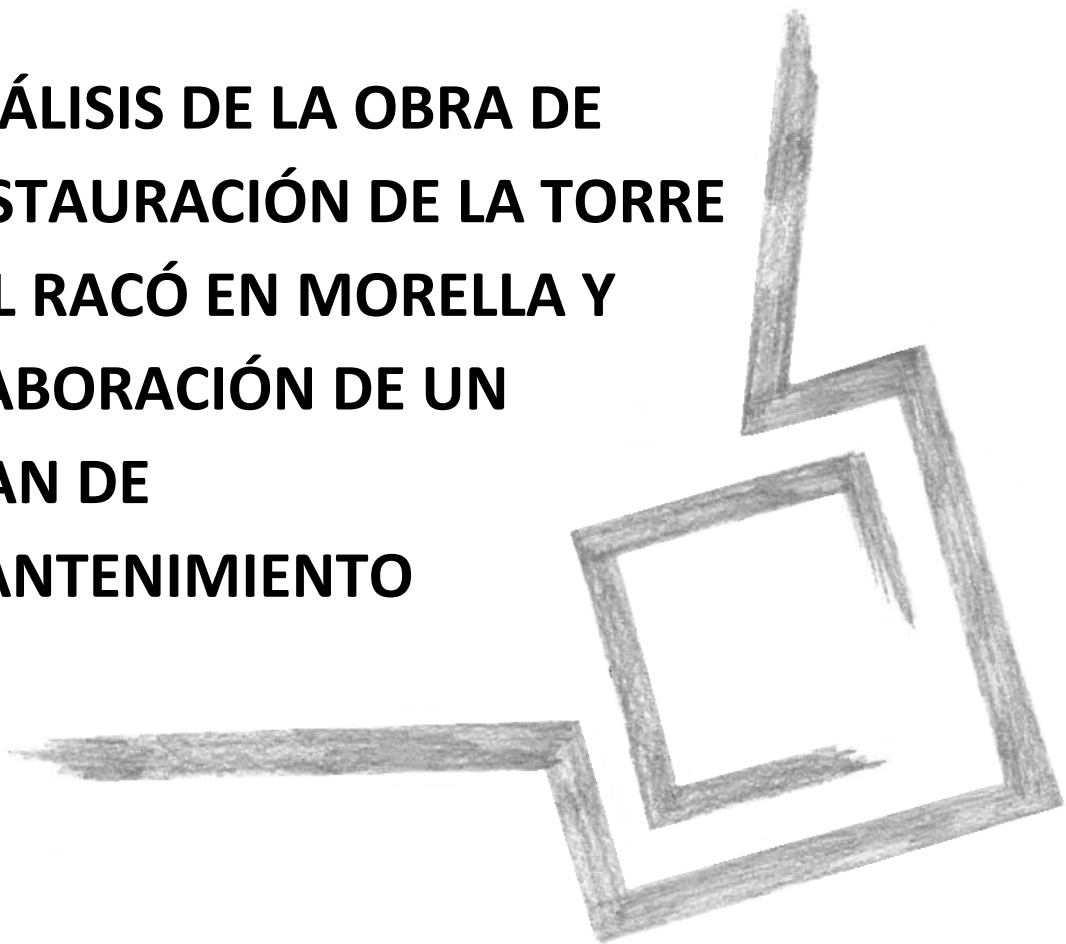


ANÁLISIS DE LA OBRA DE RESTAURACIÓN DE LA TORRE DEL RACÓ EN MORELLA Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO



TRABAJO FINAL DE MÁSTER OFICIAL EN CONSERVACIÓN DE PATRIMONIO
ARQUITECTÓNICO – ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA - UPV

Curso académico: 2018-2019

Autor: ANDRÉS FELIUS ALBALAT

Tutor: SANTIAGO TORMO ESTEVE



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

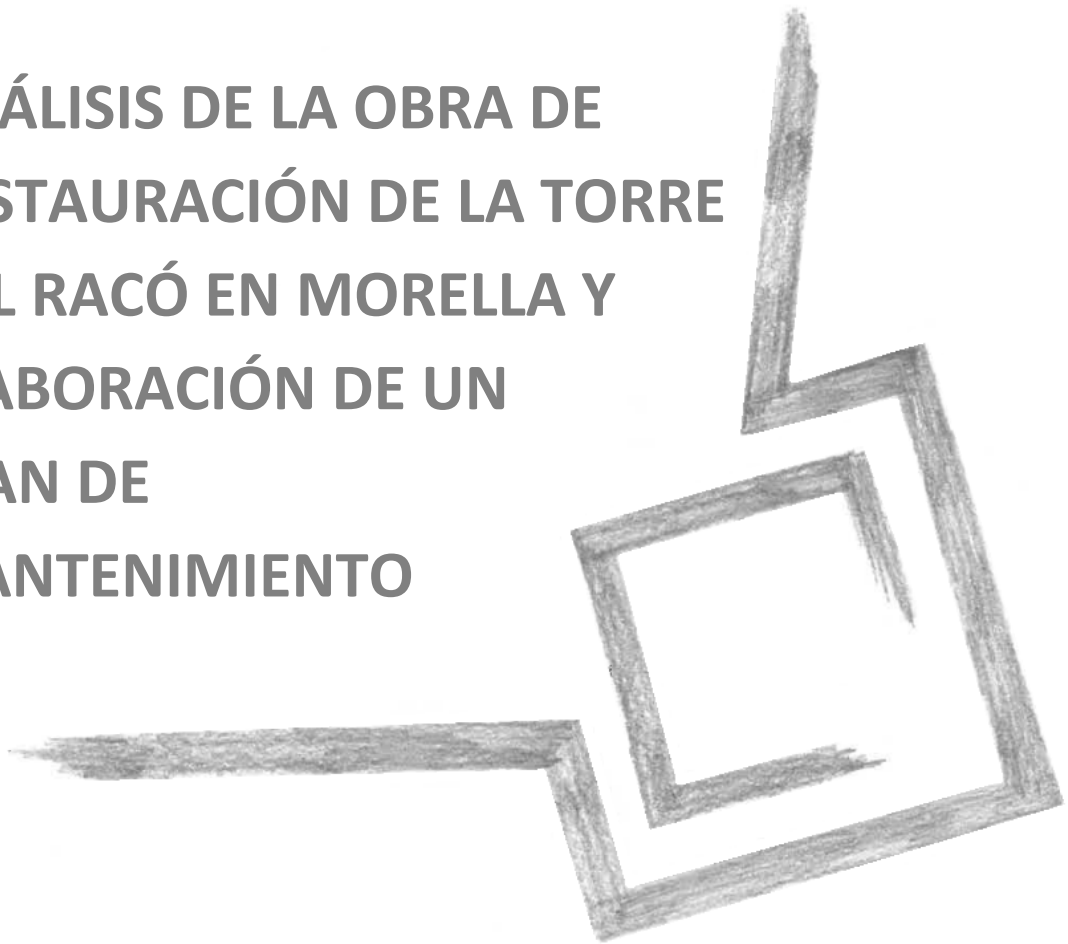


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



MASTER OFICIAL EN
CONSERVACIÓN DEL
PATRIMONIO ARQ.

**ANÁLISIS DE LA OBRA DE
RESTAURACIÓN DE LA TORRE
DEL RACÓ EN MORELLA Y
ELABORACIÓN DE UN
PLAN DE
MANTENIMIENTO**





ÍNDICE

| | |
|--|-------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 1.1. RESUMEN INTRODUCTORIO DEL TFM..... | 4 |
| 1.2. MOTIVACIÓN DEL TFM..... | 5 |
| 1.3. OBJETIVOS DEL TFM..... | 5 |
| 1.4. METODOLOGÍA DE TRABAJO..... | 6 |
| 2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO..... | 7 |
| 2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO..... | 7 |
| 2.2. SÍNTESIS HISTÓRICA..... | 10 |
| 2.3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y CONSTRUCTIVO DEL MUNUMENTO..... | 14 |
| 3. ANÁLISIS PATOLÓGICO..... | 16 |
| 4. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN..... | 21 |
| 4.1. DATOS GENERALES DE PROYECTO DE EJECUCIÓN..... | 22 |
| 4.2. PROPUESTA Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN..... | 23 |
| 4.3. PLAN DE OBRA Y RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN..... | 27 |
| 4.4. RESUMEN CONTROL DE CALIDAD..... | 29 |
| 4.5. RESUMEN GESTIÓN DE RESÍDUOS..... | 30 |
| 4.6. RESUMEN PLAN SEGURIDAD Y SALUD..... | 32 |
| 5. SEGUIMIENTO DE OBRA..... | 36 |
| 5.1. DIARIO DE OBRA..... | 36 |
| 5.2. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS A FINAL DE OBRA..... | 66 |
| 5.3. RESUMEN ORGANIZATIVO A FINAL DE OBRA..... | 74 |
| 5.4. ESTADO ECONÓMICO DE LA EJECUCIÓN..... | 88 |
| 6. CONCLUSIONES TÉCNICAS DE LA OBRA EJECUTADA..... | 92 |
| 7. PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO..... | 95 |
| 8. CONCLUSIONES DEL TFM..... | 107 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA..... | 108 |
| 10. AGRADECIMIENTOS..... | 111 |
| ANEXO I. DOSSIER DE PLANOS DE PROYECTO..... | I.1 |
| ANEXO II. DOSSIER DE PLANOS DE ESTADO FINAL DE OBRA..... | II.1 |
| ANEXO III. ARTÍCULOS DE PRENSA..... | III.1 |



1 INTRODUCCIÓN

1.1 RESUMEN INTRODUCTORIO DEL TFM

(Cast)

Este trabajo tiene como finalidad plasmar todo el seguimiento de una obra de restauración de un monumento histórico, en este caso la Torre del Racó en Morella (Castellón).

En cuanto al proyecto básico y de ejecución, se pretende aportar información previa sobre el monumento y la obra a ejecutar, para posteriormente contrastar con la obra real in situ mediante el diario de obra en el que se va a reflejar cada uno de los trabajos y decisiones técnicas que van surgiendo durante la ejecución de la restauración. Por último, se pretende redactar un plan de mantenimiento del monumento según las características finales que presentará el edificio, aportando así, en este trabajo, una propuesta de conservación del patrimonio restaurado.

(Val)

La finalitat d'aquest treball és plasmar tot el seguiment d'una obra de restauració d'un monument històric, en aquest cas la Torre del Racó de Morella (Castelló).

Pel que fa al projecte bàsic d'execució, es pretén aportar informació prèvia del monument i l'obra que es durà a terme, per posteriorment contrastar-la amb l'obra real in situ mitjançant el diari d'obra en el que es reflectiran cadascun dels treballs y decisions tècniques que puguin sorgir durant l'execució de la restauració. Per últim, es pretén redactar un pla de manteniment del monument segon les característiques finals que presentarà l'edifici. D'aquesta manera, el treball aportarà una proposta de conservació del patrimoni restaurat.

(Eng)

The aim of this study is to reflect the whole monitoring project of a restoration work executed in a historical monument, in this case La Torre del Racó, located in Morella (Castellón).

Regarding the basic implementation project, it contains the previous information of the monument and the work taking place so that it can be compared with the in site real work by the use of a journal in order to track the process. This journal will reflect each action and technical decision taken which could arise during the restoration work. Finally, it is intended to set a maintenance plan of the monument according to the final features of the building. Thus, the study will provide conservation proposal of the restored heritage.



1.2 MOTIVACIÓN DEL TFM

Tratándose de que el redactor de este TFM es morellano, estaba claro: El trabajo de fin de máster en Conservación del Patrimonio Arquitectónico tenía que de ser de mi ciudad, Morella.

La especial motivación es sentimental hacia mis orígenes y procedencia que me impulsó desde primer momento, sin lugar a dudas, la realización del TFM sobre alguno de los monumentos de la ciudad o término municipal de Morella. Nací y me he criado en esta ciudad, la que me vio crecer, jugar, desarrollarme como persona y realizar mi actividad cultural y tradicional relacionada con el municipio. Además, siempre cerca y contemplativo a los edificios, calles, monumentos y paisajes que componen esta ciudad especial para mí. Es obvio que mi ciudad tiene un gran patrimonio para poder ser estudiado, intervenido y contemplado.

No solamente son razones sentimentales las que impulsan realizar este trabajo en Morella. Hace falta reconocer la concienciación recibida y reconducida sobre mi visión de arquitecto técnico inicial de principiante desarrollada durante el grado y durante las sesiones prácticas y teóricas del máster, que me han hecho ver y apreciar el rico patrimonio, a veces desconocido, de mi ciudad y de muchos otros lugares, con una visión técnica enfocada a la intervención. Por estos otros motivos que menos que intentar realizar algo de provecho en aspectos técnicos para mejorar, estudiar y divulgar más la ciudad de Morella y su patrimonio.

Por otra parte, el motivo de realizar el trabajo sobre la Torre del Racó es por motivos temporales del momento vivido, ya que en el momento de la realización del máster se estaba proyectando y gestionando la intervención en este monumento, momento también en el que la situación laboral que desempeño en el Ayuntamiento de Morella me permite estar viviendo en mi ciudad, en mi casa, cerca del monumento y la obra, con unas facilidades inmejorables facilitadas por parte de la dirección facultativa de la obra, al igual que del contratista y del ente promotor local siendo mi lugar de trabajo que me ha proporcionado la flexibilidad en horario laboral para realizar los seguimientos y consultas oportunas y seguir de bien cerca todo este proceso de restauración del monumento.

1.3 OBJETIVOS DEL TFM

Con este TFM de conservación del patrimonio arquitectónico sobre un monumento del conjunto histórico-artístico de Morella para, como idea principal, realizar una tarea de seguimiento análisis de un proyecto de restauración real, además de realizar el seguimiento de obra in situ.

Sobre estas dos ideas iniciales nacen el resto de objetivos:

Objetivos de aprendizaje en obra

- Aprender los procesos y trabajos en la actuación de la dirección facultativa y la administración que comporta llevar a cabo siguiendo una obra patrimonial desde dentro.
- Trasladar los conocimientos adquiridos al ámbito laboral y actividad personal.
- Ver y decidir alternativas respecto al proyecto y solucionar las dificultades que surgen a lo largo de la obra (toma de decisiones, organización, trabajos que se realizan, materiales, etc.)



Objetivos de conservación en el monumento

-Redactar un plan de mantenimiento del monumento una vez finalizada la obra, para su continua preservación del bien evitando los riesgos de degeneración patrimonial tanto arquitectónicamente como estéticamente.

Objetivo de promoción patrimonial a nivel local

-Aportar al monumento y al patrimonio de Morella un documento que recoja todo el proceso de la restauración que se ha ejecutado

1.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología que se pretende realizar para la realización de este TFM es:

- Análisis del edificio:
Se consultará el proyecto de restauración y bibliografía adicional para realizar el análisis histórico y descriptivo del monumento, ciudad y entorno.
- Análisis del proyecto de restauración a ejecutar:
Se va a extraer toda la información redactada en el proyecto para saber que se pretende mejorar y realizar en el monumento durante la obra, y plasmar en este documento a modo resumen.
- Seguimiento y análisis de obra:
Por una parte, se van a realizar las visitas de obra para ver el proceso de ejecución in situ y recopilar esta información en un diario de obra. En este diario se van a plasmar los materiales, recursos y medios utilizados, las decisiones de la dirección facultativa y reflejar los diferentes procesos que se realizan, incluyendo posibles incidencias y variaciones. Por otra parte, siguiendo la ejecución material y los procesos, se va a realizar el seguimiento económico de la obra.
- Redacción de plan de mantenimiento:
Una vez finalizada la obra y habiendo realizado una observación y estudio del edificio finalizado, se procederá a redactar un plan de mantenimiento para su conservación para un periodo de diez años.

Toda esta metodología de generación de documentos en la que se va a reflejar todo por escrito, además del uso de la experiencia propia del alumno, también se va a mantener el contacto con la dirección facultativa, el contratista y el ayuntamiento como ente promotor local para adquirir información necesaria, tanto técnica, arquitectónica, económica, burocrática, etc.



2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

2.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La Torre del Racó se encuentra en la ciudad de Morella, en la provincia de Castellón (España). Este monumento forma parte del conjunto histórico-artístico del Castillo y Murallas de Morella, declarado Bien de Interés Cultural por la Generalitat Valenciana.¹

Este conjunto amurallado en el que se encuentra la torre rodea todo el casco antiguo de la ciudad, adaptándose a la forma, a las pendientes, al terreno rocoso y arcilloso y a la orografía de la montaña sobre la cual está construida la ciudad, coronada por un cerro escarpado de cima plana en el que permanece el castillo.

La Torre del Racó está situada en la parte noreste del casco antiguo, como límite con el exterior del mismo, a escasos metros al norte de las Torres y Puerta de Sant Miquel, entrada principal del pueblo, y al este de la Puerta de la Nevera. Por el interior se encuentra cerca de la Plaza de Sant Miquel y junto a la Iglesia y Capilla de Sant Miquel, actualmente convertidos en centro de salud y museo de dinosaurios respectivamente. Por el exterior del recinto se encuentra la subida de la Nevera Medieval y la avenida Vilafranca. Esta torre es el punto del BIC más alejado hacia el Norte.

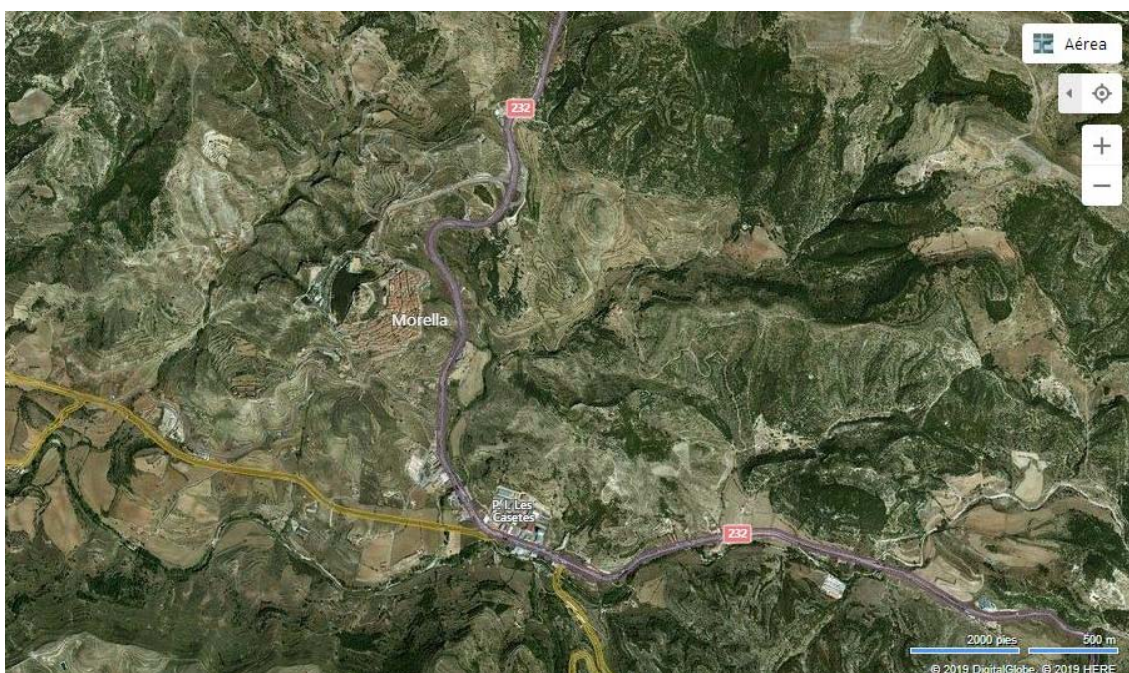


Imagen entorno Morella. Fuente web: Bing Maps

¹ Declaración BIC 12.01.080-005 fuente: <http://www.ceice.gva.es/es/web/patrimonio-cultural-y-museos/bics>



Situación de las torres y portales
en la muralla de la ciudad.



Plano torres de Morella. Fuente libro: Puertas y Torres de Morella²

² V.DUALDE y J.HERNÁNDEZ (2016) Puertas y Torres de Morella. Pág 15



Imagen vista Este Morella. Fuente: Equipo diseño Ajuntament de Morella



Imagen Torre del Racó previa al apeo estructural. Fuente: Vicente Dualde



2.2 SÍNTESIS HISTÓRICA ³

El BIC y Ciudad de Morella

Prehistoria y edad antigua

La comarca de “Els Ports” ha sido siempre un territorio de paso en todos los tiempos y situaciones, debido a su configuración geográfica que ha recibido fuertes impactos culturales a lo largo de las diferentes etapas históricas.

Los primeros testimonios de la presencia humana son las deterioradas pinturas rupestres de “Morella La Vella” y “Les Solanes” que permiten suponer la presencia de distintas culturas que abarcan desde la Edad de Bronce hasta los íberos.

El Castillo de Morella, “El Collet del Vent” y la Masía de Betrol, contienen testimonios de la presencia romana, así como la también Ortí Miralles cita la presencia de vándalos (principios del siglo V) y visigodos (año 476) así como la construcción de la Iglesia de San Nicolás con posterioridad al Concilio de Toledo (año 589).

La época musulmana

En 714 los árabes se hicieron dueños de Morella, y le dieron el nombre de Maurela. El dominio árabe se prolongaría a lo largo de más de 500 años, período en el cual se debió consolidar la importancia estratégica de la ciudad y se sentaron las bases de lo que luego sería. Sabemos que es este período se construyeron algunas fortificaciones del Castillo, y que se edificó la mezquita, ubicada próximamente a la actual Iglesia de Santa María.

También se edificó una muralla, hecha de mampostería o de tapial, que estaba flanqueada por torres y forines en los ángulos, y tenía camino de ronda y almenar.

Son pocos los restos que han sobrevivido, de la configuración árabe del castillo, y prácticamente ninguno del núcleo urbano que creció a su abrigo:

Del primero quedan, según D. Manuel Salvador Gaspar, restos de la Puerta Ferrisa, antiguo acceso a la fortificación y por donde, según la tradición, entró D. Blasco de Alagón en 1232; restos de la Torre Celouquia, la torre del homenaje del castillo, que subsistió hasta 1813, y de las dependencias con las que se comunicaba; y dos tramos de muro de tapial, situados uno entre la actual Torre del Ponto y la Puerta Ferrisa, y el otro entre la Torre de los Estudios y la Torre de S. Francisco.

La muralla actual es medieval, y posterior a la conquista. No se sabe si hubo una primera muralla árabe que circundase el núcleo de población, o si, como por otra parte, era usual, su protección se limitaba a una cerca elemental de tapial o a una simple empalizada.

La conquista cristiana

En cualquier caso, en el momento de la conquista de Morella, sólo existe el castillo y un reducido núcleo de población de poca importancia.

El período de tiempo comprendido entra la toma de la ciudad de Blasco de Alagón en 1232, mayordomo de Jaume I.

A lo largo de esos 160 años se asienta el poderío económico, político y cultural de la ciudad en el contexto del Reino de Valencia y se producen las actuaciones más notables de, probablemente, toda su historia conocida.

³ V.DUALDE y J.HERNÁNDEZ (2016) Proyecto: Restauración Torre del Racó o Trinquet. Pág 33

(Toda la información histórica se ha extraído de este proyecto. En la bibliografía se enumeran las referencias sobre las cuales se ha basado la síntesis histórica de dicho documento.)



Morella bajo el reinado de Jaume I (1242-1276)

Es a partir de entonces cuando Jaume I organiza el territorio, configurando una comunidad de Villas y Aldeas, favoreciéndola con privilegios y exacciones, que colocan a Morella entre las ciudades más importantes del Reino y comenzando un proceso de desarrollo demográfico y económico de primer orden bajo su protección.

A consecuencia de este proceso, Morella va a sufrir importantes cambios no sólo en los aspectos ya señalados sino también en su configuración demográfica y urbanística.

Acogiéndose a los beneficios otorgados por el rey, se inicia una fuerte corriente inmigratoria hacia la ciudad y sus aldeas.

La voluntad de Jaume I de otorgar un trato privilegiado a la ciudad y sus habitantes se concreta en la segunda Carta Puebla, dictada en 1249.

En la que establecía los límites territoriales de la jurisdicción morellana, los cuales abarcaban hasta un total de 36 aldeas.

Morella en los siglos XIV y XV

Convertida en una de las principales ciudades valencianas de “L’Antic Regne de València”, pronto tuvo Morella representación en las Cortes Valencianas como Villa Real de primer orden.

A partir de entonces, y de forma periódica, guerras y pestes van a poner a prueba la organización económica, política y social de la Ciudad. En 1347 se produce la guerra de la Unión, en la que Morella permanece fiel al Rey Pedro el Ceremonioso. Y en 1348 la Peste Negra alcanza la Comarca.

No obstante, el protagonismo político de Morella en el mundo de la época se iba a poner de manifiesto en dos acontecimientos de singular relevancia para la Corona de Aragón, e incluso, para el mundo cristiano de la época. Dos acontecimientos sucesivos en los que participó, de manera activa, nuestra ciudad: El compromiso de Caspe tras la guerra para alcanzar el reinado Ferrán de Antequera y la resolución del Cisma de Occidente, celebrada en Morella en 1414, entre los principales protagonistas españoles de este acontecimiento: Ferrán de Antequera, Benedicto XIII y Fray Vicente Ferrer.

Si bien en los momentos de la conquista se hicieron obras de defensa y fortificación, el planteamiento general de la reforma de las murallas y Castillo se abordó a partir de 1330 y sobre todo en 1356, cuando el Rey Pedro IV de Aragón ordena la finalización de las obras, lo que ocurriría en 1360.

Durante el siglo XIV la ciudad creció al pie del castillo y gran parte de las nuevas construcciones quedaron sin protección, obligando a modificar y ampliar el sistema defensivo.

En 1330 el obrero de muros, Aparici Joan, comienza a replantear las nuevas murallas, probablemente sobre ruinas musulmanas. Pedro VI, en 1358, ordena que se activen las obras, que fueron dirigidas por el maestro Domenec Tarraball; por Giamó Tarrega (1367), Francesc Comí (1414), Joan Sanxo (1428) y Pere Vila (1481).

Morella en el renacimiento

La ciudad mantiene, a lo largo del siglo XVI, una actividad relevante en todos los aspectos. En este período se incrementa el bienestar económico y social, como prolongación del excelente “status” medieval, época en la cual el Emperador Carlos I otorga los títulos de “Fuerte” y “Prudente” a la ciudad.

Morella se configura como una Ciudad-Estado firmemente vinculada con la comarca de “Els Ports.

De nuevo, los Tercios Morellanos intervienen en acciones bélicas a lo largo del siglo.



La decadencia: Siglos XVII, XVIII y XIX

La ciudad entra en una fase de estancamiento y recesión en todos los aspectos de su vida pública. En este siglo se suceden las guerras, las catástrofes debidas a la peste negra, y el aumento de la competencia en el campo de la economía.

En la peste de 1672, la más virulenta, dejó maltrecha a la población. Como consecuencia de esta epidemia nació la tradición de los “sexennis”, manifestación religiosa popular aún vigente y de honda raigambre entre los morellanos.

Superada la peste, con el fin del siglo se pone punto final a varios siglos de enfrentamientos entre Morella y sus aldeas. Carlos II, tras recibir 20.000 pesos, dicta un Decreto por el cual devuelve a éstas la autonomía.

En la década de los 40, con motivo de la “Guerra del Segadors”, se fortificaron las murallas mediante la construcción de rastrillos en varias puertas y de un foso que alcanzaba desde la Puerta Ferrisa hasta la de la Nevera.

Con el comienzo del siglo XVIII, Morella se vio envuelta en una nueva guerra –la de la sucesión al trono de Felipe IV-, entre dos concepciones diferentes y contradictorias del Estado.

En ella, Morella fue “Botiflera” y partidaria de la Casa de Borbón, manteniendo su costumbre de situarse del lado del poder establecido.

En esta guerra y asedio los cañoneos fueron de tal magnitud que el Barrio de San Miguel quedó prácticamente arrasado, contabilizándose la destrucción de 200 casas y la Iglesia. Con esta batalla acabó la guerra para los morellanos y comenzó la reconstrucción.

Felipe V instituyó entonces, 1711, el Gobierno Político y Militar en Morella en la persona del Barón de Ite, quien construyó, en 1713, en el recinto del Castillo, el Palacio del gobernador.

El siglo XIX representa, sin duda, otro período histórico importante para Morella.

Posiblemente, desde finales de la Edad Media, la capital de “Els Ports” no había conocido un desarrollo tan fuerte de sus actividades económicas.

Por otra parte, las Guerras Carlistas y el paso por Morella del General Cabrera, que hace de la Ciudad el centro de sus actividades políticas y militares, y capital carlista de los Reinos de Aragón, Valencia y Murcia.

Con la entrada del siglo, Morella se ve envuelta en una nueva confrontación bélica: la Guerra de la Independencia.

Con motivo del levantamiento del pueblo de Madrid, en 1808, los morellanos, alertados, proceden a reparar sus fortificaciones y murallas, forman una milicia popular, se habilita como hospital el desaparecido convento de San Agustín, y se hacen instalar 16 cañones. Al poco tiempo las tropas francesas llegan a la población y los sitiadores entran en la misma sin apenas oposición. De acuerdo con testimonios de la época, Morella quedó muy empobrecida.

En 1810 se produce una nueva ocupación por los franceses hasta 1813, en que el General Elio consigue recuperarla para la Corona, tras volar la Torre Celuquia, último vestigio árabe del Castillo, y destrozarse la zona de la ciudad en la que se habían establecido las tropas francesas.

A la muerte de Fernando VII, en 1833, Morella se encuentra dentro del bando liberal, pero, ya a finales de ese año, el Gobernador Militar, de acuerdo con el Barón de Herbés, se proclamaba partidario de Don Carlos sumando al pueblo morellano.

En 1836 se produce el primer intento de ocupar la ciudad por parte de Cabrera, ayudado por un sector de la población. Abortado el intento, se destruyen los edificios adosados a las murallas por el exterior, a fin de dificultar los accesos a la ciudad, prohibiendo nuevas construcciones de este tipo. Cabrera insiste en sus acciones, sitiando la plaza durante dos años, en los que los enfrentamientos entre ambos bandos son frecuentes.

El 25 de enero de 1838 cae en manos de los carlistas. El intento, infructuoso, de recuperación por los liberales, ocasiona las primeras destrucciones de importancia, afectando, en esta ocasión, a las murallas.

Bajo el mando de Cabrera, Morella se convierte en Capital Carlista del Reino de



Aragón, Valencia y Murcia, alcanzando uno de los momentos más brillantes de toda su historia. Las fortificaciones serán, una vez más, remodeladas.

Tras el “Abrazo de Vergara” (1839), las fuerzas Gubernamentales someten a un intensísimo bombardeo que hace explotar el polvorín, destruyendo una parte importante del casco urbano y causando 500 bajas entre la población.

En 1849 Morella fue nombrada capital de la Comandancia General del Maestrazgo. En 1873 el general Velarde se estableció en Morella para controlar la situación y de esta época datan los últimos trabajos de reconstrucción del castillo con fines militares. Las obras las llevó a cabo el coronel de Infantería don Desiderio Gil y Velilla.

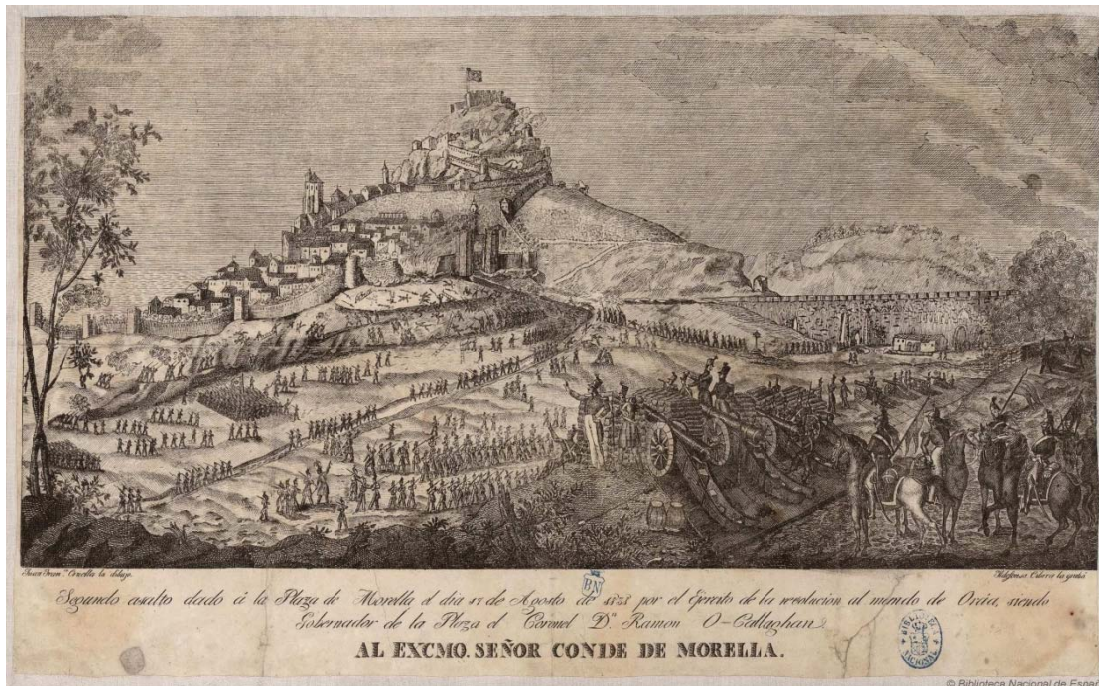


Imagen Grabado. Fuente: Archivo Histórico Morella

Descripción histórico-arquitectónica de la Torre del Racó

La ciudad de Morella es una de las pocas poblaciones que aún se encuentra rodeada de murallas. La construcción de las actuales murallas y torres, como ya hemos señalado, se inició al poco tiempo de su Reconquista. Las primeras referencias documentadas aparecen en 1.324 y 1.330 en los contratos de la Villa con “els obrers de murs”.

Dadas las características topográficas y geológicas sobre las que se asienta la ciudad de Morella, en la que existen intercalados estratos rocosos y otros de arcilla, las distintas torres del recinto se construyeron sobre los estratos rocosos que emergían, mientras que las murallas que las unían en muchos casos no se asientan sobre un terreno de naturaleza tan resistente.

La Torre del Racó o del Trinquet se halla emplazada en la muralla en la esquina entre la Puerta de San Miguel y la Puerta de la Nevera al norte del recinto amurallado. La Torre original medieval fue transformada en un volumen macizado con rellenos en el siglo XVIII; así como incrementada la sección del tramo de muralla contiguo del lado norte que asciende hacia el castillo, para reforzar esta zona de muralla de diseño original medieval frente al nuevo sistema de ataques con empleo de artillería que se emplazaban en la próxima montaña de Sant Pere.



Es una torre de planta cuadrangular, ligeramente girada respecto a los lienzos de muralla que forman la esquina en la que se encuentra.

Está construida con muros de mampostería con esquinas de sillería, la anchura de los muros no se puede saber por estar rellena.

En los últimos años en Morella, iniciativas llevadas a cabo por diferentes

Administraciones han propiciado la intervención y recuperación de numerosos edificios y espacios públicos realizando una serie de actuaciones de mayor o menor envergadura tanto en el recinto del Castillo como en las Torres y Murallas de la Ciudad. Esta torre se benefició con una actuación de La Escuela Taller de Morella que realizó a finales de los años 80 y principios de los 90 como obras de restauración en la Puerta de la Nevera, incluyendo también el paseo de ronda que llega a la misma, además de Torre del Carraixet y Torre Beneito dentro del mismo programa de actuación.

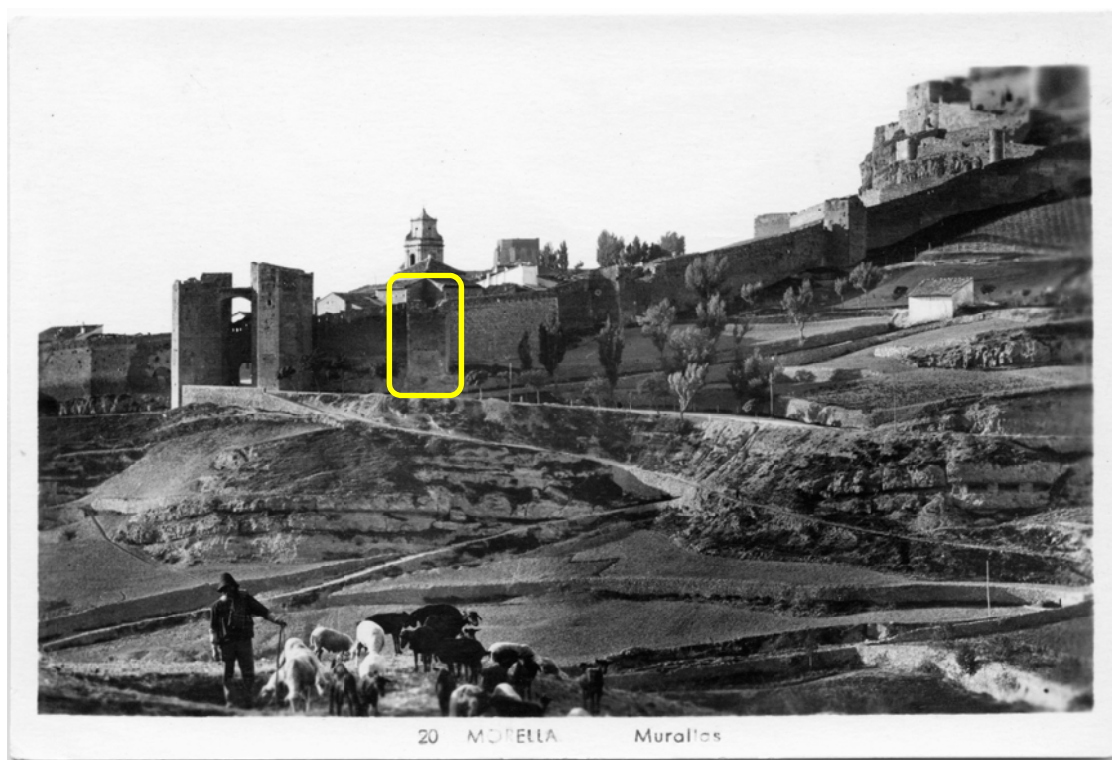


Imagen vista Noreste años 20 S.XX. Fuente: Arxiu Pascual

2.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y CONSTRUCTIVO DEL MONUMENTO

Las Murallas y Torres constituyen uno de los modelos más genuinos de monumento, un autentica paradigma monumental. Perdido su papel defensivo, en la mayoría de los casos a lo largo del siglo XIX, continúan siendo uno de los monumentos más destacados de nuestras ciudades. Posee efectivamente todos los atributos para serlo: documenta y conmemora el pasado, mantiene a pesar de la obsolescencia de su primigenia función un papel paisajístico sobresaliente y goza por todo ello de una alta significación que hace que la colectividad los estime y conserve.⁴

⁴ V.DUALDE y J.HERNÁNDEZ (2016) Proyecto: Restauración Torre del Racó o Trinquet. Pág 33



La Torre del Racó es un monumento con una volumetría aproximada a la de un prisma rectangular de base cuadrangular, ligeramente girada respecto a los lienzos de la muralla que forman la esquina en la que se encuentra como encastrada dentro del trazo que describiría cada lienzo de fachada en su prolongación.⁵

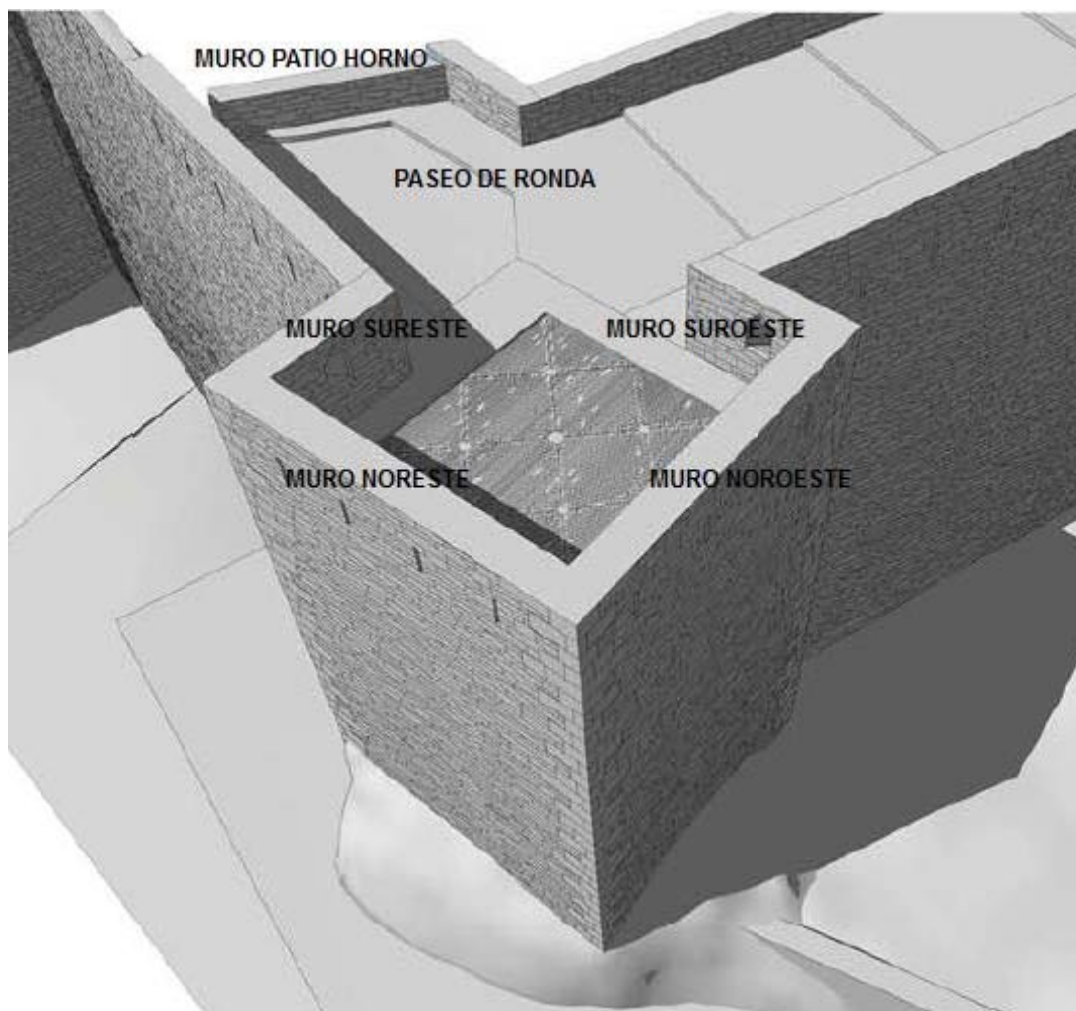


Imagen identificación muros. Fuente: Vicente Dualde

Las longitudes de los muros por las caras exteriores son:

- Muro noroeste: 6,84 m
- Muro noreste: 7,00 m
- Muro sureste: 7,01 m
- Muro suroeste: 6,78 m

La altura de la torre es de 11,60 m desde el punto más bajo de la mampostería apoyada sobre la roca virgen y 3,5 m más de altura respecto a la cota de pavimento urbanizado exterior, alcanzando la misma altura de la muralla en este punto de todo el círculo mural que rodea la ciudad.

En la coronación, por el interior, el paseo de ronda de la muralla se muestra continuo al unirse los dos tramos de muralla con los muros de la torre, al igual que se sucede del mismo modo la secuencia en pared de aspilleras.

⁵ V.DUALDE y J.HERNÁNDEZ (2016) Puertas y Torres de Morella. Págs 32-33



La superficie total construida es de 47,36 m² y el volumen total de 547,48 m³.⁶

En cuanto a la faceta constructiva, los muros que componen la torre son de un grosor de 2 m aproximadamente, contruidos en mampostería ordinaria dispuesta en hiladas en cada uno de los lienzos y sillares labrados que solucionan las aristas verticales en los encuentros de unión entre muros. La piedra utilizada es caliza, natural del terreno, y tomada con morteros de argamasa de barro y cal propios de la época de construcción.

Como elementos singulares encontramos las diferentes aspilleras, unas en la parte baja de la torre, cercanas a la base, ocultas por el relleno interior, confeccionadas con aristas de sillares. En cambio las aspilleras que coronan la torre, visibles por las dos caras, se confeccionan con mampostería ordinaria con una estrecha obertura vertical en la cara exterior creándose con la misma disposición de piedras el abocinamiento hacia el interior creando una obertura mayor, ejerciendo de dintel dos losas colocadas en cuña hacia arriba, modo “barraca”, que soportan el zuncho de mampostería superior que corona perimetralmente la torre y se une en continuidad con la muralla del mismo modo.

3 ANÁLISIS PATOLÓGICO

Del levantamiento realizado por los arquitectos directores del proyecto de restauración y con los datos obtenidos del estudio histórico, podemos realizar un diagnóstico global que nos puede servir como punto de partida e identifica las patologías más graves como las motivadas por las siguientes causas:

1. El agua de lluvia, tanto la precipitada directamente como la de escorrentía que se recoge en el paseo de ronda desde la Puerta de la Nevera y que desciende hacia esta Torre.
2. Los propios rellenos de tierra del siglo XVIII que empujan las paredes laterales.
3. El viento que por su acción erosiva produce en combinación con los elementos en suspensión un desgaste de la piedra y una pérdida en los morteros de las juntas de los muros, debilitando su estabilidad.
4. La humedad ambiental que produce la aparición de eflorescencias y criptoeflorescencias salinas en las piedras de los muros.
5. La oscilación importante de temperatura que deteriora no solo la piedra sino también los morteros de agarre.
6. Disgregación de la piedra por el efecto de solubilización del carbonato cálcico presente en el material pétreo provocado por el ácido carbónico que produce al mezclarse el dióxido de carbono con el agua de lluvia.
7. La falta de mantenimiento, que provoca el lento pero continuo deterioro de la torre.

⁶ DUALDE y HERNÁNDEZ (2016) Puertas y Torres de Morella. Págs 32-33



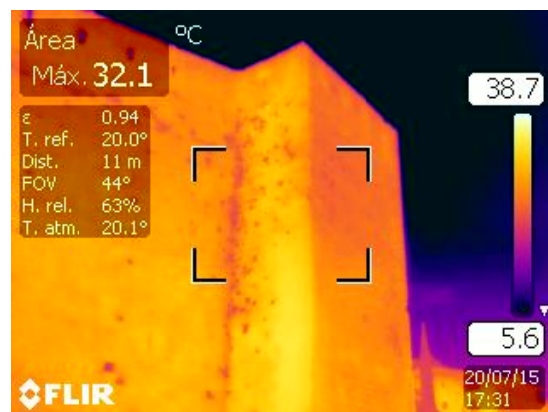
Como consecuencia de las causas enumeradas, las patologías que aparecían esta torre previamente a la restauración eran:

1. Grietas en el pavimento de la planta de la torre, que ocasionaron que se produjeran filtraciones, el asiento de la base del pavimento de morrillo y la imposibilidad de evacuar el agua de lluvia por las gárgolas existentes acrecentando con ello las filtraciones (Este problema se resolvió provisionalmente colocando una cubierta provisional que evitara que el agua siguiera filtrando).





2. Presencia de importantes humedades en los paramentos de la Torre, que denotaban que las filtraciones anteriores se estaban produciendo y que cada vez eran mayores.



7



8

⁷ Imagen 1 cámara térmica FLIR 20/07/2015. Fuente: Santiago Tormo

⁸ Imagen 2 cámara térmica FLIR 20/07/2015. Fuente: Santiago Tormo



3. Grietas verticales en las fábricas de mampostería de los alzados de la torre, provocados por los empujes del agua filtrada y de las tierras de relleno “empapadas” que cada vez provocaban esfuerzos mayores en estas fábricas.





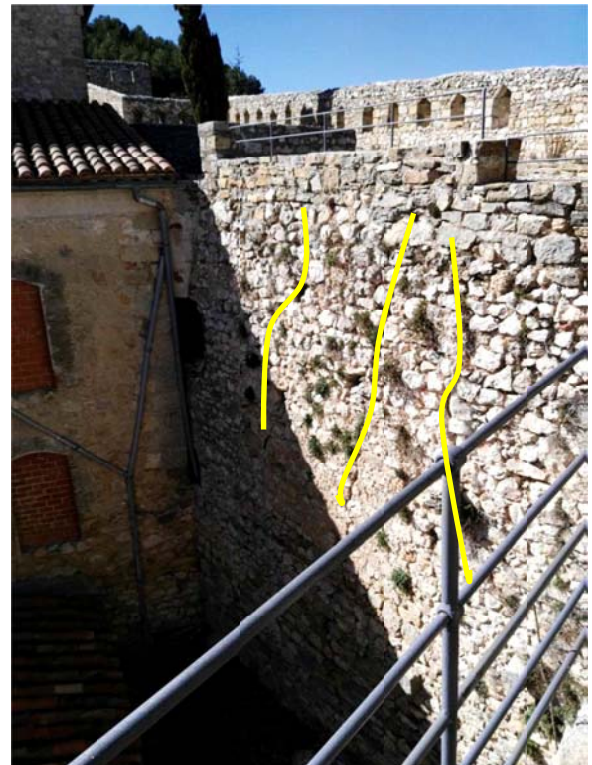
4. Fisuraciones en la base de la roca de apoyo de las fábricas originadas por la ampliación que se hizo a principios del siglo pasado para el paso de vehículos hacia la Puerta de San Miguel.



5. Tanto las fisuras en la base de apoyo como las grietas verticales estaban provocando el desplazamiento de los muros hacia el exterior, especialmente en la esquina noreste, donde se llegó a desprender el remate superior.



6. Así mismo se provocó el desplazamiento del muro de la cara interior del paseo de ronda, justo detrás de la Capilla de la Comunión de la Iglesia de San Miguel. Este desplazamiento se manifestó con la aparición de fisuras verticales.



Sobre el estado patológico de la torre previamente a la intervención cabe destacar que durante un periodo de lluvias a finales del año 2015 se agravaron considerablemente los daños estructurales, por la filtración de aguas en el relleno interior provocando el desplazamiento de muros, consecuentemente con la aparición de más grietas y la separación en mayor medida de las existentes, al igual que la presencia de más humedad en los paramentos.



Ante este agravio de la patología, y posteriormente al análisis patológico y a la redacción del proyecto de intervención, en octubre de 2016 se instaló en la torre un estabilizador como medida de emergencia para sostener y evitar el desplazamiento mayor de los muros y evitar un posible derrumbe del monumento.



Imagen construcción dados hormigón estabilizador. Fuente: artículo CS-Información, 3/10/2016



Imagen estabilizador completo. Fuente: artículo Vinaròs News, 19/01/2018

4 ANÁLISIS DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

En este apartado se va a realizar un análisis del proyecto de ejecución extrayendo la información más relevante y que afecta al transcurso de la obra y a las medidas y soluciones, tanto constructivas como de organización, programadas y propuestas para la ejecución del edificio, a modo resúmenes en apartados diferenciados.



4.1 DATOS GENERALES DE PROYECTO DE EJECUCIÓN

En la tabla resumen que se presenta a continuación se detalla para este apartado los datos generales sobre el proyecto y la ejecución, como los agentes que intervienen y los datos de identificación del edificio:

| | | | |
|------------------------------------|--|---|------------|
| Edificio objeto de intervención | Torre del Racó; Conjunto Arquitectónico BIC Castillo y Murallas de Morella Localización: Av. Villafranca s/n Propietario: Ministerio Cultura |  | |
| Dirección facultativa del proyecto | Vicente Dualde Viñeta, Arquitecto de proyecto Dirección de obra arquitecto Delfín Ferrer Julián, Dirección de ejecución arquitecto técnico Redacción Estudio SyS Coordinador SyS |  | |
| Promotor | Generalitat Valenciana, Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura y Esport Ajuntament de Morella |  | |
| Contratista | Estudio Métodos de la Restauración S.L. CIF: B-12530770 |  | |
| Nº expediente | C NMY17/TEOOD/6 | | |
| Presupuesto total | 241.278,33 € | | |
| PEC licitación | 219.847,80 € | Fecha publicación | 28/04/2017 |
| PEC adjudicación | 170.426,40 € | Fecha adjudicación | 4/12/2017 |
| Fecha inicio obra | 30/01/2018 | Fecha final de obra | 30/07/2018 |



4.2 PROPUESTA Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

Si las características de las murallas y torres las acercan al modelo casi puro de monumento, en su conservación y tratamiento se dan también casi siempre todos los componentes conceptuales, programáticos y metodológicos de la restauración. La intervención en ellas es, en este sentido, un paradigma de la restauración monumental. Este carácter paradigmático permite que la determinación de los criterios de intervención se haga a la luz de una reflexión genérica sobre los conceptos de monumento y de restauración de cómo la definición que de esta segunda hacemos hoy viene condicionada por la valoración que nuestra cultura haga del primero.

Planteamiento y análisis de criterios:

En el origen de la diversidad de criterios, actitudes y conductas de la restauración subyace, la distinta valoración que en las diferentes épocas y lugares se han hecho de los tres aspectos básicos del monumento: su condición de documento, de objeto arquitectónico vivo y por último como consecuencia de estos dos aspectos de su carácter significativo, dotado de valores simbólicos y emblemáticos para sus usuarios.

También, durante los doscientos años de existencia de la disciplina de la restauración, las doctrinas y prácticas más habituales se han basado en una valoración prioritaria del monumento como testimonio del pasado. Desde las que propagan la intocabilidad del monumento, las que han defendido la intervención mínima o la que pregona la restauración. Esta preeminencia del valor documental ha permitido caminos y criterios bien diversos aunque casi todos insuficientes para responder a la complejidad del monumento.

Por otra parte analizar el monumento desde una óptica estrictamente arquitectónica (desde su forma, su espacio y su uso) nos permite actuar en él, pero no en el sentido restringido de rehacer elementos de un determinado estilo, sacrificando otros, sino en el sentido de volver las cosas a su lugar y a su verdadera función.

Las tres valoraciones del monumento inducen a criterios de intervención dispares que no sirven para plantear la correcta solución de la compleja problemática del monumento. La visión desde una óptica parcial o fragmentaria conduce a teoría y praxis insuficientes para abordar la intervención en él.

Según la carta de Venecia, se debe mantener la autenticidad del monumento. Esta depende más de que se correspondan fielmente a las funciones e intervenciones previstas por sus autores primogénitos que del hecho de que los materiales que constituyen esos elementos sean los originales a otros que los hayan substituido.

Junto a esa esencia y autenticidad del monumento, otros factores no menos importante han de influir en la determinación de los criterios de intervención una vez rechazados las doctrinas "a priori" universales. Los criterios en cada caso se definen en función del propio monumento de sus circunstancias y de los objetivos de la actuación.

Conocer en profundidad el monumento, detectar todas las circunstancias que le rodean en un momento determinado y en función de ambos casos, definir los objetivos de la actuación (paso previo para la elección de criterios). No es cosa fácil. Se presta a mistificaciones producto de la subjetividad que acompaña siempre a las acciones que como la restauración, participan de las mentalidades o actitudes socioculturales dominantes en cada momento y de la reflexión y la creatividad de sus autores.



Por ello es importante metodizar la disciplina de la restauración monumental con el fin de darle un carácter más objetivo. La aplicación rigurosa de un método es la mejor garantía de que la subjetividad inevitable no se convierte en una indeseable arbitrariedad.

Para obtener el objetivo genérico de la restauración de proteger el triple carácter documental, arquitectónico y significativo del monumento, es necesario acometer la restauración en tres fases: el conocimiento previo, la reflexión y determinación de fines, medidas y criterios y por último la intervención propiamente dicha.

Conclusiones y propuesta de intervención en la Torre del Racó:

En este caso que nos ocupa, la necesidad de una actuación sin la posibilidad de tener un conocimiento exhaustivo del monumento, ya que no se disponen de estudios previos históricos y arqueológicos, aconsejan realizar una actuación lo más discreta posible en la que el carácter arquitectónico de la misma se limita a recuperar el volumen inicial de la Torre tal como aparecen en los documentos gráficos históricos, priorizando el carácter significativo y documental de la intervención.

1. La propuesta se encamina a **evitar las filtraciones de agua** en los rellenos de la Torre, para ello se proponen las siguientes acciones:
 - Levantar el actual pavimento y vaciar parte de los rellenos existentes con seguimiento arqueológico. Posteriormente impermeabilizar y volver a pavimentar.
 - Permitir la evacuación del agua que pueda filtrar desde los rellenos del pasero de ronda, impermeabilizando la “cámara” bajo el nuevo forjado y permitiendo la evacuación de las posibles filtraciones de agua al exterior.
 - Evacuar el agua de escorrentía que desciende por el paseo de Ronda desde la Puerta de la Nevera, limpiando las gárgolas existentes y creando una nueva evacuación a la altura de la primera “plataforma” del paseo.
 - Pavimentar nuevamente toda la zona de actuación, con losas de piedra y pavimento de morrillo.
 - Construir forjado-cubierta plana al sobre la cavidad de la torre nivel del paseo de ronda.

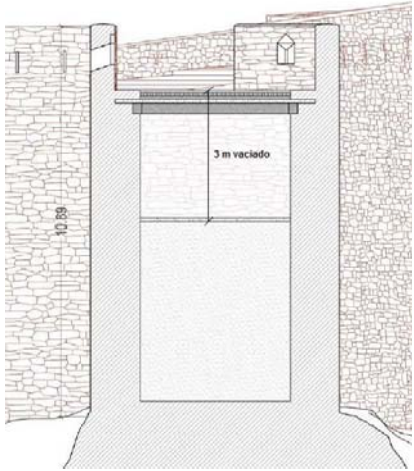
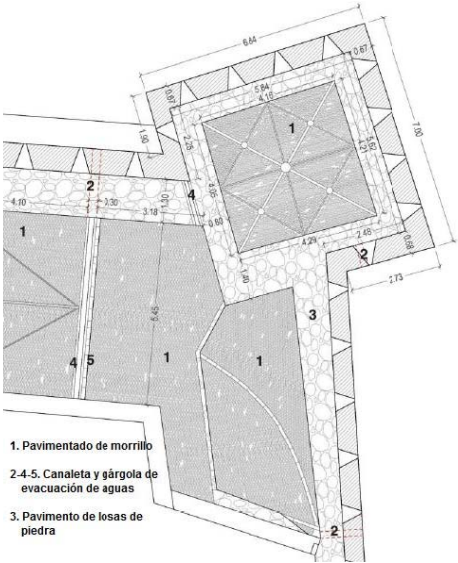
2. En segundo lugar se actuarán en las **fábricas de mampostería o sillería** que se han visto deteriorados por un lado por las filtraciones de agua, y por otro por la falta de mantenimiento. Esta actuación se realizará siguiendo las siguientes fases:
 - Recalce de muros con hormigón ciclópeo, ejecutados por bataches.
 - Consolidación de las fábricas existentes mediante cosidos de las grietas de los sillares, inyecciones de fisuras, retacados de fábrica y saneado de juntas (tanto interiores como exteriores) con morteros y lechadas de cal hidráulica.
 - Limpieza mecánico-manual de los paramentos verticales tanto en seco como en húmedo, con ayudas de disolventes, con desalaciones puntuales de sales insolubles (Carbonatos) y solubles, y conservación de la pátina antigua.
 - Limpieza de las superficies horizontales de los muros incluida la retirada de tierras, suciedad y vegetación.
 - Reposición de muros de mampostería a una cara o dos caras sentado con mortero de cal hidráulica y arena lavada con pigmentos terrosos, en aquellos “vacíos” que existen en las actuales fábricas.



- Tratamiento de impermeabilización de los paramentos verticales, aplicado por aspersión o inyección de TEGOSVISIN HL100 o similar en disolución de hidrocarburo aromático y aplicación final de un agente biocida activo (metabin 5810) que evite la aparición de hongos y líquenes.
 - En los tramos sustituidos se aplicarán al final una capa de resina acrílica para evitar su envejecimiento y su posible confusión con los originales.
3. Previamente a las actuaciones se realizará un **estudio arqueológico**. En él se determinará el tipo de control arqueológico y los estudios a realizar antes ó durante la actuación arquitectónica. En especial se debe de constatar el pavimento de la planta baja de la Torre y posibles restos de cimentaciones de estructuras previas a la de la actual Torre.

La superficie de la actuación en la torre propiamente dicha es de 47,36 m² y en su entorno es de 126,40 m².

Tabla resumen de actuaciones:

| | Soluciones de proyecto | |
|---|--|---|
| 1 | <p>Vaciado de relleno de torre y seguimiento arqueológico. Volumen a vaciar: 55 m³ Altura a excavar: 3 m</p> |  |
| 2 | <p>Levantados de pavimentos con medios mecánicos y manuales, y reconstrucción con piedra de morrillo, de dimensiones entre 7 y 15 cm de largo y 3 y 6 cm de ancho, tomado y rejuntado con mortero de cal, dosificación 1:4, y cemento blanco. Superficie a repavimentar: -forjado-cubierta: 17 m² -paseo de ronda: 23 m²</p> |  <p>1. Pavimentado de morrillo 2-4-5. Canaleta y gárgola de evacuación de aguas 3. Pavimento de losas de piedra</p> |



| | | |
|----------|--|--|
| <p>3</p> | <p>Construcción de forjado-cubierta plana, de viguetas semiresistentes y revoltón de bovedillas prefabricadas en bloque de hormigón, con capa de compresión de HA-25/B/20/Ila. Superficie forjado: 30 m²</p> | |
| <p>4</p> | <p>Recalce de muro patio horno, con excavación de zanja con medios manuales de 1m de ancho, 1 m de hondo y largo de muro de 5,25 m, construido con hormigón ciclópeo HA-25/B/20/Ila y armado de acero corrugado B-500-S, diámetros entre 6 y 16 mm Volumen a cimentar: 5,25 m³</p> | |
| <p>5</p> | <p>Saneado con medios manuales, cosido con piedra caliza, relleno con lechadas de cal y rejuntado de muros con mortero de cal, dosificación 1:4, tanto interiores como exteriores, construidos en mampostería, y de tramo de muralla exterior de 6 m de longitud, y muro del patio del horno. -muro noroeste: 38,5 m² -muro noreste: 103 m² -muro sureste: 105 m² -muro suroeste: 47 m² -muro patio horno: 77 m² -tramo muralla exterior: 95 m² Total: 465,5 m²</p> | |



| | | |
|---|---|--|
| 6 | Impermeabilización y tratamiento fungicida y biocida de muros con aspersión de productos químicos. | |
| 7 | Construcción de canaleta y gárgola de evacuación de aguas en paseo de ronda con sillarejos de piedra trabajada a mano, y colocación tomada con mortero de cal y cemento blanco. | <p>1. Pavimentado de morrillo 2-4-5. Canaleta y gárgola de evacuación de aguas 3. Pavimento de losas de piedra</p> |
| 8 | Construcción de escalera metálica de mantenimiento de acceso a torre. Altura: 3 m | *Esta solución se menciona en la memoria y presupuesto pero no aparece en planos. |

En el análisis final de obra se comparará esta tabla frente a lo realmente ejecutado.

4.3 PLAN DE OBRA Y RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

En cuanto a los capítulos de los diferentes trabajos especificados en el plan de obra y presupuesto, según cada tipo en materia de construcción y ejecución de obra, se denominaron un total de 10 capítulos.



La obra se programó a realizar en el plazo de ejecución de 6 meses. A lo largo de este plazo, cada tipo de trabajos de ejecución se programaron de siguiente manera:

A lo largo de los 6 meses se programó realizar, a partes iguales en cada mes, la seguridad y salud en obra y ejecutar los trabajos de construcción y consolidación de fábricas y estructuras.

En el mes 1 y el mes 6 se programaron realizar los trabajos de montaje y desmontaje de los andamiajes.

Se programaron ejecutar los trabajos de desmontajes y vaciado de tierras en los meses 1, 2 y 3. Al mismo tiempo se iba a realizar la gestión de residuos procedente de esta extracción de tierras, prolongándose esta previsión hasta el mes 4.

En el mes 2 se programó la ejecución de una parte de los elementos para la evacuación de aguas y la finalización del resto de la ejecución en el mes 6, siendo en este momento mayor el volumen de ejecución.

Para los meses 4, 5 y 6 se programó ejecutar los trabajos de limpiezas y consolidaciones, al igual que los revestimientos en los meses 5 y 6.

Por último, en el mes 6 se programó la ejecución de los remates con las carpinterías y realizar el control de calidad.

A continuación se muestra el cuadro resumen extraído del propio proyecto en el que se resume por meses los totales económicos que se pretenden ejecutar:

| PLAN DE OBRAS Y GASTO | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| CAPÍTULO | | IMPORTE € | MESES | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | ANDAMIAJES | 21060,45 | 1000,00 | | | | | | 11060,40 |
| 2 | DESMONTAJES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS | 16359,59 | 5000,00 | 5000,00 | 6359,59 | | | | |
| 3 | ESTRUCTURAS Y FÁBRICAS | 58250,45 | 10000,00 | 10000,00 | 10000,00 | 10000,00 | 10000,00 | 10000,00 | 8250,45 |
| 4 | LIMPIEZAS Y CONSOLIDACIONES | 30056,45 | | | 10000,00 | 10000,00 | 100056,40 | | |
| 5 | REVESTIMIENTOS | 10554,73 | | | | 5000,00 | 5554,73 | | |
| 6 | CARPINTERIAS | 1138,92 | | | | | | | 1138,92 |
| 7 | EVACUACIÓN DE AGUAS | 7268,98 | | 5000,00 | | | | | 2268,98 |
| 8 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 3685,20 | 2000,00 | 500,00 | 500,00 | 685,20 | | | |
| 9 | CONTROL DE CALIDAD | 894,48 | | | | | | | 894,48 |
| 10 | SEGURIDAD Y SALUD | 3413,44 | 1000,00 | 500,00 | 500,00 | 500,00 | 500,00 | 500,00 | 413,44 |
| PEM | | 152682,60 | 28000,00 | 21000,00 | 27359,50 | 26186,20 | 26111,11 | 24026,70 | |
| Inversión acumulada PEM | | 152682,60 | 28000,00 | 49000,00 | 76359,50 | 102544,79 | 128855,92 | 152682,69 | |
| Inversión acumulada PEC | | 219847,80 | 40317,20 | 70555,10 | 109950,04 | 147653,00 | 185250,33 | 219847,80 | |



4.4 RESUMEN CONTROL DE CALIDAD

Para el control de calidad de la obra se programó realizar el control de materiales y el control durante la ejecución, además de una prueba de servicio al finalizar la obra. Se aplicará la normativa en control de calidad según el LG-14 y la EHE-08.

A continuación se resume la información de más importancia sobre el control a realizar:

Control de materiales

En primer lugar se programó controlar todos los materiales que se van a recibir a la obra mediante control documental en el suministro.

En segundo lugar se programó realizar el control mediante ensayos del hormigón que se va a recibir en obra desde central siendo de la siguiente manera:

Medición:

- HA-25/P/40/IIa, fabricado en central, en recalces de cimentación: 5,385 m³
- HA-25-B-20-IIa, fabricado en central, en estructuras. Forjados: 68,737 m² / 16,170 m³

División en lotes según 86.5.4.1 de la EHE-08:

- Recalces cimentación: 1 lote.
- Forjados: 1 lote

Programación de ensayos según presupuesto para cada lote:

- Toma de muestras del hormigón fresco incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15x 30 cm, curado, refrentado y rotura a compresión, según UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2, UNE -EN12390-3, según EHE-08.

Total

En tercer lugar se programó realizar también el control mediante ensayos del acero que se va a recibir en obra, pero no se especifica en el Libro de Control la medición de probetas y ensayos a realizar para esta obra.

Control de ejecución

Se indica en el Libro de Control de Calidad que se programó realizar el control durante la ejecución de los siguientes lotes definidos según 92.4 de la EHE-08.

A. Elementos de cimentación.

Medición aproximada: 53,82 m².

Tamaño del lote. 250 m². de superficie.

Determinación de lotes: **1 lote**

B. Elementos horizontales.

Medición aproximada: 107,48 m².

Tamaño del lote: 250 m². de superficie.

Determinación de lotes: **1 lote**



Para cada lote se iban a realizar las Unidades de Inspección según 92.5 y comprobaciones según 92.6 de la EHE-08.

Pruebas de servicio

También se va a realizar una prueba de servicio para comprobar la estanquidad de cubierta plana, con una superficie de hasta 100 m² y dos sumideros, mediante embalsamiento de agua en toda su superficie, según documento: Pruebas de servicio de la estanquidad de cubiertas (Documento Reconocido por la Generalitat DRC 05/09).

Mediciones y presupuesto del capítulo

Como se puede comprobar en el apartado 4.3 de esta memoria, el capítulo de control de calidad asciende a un importe de 894,48 €

4.5 RESUMEN GESTIÓN DE RESIDUOS

En la gestión de residuos de esta obra se va a realizar una gestión selectiva según el tipo de residuo. A continuación se exponen los criterios, medidas y cantidades de residuos que se van a generar.

Medidas para la separación en obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Señalización de las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos.
- Identificación de los envases con código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Almacenamiento en casetas de los residuos químicos peligrosos como restos de desencofrantes, pinturas, colas, ácidos, etc.
- Identificación de todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso.
- Distancia de seguridad de separación entre las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos y las de los residuos no peligrosos, para no contaminarlos.
- Deposición de residuos en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Almacenaje de residuos en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores.
- Protección de los contenedores situados próximos a lugares de acceso público fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados.



Cantidades, separación y destino final de los residuos

En primer lugar en el Estudio de Gestión de Residuos se ha realizado la estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Generalmente el gran volumen que se va a generar procederá del vaciado de la torre, siendo tierra y piedra. Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla.

En segundo lugar se ha procedido a identificar y realizar la separación selectiva de los residuos estimados según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Por último, se determina el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento. Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado. Esta selección y los apartados anteriores se resumen en la tabla final que se presenta a continuación, extraída del Estudio de Gestión de Residuos:

| Código LER | Descripción del Residuo | Cantidad Peso | m3 Volumen Aparente |
|----------------|--|-----------------|---------------------|
| 140603 | Otros disolventes y mezclas de disolventes. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento | 1,00 Kg | 0,00 |
| 150110 | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento | 4,94 Kg | 0,10 |
| 160504 | Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento | 2,15 Kg | 0,01 |
| 170107 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa | 6,15 Tn | 4,94 |
| 170504 | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. Destino: Deposición en Vertedero | 75,05 Tn | 56,29 |
| 170904 | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento | 1,01 Tn | 2,26 |
| Total : | | 82,22 Tn | 63,60 |

Distribución de medios en seguridad y salud en obra según plano

**Este plano e imagen no está contenido en el proyecto, pero para este TFM se ha dibujado uno por el autor para complementar el apartado 5.3 de este documento.*



Mediciones y presupuesto del capítulo

Como se puede comprobar en el apartado 4.3 de esta memoria, el capítulo de gestión de residuos asciende a un importe de 3685,20 €.

4.6 RESUMEN PLAN SEGURIDAD Y SALUD

En el ámbito de la seguridad y salud para la obra se ha realizado el estudio por el coordinador, Delfín Ferrer, en esta materia para esta obra. Se han identificado las fases de obra, necesidades de instalaciones y medios auxiliares y la maquinaria a utilizar en la obra y así identificado los riesgos existentes i medidas preventivas, tal y como se exige en el Real Decreto 1627, de 24 de Octubre de 1997, que establece las Disposiciones Mínimas en materia de seguridad y Salud. Este estudio sirve posteriormente para el contratista para que realice e implante el Plan de Seguridad y Salud de la obra en base a sus aportaciones.

En este apartado se expone a modo de resumen los aspectos más importantes y generales estudio de seguridad y salud original, especialmente para situaciones singulares de la obra en cuestión.

Trabajos previos a la realización de la obra

- Vallado de las obras: se cercará el perímetro de la obra en el que incluye el edificio a intervenir, las instalaciones auxiliares y los espacios de trabajo, con la debida señalización según normativa.
- Servicios higiénicos: se van a instalar dos casetas, una como vestuarios y otra como oficina de obra. Los baños se utilizarán los públicos existentes a escasos metros de la obra.

Medicina preventiva

- Botiquín de primeros auxilios
- Asistencia de los accidentados: se identifican los centros sanitarios más próximos a la obra y el contacto:

| | | |
|--|--|--|
| Centro de Salud de Morella Pza. San Miguel, 1. Morella | Hospital Comarcal de Vinaròs Avda. Gil de Atrocillo, s/n. Vinaròs. | Otros servicios: Cruz Roja Servicio de ambulancia Guardia Civil |
|--|--|--|

- Se exige a los trabajadores los reconocimientos médicos que realiza la propia empresa.

Protecciones contra incendios

- 1 Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg. (eficacia 89B)



Instalaciones de suministro de agua y electricidad provisional de obra

| | |
|--|--|
| <p>Agua potable:</p> <p>Acometida general a la red de suministro.</p> <p>Módulo de contador.</p> <p>Red de distribución.</p> | <p>Electricidad:</p> <p>Acometida general a la red de suministro.</p> <p>Módulo principal con caja general de protección y contador.</p> <p>Cuadros secundarios de distribución.</p> <p>Red de distribución.</p> |
|--|--|

Identificación de fases de obra: riesgos y medidas preventivas

| Fase de obra | Riesgos generales | Medidas preventivas generales |
|--|--|---|
| Demoliciones | Atrapamientos y aplastamientos | Precauciones iniciales |
| Vaciado y movimiento de tierras | Caídas mismo nivel Caídas distinto nivel | Vallados y barandillas Delimitación de zonas |
| Ferrallado de forjado | Impacto de materiales y herramientas | Apuntalamientos |
| Hormigonado y encofrado de forjado | Derrumbamientos o desplomes | Impermeabilizaciones y canalizaciones |
| Ejecución de mamposterías | Filtraciones Cortes y punzadas | Señalizaciones y recorridos Fuego prohibido |
| Albañilería general | Atropellos | EPIs: casco, botas, gafas, ropa, cinturones, arneses, guantes, Mantenimiento adecuado |
| Revestimientos de suelos | Explosiones y quemaduras Contactos eléctricos | Limpeza |
| Revestimientos y enlucidos de paramentos | Ruido y vibraciones Inhalación de productos Irritación | |
| Instalación de carpinterías | Lumbalgia | |

Identificación de medios auxiliares: riesgos y medidas preventivas

| Medio auxiliar | Riesgos generales | Medidas preventivas generales |
|----------------------------|--|---|
| Andamios | Atrapamientos y aplastamientos | Precauciones iniciales |
| Andamios sobre borriquetas | Caídas mismo nivel Caídas distinto nivel | Vallados y barandillas Delimitación de zonas |
| Escaleras de mano | Impacto de materiales y herramientas | Apuntalamientos |
| Puntales | Cortes y punzadas Atropellos | Señalizaciones y recorridos Fuego prohibido |
| Marquesinas | Explosiones y quemaduras Contactos eléctricos | EPIs: casco, botas, gafas, ropa, cinturones, arneses, guantes, Mantenimiento adecuado |
| Pasarelas | Ruido y vibraciones Inhalación de productos Irritación | Limpeza |
| | Lumbalgia | |



Identificación de maquinaria: riesgos y medidas preventivas

| Maquinaria | Riesgos generales | Medidas preventivas generales |
|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Camiones y dumpers | Atrapamientos y aplastamientos | Precauciones iniciales |
| Compresores | Caídas mismo nivel | Vallados y barandillas |
| Herramientas manuales | Caídas distinto nivel | Delimitación de zonas |
| Hormigonera eléctrica | Impacto de materiales y herramientas | Señalizaciones y recorridos |
| Taladros | Cortes y punzadas | Fuego prohibido |
| Mesa de sierra circular | Atropellos | EPIs: casco, botas, gafas, ropa, cinturones, arneses, guantes, |
| Martillos neumáticos | Explosiones y quemaduras | Mantenimiento adecuado |
| Pala cargadora y retroexcavadora | Contactos eléctricos | Limpieza |
| Vibradores | Ruido y vibraciones | |
| Soldadoras | Inhalación de productos | |
| | Irritación | |
| | Lumbalgia | |

Riesgos laborales que no pueden ser eliminados

Se detallan a continuación los riesgos existentes que no han podido ser eliminados, indicándose las medidas de protección que se han considerado al objeto de disminuir en lo posible su gravedad:

- Caída a distinto nivel o al vacío en trabajos de estructura, fachadas y cubiertas para lo que se disponen andamios con redes de protección y redes y barandillas de protección.
- Caída de objetos para lo que se disponen marquesinas de protección y redes de protección en andamios.
- Caída desde andamios, por lo que deberán contar con sus correspondientes medidas de seguridad reglamentarias (barandillas, escaleras, medios de elevación, etc.).
- Cortes por el manejo de materiales cortantes, para lo que se ha previsto la utilización de guantes de cuero.



Distribución de medios en seguridad y salud en obra según plano

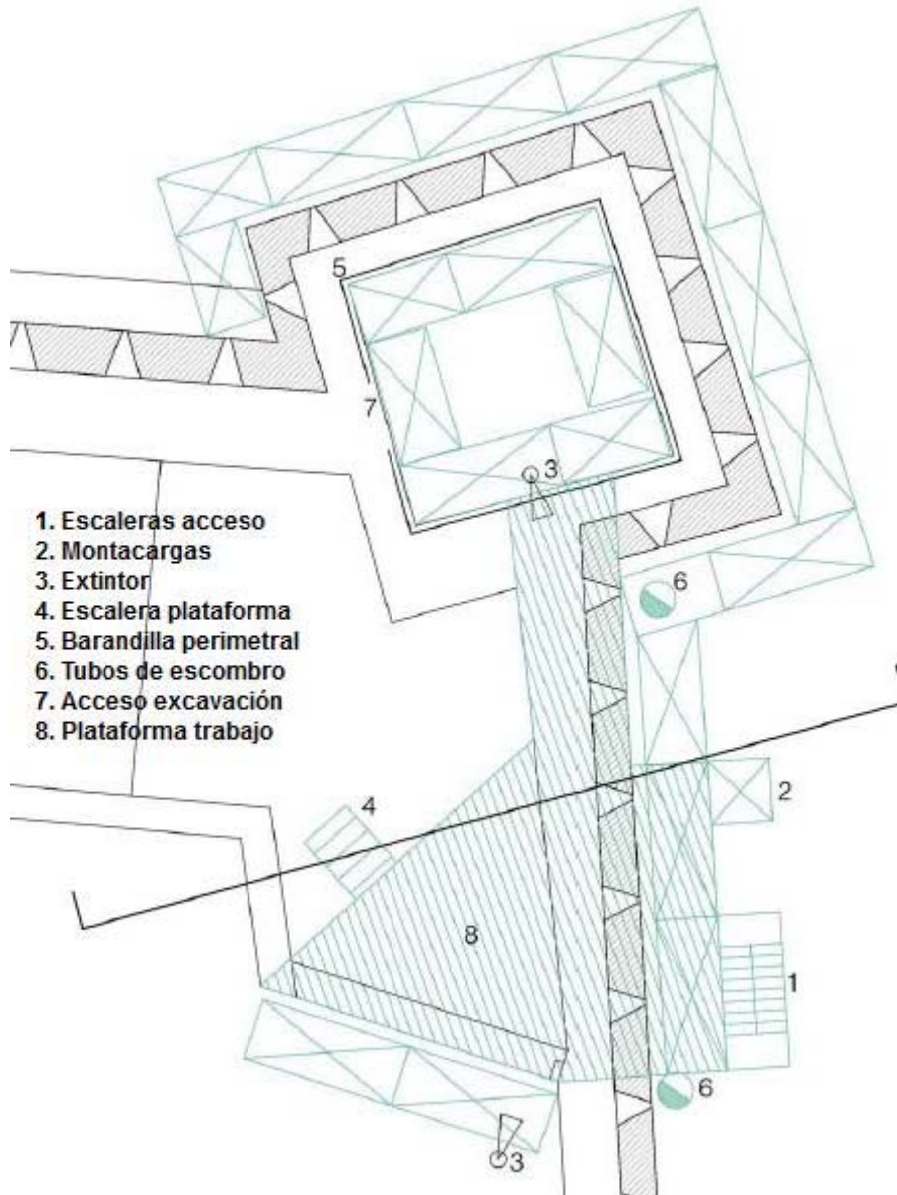


Imagen: plano 12 de proyecto. Fuente: Vicente Dualde

Mediciones y presupuesto del capítulo

Como se puede comprobar en el apartado 4.3 de esta memoria, el capítulo de seguridad y salud asciende a un importe de 3413,44 €.



5. SEGUIMIENTO DE OBRA

5.1. DIARIO DE OBRA

30/01/2018 ACTA DE REPLANTEO E INICIO DE OBRA

Se realiza la firma del contrato de obras y el acta de inicio de obra en el Ayuntamiento de Morella. En el acto asisten representantes de la Consellería de Cultura como promotor, representantes de la constructora EMR como contratista y Vicente Dualde como director de obra y redactor del proyecto y el Síndic d'Obres, Amadeu Bordàs, como representante del Ayuntamiento de Morella.

7/02/2018 VISITA DE OBRA

Materiales:

- La empresa constructora ha empezado a contactar con los diferentes almacenes de materiales de la zona para decidir a cuál de ellas van pedir el suministro de materiales. Los que se van a utilizar para esta obra, con mayor volumen, serán arena, cal hidráulica, cemento blanco, gravillón y piedra, para la confección de morteros y lechadas. También las viguetas pretensadas y bovedillas para ejecutar el forjado. Otros materiales como cemento portland o lámina geotextil se usarán mínimamente en ocasiones puntuales. Estas empresas también se encargarán de la retirada de residuos en contenedores.

Instalaciones y medios auxiliares:

- Se colocan las casetas de obra (comedor-vestuario y oficina técnica). Vallado de obra y rafia, con carteles de peligros y obligaciones. También se coloca la hormigonera y se prepara una zona de acopio de materiales y de contenedores de escombros. Como wc se utiliza el servicio público situado a escasos metros de la torre.
- Se ha facilitado por parte del ayuntamiento realizar la acometida de agua en un cuarto de limpieza de baños públicos situados a escasos metros del centro de trabajo. El material y manguera necesaria ha sido a cargo de los albañiles de la obra
- Se ha realizado la acometida y la instalación eléctrica de obra, con cuadro de luz y cable de suministro y contador. Se ha ejecutado por empresa eléctrica de la zona y autorizado por la empresa suministradora de electricidad.





Decisiones y aportaciones técnicas:

- Desde antes de empezar la ejecución de trabajos constructivos ya se plantea la duda de si se va a excavar la torre como se especifica en proyecto o si se va a vaciar por completo. Si se decidiese la segunda opción, el forjado-cubierta seguramente no se ejecutaría por compensación económica a estos gastos destinados a la excavación.
- Antes de empezar las consolidaciones de paramentos y muros, la dirección facultativa pide al encargado de obra de que realicen varias muestras de mortero de rejuntado para comprobar previamente el aspecto que pueda surgir y escoger el que están buscando. Esta decisión también determinará las cantidades de materiales a suministrar y las dosificaciones de los morteros.
- Se han mantenido las primeras visitas de la empresa de instalación de andamios para ver cómo se va a montar. La dirección facultativa insiste en que esta estructura de andamios sea independiente y no interaccione directamente con el estabilizador existente.
- La dirección y el encargado contactan con los dueños del horno junto a la obra, para poder tener acceso al patio interior que da acceso al muro. Estos les conceden permiso para entrar y utilizar los accesos del local comercial.
- Se ordenan las primeras tareas constructivas a ejecutar para la próxima semana:
Se pide a la albañilería que excaven una zanja de 1m de ancha en la base del muro del patio del horno.
Sobre el vaciado de la torre se pide empezar a quitar los uralines de protección existentes y a romper la solera de piedra y hormigón que forman la capa superior de todo el relleno.





14/02/2018 VISITA DE OBRA

Materiales:

- Se realizan pruebas de rejuntados en paredes de mampostería de la propia torre, para observar el color, textura, secado, similitud con el original, acabado etc. Se trata de morteros de cal, pequeña parte de cemento, arena del terreno y gravillón

Opción 1: rejuntado superficial con pellada en las caras de la piedra, con posterior acabado con cepillado y eliminación de mortero sobrante.

Opción 2: rejuntado rehundido, dejando la mampostería marcada, con posterior acabado con cepillado y eliminación de mortero sobrante.

La dirección facultativa opta por seguir realizando pruebas en la línea de la opción 1, más característica de los muros.

- Se están obteniendo muestra de piedra en almacenes de materiales de la zona. No convencen los aspectos de la piedra de muestra. Se opta por seguir en búsqueda de más opciones de aspecto igual o similar a la piedra original de la torre.



Trabajos constructivos:

- Se ha retirado una capa de hormigón que coronaba el relleno de la torre, actuando como acabado superficial y pavimento del paseo de ronda. Una vez retirado este escombros, se va a proceder a la excavación de extracción de relleno de la torre simultáneamente al seguimiento arqueológico.
- Se ejecuta una zanja superficial y limpieza de la base del muro interior recayente al patio del horno privado, siendo una preparación para realizar las catas arqueológicas en este lugar. A este patio se accede por la entrada principal del comercio y por la puerta de acceso al patio, con permiso de la propiedad y la actividad. Una vez se hayan terminado los trabajos arqueológicos se procederá al montaje de andamio y también poder acceder por el mismo, sin causar molestias a la actividad comercial.





Instalaciones y medios auxiliares:

- Continúan los trabajos de montaje del andamio de obra. De momento se realiza el montaje de la parte exterior de la torre, aunque sin finalizarse, ya que existe el estabilizador que se debe retirar próximamente. Se estudiará la manera de finalizar el montaje una vez se aclare la retirada del estabilizador.





21/02/2018 VISITA DE OBRA

Materiales:

- Se han realizado más muestras de rejuntado en base a la opción 1 de la semana anterior, estas de mortero de cal, arena y gravillón únicamente, de dosificación cal y arena 1:4, con un aspecto tosco. Les falta adaptar a un color más ocre. Se seguirá con las pruebas en las paredes de mampostería existentes.



Trabajos constructivos:

- En la excavación de vaciado interior del relleno de la torre se ha alcanzado una profundidad de 3m respecto al paseo de ronda. El material de relleno encontrado extraído se trata de una mezcla de tierra y bolos de piedra de diferentes tamaños e irregular. Los arqueólogos han realizado el seguimiento arqueológico encontrando algunos elementos como huesos de alimento animal y piezas cerámicas, sin encontrar ningún resto de importancia. Se sigue con las excavaciones y seguimiento.
- En las catas arqueológicas de la base del muro del patio del horno no se ha encontrado nada de importancia. Se ha llegado a una profundidad pequeña en la que aparece la roca sobre la que se levanta el muro, certificando que está construido sobre una base sólida. Se procederá próximamente al montaje del andamio en esta pared.



Instalaciones y medios auxiliares:

- Se ha finalizado el montaje del andamio de la parte exterior de la torre, dejando aún en espera la aclaración sobre la retirada del estabilizador. Por el momento se pueden empezar los trabajos de consolidación en los muros de manera reducida y en lugares puntuales.





28/02/2018 VISITA DE OBRA

Materiales:

- Se han realizado más muestras de rejuntado en base a la opción 1 de semanas anteriores, compuestas estas de mortero de cal, arena y gravillón únicamente, de un aspecto bardo. Se ha conseguido el color ocre buscado, por lo que se opta como rejuntando con esta opción. Se descartan otras opciones y la opción 2.
- Se descartan las opciones de piedra buscada en almacenes para realizar los recrecidos y reconstrucciones necesarias y se escoge la propia piedra que se extrae de la excavación del relleno de la torre.



Trabajos constructivos:

- En la excavación de vaciado interior del relleno de la torre se ha alcanzado casi la profundidad estimada en proyecto respecto al paseo de ronda, quedando unos 40-60cm. El material de relleno encontrado extraído se trata de una mezcla de tierra y bolos de piedra de diferentes tamaños e irregular como en extracciones anteriores, por lo que sigue siendo un relleno uniforme. También se continúa con la inspección arqueológica durante el vaciado.
- Después del vaciado de la torre se ha observado que los muros en las caras interiores se encuentran en buen estado, por lo que se empezará el cosido de grietas y rejuntado una vez alcanzada la cota de proyecto. El cosido se pretende realizar con varillas de fibra de vidrio y relleno de lechadas de cal y con el mortero establecido exteriormente.
- Se ha limpiado la base del muro del patio interior del horno después de los trabajos arqueológicos y se procederá al montaje del andamio.





| | |
|---|--|
| <p>Decisiones y aportaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se plantea la posibilidad, junto al equipo arqueológico, la necesidad de excavación y extracción de más material del relleno de la torre, si la parte presupuestaria lo permite o se realizan modificaciones del proyecto inicial. La necesidad arqueológica de ello es conocer más sobre esta torre.• La razón que se expone para dejar la cota del relleno establecida en el proyecto es que al eliminar un peso y empuje a los muros de manera considerable se reducen con gran totalidad los riesgos de colapso y derrumbe, ya que antes con una cantidad mayor aún existía una estabilidad controlable y razonable. | |
|---|--|



07/03/2018 VISITA DE OBRA

Materiales:

- Las muestras de rejuntado en base a la opción 1 que se han realizado en las caras exteriores presentan un color más ocre del esperado debido al lento secado y la aportación de humedad del ambiente y del propio muro, además de la aparición de pequeñas precipitaciones de sales, por lo que habrá que ir comprobando visualmente estos morteros en estas zonas por si se debe cambiar la dosificación.



Trabajos constructivos:

- En la excavación de vaciado interior del relleno de la torre se ha alcanzado la profundidad estimada en proyecto respecto al paseo de ronda, siendo el material de relleno similar al anterior, por lo que se sigue sacando piedra siendo acopiada y tierra vertida a contenedores para vertedero.

- Llegado a este punto del vaciado ha aparecido un dintel de piedra. Debajo se aprecia hueco después de extraer el relleno. Se ha encontrado en el muro sur, junto a la esquina izquierda.





Instalaciones y medios auxiliares:

- Se ha finalizado el montaje del andamio de la parte exterior de la torre entrelazado con la presencia del estabilizador, dejando aún en espera la aclaración sobre la retirada del mismo.

- Se ha montado el andamio en el muro del patio del horno para ejecutar el saneado y rejuntado de la pared.



Decisiones y aportaciones técnicas:

- Visto el buen estado de los muros después de extraer el relleno se opta por eliminar en el cosido de grietas las varillas de fibra de vidrio y cosiendo el muro únicamente con piedra trabada, sustituyendo piezas deterioradas o cortas que existen. También se continúa con el relleno interior de lechada de cal y rejuntado exterior del mortero de cal. Este procedimiento se irá realizando de abajo a arriba en cuanto sea posible, adaptándose a las características del muro en cada punto.





- Como se iba vaticinando anteriormente, por propuesta del arqueólogo y decisión de la dirección de obra, se debe excavar a más profundidad, al menos en el lugar de aparición del dintel y el hueco, para estudiar y documentar de que se trata.
- Como curiosidad arqueológica, se ha encontrado una bomba redonda maciza de hierro en el interior de una grieta con una profundidad de 20 cm. Hecho curioso por la sustentación del elemento y la introducción en el hueco del mismo. Este elemento de artillería data de la Segunda Guerra Carlista (1849-1849), cuyo proyectil debió ser lanzado por el bando Liberal durante el asedio a Morella.





| 14/03/2018 VISITA DE OBRA | |
|---|--|
| Materiales: <ul style="list-style-type: none">Las muestras de rejuntado en base a la opción 1 que se han realizado en las caras exteriores ha mejorado su aspecto esperado respecto a la semana anterior, desapareciendo las sales y la gran mayoría de la humedad, por lo que se decide continuar con este tipo de rejuntado para las caras exteriores. | |
| Trabajos constructivos: <ul style="list-style-type: none">Se ha finalizado el cosido de las grietas del muro norte y muro este desde la base actual de la excavación hasta la coronación en el paseo de ronda. Falta retirar las mangueras con las que se ha realizado el relleno de lechada de cal. | |
| Instalaciones y medios auxiliares: <ul style="list-style-type: none">Se ha montado un tramo de andamio en el interior de la torre en la cara sur para para realizar el rejuntado en este muro. | |

20/03/2018 VISITA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO

Se realiza una visita a la obra de la dirección general de patrimonio de la Consellería, Arturo Zaragoza y su equipo, para visualizar el hallazgo del dintel y el hueco. Según el propio Arturo se vaticina que puede ser una puerta que se abriera a la cara interior de la muralla, actualmente rellenado entre la torre y el muro del patio interior del horno. También se nombra la posibilidad de conexión de esta posible puerta con el antiguo ayuntamiento, presuntamente situado en la entrada más antigua de la localidad.

Visto el hallazgo, desde la dirección general de patrimonio, se ordena continuar con las excavaciones hasta alcanzar la totalidad de la profundidad original de la torre, para determinar definitivamente de que se trata este hallazgo, para otros posibles, y también para encontrar la cota original con algún posible resto de pavimento.



21/03/2018 VISITA DE OBRA

Materiales:

- Se observa que por las paredes exteriores de la torre ha habido escorrentías de las lechadas de cal del cosido de grietas. Este error se ha producido ya que en los puntos que están colocadas las piezas del estabilizador tocando el paramento no se les ha podido realizar el rejuntado y cierre de grieta por la cara exterior del muro.



Trabajos constructivos:

- Se continúa con el rejuntado del muro del patio del horno una vez realizado todo el saneado.



Decisiones y aportaciones técnicas:

- Se pretende citar al responsable en consellería como representante promotor de la obra y la previa estabilización, a la empresa propietaria del estabilizador, y a la empresa del andamio de la obra para ver cómo se puede alcanzar una solución óptima para el desmontaje del estabilizador.
- A falta de determinar si se va ejecutar finalmente, se pretende subir el material para la ejecución del forjado aprovechando la presencia de la grúa que próximamente se utilizará para el desmontaje del estabilizador.



28/03/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

- Se continúa con el rejuntado del muro del patio del horno casi llegando a su finalización a falta de pocos m2 en la parte de la base.



Decisiones y aportaciones técnicas:

- Se ha llegado a un acuerdo sobre el desmontaje del estabilizador, con el que el contratista de la obra asume el desmontaje, aunque aún no se ha determinado como ni quien va a autorizar el trabajo. Se baraja una posibilidad de control y supervisión del desmontaje por parte de la empresa propietaria del estabilizador. Y la idea es ir desmontando poco a poco, de arriba abajo tal y como se vaya consolidando la fachada. Queda por ver definitivamente y definir.
- Se decide que una vez finalizado el rejuntado del muro del patio del horno, se retire todo el material de escombros que se ha generado y a continuación sobre el terreno se realice un canalón para la evacuación de aguas.



03/04/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

- Se ha finalizado con el rejuntado del muro del patio del horno, a falta de tapar agujeros de las mangueras de introducción de las lechadas de cal. También se ha realizado el canalón sobre el terreno para la evacuación de aguas. Aprovechando el andamio se han eliminado hierbas presentes en algunas paredes colindantes, y posteriormente se eliminarán algunos elementos metálicos como canalones deteriorados e impropios de una fachada del museo de dinosaurios.
- Se está finalizando el rejuntado en las cuatro caras interiores de la torre hasta la cota excavada. Solamente falta una cara, y una vez finalizado se procederá a continuar con el vaciado del relleno restante.



Decisiones y aportaciones técnicas:

- Se ha contado con la presencia del responsable de la empresa RMD propietaria del estabilizador para acordar el proceso de desmontaje: EMR, contratista de la obra, desmontará el estabilizador de acuerdo a las indicaciones del propietario, pero la responsabilidad del proceso será de la empresa que colocó el estabilizador. Se acuerda desmontar desde la altura del último apuntalamiento horizontal y una de las velas de soporte oblicuo junto a una esquina. Se realizará con un camión pluma, elevando las piezas, sin necesidad de desmontar andamio. Una vez eliminados estos elementos del estabilizador, en el andamio se montarán ménsulas para llegar al paramento. También se irán desmontando elementos tal y como se vaya descendiendo en el cosido de las grietas y rejunte del paramento por la cara exterior. Una vez finalizada esta parte alta de la torre, se desmontará el resto del estabilizador en su totalidad. Las piezas desmontadas se acopiarán en un lugar cercano habilitado por el ayuntamiento posteriormente a la solicitud por escrito al consistorio.



11/04/2018

Se ha acudido pero no se ha realizado visita a la obra pero se encuentra paralizada debido a las inclemencias meteorológicas del momento y a la espera del desmontaje de las partes del estabilizador acordadas la semana anterior. En esta cita solamente se ha aprovechado para realizar la firma de cesión del estabilizador de RMD a EMR.

02/05/2018 VISITA DE OBRA

Instalaciones y medios auxiliares:

- Se procede a desmontar la parte superior del estabilizador hasta el último apuntalamiento horizontal y la vela esquinera con camión pluma y carretilla elevadora para transportar las piezas hasta el acopio facilitado por el Ayuntamiento.



*Las obras se han encontrado paradas alrededor de un mes hasta este desmontaje del estabilizador, en primer lugar por la presencia de este elemento, en segundo por la meteorología adversa durante el mes de abril y por último por los plazos de finalización de obras en la Fábrica Giner de Morella a cargo del mismo contratista.



09/05/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

- Se procede a rejuntar y finalizar los cosidos de grietas por las caras exteriores de la torre.
- Se han finalizado los rejuntados de paramentos en el interior de la torre.



Instalaciones y medios auxiliares:





- Se ha finalizado el desmontaje de las partes del estabilizador.

- Se ha retirado el andamio del muro del patio del horno.





| | |
|--|--|
| <p>Decisiones y aportaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se decide definitivamente no ejecutar el forjado de cubrición de la torre alineado con el paseo de ronda, destinando estas partidas a la excavación del relleno y su seguimiento arqueológico. | |
|--|--|

| | |
|---|---|
| <p>16/05/2018 VISITA DE OBRA</p> | |
| <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se han buscado y acopiado piedras para ser trabajadas para posteriormente sustituir por piedras en mal estado. Este material se ha obtenido de las obras de la Fábrica Giner de Morella. |  |
| <p>Trabajos constructivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ha finalizado el saneado y rejuntado de las caras norte y este exteriores de la torre con el material de rejuntado utilizado anteriormente, a falta de sustituir algunas piedra deterioradas por otras nuevas. • Se reinician los trabajos de excavación para el vaciado del relleno en el interior de la torre desde la cota que se quedó, con seguimiento arqueológico. También se irán saneando y rejuntado los paramentos tal y como se vaya descendiendo, al igual que en el cosido de las grietas, con los mismos materiales y técnicas utilizados anteriormente. |   |
| <p>Decisiones y aportaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se decide que a la próxima semana se puede proceder a desmontar por completo el estabilizador. Sobre los bloques de hormigón se buscarán opciones para su eliminación. • Se plantea que la piedra extraída del vaciado de la torre, actualmente acopiada en el paseo de ronda superior, pueda ser reutilizada para otras obras similares, por lo que se hablará con el ayuntamiento por si quiere adquirir la piedra y también con la obra de emergencia que simultáneamente se está realizando en un tramo de muralla cercano al castillo. |  |



20/06/2018 VISITA DE OBRA

Materiales:

- Se han buscado y acopiado nuevas piedras para ser trabajadas para posteriormente sustituir por piedras en mal estado. También se ha buscado una losa de piedra para el alfeizar de la ventana descubierta en los muros tras la excavación. Este material, como otro anterior, se ha obtenido de las obras de la Fábrica Giner de Morella.



Trabajos constructivos:

- Se ha continuado con la excavación del vaciado de relleno hasta una cota de un metro inferior al vano que apareció, actualmente completamente visto y limpio, dando a ver que se trata de una antigua ventana de la torre. También se han encontrado huecos en los muros como posibles mechinales antiguos y piedras voladas como antiguas ménsulas. El material extraído sigue la morfología del anterior, aumentando el acopio de piedra.
- Se ha saneado y rejuntado todo el paramento y el cosido de grietas que ha ido apareciendo tras el vaciado, con las mismas características de mortero a lo ejecutado anteriormente.
- Se ha saneado y rejuntado la cara sur exterior de la torre, quedando solamente la cara oeste en todo el exterior, siendo esta la de menor área.





- A la ventana descubierta en los muros tras la excavación se ha saneado y rejuntado como el resto de paramentos.




Instalaciones y medios auxiliares:

- En el interior de la torre se ha montado un andamio colgado apoyado en la parte superior del muro, para así poder montar tramos tal y como se va descendiendo en el vaciado del relleno.





| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Se ha desmontado la totalidad de la estructura metálica del estabilizador, quedando aún los bloques de hormigón.• Una vez desmontadas las primeras piezas metálicas del estabilizador se ha podido montar el pequeño tramo de andamio para ejecutar la pequeña fachada exterior oeste. |  |
| <p>Decisiones y aportaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Para deshacerse de los grandes bloques de hormigón del estabilizador se plantea la posibilidad de aprovechar los cuatro de menor tamaño como rocódromo en espacios de la Fábrica Giner, a propuesta de un trabajador del lugar y el concejal de turismo. Se mirarán opciones para la carga y transporte de estos pesados bloques con los medios y maquinaria necesaria. El bloque más grande se plantea de eliminarse sin reutilización debido a su gran dificultad para transportarse. | |



27/06/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

- Se han colocado las losas de piedra como alfeizar de la ventana con una pequeña inclinación hacia el exterior como vierteaguas de la posible presencia de agua de lluvia.
- Se ha continuado con la excavación del vaciado de relleno hasta una cota de unos tres metros inferiores a la ventana aparecida ya saneada, rejuntada y con el alfeizar colocado.
- Se ha saneado y rejuntado todo el paramento y el cosido de grietas que ha ido apareciendo tras el vaciado, con las mismas características de mortero a lo ejecutado anteriormente.
- En la cota alcanzada en esta excavación se ha encontrado un nuevo elemento en el muro, presuntamente también un dintel, siendo de madera en este caso, con un estado deteriorado y muy humedecido. Se continuará descendiendo para descubrir de que se trata.
- Se han sustituido la mayoría de las piedras deterioradas de las caras exteriores de la torre.
- Se ha saneado y rejuntado la cara oeste exterior de la torre, siendo terminado el saneado y rejuntado exterior, a falta de la sustitución de algunas piedras deterioradas.





Instalaciones y medios auxiliares:

- En el interior de la torre se continua montando andamio descolgado tal y como se va descendiendo en el vaciado del relleno. También se hace uso de una escalera de mano flexible para alcanzar algunas profundidades antes de colocar más andamio.



Decisiones y aportaciones técnicas:

- Para deshacerse de los grandes bloques de hormigón se ha contactado y acordado con una empresa de camiones grúa y transporte de grandes tonelajes para realizar el transporte carga y descarga de los elemento desde el lugar hasta la Fábrica Giner, para realizar finalmente el rocódromo.
También se pretende aprovechar la presencia de la gran grúa para bajar del paseo de ronda toda la piedra acopiada, por lo que se hablará con el ayuntamiento para aclarar si desean quedarse con ella a cambio de realizar a su cuenta el transporte y nuevo acopio.
- En el paseo de ronda se indica el lugar en el cual se ha de ejecutar un canalón de piedra en el pavimento y gárgola en la muralla hacia el exterior para la evacuación de aguas, siendo en un escalón intermedio del tramo longitudinal del espacio.





04/07/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

- Se ha continuado con la excavación del vaciado de relleno.
En la cota alcanzada en esta excavación se han encontrado un nuevo elementos en el muro, siendo diferentes tipos de vanos:
Aspilleras con dinteles y jambas de sillares, todas al mismo nivel y en las cuatro caras interiores de la torre.
Además se puede determinar que el elemento de madera encontrado la semana anterior se trata de un dintel de puerta, aunque se necesita excavar más para llegar a una altura que lo determine.
Se presupone que contempladas las aspilleras y la altura actual del vano, posiblemente puerta, se está alcanzando la cota del pavimento original.
Del material que aparece se encuentran ahora capas de arcilla compactada, por lo que cambia un poco la morfología del relleno.
- Se ha saneado y rejuntado todo el paramento y el cosido de grietas que ha ido apareciendo tras el vaciado, con las mismas características de mortero a lo ejecutado anteriormente.





Instalaciones y medios auxiliares:

- Este mismo día se está realizando el desalojo de los dados de hormigón del estabilizador. Para ello se utilizan dos camiones grúa de alto tonelaje, uno en el lugar de carga y otro en el de descarga en la Fábrica Giner, y un camión góndola para el transporte. Este proceso se realiza con los cuatro dados pequeños. Aprovechando la grúa, se está bajando la piedra acopiada con trabajadores, contenedores y transporte a cargo del ayuntamiento.





18/07/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

- En la excavación de vaciado de la torre se ha alcanzado la cota del pavimento original. En unas esquinas se conservan piezas de piedra que lo conformaban, pero el resto no se ha encontrado. Por lo que se finaliza la excavación.
- En la cota que se queda como pavimento original, se ha limpiado y allanado la superficie de tierra y posteriormente se ha colocado una lámina geotextil protectora.
- En la totalidad de este vaciado se han encontrado siete aspilleras y una puerta para poder ser usadas en la antigüedad con la cota alcanzada de pavimento original.
- Se ha finalizado el saneado y rejuntado en todos los paramentos y el cosido de grietas que ha ido apareciendo tras el vaciado, hasta alcanzar la cota de pavimento original, con las mismas características de mortero a lo ejecutado anteriormente.
- Se han sustituido todas las piedras deterioradas de las caras exteriores de la torre, a falta de abujardar alguna de las superficies de estas nuevas piedras.
- Se han rejuntado y reparado las aspilleras, los paramentos, la coronación y el paseo de ronda que corona el muro de muralla, en las partes interiores superiores de la torre.
- Se ha ejecutado la zanja en el paseo de ronda y agujero en la muralla para colocar las piedras talladas como canalón de evacuación de aguas.





- Se ha levantado una parte del pavimento del paseo de ronda, construido con cantos de río, para ser reconstruido y mejorado con una base de hormigón armado con mallazo y acabado superficial del mismo tipo que el existente.



Instalaciones y medios auxiliares:

- Se ha empezado con el desmontaje del andamio exterior.



- Se ha finalizado la retirada y bajado de piedra el acopio en el paseo de ronda con el camión grúa y los medios aportados por el ayuntamiento.





Decisiones y aportaciones técnicas:

- Se decide coser un dintel de las aspilleras encontradas que presenta una gran grieta con perforaciones, varillas de fibra de vidrio y resinas. Como acabado superficial se rejuntará con el mismo mortero de cal usado en todos los paramentos.







27/07/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

- En la cota que se queda como pavimento original, se ha creado una capa de mortero de cal de protección, sobre la lámina geotextil, con formación de pendientes para la evacuación de aguas hacia una gárgola en el muro norte.
- Se ha enlucido la pared del hueco de la puerta encontrada en el muro sur de la torre, así ocultando y conteniendo el terreno que formaba esta pared.
- Se ha perforado el muro norte y se ha colocado una gárgola para la evacuación de aguas del interior de la torre.
- Se ha terminado la canal de piedra en el paseo de ronda para la evacuación de aguas.





| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Se ha finalizado el pavimento del paseo de ronda, construido con cantos de río y mismo acabado superficial que el existente anteriormente. |  |
| <p>Instalaciones y medios auxiliares:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se continúa con el desmontaje del andamio exterior.• El andamio colgado del interior de la torre quedará montado hasta la finalización total de colocación de elementos.• El lunes 30 de julio se retirarán las casetas de obra y se retirará todo el material, herramienta, medios, etc. Hasta finalizar el desmontaje del andamio. También se limpiará la zona. |  |
| <p>Decisiones y aportaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se decide dejar el andamio interior de la torre para poder finalizar la obra al completo en los próximos meses.• Se decide colocar barandilla en la parte alta interior de la torre para evitar caídas, y colocar una escalera vertical con protección, modo silo, para acceder al fondo de la torre.• Se decide sustituir todo el dintel de madera de la puerta encontrada en la parte baja de la torre, en el muro sur, por otras piezas de madera en buenas condiciones. | |



Agosto y septiembre

La obra permanece dos meses parada a falta de finalizar la sustitución del dintel de madera, colocación de barandilla y escalera de mantenimiento y el desmontaje del andamio interior. El resto queda todo despejado y limpio.

10/10/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

- Se ha colocado la barandilla de protección en la parte interior alta de la torre, en el perímetro del hueco y paseo de ronda de los muros. También se ha colocado la escalera con protección de acceso al fondo de la torre para mantenimiento. Este trabajo se ha ejecutado en hierro, con barandillas similares a las actuales en el conjunto de murallas, por empresa de cerrajería local.



12/12/2018. ACTA FINAL DE OBRA Y ENTREGA DEL EDIFICIO

Se realiza la firma de entrega del edificio y el acta de fin de obra en el Ayuntamiento de Morella. En el acto asisten representantes de la Consellería de Cultura como promotor, representantes de la constructora EMR como contratista y Vicente Dualde como director de obra y redactor del proyecto y el Alcalde de Morella como representante del Ayuntamiento de Morella.

27/12/2018 VISITA DE OBRA

Trabajos constructivos:

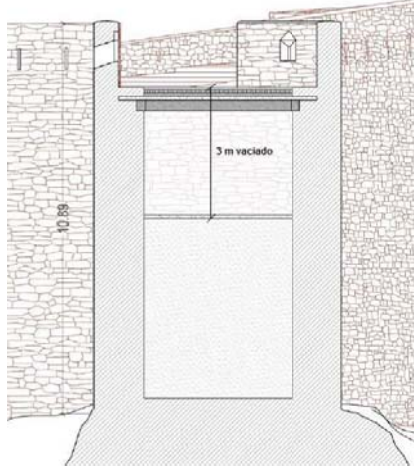
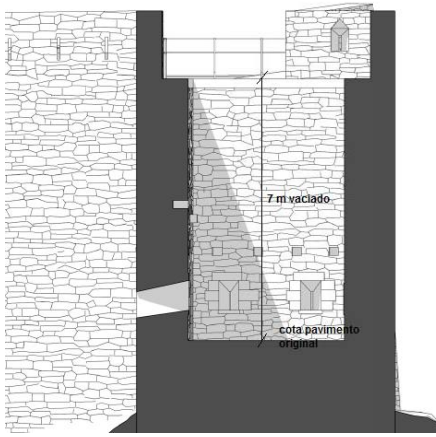

- Aunque se realizó el acta final de obra, faltaba ejecutar el cambio de dintel de la puerta. Queda finalizada constructivamente la obra con este cambio de dinteles, con madera facilitada por el Ayuntamiento de Morella, extraída de obras en nuevos edificios de Fábrica Giner.



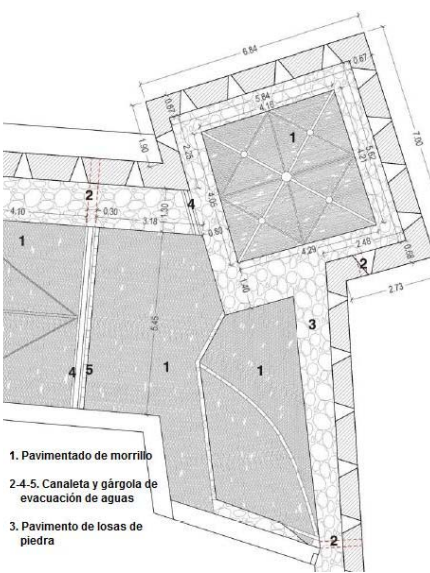
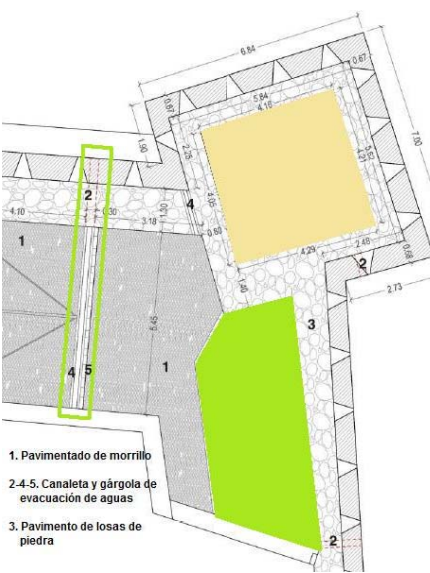




5.2 SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS A FINAL DE OBRA

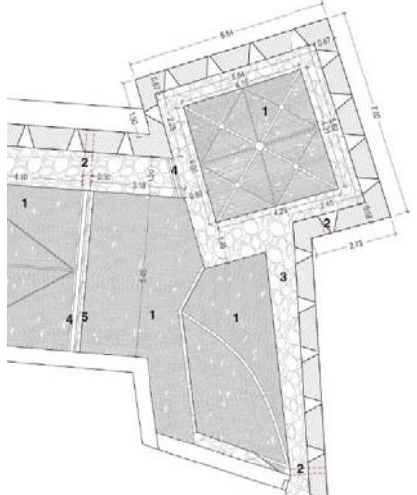
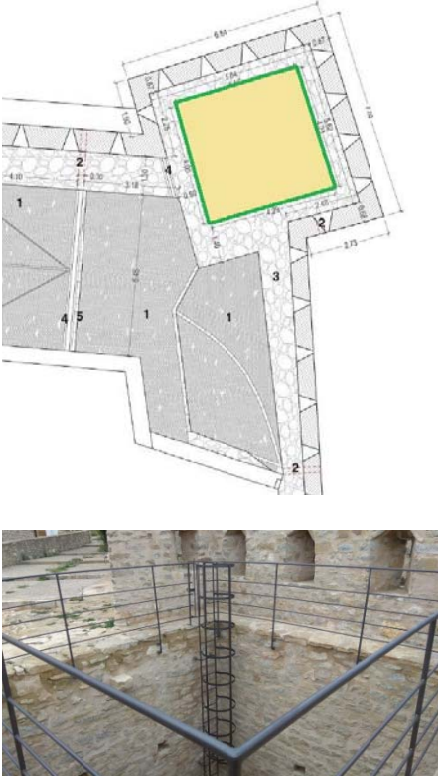
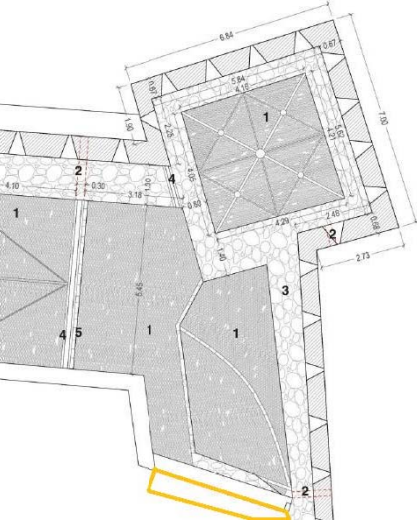

En este apartado recuperamos la información sobre las soluciones constructivas descritas en la tabla del apartado 4.2 “propuesta y criterios de intervención” para comparar cuales de ellas se han ejecutado o no y exponer que soluciones alternativas se han ejecutado y existen actualmente al final de obra.

| | Soluciones en proyecto | ¿Ejecutado? | Soluciones ejecutadas |
|---|---|------------------------|---|
| 1 | <p>Vaciado de relleno de torre y seguimiento arqueológico. Volumen a vaciar: 55 m³ Altura a excavar: 3 m</p> | <p>Si Ampliado</p> | <p>Se ha realizado un mayor vaciado llegando hasta la base original de la torre. Volumen vaciado: 120 m³ Altura excavada: 7 m</p> |
| |  | |   |



| | | | |
|----------|---|------------------------|---|
| | <p>Levantados de pavimentos y reconstrucción con piedra de morrillo.</p> <p>Superficie a repavimentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -forjado-cubierta: 18 m² -paseo de ronda: 49 m² | <p>Si Reducido</p> | <p>Al no ejecutarse el forjado no se ha pavimentado la terraza.</p> <p>Solamente se ha levantado un sector del paseo de ronda. El resto del pavimento se encontraba en buen estado.</p> <p>Superficie repavimentada:</p> <ul style="list-style-type: none"> -paseo de ronda: 23 m² <p>Sí que se ha pavimentado el fondo de la torre pero con una capa de mortero de cal sobre protección de geotextil, a la cota en la que se encontraba el pavimento original.</p> <p>Superficie pavimentada:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pavimento fondo torre: 17 m² |
| <p>2</p> |  <p>1. Pavimentado de morrillo 2-4-5. Canaleta y gárgola de evacuación de aguas 3. Pavimento de losas de piedra</p> | |  <p>1. Pavimentado de morrillo 2-4-5. Canaleta y gárgola de evacuación de aguas 3. Pavimento de losas de piedra</p>   |





| | | | |
|---|---|-----------|---|
| 3 | <p>Construcción de forjado-cubierta plana. Superficie forjado: 30 m²</p> | <p>No</p> | <p>Se ha construido una barandilla metálica como protección en el perímetro del paseo de ronda superior a la torre. Longitud barandilla: 22 m</p> |
| |  | |  |
| 4 | <p>Recalce de muro patio horno con hormigón ciclópeo HA-25/B/20/IIa. Volumen a cimentar: 5,25 m³</p> | <p>No</p> | <p>Se ha considerado suficientemente estable con la cimentación de roca natural sobre la que apoya el muro</p> |
| |  | |  |

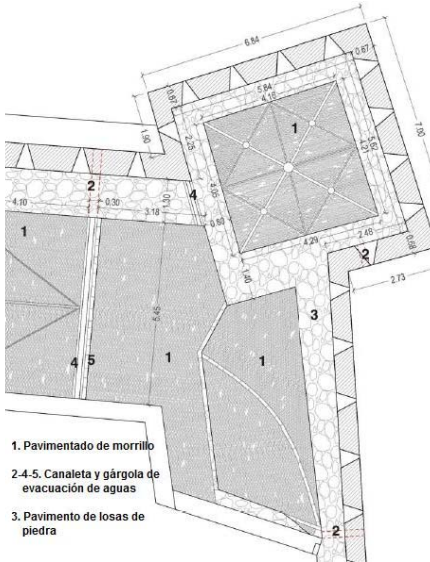
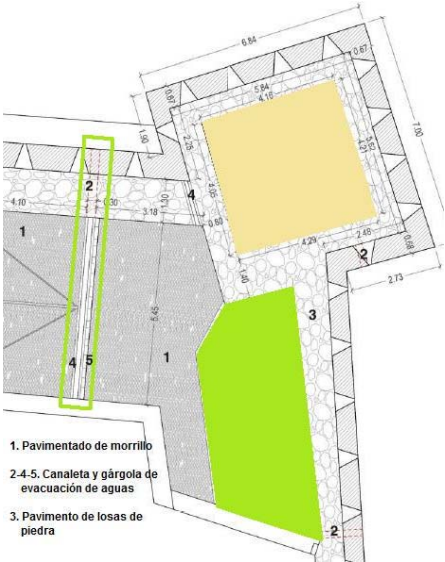



| | | | |
|---|--|------------------|---|
| 5 | <p>Saneado, cosido, rellenado y rejuntado de muros, interiores y exteriores, de mampostería de la torre, de tramo de muralla exterior de 6 m de longitud, y muro del patio del horno.</p> <ul style="list-style-type: none"> -muro noroeste: 38,5 m² -muro noreste: 103 m² -muro sureste: 105 m² -muro suroeste: 47 m² -muro patio horno: 77 m² -tramo muralla exterior: 95 m² <p>Total: 465,5 m²</p> | Si Modificado | <p>Al realizar un mayor vaciado del relleno, se ha saneado y cosido más cantidad de muros y grietas de las caras interiores de los muros, incrementando la profundidad en 4 m</p> <p>En cambio no se ha ejecutado el tramo de muralla de 6 m.</p> <p>Área de muros saneada:</p> <ul style="list-style-type: none"> -muro noroeste: 55 m² -muro noreste: 120 m² -muro sureste: 121 m² -muro suroeste: 63 m² -muro patio horno: 77 m² <p>Total: 436 m²</p> |
| | | | |



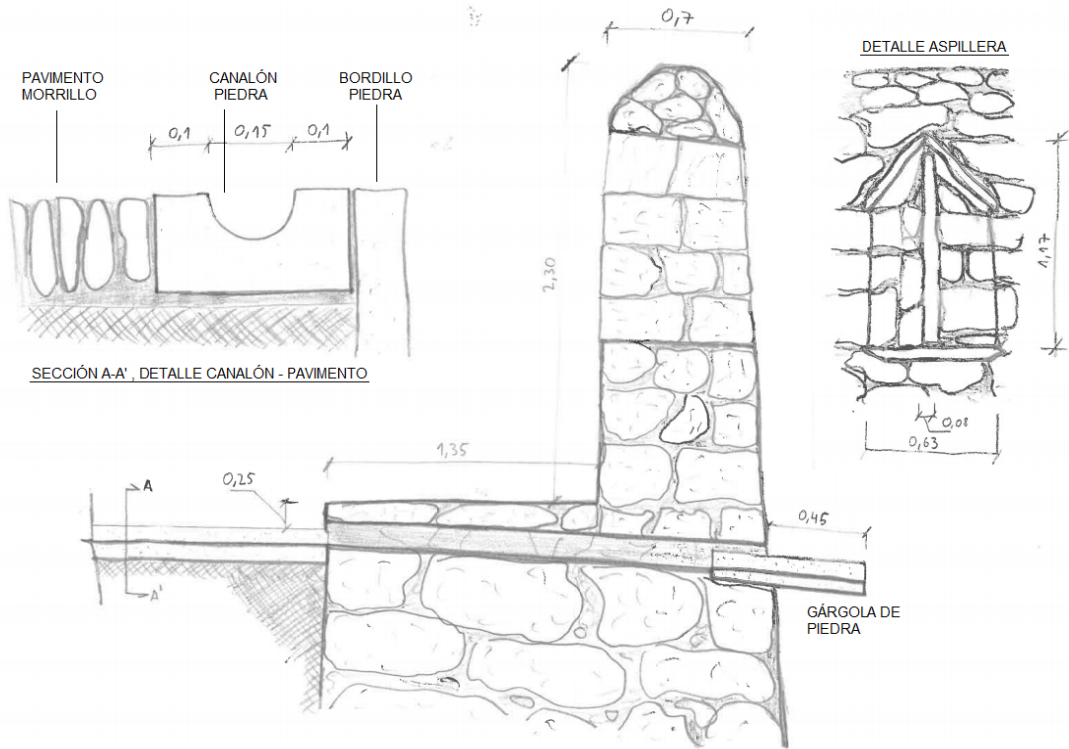
| | | | |
|--|--|--|---|
| | | |   |
|--|--|--|---|



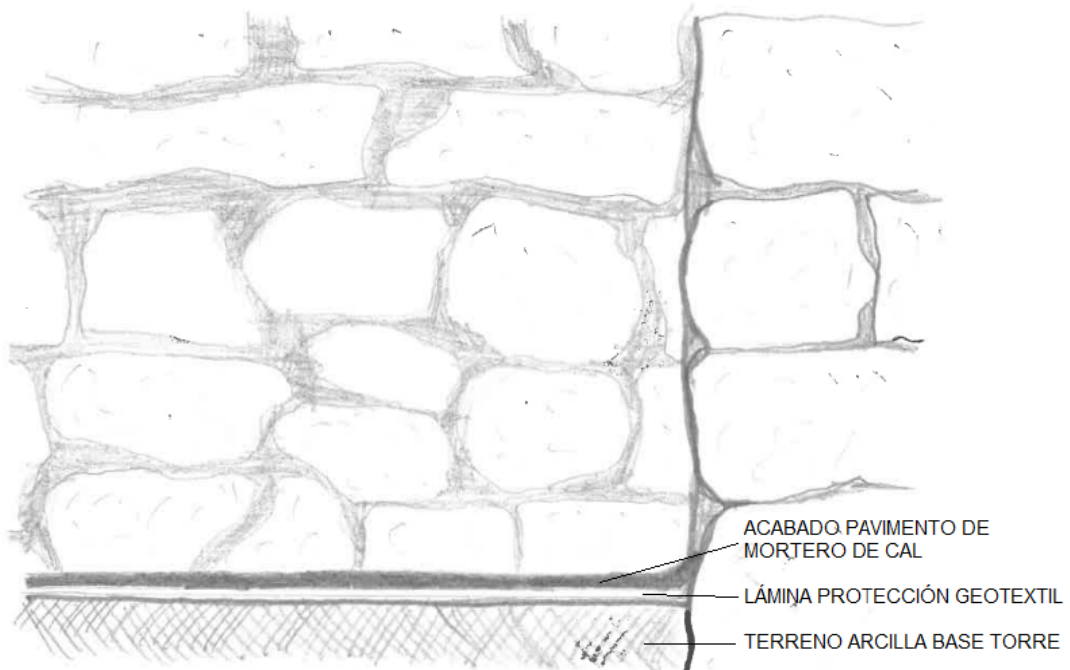
| | | | |
|---|---|----|---|
| 6 | <p>Impermeabilización, y tratamiento fungicida y herbicida de muros con aspersión de productos químicos</p> | No | <p>No se ha considerado la aplicación de este producto impermeabilizante ya que los paramentos deben secar con el tiempo por la presencia de humedad de los nuevos materiales utilizados y la humedad absorbida anteriormente a la obra.</p> |
| 7 | <p>Construcción de canaleta y gárgola de evacuación de aguas en paseo de ronda</p>  <p>1. Pavimentado de morrillo 2-4-5. Canaleta y gárgola de evacuación de aguas 3. Pavimento de losas de piedra</p> | Si | <p>Se ha ejecutado tal cual se expone en el proyecto</p>  <p>1. Pavimentado de morrillo 2-4-5. Canaleta y gárgola de evacuación de aguas 3. Pavimento de losas de piedra</p>  |



| | | | |
|---|---|-------------|---|
| 8 | Construcción de escalera de mantenimiento de acceso a torre. Altura: 3 m | Si Ampliado | Al ser mayor la profundidad a alcanzar que la proyectada, se ha construido una escalera de mayor longitud. Altura: 7 m |
| | *Esta solución se menciona en la memoria y presupuesto pero no aparece en planos. | | |



Detalle solución 7. Canalón evacuación de aguas en paseo de ronda-muralla



Detalle solución 2. Pavimento base torre excavada



5.3. RESUMEN ORGANIZATIVO A FINAL DE OBRA

En este apartado se enumera un resumen de todo lo que se ha utilizado en la obra para realizar la restauración (materiales, cantidades, medios auxiliares, mano de obra, maquinaria, organización, etc)

a. cantidades de materiales suministrados y utilizados en la obra

- cal hidráulica
tipo: NHL-5, sacos 25 kg
marca: Tigre
Suministrado por: Aguilar Adell SL
Cantidades gastadas: 230 sacos, 5750 kg
Usos:
 - morteros de cal para paramentos y rejuntados
 - morteros de cal para pavimentos
 - lechadas de cal de relleno de muros



- cemento blanco
tipo: BL II/A-L 42,5 R, sacos de 25 kg
marca: Cementos Portland Valderrivas
suministrado por: Aguilar Adell SL
cantidades gastadas: 5 sacos, 125 kg
Usos: mortero pavimento fondo torre



- arena lavada
granulometría: 0-4mm
marca: BdB
suministrado por: Garmon SL
cantidades gastadas: 15 m3
Usos:
 - morteros de cal para paramentos y rejuntados
 - morteros de cal para pavimentos



- piedra caliza extraída de relleno
Cantidad extraída: 5 tn
Cantidad reutilizada: 200 kg
Usos:
 - cosido de grietas
 - reconstrucción mampuestos perdidos





- Sillares piedra caliza
Nº piezas: 20
Suministrado por: Aguilar Adell SL y donadas por Ayuntamiento de Morella
Usos:
 - cosido de grietas en fábricas de sillería
 - sustitución de sillares rotos
 - piezas de canaleta y gárgola para evacuación de aguas en paseo de ronda



- geotextil
densidad 150 gr/m²
marca: Danofelp PY 150 80m
suministrado por: Garmon SL
cantidades gastadas: 1 rollo
Uso: capa protectora entre pavimento y arcilla fondo torre



Respecto al proyecto, ha habido materiales que no se han utilizado al no ejecutarse varios elementos constructivos proyectados o al reducirse las cantidades por decisiones técnicas:

- mallazo: ME ϕ 6
Se iba a utilizar para reforzar el repavimentado en el paseo de ronda.
No se utilizó por decisión técnica al no considerarse un pavimento de gran tránsito pesado.



- Viguetas pretensadas, bovedillas, lámina impermeable, hormigón HA-25/B/20/IIa
Se iban a utilizar para la construcción del forjado-cubierta plana en la parte superior de la torre.
No se construyó este elemento por decisión técnica al realizarse un mayor vaciado de la torre y tener que destinar el dinero a otras partidas.

b. materiales confeccionados en obra

- Paramentos y rejuntados: mortero de cal y arena, dosificación 1-4 (1 parte de cal y 4 de arena lavada) y gravillón.



- Lechadas relleno de muros: cal y agua. consistencia espesa (ni muy aguada ni muy dura)
- Pavimentos: mortero de cal, dosificación 1-4 + cemento blanco (muy poco)





c. medios auxiliares utilizados

- Andamio tubular exterior, con torre de escalera de acceso a obra (alquiler ATES)
Se utilizó como acceso a obra desde el exterior y como elemento para ejecutar trabajos de albañilería en los muros exteriores de la torre. También se instaló uno temporal en el muro del patio del horno, como acceso a esta zona y para ejecutar los trabajos de albañilería en este muro.



También se instaló uno temporal en el muro del patio del horno, como acceso a esta zona y para ejecutar los trabajos de albañilería en este muro.





- Andamio tubular colgado interior (alquiler ATES)
Se utilizó para acceder y ejecutar trabajos de albañilería en el interior de la torre. Se iban montando tramos hacia abajo tal como se descendía en el vaciado.



- 2 casetas de obra (alquiler ATES)
Una se utilizaba como comedor-vestuario y la otra como oficina técnica en obra.





- Vallado de obra y señalización (propio de la empresa)



- 2 maquinillos de carga (propio de la empresa)
Uno cargaba los materiales desde acopio a plataforma y otro descargaba de plataforma a la altura de trabajo de la torre, al igual que se subía todo el material del vaciado hasta plataforma.





- Camiones transporte de materiales y residuos (alquiler Garmon SL y Aguilar Adell SL)
Suministraban el material, recogían los contenedores de residuos y transportaban otros materiales en ocasiones puntuales.



- 1 hormigonera (propia de la empresa)
Amasaba los morteros y hormigones utilizados en obra.



- Tubos de escombro (propios de la empresa)
Por ellos se vertía el material del vaciado de la torre y otros residuos pétreos generados desde la plataforma a los contenedores de residuos en zona de acopio.





- Herramientas eléctricas (propias de la empresa):



Sierra radial de mano



Compresor



Amasadora de mortero



Martillo neumático



Taladro



- herramientas manuales (propias de la empresa):



Carretillo chino



Pastera



Capazo



Cinzel



Cepillo metálico



Espátula



Azada



Pico



Pala



Paletina



Paleta



Cepillo de barrer



Maza de goma



Maza



Rastrillo

- Instalación de luz: cuadro eléctrico y cableado instalado por empresa eléctrica (Electrificaciones La Mata SL), conectado a instalación de baños públicos municipales.



- Instalación de agua: manguera y grifo hasta obra, conectado a red de agua en baños municipales públicos.

d. gestión de residuos

Se resumen las operaciones que se han realizado en obra sobre la gestión y residuos de la siguiente manera:



- No ha habido materiales tratar en planta, al tratarse de piedra y tierra que se ha reutilizado, acopiado o vertido en terraplenes del ayuntamiento para relleno de viales.
- La mezcla de tierra y bolo no reutilizable llevada a terraplenes se realizaba a través de empresa de materiales local, habiendo sacado unos 80 contenedores aproximadamente.
- La piedra adquirida por el ayuntamiento para ser acopiada y reutilizada se trasportó con contenedores de la misma empresa de materiales local a acopio municipal, siendo unos 12 contenedores.
- Los residuos de sacos, flejes, plásticos, palets, etc, procedentes de la cal y el cemento se eliminaron a través de la empresa de materiales local, acopiado en obra en contenedores.

A continuación mostramos una imagen creada sobre un plano en el que se definen los medios y equipos distribuidos en obra sobre la gestión de residuos, sin poder ser compara con ninguna ya que en proyecto no existía ningún plano en este apartado:

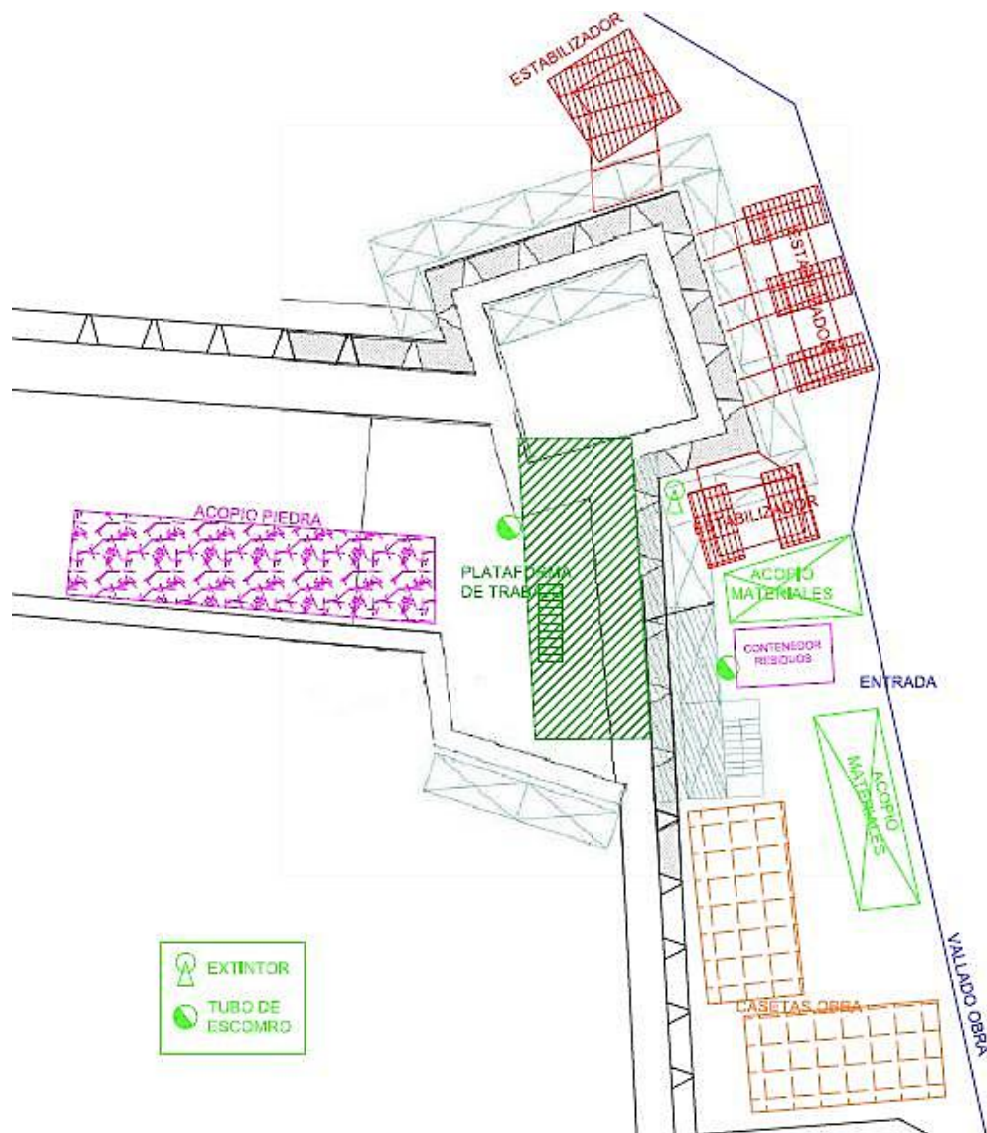


Imagen Plano distribución en obra real Gestión de Residuos y medios en Seguridad y Salud



Las piedras extraídas del vaciado de la torre se acopiaron en la zona definida en el paseo de ronda.

El resto de material del vaciado y residuos se vertían por el tubo de escombros de lo alto de la muralla a la base donde se encontraba el contenedor de residuos. Este contenedor se cargaba desde la vía exterior en el punto de la entrada a la obra por el camión de carga de contenedores.

e. seguridad y salud

- Trabajos en altura en plataformas (manipulación de maquinillos), andamios, desniveles: trabajadores con arnés anclado a estructura de andamio
- Trabajos con herramienta eléctrica manual: cada equipo homologado con certificado y medios de protección especificados en instrucciones de uso
- Trabajos con maquinaria pesada: se realizaba acotamiento de zona exterior de obra con permiso municipal y/o señalización manual con paletas de “stop” y “paso” para dirigir el tráfico de vehículos y peatonal, según el caso.
- Trabajos con materiales: los trabajadores poseían los EPIs necesarios para su protección, y el material utilizado cumplía características y certificados fabricación e instrucciones de uso.
- Equipos de Protección Individual (EPIs): casco, botas, guantes, ropa, gafas de sol y protección, cascos para los oídos, mascarilla y arnés de seguridad para trabajos con riesgo de caídas.
- Espacios de la obra:
 - Casetas de obra exteriores al monumento: comedor-vestuario y oficina técnica. Como WC se utilizaban los baños públicos municipales.
 - Acopio de materiales exteriores al monumento.
 - Espacios de trabajo en plataformas, andamios y en el propio monumento y alrededores.
 - Zona de carga y descarga: se cortaba puntualmente la calzada con su debida señalización.
 - Vallado de obra perimetral con señalización y cartel de obra: en parte baja exterior al monumento. A la parte alta en paseo de ronda no se podía acceder sin pasar por la obra.
- Extinción de incendios: extintor en obra y manguera.



A continuación mostramos la imagen del plano de Seguridad y Salud que se presentó en proyecto, ya mostrado en el apartado 4.4 de esta memoria:

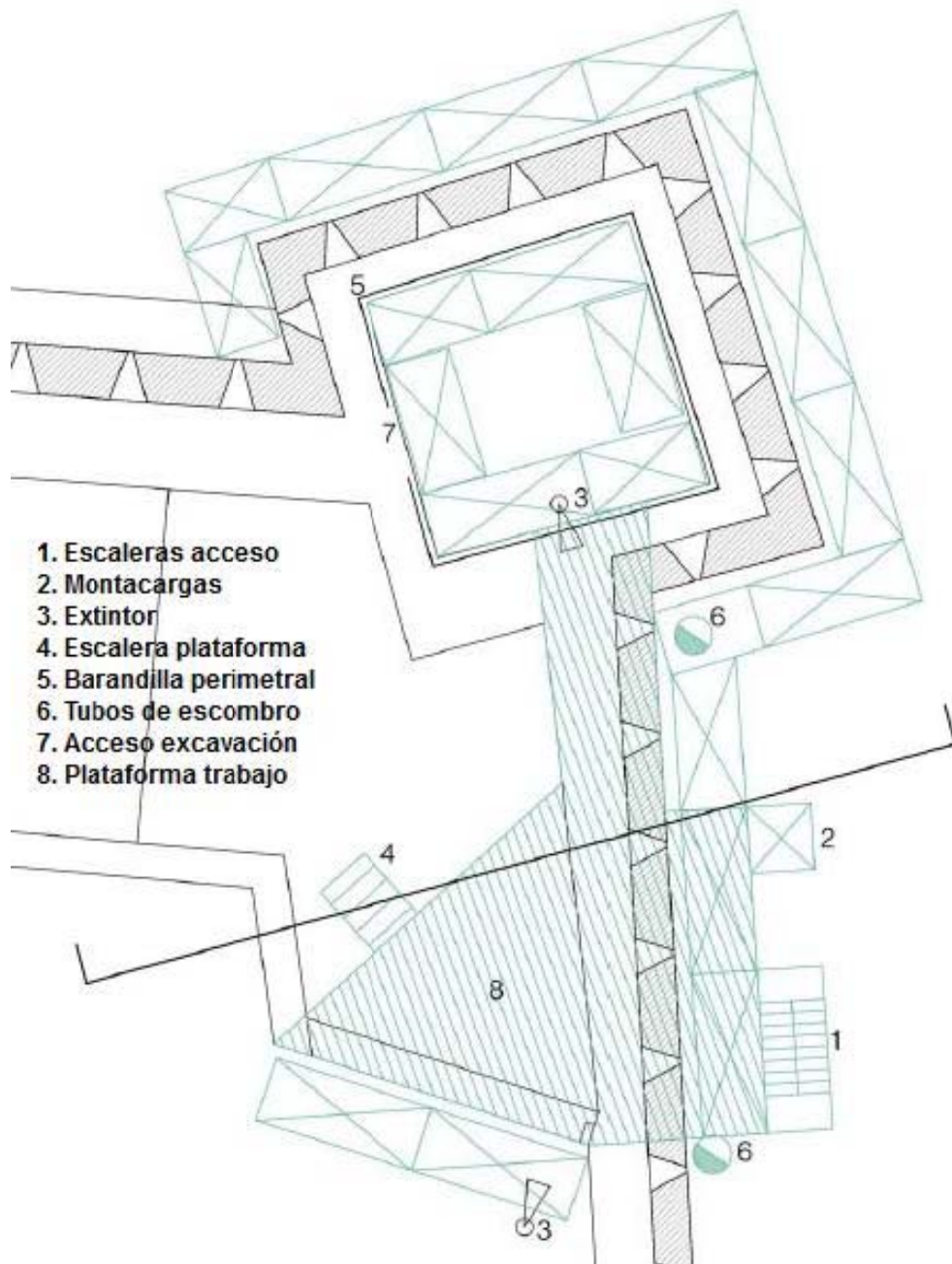


Imagen Plano 12 de proyecto. Fuente: Vicente Dualde



Respecto a este plano se ha dibujado encima de la imagen la disposición real en obra de los medios en materia de seguridad y salud, siendo la siguiente con la zona ampliada:

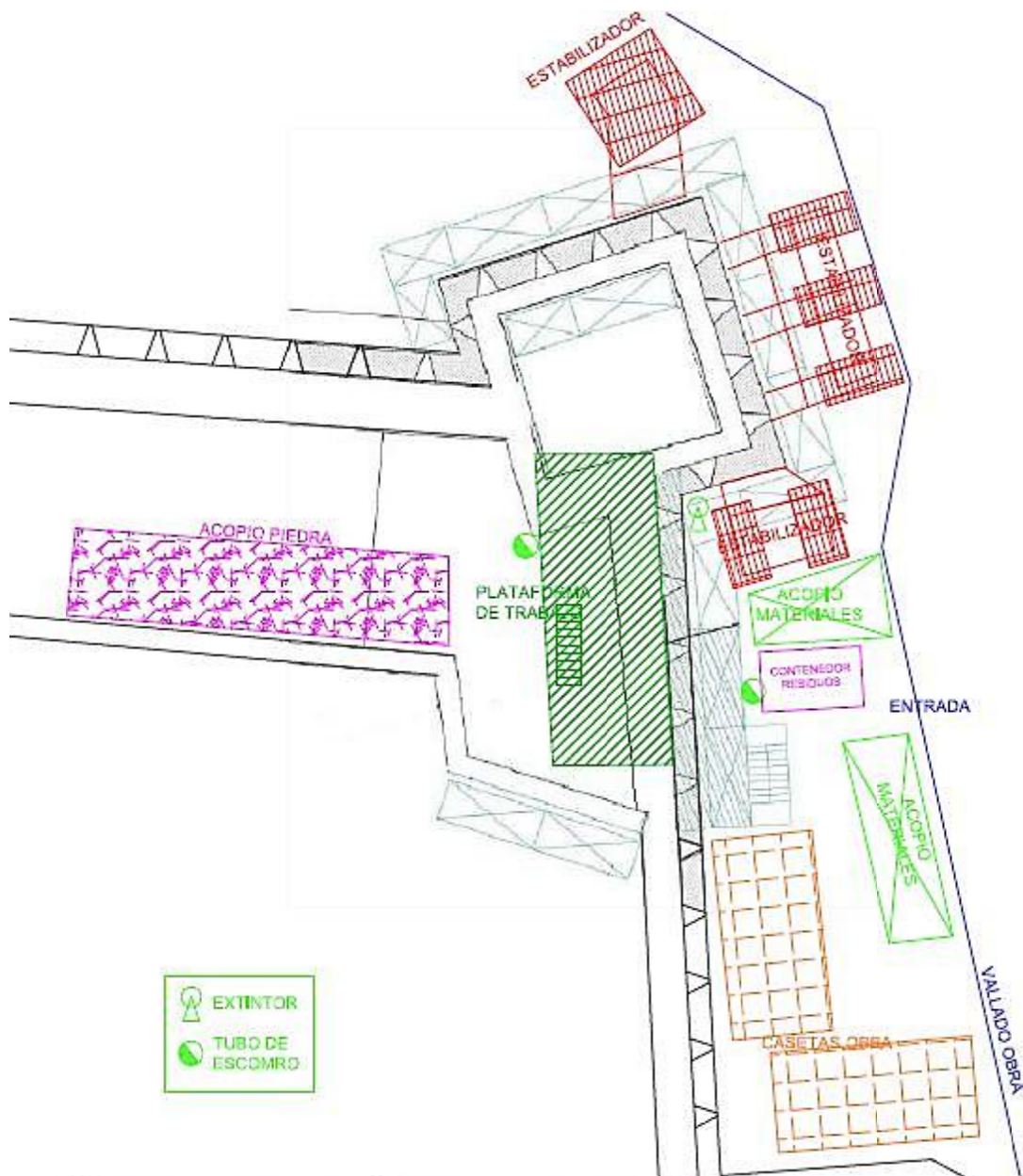


Imagen Plano distribución en obra real Gestión de Residuos y medios en Seguridad y Salud

Respecto al plano original existen las siguientes diferencias:

- Un único andamio en el interior de la torre
- Plataforma de trabajo de diferentes dimensiones
- Definición de lugar de casetas de obra
- Definición de vallado y entrada de obra
- Presencia del estabilizador en interacción con el andamio y la obra
- Definición de zonas de acopio y contenedores
- Existencia de un extintor en obra con otra ubicación
- Diferente ubicación de tubos de escombro



f. organización y programación

- Cada miércoles de semana se realizaba la visita de obra con la dirección facultativa y los responsables y encargados de la empresa contratista, con algunas excepciones puntuales.
- Las decisiones de la dirección facultativa se tomaban cada semana en base a los materiales y pruebas facilitadas, la excavación arqueológica, el transcurso de la obra y la disponibilidad de las empresas externas que intervinieron en la obra.
- Durante periodos climáticos de exceso frío y lluvias se paralizaban las obras al no poder actuar.
- El número y equipo de trabajadores de la obra se organizó dependiendo los trabajos en cada momento de la obra: primera fase de vaciado equipo de 4 trabajadores, segunda fase de vaciado + consolidación dos equipos de 4 trabajadores cada uno.
- La empresa contratista fue la encargada de contactar con las empresas externas a subcontratar: andamios, estabilizador, suministro de materiales y gestión de residuos, cerrajería, instaladora eléctrica y Ayuntamiento de Morella.
- El mayor impedimento de la obra fue la presencia del estabilizador y la dificultad del desmontaje.
- El cambio más sustancial respecto a proyecto fue el vaciado completo de la torre y la no construcción de forjado-cubierta.
- Los trabajos principales de consolidación y acabados se alargaron un mes de lo previsto. Hasta final de año se prorrogaron dos trabajos mínimos: la cerrajería y el cambio de un dintel de madera.
- No se produjo ningún incidente durante la obra.

5.4 ESTADO ECONÓMICO DE LA EJECUCIÓN

Sobre el estado económico de la obra, durante la ejecución de los trabajos, en resumen, podemos decir en base a las certificaciones facilitadas por la dirección facultativa, que se ha ido desencadenando de una manera acorde a las previsiones iniciales de ejecución descritas en el punto 4.3 de esta memoria, dejando la mayoría de certificación económica hacia las mensualidades finales, en las que las unidades de obra a ejecutar se van terminando.

Exceptuamos que en la previsión se habían programado 6 meses de certificación. Finalmente se han realizado 8, al alargarse el tiempo de ejecución. En la certificación nº8 ya no se resume ninguna cantidad económica sobre obra ejecutada ya que se certifica en la nº7, en la que finalizan los trabajos. Por este motivo y por los diferentes cambios en las soluciones constructivas adoptadas respecto a proyecto la mayoría de los capítulos han aumentado en costes. En cambio se reduce a una cantidad cero el capítulo de control de calidad que no se ha realizado debido a la modificación durante la ejecución de la no construcción del forjado de la torre. Así mismo, el capítulo de cerrajería se muestra también a cero, aunque se habrá certificado en algún otro capítulo ya que esta unidad de obra sí que se ha ejecutado.

A continuación se muestra una tabla resumen con todo el estado económico de la obra durante la ejecución en base a las certificaciones mencionadas.



| | Resúmenes | 1a | 2a | 3a | 4a | 5a | 6a | 7a | 8a | total resúmenes |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| Cap 1 | Andamiajes | 2116,69 | 4524,86 | 3157,00 | 3157,00 | 1965,29 | 1265,13 | 13307,45 | | 29493,42 |
| Cap 2 | Desmontajes y movimiento de tierras | 701,15 | 10343,02 | 1084,23 | 1084,23 | | 16264,30 | 8045,71 | | 36438,41 |
| Cap 3 | Estructuras y fábricas | | | 5437,60 | 3677,51 | 18581,17 | 10503,16 | 10098,37 | | 48297,81 |
| Cap 4 | Limpiezas y consolidaciones | | | 3950,20 | 4157,61 | | 533,06 | 26872,38 | | 35513,25 |
| Cap 5 | Revestimientos | | | | | | | 2904,64 | | 2904,64 |
| Cap 6 | Carpintería/Cerrajería | | | | | | | | | 0,00 |
| Cap 7 | Gestión de residuos | | 2324,51 | 208,06 | | | 3121,20 | 1665,29 | | 7319,06 |
| Cap 8 | Control de calidad | | | | | | | | | 0,00 |
| Cap 9 | Seguridad y salud | 68,27 | 375,48 | 341,34 | 102,40 | 614,42 | 716,82 | 1194,70 | | 3413,43 |
| Cap 10 | Evacuación de aguas | | | | | | | 3906,01 | | 3906,01 |
| PEM mensual | | 2886,11 | 17567,87 | 14178,43 | 6936,91 | 25318,49 | 32403,67 | 67994,55 | 0 | |
| PEM a origen | | 2886,11 | 20453,98 | 34632,41 | 41569,32 | 66887,81 | 99291,48 | 167286,03 | 167286,03 | |
| GG | 13% | 375,19 | 2659,02 | 4502,21 | 5404,01 | 8695,42 | 12907,89 | 21747,18 | 21747,18 | |
| BI | 6% | 173,17 | 1227,24 | 2077,94 | 2494,16 | 4013,27 | 5957,49 | 10037,16 | 10037,16 | |
| SUMA | | 3434,47 | 24340,24 | 41212,57 | 49467,49 | 79596,49 | 118156,86 | 199070,38 | 199070,38 | |
| deducción certificación anterior | | 0 | 3434,47 | 24340,24 | 41212,57 | 49467,49 | 79596,49 | 118156,86 | 199070,38 | |
| PEC parcial | | 3434,47 | 20905,77 | 16872,33 | 8254,92 | 30129,00 | 38560,37 | 80913,51 | 0,00 | |
| Baja adjudicación | 22,4800003% | 772,07 | 4699,62 | 3792,90 | 1855,71 | 6773,00 | 8668,37 | 18189,36 | 0,00 | |
| Importe sin IVA | | 2662,40 | 16206,15 | 13079,43 | 6399,22 | 23356,00 | 29892,00 | 62724,16 | 0,00 | |
| IVA | 21% | 559,10 | 3403,29 | 2746,68 | 1343,84 | 4904,76 | 6277,32 | 13172,07 | 0,00 | |
| TOTAL CERTIFICACIÓN | | 3221,51 | 19609,44 | 15826,11 | 7743,05 | 28260,76 | 36169,32 | 75896,23 | 0,00 | 186726,42 |



A continuación mostramos una tabla de resumen económico para comparar el presupuesto proyectado del realmente ejecutado y la diferencia e incremento en coste para cada capítulo.

| | | presupuesto proyecto | obra ejecutada | diferencia |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|
| Cap 1 | Andamiajes | 21060,45 | 29493,42 | -8432,97 |
| Cap 2 | Desmontajes y movimiento de tierras | 16369,69 | 36438,41 | -20068,72 |
| Cap 3 | Estructuras y fábricas | 58250,48 | 48297,81 | 9952,67 |
| Cap 4 | Limpiezas y consolidaciones | 30056,45 | 35513,25 | -5456,8 |
| Cap 5 | Revestimientos | 10554,73 | 2904,64 | 7650,09 |
| Cap 6 | Carpintería/Cerrajería | 1138,92 | 0 | 1138,92 |
| Cap 7 | Gestión de residuos | 7268,98 | 7319,06 | -50,08 |
| Cap 8 | Control de calidad | 3685,2 | 0 | 3685,2 |
| Cap 9 | Seguridad y salud | 894,48 | 3413,43 | -2518,95 |
| Cap 10 | Evacuación de aguas | 3413,44 | 3906,01 | -492,57 |
| | TOTAL | 152692,82 | 167286,03 | -14593,21 |

Vista esta tabla comparativa podemos decir:

- Ningún capítulo en obra coincide con el de presupuesto
- El capítulo 8 aparece con valor "0" en obra al no realizarse los ensayos sobre el control de calidad de los materiales que componían el forjado y recalce de muro ni la prueba de servicio de estanqueidad de cubierta
- El capítulo 6 aparece con valor "0" pero sí que se ha ejecutado la barandilla de la parte superior de la torre, por lo que se habrá incluido en otro capítulo
- Los capítulos 3 y 5 se han reducido en costes ya que se ha reducido considerablemente las soluciones constructivas, tanto como la eliminación de la construcción del forjado y el recalce de muro al igual que se ha reducido el área de repavimentado y saneado de paramentos
- El capítulo 1 y 9 han aumentado debido a las diferentes modificaciones de los medios en los andamios y las disposiciones de seguridad y salud que se han ido produciendo durante el transcurso de la obra, además de ampliar la ejecución dos meses.
- Los capítulos 4 y 10 han aumentado al compensarse costes ejecutados en el capítulo 5 en el que se realizaban trabajos parecidos en la ejecución.
- El capítulo 2 es el que ha aumentado más considerablemente debido a la modificación en el aumento de volumen extraído del vaciado de la torre. Este capítulo se compensa en gran parte con el capítulo 8 ya que se ha contabilizado esta gestión en el capítulo del movimiento de tierras



- El balance total sale con un sobrecoste de la ejecución sobre el PEM del proyecto de 14.593,21 €. El balance que se queda es el siguiente:

| | |
|---|------------|
| PEM proyecto | 152.692,82 |
| PEC licitación | 219.847,80 |
| Importe de la Baja | 49.421,40 |
| Porcentaje de Baja sobre PEC licitacion | 22,48% |
| PEC adjudicacion | 170.426,40 |

| | |
|-------------------------|------------|
| PEM real ejecución obra | 167.286,03 |
|-------------------------|------------|

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Sobrecostes de ejecución de obra | 14.593,21 |
| Porcentaje de liquidación de obra | 9,55% |



6. CONCLUSIONES TÉCNICAS DE LA OBRA EJECUTADA

Una vez analizada la totalidad de la ejecución de la obra terminada se describen unas conclusiones técnicas de la misma por parte de la dirección facultativa y el redactor de este TFM.

En cuanto a las soluciones constructivas ejecutadas se consideró:

| Soluciones ejecutadas | |
|-----------------------|---|
| 1 | <p>Vaciado completo de la torre hasta la base en el pavimento original</p> <p>Con esta solución, como criterio de edificio como documento histórico, se consideró beneficiosa ya que se ha podido descubrir la cota original del pavimento, la composición de las aspilleras por el interior y el descubrimiento de una puerta, una ventana, dos aspilleras y diferentes mechinales y ménsulas, elementos con los que se puede determinar la distribución en plantas del interior de la torre.</p> <p>También, como criterio de consolidación del edificio, también se consideró beneficiosa ya que al vaciarse por completo se ha podido sanear, coser y consolidar al completo todos los paramentos y muros.</p> <p>Desde el punto de vista estructural frente a la patología también se consideró beneficiosa ya que se descarga por completo todo el volumen de relleno que genera un peso sobre los muros, al igual que se elimina un volumen húmedo, o que puede captar humedad en el futuro, generando las mismas patologías que se generaban anteriormente en los muros, como presencia de humedad y consecuentemente la pérdida de material, grietas, etc.</p> |
| 2 | <p>Repavimentado de tramos de paseo de ronda con piedra de morrillo y pavimento de fondo de torre con mortero de cal y cemento blanco</p> <p>El <u>repavimentado</u> de una sola zona frente a la prevista de mayor área se ha ejecutado por cuestiones económicas ya que se tenía que prescindir de ejecutar el total de pavimento, aunque por razones constructivas también se consideró beneficiosa ya que la totalidad del pavimento se encontraba en buen estado, así solo actuando en la zona más cercana a la muralla y la torre para evitar futuras filtraciones de agua.</p> <p>El <u>pavimento de mortero del fondo de la torre</u> también responde a criterios económicos, pero como solución constructiva puede ser un elemento que cree mínimas filtraciones y captación de agua en las arcillas del fondo de la torre que existen por debajo del pavimento original. También este mortero puede ir disgregándose por agentes externos, aunque en poca medida ya que el acceso y tránsito de personas se encuentra limitado al mantenimiento por personal apto. Con un pavimento de piedra estos posibles problemas se disminuirían, además que en criterios estéticos tendría una uniformidad con el paseo de ronda.</p> <p>Ha sido una buena solución en aspectos arqueológicos, en los que este mortero se ha colocado con una lámina protectora geotextil que conservará el pequeño resto de pavimento original y con el mortero es un pavimento fácilmente rompible en el futuro para poder seguir con alguna excavación arqueológica.</p> |



| | |
|---|--|
| 3 | <p>No construcción de forjado-cubierta plana y construcción de barandilla en parte superior</p> |
| | <p>Por una parte, la construcción del forjado-cubierta era la solución inicial frente a la estanqueidad de la torre. Al no poderse ejecutar por motivos económicos, la solución adoptada de no construirlo también se consideró una buena solución a pesar de que el interior de la torre queda expuesto a agentes externos y en contacto con humedad, aunque al vaciarse por completo el relleno esta patología por la presencia de agentes externos disminuye en gran medida, por lo que disminuye la gravedad de la presencia de humedad, ya que por los paramentos puede haber escorrentía sin quedar el agua penetrada en el paramento. Frente a la consolidación estructural también era una buena opción ya que ataba y unificaba la coronación de la torre evitando el desplome de muros, pero al igual que anteriormente, el volumen de relleno de empuje es menor y se consideró más estable la estructura con todo el cosido y consolidado de los muros.</p> <p>Como criterios estéticos, de uso y puesta en valor y de monumento como documento, junto a la colocación de la barandilla, no construir el forjado se consideró una buena solución. Por un lado, ahora se puede observar perfectamente desde el paseo de ronda, sin necesidad de introducirse en la torre, el estado de la torre y sus detalles descubiertos. Con una cubierta y una escalera de mantenimiento para uso privado hubiera privado de visión e interpretación del monumento al visitante. Por otro lado, es una torre de pequeñas dimensiones, con una planta muy escasa para poder dotar de un uso interior atractivo, además que al colocar una hipotética escalera adaptada a la normativa de accesibilidad se reduciría casi a la totalidad el espacio. Así que la opción adoptada respondió al uso de poder ser visitable y de ser un documento histórico.</p> |
| 4 | <p>No ejecución del recalce del muro del patio del horno</p> |
| | <p>Se adoptó esta solución ya que se comprobó que el muro descansa sobre una base de roca madre y no era necesario reforzar la cimentación y el muro no presenta desplomes ni grandes grietas generadas por esta base de roca.</p> <p>Al ser uno de los primeros trabajos a ejecutarse no responde la no ejecución de este recalce a criterios económicos, aunque para el balance final ha sido una buena medida de ahorro.</p> |
| 5 | <p>Saneado, cosido y consolidado de muros de la torre y no ejecución de tramo de muralla</p> |
| | <p>El hecho de realizar un vaciado completo del relleno de la torre permitió el saneado completo de los muros.</p> <p>No se ejecutó el tramo de muralla previsto por motivos económicos. Esto deja sin consolidar esta parte de muros que también se ve afectada por patología proveniente de humedades. Pero como criterio estético se consideró una buena decisión: El tramo de muralla entre la Torre del Racó y las Torres de San Miguel es de unos 17m de longitud. Con esta intervención solamente se pretendía ejecutar los 8m más cercanos a la Torre del Racó, por lo que la totalidad del lienzo hubiese quedado estéticamente partido, con una parte nueva y otra vieja, dejando ver una estética pobre y sin homogeneidad, y más en la entrada principal a la ciudad de Morella.</p> |



| | |
|---|--|
| | No aplicación de producto impermeabilizante y herbicida en paramentos |
| 6 | Esta solución no ejecutada no se consideró de importancia ya que durante el saneado y rejuntado de paramentos ya se eliminó esta presencia de vegetación, al igual que la retirada del material que daba vida a las mismas y la colocación de un material nuevo. Este trabajo ya se podría considerar importante para el mantenimiento una vez finalizada la obra, considerado y propuesto en el apartado 7 de este documento. |
| | Ejecución de canaleta y gárgola de evacuación de aguas en paseo de ronda |
| 7 | Con este nuevo tramo de recogida de aguas del paseo de ronda no se permite la llegada de aguas pluviales a la torre en toda la gran cantidad de agua que se acumulaba anteriormente, con una sola salida de evacuación que existía. Con este nuevo sistema se reparte en dos el agua caída en una gran área expuesta a la lluvia y alivia la única salida anterior, también evitando filtraciones y humedades por una mayor presencia de agua crecana a la torre. Estéticamente no afecta al paseo de ronda ni al entorno. |
| | Construcción de escalera de mantenimiento |
| 8 | Sirve como medida sencilla de mantenimiento al fondo de la torre. Una solución de una escalera adaptada a accesibilidad para un uso visitable hubiese quitado todo el espacio que tiene la torre y en criterios estéticos sería un monumento poco interpretable. De esta manera se dota a la torre de un elemento para el mantenimiento sin alterar en exceso la visión del interior. |



7. PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

Dentro de este TFM también se realiza un plan de mantenimiento como propuesta para la conservación del edificio restaurado en la intervención descrita en la memoria, además de incluir el entorno más cercano del paseo de ronda y muralla, para un periodo de diez años.

Este plan de mantenimiento que se presenta a continuación es sencillo debido a la singularidad del edificio que se considera monumental pero sin estar habilitado con alguna función, actividad ni uso más que la de documento histórico-arquitectónico para ser observado, estudiado y conservado. El hecho que el volumen interior de la torre se encuentre a la intemperie hace del edificio como un espacio urbano más dentro del conjunto arquitectónico de las murallas y castillo de Morella, sin poder albergar dentro ningún programa más que el de ser visitado.

Con estas características con las que el edificio no alberga ninguna actividad en el interior que precise de estanqueidad y resguardo de los agentes meteorológicos y externos libera en gran medida de un mantenimiento continuado y preciso para la conservación. En cambio, al estar este expuesto al completo a todos estos agentes sí que se va a necesitar otra serie de trabajos que en materia estética y aspecto y de que los agentes que inciden puedan ser lo menor agresivos posibles a su conservación material.

La propuesta de mantenimiento se considera en unos tiempos, periodos o frecuencias que normalmente se suelen desencadenar en este tipo de edificios en base al tipo de factor erosivo que pueda producir el daño y al material o elemento constructivo que se ve afectado, además de puntualizar diferentes daños que puedan producirse esporádicamente.

Expuestos estos aspectos previos, se presenta la siguiente propuesta, resumida en una tabla:



DIRECTRICES PARA EL MANTENIMIENTO ORDINARIO Y REPARACIONES

INSPECCIÓN VISUAL Y ACTUACIÓN

| 1 | Muros y paramentos, interiores y exteriores |
|--|--|
| Posibles daños frecuentes y elementos a mantener | Actuaciones y trabajos de mantenimiento |
| a) vegetación b) desconchados y pérdida de material c) hongos y manchas d) nidos y excrementos | a) eliminación y tratamiento con herbicida b) saneado y reparación c) limpieza abrasivos d) retirada y limpieza |
| Frecuencia de actuación | Medios a utilizar |
| Una vez cada 6 meses (dos veces al año) Especialmente después época de lluvias. Para: a, c, d | Muros exteriores: plataforma elevadora o pluma con cesta Muros interiores: escalera de mano o andamio a) arranque manual o picoletas mochila ensofatadora y aspersión de herbicida |
| Una vez cada 5 años Para: b | b) picoleta, paleta, caldereta mortero de cal, arena 1:4 y gravillón c) cepillos y líquido antibiótico d) acción manual, cepillos y líquido desengrasante |



| Plano identificación elementos y medios | | Mediciones actuaciones | |
|---|---------------------|--|-------------------|
| | | <p>a, c, d: 1.1</p> <p>Horas mano de obra: 3 h</p> <p>Alquiler máquina elevadora o pluma: 3 h</p> <p>2 veces al año = 6 h</p> | |
| | | <p>b: 1.2</p> <p>Medición estimada reparación: 65,4 m² (un 10% sobre total: 436 m²)</p> <p>Horas mano de obra: 23h</p> <p>Alquiler máquina elevadora o pluma: 23 h</p> <p>1 vez cada 5 años</p> | |
| Valoración económica | | | |
| 1.1 Eliminación de vegetación, limpiezas bióticas y fumigado con herbicida con medios manuales | 6 h | 11,5 €/h | 69,00 € |
| 1.2 Saneado con medios manuales y reparación con mortero de cal, arena 1:4 y gravillon | 65,4 m ² | 42,50 €/m ² | 2.779,50 € |



| 2 Suelo-pavimento fondo torre | |
|--|--|
| Posibles daños frecuentes y elementos a mantener | Actuaciones y trabajos de mantenimiento |
| a) vegetación b) desconchados y pérdida de material c) hongos y manchas d) nidos y excrementos e) acumulación de basura y sedimentos | a) eliminación y fumigación b) saneado y reparación c) limpieza abrasivos d) retirada y limpieza e) retirada y limpieza |
| Frecuencia de actuación | Medios a utilizar |
| Una vez cada 6 meses (dos veces al año) Especialmente después época de lluvias. Para: a, c, d, e Una vez cada 5 años Para: b | a) arranque manual o picoletas mochila ensofatadora y aspersión de herbicida b) picoleta, paleta, caldereta mortero de cal, arena 1:4 y gravillón c) cepillos y líquido antibiótico d) acción manual, cepillos y líquido desengrasante e) barrido y extracción con medios manuales |



| Plano identificación elementos y medios | | Mediciones anuales estimadas | |
|--|--------------------|---|-----------------|
| | | <p>a, c, d, e: 2.1</p> <p>Horas mano de obra: 1 h</p> <p>2 veces al año = 2 h</p> | |
| | | <p>b: 2.2</p> <p>Medición estimada reparación: 8,5 m² (un 50% sobre total: 17 m²)</p> <p>Horas mano de obra: 7h</p> <p>1 vez cada 5 años</p> | |
| Valoración económica | | | |
| <p>2.1 Eliminación de vegetación, limpiezas bióticas y fumigado con herbicida con medios manuales</p> | 2 h | 8 €/h | 16,00 € |
| <p>2.2 Saneado con medios manuales y reparación con mortero de cal, arena 1:4 y gravillon</p> | 8,5 m ² | 30 €/m ² | 117,00 € |



| 3 Suelo-pavimento paseo de ronda | |
|---|--|
| Posibles daños frecuentes y elementos a mantener | Actuaciones y trabajos de mantenimiento |
| a) vegetación b) desconchados y pérdida de material c) hongos y manchas d) nidos y excrementos e) acumulación de basura y sedimentos | a) eliminación y fumigación b) saneado y reparación c) limpieza abrasivos d) retirada y limpieza e) retirada y limpieza |
| Frecuencia de actuación | Medios a utilizar |
| Una vez cada 2 meses (6 veces al año) Para: e Una vez cada 6 meses (dos veces al año) Especialmente después época de lluvias. Para: a, c, d, Una vez cada 5 años Para: b | a) arranque manual o picoletas mochila ensofatadora y aspersión de herbicida b) picoleta, paleta, caldereta mortero de cal, arena 1:4 y gravillón c) cepillos y líquido antibiótico d) acción manual, cepillos y líquido desengrasante e) barrido y extracción con medios manuales |

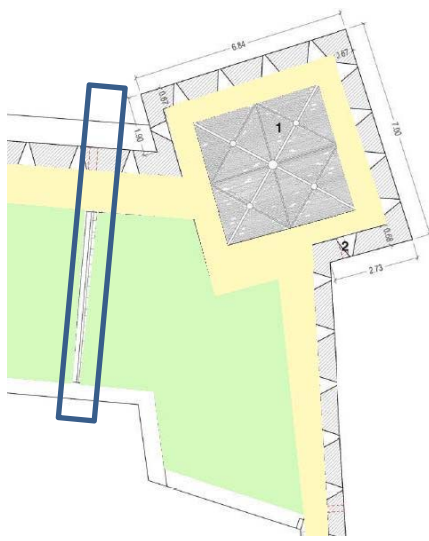



| Plano identificación elementos y medios | | Mediciones anuales estimadas | |
|---|-------------------|--|------------------|
| | | <p>e: 3.1</p> <p>Medición área limpieza: 540 m²</p> <p>Horas mano de obra limpieza: 1 h</p> <p>6 veces al año = 6h</p> | |
| | | <p>a, c, d : 3.2</p> <p>Horas mano de obra: 1,5 h</p> <p>2 veces al año = 3 h</p> | |
| | | <p>b: 3.3</p> <p>Medición estimada reparación: 81 m² (un 15% sobre total: 540 m²)</p> <p>Horas mano de obra: 23h</p> <p>1 vez cada 5 años</p> | |
| Valoración económica | | | |
| 3.1 Limpieza y barrido con medios manuales | 6 h | 8 €/h | 48,00 € |
| 3.2 Eliminación de vegetación, limpiezas bióticas y fumigado con herbicida con medios manuales | 3 h | 8 €/h | 24,00 € |
| 3.3 Saneado con medios manuales y reparación con mortero de cal, arena 1:4 y gravillon | 81 m ² | 36 €/m ² | 2916,00 € |



| 4 Canales y gárgolas de evacuación de aguas | |
|--|--|
| Posibles daños frecuentes y elementos a mantener | Actuaciones y trabajos de mantenimiento |
| a) vegetación b) desconchados y pérdida de material c) hongos y manchas d) nidos y excrementos e) acumulación de basura y sedimentos | a) eliminación y fumigación b) saneado y reparación c) limpieza abrasivos d) retirada y limpieza e) retirada y limpieza |
| Frecuencia de actuación | Medios a utilizar |
| Una vez cada 2 meses (6 veces al año) Para: d, e Una vez cada 6 meses (dos veces al año) Especialmente después época de lluvias. Para: a, c *Este mantenimiento se considera incluido en el presupuesto 3.2 Una vez cada 5 años Para: b *Este mantenimiento se considera incluido en el presupuesto 3.3 | a) arranque manual o picoletas mochila ensofatadora y aspersión de herbicida b) picoleta, paleta, caldereta mortero de cal, arena 1:4 y gravillón c) cepillos y líquido antibiótico d) acción manual, cepillos y líquido desengrasante e) barrido y extracción con medios manuales |



| Plano identificación elementos y medios | | Mediciones anuales estimadas | |
|---|----|--|----------------|
|   | | <p>d, e: 4.1</p> <p>Medición longitud limpieza: 13 m</p> <p>Horas mano de obra limpieza: 0,5 h</p> <p>6 veces al año = 3h</p> <p>*el resto de tareas de mantenimiento se consideran incluidos en los presupuestos 3.2 y 3.3</p> | |
| Valoración económica | | | |
| 4.1 Saneado con medios manuales y reparación con mortero de cal, arena 1:4 y gravillon | 3h | 8 €/h | 24,00 € |



| 5 Barandillas, escalera y protecciones | |
|---|--|
| Posibles daños frecuentes y elementos a mantener | Actuaciones y trabajos de mantenimiento |
| a) pérdida sujeción anclajes b) doblado barras c) rotura barras d) despintado | a) saneado y anclar b) enderezado o sustitución c) soldadura o sustitución d) lijado y pintado |
| Frecuencia de actuación | Medios a utilizar |
| Revisión cada 2 meses Reparar daños vistos siempre que se detecten. Para: a, b, c, d | a) saneado con medios manuales y reparación con morteros o siliconas de reparación b) medios mecánicos en cerrajería c) soldadora, grupo electrógeno |
| Una vez cada 2 meses (6 veces al año) Para: d | d) pintura mate negra y herramientas |



| Plano identificación elementos y medios | | Mediciones anuales estimadas | |
|--|------|---|-------------------|
| | | <p>a, c, d, e : 5.1</p> <p>Horas mano de obra: 1 h</p> <p>1 vez al año = 1 h</p> <p>e: 5.2</p> <p>Medición estimada reparación: 35 m (un 33% sobre total: 106 m)</p> <p>1 vez cada 3 años</p> | |
| | | | |
| Valoración económica | | | |
| 5.1 Reparaciones y soldaduras en barandillas y escalera | 1 h | 25 €/h | 25,00 € |
| 5.2 Lijado y pintado de barandillas y escalera | 35 m | 60 €/m | 2.100,00 € |

A continuación se presenta una tabla resumen del presupuesto por año para el mantenimiento según las operaciones y frecuencia de ejecución:



| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|-----|-------|-------|--------|--------|-----------|--------|-------|-------|--------|-----------|
| 1.1 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 |
| 1.2 | | | | | 2779,50 | | | | | 2779,50 |
| 2.1 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 2.2 | | | | | 117 | | | | | 117 |
| 3.1 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| 3.2 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 3.3 | | | | 2916 | | | | | 2916 | |
| 4.1 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 5.1 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 5.2 | | | 2100 | | | 2100 | | | 2100 | |
| | 206 € | 206 € | 2306 € | 3112 € | 2985,50 € | 2306 € | 206 € | 206 € | 5222 € | 2985,50 € |

Esta tabla resumen presupuestaria sobre el mantenimiento de la Torre del Racó se debería tener en cuenta dentro de los presupuestos anuales de gestión del patrimonio y reparaciones urbanas en el Ayuntamiento de Morella, encargado del mantenimiento y gestión continuada del BIC del Castillo y Murallas de Morella.

DIRECTRICES PARA EL MANTENIMIENTO ESTRUCTURAL BAJO SUPERVISIÓN TÉCNICA **INSPECCIÓN VISUAL Y TOMA DE DECISIONES**

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| 1. Detección de grietas | Aviso arquitecto conservador Análisis de grietas -origen, importancia -seguimiento de la grieta (testigos y medición) | -Gravedad baja: reparar -Gravedad media: esperar evolución -Gravedad alta: decisión arquitecto conservador |
| 2. Presencia de humedades en muros | Aviso arquitecto conservador Análisis de humedades -origen, importancia -seguimiento de la humedad | -Gravedad baja: reparar -Gravedad media: esperar evolución -Gravedad alta: decisión arquitecto conservador |
| 3. Desplome de muros | Aviso arquitecto conservador Analizar desplome -origen, causa -seguimiento del desplome (medición) | -Gravedad baja: esperar evolución -Gravedad media/alta: decisión arquitecto conservador |



8. CONCLUSIONES DEL TFM

Con este TFM de conservación del patrimonio arquitectónico sobre un monumento del conjunto histórico-artístico de Morella para, como conclusión principal, se ha realizado una tarea de seguimiento análisis de un proyecto de restauración real, además de realizar el seguimiento de obra in situ.

Sobre esta conclusión inicial nacen el resto de conclusiones, como han sido, en primer lugar, el aprendizaje de los procesos y trabajos que comporta llevar a cabo una obra patrimonial desde dentro, para posteriormente trasladar estos conocimientos adquiridos al ámbito laboral personal futuro. Así mismo, se ha visto en el seguimiento de obra las dificultades, toma de decisiones y trabajos que se han realizado o pueden cambiar respecto a una idea inicial plasmada en proyecto.

En segundo lugar, también se ha redactado un plan de mantenimiento del monumento una vez finalizada la obra, para su continua preservación del bien evitando los riesgos de degeneración patrimonial tanto arquitectónicamente como estéticamente.

Finalmente, también se ha realizado una aportación al monumento y al patrimonio de Morella creando un documento que recoja todo el proceso de la restauración, al igual que aportar este documento como promoción, divulgación y estudio docente tanto sobre aspectos arquitectónicos como históricos sobre el patrimonio.



9. BIBLIOGRAFÍA

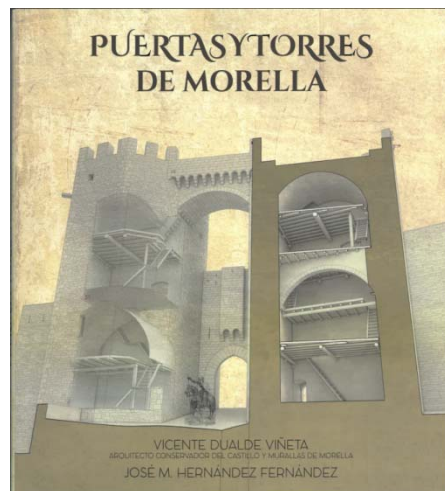
Puertas y Torres de Morella

Autores: Vicente Dualde Viñeta y José M. Hernández Fernández

Editor: Ajuntament de Morella

Depósito Legal: CS-367-2016

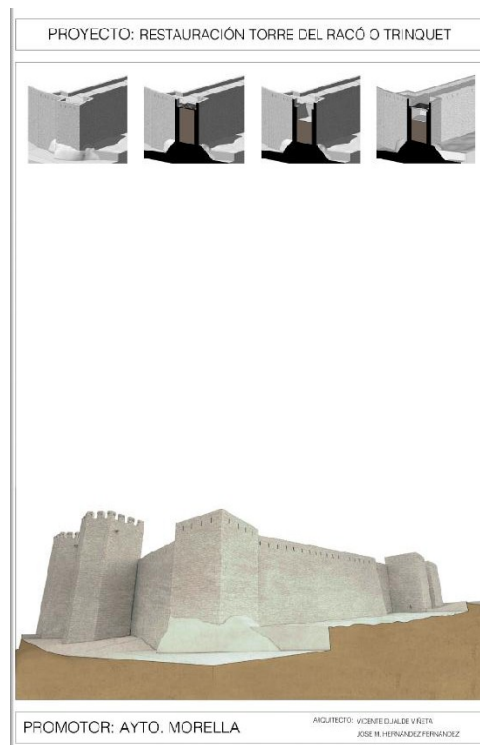
ISBN: 978-84-608-9752-1



Proyecto: Restauración Torre del Racó o Trinquet

Autores (arquitectos proyectistas): Vicente Dualde Viñeta y José M. Hernández Fernández

Finalización de la redacción en el año 2016





**Tanto la información técnica como histórica previa se ha extraído del propio proyecto.*

La bibliografía de la cual se ha extraído la información histórica que contiene este proyecto es la siguiente:

- ARMELLES DOMENENECH, Antonio. "Morella" R. Penyagolosa 1ª Epoca. Nº4 Diciembre 1958. 12pp s/n.
- BALBAS, Juan A. "El libro de la Provincia de Castellón". Reed. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Castellón 1981.
- BEGUES, A. "Guía Geográfico-Histórico-Descriptiva de la ciudad de Morella". Valencia 1929.
- BETI BONFILL, Manuel, "Carta Puebla de Morella" B.S.C.C. Tomo XIII (1932) pp 291-292.
B.S.C.C. Tomo IV (1934) pp 115-117. "San Vicente en Morella" B.S.C.D. Tomo III (1922) "Por tierras de Morella" B.S.C.C. Tomo VI (1925) "Morella y el Maestrazgo en la Edad Media". Reed.
B.S.C.C. (1972) "San Mateo, Benifazá y Morella " Separata del B.S.C.C. (1977).
- BOIX, Vicente. "Historia de la Ciudad y Reino de Valencia" Tomo III pp 254-55, 1ª ed.1845, Reed. Albatros. Valencia 1984.
- CAVANILLES, A.J. "Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos, del Reyno de Valencia." Tomo I, pp. 6-17, 1ª Ed. 1797, Reed. Albatros, Valencia. 1984.
- DALMASES, Nuria y PITARCH, A. José. "Ciudad de Morella". "Morella: Murallas y Castillo" Catálogo de Monumentos y conjuntos de la Comunidad Valenciana. Tomo I, pp. 531-557, Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia, 1983.
- DOMENECH QUEROL, Vicente, "Donación de D. Blasco de Alagón de la Heredad de Alhorre al Monasterio Cisterciense de Rueda (Zaragoza)" B.S.C.C. Tomo LVII (1981) pp. 151-153. "El Mas de Fra Ximeno". B.S.C.C. Tomo LIX(1983) pp. 11-122.
- E.D, J. "Morella, un monumento Gótico en las altas tierras valencianas". R. Penyagolosa.
D.P.C. II pate Ep. núm 5-6 Feb. Mar. 19850 5 pp. S/n.
- GIMENO MICHAVILA, V. "Del Castellón Viejo" Reed. Caja de Ahorros y M.P. Castellón. 1984.
- GONZALEZ MARTI, Manuel "El Castillo de Morella" R. Penyagolosa D.P.C. Iª., Ep. núm. 2, Dic. 1956, 6 pp s/n.
- GRAU MONSERRAT, Manuel "Nuestra Señora de Vallivana". R. Penyagolosa. Iª. Ep. núm 4. Dic. 1958 D.P.C. 7 pp s/n. "Aportaciones documentales para el estudio de la Judería de Morella, S. XIII" R. Vallivana. Núm 13. 1958. Morella " El Bordell Medieval de Morella" B.A.M. y C. Año IV, (1974-78) pp 27-36. "La Judería de Morella S. XIII-XIV" Sefarad núm. XXII (1962) pp. 69/81. Núm. XXIV (1964) pp. 288-321. "La Peste negra en Morella" Separata B.S.C.C. 1970 "Algunas relaciones de "Els Ports de Morella" y el mundo islámico" B.C.S.S. Tomo LIII y 1973.



MADOZ, Pascual. "Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de Alicante, Castellón y Valencia". Tomo I, pp. 170-190-311-370. Tomo II-pp. 42-50, 94-95. 1ª Ed. Madrid, 1850, Reed. Institución "Alfons el Magnánim". D.P.C., 1982.

MILIAN BOIX, Manuel. "Historia de Morella". B.S.C.C. Tomo XI. 1930. Pp 360-362. "Notas para la historia de "El Lligalló" de Morella". B.S.C.C. Tomo XXIII (1947) pp 145-162. "Real Convento de San Francisco de Morella" R. Penyalgosa. 1ª. Ep núm. 4. Diciembre 1958. D.P.C. 10 pp s/n "Oleo de Nuestra Señora de la Ermitaña". R. Vallivana, año LXXXV, núm 10. Mayo 1982. Pp. 148-150 Morella.

MILIAN BOIX, Manuel i SIMO CASTILLO, Juan B. "El Maestrazgo Histórico y Morella (Puertos y comarcas). Historia y Arte". Vinazo, 1983. Pp. 245-290, 298, 318, 321, 332-333.

MILIAN MESTRE, Manuel "Morella y sus puertos" 2ª de. Valencia 1983.

MILLAS, Jaime. "La artesanía textil de Morella": R. Vallivana Año LXXXII. Núm 20 1979. Pp 8-11. Morella.

MUNDINA MILALLAVE, B. "Historia Geografía, Estadística... de la provincia de Castellón". Castellón 1873.

ORTI MIRALLES, F. "Síntesis de la historia de Morella". Benimodo (Valencia), 5ª. Ed. 1981.

PUIG, Joan. "Conquista de Ares y Morella". B.S.C.C. Tomo XIV, (1933) pp. 126-142. "Señores de Morella en el S. XIII". B.S.C.C. Tomo XXXI. 1955.

RODRIGUEZ CULEBRAS, Ramón. "Morella: Iglesia de Santa María" Catálogo de Monumentos y conjuntos de la Comunidad Valenciana. Tomo I, pp. 557-566. Consellería de Cultura, Educación y Ciencia. Valencia 1983. "Para el Estudio de la Arquitectura Religiosa Medieval Castellonense". R. de la Universidad Complutense Madrid. 1973.

SALES J.M. "Demografía y Onomástica de "Els Ports" de Morella". B.S.C.C. Tomo XLIV, 1954.

SALVADOR GASPAR, Manuel. "Castillo, Murallas y Torres de Morella". A.A.M. y C. Morella 1982. 19. pp.

SANCHEZ GOZALBO, Angel. "Pintores de Morella" S.C.C. Castellón. 1943, 132 pp. "el Arte Medieval en Morella y San Mateo: Herreros y Forjadores". B.S.C.C. Tomo VII. (1926) pp. 273-286 "Orfebres de Morella" B.S.C.C. Tomo VIII. (1927) pp. 254-266. pp 285-298. B.S.C.C. Tomo IX (1928) pp 1-10. pp. 57-70. "El Pont Trencat de Morella". B.S.C.C. Tomo XI. (1930). pp. 211-215. "Los Retablers de Morella" B.S.C.C. Tomo XVIII (1943). pp. 123-158. pp 197-21.

SANGÜESA ESTEBAN, Tendo. "El Terme de Morella. Les Denes." R. Vallivana. núm 4 Nov. 1981 pp 57-61 Morella. "El Terme de Morella. Les Denes. 2. DENA DE

CASTELLONS" R. Vallivana. Núm 5. Dic. 1981 pp68-76, Morella "El Terme de Morella. Les Denes. 3. Dena de Coll i Moll" R. Vallivana. Núm. 8. Mar. 1982 pp 115-125. Morella.

SARTHOU CARRERES, Carlos. "Geografía General del Reino de Valencia". Tomo Provincia de Castellón, pp 619-669 pp 688-689 y pp 698-699. Barcelona (hacia 1924) "Los Santuarios de la Provincia de Castellón" Castellón 1907.



SEGURA BARREDA, José. "Morella y sus Aldeas", 1868.3 Tomos. A.A.M. y cc. Morella, 1981.

SIMO CASTILLO, J.B. "Els Peirons. Un símbol del Maestrazgo". R.C.E.M. Año I, núm 1. En-Mar, 1983, pp 9-21. "El Peiró de la Puerta de San Miguel de Morella". R. Penyagolosa. II, Ep. Núm. 18-Sep. 1981. D.P.C. 4. pp s/n.

TORMO, Elías. "Iglesia Arciprestal de Santa María de Morella". B.R.A.H. XC. pp 28-Madrid 1927.

TRAMOYERES BLASCO, L. "La Arquitectura Gótica del Maestrazgo" Archivo Arte Valenciano. Valencia 1919.

10. AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Santiago Tormo por ofrecer y realizar la tutorización a este TFM y aceptar realizar el trabajo sobre una propuesta mía de monumento de Morella, además de la ayuda y conocimientos que me ha aportado y la facilidad de poder realizar el trabajo a distancia.

Agradecer a Vicente Dualde y Delfín Ferrer, dirección facultativa de la obra, por aceptar la tutorización externa a la universidad sobre el TFM, al igual que la cercanía, amabilidad y rápida respuesta en trasmitirme los aspectos e información necesarios para que se pudiese redactar este proyecto.

Agradecer a Rhamsés Ripollés, Alcalde de Morella, y a Amadeu Bordás, síndico de obras del Ayuntamiento de Morella, por permitirme acceder a esta obra y combinar mi tiempo laboral con el académico para este TFM.

Agradecer a Pepe Jiménez , encargado técnico del contratista, por facilitarme toda la información de la obra desde la parte de la empresa constructora, y a Juanjo Ramírez, encargado en albañilería, por aportarme y comunicarme toda su sabiduría aprendida en "la universidad de la vida" de la albañilería, con su amabilidad y humildad.



ANEXO I

DOSSIER DE PLANOS DE PROYECTO

PLANO 1. EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN

PLANO 2. PLANTAS ESTADO ACTUAL

PLANO 3. ALZADOS ESTADO ACTUAL

PLANO 4. SECCIONES ESTADO ACTUAL

PLANO 5. ESTRATIGRAFÍAS Y PATOLOGÍAS

PLANO 6. PLANTA PROYECTO

PLANO 7. ALZADOS PROYECTO

PLANO 8. SECCIONES PROYECTO

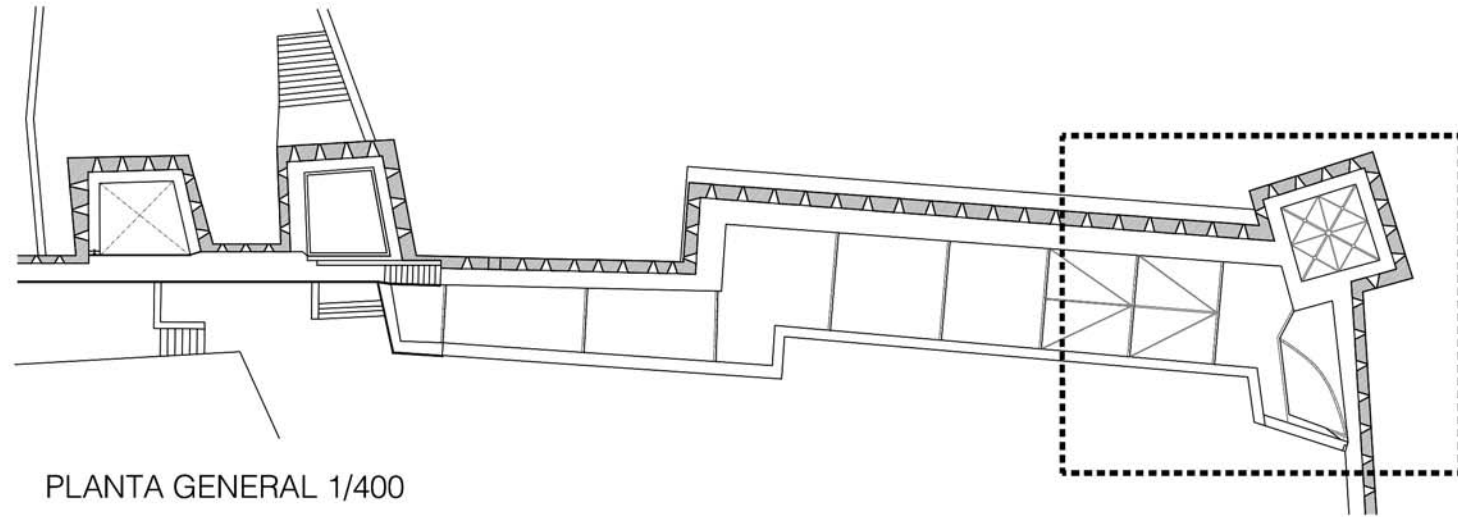
PLANO 9. AXONOMÉTRICAS

PLANO 10. DETALLE SECCIÓN

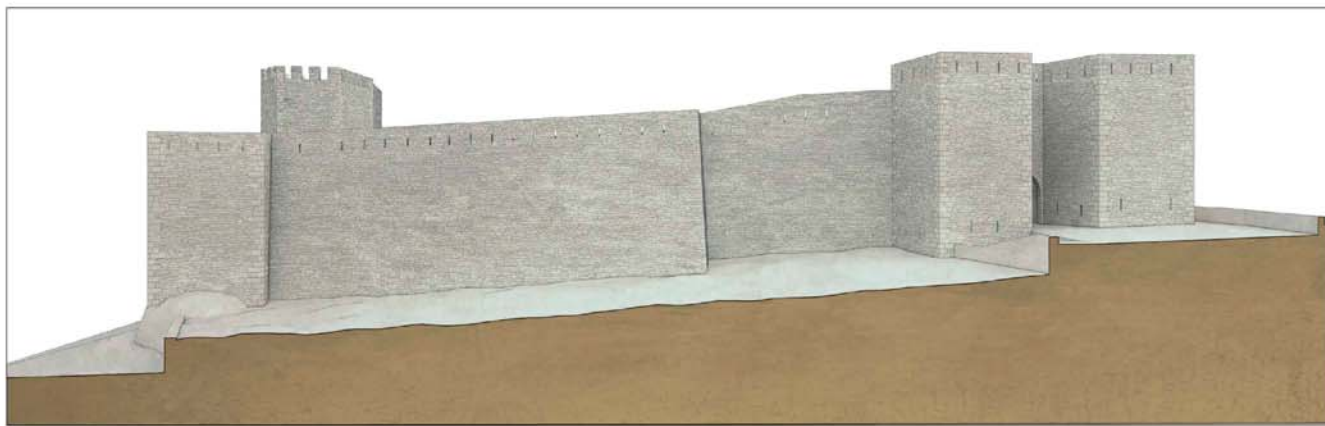
PLANO 11. ANDAMIOS Y PROTECCIONES

PLANO 12. DETALLE PLANO ORGANIZACIÓN

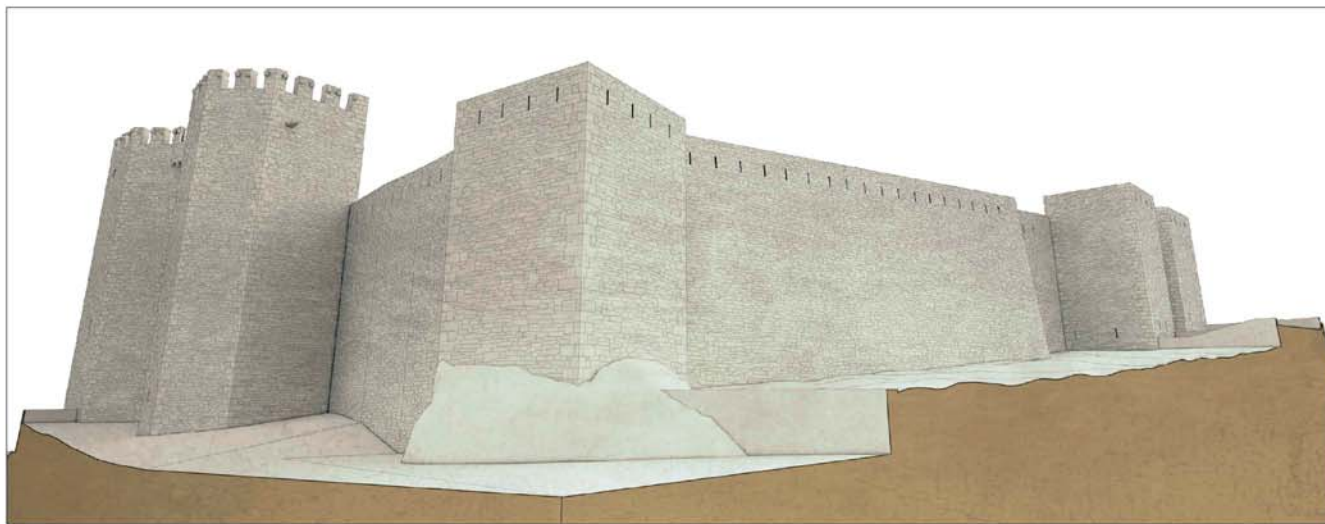
**Todos los planos se han extraído del “Restauración Torre del Racó o Trinquet” facilitado por el arquitecto Vicente Dualde.*



PLANTA GENERAL 1/400



VISTA NORTE MURALLA Y TORRE DEL RACÓ



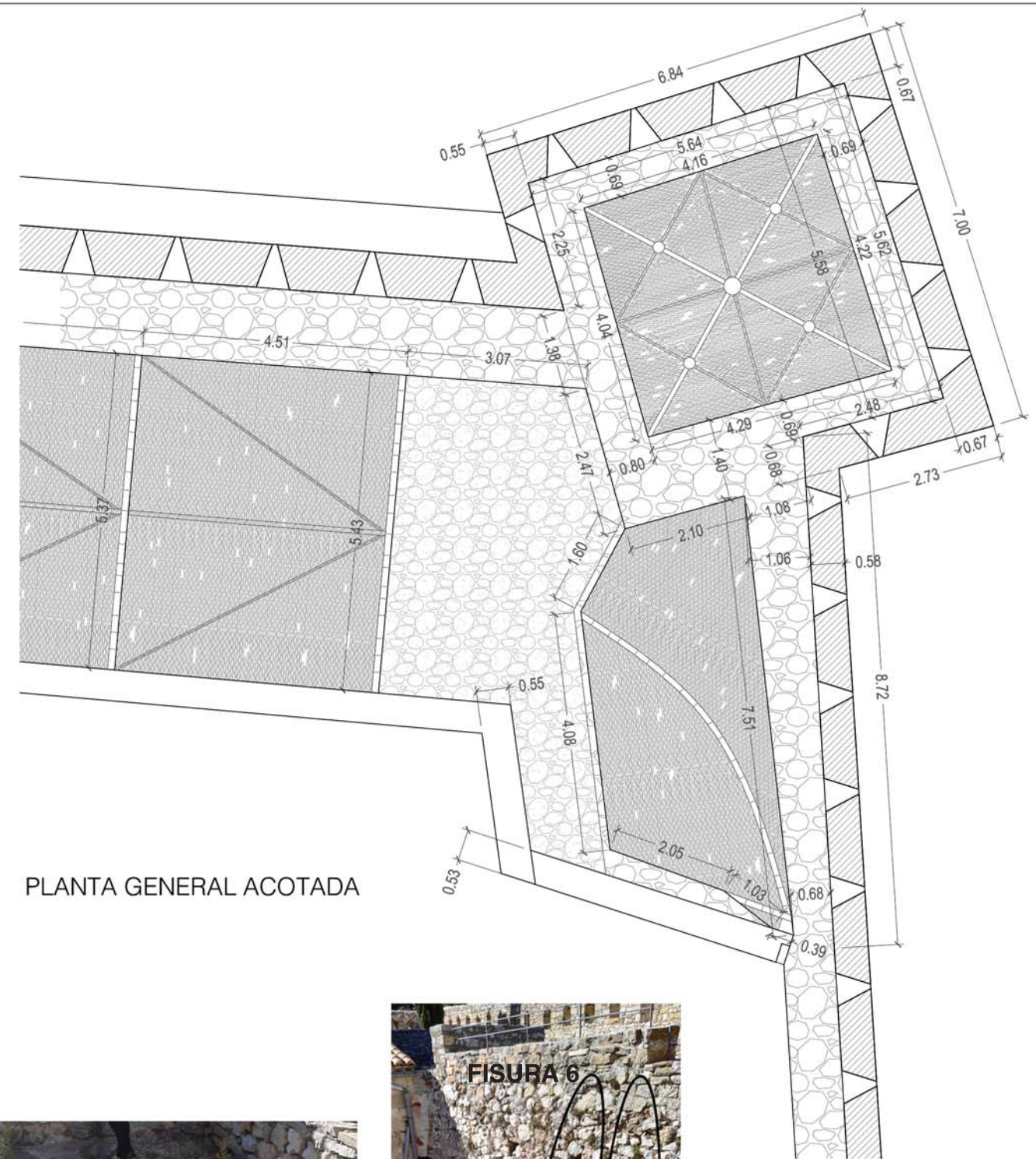
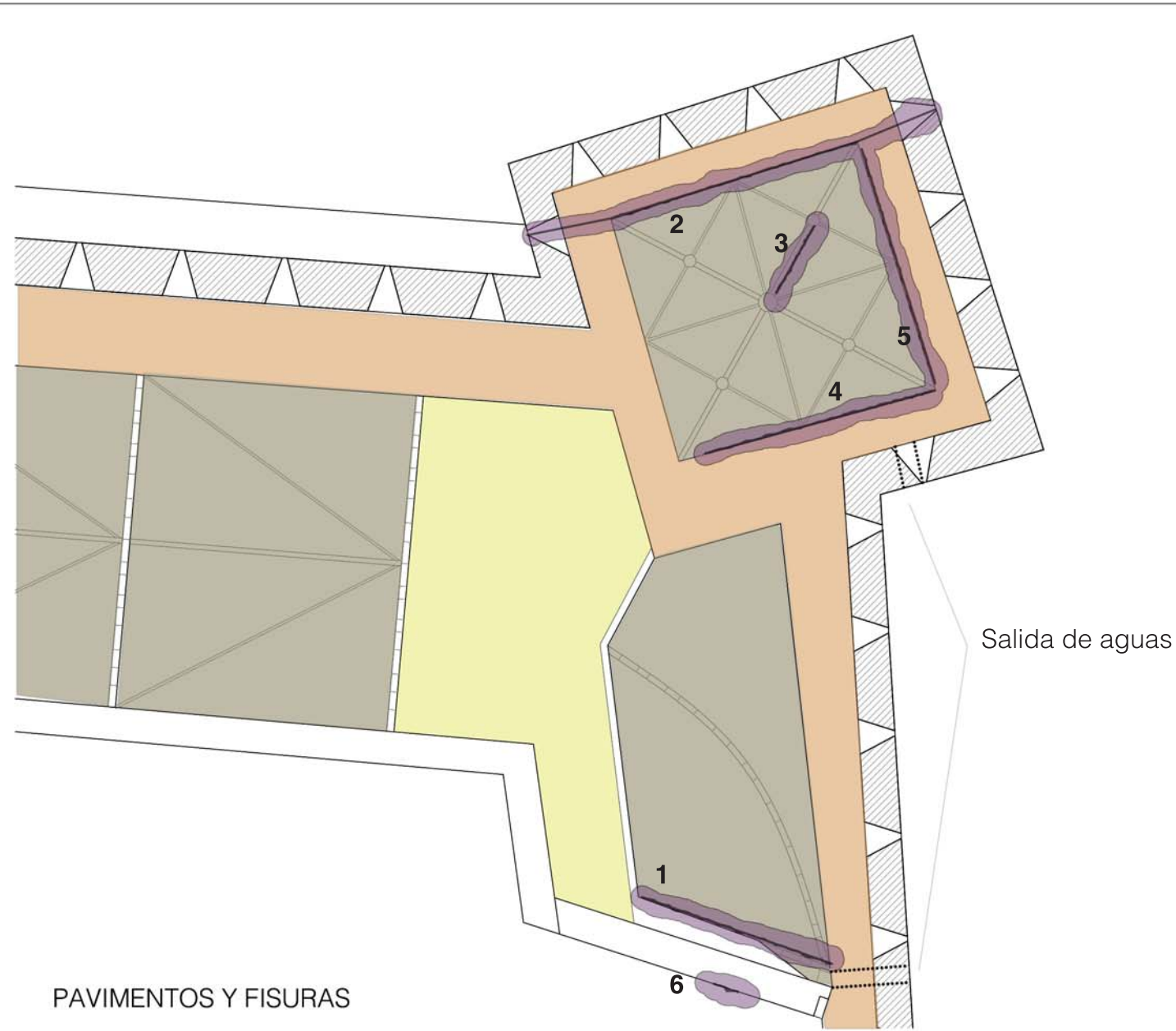
VISTA ESTE TORRE DEL RACÓ



PLANO GENERAL MORELLA 1/4000

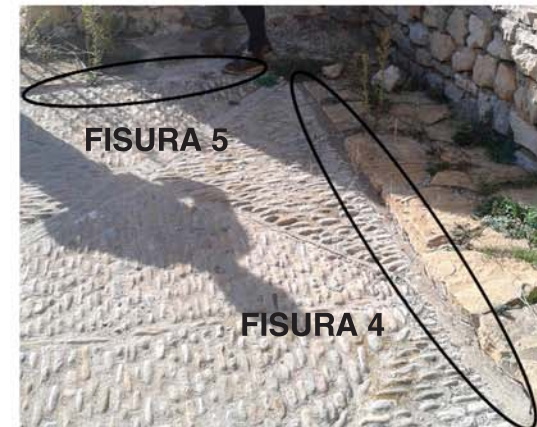
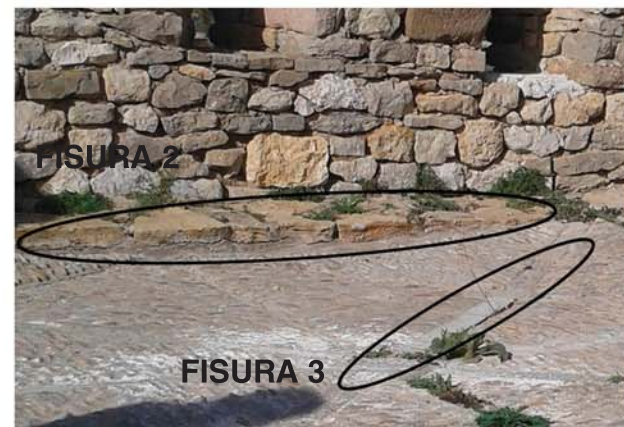


PLANTA DE CUBIERTAS 1/1000

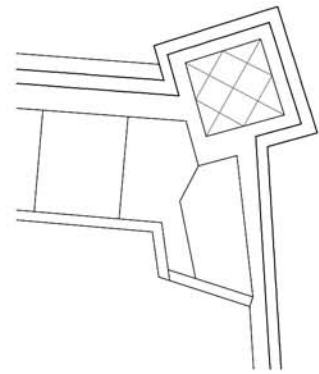


PAVIMENTOS Y FISURAS

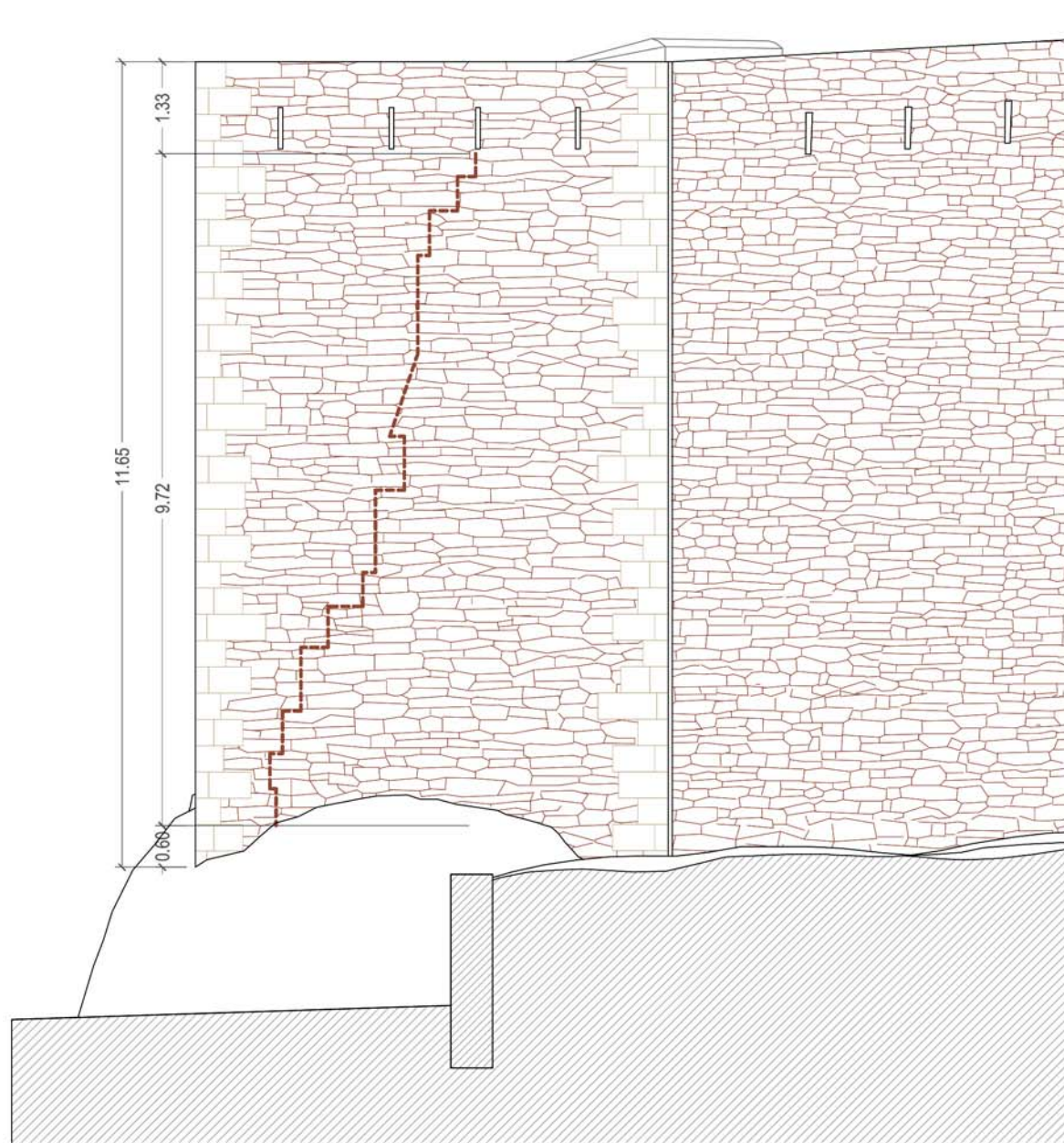
- Pavimento de piedra (paseo de ronda)
- Pavimento de morrillo
- Pavimento de cantos de piedra



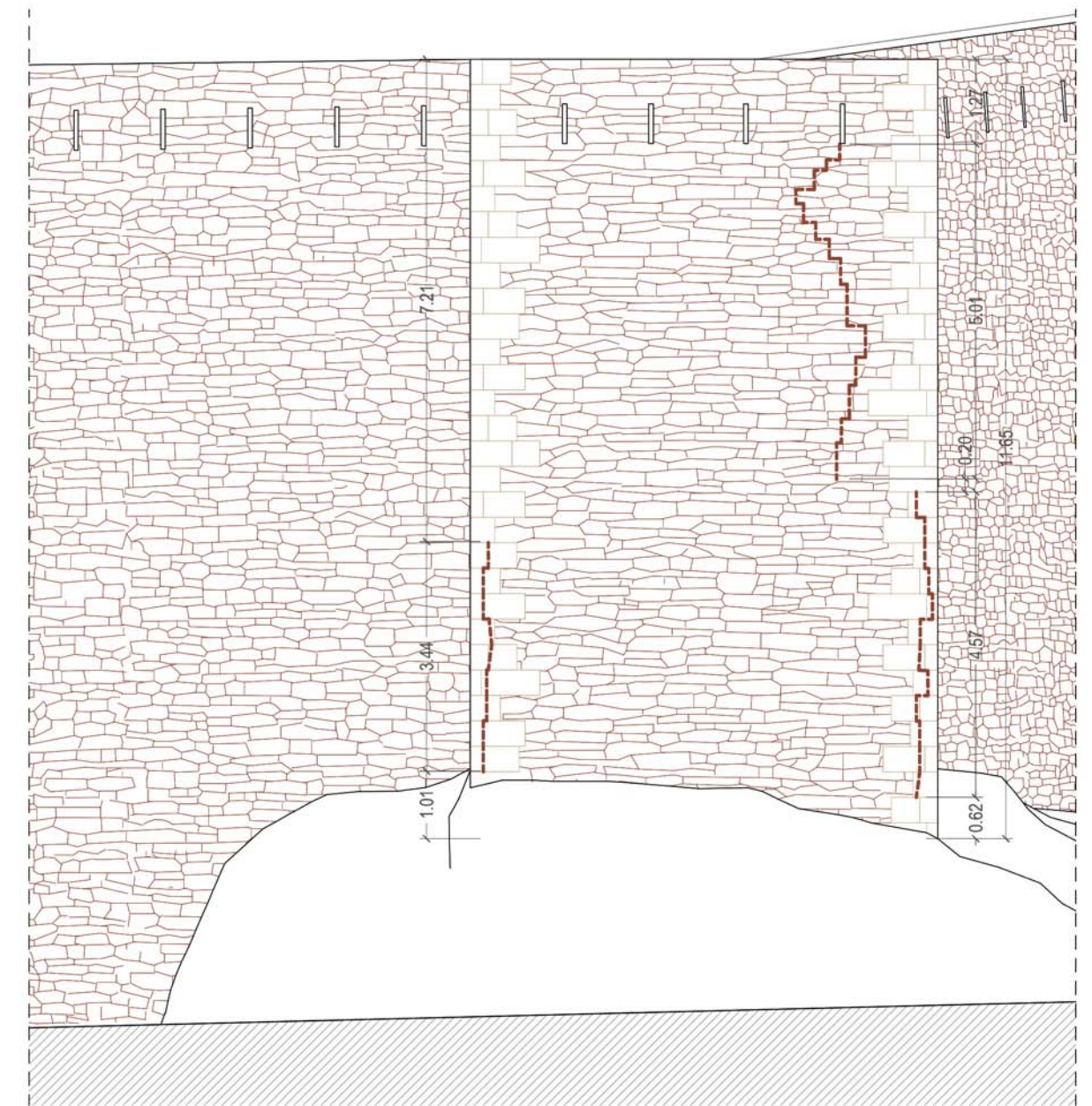
ALZADO NORTE



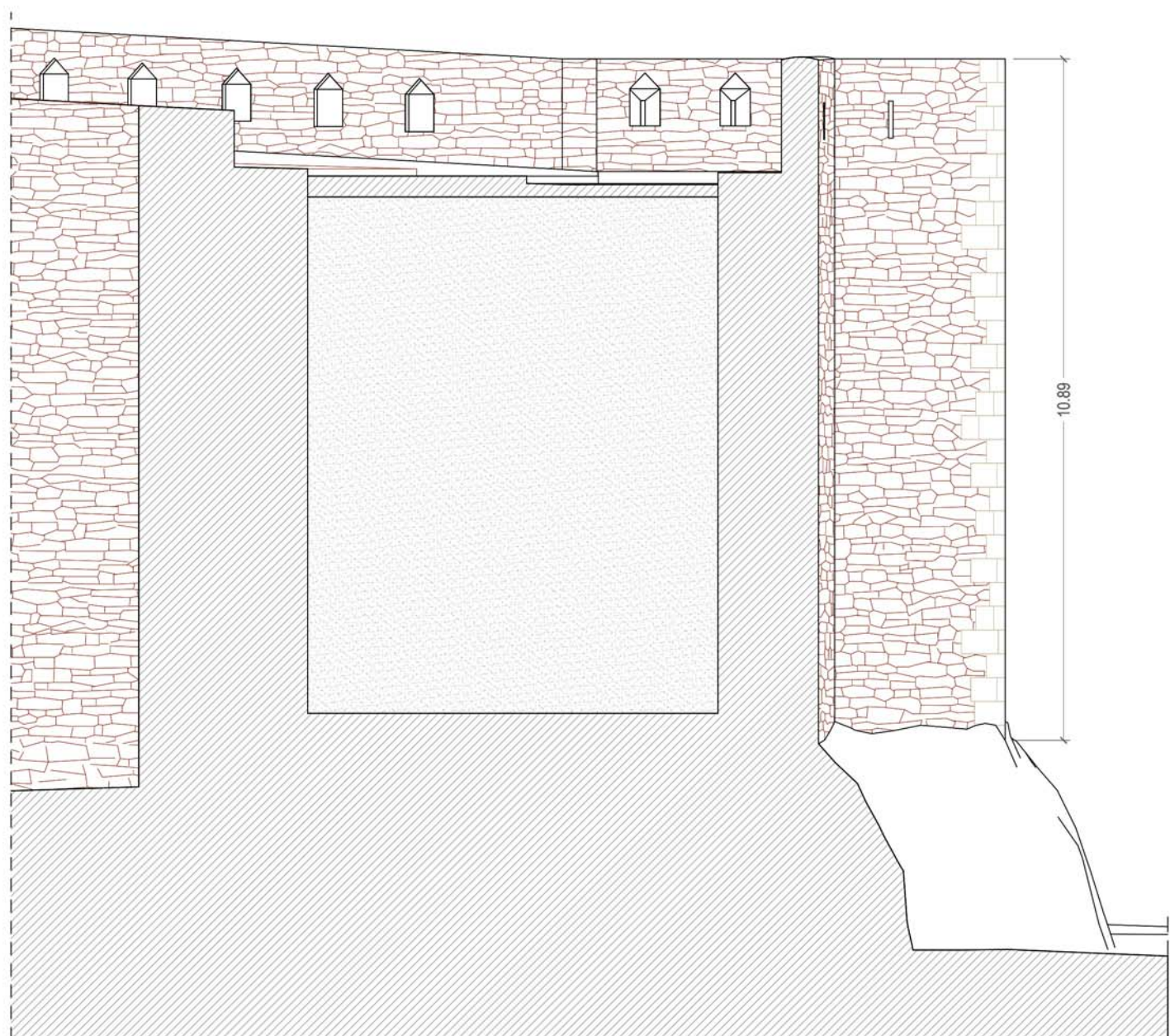
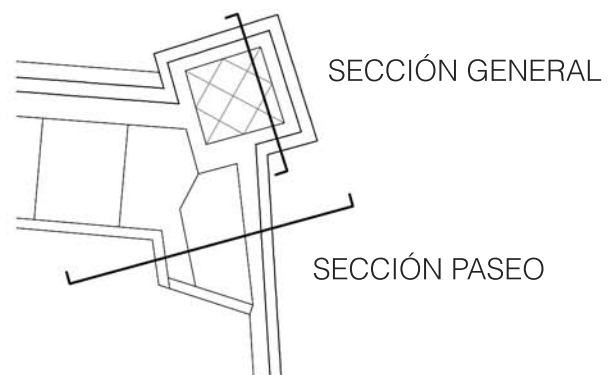
ALZADO ESTE



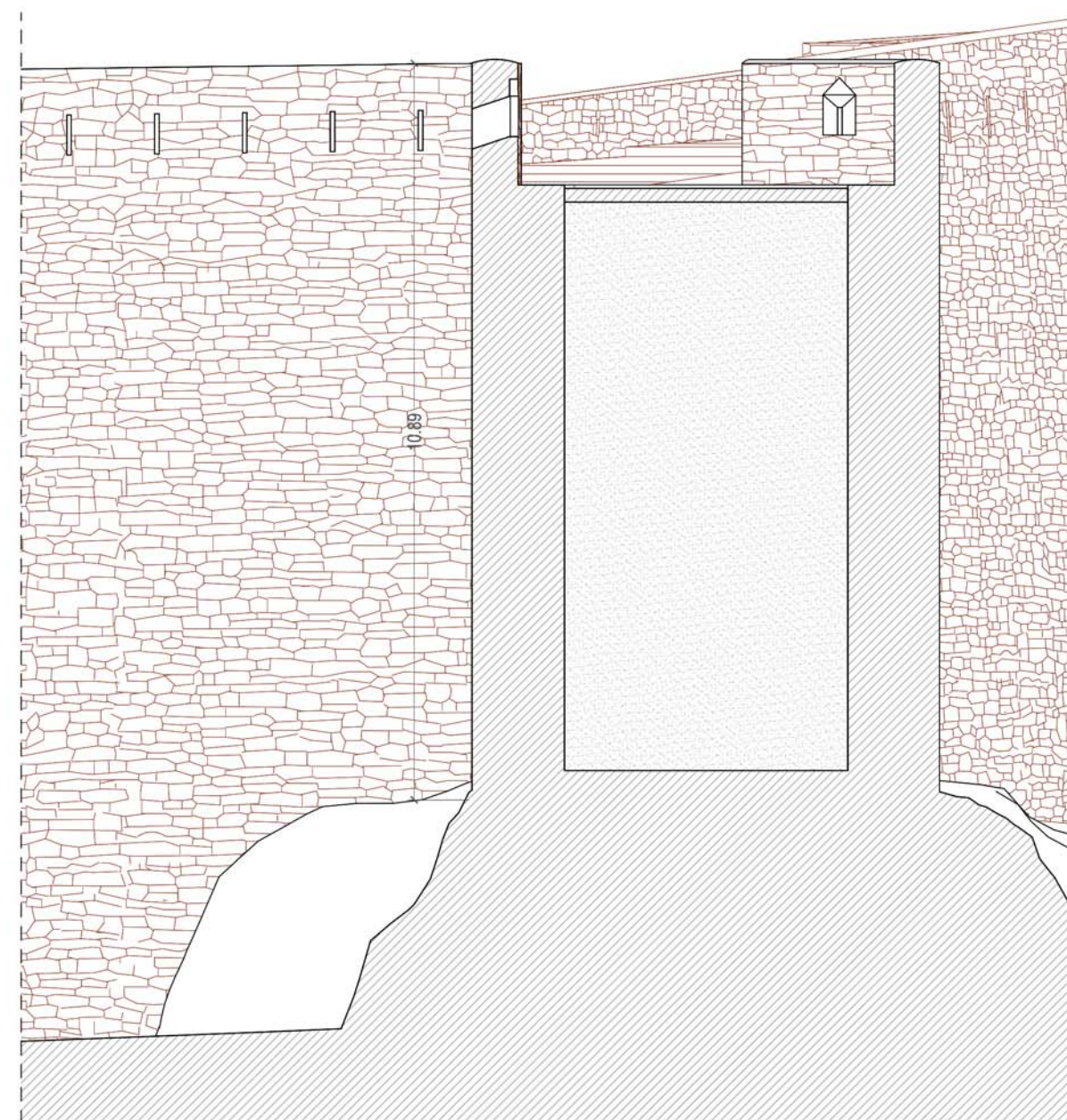
ALZADO NORTE



ALZADO ESTE



ALZADO SUR (SECCIÓN POR PASEO DE RONDA)



SECCIÓN GENERAL TORRE

LEYENDA ESTRATIGRAFÍA

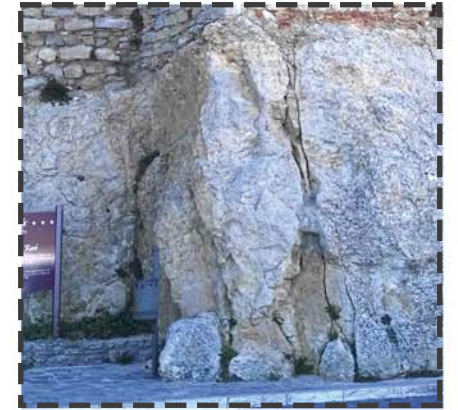
- Mampostería recrecido
- Mampostería añadida
- Mampostería original
- Pérdida de material
- Sillería esquinas
- Humedades
- Fisuras



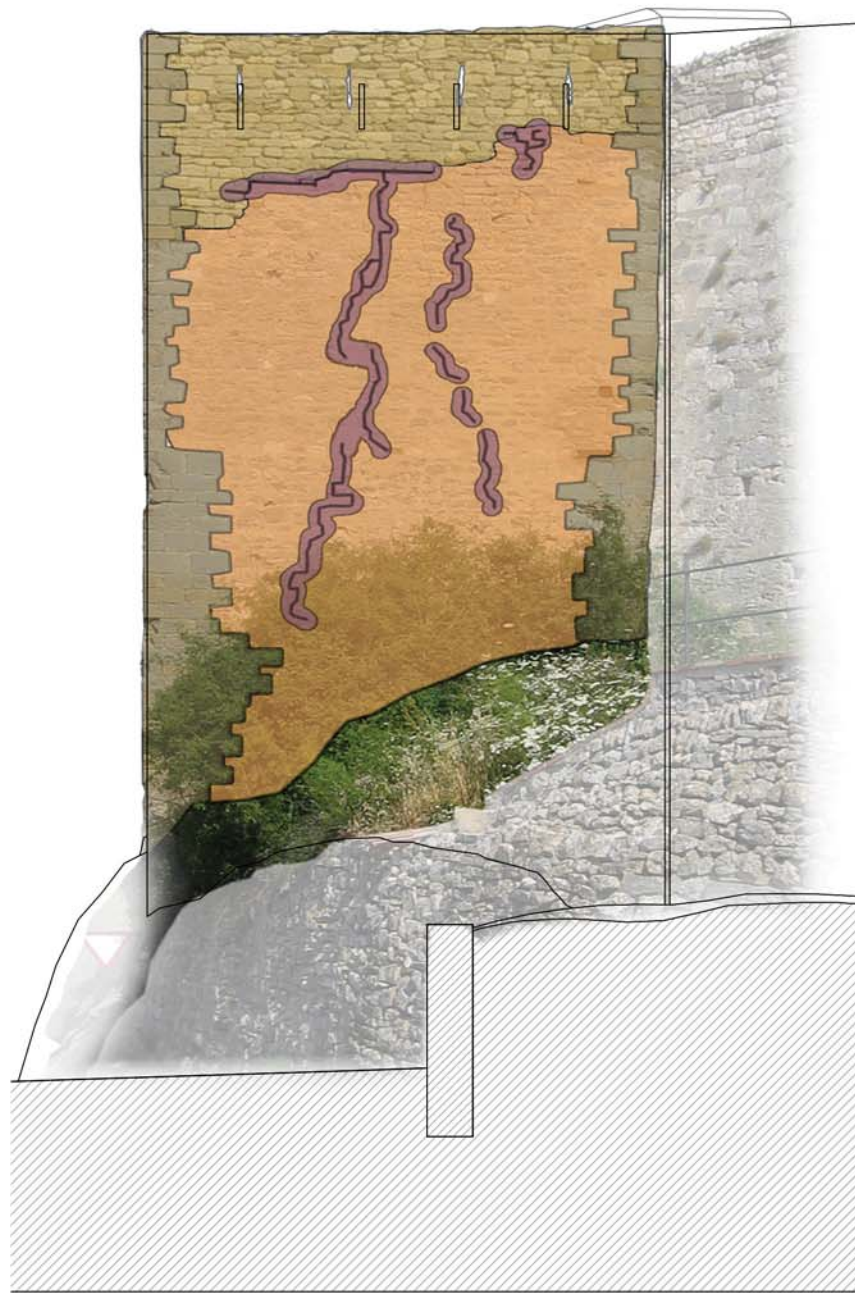
1. Desmante mampostería fisurada



2. Pérdida de piezas



3. Roca disgregada



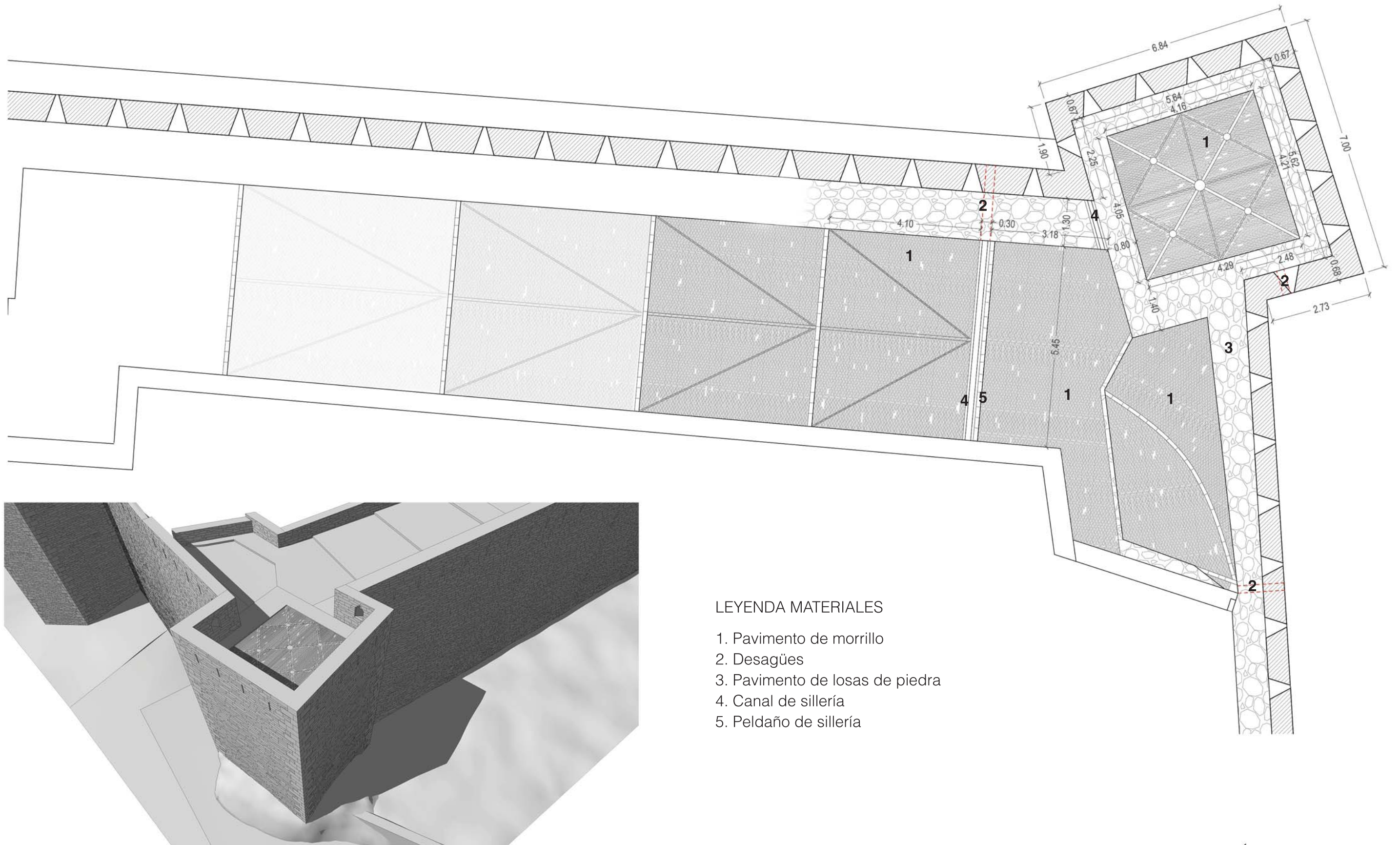
ALZADO NORTE



ALZADO ESTE



ALZADO SUR (SECCIÓN POR PASEO DE RONDA)

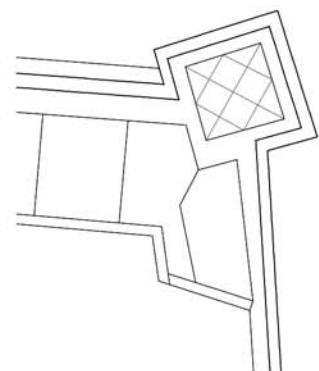


LEYENDA MATERIALES

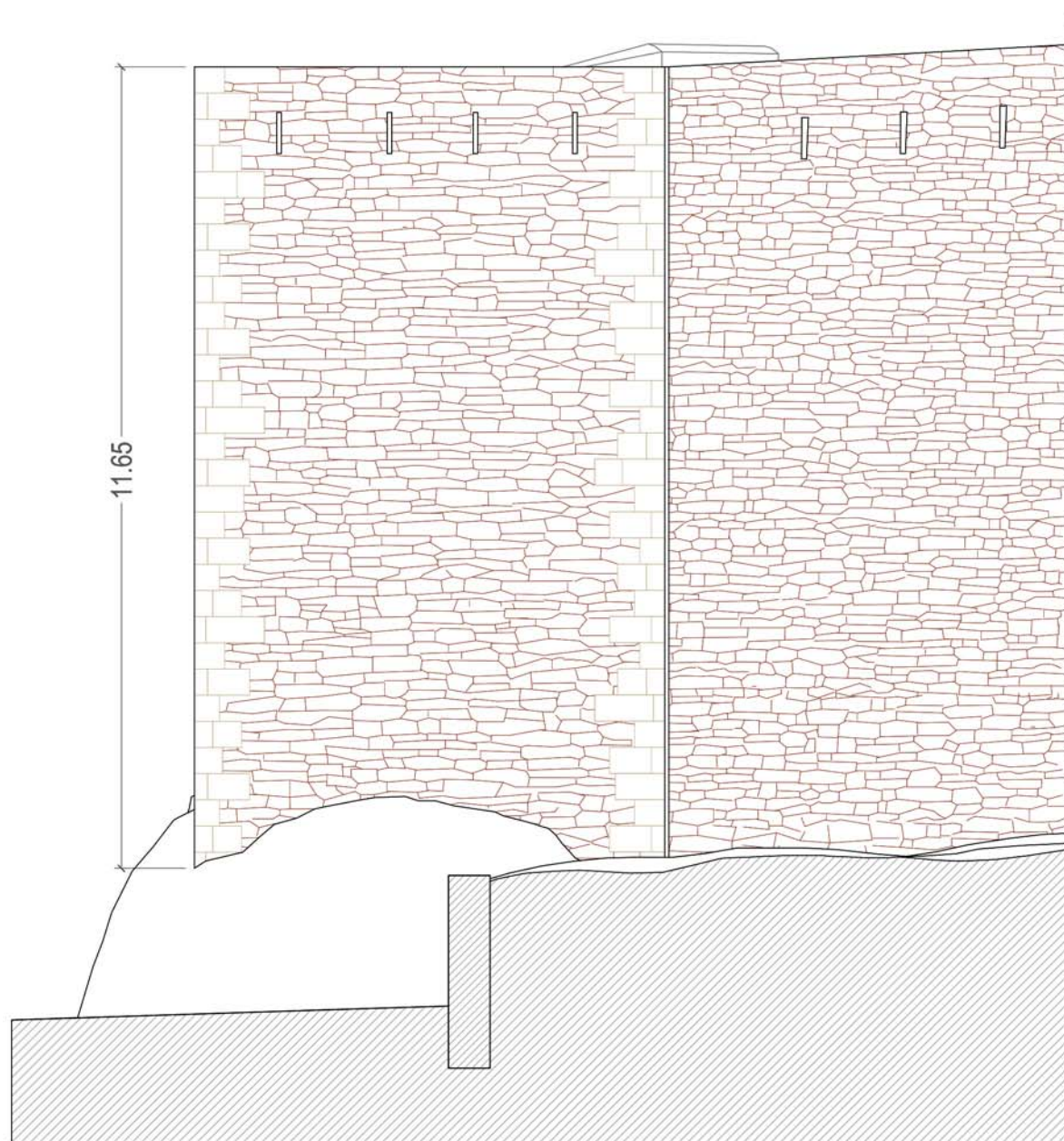
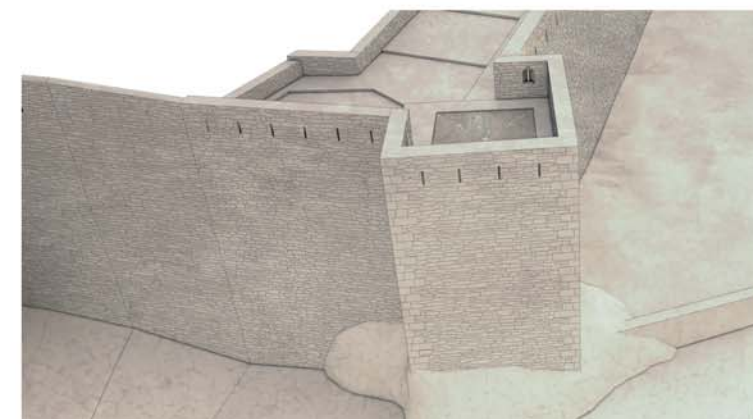
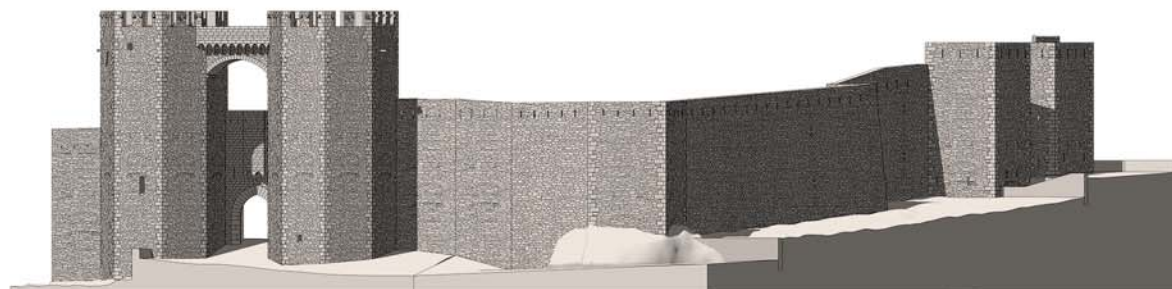
- 1. Pavimento de morrillo
- 2. Desagües
- 3. Pavimento de losas de piedra
- 4. Canal de sillería
- 5. Peldaño de sillería

PLANTA GENERAL TORRE DEL RACÓ Y MURALLA

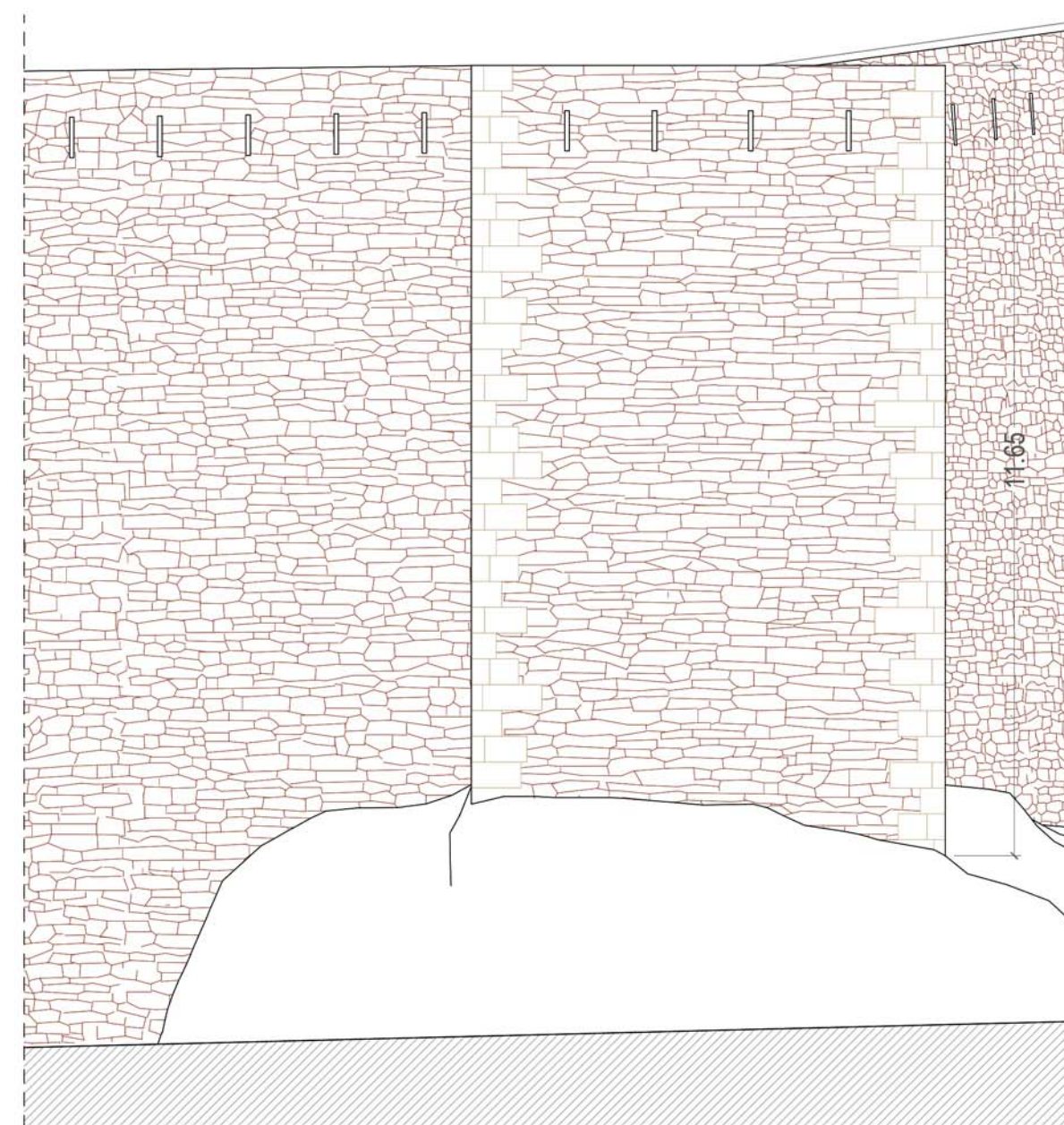
ALZADO NORTE



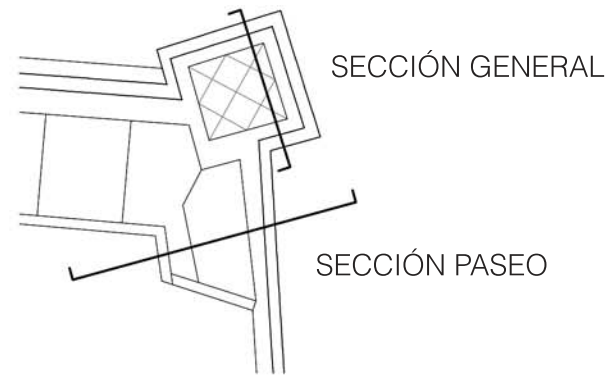
ALZADO ESTE



ALZADO NORTE

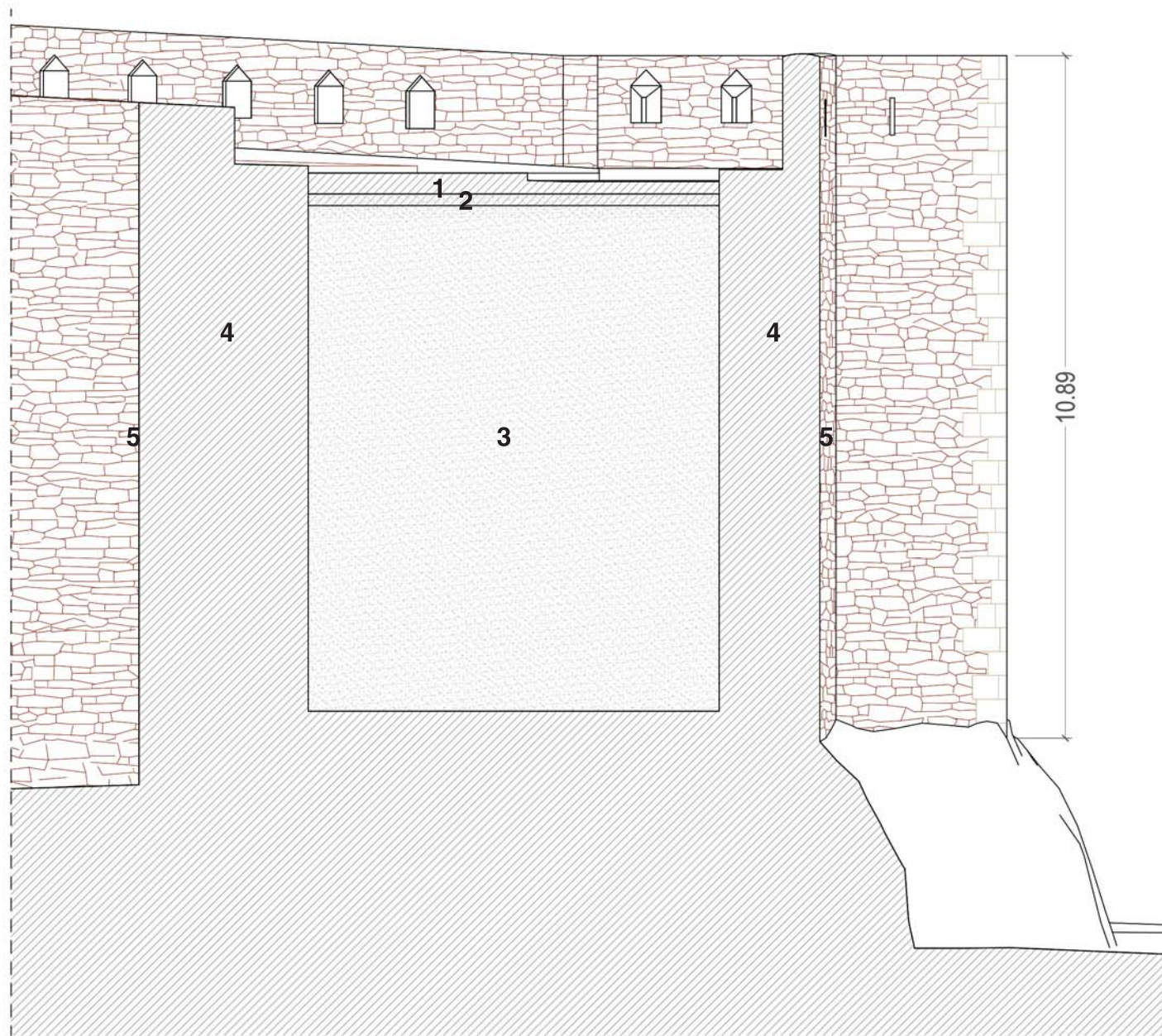
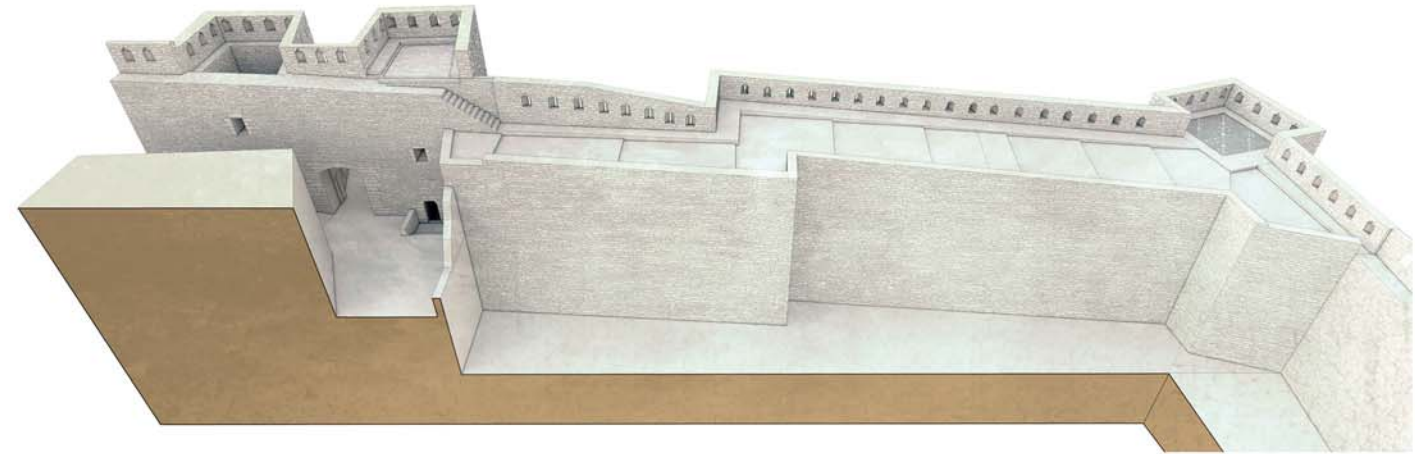


ALZADO ESTE

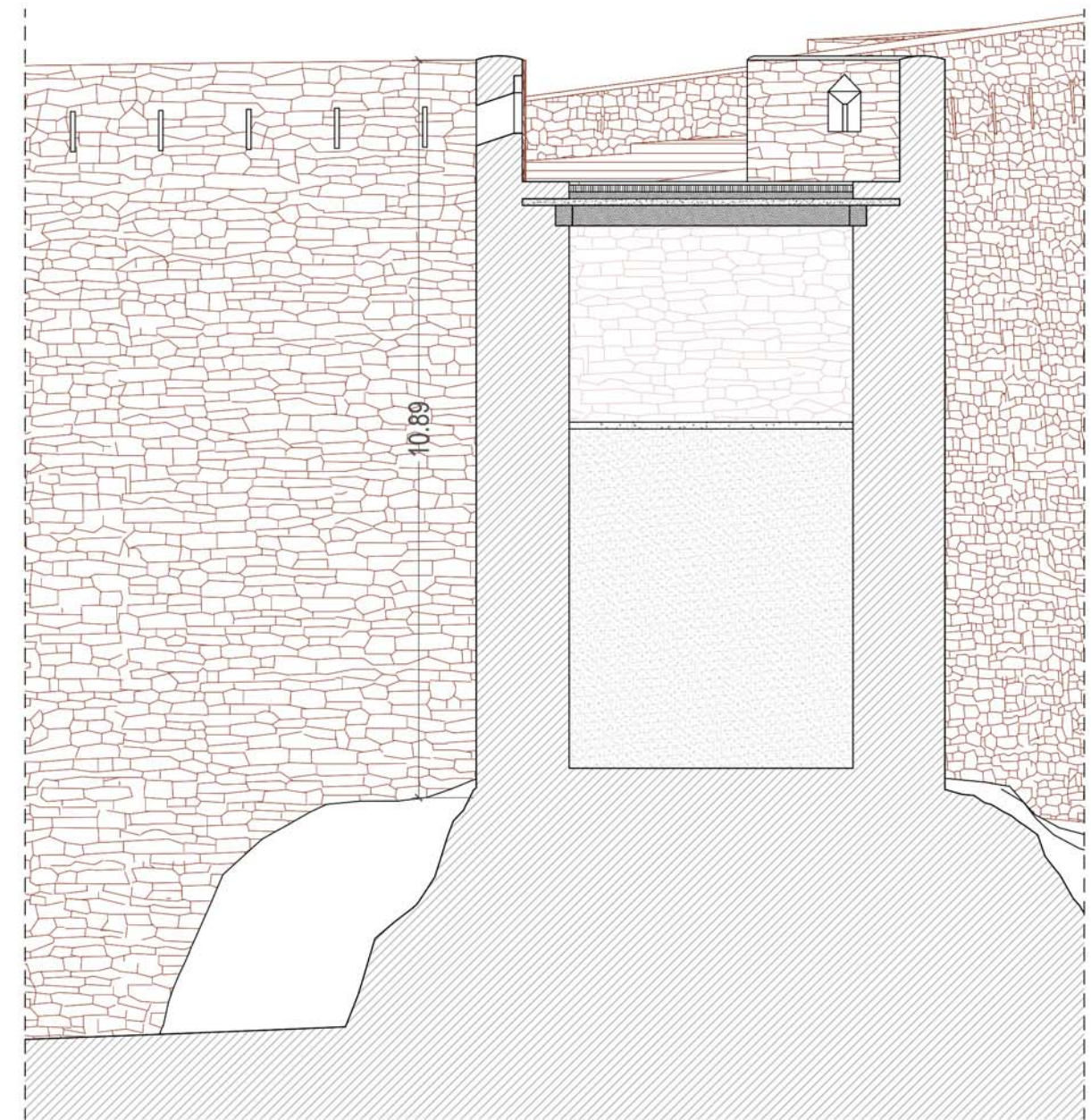


LEYENDA MATERIALES

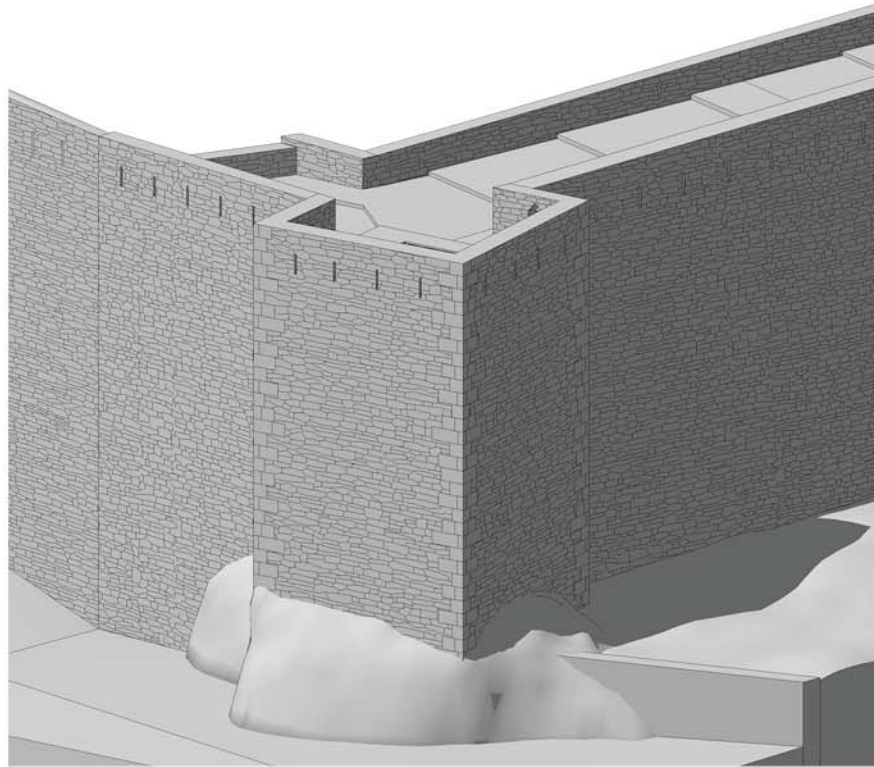
- 1. Pavimento de morrillo sobre mortero
- 2. Solera con mallazo
- 3. Relleno
- 4. Muro de piedra
- 5. Limpieza y rejuntado



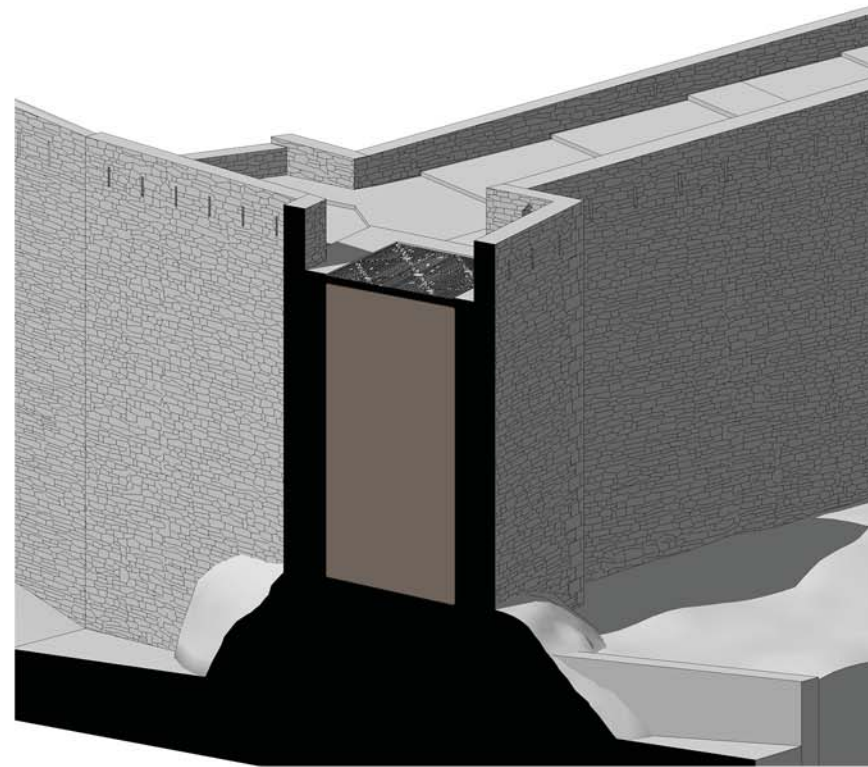
ALZADO SUR (SECCIÓN POR PASEO DE RONDA)



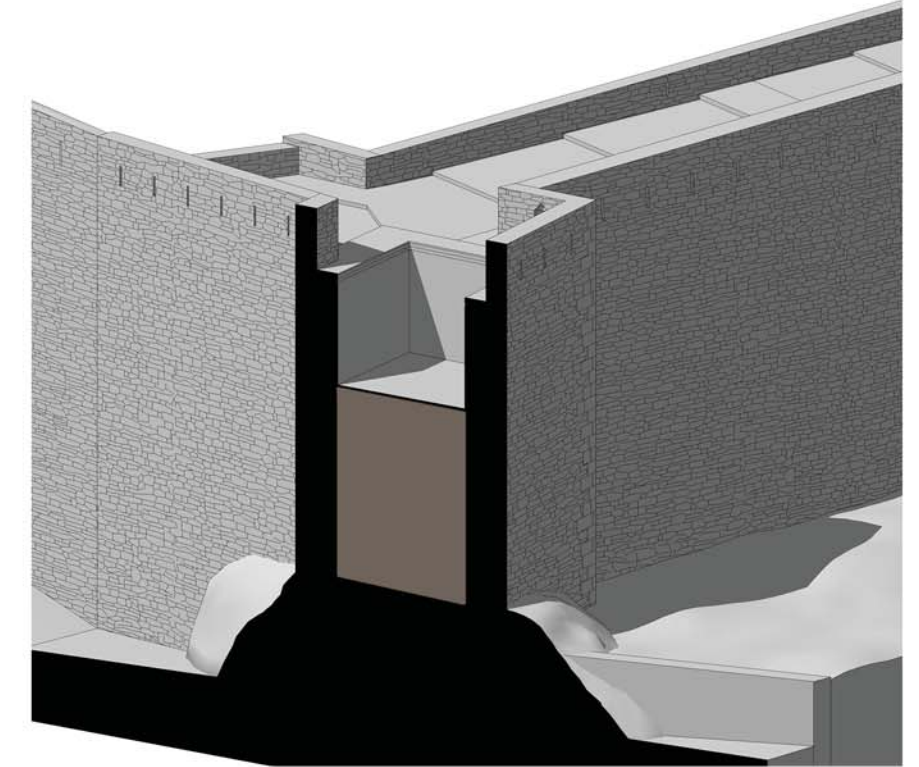
SECCIÓN GENERAL TORRE



EXTERIOR ESTADO ACTUAL



SECCIÓN ESTADO ACTUAL



SECCIÓN VACIADO

PAVIMENTO DE MORRILLO + CAPA DE MORTERO

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

SOLERA DE HORMIGÓN

FORJADO DE VIGUETAS AUTORRESISTENTES

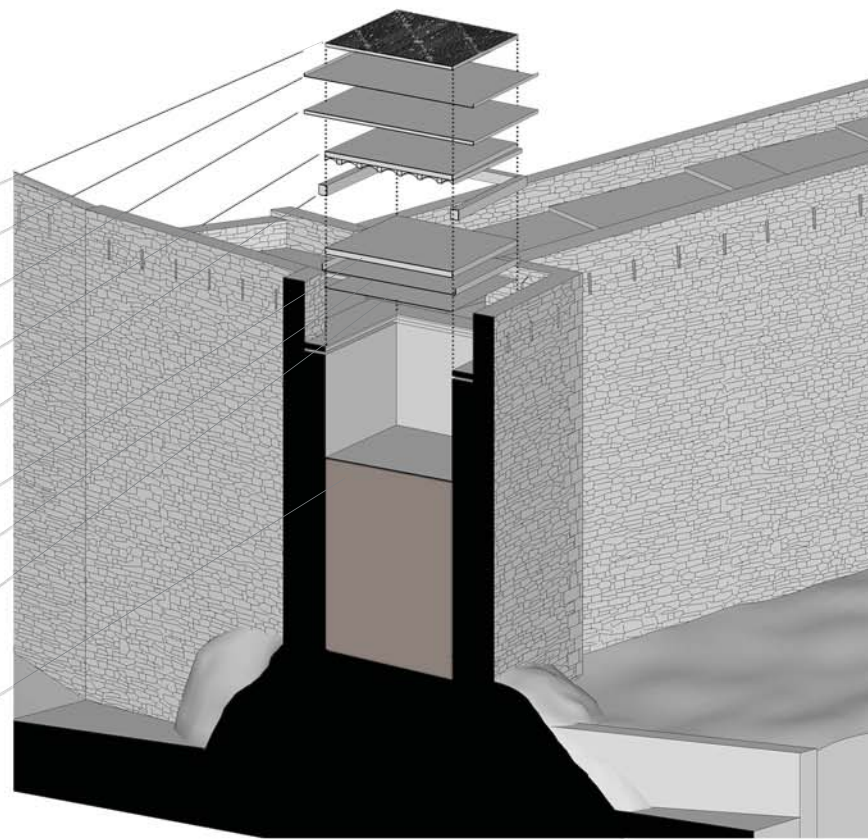
ZUNCHO DE HORMIGÓN

SOLERA DE HORMIGÓN

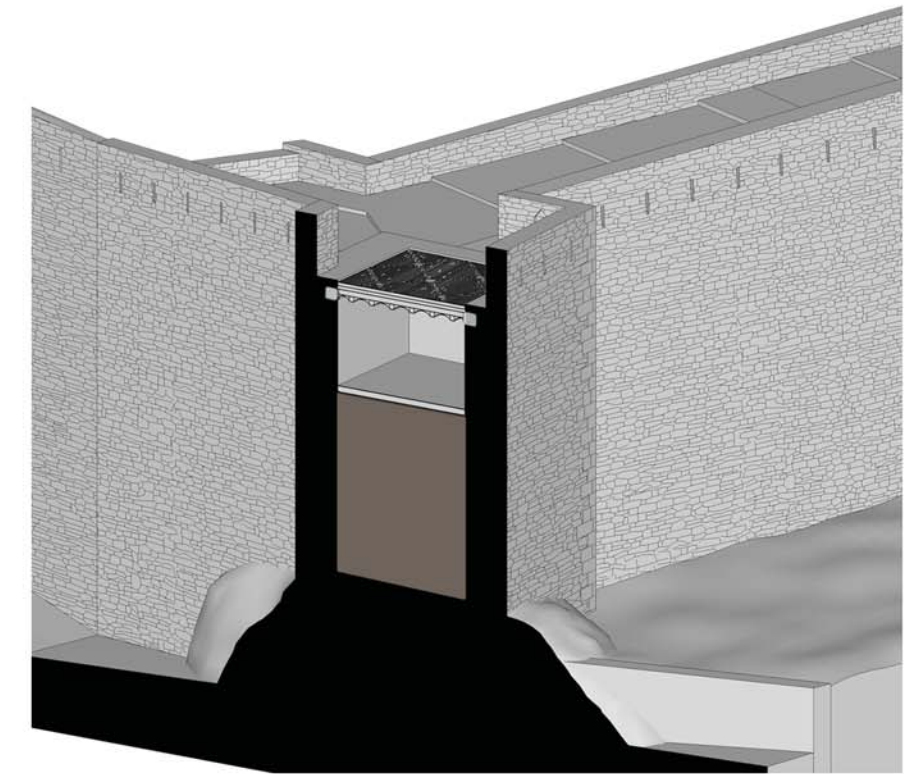
IMPERMEABILIZANTE

GEOTEXTIL

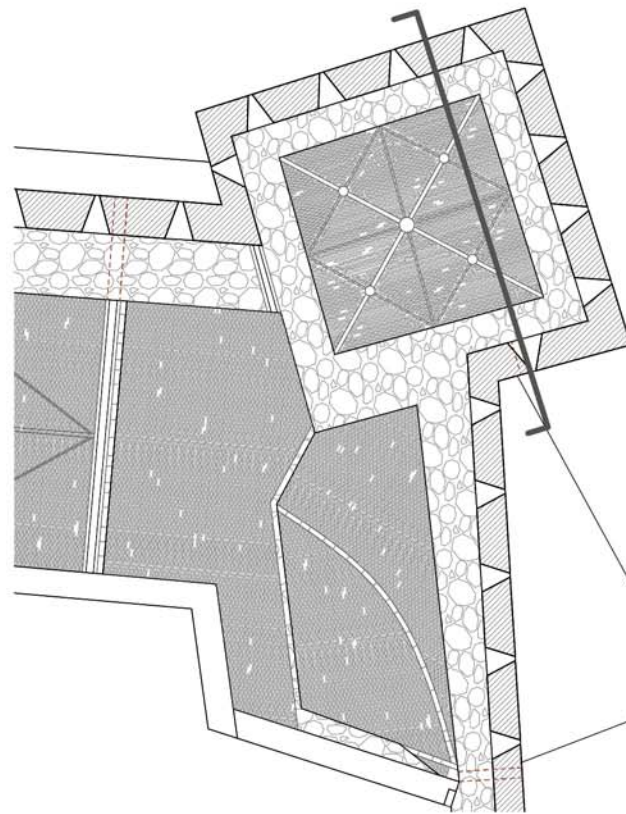
RELLENO DE TIERRA



DESPIECE CONSTRUCTIVO

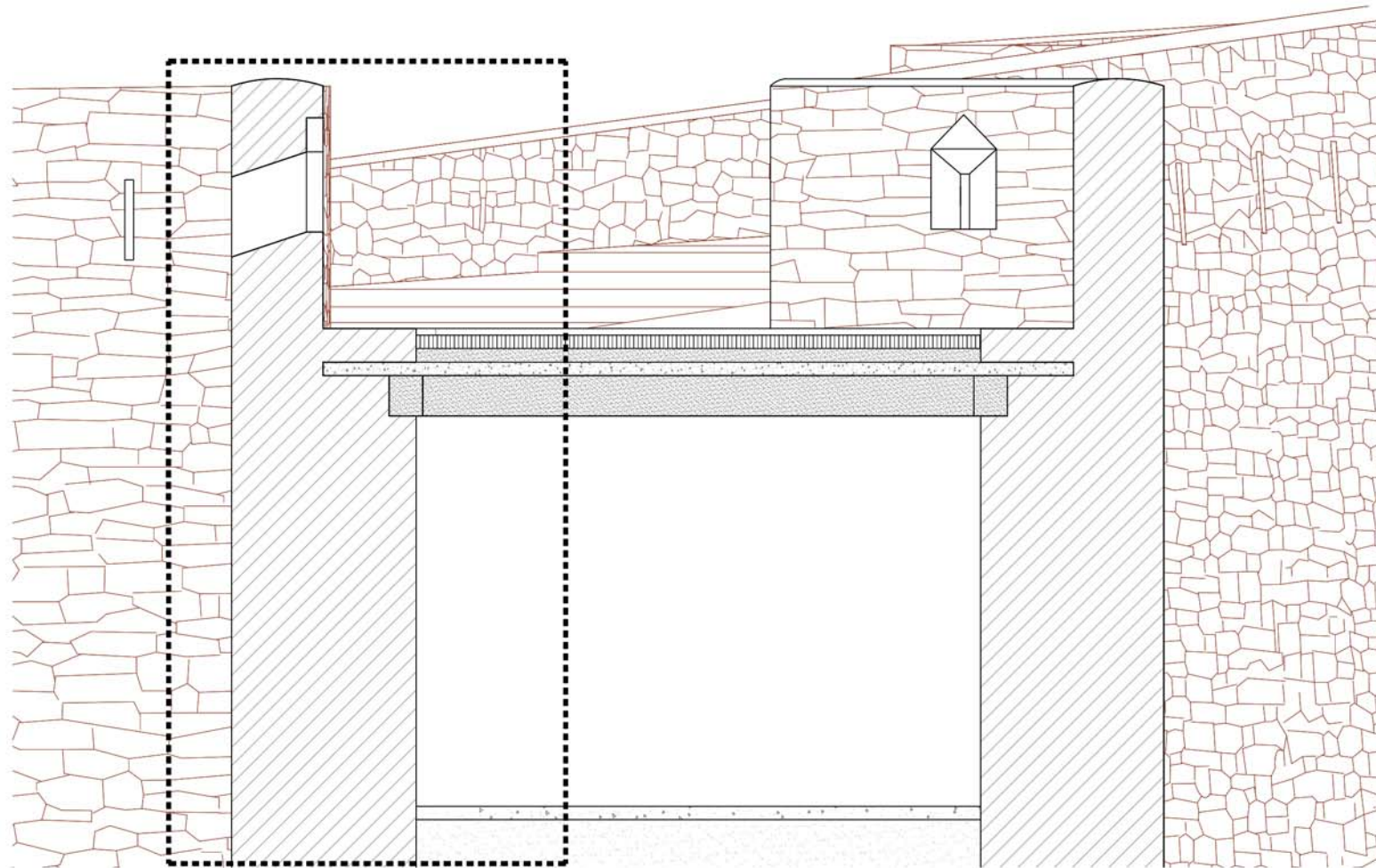


SECCIÓN PROYECTO

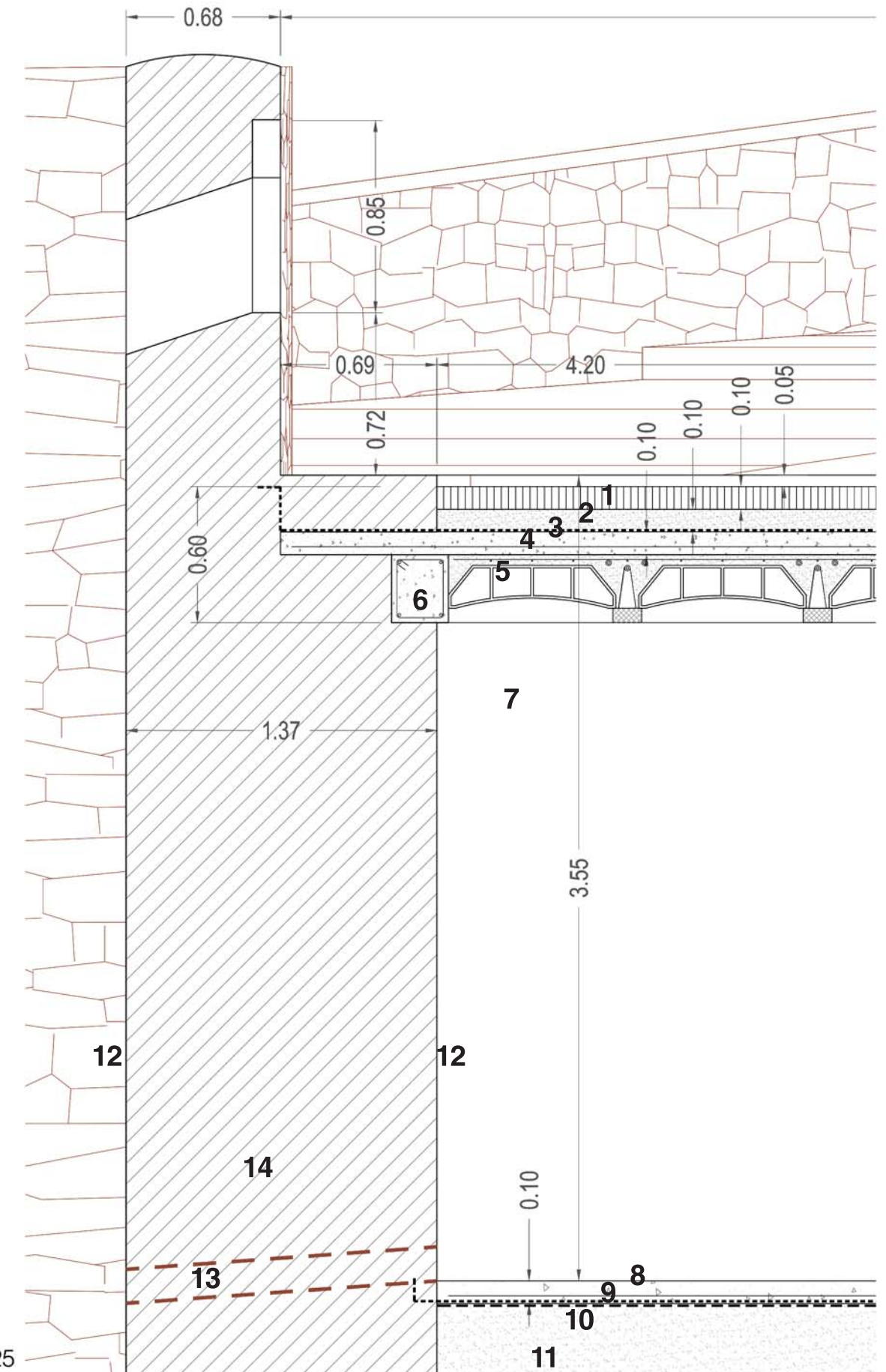


1. PAVIMENTO DE MORRILLO 10cm
2. CAPA DE MORTERO 10cm
3. MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE 5kg/cm²
4. SOLERA DE HORMIGÓN 10cm CON MALLAZO
5. FORJADO VIGUETAS AUTORRESISTENTES 30cm
6. ZUNCHO DE HORMIGÓN
7. VACIADO RELLENO CON SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO
8. SOLERA DE HORMIGÓN 10cm CON MALLAZO
9. MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE 5kg/cm²
10. GEOTEXTIL
11. RELLENO DE TIERRA EXISTENTE
12. LIMPIEZA Y REJUNTADO
13. SALIDA DRENAJE
14. MURO MAMPOSTERÍA

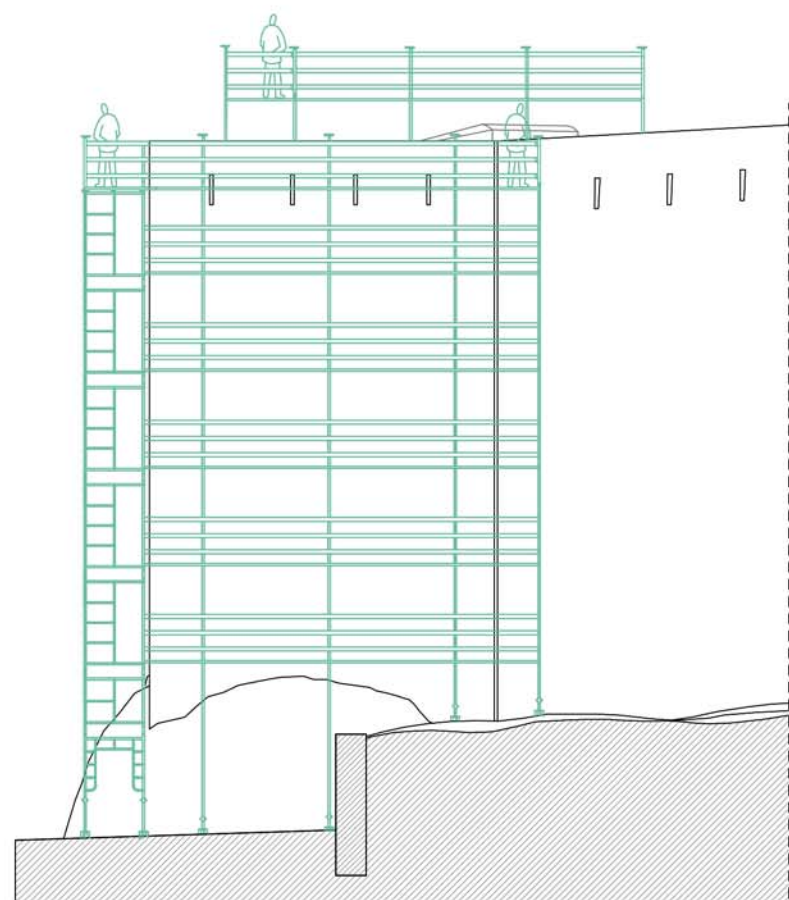
LAS PENDIENTES DE LA PAVIMENTACIÓN LLEGARÁN HASTA LA COTA DE LAS ACTUALES EVACUACIONES DE AGUA.



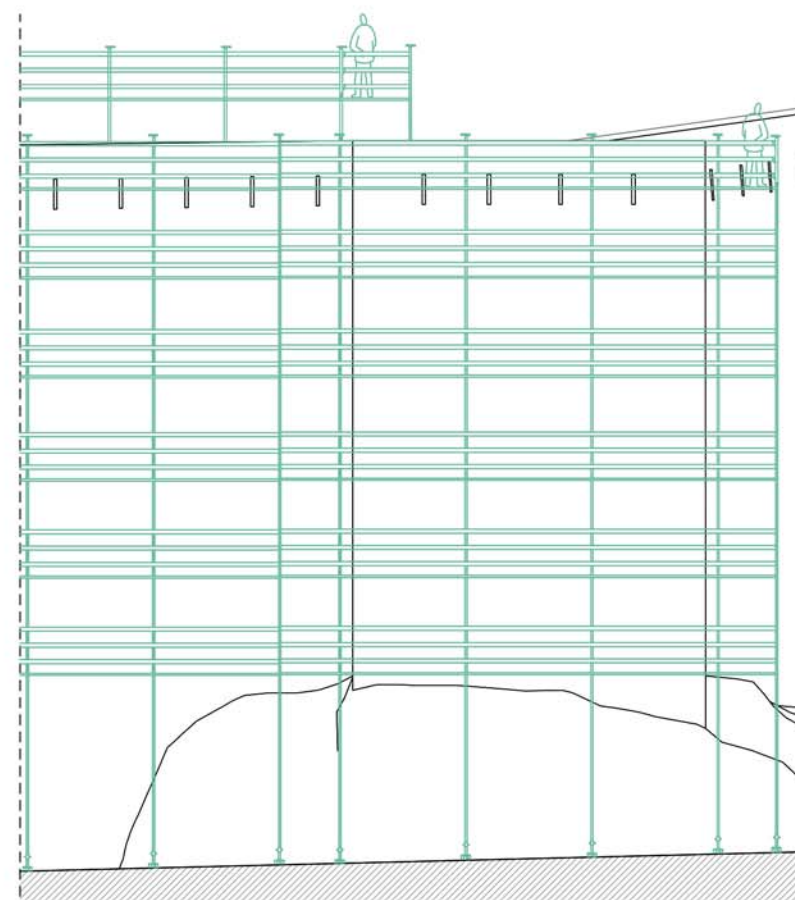
SECCIÓN CONSTRUCTIVA ACTUACIÓN 1:50



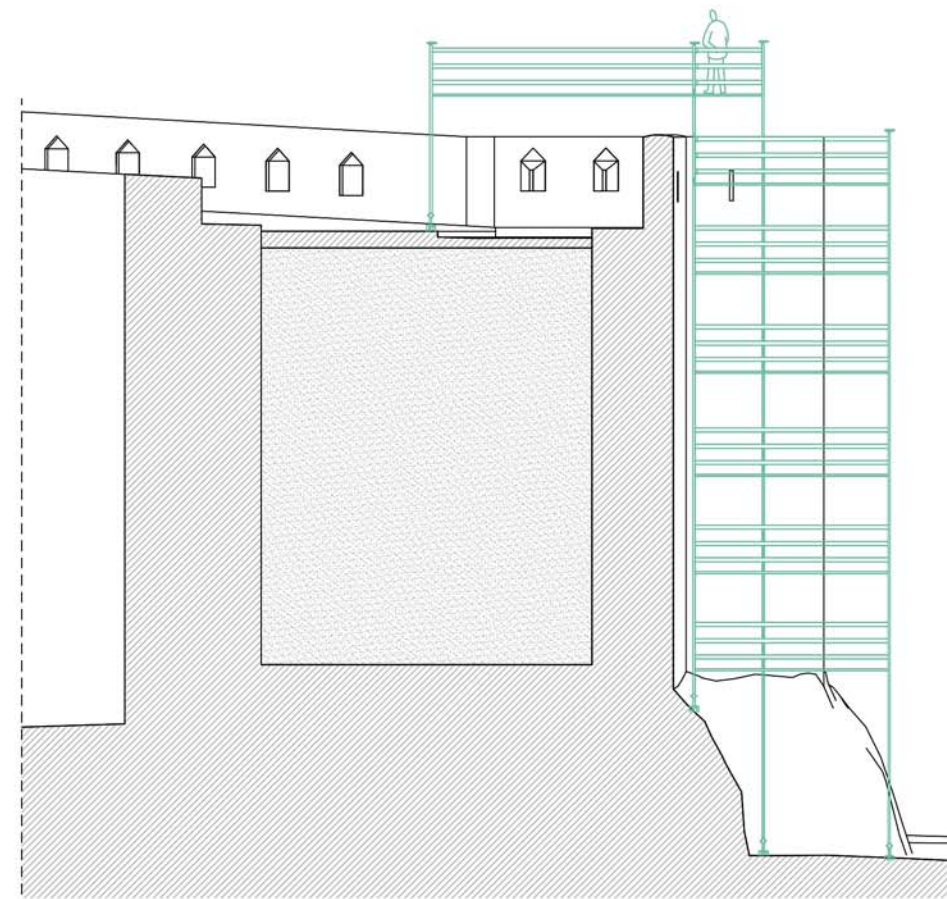
SECCIÓN DETALLE 1:25



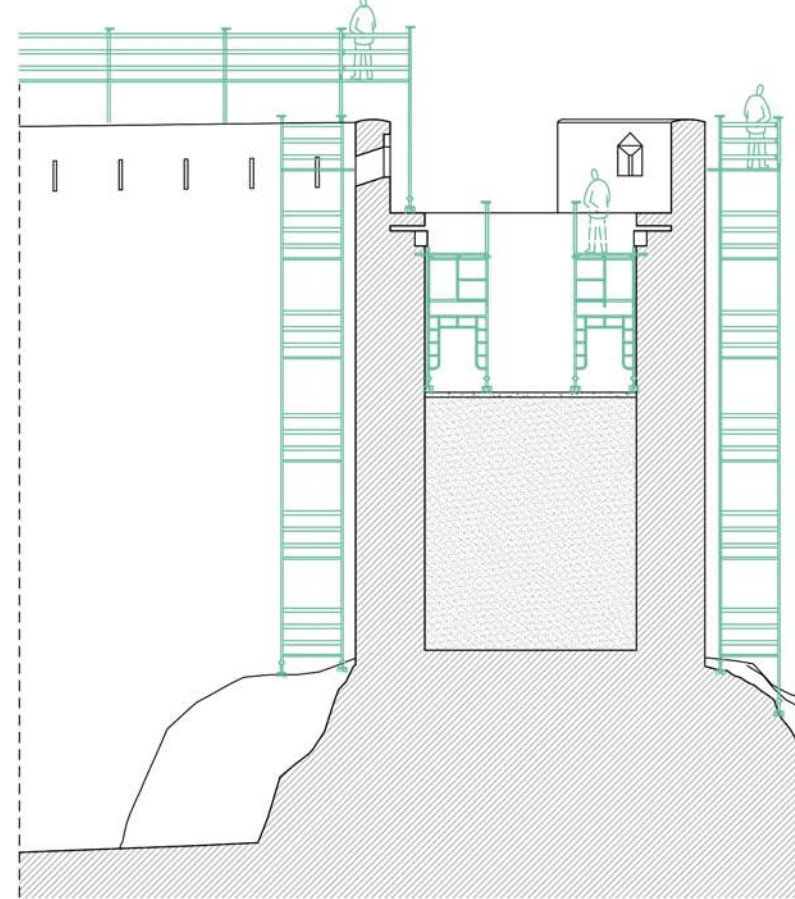
ALZADO NORTE



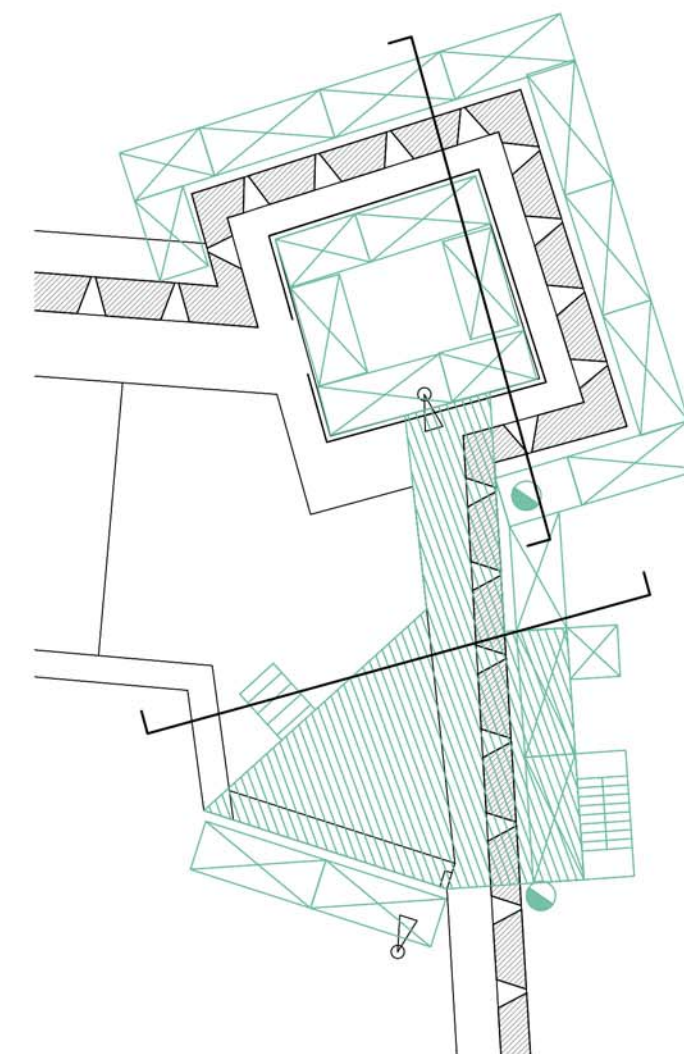
ALZADO ESTE



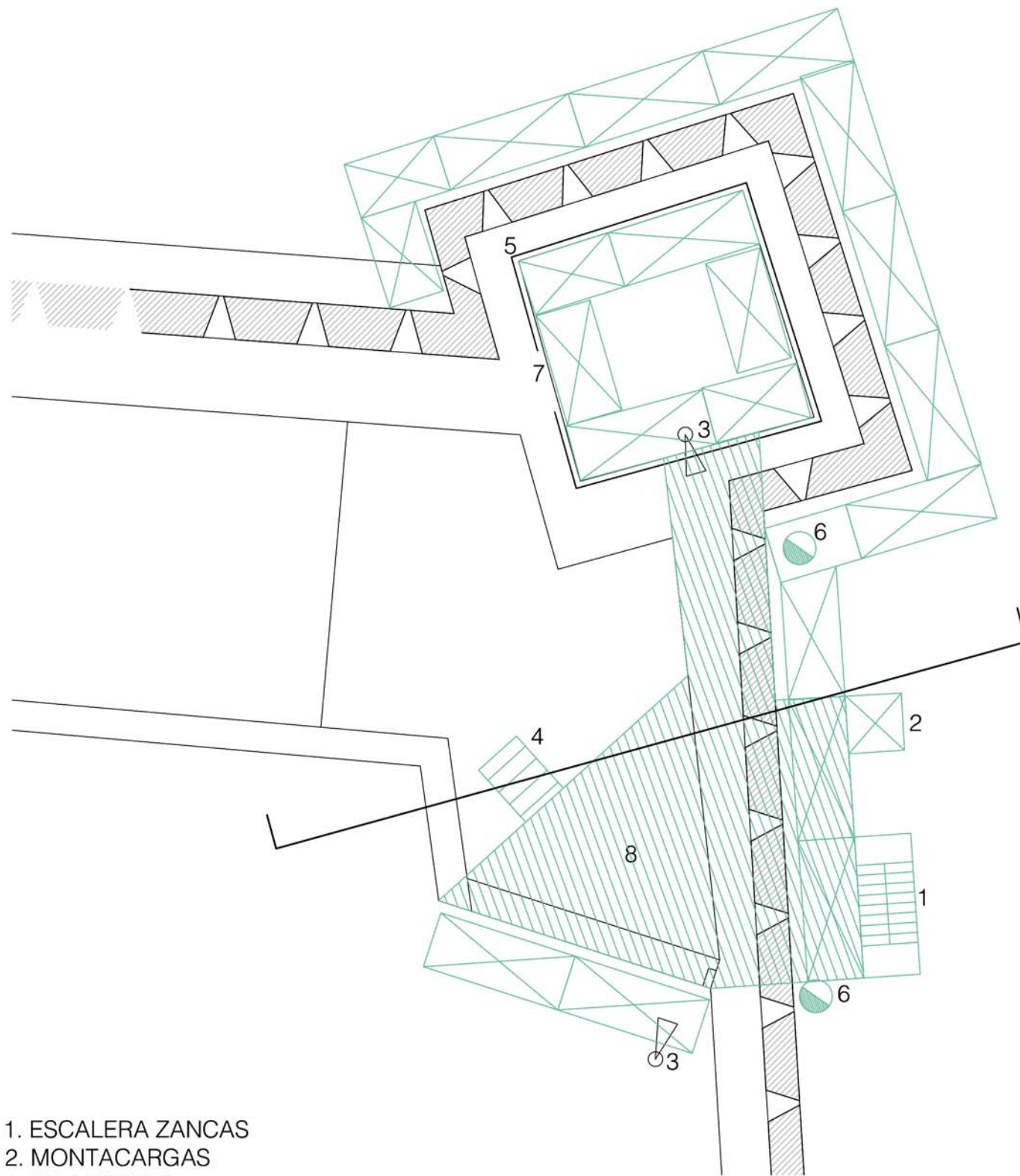
ALZADO SUR (SECCIÓN PASEO DE RONDA)



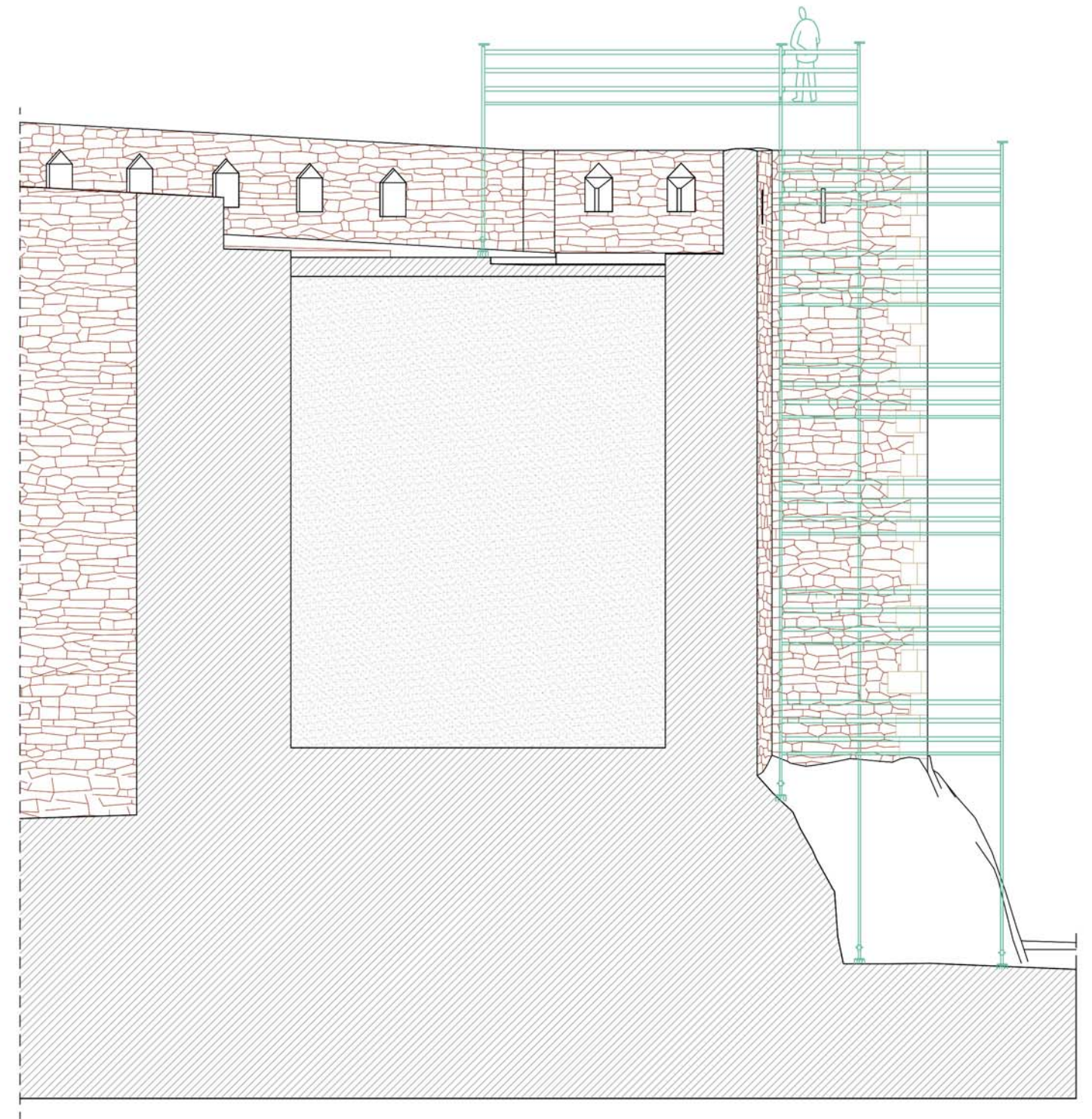
SECCIÓN TORRE



PLANTA DE CUBIERTAS



- 1. ESCALERA ZANCAS
- 2. MONTACARGAS
- 3. MAQUINILLO
- 4. ESCALERA
- 5. BARANDILLA PERIMETRAL
- 6. CONDUCTO EXCAVACIÓN ESCOMBROS
- 7. ACCESO A VACIADO / EXCAVACIÓN
- 8. PLATAFORMA TRABAJO



PLANTA GENERAL TORRE DEL RACÓ Y MURALLA



ANEXO II

DOSSIER DE PLANOS DE ESTADO FINAL DE OBRA

PLANO 1. AXONOMÉTRICA TRASPARENTE CON TEXTURA

PLANO 2. AXONOMÉTRICA TRASPARENTE SIN TEXTURA

PLANO 3. AXONOMÉTRICA SECCIONADA

PLANO 4. PLANTA DE CUBIERTAS

PLANO 5. PLANTA BAJA

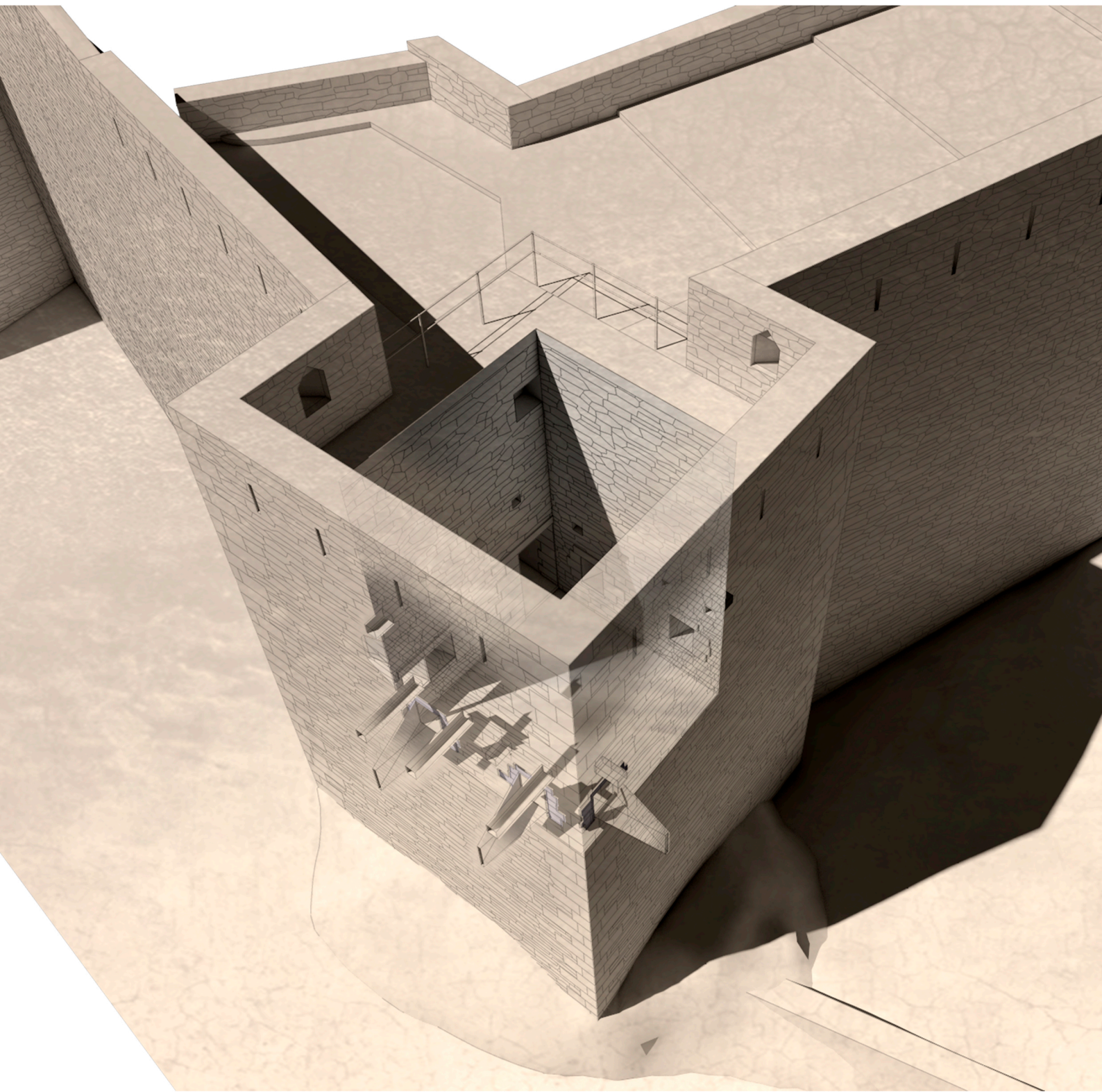
PLANO 6. SECCIÓN A

PLANO 7. SECCIÓN B

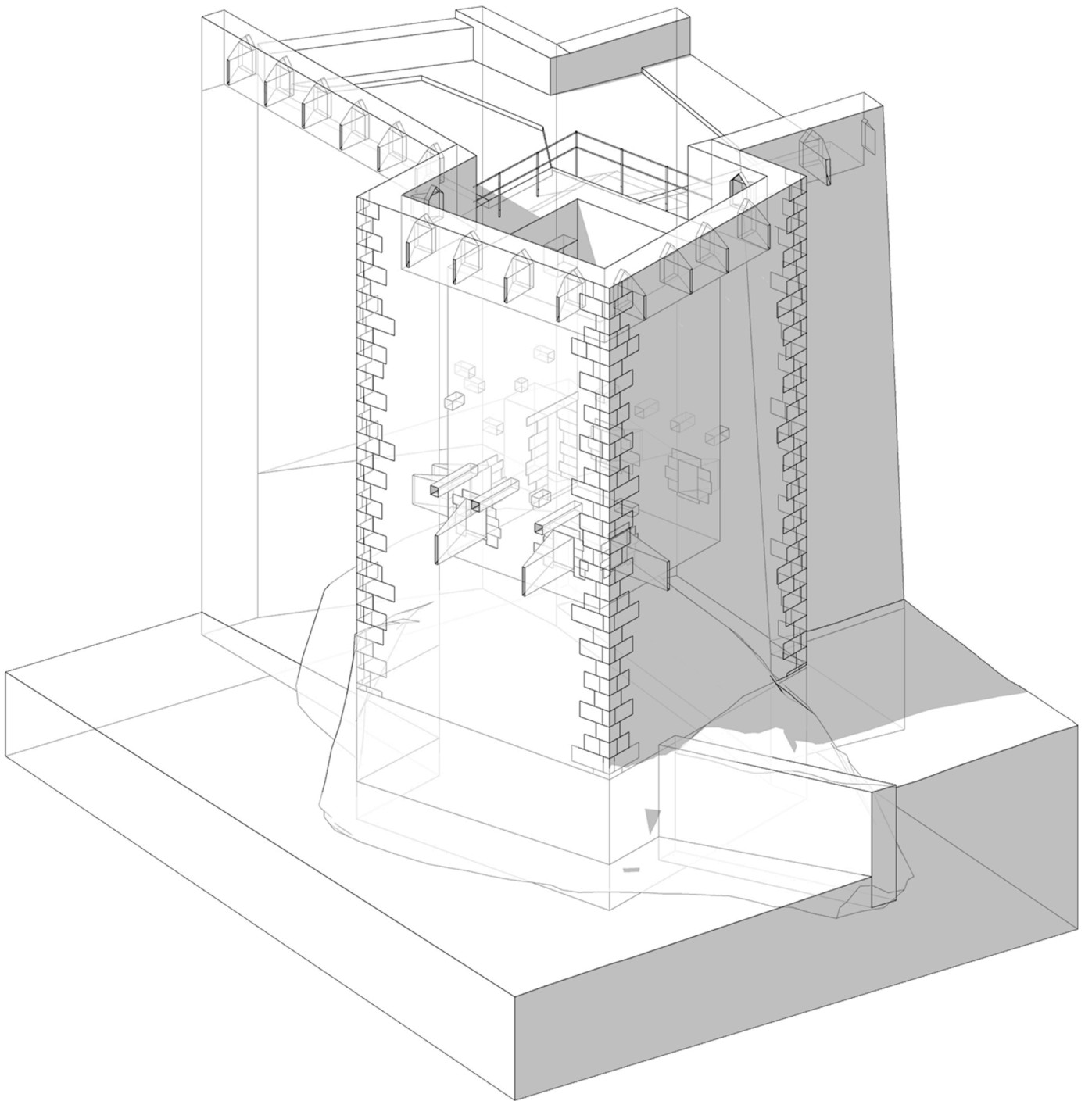
PLANO 8. SECCIÓN C

PLANO 9. SECCIÓN D

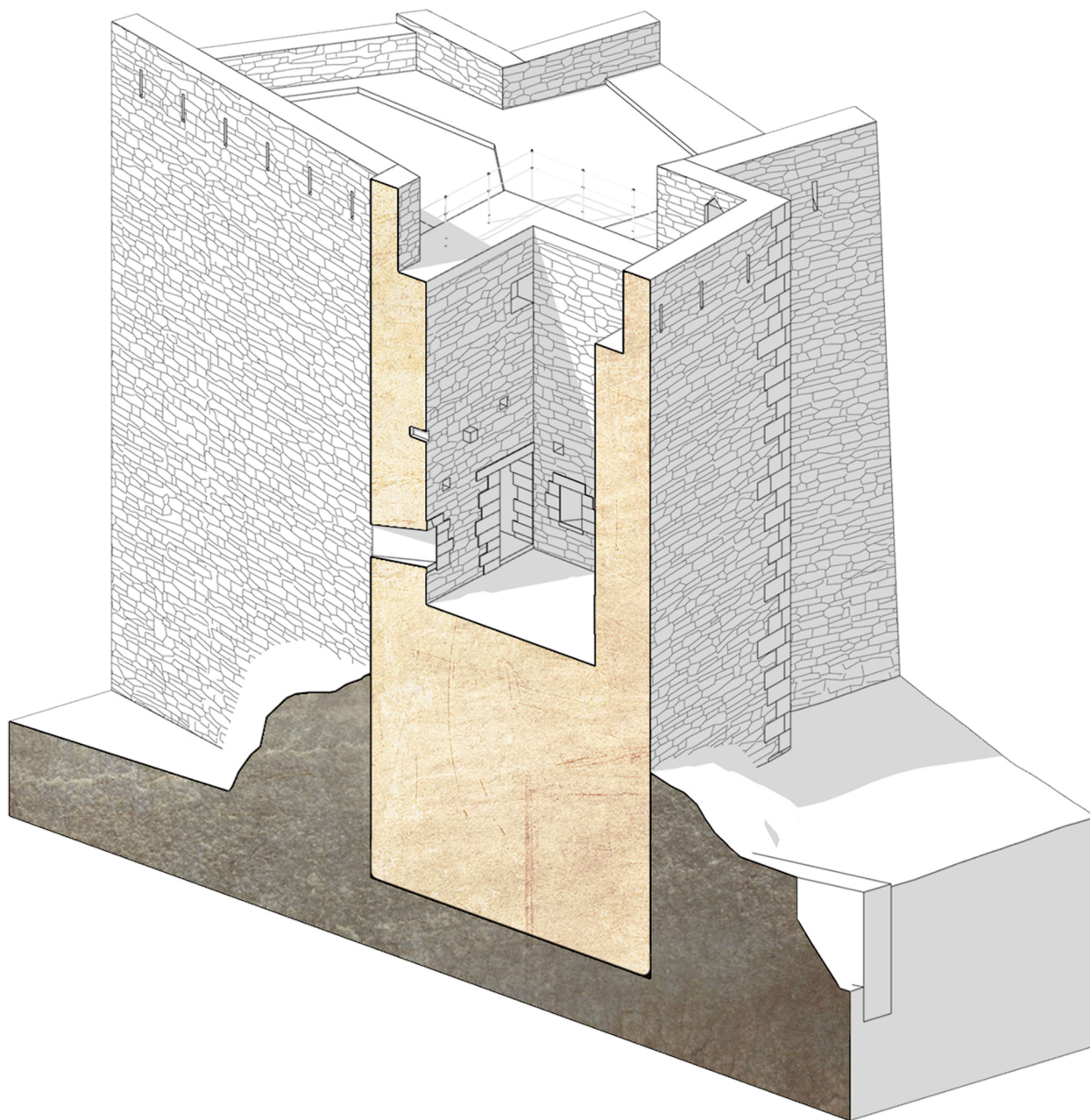
**Todos los planos se han facilitado por el arquitecto Vicente Dualde.*



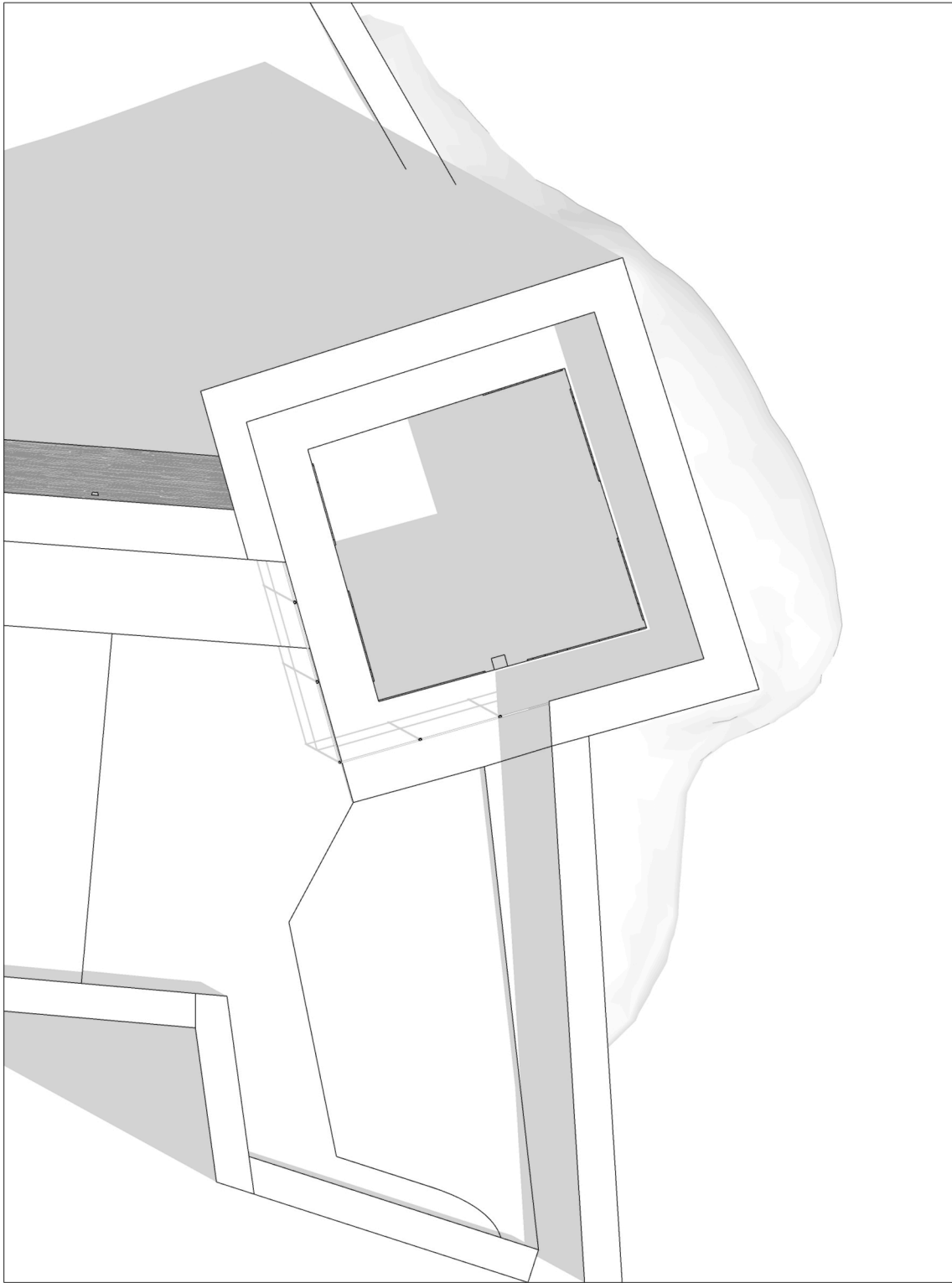
torre del racó



torre del racó

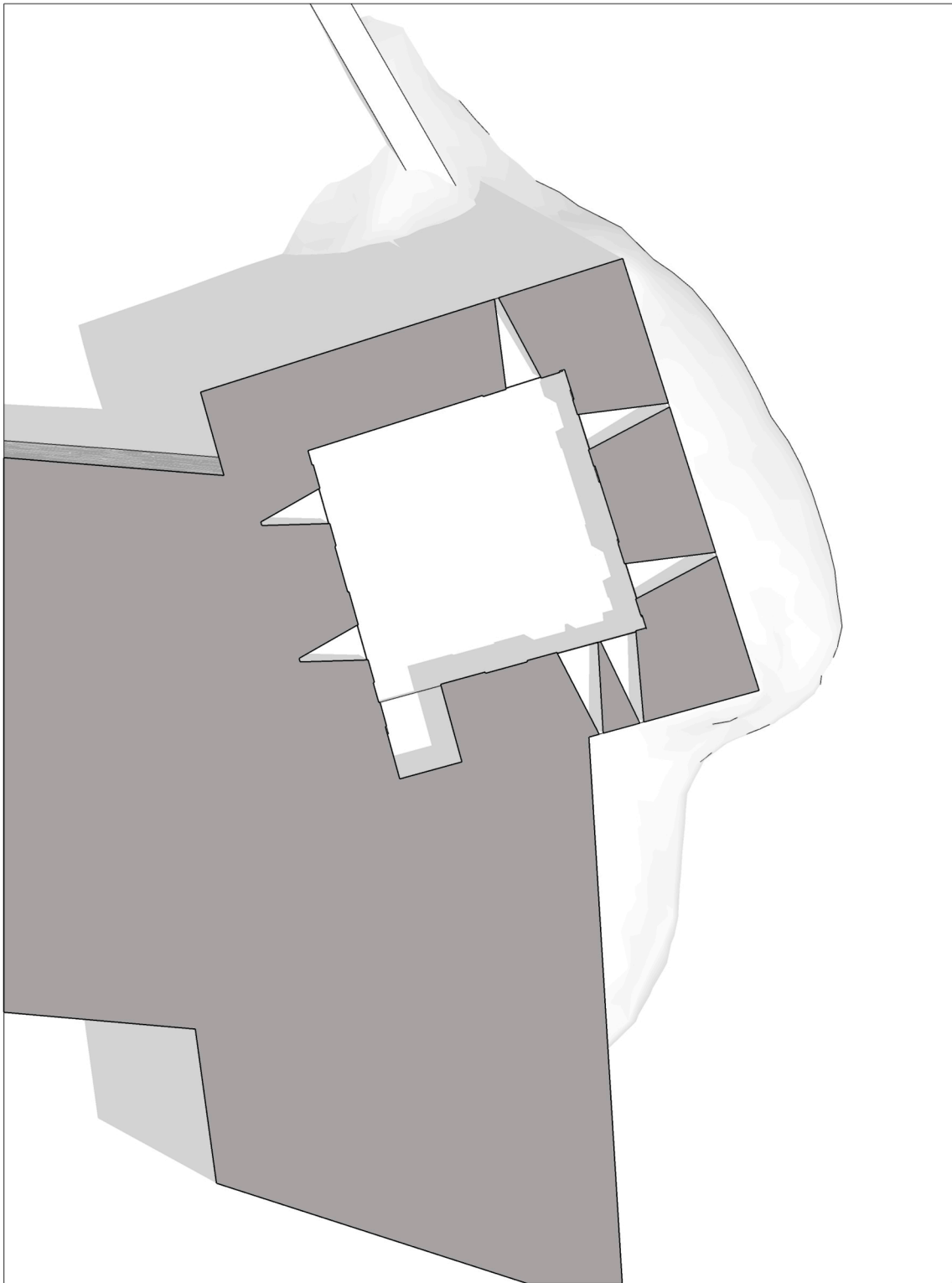


torre del racó



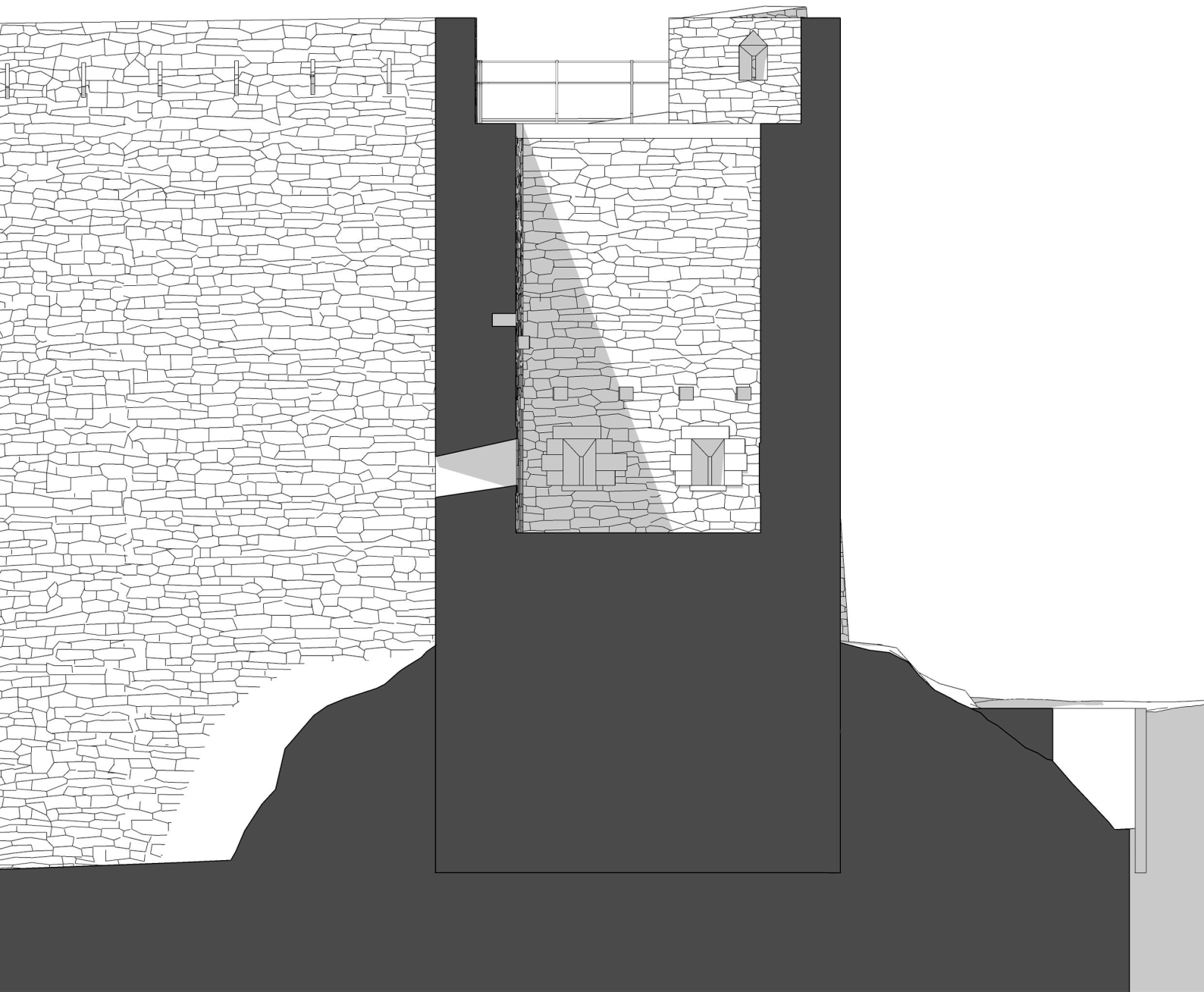
torre del racó
planta de cubiertas (e=1/100)



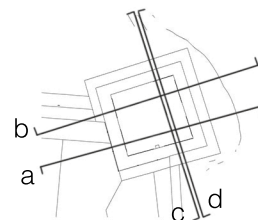


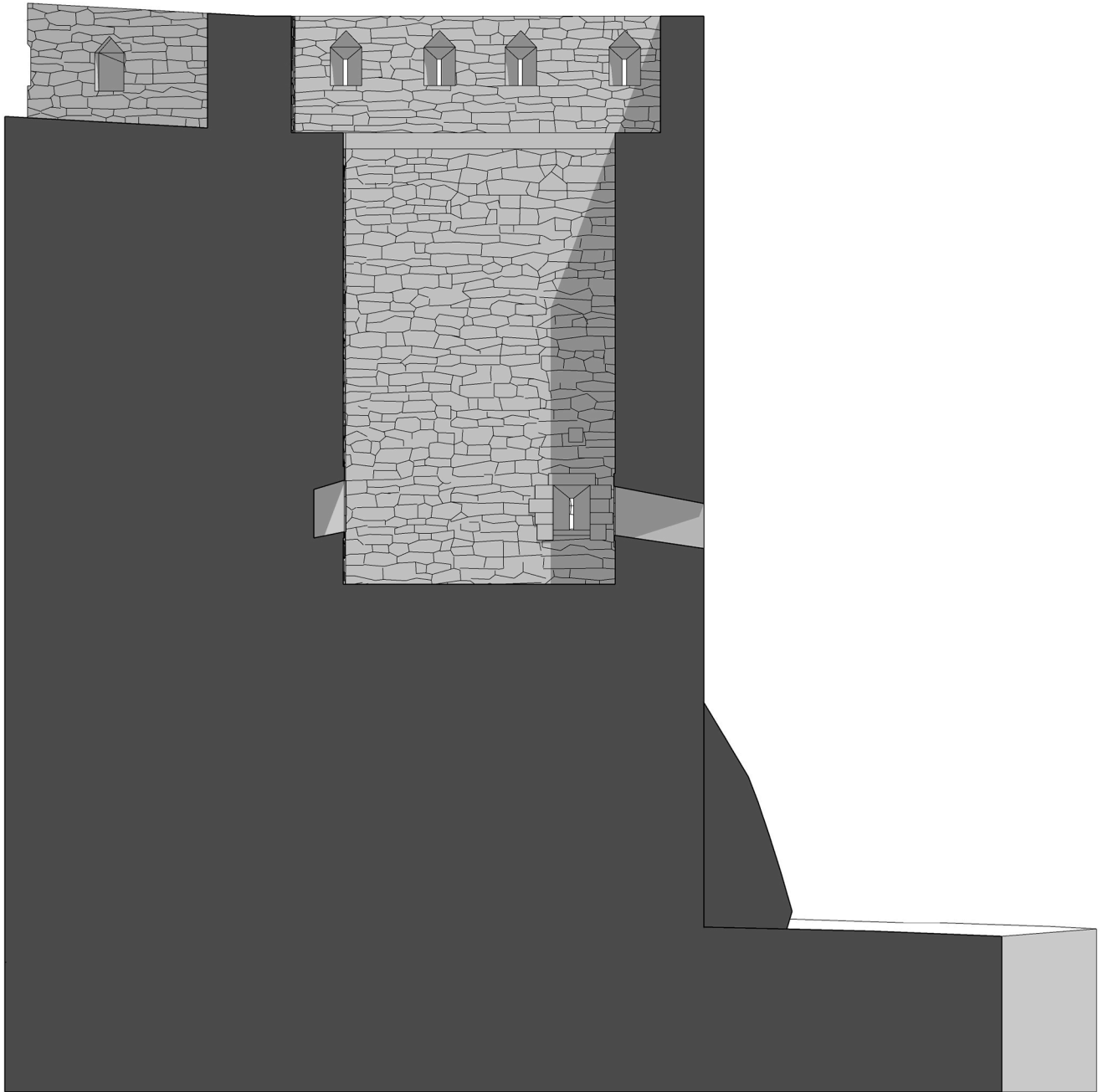
torre del racó
planta baja (e:1/100)



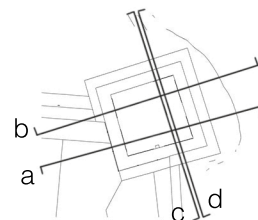


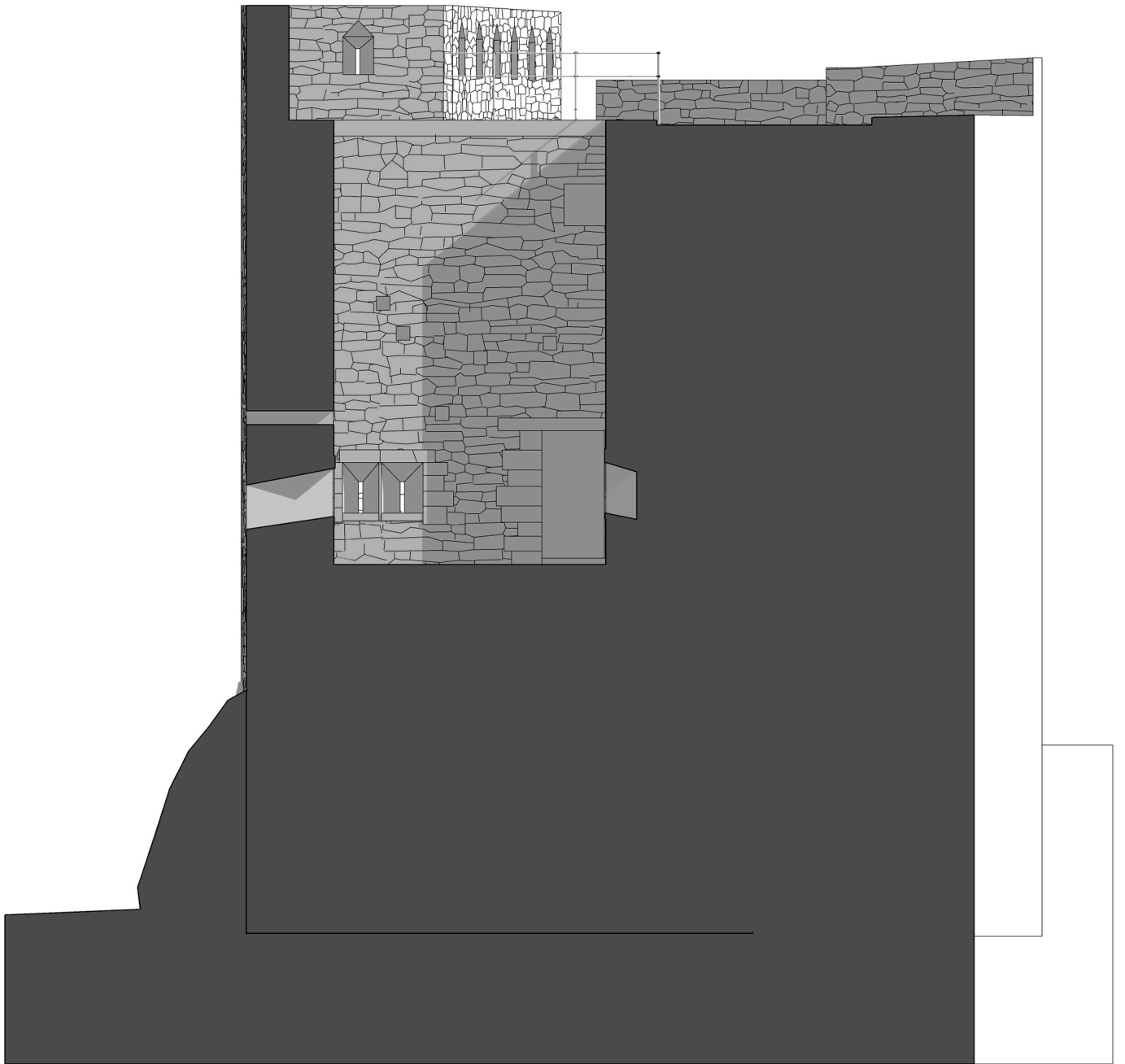
torre del racó
sección a (e=1/100)



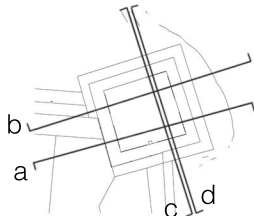


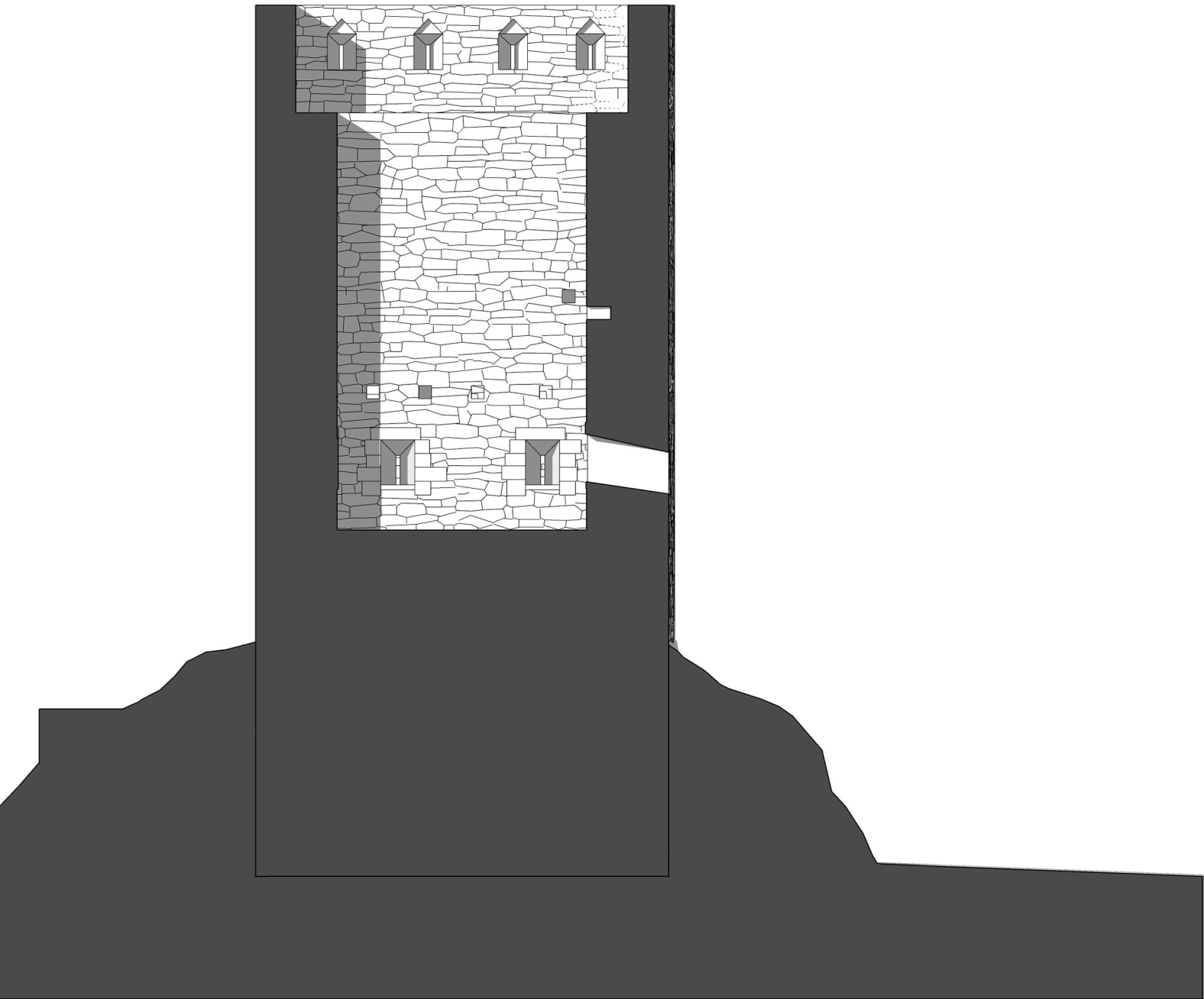
torre del racó
sección b (e=1/100)



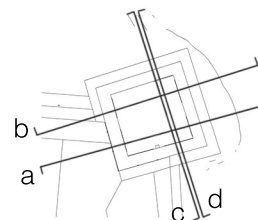


torre del racó
sección c (e=1/100)





torre del racó
sección d (e=1/100)





ANEXO III

ARTÍCULOS DE PRENSA

ARTÍCULO 1. *“Morella licita l’obra de restauració de la Torre del Racó a la que les empreses podran presentar els projectes fins el 31 de maig”(val)*

ARTÍCULO 2. *“Firma del inicio de las obras de la Torre del Racó de Morella”*

ARTÍCULO 3. *“Morella concluye la rehabilitación de la Torre del Racó”*

ARTÍCULO 4. *“Morella recibe la obra de la Torre del Racó y adjudica la de la calle La Muralla”*

**Los textos de los artículos se han copiado textualmente de las fuentes web, acotando la información más relevante hacia la necesaria referente al TFM.*



ARTÍCULO 1

Diario: **CS INFORMACIÓN - EL DIARIO DIGITAL DE CASTELLÓN (val)**

Fecha artículo: 28 de abril de 2017

Enlace web: <http://www.castelloninformacion.com/morella-licita-restauracio-torre-raco/>

“Morella lícita l’obra de restauració de la Torre del Racó a la que les empreses podran presentar els projectes fins el 31 de maig”

- 28 abril, 2017 -

Morella lícita l’obra de restauració de la Torre del Racó a la que les empreses podran presentar els projectes fins el 31 de maig

Castellón Información

Avui s’ha publicat al Diari Oficial de la Generalitat Valenciana (DOGV) la licitació de la Conselleria de Cultura per a restaurar la Torre del Racó de Morella. Aquesta mostra un pressupost de 218.000 euros amb el IVA inclòs i les empreses interessades ja poden presentar la seua proposta, de l’obra que durarà 6 mesos. El termini per a presentar-los acaba el 31 de maig.

D’aquesta manera, l’alcalde de Morella, Rhamsés Ripollés, ha dit que “esperem que les obres s’inicien al més prompte possible perquè ja ha passat prou temps amb la Torre rodejada de la bastida que sustenta la torre i que dificulta la entrada a la ciutat i trenca l’estètica de la ciutat”. A més, Rhamsés ha destacat que “tenim un patrimoni molt important, que cal millorar i mantindre. La torre necessita una actuació urgent i agraïm la col·laboració de la conselleria per a reparar-la”.

La Torre del Racó està situada a l’entrada de Morella, junt a les torres de Sant Miquel. Aquesta es va veure greument afectada per les pluges de 2015 on es va obrir una gran escletxa. Així, actualment compta amb una estructura al seu voltant que la manté i impedeix ensorraments i allaus de pedres.

L’ajuntament informarà a totes les empreses de construcció de la ciutat per a que puguen presentar les seues propostes.

(...)



ARTÍCULO 2

Diario: **VINARÒS NEWS**

Fecha artículo: 19 de enero de 2018

Enlace web: <http://www.vinarosnews.net/firma-del-inicio-de-las-obras-de-la-torre-del-raco-de-morella/>

“Firma del inicio de las obras de la Torre del Racó de Morella”

MORELLA 19 Gener, 2018 Vinaròs News

Morella794

JAVIER ORTÍ

El Ayuntamiento de Morella fue el marco de la firma del inicio de las obras de restauración de la Torre del Racó. Gracias a ello, el monumento estará listo antes de que llegue el 54º Sexenni, ya que prevén su finalización en seis meses.

La fortificación, ubicada junto a las torres de Sant Miquel, en uno de los accesos a la localidad, presenta una preocupante imagen tras amenazar derrumbe hace año y medio por las fuertes precipitaciones del 2015. Desde finales del 2016, cuenta con una estructura de hierro que asegura su estabilidad, con una inversión inicial de 50.000 euros, pero, al mismo tiempo, afea la entrada al municipio. Con el acto protocolario, en el que estamparon sus rúbricas las partes implicadas en el proyecto, comenzará la esperada rehabilitación. «Las tareas proyectadas tienen por objetivo el vaciado de la torre, la puesta del forjado superior y la reposición y recuperación de los muros», puntualizó Vicente Dualde, arquitecto conservador del recinto amurallado y del castillo y director de las obras, que tienen un presupuesto total que asciende a 218.000 euros.

La intervención arrancará la semana que viene, con en el montaje del andamio y la colocación de las casetas de obra. Además, la empresa responsable y el consistorio morellano estarán coordinados para causar las mínimas molestias por la ubicación. «Es una zona delicada porque es justo donde maniobran los autobuses que llegan a la localidad y en momentos puntuales será necesario cortar el tráfico», avanzó el arquitecto.



ARTÍCULO 3

Diario: **LEVANTE DE CASTELLÓN**

Fecha del artículo: 30 de julio de 2018

Enlace web: <https://www.levante-emv.com/castello/2018/07/31/morella-concluye-rehabilitacion-torre-raco/1751105.html>

“Morella concluye la rehabilitación de la Torre del Racó”

La Torre se vio afectada estructuralmente por las lluvias de 2015, las cuales abrieron una gran grieta

Levante De Castelló Morella 30.07.2018 | 23:43

La Torre del Racó llega a la recta final de su rehabilitación y esta semana se verá libre del andamio desde donde se realizan los trabajos de rehabilitación. De este modo, la entrada principal a la ciudad de Morella recuperará la normalidad después de mucho tiempo con el andamio de seguridad que sujetaba la torre. Finalmente, quedarán algunos trabajos en el interior de la torre que se realizarán en el mes de septiembre.

Con esta actuación finalizada, la entrada principal de Morella volverá a lucir en su máximo esplendor, así como el tráfico de la zona ya no se verá afectado por la estructura que impedía uno de los accesos al aparcamiento de la Alameda.

El Concejal de Obras, Amadeu Bordás, destacó que «ha sido una actuación laboriosa para rehabilitar estructuralmente esta torre en la que se abrió una grieta en el año 2015». El edil explicó que «ya se han terminado los trabajos sobre la fachada de la torre y esta semana terminarán de desmontar el andamio desde donde se realizan estas tareas, por lo que sólo quedarán algunos trabajos en el interior».

Bordás indicó que «la rehabilitación ha cumplido los plazos que tenía previstos y estar lista a principios de agosto».

Finalmente, el edil remarcó que «con la Torre del Rincón rehabilitada, Morella recupera el Paseo de Ronda desde las Torres de San Miguel hasta la Torre de la Nevera, uno de los atractivos turísticos más importantes en la visita a las murallas de Morella».

La Torre del Racó está situada en la entrada principal de Morella junto a las Torres de Sant Miquel. Esta torre se vio gravemente afectada por las lluvias de 2015 cuando salió una gran brecha, la que hacía peligrar la estructura.

Desde este momento se instalar un andamio de emergencia que sujeta la estructura de la torre para no caer.

Así, los trabajos realizados durante este 2018 han permitido recuperar la estabilidad de la torre, así como vaciar el interior de la misma y limpiar toda la estructura.



ARTÍCULO 4

Diario: **MORELLA.NET – WEB OFICIAL DEL AYUNTAMIENTO DE MORELLA**

Fecha artículo: 11 de diciembre de 2018

Enlace web: <http://www.morella.net/blog/morella-recibe-la-obra-de-la-torre-del-raco-y-adjudica-la-de-la-calle-la-muralla/?lang=es>

“Morella recibe la obra de la Torre del Racó y adjudica la de la calle La Muralla”

Esta calle es una de las vías principales de tránsito de vehículos dentro del núcleo urbano de la ciudad

La Torre del Racó se ha rehabilitado por completo y durante las obras se ha descubierto una puerta en su interior

El ayuntamiento de Morella ha adjudicado hoy las obras de mejora de la calle La Muralla.

(...)

Por otra parte, hoy se ha firmado la recepción de la obra de la Torre del Racó en la que han estado presentes miembros de la Consellería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, del ayuntamiento de Morella y técnicos de la empresa constructora. Esta firma pone punto final a la actuación sobre esta torre situada junto a la entrada principal a la ciudad. Cabe recordar que la torre se vio gravemente afectada por las lluvias de 2015 cuando salió una gran brecha, la que hacía peligrar la estructura. Desde este momento se instaló un andamio de emergencia que sujetaba la estructura de la torre para que no cayera. Así, los trabajos realizados durante 2018 han permitido recuperar la estabilidad de la torre, así como vaciar el interior de la misma y limpiar toda la estructura.