que se recoge en los alrededores, se diferencian por el sistema de encofrado. Dos de ellas emplean algún tipo de aguja para mantener los costeros y otra no presenta ninguna marca que indique el uso de este elemento. A continuación, se describen las características principales de los tres tipos.

4.1. Tapia con agujas recuperables

Se conservan varias estructuras que muestran claramente que se han empleado agujas de madera, que se han recuperado posteriormente, y han dejado los “agujales” o “mechinales” característicos.

Un grabado de Rondelet (14) describe con precisión el sistema de encofrado denominado tapial “en este caso de tierra” junto con los materiales y utensilios necesarios para su puesta en obra. Aquí, como en numerosos textos, se ve que los tapiales se disponen a matajunta, aparejados. Villanueva (15) indica en el Arte de la Albañilería que “el medio de la tapia de arriba debe caer sobre la junta de dos tapias de abajo [] porque de ese modo las paredes quedan con mucha más fortaleza, y no forman aberturas tan fácilmente” (Figura 5).

En Belver se emplearían encofrados similares, pero no se utilizarían para sujetar la tierra apisonada sino para confinar la mezcla de canto silíceo del terreno con un hormigón de cal, grava y arena como aglomerante de cantos rodados de gran tamaño. Para poder recuperar las agujas para emplearlas en el siguiente tramo es necesario formar previamente los mechinales, de un tamaño algo mayor que las agujas, de manera que luego se puedan extraer con facilidad.

Encontramos estos agujales en los escasos restos del castillo, tanto en el tramo conservado en el lienzo sur, como en los arranques del forro de la cimentación de la torre nordeste. Los restos de la torre no nos permiten determinar las dimensiones de la fábrica, pero los restos del lienzo sur nos permiten intuir que el muro no llegaría a los dos metros de espesor de los lienzos del resto del recinto, y tendría aproximadamente una anchura de un metro sesenta centímetros (1,60 m). Por tanto, estaríamos ante muros de poca altura, quizás tres o cuatro tapias. El tramo conservado tampoco permite determinar la altura de las hiladas, pero podemos intuir las longitudes de los encofrados alrededor de los dos metros y medio (2,50 m).

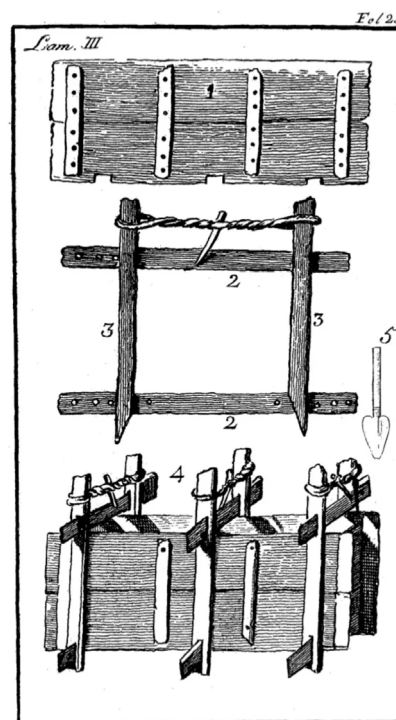


Figura 4. Grabado descriptivo del sistema de tapia apeado según la versión de Villanueva (16)



Figura 5. Muros de tapia de cal y canto de la puerta construidos después del lienzo de la muralla

También están construidas con la misma técnica la puerta y la torre, ambas en un muy precario estado de conservación. La torre apenas conserva restos del acabado superficial, mientras que la puerta si nos deja adivinar las caras, incluso un hueco en su parte superior. Las medidas de los encofrados oscilan entre algo más de un metro (1,10 m) y un metro y treinta centímetros (1,35 m) de altura, siendo las longitudes más variables, siempre en torno a los dos metros y medio (2,50 m). Tanto la puerta como la torre se han construido después de los lienzos de muralla a los que se adosan, como hemos podido determinar en la lectura muraria. En la puerta (Figura 5) vemos que la superficie de contacto tiene un desplome de alrededor de cuarenta centímetros (40 cm). También vemos que, al construir la puerta, se ha bajado el nivel del terreno por debajo de la cota de cimentación de la muralla.



Figura 6. Detalle de la puerta que muestra el lienzo de muralla cimentado sobre la estructura en tierra y la junta vertical en contacto con el muro ortogonal



Figura 7. Detalle de la cimentación del lienzo este del recinto amurallado de Belver



Figura 8. Vista de la muralla de San Pedro en Latarce

4.2. Fábrica de refuerzo

En el tramo más próximo a la puerta y en el espacio que queda entre la muralla y una vivienda con entrada por la calle las Vistillas es difícil encontrar hiladas, aunque es posible descubrir juntas constructivas verticales, lo que nos hablaría de una forma de edificación por tramos en la que se iría sustituyendo de forma progresiva alguna estructura más antigua (Figura 6). Pensamos que esta estructura podría ser de tierra, aunque habría que realizar una campaña de excavación arqueológica para poder determinarlo con seguridad.

Este tipo de fábrica, que forra una estructura de tierra, está descrito por Cobos, Castro y Canal (7) como construcción “contra terraplén” y el ejemplo más claro está en el forro de la torre de Castronuevo de los Arcos. En la descripción del recinto (7) leemos: “Del trazado solo se conservan restos de muros de cal y canto en el sur y en la zona del castillo, pero el perímetro está muy delimitado por un fuerte terraplén que eleva todo el recinto (...) Los restos de tapias de cal y canto se concentran en la zona sur (quizá solo se emplearan en esta parte quedando el resto protegido por terraplenes)”. Durante esta etapa de refuerzo de las estructuras de tierra se modificó la planta del castillo para formar el único ángulo recto de la fortificación.

Todavía quedaban restos de estructuras de tierra en 1511 cuando, según Martín Benito (16), Pedro Montero realiza una serie de reparaciones en la torre que incluían: “derribar toda la pared de tierra de dicha torre ansy como va ençima del paño labrado fasta juntar con el tejado” (Archivo de la Casa Ducal de Alburquerque. 63, leg. 13, nº 24). Encontramos restos que podrían ser de una estructura similar en el arranque del lienzo este del castillo, junto a la torre. Allí podemos ver el resto del movimiento de tierras del terraplén primitivo sobre el resto de su refuerzo de fábrica de cal y canto. Fortificaciones bajomedievales construidas con técnica similares se encuentran en la franja oriental de la corona de Castilla en la actual provincia de Soria, entre las cuales los castillos de Ucero, parte de Castillejo de Robledo y algún resto del castillo de Soria (17).

4.3. Parejas de agujales de vara de fresno

Pero el procedimiento constructivo más característico del recinto es el que deja parejas de varillas de madera de fresno en sustitución de las agujas tradicionales anteriormente descritas. Lo encontramos en algunas fortalezas de la frontera del XII-XIII entre Castilla y León (8), y puede deberse a la dificultad de extraer las agujas en un muro de cierto espesor y a que la escasez de madera no hiciera viable del punto de vista económico la posibilidad de dejarlas en la fábrica como sucede en otros lugares.

Cobos, Castro y Canal (7) describen también este sistema: “Los constructores recurren al uso de agujas formadas por varas de madera de fresno de secciones mínimas (1 o 2 cm de diámetro) colocadas en parejas, de manera que mediante estas dos varas se pudieran sostener los puntales verticales que contienen a las tablas de encofrado en la base de los cajones, mientras en la parte superior (libre) se podía atar con sistemas recuperables con maderos conformados para tal efecto o cuerdas tensadas, por ejemplo. Aunque este método empleaba poca madera, las varas debían ser abundantes en la zona, ya que, a razón de seis varas por tapial, en el caso de San

Pedro de Latarce, contando unos 670 tapias, se puede decir que se emplearon más de 3.800 varas que debían medir unos tres metros de largo y ser medianamente rectas para facilitar su empleo, aunque en verde y torcidas se podrían enderezar igualmente”. Estos autores hicieron un experimento a escala 1:2, en el que reprodujeron con éxito el sistema de encofrado descrito. Para mantener la estabilidad de los encofrados durante el proceso constructivo, en el que ven sometidos a un fuerte empuje lateral que tiende a abrirlo, se colocan unas presillas confeccionadas con tablas de maderas y cuñas que realizan la misma función de las cuñas de las agujas del sistema descrito por Rondelet (14).

Al final de la tapia en su testero se construye un murete con cantos de mayor tamaño bien aparejados, que Cobos, Castro y Canal (6) denominan “cantos apilados”. Estos finales de los cajones se pueden observar en los restos de los muros que nos indican la dirección en la que construyeron las fábricas, tanto en tanto en Belver como en San Pedro de Latarce, cuyas murallas se encuentran en mejor estado de conservación (Figura 8).

Las dimensiones de las tapias en ambos casos son muy similares. Fernando Cobos (18) indica que las dimensiones de las tapias de San Pedro son de 1,3 metros de alto por 2,5 metros de largo con variaciones pequeñas en su altura y algo más importantes en su longitud. En Belver tenemos alturas comprendidas entre 1,15 y 1,30 metros y longitudes que oscilan entre 2 y 2,50 metros. Donde se aprecia una diferencia más clara es en la anchura. Mientras que en San Pedro de Latarce el espesor de los muros es de dos metros y medio (2,50 m), en Belver es de dos metros (2 m). Este hecho nos indica que se trata de murallas de distinta altura: siete u ocho niveles en San Pedro de Latarce (18) y cuatro o cinco en Belver (5-6 metros).

En Belver vemos que las tapias se colocan paralelas al terreno y, mientras que los muretes de cierre se disponen en perpendicular a la hilada, las marcas de los refuerzos de los encofrados se disponen casi en vertical. También tenemos que destacar que no se cumple la ley de traba.

En el lienzo oeste, tenemos que destacar la presencia de grandes mechinales en la base que servirían para ejecutar el apoyo de una estructura vertical auxiliar “de apeo externo, en los tres primeros niveles de tapia, y que alcanzan una altura desde la cual se pueden apear los empujes horizontales mediante puntales inclinados directamente hasta el terreno” (7) o, como dicen VV. AA (8) con “mechinales de arranque en la base del muro de 15 x 15 cm aproximadamente de sección, indicando que se levantaron sobre una estructura existente a modo de murete o cimentación de tapia, que pudiera ser una cerca existente que se aprovecha como cimentación”. Sin embargo, nosotros no vemos esta cimentación de tapia, sino que pensamos que el muro de cal y canto está cimentado sobre el terreno aprovechando la capacidad portante del conglomerado rojo de Belver sobre el que se asienta.

En un documento de principios de 1511 se indica que “para mayor seguridad de la obra se eche muy fuertes y largos travesaños así por las esquinas como por el paño así fechos e traviesen toda la obra a cada tres hiladas sus travesaños a trechos” (19); es decir, un travesaño colocado verticalmente para trabar las tres hiladas inferiores de la obra. Esta técnica la describe también Cointereaux en su tratado (20). En

el caso de Belver, los travesaños irían colocados sobre unos travesaños de madera que atravesarían el muro, quizás solo parcialmente, y les servirían de base. La presencia de los grandes travesaños hace que no sean necesarias las agujas o que quizás se empleasen agujas de vara de fresno, pero con la misión exclusiva de realizar el replanteo de las tapias y no para soportar su empuje lateral. Esto explicaría la dificultad de distinguir sistemáticamente las parejas de orificios que tenemos en otras zonas de la fortificación de Belver; en concreto, en el lienzo este, donde no hemos encontrado marcas de agujales de fresno. Tampoco hemos visto los mechinales de colocación de las zapatas de madera de arranque de los travesaños de montaje. En esta zona la cimentación de la tapia presenta unas irregularidades en forma de media luna, de entre un metro y un metro setenta, debidas a la singularidad del terreno que no hemos visto en otros lugares y que podrían deberse a la particularidad de la cimentación de la obra de Belver (Figura 7).

5. ESTADO DE CONSERVACIÓN

El recinto amurallado de Belver de los Montes se encuentra en un estado de conservación precario ya que no mantiene elementos horizontales—solo se han conservado en pie parte de los verticales— y ha perdido casi todo el material de acabado superficial (Figura 9). Además, la plantación de coníferas impide recorrer el recinto y no permite al visitante tener una idea clara de su configuración. Por último, hay una serie de edificios e instalaciones, de escaso valor, que se sitúan dentro del recinto o adosados por la cara exterior distorsionando su estructura y su comprensión. La principal causa de la parcial destrucción de las fortificaciones de Belver es el abandono, por haber perdido su utilidad como elemento defensivo, lo que llevó a interrumpir las labores de mantenimiento. De acuerdo con Martín Benito (9) las construcciones del recinto se encontraban en estado ruinoso ya a comienzos del siglo XVII. Actualmente está en curso un proceso de destrucción gradual que requiere de una intervención inmediata para prevenir futuros daños de los restos conservados. Para poder actuar resulta necesario estudiar las causas de estos procesos y la situación concreta de los diferentes sectores del conjunto con especial atención en la zona de intervención.



Figura 9. Foto de la torre mostrando pérdida de material, elementos inestables y coronaciones en mal estado

5.1. Causas del deterioro

El proceso de deterioro de los muros comienza por las coronaciones. La acción de las inclemencias del tiempo (los cambios de temperatura y humedad, y la acción disolvente del agua) hacen que se vayan desmoronando los morteros. Este proceso se amplifica con las heladas: una vez que el agua penetra en la fábrica puede llegar a tener un efecto destructivo importante ya que, al helarse, aumenta considerablemente de volumen ejerciendo una presión que ni los morteros ni los elementos pétreos son capaces de resistir. En general la degradación de las coronaciones se va produciendo de forma lenta pero constante: los cantos de río se van quedando sin conglomerante y se deslizan hacia el suelo. Hay una diferencia sustancial entre unas zonas y otras dependiendo de la cantidad de cal, y su pureza, con que se han confeccionado, así como de las propiedades granulométricas de la arena (Figura 9).

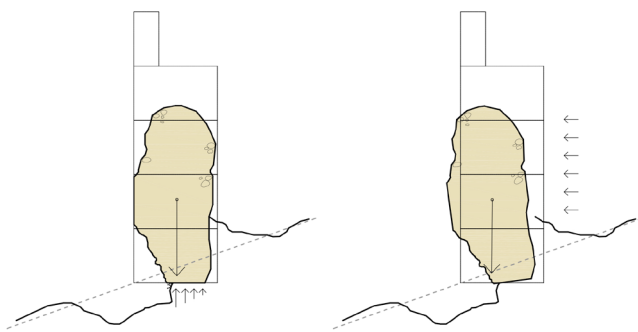


Figura 10. Esquema del proceso de deterioro por pérdida de material en la base y riesgos de derrumbe



Figura 11. Fisuras en el lienzo oeste

La acción de los cambios de temperatura, de las precipitaciones y del viento afecta al acabado superficial de los muros. La capa de mortero que se forma en el proceso de puesta en obra de la tapia dentro del encofrado se ve más afectada en los paramentos más expuestos al viento que, por tanto, van a recibir más cantidad de agua de lluvia. En este proceso también se comportan de manera diferente unos tramos de otros,

dependiendo de la composición de sus morteros. La degradación se produce de forma lenta y constante y se produce igualmente el proceso de destrucción por deslizamiento. Otra forma de deterioro es la pérdida de apoyo sobre el terreno, debida a la acción del agua (Figura 10). La acción del agua de lluvia, tanto sobre la base de la muralla como sobre el terreno en que se asienta, hace que la superficie de apoyo disminuya. Al perder apoyo el muro se cae fracturándose en un ángulo que depende de la resistencia del mortero a tracción, que determina qué cantidad de material se puede quedar suspendido. Evidentemente esta situación no es muy estable y va variando con la acción de la temperatura y humedad. La parte del muro que ha perdido el apoyo queda sujeta por la adherencia de las piedras al mortero y por la resistencia a tracción de éste, en un equilibrio precario que se ve muy afectado por la acción del viento y del agua. Las pequeñas fisuras que vemos en la imagen (Figura 11) permiten detectar la parte que se va a caer en un futuro próximo. Este proceso puede dar lugar también a derrumbes de partes importantes de la fábrica. Cuando el tramo en cuestión tiene muy poca superficie de apoyo sobre el terreno se puede producir un derrumbe completo y brusco por falta de estabilidad. Cuando se ha perdido mucho material en la base, como es nuestro caso, la resultante de las fuerzas verticales queda muy cerca del límite del apoyo sobre el terreno, aumentando en ese punto los empujes. Se puede llegar fácilmente al límite de resistencia del firme con lo que éste se va disgregando y así disminuyendo aún más la superficie de apoyo. En ese momento cualquier empuje horizontal, como por ejemplo la acción del viento, puede llegar a derrumbar el muro. En este proceso aparecen agrietamientos de mayor envergadura.

5.2. Propuestas de intervención sobre el conjunto

Se proponen una serie de actuaciones de carácter distinto que se pueden dividir en cuatro grupos:

- Arqueología: controles arqueológicos en toda remoción que se pueda plantear en el cerro; sondeos arqueológicos en todas aquellas zonas del castillo en las que se plantee obtener mayor conocimiento de las estructuras que lo componen; intervenciones arqueológicas “en área”, bien para ampliar los resultados que se puedan obtener en los sondeos mencionados o bien para actuar en determinadas zonas del interior del castillo o del recinto.
- Consolidación: actuaciones a corto plazo en aquellos puntos que presentan riesgo de destrucción inminente cuya deficiencia es muy importante; actuaciones a medio plazo necesarias para minimizar los riesgos de deterioro causados por deficiencias importantes; actuaciones a largo plazo para corregir deficiencias leves; labores de conservación y mantenimiento.
- Entorno: modificación del planeamiento urbanístico que proteja de una manera efectiva tanto los restos como el entorno; tratamiento de la masa forestal para permitir la contemplación y comprensión de los elementos defensivos; nuevo trazado de los caminos que atraviesan el recinto para controlar el acceso de vehículos y minimizar el impacto sobre el Bien; adquisición de propiedades en el entorno que permita revertir en lo posible los efectos negativos a los que se ha visto sometido el recinto.
- Difusión: adecuación de la visita que fomente el disfrute del bien patrimonial; recopilación de los resultados de la investigación en una o varias publicaciones de carácter científico o divulgativo; creación de material audiovisual

para ser colgado en plataformas de difusión; creación de plataformas informáticas de divulgación.

La síntesis del estudio se plasmó en la ficha de diagnóstico desarrollada por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Junta de Castilla y León donde se cuantifican los importes de los trabajos a realizar y se les otorga un nivel de prioridad según las deficiencias sean muy importantes, lo que requeriría una intervención a corto plazo; importantes, a medio plazo; leves, que requieren observación; o muy leves o sin deficiencias (Figura 18).

6. TRABAJOS DE CONSOLIDACIÓN

6.1. Selección del tramo de intervención

Dentro del conjunto de tramos homogéneos que presentaban deficiencias muy importantes se seleccionó un tramo del lienzo oeste por razón de la relativa facilidad de acceso a sus cimientos, en comparación con otras partes del recinto muy inaccesibles por los grandes desniveles y las irregularidades del terreno en la base de los muros.

El tramo oeste tiene una extensión de aproximadamente 60 m de longitud, con un desnivel aproximado de 14,6 m (10). Las secciones transversales del tramo muestran la inestabilidad estructural de la fábrica por erosión en la base del cimiento. Otras lesiones de consideración fueron las producidas por la biocolonización, el agrietamiento y la pérdida de material

6.2. Criterios de intervención

La consolidación de los muros sobre el que se iba a intervenir conllevaba la restitución de amplias zonas de tapia de cal y canto con un importante impacto sobre la imagen de la fortificación. La decisión de proyecto fue dar prioridad al sistema constructivo, entendiendo que es éste precisamente uno de los valores fundamentales del conjunto por encima de la imagen de los tapias lavados por la acción del tiempo.



Figura 12. Preparación del terreno y colocación de postes y puntales del encofrado

De esta forma se reproducía el acabado del muro en el momento de su construcción y se conseguía de forma sencilla producir la necesaria diferenciación entre las fábricas antiguas y modernas, manteniendo una unidad de materiales y procesos constructivos (Figura 17).

La consolidación de otras partes de la muralla, en especial las coronaciones se llevaron a cabo con el criterio de conseguir la máxima protección frente al agua con el mínimo impacto visual.

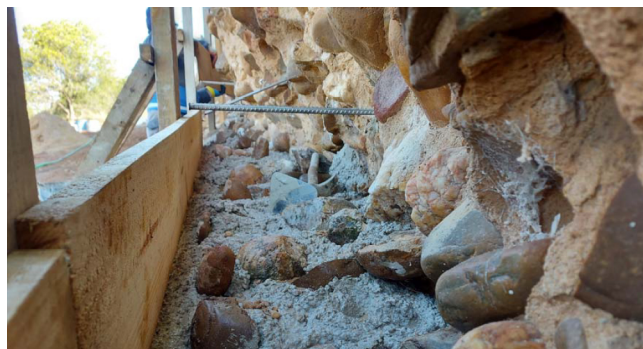


Figura 13. Varillas de acero inoxidable en la base del refuerzo



Figura 14. "Cosidos" con varillas de acero inoxidable

6.3. Desarrollo del trabajo

Los trabajos preliminares realizados antes de acometer las obras de consolidación empezaron con la deforestación en el entorno próximo del tramo de intervención, especialmente en la cara exterior de la muralla, para permitir el acceso al tramo completo y una mejor visibilidad de los restos. A continuación, se efectuó la excavación arqueológica que permitió comprobar la continuidad del tramo y acceder a la cara interior del lienzo de la muralla.

La primera labor realizada fue la selección y el acopio de los cantos rodados del derrumbe para poder utilizarlos posteriormente en la restitución de la base de la muralla. Dado que el terreno adyacente ha descendido una media de cincuenta centímetros por debajo de la superficie de apoyo original de la muralla se hace necesario crear un nuevo plano de apoyo horizontal para el refuerzo que se hizo dividiendo cada tramo en dos.

Posteriormente se colocaron los encofrados que reproducen los de los restos que se conservan en longitud, anchura y posición. Se empleó madera aserrada de anchura no uniforme y se cuidó de que los encofrados estuvieran en la misma posición que la que tuvieron los encofrados originales (Figura 12). Para construir los tapias se tomaron las dimensiones de los tabloncillos de las marcas que se conservan en las hiladas superiores. Se dio especial importancia a la colocación de los encofrados y a la posición de las juntas verticales que en Bel-

ver no siguen la ley de traba que recomiendan los distintos autores (15, 20).

Una vez realizados los apoyos y colocados los largueros se procedió a rellenar el primer nivel de recalce hasta la base de la muralla existente. Este nivel, posteriormente, quedará oculto con la configuración del terreno que se contempla en la memoria. Para la reintegración de las fábricas se ha empleado hormigón de cal hidráulica natural NHL 5 con dosificación 1:2:3, en cuyo lecho se disponen los cantos rodados de gran tamaño recuperados del entorno.

Pensamos que la forma de construir la muralla sería bastante parecida con el empleo de grandes largueros apeados mediante tornapuntas, todo ello sobre unos maderos horizontales, la única diferencia es que en la construcción original estos maderos se dispondrían por debajo de la fábrica dando lugar a los grandes mechinales que vemos hoy en día. Como nosotros ahora teníamos que recalzar el cimiento y no queríamos dejar señales en la fábrica de estos elementos constructivos, procedimos a fijarlos al terreno con varillas metálicas.

Fue necesario realizar un recalce para apoyar la reintegración, que se llevó a cabo con fábrica de cal y canto confeccionada con cal hidráulica natural NHL5, en el que se dejaron embebidas esperas de varillas corrugadas de acero inoxidable AISI 316 para garantizar que la totalidad del refuerzo esté cohesionada (Figura 13). También se introdujeron varillas corrugadas de 10mm de acero inoxidable en taladros practicados en los restos deteriorados de la base de la muralla, que se rellenaron con lechada de cal hidráulica y arena de río 1/2 (Figura 14). En la ejecución del recalce se mantuvieron los grandes mechinales de la base de la muralla para lo que se colocaron piezas de madera que dejaran su señal en la obra terminada. Estas piezas no están colocadas de forma perpendicular a las caras, tal y como pudimos comprobar introduciendo miras por el interior de los mechinales.

Posteriormente se llevó a cabo la reintegración de la base de la muralla del tramo seleccionado, que coincidía sensiblemente con un módulo de encofrado.

La labor de refuerzo de la base de la muralla terminó con el sellado de la junta entre la obra nueva y la obra existente realizado con mortero de cal hidráulica y arena teñido con pigmentos minerales para ajustarse en lo posible a la tonalidad de los restos conservados.

Una vez desencofrado se vio que la tonalidad del mortero de cal hidráulica desentonaba con los tonos de los restos conservados por lo que se procedió a patinar toda la obra empleando agua de cal mezclada con pigmentos minerales. Posteriormente se montaron los andamios necesarios para consolidar las coronaciones de los muros que se encontraban completamente disgregadas, razón por la cual hubo que colocar mallas de protección durante el proceso de reintegración de la base de la muralla, para garantizar la seguridad del personal (Figura 15).



Figura 15. Trabajos de remate de las coronaciones de los muros



Figura 16. Vista general del exterior mostrando el remate de la reintegración en la base

En primer lugar, se eliminó la biocolonización, y se sanearon las superficies para proceder, posteriormente, a la sujeción de los cantos rodados. En la consolidación de las coronaciones se empleó mortero de cal hidráulica teñido en masa mediante pigmentos naturales. Se buscó una geometría tal que garantice que no se acumule el agua sobre los restos. La obra finalizó con el acondicionamiento del terreno en las caras interior y exterior de la muralla de forma que se garantice que el agua de escorrentía no discurra junto a la base de la muralla (Figura 16). El relleno de tierras por el exterior se realizó hasta el nivel de los mechinales que se corresponde con el nivel del terreno en el momento de la construcción de la muralla. Se llevó a cabo el compactado de la tierra aportada. Por el interior, lo único que se buscó, fue garantizar la correcta evacuación del agua.

7. CONCLUSIONES

El trabajo realizado pone en evidencia la importancia de llevar a cabo un estudio multidisciplinar, previo a la intervención en el patrimonio arquitectónico, además de mantenerlo durante todo el proceso. Es de singular importancia la documentación exhaustiva de todas las fases para poder posteriormente aprender tanto de los aciertos y como de los errores.

Los resultados del estudio se han plasmado en una ficha de diagnóstico que identifica tanto las intervenciones a realizar sobre las murallas como el orden de prioridad, y se divide en cuatro grandes apartados, la investigación histórica y arqueológica, las acciones sobre el entorno, las labores de conservación y consolidación y la difusión.

El estudio ha permitido además determinar la naturaleza y la forma de llevar a cabo la consolidación de los restos, que debía centrarse en su principal característica distintiva que es el sistema constructivo. La intervención sobre los restos debía mostrar con claridad el sistema y preservar las huellas, a veces sutiles, de la construcción original.

La aplicación de técnicas de fotogrametría automatizada y la investigación arqueológica han sido de singular importancia a la hora de definir las características técnicas y visuales de la consolidación y de la forma de poner en obra los materiales.

La ejecución del encofrado, respetuosa con los formatos y despieces que pueden deducirse de los restos, junto con el empleo de hormigón de cal hidráulica natural combinado con la aportación de grandes cantos rodados, recuperados de los derrumbes del entorno, ha permitido obtener una tapia muy similar a la que debió constituir el muro intervenido cuando se construyó. Para garantizar el cosido con la base inferior y los restos de recalzados, se han empleado varillas corrugadas de acero inoxidable. Se ha realizado la protección de las coronaciones con mortero de cal hidráulica y arena de río coloreado en masa, aplicado para favorecer la rápida evacuación del agua de lluvia y el patinado con agua de cal y pigmentos minerales de las superficies obtenidas.

La intervención se ha llevado a cabo en una zona del lienzo oeste, que en el estudio previo se había señalado en avanzado estado de deterioro. Numerosos otros tramos del recinto amurallado de Biver de los Montes se encuentran en unas condiciones similares, como se refleja en la ficha de diagnóstico resumen, elaborada en base al estudio multidisciplinar (Figura 18). Se trata de una primera intervención que podría servir de referencia para futuras actuaciones y cuyo resultado se considera satisfactorio, tanto por la eficacia del refuerzo de las estructuras existentes, como por el aspecto conseguido (Figura 17).



Figura 17. Ortofoto del estadio previo y posterior a la intervención de consolidación

AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente la colaboración del Ayuntamiento de Belver de los Montes, junto con todos los vecinos que han contribuido con aportaciones testimoniales y material gráfico, además de las contribuciones realizadas en los diferentes estudios específicos por Manuel Retuerce Velasco, Javier Piqueras Velasco, Luís Miguel Romo Castañeda, Araceli Turina Gómez y Rodrigo Canal Arribas.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los/as autores/as de este artículo declaran no tener conflictos de intereses financieros, profesionales o personales que pudieran haber influido de manera inapropiada en este trabajo.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Pedro Iglesias Picazo: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición.

Licinia Aliberti: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Visualización, Redacción – revisión y edición.

María Dolores González Casado: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción – revisión y edición.

Adela Laura Acitores Suz: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción – revisión y edición.

REFERENCIAS

- (1) Ministerio de Educación Nacional (1949). Decreto de 22 de abril de 1949 sobre protección de los castillos españoles. BOE-A-1949-4615, 2058-2059.
- (2) Rodríguez Nuere, B. (2016). El Plan Nacional de Arquitectura Defensiva. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- (3) Martínez Sopena, Pascual (1985). *La Tierra de Campos Occidental. Poblamiento, poder y comunidad del siglo X al XIII*. Valladolid: Institución Cultural Simancas de la Diputación Provincial de Valladolid.
- (4) Drury, P. y McPherson, A. (2008). *Conservation Principles Policies and Guidance*. London: English Heritage.
- (5) Mileto, C., Vegas López-Manzanares, F. y L. García-Soriano Rodríguez, C. (2017). La restauración de la tapia monumental: pasado, presente y futuro. *Informes de la Construcción*, 69(548). <http://doi.org/10.3989/ic.16.160>
- (6) Mileto, Camila; Vegas, Fernando. 2014. La restauración de la tapia en la península ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas. Argumentum, TC Cuadernos. ISBN 978-84-942233-3-4
- (7) Cobos Guerra, F., Castro Fernández J. J. y Canal Arribas, R. (2012). *Castros y recintos de la frontera de León en los siglos XII y XIII. Fortificaciones de tapial de cal y canto o mampostería encofrada*. Valladolid: Consejería de Cultura y Turismo.
- (8) VVAA (2012). *Fortificaciones de los siglos XII y XIII en las fronteras del reino de León*. Coord. Alicia González Díaz. Valladolid: Consejería de Cultura y Turismo.
- (9) Lobato Vidal, J. C. (1997). *Castillos y murallas de la Provincia de Zamora*. Zamora: Semuret.
- (10) Aliberti, L. e Iglesias Picazo, P. (2022). “Dificultades de restitución del patrimonio arqueológico-arquitectónico: las fortificaciones de Belver de los Montes (Zamora)”. XIX Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, pp. 503-506. <https://repositorio.upct.es/entities/publication/1dd4b336-16b7-4899-be8c-62b790b860a6>
- (11) Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000, Hoja 341, San Pedro de Latarce. Consultado el 26/02/2024 en: <https://info.igme.es/catalogo/resource.aspx?portal=1&catalog=1&ctt=1&lang=spa&dlang=eng&llt=dropdown&master=infoigme&resource=6395>
- (12) Gil-Crespo, I. J., Maldonado-Ramos, L. (2015). Hacia una taxonomía constructiva de las tapias de tierra y fábricas encofradas históricas. *Informes de la Construcción*, 67(538): eo86, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.14.009>
- (13) López Martínez, F. J. (1999). Tapias y tapias. *Loggia, Arquitectura & Restauración*, (8), 74–89. <https://doi.org/10.4995/loggia.1999.5288>.
- (14) Rondelet, J. B. (1802-18017). *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*. Paris: chez l'auteur.
- (15) Villanueva J. (1827), *Arte de albañilería*, Oficina de Don Francisco Martínez Dávila Ed., Madrid.
- (16) Martín Benito, J. I. (2010). El castillo y la muralla de Belver de los Montes (Zamora). *Brigecio: revista de estudios de Benavente y sus tierras*, 20, p. 25-50.
- (17) Gil-Crespo, I. J. (2013) Técnicas medievales de construcción en tapia de tierra y de cal y canto: los castillos de Soria. *X Congreso Internacional de Arquitectura en Tierra Cuenca de Campos*. Valladolid, 125-134.
- (18) Cobos, Fernando (2008). *Plan Director Castillo San Pedro de Latarce*. Junta de Castilla y León.
- (19) Cobos Guerra, Fernando & Castro Fernández José Javier (1992): Castilla y León. Castillos y fortalezas. León.
- (20) Cointereaux, F. (1790). *École d'architecture rurale*. Seconde Edition. Paris: chez l'auteur.
- (21) Larrén Izquierdo, H. y Gutiérrez González, J. A. (1999). Recinto amurallado de Ciudad Rodrigo. II Congreso de Arqueología Peninsular, Zamora, 497-506.
- (22) Misiengo Tejada, J. et al. (2008). Arqueología en Villalpando (Zamora): la muralla medieval documentada en la Plaza Mayor y en la calle La Parra. *Anuario del Instituto de Estudios Zamoranos Florián de Ocampo*, 25, 51-70.

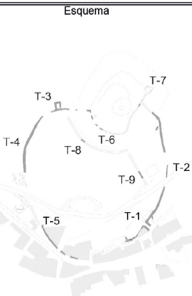
  			DENOMINACIÓN: RECINTO AMURALLADO LOCALIDAD: BELVER DE LOS MONTES MUNICIPIO: BELVER DE LOS MONTES PROVINCIA: ZAMORA EPOCA-S / PERIODOS: MEDIEVAL / PLENA EDAD MEDIEVA ESTILOS ARQUITECTÓNICOS: FORTIFICACIÓN DE FRONTERA AUTOR DEL DIAGNÓSTICO: PEDRO IGLESIAS PICAZO			CATEGORÍA DE B.I.C.: RECINTO AMURALLADO FECHA DECLARACIÓN: 22/04/1949 PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO: PDSU FECHA DE APROBACIÓN: 06/04/1999 PROTECCIÓN URBANÍSTICA: No tiene PROPIEDAD: Municipal y privada FECHA DEL DIAGNÓSTICO: (16/11/2020)							<table><tr><th colspan="4">CÓDIGO DE PRIORIDAD (P)</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td>DEFICIENCIA MUY IMPORTANTE Intervención a CORTO plazo</td><td>DEFICIENCIA IMPORTANTE Intervención a MEDIO plazo</td><td>DEFICIENCIA LEVE Intervención a LARGO plazo/ medidas CONTROL</td><td>SIN DEFICIENCIA O MUY LEVE Conservación y Mantenimiento</td></tr></table> FECHA DE LA VISITA: 14/10/2020				CÓDIGO DE PRIORIDAD (P)				1	2	3	4	DEFICIENCIA MUY IMPORTANTE Intervención a CORTO plazo	DEFICIENCIA IMPORTANTE Intervención a MEDIO plazo	DEFICIENCIA LEVE Intervención a LARGO plazo/ medidas CONTROL	SIN DEFICIENCIA O MUY LEVE Conservación y Mantenimiento
CÓDIGO DE PRIORIDAD (P)																												
1	2	3	4																									
DEFICIENCIA MUY IMPORTANTE Intervención a CORTO plazo	DEFICIENCIA IMPORTANTE Intervención a MEDIO plazo	DEFICIENCIA LEVE Intervención a LARGO plazo/ medidas CONTROL	SIN DEFICIENCIA O MUY LEVE Conservación y Mantenimiento																									
ELEMENTO		DESCRIPCIÓN	DEFICIENCIA DETECTADA	CAUSA DE LA DEFICIENCIA	LOCALIZACIÓN EN PLANOS / FOTOGRAFÍAS	P	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN																					
ENTORNO	Ent 1	ACCESO VISITA	El acceso se realiza por un camino que nace en la confluencia de la calle Trascastillo con el Camino Villalpando, que atraviesa el recinto, y conduce al depósito de agua actual, en el interior del mismo	Acceso desordenado de vehículos al interior del recinto Ausencia de señalización e información	Camino agrícola empleado para acceso al depósito y otras tareas agrícolas			Señalización del acceso rodado y peatonal Creación de espacio para aparcamiento y zona explicativa del recinto con propuesta de recorrido para la visita																				
	Ent 2	PROTECCIÓN URBANÍSTICA	Tanto el monumento como su entorno carece de protección urbanística	Riesgo de construcción de nuevas edificaciones disonantes adosadas o intrusivas	Carencia de normativa de planeamiento urbanístico			Redacción de los documentos urbanísticos necesarios para la correcta protección del bien y su entorno.																				
	Ent 3	ENTORNO INTERIOR Y EXTERIOR	Tanto el recinto como el entorno próximo tienen gran número de especies vegetales no autóctonas.	La masa vegetal invade los restos e impide visita y estudio del monumento	Proliferación sin control de especies vegetales			Eliminación de parte de la repoblación, en especial, arizónicas																				
	Ent 4	ENTORNO INTERIOR	Depósito de agua en el interior del recinto Pozos y canalizaciones enterradas	Depósito de agua en el interior del recinto Pozos y canalizaciones enterradas	Construcciones espurias dentro del recinto			Demolición del depósito agua, arquetas o pozos y canalizaciones, eliminando los actuales con supervisión arqueológica																				
	Ent 5	CASTILLO	Construcción de época contemporánea en la zona sueste del castillo	Caseta de las bombas próxima a Tramo T 6	Construcciones espurias dentro del recinto			Demolición																				
	Ent 6	RECINTO	Cantera de extracción de áridos	Transformación del terreno	Proceso de extracción de áridos para la construcción			Reconfiguración y estudio																				
	Ent 7	TRAMO 5	Diversas construcciones que se han ido adosando al recinto por el sur	Proceso de urbanización invasivo	Construcciones espurias junto o adosadas al recinto			Expropiaciones edificios adosados (sin valorar) Demolición elementos espurios Consolidación de los restos																				
SUBSUELO Y CIMENTACIÓN	Cim 1	TRAMO 1	Puerta del recinto	Cimiento de tierra roja rehundido y con pérdida de material	Lavado de lluvia y modificación de niveles rasante			Excavación arqueológica previa Recalces y cosidos																				
	Cim 2	TRAMO 2	Lienzo Este de muralla	Cimiento de tierra roja rehundido Pérdida de material Resto de muro de gran espesor bajo muralla, oculto por higuera	Lavado de lluvia y modificación de niveles rasante Higuera			Eliminación de higuera. Control arqueológico Recalces Cosidos																				
	Cim 3	TRAMO 3	Torre	Pérdida de material	Agentes meteorológicos y abandono			Excavación arqueológica previa Recalces Cosidos																				
	Cim 4	TRAMO 4	Lienzo Oeste de muralla	Cimiento de tierra roja rehundido Pérdida de material	Lavado de lluvia y modificación de niveles rasante			Control arqueológico Recalces y cosidos Modificación de pendientes para alejar las aguas de escorrentía de la muralla																				
	Cim 5	TRAMO 5	Restos derrumbes a ambos lados camino de acceso Restos integrados en construcciones	Cimiento posición desconocida Pérdida de material	Restos rodados por la ladera que impiden determinar posición inicial.			Control arqueológico Sujeción																				
	Cim 6	TRAMO 6	Castillo	Pérdida de material	Agentes meteorológicos y abandono			Excavación arqueológica previa Consolidación																				
	Cim 7	TRAMO 7	Torre Castillo	Pérdida de material	Agentes meteorológicos y abandono			Excavación arqueológica previa Consolidación																				
	Cim 8	TRAMO 8	Antemuro	Oculto en algunas zonas y con pérdida de material en otras	Pérdida del muro en gran parte del recorrido			Excavación arqueológica previa Hiladas de sacrificio																				
	Cim 9	TRAMO 9	Resto próximo a depósito de agua	Cimiento de tierra roja rehundido y deteriorado Pérdida de material	Agentes meteorológicos y abandono			Control arqueológico Recalces Cosidos																				
Est	TRAMO 1	Puerta del recinto	Biocolonización Pérdida de material coronaciones Oquedades en torno a los mechinales Grietas	Agentes meteorológicos y abandono			Eliminación biocolonización, Protección coronaciones Retacados Consolidaciones Cosidos																					
	TRAMO 2-1	Lienzo Este de muralla junto a puerta recinto	Biocolonización Pérdida de material coronaciones Grietas Pérdida de material superficial	Agentes meteorológicos y abandono			Eliminación biocolonización, Protección coronaciones Retacados Cosido grietas Hiladas de sacrificio sobre rasante del terreno Modificación de pendientes para alejar las aguas de escorrentía de la muralla																					
	TRAMO 2-2	Lienzo Este de muralla ladera	Biocolonización Pérdida de material coronaciones Grietas Pérdida de material superficial Zonas inestables	Agentes meteorológicos y abandono Fuerte desnivel			Eliminación biocolonización, Protección coronaciones Hiladas de sacrificio sobre rasante del terreno Cosidos y retacados Modificación de pendientes para alejar las aguas de escorrentía de la muralla																					

Figura 18. Extracto de la ficha de diagnóstico resumen indicando el nivel de prioridad de las intervenciones a realizar