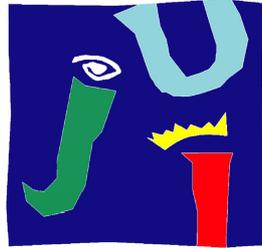


PROYECTO FINAL DE GRADO
ARQUITECTURA TÉCNICA



UNIVERSITAT
JAUME·I

LA ERMITA DEL CALVARIO DE CANET LO ROIG
ESTUDIO ARQUITECTÓNICO Y PROPUESTA DE
INTERVENCIÓN URGENTE

Autor: Francisco Manuel Benito Salvado

Tutora: Doctora Alba Soler Estrela

INDICE

INDICE.....	1
1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
1.1 Información previa.....	5
1.1.1 Objeto del proyecto.....	5
1.1.2 Condiciones de partida.....	5
1.2 Agentes.....	5
1.2.1 Autor del proyecto fin de grado.....	5
1.2.2 Autores del proyecto original.....	5
1.3 Descripción del proyecto.....	6
1.3.1 Contenido del proyecto.....	6
1.4 Descripción del edificio.....	6
1.4.1 Emplazamiento.....	6
1.4.2 Entorno físico.....	7
1.4.3 Relación con el entorno.....	7
1.4.4 Uso característico del edificio.....	8
1.4.5 Descripción del edificio.....	8
1.4.6 Cuadro de superficies.....	8
1.4.7 Accesos y evacuación.....	8
1.4.8 Toma de datos.....	9
1.5 Formulación de hipótesis.....	9
1.6 Fichas estado actual.....	9
1.7 Recopilación Información adicional.....	10

1.8 Catalogación.....	10
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	12
2.1 Sustentación del edificio.....	13
2.1.1 Características del suelo.....	13
2.1.2 Cimentación.....	13
2.2 Envoltentes.....	14
2.2.1 Muros.....	14
2.2.2 Dintel, jamba y alfeizar.....	14
2.2.3 Puerta de apertura simple o doble.....	15
2.3 Cubierta.....	15
2.4 Suelos.....	16
2.5 Fichas descriptivas.....	16
3. PATOLOGIAS.....	17
3.1 Estudio de lesiones.....	18
3.1.1 Introducción.....	18
3.1.2 Grietas.....	19
3.1.3 Humedades.....	19
3.1.4 Suciedad.....	20
3.1.5 Fisuras.....	20
3.1.6 Rotura cúpula.....	21
3.1.7 Erosión del material.....	22
3.1.8 Vegetación.....	22
3.1.9 Parchado con mortero de cemento.....	23
3.1.10 Desconchado y caída de revestimiento.....	23
3.1.11 Desplome.....	24
3.2 Fichas de patologías.....	25
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	35

4.1 Memoria descriptiva propuesta.....	36
4.2 Presupuesto.....	39
5. CONCLUSIONES.....	40
6. PLANOS.....	42
7. ANEXOS.....	43
-Informe sedimentológico	
-Guía de apuntalamiento	
-Reportaje fotográfico	
8. BIBLIOGRAFÍA.....	44

1. Memoria Descriptiva

1. Información previa
2. Agentes
3. Descripción del proyecto
4. Descripción del edificio
5. Formulación hipótesis
6. Fichas estado actual

1.1 INFORMACIÓN PREVIA

1.1.1 Objeto del proyecto

El presente Proyecto se elabora como trabajo final de grado. Su objeto es realizar el estudio constructivo y estructural de edificio histórico. Se ha elegido para la realización del proyecto La Ermita del Calvario de Canet lo Roig (Provincia de Castellón). El desarrollo del trabajo ha sido realizado a partir de unas hipótesis concretas, debido a la falta de medios materiales para la realización de un estudio más profundo. Se ha partido de unas causas que se han considerado bastante probables de todas las lesiones analizadas en este trabajo.

1.1.2 Condiciones de partida

Toda la información necesaria para la redacción del proyecto ha sido obtenida a pie de campo (dimensiones, geometría...) tras distintas visitas realizadas al edificio, así como de ilustraciones especializadas, monografías o páginas de Internet fidedignas. Contando también con la supervisión y experiencia de la tutora del trabajo.

1.2 AGENTES

1.2.1 Autor del proyecto Fin de Grado

El presente proyecto final de grado ha sido realizado por: Francisco Manuel Benito Salvado

Titulación: Grado en Arquitectura Técnica

Centro en el que se defiende: Universidad Jaume I

Departamento: Ingeniería Mecánica y Construcción

Área: Construcciones Arquitectónicas

Tutor: Doctora Alba Soler Estrela

1.2.2 Autores del proyecto original

El Edificio que se ha tomado como estudio para la redacción del proyecto final de grado pertenece al Obispado de Tortosa. Se desconoce el nombre diseñador del Edificio construido así como la fecha exacta de su construcción, solo se tiene conocimiento que fue construido ha mediados del Siglo XVIII.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 Contenido del Proyecto

1. Memoria descriptiva
2. Memoria constructiva
3. Estudio patológico y de degradación
4. Propuesta de conservación
5. Conclusiones
6. Planos
7. Anexos
8. Bibliografía

1.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

1.4.1 Emplazamiento

El edificio al que hace referencia el proyecto se encuentra situado en las cercanías de la población sobre un montículo, a la entrada del pueblo viniendo desde la Jana.



1.4.2 Entorno físico

El Edificio se encuentra situado en una parcela elevada rodeada por vegetación y entre dos vías, la CV-113 y la CV-1120.

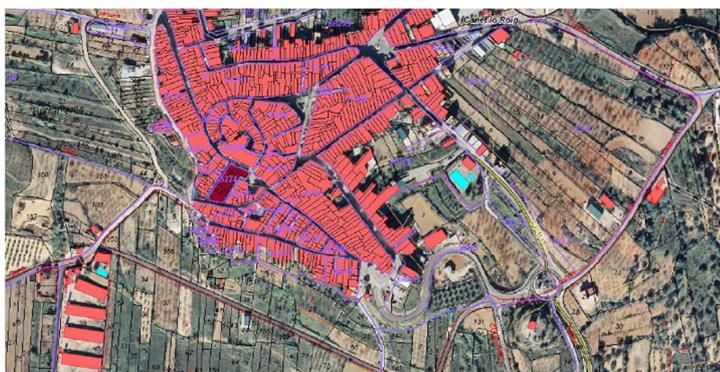
El acceso a la parcela es por medio de un camino sin pavimentar que procede desde la CV-113.

No cuenta con ningún tipo de servicio de saneamiento ni de suministro eléctrico.



1.4.3 Relación con el entorno

La Ermita se encuentra lindando a el entorno urbano consolidado de la población de Canet lo Roig. La edificación se integra perfectamente con la vegetación que se encuentra a su alrededor, sin sobresalir en exceso.



1.4.4 Uso característico del edificio

La Ermita en un principio se usaba como edificio de culto y actividades religiosas, pero en la actualidad está clausurada debido a las malas condiciones en las que se encuentra. Ha sido imposible encontrar alguna referencia fotográfica en la que se pudiera observar la realización de algún culto o actividad religiosa.

1.4.5 Descripción del edificio

Es un edificio de altos muros construidos en mampostería con refuerzos de sillares en las esquinas y vanos. Posee tejado independiente a dos aguas para cada una de sus cuatro caras, siendo la del ábside poligonal y más resaltada al exterior. Sobre tambor octogonal de escaso resalte se levanta la cúpula de tejas, parcialmente derruida. De la puerta de entrada, adintelada y enmarcada en dovelas de piedra, sólo quedan unos pocos tablones (www.wikipedia). Ninguna ornamentación, ni tampoco espadaña, decora su exterior.

1.4.6 Cuadro de Superficies

Superficie Útil	39,5m ²
Superficie Construida	67m ²

1.4.7 Accesos y evacuación

El acceso al edificio se realiza a través de la única puerta existente que se encuentra en la fachada principal. El edificio no cuenta con ninguna puerta más.



1.4.8 Toma de datos

Se ha procedido al levantamiento del edificio con una estación total. Posteriormente se ha volcado toda la información obtenida en el programa ASRIX para la obtención de las verdaderas cotas para la realización de los planos en AUTOCAD. En este punto hay que reseñar la dificultad que hubo para la obtención de datos, debido al reducido espacio que hay entre la edificación y el arbolado existente en algunas de sus caras.

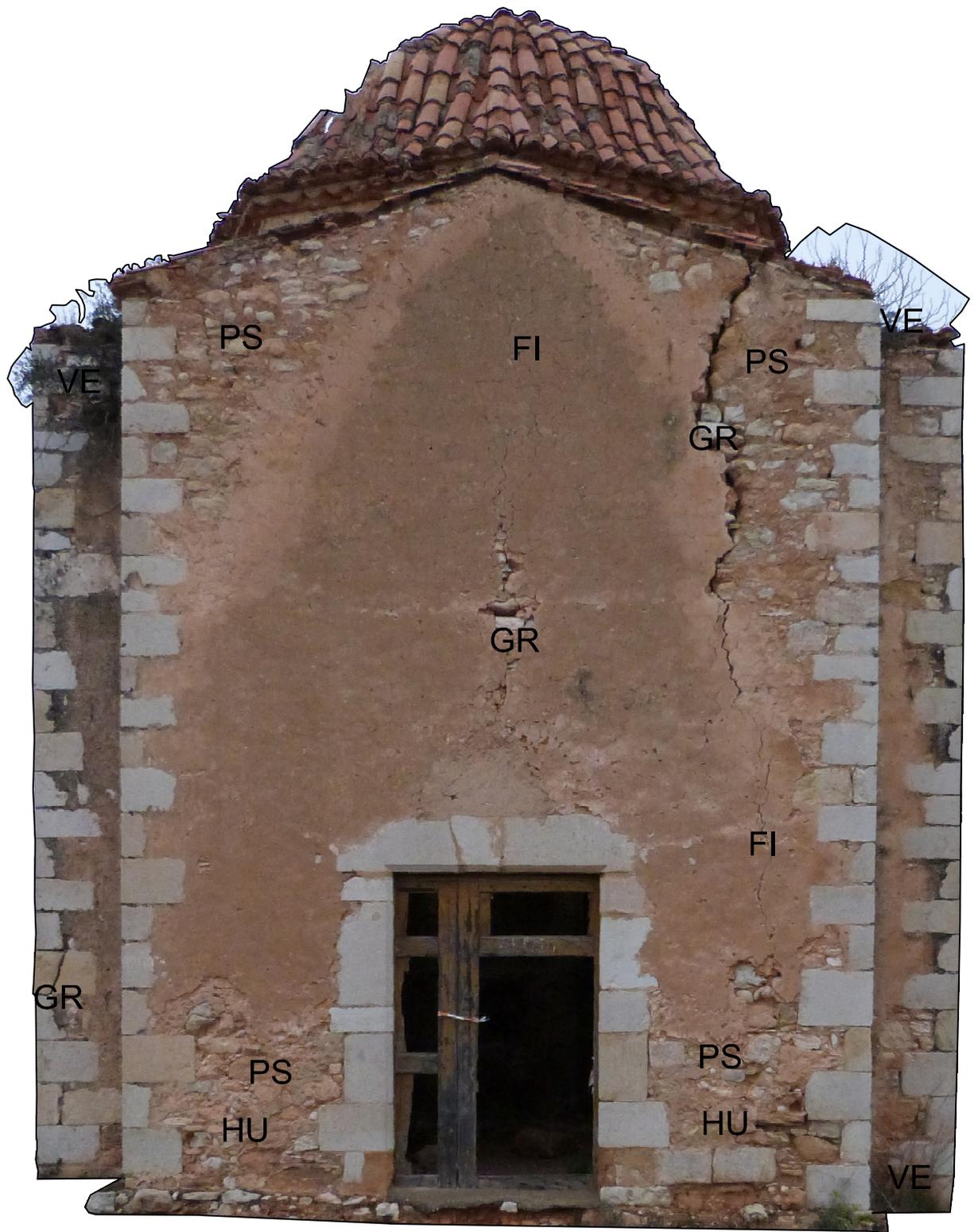


1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Para la elaboración de este proyecto se parte desde la base que la mayoría de patologías han sido provocadas por un asiento diferencial en la cimentación. Esta causa ha remitido y se encuentra estabilizada sin ir a más. A partir de este punto se ha procedido a realizar el análisis y estudio del edificio.

Hay que recalcar que esta es la hipótesis que se ha tomado para realizar el trabajo, desconociendo si la causa que ha provocado la mayoría de patologías está estabilizada o sigue avanzando.

1.6 FICHAS DE ESTADO ACTUAL



LEYENDA ESTADO ACTUAL

GR. Grietas

PS. Desprendimiento de la costra superficial del muro

FI. Fisuras

VE. Vegetación

DE. Desplome del muro

HU. Humedades

DC. Desaparición parcial cúpula

PM. Parcheado con mortero de cemento



Estado actual alzados

Muro sur

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

Escala 1/50

F. M. Benito



LEYENDA ESTADO ACTUAL

GR. Grietas

PS. Desprendimiento de la
costra superficial del muro

FI. Fisuras

VE. Vegetación

DE. Desplome del muro

HU. Humedades

DC. Desaparición parcial cúpula

PM. Parcheado con mortero de
cemento



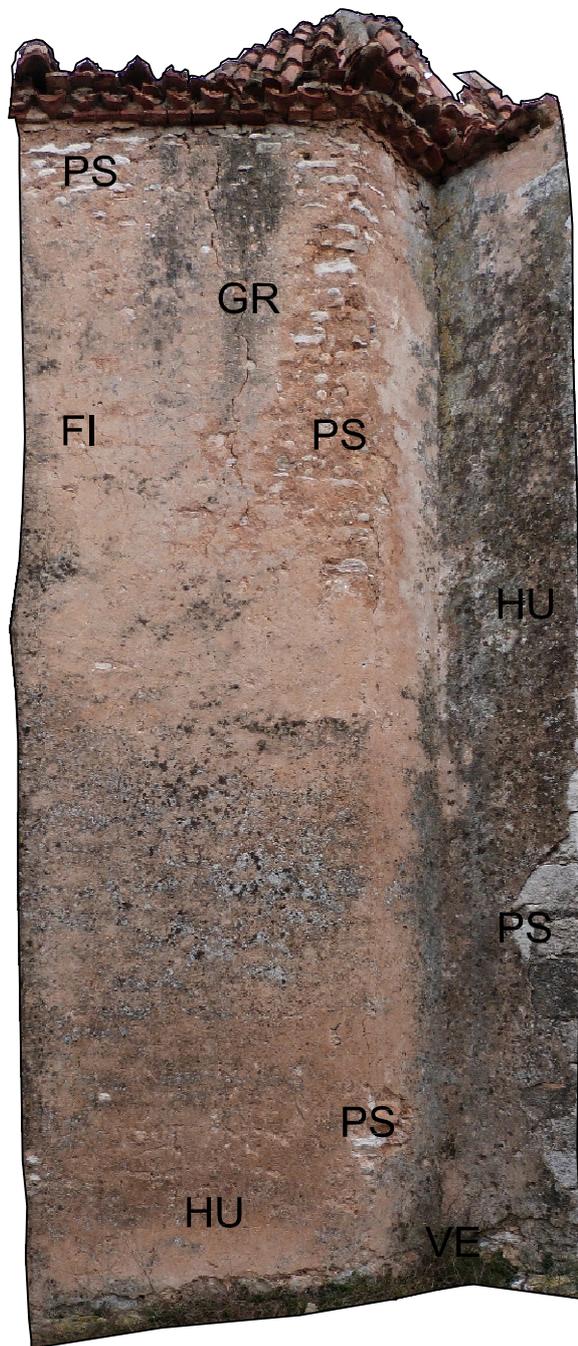
Estado actual alzados

Muro oeste

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

Escala 1/50

F. M. Benito



LEYENDA ESTADO ACTUAL

- GR. Grietas
- PS. Desprendimiento de la costra superficial del muro
- FI. Fisuras
- VE. Vegetación
- DE. Desplome del muro
- HU. Humedades
- DC. Desaparición parcial cúpula
- PM. Parcheado con mortero de cemento

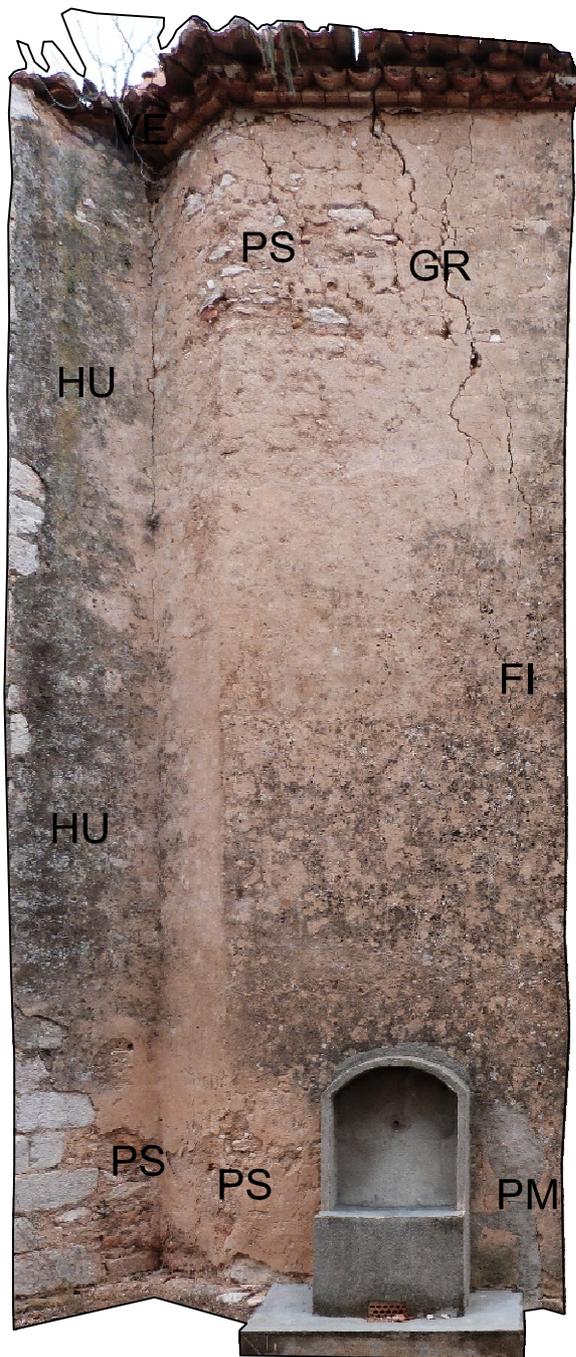




LEYENDA ESTADO ACTUAL

- GR. Grietas
- PS. Desprendimiento de la costra superficial del muro
- FI. Fisuras
- VE. Vegetación
- DE. Desplome del muro
- HU. Humedades
- DC. Desaparición parcial cúpula
- PM. Parcheado con mortero de cemento





LEYENDA ESTADO ACTUAL

- GR. Grietas
- PS. Desprendimiento de la costra superficial del muro
- FI. Fisuras
- VE. Vegetación
- DE. Desplome del muro
- HU. Humedades
- DC. Desaparición parcial cúpula
- PM. Parcheado con mortero de cemento





LEYENDA ESTADO ACTUAL

- | | |
|---|--------------------------------------|
| GR. Grietas | HU. Humedades |
| PS. Desprendimiento de la costra superficial del muro | DC. Desaparición parcial cúpula |
| FI. Fisuras | PM. Parcheado con mortero de cemento |
| VE. Vegetación | |
| DE. Desplome del muro | |



1.7 RECOPIACIÓN INFORMACIÓN ADICIONAL

Se ha procedido al estudio de tres edificaciones, por sus similitudes en el periodo de su construcción, ubicación y su técnica constructiva. Sin llegar a concluir a ciencia cierta que puedan estar relacionadas por el arquitecto Joan Josep Nadal, diseñador de la Ermita de Nuestra Señora de los Ángeles en La Jana. Todas ellas fueron construidas a mediados del Siglo XVIII y se encuentran todas ellas a muy pocos kilómetros de distancia entre sí. Pero las contradicciones vienen en su dimensionado y técnica constructiva, ya que las que guardan similitudes técnicas constructivas su dimensionado varía en gran medida, y las que el dimensionado es similar cambia su técnica constructiva. Por ello no se puede garantizar a ciencia cierta que estas edificaciones tengan relación entre ellas.



Ermita del Calvario (Alcalà de Xivert- Alcossebre)



Ermita del Calvario (Torreblanca)



Ermita de Nuestra Señora de los Ángeles (La Jana)

1.8 CATALOGACIÓN

Según la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y deporte, el inmueble ha sido declarado como Bien de relevancia local, a continuación se muestra su ficha y datos jurídicos.

<ul style="list-style-type: none"> ↳ Educación e Investigación ↳ Cultura ↳ Deporte <hr/> <p style="text-align: center;">PATRIMONIO CULTURAL Y MUSEOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano ↳ Sección 1ª. Bienes de interés cultural ↳ Sección 2ª. Bienes de relevancia local ↳ Sección 3ª. Bienes muebles de relevancia patrimonial ↳ Sección 5ª. Bienes inmateriales de relevancia local ↳ Otros inventarios sectoriales no 	<p style="text-align: center;">Ermita del Calvario</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Ficha</th> <th style="width: 35%;">Datos jurídicos</th> <th style="width: 35%;">Ubicación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Código</td> <td>12.03.036-001</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Denominación</td> <td>Ermita del Calvario</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otra denominación</td> <td>Capilla del Calvario y entorno</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Municipio</td> <td>CANET LO ROIG</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Comarca</td> <td>EL BAIX MAESTRAT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Provincia</td> <td>CASTELLÓN</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Localización</td> <td>Paraje Calvario</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tipología</td> <td>Edificios - Edificios religiosos - Iglesias - Ermitas</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ficha	Datos jurídicos	Ubicación	Código	12.03.036-001		Denominación	Ermita del Calvario		Otra denominación	Capilla del Calvario y entorno		Municipio	CANET LO ROIG		Comarca	EL BAIX MAESTRAT		Provincia	CASTELLÓN		Localización	Paraje Calvario		Tipología	Edificios - Edificios religiosos - Iglesias - Ermitas	
Ficha	Datos jurídicos	Ubicación																										
Código	12.03.036-001																											
Denominación	Ermita del Calvario																											
Otra denominación	Capilla del Calvario y entorno																											
Municipio	CANET LO ROIG																											
Comarca	EL BAIX MAESTRAT																											
Provincia	CASTELLÓN																											
Localización	Paraje Calvario																											
Tipología	Edificios - Edificios religiosos - Iglesias - Ermitas																											
<ul style="list-style-type: none"> ↳ Educación e Investigación ↳ Cultura ↳ Deporte <hr/> <p style="text-align: center;">PATRIMONIO CULTURAL Y MUSEOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano ↳ Sección 1ª. Bienes de interés cultural ↳ Sección 2ª. Bienes de 	<p style="text-align: center;">Ermita del Calvario</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Ficha</th> <th style="width: 35%;">Datos jurídicos</th> <th style="width: 35%;">Ubicación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sección</td> <td>Segunda</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clasificación</td> <td>Bienes inmuebles 2ª</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Categoría</td> <td>Monumento de interés local</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estado</td> <td>BRL (Genérico)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modalidad</td> <td colspan="2">Bien de Relevancia Local según la Disposición Adicional Quinta de la Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano (DOCV Núm. 5.449 / 13/02/2007)</td> </tr> </tbody> </table>	Ficha	Datos jurídicos	Ubicación	Sección	Segunda		Clasificación	Bienes inmuebles 2ª		Categoría	Monumento de interés local		Estado	BRL (Genérico)		Modalidad	Bien de Relevancia Local según la Disposición Adicional Quinta de la Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano (DOCV Núm. 5.449 / 13/02/2007)										
Ficha	Datos jurídicos	Ubicación																										
Sección	Segunda																											
Clasificación	Bienes inmuebles 2ª																											
Categoría	Monumento de interés local																											
Estado	BRL (Genérico)																											
Modalidad	Bien de Relevancia Local según la Disposición Adicional Quinta de la Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano (DOCV Núm. 5.449 / 13/02/2007)																											

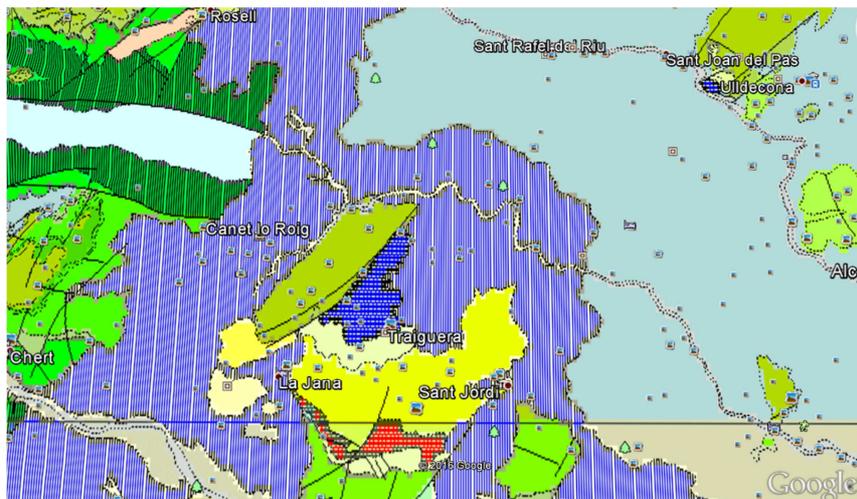
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. Sustentación del edificio
2. Envolventes
3. Cubierta
4. Suelos
5. Fichas descriptivas

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1.1 Características del suelo

Topografía en ligera pendiente. En base a un reconocimiento del terreno, se trata de un suelo de gravas y arcillas de color rojizo (de ahí viene el nombre "lo Roig"). Se desconoce la altura del nivel freático pero se puede estimar cercana a la superficie debido a los problemas que se pueden encontrar en la mayoría de viviendas de la ciudad. La cota de cimentación se desconoce (pero consideraremos el 1.2 m). Se puede consultar en el apartado de anexos el informe sedimentológico realizado por el Instituto geológico y minero español.



2.1.2 Cimentación

Por las características del terreno y tipo de construcción se adoptó una cimentación de tipo superficial. Podemos pensar que se trata de un tipo de cimentación corrida, bajo muros de mampostería, se puede observar un ensanchamiento de la fábrica en la parte inferior del muro. Todo esto para conseguir un mejor reparto de las cargas sobre el terreno. El objetivo es escavar hasta encontrar una buena superficie de apoyo que sea capaz de recibir los esfuerzos del muro. Para la realización se emplean en la base enterrada mampuestos de mayor diámetro que en la parte del muro superior, que se habrán recibido con un mortero de cal.

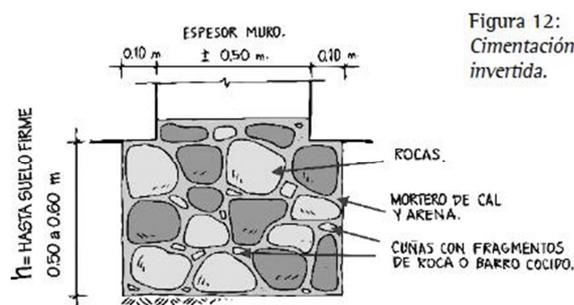


Figura 12:
Cimentación en T
invertida.

(www.google.es)

2.2 ENVOLVENTES

Todos los elementos que conforman la envolvente del edificio se encuentran sobre la rasante.

2.2.1 Muros

Las fábricas están realizadas con mampuestos de piedra y recibidos con mortero de cal, consiguiendo una buena combinación que facilita el asiento. Se trata de mampostería ordinaria con un acabado superficial de mortero de cal que le da un acabado más regular. Para otorgar mayor rigidez estructural y traba en las esquinas podemos encontrar fábrica de sillarejo recibidas también con mortero de cal.



2.2.2 Dintel, jamba y alfeizar

Los de piedra son los más básicos y primitivos que podemos encontrar. En nuestro edificio los podemos ver en las dos aberturas superiores que conforman las ventanas y sobre la puerta de entrada principal. Aunque esta posición parezca antinatural para este tipo de material, gran parte de las piedras procedentes de la zona pueden soportar los esfuerzos de flexión a los que son sometidos.



2.2.3 Puerta de apertura simple o doble

Se trata de la solución más común que nos podemos encontrar que nos permite el paso del exterior al interior. Posee dos hojas batientes independientes sin ningún tipo de decoración.

2.3 CUBIERTA

La cubierta está realizada por un cúpula tabicada, semiesférica con un diámetro de 4.40 m. situada en el eje del edificio, construida a partir de una doble capa de ladrillo cerámico tomado con mortero de yeso y terminada en su parte superior con teja cerámica, con un espesor aproximado de 9 o 10 cm, por la parte interior esta enlucida con yeso. Está apeada sobre arcos torales y pechinas. El sistema adoptado es de una relativa complejidad, pero de excelente comportamiento mecánico estructural. Esta solución constructiva se repite de forma generalizada en los edificios de culto valencianos desde el siglo XVII (A. Zaragoza, 2013). También podemos encontrar en dos zonas de sus laterales y su frontal una cubierta a dos con acabado de tejas en su parte superior, bajo esta parte de cubierta se encuentra una pequeña bóveda. Esta bóveda soporta con una red de tabiquillos el remate superior de la cubierta de teja. En esta solución se puede intuir una bóveda tabicada trasdosada por tabiquillos de ladrillos a panderete, rematados superiormente por un ladrillo macizo que forma el tablero del faldón de la cubierta del tejado. En la parte trasera del edificio se puede encontrar un cubierta a tres aguas que adopta la misma solución anteriormente descrita. Aprovechando una pequeña bóveda tabicada que conforma el pequeño altar interior del edificio descansa la cubierta de teja sobre un soporte realizado en ladrillo macizo el cual al mismo tiempo que estos descansan sobre unos tabiquillos que se alzan a partir de la bóveda.

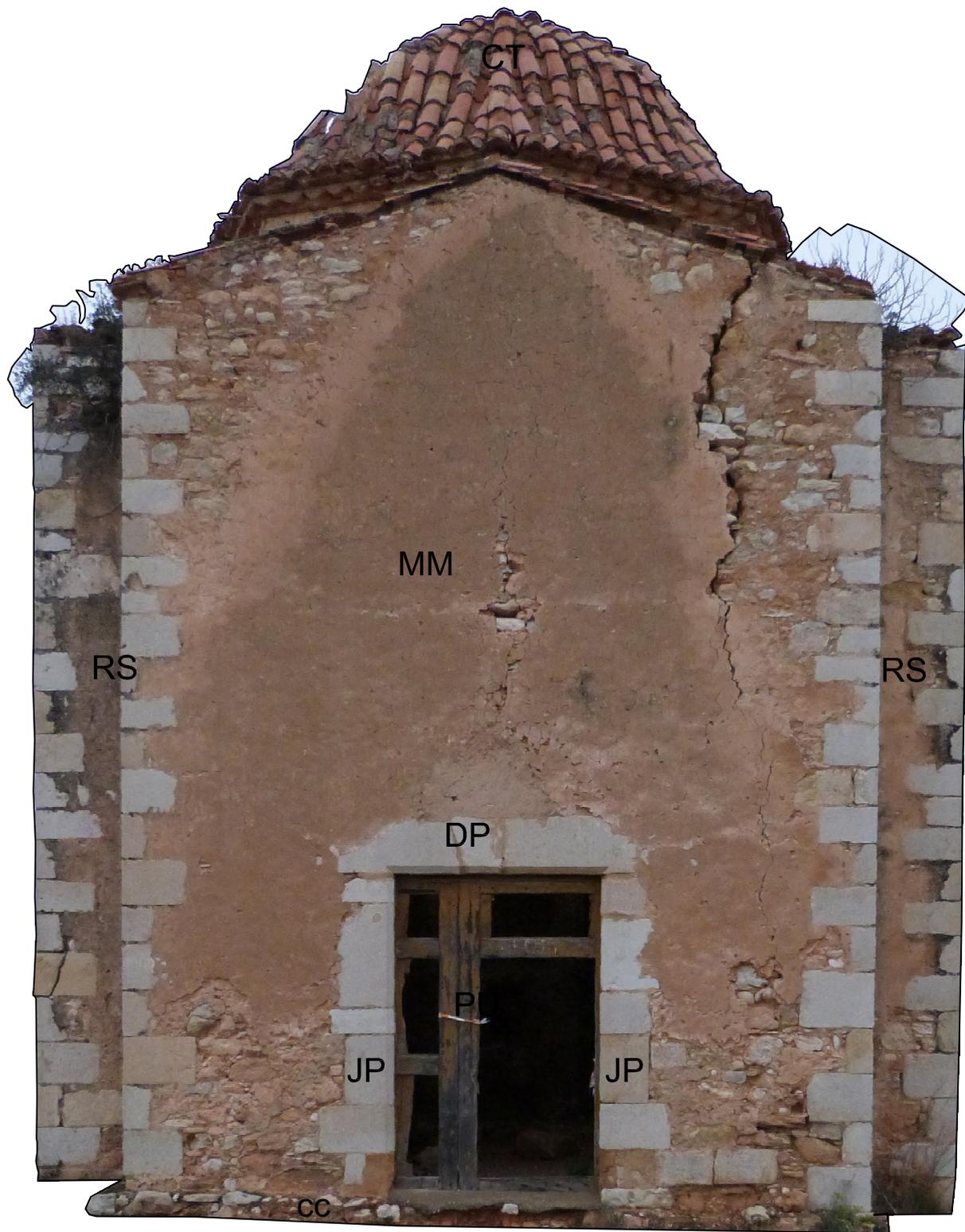


2.4 SUELOS

En la actualidad el suelo está totalmente deteriorado sin quedar ningún elemento que nos pueda indicar el material usado ni su apariencia original.



2.5 FICHAS DESCRIPTIVAS



LEYENDA DESCRIPTIVA

DP. Dintel silleria
puerta

DV. Dintel silleria
ventana

PU. Puerta

VE. Ventana

MM. Muro mamposteria
concertada

CT. Cúpula tabicada

RS. Refuerzo sillares

JV. Jambas silleria ventana

JP. Jambas silleria

Puerta

CU. Cubierta convencional
tejas

CC . Coronación cimentación



Leyenda descriptiva

Muro sur

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

Escala 1/50

F. M. Benito



LEYENDA DESCRIPTIVA

DP. Dintel sillera
puerta

DV. Dintel sillera
ventana

PU. Puerta

VE. Ventana

MM. Muro mampostería
concertada

CT. Cúpula tabicada

RS. Refuerzo sillares

JV. Jambas sillera ventana

JP. Jambas sillera

Puerta

CU. Cubierta convencional
tejas

CC. Coronación cimentación





LEYENDA DESCRIPTIVA

- DP. Dintel silleria
puerta
- DV. Dintel silleria
ventana
- PU. Puerta
- VE. Ventana
- MM. Muro mamposteria
concertada
- CT. Cúpula tabicada
- RS. Refuerzo sillares
- JV. Jambas silleria
ventana
- JP. Jambas silleria
Puerta
- CU. Cubierta convencional
tejas
- CC. Coronación cimentación

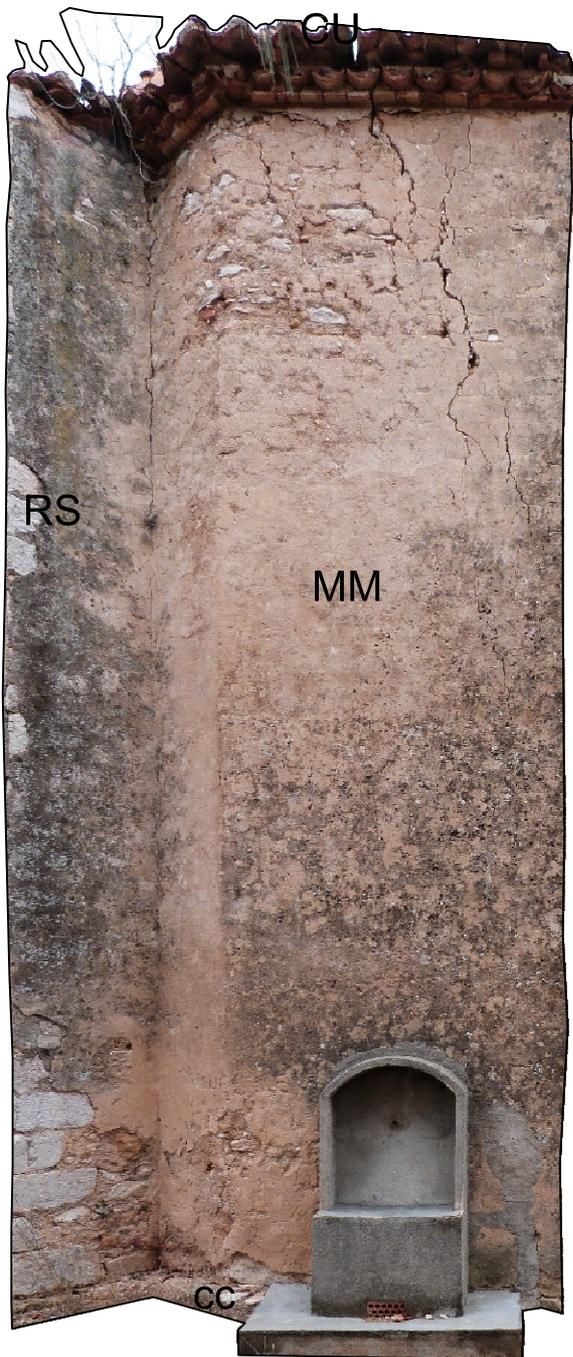




LEYENDA DESCRIPTIVA

- DP. Dintel silleria
puerta
- DV. Dintel silleria
ventana
- PU. Puerta
- VE. Ventana
- MM. Muro mamposteria
concertada
- CT. Cúpula tabicada
- RS. Refuerzo sillares
- JV. Jambas silleria
ventana
- JP. Jambas silleria
Puerta
- CU. Cubierta convencional
tejas
- CC. Coronación cimentación





LEYENDA DESCRIPTIVA

- DP. Dintel silleria
puerta
- DV. Dintel silleria
ventana
- PU. Puerta
- VE. Ventana
- MM. Muro mamposteria
concertada
- CT. Cúpula tabicada
- RS. Refuerzo sillares
- JV. Jambas silleria
ventana
- JP. Jambas silleria
Puerta
- CU. Cubierta convencional
tejas
- CC. Coronación cimentación





LEYENDA DESCRIPTIVA

DP. Dintel sillera
puerta

DV. Dintel sillera
ventana

PU. Puerta

VE. Ventana

MM. Muro mampostería
concertada

CT. Cúpula tabicada

RS. Refuerzo sillares

JV. Jambas sillera ventana

JP. Jambas sillera

Puerta

CU. Cubierta convencional
tejas

CC. Coronación cimentación



Leyenda descriptiva

Muro este

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

Escala 1/50

F. M. Benito

3.PATOLOGIAS

1. Estudio de lesiones
2. Fichas de patologías

3.1 ESTUDIO DE LESIONES

3.1.1 Introducción

En este apartado se aborda el estudio de lesiones que padece el edificio.

El abandono y falta de mantenimiento efectuados a lo largo de los años en el edificio, han dado como resultado todo tipo de patologías tales como degradación del material, humedades, desprendimientos, grietas, fisuras...resultando agresivas para cualquier material o forma constructiva.

El edificio presenta un problema de agrietamiento estructural, posiblemente debido a un asiento diferencial sufrido por la cimentación.

Hay que tener en cuenta que las causas posibles de las lesiones son muy variadas dentro de cada proceso patológico y que, por tanto, hemos realizado una clasificación general para comprender cada una de ellas mediante unas fichas tipo.

En esta ficha tipo se identifica la lesión y se clasifica por su causa en física, mecánica o química. Se localiza la lesión gráficamente adjuntando una o varias fotografías de la misma. Tras describir la lesión se determinan las causas directas e indirectas que la hayan podido provocar, cuantificando la gravedad de la misma.

Conocida la causa, se puede determinar la reparación adecuada a cada tipo de lesión. En este caso, no hacemos referencia al mantenimiento de la lesión, ya que después de haber estudiado el estado actual del edificio, nos encontramos con una edificación semiruinosa en avanzado estado de degradación global.

Estas fichas agrupan las lesiones por familias, estas son:

- Grietas
- Humedades
- Suciedad
- Fisuras
- Rotura cúpula
- Erosión del material
- Vegetación
- Parchado con mortero de cemento
- Desconchado y caída de revestimiento
- Desplome de muro

3.1.2 Grietas

Debido a la existencia de terrenos blandos o discontinuos, a la existencia quizás de un insuficiente dimensionado de la cimentación, a la existencia de la variación de la humedad en el terreno o a la creación de una escorrentía de aguas subterráneas que han producido el lavado de base inferior de la cimentación, o a una combinación de todas ellas, han provocado un asiento diferencial que ha generado grietas en los muros que sustentan.

La dirección de las lesiones indicará en cada caso qué parte de la cimentación del edificio se ha asentado.

Es conveniente colocar testigos para monitorizar si trata de una lesión inerte o todavía activa.



3.1.3 Humedades

Se puede apreciar la existencia de humedad por capilaridad producida por la ascensión del agua del terreno por el muro. Esto es ocasionado por la presencia de agua en el terreno y la porosidad y aidez de agua del material. Se puede observar con la aparición de humedad, manchas y en el desconchado del material de revestimiento de las zonas bajas del muro. Se puede catalogar como patología cuando permanece de forma constante y produce otras patologías asociadas a ella.



3.1.4 Suciedad

Las suciedades son depósito de partículas existentes en la atmósfera, en el paramento y en todos sus elementos debido a la tensión superficial y a la rugosidad. El agua de lluvia empuja las partículas al interior de los poros por capilaridad y, una vez colmado el poro, surge en el paramento la suciedad aparente. En otros casos, la suciedad se produce por elementos de la misma fachada que, por un defecto de diseño o falta de mantenimiento, producen manchas (J.Monjo,2010). Estas lesiones aparecen de forma importante en las fachadas realizadas con enfoscados (superficie muy rugosa), seguidas, con una amplia diferencia, por las de revocos y pinturas.



3.1.5 Fisuras

Una edificación realizada con muros de mampostería de forma tradicional, si está bien diseñada y construida no debería tener problemas durante su vida útil.

Sin embargo, a veces un diseño incorrecto, por no construir de acuerdo a las reglas del arte, por efectos climáticos extremos o cambios de las propiedades del suelo, o bien por un mal uso de la edificación, pueden acarrear algunas patologías o vicios de construcción.

Si el muro ha sido bien ejecutado es capaz de resistir esfuerzos de tracción mínimos que siempre se producen debido al primer asentamiento de la construcción. Pero si el muro no ha sido correctamente ejecutado, el menor esfuerzo de tracción produce una fisura.

Si el muro ha sido bien construido es capaz de resistir esfuerzos de tracción mínimos que siempre se producen debido al primer asentamiento de la construcción. Pero si el muro no ha sido correctamente construido, el menor esfuerzo de tracción produce una fisura. (J.Monjo,2010) A veces puede resultar difícil determinar si la fisura en el muro se produjo por un movimiento excesivo de la estructura o por falta de resistencia de la mampostería.



3.1.6 Rotura cúpula

La rotura de las rasillas que conforman la cúpula genera un problema de estanqueidad ya que las tejas superiores quedan sin base de apoyo y son un problema para la seguridad de los ocupantes del edificio. Esto lleva al desprendimiento de parte de la cúpula con todos los inconvenientes que conlleva, de entrada de agua, granizo, animales... Se desconoce la causa, pero posiblemente se deba al movimiento de la cimentación que ha creado unas tensiones que no han podido ser soportadas por el elemento. También hay que recalcar la falta de mantenimiento por parte de la autoridad competente en la edificación, echo que ha producido un avance todavía mayor en el deterioro de la misma.



3.1.7 Erosión del material

La erosión genérica del material que conforma la fábrica puede responder a diversos fenómenos. A menudo el factor desencadenante de la patología es externo al muro, pero también influye la propia composición química y predisposición del material que lo conforma. En el caso de la piedra, el ataque más común suele provenir de la acción mecánica de los agentes atmosféricos, combinados eventualmente con la contaminación del aire para generar por ejemplo la erosión química, que es nuestro caso (F.Vegas, 2011).



3.1.8 Vegetación

La vegetación en todas sus formas puede llegar a convertirse en un gran problema de conservación para toda clase de edificios. Sus raíces llegan a romper el mortero así como los materiales de fábrica. Son capaces de generar vías de penetración de agua. Todo esto es debido a la falta de limpieza y mantenimiento de las cubiertas.



3.1.9 Parcheado con mortero de cemento

La utilización de cemento en reparaciones de arquitectura tradicional puede entenderse como una práctica poco recomendable y una patología en potencia, incluso antes de que aparezcan los problemas. El daño que produce no es solo estético, sino también puede llegar a ser estructural. Su mayor rigidez frente a los morteros tradicionales, como el de cal, lo puede volver incompatible con la flexibilidad que puede caracterizar las edificaciones históricas (F.Vegas,2011). Su composición puede generar migración de sales o eflorescencias en contacto con la humedad. Por lo que, el revestimiento o parcheado de fábricas históricas con dicho mortero puede desencadenar en algunos casos el principio de un proceso de degradación muy elevado.



3.1.10 Desconchado y caída de revestimiento

El desconchado del revestimiento viene producido por la pérdida de agarre entre éste y la fábrica que sirve de soporte. Al perder las condiciones de unión, la capa de revestimiento acaba separándose. Este fenómeno puede deberse a fenómenos tensionales entre el revestimiento y el cerramiento derivados por cambios higrotérmicos, o por la falta de agarre en el muro. El proceso habitual para este fenómeno viene precedido por un cuarteamiento de la superficie, favoreciendo el paso de aire, agua y otros agentes en los espacios intersticiales que aparecen entre el paramento y el revestimiento, de tal manera que la separación se acentúa hasta terminar con la caída de la capa superior(J.Coscollano,2003).



3.1.11 Desplome de muro

Los desplomes consisten en la pérdida de verticalidad de los muros por rotación, normalmente desde la zona inferior del muro hasta la parte más alta del muro, que suele culminar en el alero de la cubierta. También podemos observar que se producen por rotación parcial en edificios con más de una planta. El origen de los desplomes se puede encontrar en el empuje inadecuado o no suficientemente contrastado de una cúpula, cubierta o bóveda (F.Vegas,2011). Otra de las causas es la falta de arriostramiento suficiente del muro en la dirección perpendicular a este empuje. Es una patología de muy fácil solución si se arriostra adecuadamente el muro afectado a la cubierta.



3.2 FICHAS PATOLOGIAS

FICHAS PATOLOGIAS		
Ciudad: Canet lo Roig		 
CP: 12350		
Lesión: Grietas por asiento diferencial		
Localización: Muro		
Tipología de la lesión		
Física	Mecánica	Química
	Grieta	
Situación		
Intradós	Extradós	
Pre-diagnosis		
Patología con gran peligro estructural, este tipo de patologías acaban afectando a otros elementos estructurales. Se ha de colocar algún sistema para detectar posibles movimientos.		 
Daño		
Lesión aparecida en forma de grieta longitudinal en paramentos y cúpula, tanto exterior como interiormente.		
Defecto		
Errores de proyecto, un mal cálculo del dimensionado de la cimentación o de la tipología del terreno.		
Efecto		
El fallo del terreno para poder absorber las cargas de la cimentación es transmitido a la estructura produciendo grietas que con el paso del tiempo ponen en peligro la estabilidad del elemento.		
Causas		
Las posibles causas son la expansión del terreno, empuje horizontal del terreno y erosión del terreno adyacente.		
Propuesta de intervención		
Considerando que ya ha sido reparada la causa que ha provocada esta patología se procederá a la colocación de testigos. Posteriormente se realizara una limpieza de la misma y se colocarán grapas de acero inoxidable para una posterior inyección de mortero de reparación sin retracción.		
Mantenimiento		
Realizar inspecciones visuales periódicas en los diferentes muros y paredes de la edificación. Controlando la aparición de nuevas grietas o movimientos de grietas conocidos. Posteriormente, actuar sobre estas.		

FICHAS PATOLOGIAS		
Ciudad: Canet lo Roig		 
CP: 12350		
Lesión: Humedades		
Localización: Muros		
Tipología de la lesión		
Física	Mecánica	Química
Humedad		
Situación		
Intradós	Extradós	 
Pre-diagnóstico		
Patología con leve peligro estructural, estas erosiones son progresivas y generalmente solo afectan al ámbito estético de la superficie.		
Daño		
Lesión aparecida en forma de desprendimiento por parte del mortero de cal que conforma la parte exterior e interior del muro.		
Defecto		
Errores de proyecto, normalmente de diseño constructivo, que facilitan la aparición de estos fenómenos producidos por exceso de agua en el terreno y por la rotura de la cúpula.		
Efecto		
Debido a la falta de elementos que impidan el paso del agua facilita la aparición de manchas y desconchados en la superficie del muro que afean la estética final del paramento que se ve afectado por este fenómeno.		
Causas		
Directa: Principalmente provocadas por el exceso de agua en el terreno que asciende por los muros por capilaridad. Otra de las causas por la que puede producirse son la presencia de lluvias en el terreno, falta de drenaje y la ausencia de impermeabilización. Indirectas: La mejor manera de aislar la edificación es evitar futuras lesiones en el proyecto, y prever así, de barreras y tratamientos de cortes en la ascensión de agua por capilaridad.		
Propuesta de intervención		
Para la reparación de la lesión repicaremos y eliminaremos los enlucidos de mortero y las pequeñas piedras partidas propias del desprendimiento. Una vez limpiada la zona, volver a enlucir y sustituir las piedras deterioradas mediante mortero de cal para unir las. Para la reparación de las causas se aconseja la colocación de un drenaje perimetral y la reparación de la cubierta.		
Mantenimiento		
Realizar inspecciones visuales periódicas de las diferentes erosiones mecánicas, controlando las propias erosiones y la aparición de las nuevas, sin dejar de banda el estado de conservación de las mismas.		

FICHAS PATOLOGIAS			
Ciudad: Canet lo Roig		  	
CP: 12350			
Lesión: Suciedad			
Localización: Muros			
Tipología de la lesión			
Física	Mecánica		Química
Suciedad			
Situación			
Intradós	Extradós		
Pre-diagnosis			
<p>La suciedad es una lesión que no conlleva peligro estructural, estas lesiones no son progresivas. Solo afectan al ámbito estético.</p>			
Daño			
<p>Lesión aparecida en las superficies normalmente de los paramentos por partículas orgánicas o inorgánicas que pueden encontrarse en el aire que rodea los edificios y que son susceptibles de depositarse en ellos, bien por gravedad, bien por efectos foréticos.</p>			
Defecto			
<p>Error en el mantenimiento, la falta de este permite que este fenómeno por el paso del tiempo vaya acentuándose haciéndose más visible al ojo humano.</p>			
Efecto			
<p>Debido a la textura superficial condiciona la interacción agua-fachada, no sólo por su porosidad y coeficiente de absorción, sino, sobre todo, por su rugosidad, facilitando la aparición de manchas y chorretones en la superficie del muro que afean la estética final del paramento que se ve afectado por este fenómeno.</p>			
Causas			
<p>Directas: Las causas son los agentes externos con partículas de contaminación en suspensión que según como actúan se determinan dos tipos de suciedad: -Suciedad por depósito, que se produce por la simple acción de la gravedad de partículas. -Suciedad por lavado superficial, que es el producido por partículas que ensucian penetrando en el poro superficial del material por acción del agua de lluvia. Indirectas: Podemos constatar que no existe mala ejecución en los cerramientos de los muros verticales, y es de normalidad la lesión.</p>			
Propuesta de intervención			
<p>Para esta lesión es aconsejable evitar las limpiezas con productos químicos, analizando la reacción de los protectores empleados. Se propone una limpieza con agua limpia caliente, proyectada a presión para extraer los depósitos de partículas adheridas a los poros del revestimiento del muro.</p>			
Mantenimiento			
<p>Realizar inspecciones visuales periódicas de los diferentes paramentos de la edificación, para detectar en el tiempo, posibles defectos de construcción que provoquen la suciedad localizada o bien realizar trabajos de limpieza puntuales.</p>			

FICHAS PATOLOGIAS				
Ciudad: Canet lo Roig				
CP: 12350				
Lesión: Fisura				
Localización: Muros				
Tipología de la lesión				
Física	Mecánica	Química		
	Fisuras			
Situación				
Intradós		Extradós		
Pre-diagnóstico				
Este tipo de lesión no tiene carácter estructural. Se recomienda algún sistema para detectar movimientos, con el objeto de controlar si la fisura está estabilizada o no.				
Daño				
Lesión aparecida en forma de fisura longitudinal en paramentos interiores y exteriores.				
Defecto				
Errores de proyecto, normalmente de diseño constructivo, que facilitan la aparición de fisuras en los muros.				
Efecto				
El fallo del terreno para poder absorber las cargas de la cimentación es transmitido a la estructura produciendo fisuras que con el paso del tiempo ponen en peligro la estabilidad del elemento.				
Causas				
Directas: el asentamiento diferencial del terreno es posible la principal causa, ya que esta afecta a la estructura del edificio provocando unas tensiones y deformaciones de los materiales que puede resistir sin fisurarse. Indirectas: mala construcción de los paramentos o mala calidad de los materiales empleados en la construcción.				
Propuesta de intervención				
Para actuar sobre las fisuras se propone la colocación de testigos, luego con la fisura estabilizada se procederá al relleno. Para ello, y teniendo en cuenta el importante espesor de este tipo de cerramientos, deberemos realizar un saneado profundo de la fisura, incluso con aire a presión, y la abertura de orificios para facilitar la limpieza e inyección de la lechada.				
Mantenimiento				
Realizar inspecciones visuales periódicas en los diferentes muros, controlando la aparición de nuevas fisuras o movimientos en las fisuras conocidas.				

FICHAS PATOLOGIAS		
Ciudad: Canet lo Roig		 
CP: 12350		
Lesión: Rotura de la cúpula		
Localización: Cúpula y cubierta		
Tipología de la lesión		
Física	Mecánica	Química
	Rotura	
Situación		
Intradós	Extradós	
Pre-diagnos		
Patología de gran peligro estructural si no se trata a tiempo, ya que si no se realiza ninguna actuación el desprendimiento de las piezas será mayor.		 
Daño		
Lesión aparecida en forma de desprendimiento por parte de los elementos que conforman la cúpula y otras zonas de la cubierta.		
Defecto		
Errores de proyecto, un mal cálculo del dimensionado de la cimentación o de la tipología del terreno.		
Efecto		
El fallo del terreno para poder absorber las cargas de la cimentación es transmitido a la estructura produciendo grietas que con el paso del tiempo ponen en peligro la estabilidad del elemento. Esta estabilidad se ve comprometida viéndose repercutida en la envolvente superior de la edificación. Produciéndose el colapso y su posterior desprendimiento.		
Causas		
Las posibles causas son la expansión del terreno, empuje horizontal del terreno y erosión del terreno adyacente. Todo ello acaba repercutiendo en los muros que soportan la cúpula y la cubierta.		
Propuesta de intervención		
Reparación de la lesión: tanto por el desplazamiento de las piezas de la cúpula tendrán que ser sustituidas las piezas rotas y las que ya no se encuentran en su lugar, por unas piezas nuevas. Tanto las tejas como las rasillas que componen la cúpula. Reparación de la causa: para esta lesión se aconseja un correcto mantenimiento y control visual del elemento constructivo.		
Mantenimiento		
Realizar inspecciones visuales periódicas de la estructura de la cúpula, controlando la aparición de nuevos desprendimientos. En su aparición reparar de inmediato y evitar males mayores.		

FICHAS PATOLOGIAS		
Ciudad: Canet lo Roig		 
CP: 12350		
Lesión: Erosión		
Localización: Muros		
Tipología de la lesión		
Física	Mecánica	Química
Erosión	Erosión	Erosión
Situación		
Intradós		Extradós
Pre-diagnosís		
Patología con leve peligro estructural. Estas erosiones son progresivas y generalmente solo afectan al ámbito estético.		 
Daño		
Erosión tanto mecánica, química como física que ocasiona la pérdida de material superficial de un elemento constructivo debido a dichas acciones que actúan sobre este.		
Defecto		
Errores en el proyecto, por una mala elección de los materiales que conforman los elementos o por una mala ejecución.		
Efecto		
La acción conjunta de diversos agentes exteriores y de las características fisicoquímicas de los propios materiales ocasiona una destrucción o alteración de la superficie de los materiales que constituyen la capa exterior de los cerramientos.		
Causas		
Directas: las causas pueden ser agentes y factores externos con el uso de las personas hacen en el edificio, impactos, rozamiento de objetos, elementos climatológicos. Indirectas: debido a la antigüedad de la edificación, no se puede relacionar una causa a ciencia cierta, pudiéndose llegar a relacionar con las calidades de los elementos constructivos y una mala ejecución.		
Propuesta de intervención		
Reparación de la lesión: Para llevar a cabo una actuación en la erosión que padecen los elementos constructivos, se realizará la sustitución de las piezas afectadas o bien se actuará un tratamiento adecuado que permita una mayor resistencia a los ataques recibidos. Reparación de la causa: Para la lesión se aconseja evitar las limpiezas con productos abrasivos y químicos, analizar la reacción de los productos empleados y no sustituir los elementos sin tomar la solución técnica idónea.		
Mantenimiento		
Realizar inspecciones visuales periódicas de las diferentes tipologías de erosiones, tanto mecánicas, físicas como químicas, presentes en la edificación, controlando estas y la aparición de nuevas, sin dejar de lado, el aspecto estético de la edificación.		

FICHAS PATOLOGIAS		
Ciudad: Canet lo Roig		 
CP: 12350		
Lesión: Vegetación		
Localización: Cubierta		
Tipología de la lesión		
Física	Mecánica	Química
		Organismos
Situación		
Intradós	Extradós	
Pre-diagnosis		
Patología que puede conllevar a un peligro estructural importante. Ya que con sus raíces pueden llegar a ocasionar graves daños en tejas y rasillas que conforman cúpula y cubierta.		 
Daño		
Esta lesión incurre en el asentamiento de organismos vivos en las fachadas y cubiertas de la edificación, en situación activa o pasiva, produciendo lesiones en los materiales constructivos.		
Defecto		
La dejadez en el mantenimiento ha permitido la proliferación de elementos vegetales en la edificación. Tanto interiormente como exteriormente.		
Efecto		
La falta de mantenimiento permite la proliferación de elementos vegetales en la edificación que con sus raíces son capaces de penetrar en los elementos constructivos, consiguiendo su deterioro hasta el punto de poner en peligro la estabilidad de la edificación.		
Causas		
Directas: se trata de una lesión provocada por organismos vivos, el ataque consiste en perforaciones producidas por las raíces en los elementos constructivos, haciendo perder masa a dichos elementos. Indirectas: Aparecen como causa del mal estado de conservación de la edificación ya que genera las condiciones favorables para el desarrollo de estos organismos.		
Propuesta de intervención		
Reparación de la lesión: Se pueden reparar o sustituir ocasionalmente pero lo aconsejable sería la eliminación de todos los elementos vegetales y un buen lavado de la zona que conforma la superficie de los muros y tejas afectadas, con productos no agresivos. Reparación de la causa: para esta lesión se aconseja evitar las limpiezas con productos abrasivos y químicos, analizar la reacción de los productos empleados y no sustituir los elementos sin tomar la solución técnica más idónea.		
Mantenimiento		
Realizar inspecciones visuales periódicas de la edificación. Controlando la aparición de elementos vegetales, ya que ninguna medida de protección puede impedir su proliferación.		

FICHAS PATOLOGIAS			
Ciudad: Canet lo Roig CP: 12350 Lesión: Parcheado Localización: Muros			
Tipología de la lesión			
Física	Mecánica	Química	
	Tensiones		
Situación			
Intradós		Extradós	
Pre-diagnosís			
Patología que puede conllevar un daño estructural debido a su mayor rigidez con respecto a mortero con una base de cal.			
Daño			
Esta lesión incurre en las tensiones producidas por este tipo de mortero en combinación con morteros de tipo tradicional, debido a su menor flexibilidad.			
Defecto			
Errores en el proyecto de restauración llevados a cabo, por una mala elección de los materiales que se han usado para subsanar problemas anteriores.			
Efecto			
La combinación de este tipo de mortero con una base cementosa con morteros tradicionales se vuelve incompatible debido a su rigidez que produce unas tensiones transmitidas a la estructura. Este puede producir fisuras, grietas y condensación de vapor de agua interior.			
Causas			
La inexistencia de un Plan Director del edificio ha desencadenado en una mala elección de materiales y técnicas para su restauración o reparación de elementos puntuales, pudiendo desencadenar en una patología mucho peor.			
Propuesta de intervención			
Para actuar sobre las zonas de actuación se propone el rellenado de la zona con morteros con base de cal. Para ello, y teniendo en cuenta el importante espesor de este tipo de cerramientos, deberemos realizar un saneado profundo de las zonas parcheadas, incluso con aire a presión, y la abertura de orificios para facilitar la limpieza e inyección de la lechada de mortero de cal.			
Mantenimiento			
Realizar inspecciones visuales periódicas de las diferentes tipologías de patologías, tanto mecánicas, físicas como químicas, presentes en la edificación, controlando estas y la aparición de nuevas, sin dejar de lado, el aspecto estético de la edificación.			

FICHAS PATOLOGIAS				
Ciudad: Canet lo Roig				
CP: 12350				
Lesión: Desconchado				
Localización: Muros				
Tipología de la lesión				
Física	Mecánica	Química		
	Desprendimiento			
Situación				
Intradós Extradós				
Pre-diagnosis				
El desprendimiento del revestimiento en los paramentos no conlleva ningún peligro estructural inmediato, pero se recomienda la actuación inmediata para su reparación.				
Daño			Pérdida de revestimiento por el desprendimiento del enlucido de los paramentos vertical tanto exterior como interiormente.	
Defecto			La dejadez en el mantenimiento ha permitido que esta lesión se haya extendido por una parte importante del muro.	
Efecto			Debido a la falta de elementos que impidan el paso del agua facilita la aparición de manchas y desconchados en la superficie del muro que afean la estética final del paramento que se ve afectado por este fenómeno.	
Causas			Directas: Pérdida de adherencia del revestimiento del enlucido por el paso del tiempo, originado por la humedad, cambios de temperatura, grietas, fisuras, pérdidas de las propiedades del material,... Posible evolución: si no se actúa sobre este tipo de lesión puntual y las causas que la originan, se irá perdiendo gradualmente el resto del material de revestimiento por desprendimiento del material del muro.	
Propuesta de intervención			Reparación de lesión: En el caso de la pérdida de revestimiento de los paramentos verticales se procederá a una limpieza superficial, haciendo desprender partículas que no estén totalmente adheridas al elemento. Posteriormente se aplicará una capa de mortero de cal. Reparación de la causa: Es un tipo de lesión provocada por una causa sobre la cual solo se pueden realizar trabajos de mantenimiento, ya que no se puede actuar en el paso del tiempo y en los agentes climatológicos que afectan a la edificación.	
Mantenimiento			Realizar inspecciones visuales periódicas en los diferentes elementos, controlando la aparición de nuevos desprendimientos y si se realizará la reparación puntual para evitar que aumente la gravedad de esta o que aparezcan otras lesiones de éste tipo.	

FICHAS PATOLOGIAS			
Ciudad: Canet lo Roig			
CP: 12350			
Lesión: Desplome			
Localización: Muros			
Tipología de la lesión			
Física	Mecánica		Química
	Tensiones		
Situación			
Intradós	Extradós		
Pre-diagnosis			
<p>Patología con gran peligro estructural, este tipo de patologías acaban afectando a otros elementos estructurales. Se ha de colocar algún sistema para detectar posibles movimientos.</p>			
Daño			
<p>Lesión aparecida en forma de grieta longitudinal en paramentos , tanto exterior como interiormente. Provoca una inclinación importante del paramento, en este caso hacia el exterior.</p>			
Defecto			
<p>Errores de proyecto, un mal cálculo del dimensionado de la cimentación o de la tipología del terreno.</p>			
Efecto			
<p>El fallo del terreno para poder absorber las cargas de la cimentación es transmitido a la estructura produciendo grietas que con el paso del tiempo ponen en peligro la estabilidad del elemento.</p>			
Causas			
<p>Las posibles causas son la expansión del terreno, empuje horizontal del terreno y erosión del terreno adyacente.</p>			
Propuesta de intervención			
<p>Considerando que ya ha sido reparada la causa que ha provocada esta patología se procederá a la colocación de testigos. Posteriormente se realizara una limpieza de la misma y se colocarán grapas de acero inoxidable para una posterior inyección de mortero de reparación sin retracción.</p>			
Mantenimiento			
<p>Realizar inspecciones visuales periódicas en los diferentes muros y paredes de la edificación. Controlando la aparición de nuevas grietas o movimientos de grietas conocidos que pueden llegar a provocar estos desplomes. Posteriormente, actuar sobre estas para evitar males mayores.</p>			

4.PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

1. Memoria descriptiva del proyecto de restauración
2. Presupuesto

4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

4.1.1 Trabajos previos.

El estudio de la Edificación, a la hora de su restauración, debe tener una partida bien definida del elemento o elementos que van a ser sometidos a la intervención y para lo cual han de darse los pasos básicos precisos antes de iniciar la actuación.

Dicho estudio recogerá el máximo número de datos de las Patologías existentes, documentada con reportaje fotográfico e informes técnicos, lo cual justificara la existencia de un Plan Director del edificio donde quedará reflejado el plan de trabajos tanto técnicos como de especialistas, bajo la responsabilidad de un técnico de grado superior, Arquitecto, auxiliado por Laboratorios oficiales.

El Plan Director de la edificación debe contener básicamente tres capítulos vitales, como son los que se citan a continuación:

- Investigación Histórica y Técnica
- Diagnosís de daños y causas
- Proyecto de intervención general

Se procede el trabajo levantando de planos de la situación actual en la que se encuentra la edificación, mediante un sistema de Fotogrametría, para poder ubicar en ellos todas las anomalías que presente.

Se analizará la influencia de las condiciones meteorológicas de la zona donde está ubicado el edificio, se realizará un estudio de la evolución de los materiales y se comparara con los materiales primitivos, las propiedades físico-químicas de las zonas dañadas.

Una vez realizados todos los trabajos previos de estudio y ensayos necesarios de la edificación procedemos al comienzo de los trabajos de restauración in situ.

4.1.2 Medidas de seguridad

Primeramente se procederá al vallado perimetral de seguridad de la obra, así como dotarla de todos los medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos, como luz, agua, vestuarios, botiquín,...

4.1.3 Apuntalamineto

Los trabajos empezaran con el apuntalamiento necesario en el muro este, debido al desplome que sufre, todo esto para salvaguardar la integridad y seguridad tanto del edificio como trabajadores. Se colaran varios puntales metálicos inclinados que descansaran sobre durmientes de madera o losas de hormigón construidas a ex profeso, pero en cualquier caso el extremo de los puntales en contacto con el muro será un arrastre que reparta convenientemente la carga, empacándose con piezas de madera y un material terso y suave que proteja la superficie del muro, para así evitar que estos elementos se recalquen en el muro. Esto permitirá trabajar con un grado alto de seguridad en la corrección de la principal causa que ha provocado la mayoría de patologías, el asiento diferencial de la cimentación. (En el apartado anexos se ha

insertado una guía de operaciones de apuntalamiento donde se puede encontrar una gran variedad de información relacionada con el tema). Como se ha comentado anteriormente ante la falta de ensayos, estudios y catas realizados para la obtención de la principal causa del desplome, se achaca a un asiento diferencial sufrido por la cimentación.

4.1.4 Trabajos en la cimentación

Para salvaguardar la edificación de posibles nuevas patologías sufridas por este asiento diferencial se procederá a reforzarla mediante inyección la cimentación. Este tipo de actuaciones son muy delicadas y de mucho riesgo, por lo que deben estar completamente justificadas y documentadas. Se deberá haber realizado anteriormente un estudio y un análisis de las lesiones además de un informe de diagnóstico en el que se incluirá la elección de la solución adoptada. Se realizará a presión con una lechada o mortero de cemento que nos permitirá mejorar la cimentación. Esta intervención tendrá como objetivo eliminar o controlar las causas que originan las lesiones y detener las deformaciones aparecidas en la edificación. La inyección necesita espacios comunicados para poder progresar, por lo que sólo es posible en macizos de cimentación, echo frecuente en cimentaciones constituidas por mampostería en seco, que como mucho pueden llegar a tener un aglomerante de muy baja dosificación (este se supone que es el caso estudiado).

Tiene un único inconveniente al tratarse de una operación realizada a ciegas, la de no inyectar correctamente toda la masa, por lo cual deberemos extraer testigos para su comprobación. Previamente deberemos reconocer el cimientado así como el terreno que lo rodea, para llegar a evitar la pérdida del material inyectado debido a la permeabilidad del terreno.

4.1.5 Atirantado de los paramentos

Subsanado el asiento diferencial , se procederá al atirantado de los muros para absorber las deformaciones de las paredes y los esfuerzos horizontales que puedan llegar a provocar los arcos o estructuras de cubierta sobre ellos.

Se realizará mediante unos anclajes atornillados a las paredes para recoger todas las tensiones en las paredes, y los tirantes, que las contrarrestarán trabajando a tracción.

Se roscará la extremidad del tirante sobre la pieza de reparto tuerca y contratuerca dispuesta. Esto es lo más fácil y frecuente. El bloqueo de seguridad de las tuercas se consigue con grapillas, arandelas dobladas, fileteados deformables, adhesivos e incluso puntos de soldadura.

Para que la reparación se eficaz, la otra extremidad de cada tirante- extremidad “de pie”- debe quedar eficaz y definitivamente retenida por el elemento firme elegido o preparado, cuyas particulares características constructivas impondrán el procedimiento de anclaje o lo condicionarán fuertemente.

4.1.6 Eliminación de elementos vegetales

A continuación se procederá a la eliminación de todos los elementos vegetales que se encuentran asentados en la edificación. Esta patología es debida a la porosidad y humedad de las zonas donde aparece, así como en la acumulación de tierra. Se procederá a la limpieza y eliminación de todas ellas, seguida de un tratamiento superficial que evite el que se vuelvan a dar, además de la anulación de la posible humedad, eliminación de plataformas horizontales y rincones y, sobre todo, alisamiento e impermeabilización de la superficie afectada. Una vez subsanada la patología será muy importante un correcto mantenimiento para evitar la proliferación de nuevas plantas que con sus raíces atacan elementos constructivos.

4.1.7 Trabajos de consolidación y reparación en paramentos

Una vez asegurada la causa que ha permitido la aparición de la mayoría de patologías se procederá a la reparación de grietas y fisuras. Podemos decir que estas patologías son las heridas provocadas por una causa (asiento diferencial) a las que hay que tratar para evitar su avance. Para corregir la carencia se procederá al sellado o rellenado del vacío y se desaconseja el cosido o grapado de las lesiones (para evitar la aparición de nuevas tensiones).

La intervención mínima será el sellado superficial de la grieta o fisura en sus caras externas, lo que tendrá un efecto de protección contra el paso de agua y otros elementos agresivos a su interior. En el sellado de fisuras se realizará primeramente una limpieza de la zona y posteriormente se aplicará una lechada de mortero de cal. En el caso de las grietas comenzaremos con un saneado profundo de la zona, incluso con aire a presión, y la abertura de orificios para facilitar la limpieza e inyección de la lechada de mortero de cal. Estos trabajos también se realizarán para la reparación de las grietas que se encuentren en los sillares de las esquinas. Se revisará el deterioro y estado general del llagueado de los sillares, efectuando la restauración del mismo. Se rasará la junta hasta encontrar material estable y posteriormente se soplará con aire a presión, para acabar con un relleno de lechada de mortero de cal.

En el caso de la aparición de roturas en los mampuestos se procederá a su reposición.

Estas acciones se llevarán a cabo tanto en el interior como en el exterior del muro.

Posteriormente procederemos a un repicado de las zonas enlucidas donde se observe semidesprendimientos o craquelados, se saneará con aire a presión y se procederá a enlucir de nuevo con mortero de cal todas las zonas afectadas de abajo hacia arriba. También se procederá a sanear todas las zonas afectadas por suciedad y humedad de escorrentía, para ello realizaremos una limpieza química. Se utilizará ácido clorhídrico pulverizado, cepillado y finalmente lavado para asegurar que no han quedado rastros del disolvente en los poros superficiales del cerramiento.

4.1.8 Actuación cúpula y cubierta

Una vez realizados todos estos trabajos ya nos podremos centrar en la reparación de la cúpula.

Para ello empezaremos desmontando los elementos que se encuentren sueltos o puedan llegar a desprenderse para seguir con la reparación de fisuras y grietas que puedan haber aparecido en la cúpula. Para terminar con la reconstrucción de la cúpula de forma tradicional. Se usará un mortero de yeso para el agarre de los ladrillos macizos que conforman la cúpula y las tejas se colocarán de la misma forma en que estén colocadas (se desconoce en estos momentos si están colocadas sobre rastreles de madera o directamente sobre las rasillas). De igual forma se reparará las zonas de cubierta a dos y tres aguas que se encuentran desprendidas. Se repasará toda la cubierta y cúpula para cambiar piezas de tejas que se encuentren en mal estado y no puedan cumplir su papel de aislamiento, recordando que todos estos trabajos se deberán realizar de forma tradicional. Se intentará recuperar todas las tejas y ladrillos macizos posibles para su reutilización en el edificio.

4.1.9 Trabajos para prevención de humedad por capilaridad

Tanto en el interior como en el exterior se procederá a realizar una zanja en contacto con el muro de 25 cm de ancho por unos 50 cm de profundo y posteriormente rellena de gravilla para una mejor ventilación y secado de la humedad por capilaridad que recibe la cimentación y posteriormente transmite al muro. Con esto se pretende eliminar toda la humedad que presenta la edificación en su parte inferior.

4.1.10 Sustitución de la puerta de entrada

Finalmente restituiríamos la puerta que da acceso al interior del edificio y daríamos por terminada la primera actuación o la que salvaguardaría la integridad del edificio.

Una vez finalizados los primeros trabajos para salvaguardar la integridad física de la edificación se procedería en una segunda fase a trabajos en el interior para recuperar el acabado final de los paramentos, altar, suelo y cúpula. Trabajo que correría a cabo por especialistas en restauración, debido a los pocos vestigios que quedan de las pinturas originales en las paredes de la Ermita, el mal estado en que se encuentra el altar así como las piezas del suelo.

4.2 PRESUPUESTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

1.1 Actuaciones previas

1.1.1 E29SVX030	ud	Estudio geotécnico de solar de 500 a 1.000 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de dos ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe.			
		Total ud	1,000	2.038,64	2.038,64

1.1.2 R02A260	m2	Informe del estudio de las estratigrafías verticales en un inmueble de carácter histórico, con la finalidad de determinar la evolución de las diferentes estructuras constructivas y las modificaciones sufridas, con una cronología de las mismas. Incluye memoria de los trabajos realizados, documentación fotográfica y planimétrica y aproximación cronológica. Por duplicado, siendo una copia para la entidad contratante y otra para el arqueólogo director de los trabajos.			
		Total m2	5,000	649,93	3.249,65

1.1.3 R12ME050	ud	Reportaje fotográfico realizado con luz infrarroja de 1 carretes fotográficos a color de 36 fotografías y su revelado en papel mate en dimensiones de 18x24 cm. encuadradas, y seriadas para la correcta identificación de todos los detalles pictóricos, así como sus dimensiones, posicionamiento real y relativo con detalle del estado de capas pictóricas, capas de recubrimiento, catas, etc, realizado mediante tomas de conjunto, y detalles que el especialista estime conveniente. El reportaje formará parte de la memoria de restauración de la pintura mural, una vez eliminadas las capas de recubrimiento, como estado primitivo, y se completará con otras series del estado restaurado.			
		Total ud	1,000	1.078,01	1.078,01

1.1.4 R12ME010.01	ud	Memoria del estado del muro y documentación de las pinturas ornamentales a partir de reportaje fotográfico.			
		Total ud	1,000	155,38	155,38

1.2 Actuación cimentación

1.2.1 E02EM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Superficie	Alto	Subtotal	
		Excavación zanja	16,000	1,000	1,000	16,000	
		Excavación zanja	12,500	1,000	1,000	12,500	
		Excavación zanja	12,500	1,000	1,000	12,500	
		Excavación zanja	12,000	1,000	1,000	12,000	
		Total m3			53,000	13,29	704,37

1.2.2 E02RP020	m2	Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y batches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
		Refino bordes cimentacion	1	16,000	1,000	16,000	
		Refino bordes cimentacion	1	12,500	1,000	12,500	
		Refino brodes cimentación	1	12,000	1,000	12,000	
		Refino bordes cimentación	1	12,500	1,000	12,500	
		Total m2			53,000	4,49	237,97

1.2.3 R05C010	ud	Implantación de equipo necesario para inyecciones de mortero u hormigón, a una distancia de almacén, de 25 km. (ida), comprendiendo, revisión y puesta a punto de la maquinaria, estudio de adecuación de las misma, carga y transporte al lugar de trabajo, primera implantación, mantenimiento, y traslado al lugar de origen.			
		Total ud	1,000	884,36	884,36

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.2.4 R05C020	m3	Inyección de mortero expansivo de alta resistencia inicial sobre muros o fábricas, en estado de conservación regular, comprendiendo, limpieza a presión con chorro de aire, y agua de la zona a tratar, enmasillado completo superficial de las juntas colindantes con pasta de yeso negro y masilla tixotrópica, secado, colocación de boquillas de inyección sobre el enmasillado y relleno de mortero de cemento portland CEM II/B-P 32,5 N, arena de granulometría 0/3 lavada y aditivo expansivo fluido que le confiere alta resistencia inicial de 100 kg/cm2 a flexotracción y 700 kg/cm2 a compresión, de dosificación 1/2, confeccionado mecánicamente, mediante mezcla del aditivo disuelto en agua en proporción 8/1 (3,5 l. de agua por 25 kg de aditivo), mediante inyección, a presión de manera que se colmaten las oquedades y espacios vacíos, posterior desenmasillado arrancando la película desmoldeante, eliminación de yeso y limpieza, incluso medios de elevación carga y descarga, plataforma de trabajo, retirada de escombros y limpieza, considerando un grado de dificultad normal, sin incluir implantación del equipo.			
		Total m3	6,000	931,01	5.586,06
1.2.5 U02LF010	m3	Material filtrante en formación de dren, compuesto por árido rodado clasificado < 25 mm., colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado.			
		Total m3	53,000	25,34	1.343,02
1.2.6 A04TS040	m2	Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio estabilizador exterior de fachadas (cuando se elimina el interior del inmueble) mediante sistema de perfiles resistentes MK-II (úes de acero con alma aligerada), cajas de conexión de los perfiles, diagonales y otros accesorios. Para alturas mayores de 6 m., y p.p de medios auxiliares y medios de elevación. Sin incluir contrapeso o lastre de hormigón para sujeción y estabilización del andamio.			
		Total m2	48,000	45,19	2.169,12
1.3 Atirantado					
1.3.1 TC	uds	Taladros en contrafuertes, mediante martillo perforador broca con punta de rubí de 7cm de diámetro, incluso replanteo de taladro, limpieza y retiradas escombros.			
		Total uds	8,000	88,91	711,28
1.3.2 E04AP020.01	ud	Placa de reparto de acero 400s S-275JR para refuerzo y tensiones de contrafuertes , de dimensiones 30x30x2 cm., i/ taladro central, colocada. Según normas MV y EHE.			
		Total ud	8,000	21,79	174,32
1.3.3 R06AT070	ud	Tirante metálico de acero roscado Gewi-500 de 16 mm. de diámetro nominal y 15 m. de longitud y 2 mecanismos de tesado, hexagonales, para accionamiento con llave dinamométrica, según coeficiente de trabajo previsto, colocado según planos de detalle, incluso cortes, tuerca de tesado a doble rosca para seguridad, sin valorar placas de anclaje.			
		Total ud	4,000	579,60	2.318,40
1.3.4 R10GH010.01	m3	Inyección de lechada de mortero de cal sobre muros o fábricas, en estado de conservación malo, comprendiendo: limpieza a presión con chorro de aire, y agua de la zona a tratar, enmasillado completo superficial de las juntas colindantes con pasta de yeso negro y masilla desmoldeable, secado, colocación de boquillas de inyección sobre el enmasillado y relleno de lechada mediante inyección, a presión de manera que se colmaten las oquedades espacios vacíos, posterior desenmasillado arrancando la película desmoldeante o yeso y limpieza, incluso medios de elevación carga y descarga, plataforma de trabajo, retirada de escombros y limpieza, considerando un grado de dificultad normal.			
		Total m3	0,045	106,34	4,79
1.4 Operaciones limpieza					
1.4.1 R10LD030	m2	Limpieza de fachada de fábrica de mampostería en estado de conservación regular, mediante la aplicación con cepillos de raíces de una solución jabonosa neutra, en proporción 60/5 en agua destilada y amoníaco hasta disolver la costra de suciedad superficial, comenzando por las partes altas en franjas horizontales completas, limpiando con agua abundante los detritus que se acumulen en las zonas inferiores y en vuelos, cornisas y salientes, considerando un grado de dificultad normal.			
		Total m2	205,000	17,11	3.507,55

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.4.2 R10LD040	m2	Limpieza de fachada de fábrica de cantería en estado de conservación regular, mediante la aplicación con cepillos de raíces de una solución jabonosa neutra, en proporción 60/5 en agua destilada y amoníaco hasta disolver la costra de suciedad superficial, comenzando por las partes altas en franjas horizontales completas, limpiando con agua abundante los detritus que se acumulen en las zonas inferiores y en vuelos, cornisas y salientes, considerando un grado de dificultad normal.			
		Total m2	40,000	17,31	692,40
1.4.3 R10LE030	m2	Limpieza de pintadas, acrílicas, barnices etc. de fachada de fábrica de mampostería en estado de conservación regular, mediante aplicación en superficie de decapante mordiente, a base de mezcla de componentes orgánicos, aplicado con brocha o a pistola, a temperatura ambiente dejándolo en contacto con la superficie a decapar de 5-10 minutos incluso aclarado con agua abundante, limpieza y retirada de detritus, afectando a todos los elementos salientes contenidos en dicha proyección, considerando un grado de dificultad normal.			
		Total m2	5,000	21,06	105,30
1.4.4 R10TL030	m2	Eliminación manual de la costra biogénica mediante tratamiento biocida (fungicida-algicida) superficial adecuado para la destrucción y prevención de proliferación de nuevas colonizaciones de algas, líquenes, mohos y microorganismos varios sobre los soportes pétreos mediante una primera aplicación en superficie con pulverizador air-less de antiséptico tipo: pentaclorofenato sódico acuoso, o disolución de aldehído fórmico al 1% y una segunda aplicación preventiva de amonio cuaternario en disolución hidroalcohólica al 3-5% con pulverizador o a brocha haciendolo penetrar por los intersicios, y con un rendimiento no menor a 0,25 l/m2. Retirando posteriormente de forma manual los detritus biológicos secos.			
		Total m2	8,000	9,67	77,36

1.5 Actuación fachada

1.5.1 Reparación sillar

1.5.1.1 R10GG140 m3 Inyección de lechada de cal hidráulica con carga de árido impalpable y una pequeña adición de resina acrílica en emulsión que favorece la adherencia, sobre fisuras o grietas, comprendiendo, limpieza de la zona a tratar, enmasillado completo superficial de las juntas colindantes con masilla tixotrópica, secado, colocación de boquillas de inyección sobre el enmasillado y relleno de lechada mediante inyección, a baja presión de manera que se colmaten las oquedades espacios vacíos, posterior desenmasillado arrancando la película desmoldeante, eliminación de restos y limpieza, incluso medios de elevación carga y descarga, plataforma de trabajo, retirada de escombros y limpieza, sin incluir implantación del equipo. Los trabajos serán realizados por especialistas restauradores.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	0,400	0,040	0,500	0,008
			Total m3	0,008
				701,74
				5,61

1.5.1.2 R11JS010 m2 Desengrasado de juntas de fábrica de piedra en fachadas, en las que previamente se ha eliminado el mortero disgregado, y están libres de detritus y polvo, a fin de prepararlas adecuadamente para el posterior rejuntado, de manera que el nuevo mortero de juntas agarre convenientemente, y queden definitivamente éstas selladas. Se realizará mediante la aplicación en sus caras interiores de disolventes del tipo tricloroetileno, o Alcohol etílico, un vez limpiadas las juntas en una profundidad de 2 a 3 cm. y asegurado que no existen yesos en las mismas se procederá al rejuntado. Estos trabajos serán realizados por especialistas restauradores, y no se consentirá la utilización de mano de obra menor calificada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
limpieza piezas	105	0,300	0,300	9,450
limpieza piezas	51	0,300	0,300	4,590
limpieza piezas	53	0,300	0,300	4,770
limpieza piezas	14	0,300	0,300	1,260
			Total m2	20,070
				2,48
				49,77

1.5.2 Reparación grietas

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.5.2.1 R06PM220	m2	Retacado y saneado general superficial de fábrica existente en muros de fachada, de mampuestos de pedernal con aparejo original, sentada con mortero bastardo de dosificación 1/1/7 (M-40 b), incluso demolición y picado de las zonas deterioradas o erosionadas que a juicio de la D.F. deban restaurarse, con entresacado de piezas deterioradas y su sustitución, replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, rípiados y limpieza. Medida la superficie de fachada deduciendo todos los huecos.			
		Total m2	2,500	13,80	34,50
1.5.2.2 R10GG140	m3	Inyección de lechada de cal hidráulica con carga de árido impalpable y una pequeña adición de resina acrílica en emulsión que favorece la adherencia, sobre fisuras o grietas, comprendiendo, limpieza de la zona a tratar, enmasillado completo superficial de las juntas colindantes con masilla tixotrópica, secado, colocación de boquillas de inyección sobre el enmasillado y relleno de lechada mediante inyección, a baja presión de manera que se colmaten las oquedades espacios vacíos, posterior desenmasillado arrancando la película desmoldeante, eliminación de restos y limpieza, incluso medios de elevación carga y descarga, plataforma de trabajo, retirada de escombros y limpieza, sin incluir implantación del equipo. Los trabajos serán realizados por especialistas restauradores.			
		Total m3	1,500	701,74	1.052,61
1.5.3 Reparación fisuras					
1.5.3.1 R06PM220	m2	Retacado y saneado general superficial de fábrica existente en muros de fachada, de mampuestos de pedernal con aparejo original, sentada con mortero bastardo de dosificación 1/1/7 (M-40 b), incluso demolición y picado de las zonas deterioradas o erosionadas que a juicio de la D.F. deban restaurarse, con entresacado de piezas deterioradas y su sustitución, replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, rípiados y limpieza. Medida la superficie de fachada deduciendo todos los huecos.			
		Total m2	22,000	13,80	303,60
1.5.3.2 R10GS030	m2	Sellado de fisuras y grietas generalizadas en fábrica de mampostería, con mortero de cal de dosificación 1/2 color natural, incluso muestras de acabado, color y textura a elegir, previa eliminación de restos de mortero existente con aire a presión, a continuación se inyectará a pistola el mortero preparado rellenando hasta enrase, eliminando las rebabas de mortero y limpieza de la superficie a medida que se realiza el sellado.			
		Total m2	22,000	8,29	182,38
1.5.4 Reparación desconchados					
1.5.4.1 R06PM220	m2	Retacado y saneado general superficial de fábrica existente en muros de fachada, de mampuestos de pedernal con aparejo original, sentada con mortero bastardo de dosificación 1/1/7 (M-40 b), incluso demolición y picado de las zonas deterioradas o erosionadas que a juicio de la D.F. deban restaurarse, con entresacado de piezas deterioradas y su sustitución, replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, rípiados y limpieza. Medida la superficie de fachada deduciendo todos los huecos.			
		Total m2	62,000	13,80	855,60
1.5.4.2 E08PFA110.01	m2	Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero bastardo de cal 1/2/6 y arena de río 1/1/6, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, incluso regleado, sacado de aristas, rincones y andamiaje, s/NTE-RPE-5/6, medido deduciendo huecos.			
		Total m2	62,000	10,55	654,10
1.5.5 Reparación parcheado mortero					
1.5.5.1 R03FF120.02	m3	Desmontado de piedra de mampostería, ubicada a una altura máxima menor de 10 m., con recuperación del material desmontado para su restauración o reutilización, con retirada de escombros y carga sin transporte a vertedero.			
		Total m3	5,000	81,97	409,85
1.5.5.2 E06MA020.01	m3	Reconstrucción de muro de mampostería ordinaria de piedra caliza procedentes del derribo, incluidas piezas de nuevo aporte, para revestir recibida con mortero bastardo de cal y cemento 1/2/6 y arena de río en muros hasta 50 cm. de espesor, i/preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6.			
		Total m3	5,000	116,70	583,50

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.5.5.3 E08PFA110	m2	Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero bastardo de cemento CEM II/B-P 32,5 N, cal y arena de río 1/1/6, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, incluso regleado, sacado de aristas, rincones y andamiaje, s/NTE-RPE-5/6, medido deduciendo huecos.			
		Total m2	5,000	10,55	52,75
1.5.5.4 R07S180	m2	Retacado y saneado general superficial de fábrica existente en muros de fachada, de mampuestos de pedernal con aparejo original, sentada con mortero bastardo de dosificación 1/1/7 (M-40 b), incluso demolición y picado de las zonas deterioradas o erosionadas que a juicio de la D.F. deban restaurarse, con entresacado de piezas deterioradas y su sustitución, replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, rípiados y limpieza. Medida la superficie de fachada deduciendo todos los huecos.			
		Total m2	0,500	79,93	39,97
1.6 Actuación cúpula					
1.6.1 Cupula					
1.6.1.1 R03Q020.05	m2	Desmontado de cubierta de teja árabe, a mano, con recuperación de las piezas para posterior uso, a razón de 24-25 ud/m2, considerando un 1% en rotura de las piezas recuperadas, incluso retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero.			
		Total m2	6,000	20,45	122,70
1.6.1.2 R06LT060	m2	Plemería de cúpula, construida con doble ladrillo macizo para revestir con un espesor medido 3 cm ortogonalmente desde el intradós al trasdós, y tomado con mortero de yeso de dosificación 1/4, con juntas de 1 cm., incluso medios de elevación carga, descarga, replanteo, nivelación, parte proporcional de enjarjes con nervaduras, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, sin incluir cimbra, cimbrado y descimbrado ni tratamiento específico de terminación de juntas, construido según NBE-FL-90.			
		Total m2	7,000	111,43	780,01
1.6.1.3 R09TR010.05	m2	Retejado de faldón de cubierta menor de 20 m., a canal y cobija, con teja cerámica curva tipo árabe vieja procedentes del desmontado y reposición de las piezas rotas durante las operaciones de desmontado, a razón de 24-25 ud/m2 y recibiendo con mortero mixto de cal 1/1/4 y cemento CEM BL-II/A-L 42,5 R, M-20a (1/8), una de cada 5 hiladas perpendiculares al alero, incluso replanteo, colocación de las tejas con escantillón asentadas sobre torta de mortero comenzando por la línea de alero considerando unas mermas por roturas del 1%, incluso limpieza y regado de la superficie, según NTE/QTT-11.			
		Total m2	10,000	21,36	213,60
1.6.1.4 E08PEM020	m2	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales o inclinados de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.			
		Total m2	7,000	12,50	87,50
1.6.2 Trabajos cubierta inclinada					
1.6.2.1 R06LV200	m3	Bóveda de cañón recto, rebajada, construida en fábrica maciza de ladrillo de tejar tomado con mortero de cal de dosificación 1/4, juntas de 1 cm., incluso medios de elevación carga, descarga, replanteo, nivelación, parte proporcional de mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, sin valorar cimbra, cimbrado y descimbrado ni tratamiento específico de terminación de juntas, construido según NBE-FL-90.			
		Total m3	1,050	632,51	664,14
1.6.2.2 E09CF050	m2	Formación de faldón de cubierta a base de tabicones aligerados de ladrillo cerámico macizoseparados 0,60 m. recibidos con mortero aligerado de yeso y vermiculita expandida G-1, amasado a mano, s/RV-85, maestra superior del mismo mortero, i/arriostamiento transversal cada 2 m. aproximadamente según desnivel, para una altura media de 1 m. de cubierta, p.p. de formación de limas con tabicón H/D, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT, medido en proyección horizontal.			
		Total m2	8,000	270,29	2.162,32

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.6.2.3 E08PEM020	m2	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales o inclinados de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.			
		Total m2	3,500	12,50	43,75
1.7 Acabados					
1.7.1 R10MP050	m2	Restauración de carpintería de madera de pino, comprendiendo: sustitución de elementos deteriorados, mediante desclavado, y o despegado de pieza, posterior rearmado, con sustitución de elementos deteriorados por otros de madera curada o antigua, con ensambles similares a los originales, recuperación de pequeños volúmenes perdidos con masilla especial de madera adherida con adhesivo, tapado de fendas, grietas y agujeros con resina epoxi-madera, lijado general, etc. incluso pequeño material y retirada de escombros.			
		Total m2	4,500	86,53	389,39
1.8 Seguridad y Salud					
1.8.1 Protecciones colectivas					
1.8.1.1 E28PE010	ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.			
		Total ud	1,000	4,06	4,06
1.8.1.2 E28PE020	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.			
		Total ud	1,000	114,77	114,77
1.8.1.3 E28PE050	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.			
		Total ud	1,000	150,10	150,10
1.8.1.4 E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.			
		Total ud	2,000	34,83	69,66
1.8.2 Protecciones individuales					
1.8.2.1 E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	2,46	7,38
1.8.2.2 E28RA060	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	1,45	4,35
1.8.2.3 E28RA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	3,74	11,22
1.8.2.4 E28RA105	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	17,27	51,81
1.8.2.5 E28RA110	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	36,000	2,11	75,96

Suma y sigue ...

34.214,94

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.8.2.6 E28RA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	4,17	12,51
1.8.2.7 E28RC010	ud	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	3,20	9,60
1.8.2.8 E28RC030	ud	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	6,92	20,76
1.8.2.9 E28RC150	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	8,31	24,93
1.8.2.10 E28RM010	ud	Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	9,000	2,50	22,50
1.8.2.11 E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	11,89	35,67
1.8.2.12 E28RSA020	ud	Árnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total ud	3,000	7,76	23,28
1.8.3 Primeros auxilios					
1.8.3.1 E28BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		Total ud	1,000	91,91	91,91
1.8.3.2 E28BM120	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.			
		Total ud	1,000	63,38	63,38
1.8.3.3 E28BM140	ud	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).			
		Total ud	1,000	18,16	18,16
1.8.4 Señalización y vallado					
1.8.4.1 E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	1,000	4,25	4,25
1.8.4.2 E28EB050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	1,000	13,96	13,96
1.8.4.3 E28PB160	m.	Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
		Uds. Largo Ancho Alto Subtotal			
Valla		3 110,000			330,000
		Total m.	330,000	3,59	1.184,70

1.9 Costes indirectos

1.9.1 Costes variables

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.9.1.1 E28BC020.01	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms	3,000	152,82	458,46
1.9.1.2 CI01	ms	Consumo electricidad y agua			
		Total ms	3,000	128,75	386,25
1.9.1.3 CI02	ms	Trabajos profesionales			
		Total ms	6,000	126,23	757,38
1.9.1.4 Medios auxiliares					
1.9.1.4.1 R01TA080	m2	Alquiler durante dos meses, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad,maquinillo eléctrico para 500kg, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas entre 8 y 12 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE.			
		Total m2	39,000	38,23	1.490,97
1.9.1.4.2 R01TA140	m2	Alquiler durante tres meses, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad,maquinillo eléctrico para 500 kg rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas entre 8 y 12 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE.			
		Total m2	30,000	53,89	1.616,70
1.9.2 Costes fijos					
1.9.2.1 E28BA020	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.			
		Total m.	50,000	7,11	355,50
1.9.2.2 E28BA030	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
		Total ud	1,000	100,30	100,30
1.9.2.3 E28BA040	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 10 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	1,000	482,61	482,61
1.10 Gestion de residuos					
1.10.1 Contenedores					
1.10.1.1 R02DTE01.05	ud	Suministro de contenedor de 6 m3 para tierras procedentes de la excavación,considerando la entrega, recogida, carga, transporte a vertedero y canon de escombros.			
		Total ud	9,000	113,33	1.019,97

Suma y sigue ...

42.408,69

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.10.1.2 R02DTE01.01b	ud	Suministro de contenedor de 6 m3 para residuos inertes, considerando la entrega, recogida, clasificación, carga, transporte a vertedero y canon de escombros.			
		Total ud	1,000	115,50	115,50
1.10.1.3 R02DTE01.04	ud	Suministro de contenedor de 6 m3 para residuos de madera de obra, considerando la entrega, recogida, clasificación, carga, transporte a vertedero y canon de escombros.			
		Total ud	1,000	113,33	113,33
1.10.2 Transporte tierras					
1.10.2.1 E01DTW020.01	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.			
		Total m3	60,000	10,92	655,20
1.10.3 Sacas					
1.10.3.1 R02DTE01.02	ud	Suministro de saca de 1 m3 para residuos plásticos procedentes de obra, considerando clasificación de residuos a pie de obra, carga, transporte a vertedero y canon de residuos plásticos.			
		Total ud	3,000	27,85	83,55
1.10.3.2 R02DTE01.03	ud	Suministro de saca de 1 m3 para papel y cartón procedentes de obra, considerando clasificación de residuos a pie de obra, carga, transporte a vertedero y canon de escombros.			
		Total ud	3,000	27,85	83,55
1.11 Control de calidad					
1.11.1 Control de mortero					
1.11.1.1 E29EED010	ud	Estudio teórico de la dosificación de un mortero, incluso emisión del informe.			
		Total ud	3,000	131,52	394,56
1.11.1.2 E29EED040	ud	Ensayo para el control en la recepción de morteros diseñados con la comprobación del periodo de trabajabilidad, s/UNE-EN 1015-9, la consistencia, s/UNE-EN 1015-4, el contenido en cloruros, s/UNE-EN 1015-17, el contenido en aire, s/UNE-EN 1015-7 y la resistencia a compresión a 28 días, s/UNE-EN 1015-11; incluso emisión de acta de resultados.			
		Total ud	3,000	256,91	770,73
1.11.1.3 E29EEI010	ud	Ensayo para la comprobación de las características físicas de un mortero endurecido, con la determinación del contenido de humedad y valor de la retracción, según NTE, incluso emisión del informe.			
		Total ud	3,000	102,76	308,28
1.11.2 Control de yeso					
1.11.2.1 E29EFR002	ud	Ensayo para determinación de la relación agua/yeso de yesos, s/UNE 102031; incluso emisión del acta de resultados.			
		Total ud	2,000	34,25	68,50

Presupuesto de ejecución material

1	Presupuesto proyecto	45.001,89
	Total:	<u>45.001,89</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

5.CONCLUSIONES

Toda edificación arquitectónica es un legado histórico que constituye parte de nuestro patrimonio cultural. Por eso, debemos analizar, restaurar y conservar para generaciones posteriores. Esta edificación nos sirve como muestra de lo que no hay que hacer con nuestro patrimonio histórico.

Al iniciar este estudio se planteaba como objetivo principal conocer el estado en el que se encontraba el Calvario de Canet lo Roig a través del análisis realizado sobre él. Se quería saber hasta qué punto esta edificación había sufrido el impacto del tiempo y falta de mantenimiento sobre sus espaldas. Para terminar el estudio de las actuaciones concretas que tendrían que realizarse sobre él, todo ello para salvaguardar de una forma urgente la integridad estructural.

Ha medida que ha ido avanzando el proyecto se ha podido observar las consecuencias de las pocas y malas intervenciones que en ella se han practicado. Esto ha puesto de manifiesto la importancia por conocer los criterios de restauración imperantes en las obras, su relación con las modas o tendencias de este campo de estudio.

En los trabajos de investigación realizados se ha procedido adoptar unos criterios que puedan abarcar las acciones a realizar desde una perspectiva global del problema debido a la falta de información aportada por pruebas no realizadas.

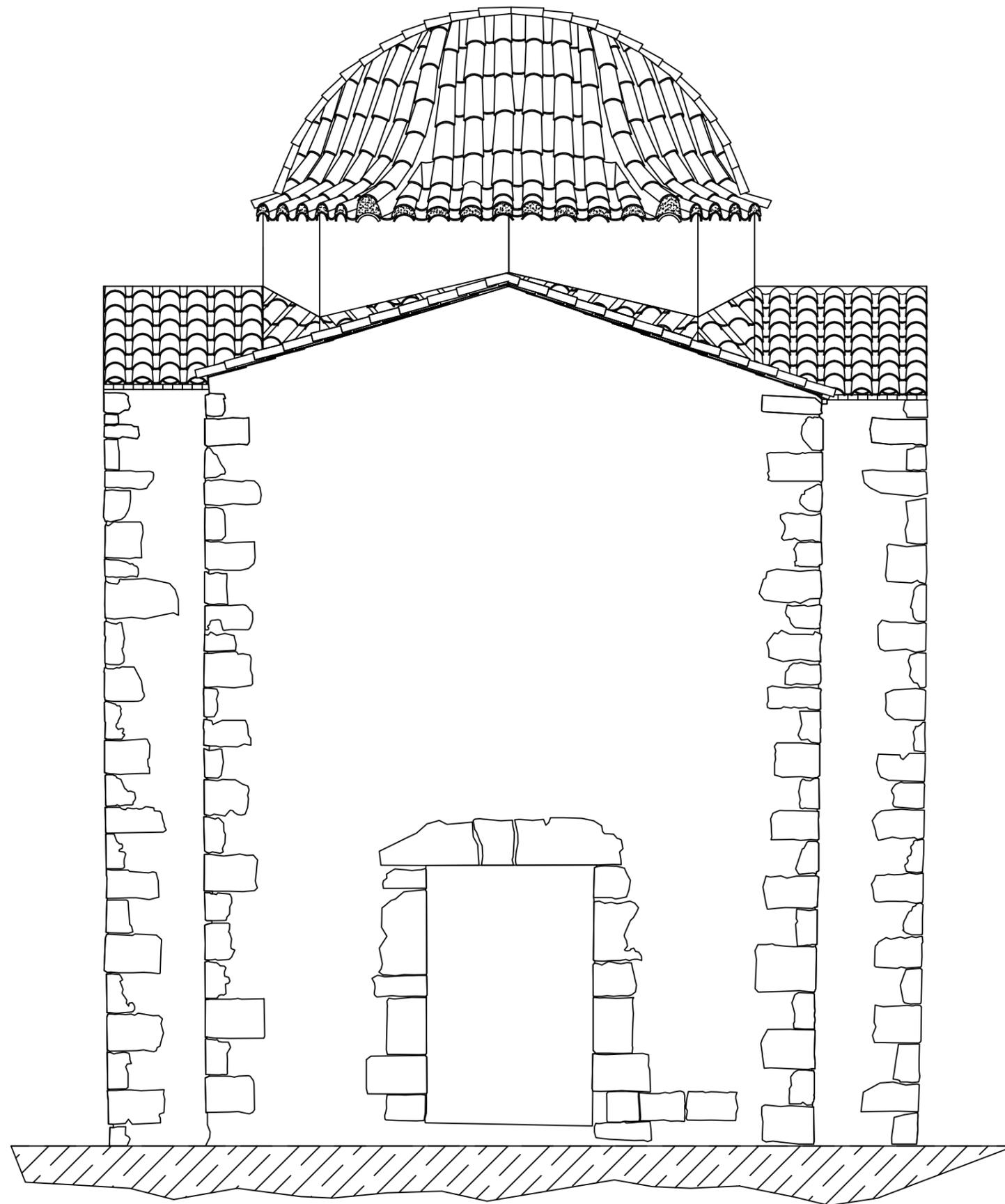
Desgraciadamente la documentación que hace referencia a la construcción del edificio es nula y toda la información obtenida ha sido lograda de forma indirecta, no hay constancia del año exacto de su construcción así como de su diseñador.

La cultura de la restauración arquitectónica contribuye no solo a mejorar físicamente nuestro patrimonio sino su significación, para lo cual sería necesario contar con organismos administrativos específicos desde donde gestionar y canalizar todo lo relacionado con la conservación y restauración del patrimonio arquitectónico.

Al mismo tiempo, hacer hincapié en el proceso científico donde se pueda apreciar el comportamiento de materiales, estructuras y técnicas que puedan intervenir en las posibles patologías. Es interesante que al estudiar la historia en el campo de la restauración se pueda ver el cambio constante y el surgimiento de nuevas propuestas según las necesidades del proyecto, esto ha permitido el poder implementar el manejo de nuevas tecnologías con el fin de combatir las alteraciones patológicas e integrar cada una de las épocas que han trascendido en el inmueble.

Esta ha sido la investigación de una edificación, en particular, que pretende ser un aliciente para iniciar estudios arquitectónicos mucho más amplio y establecer una línea de trabajo futura, que permita una visión general del problema de la construcción histórica y de su alcance en el ámbito de la restauración arquitectónica actual.

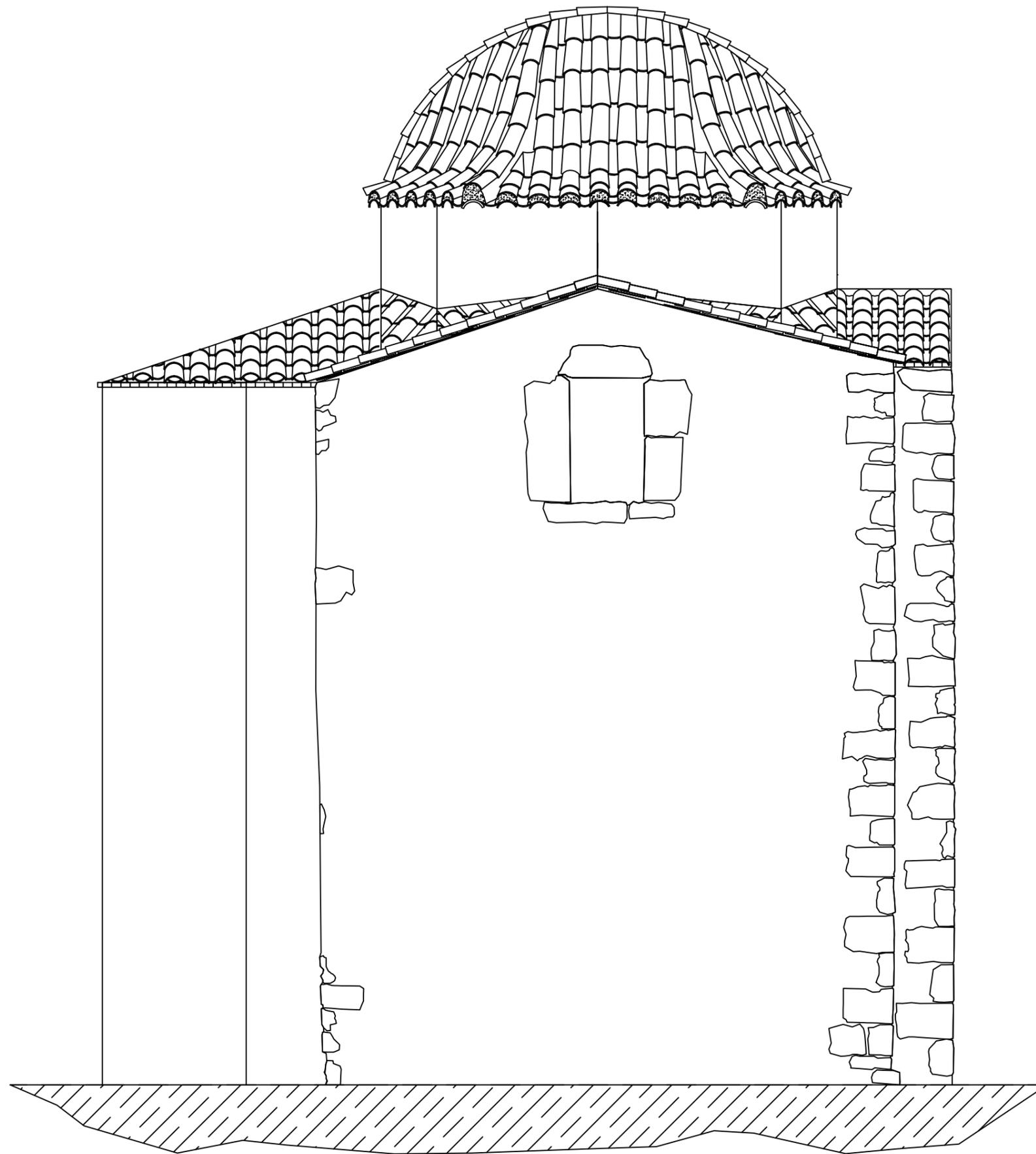
6.PLANOS



Plano alzado
Muro sur

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

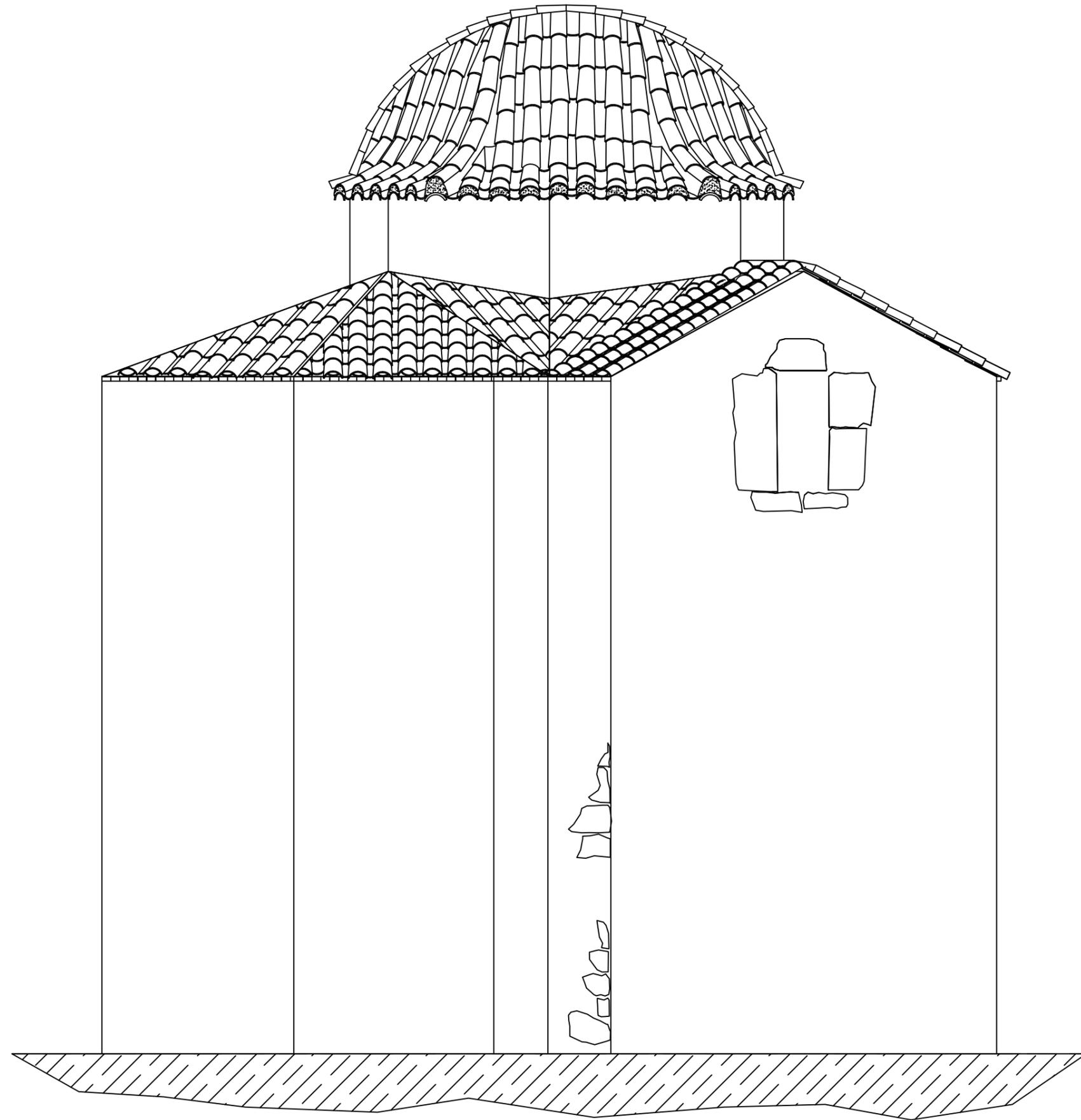
Escala 1/50
F. M. Benito



Plano alzado
Muro oeste

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

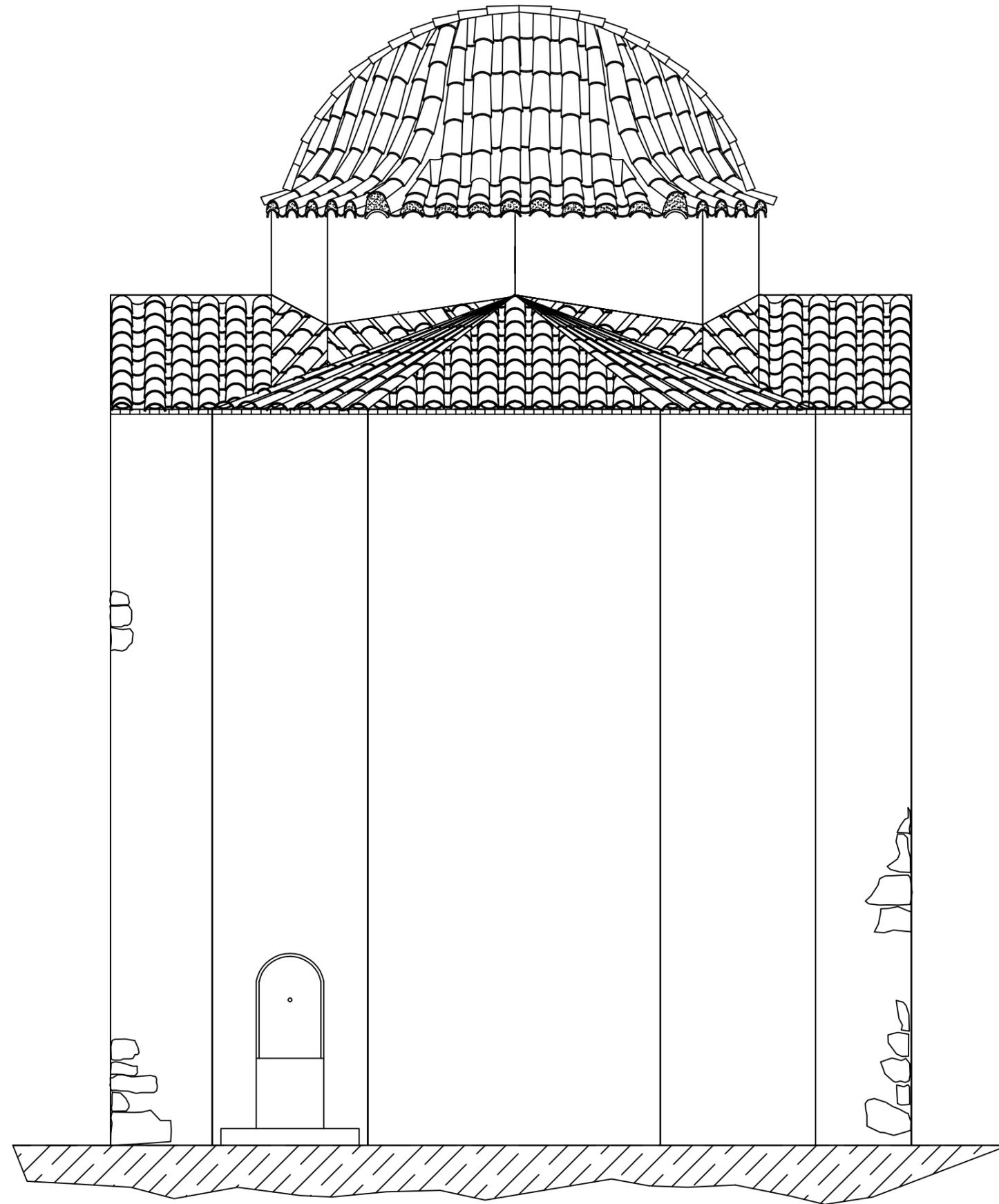
Escala 1/50
F. M. Benito



Plano alzado
Muro noroeste

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

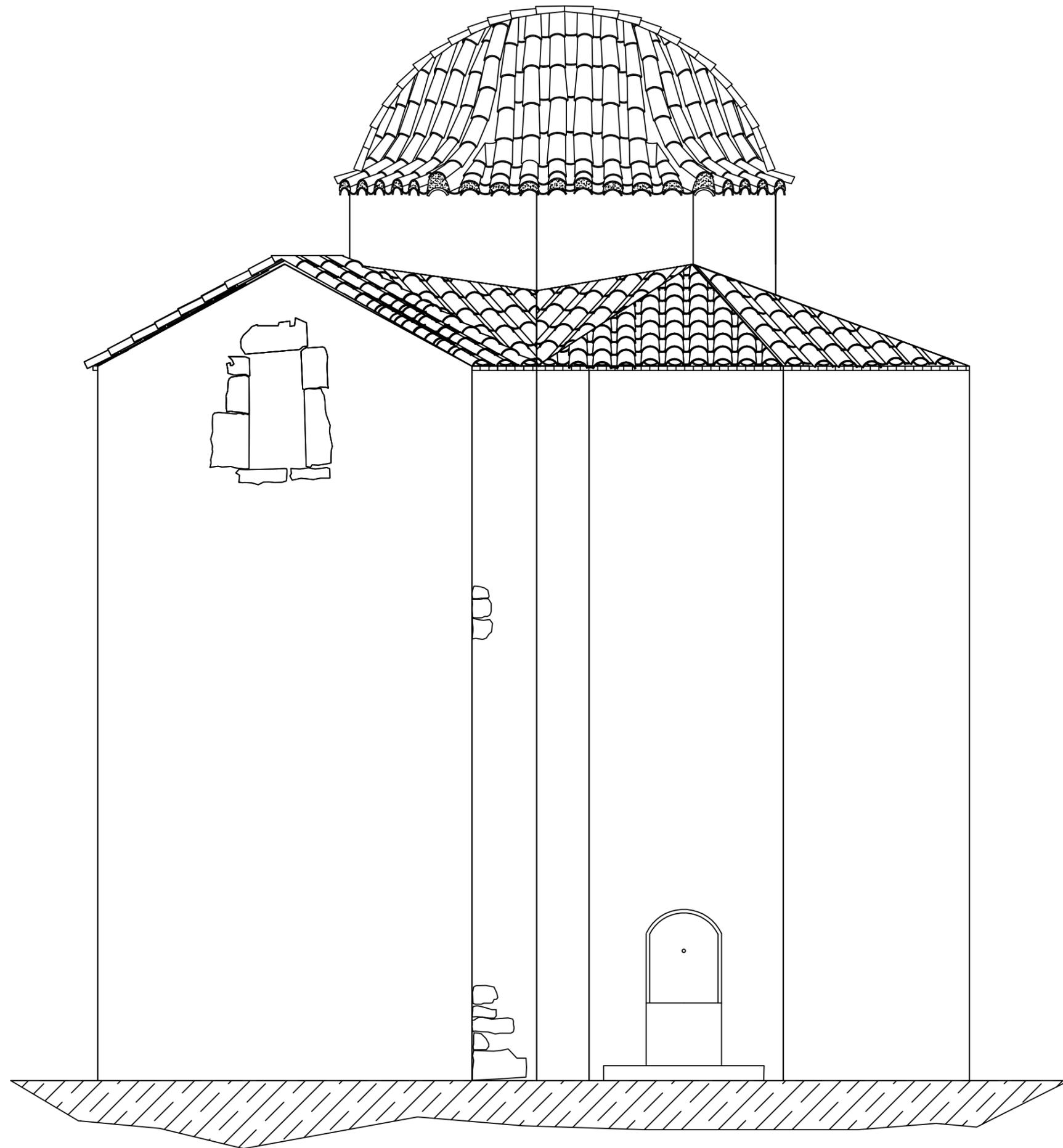
Escala 1/50
F. M. Benito



Plano alzado
Muro norte

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

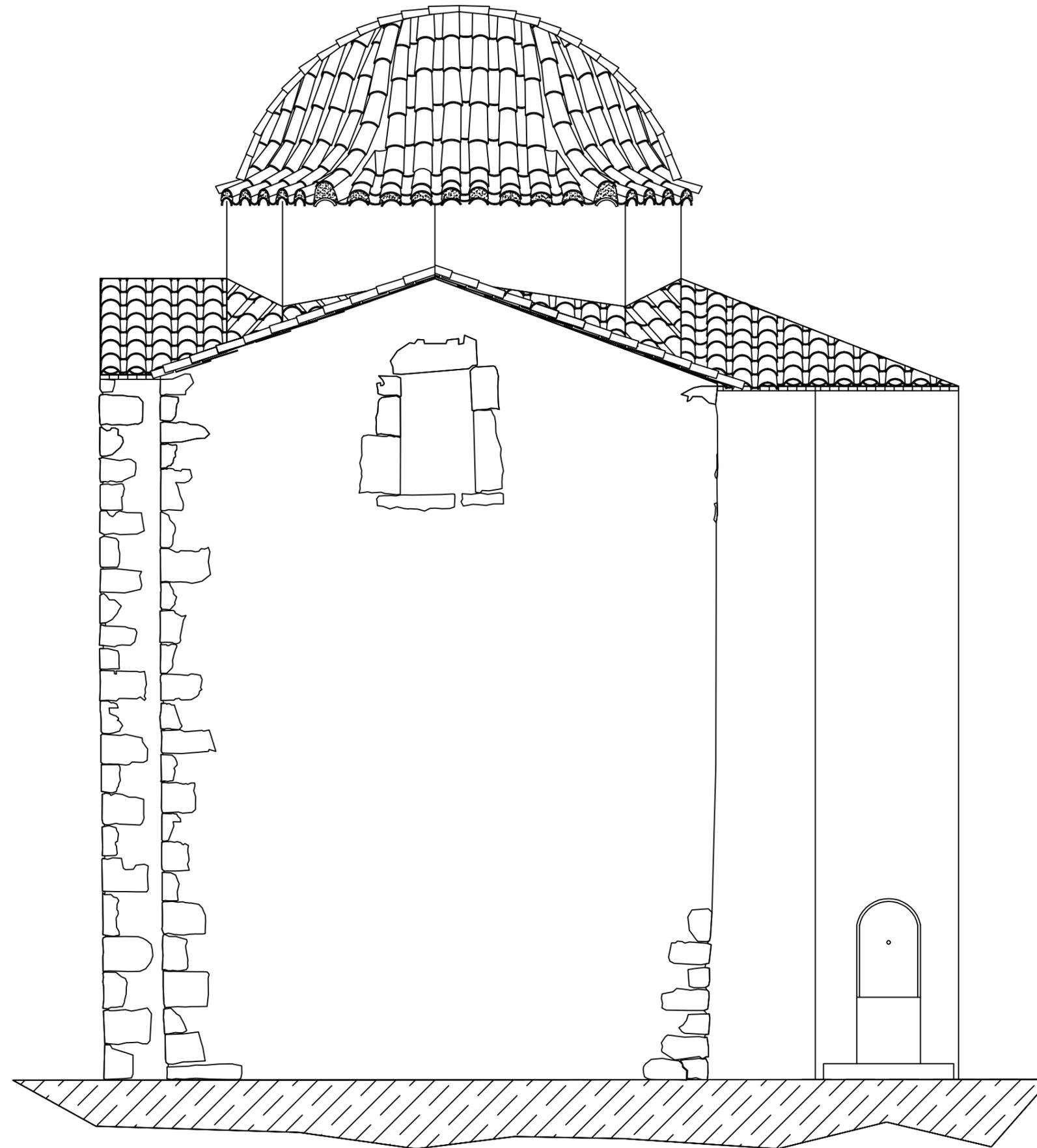
Escala 1/50
F. M. Benito



Plano alzado
Muro nordeste

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

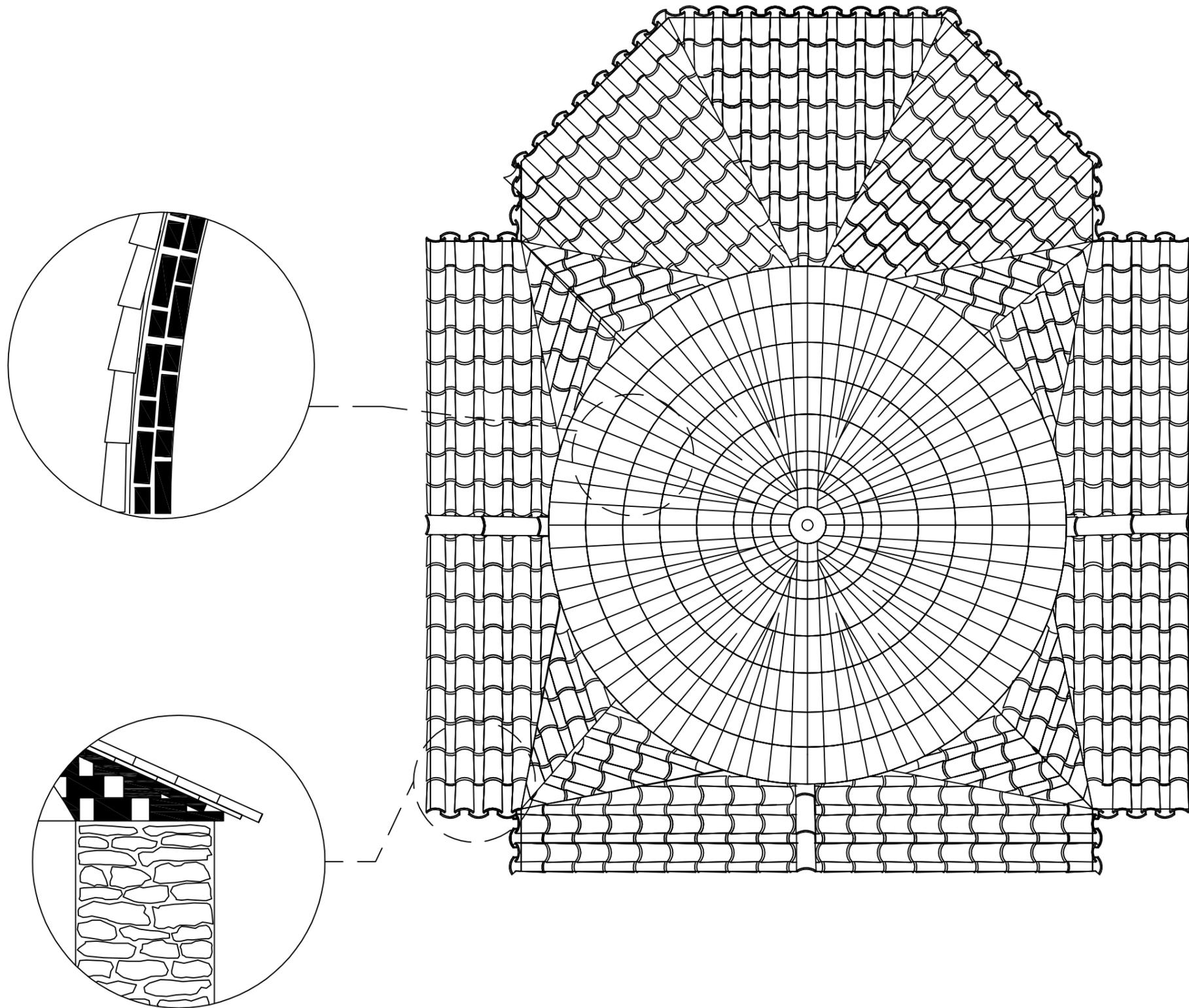
Escala 1/50
F. M. Benito

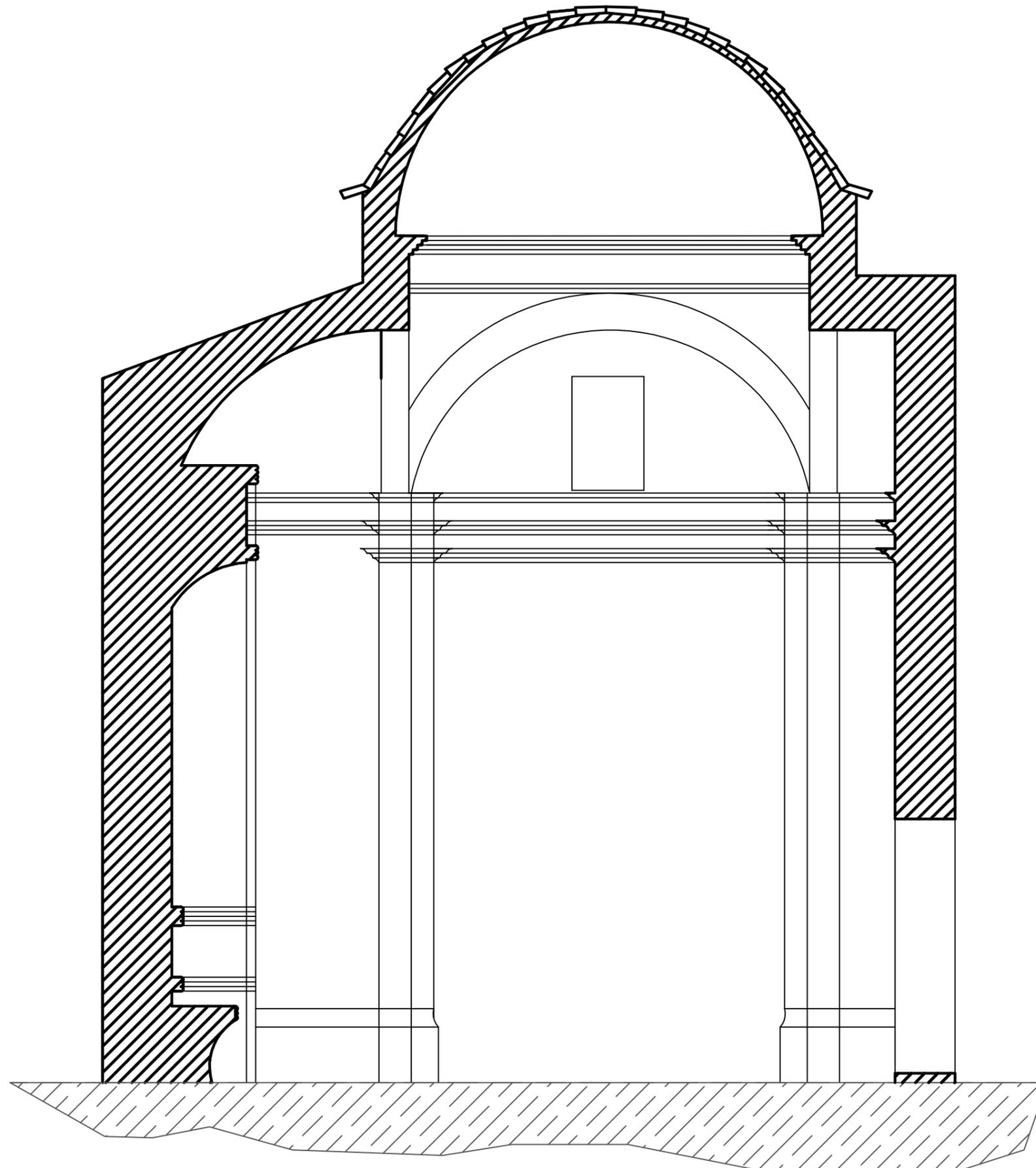


Plano alzado
Muro este

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

Escala 1/50
F. M. Benito

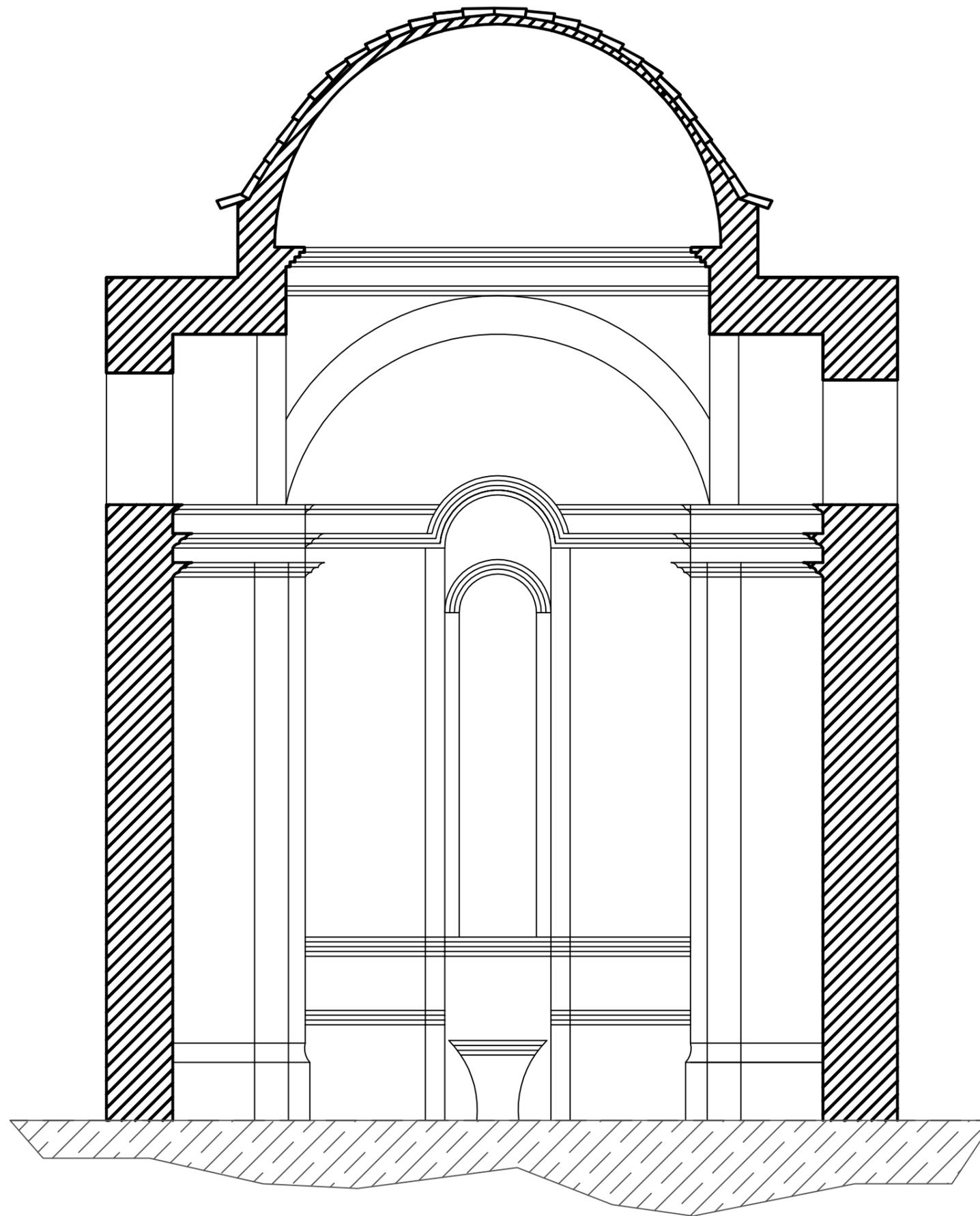




Plano sección
Sección a-a'

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

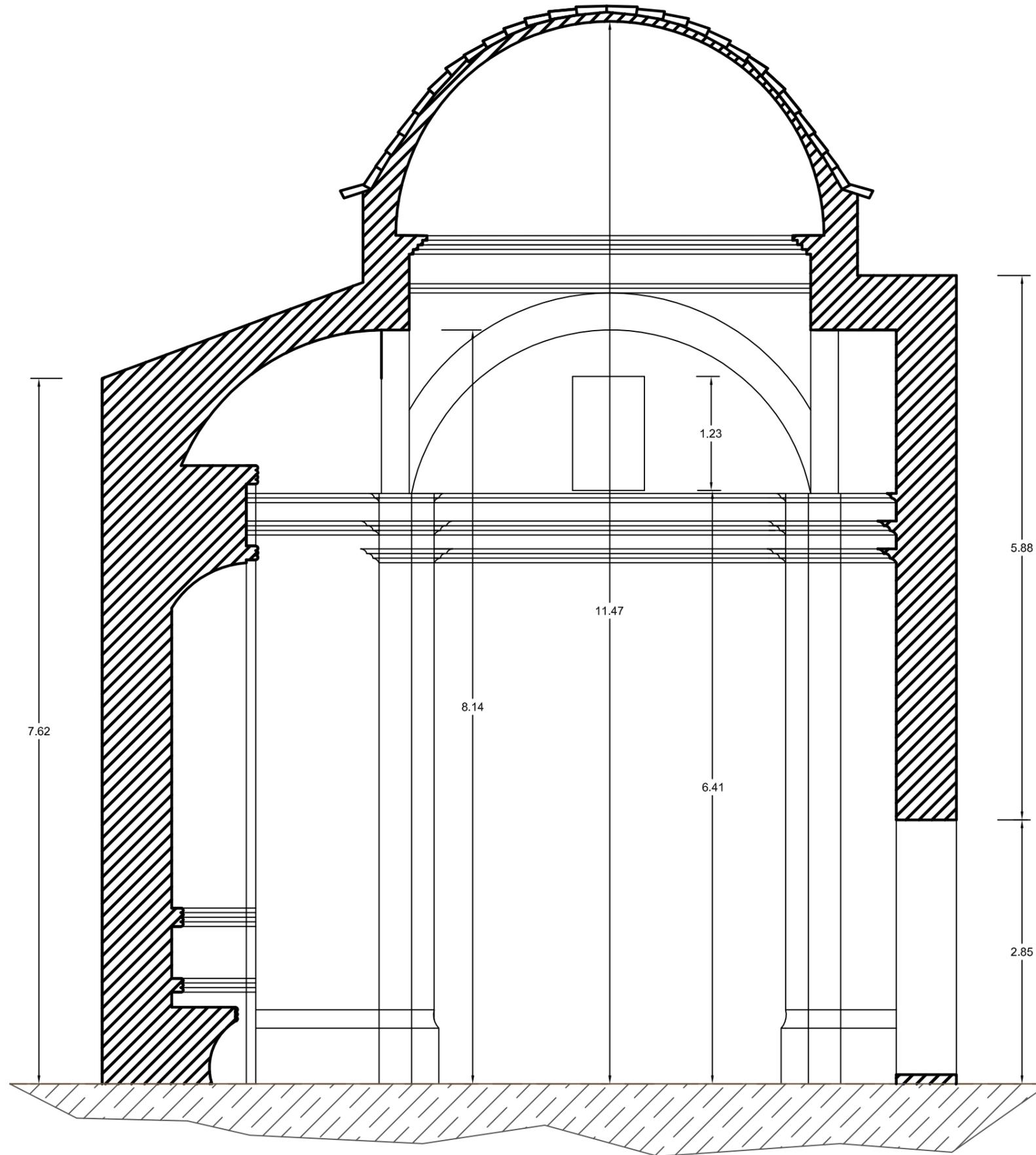
Escala 1/50
F. M. Benito



Plano sección
Sección b-b'

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

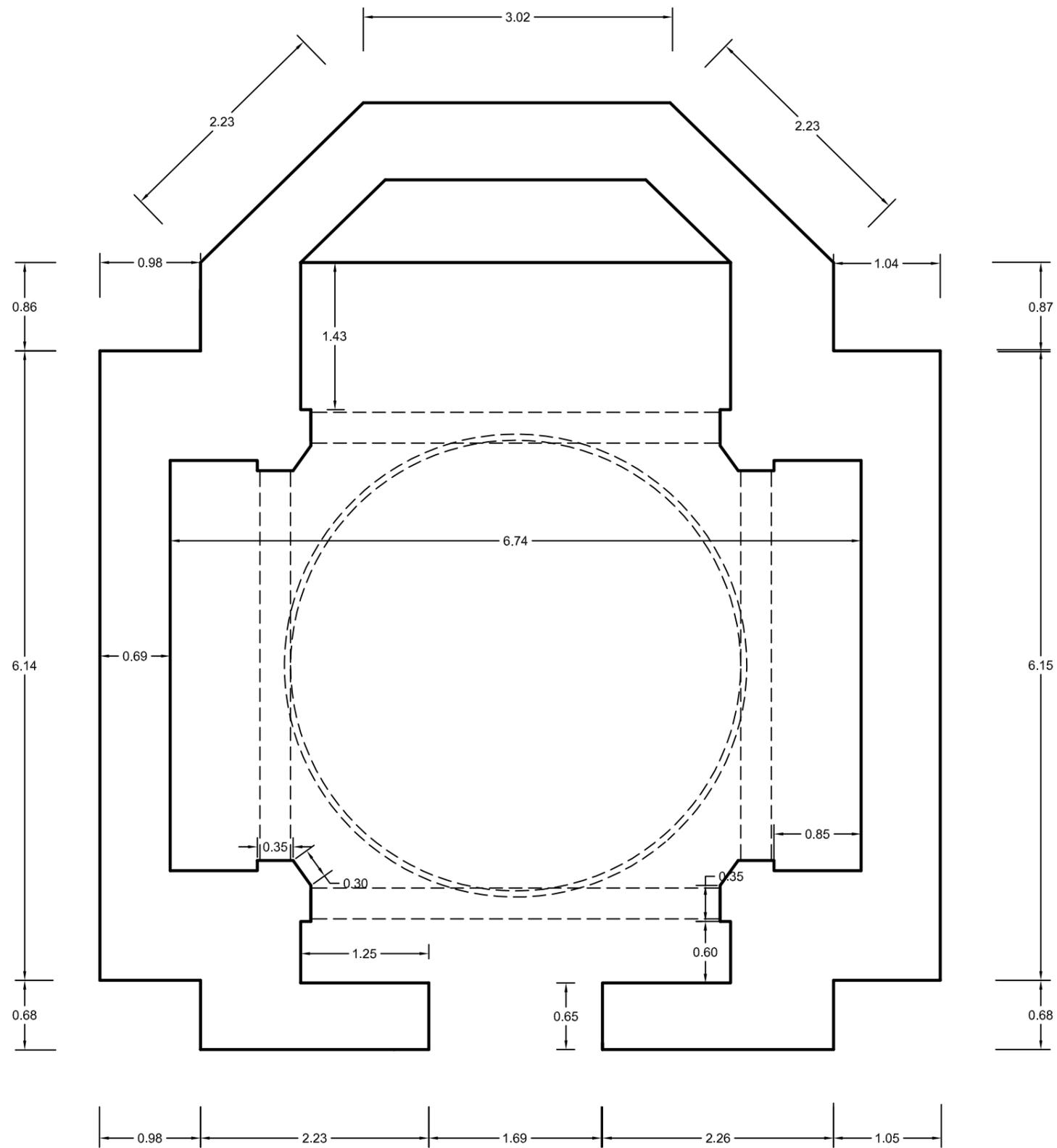
Escala 1/50
F. M. Benito

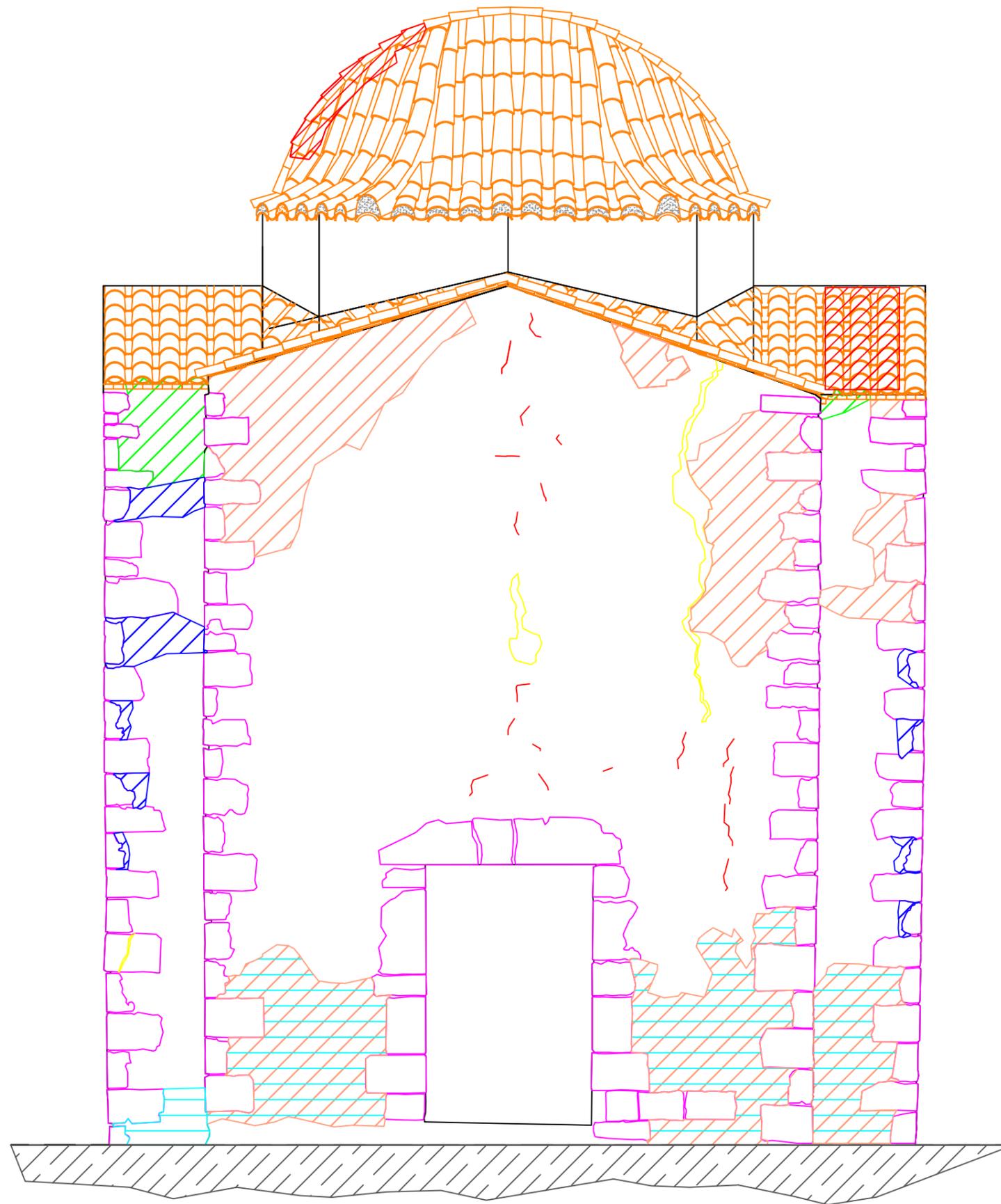


Plano cotas
Sección a-a'

Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

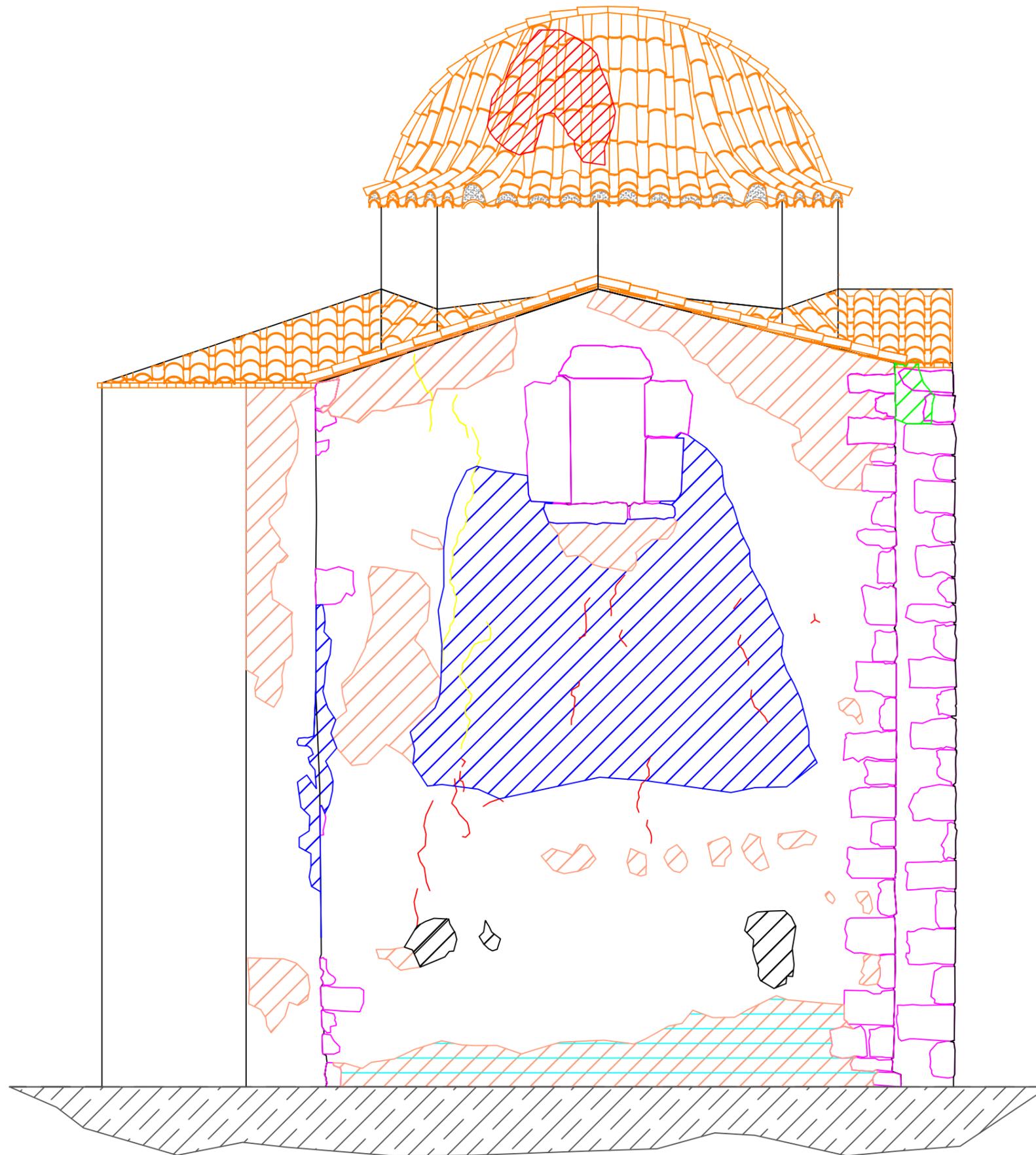
Escala 1/50
F. M. Benito





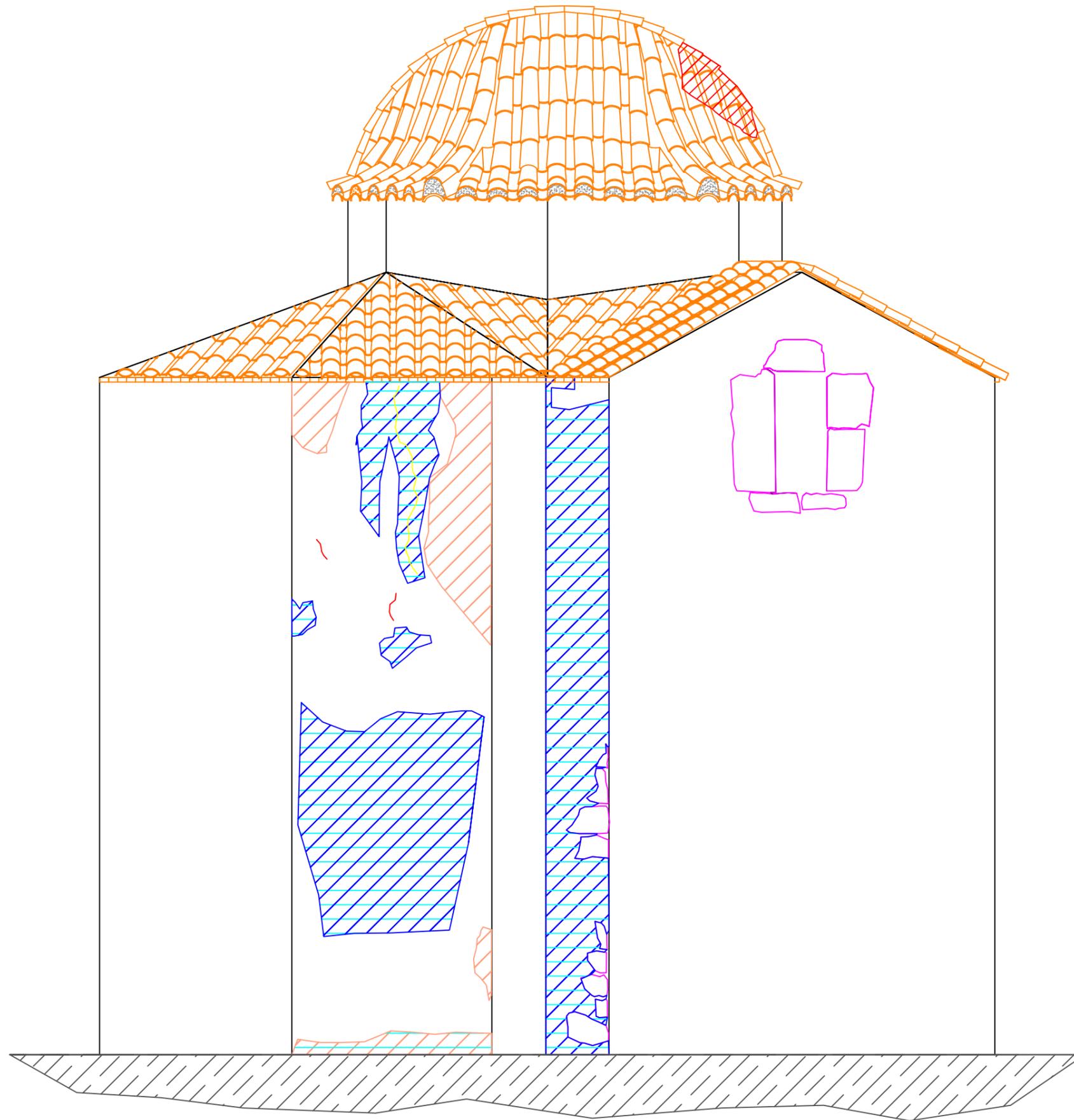
Grieta	
Fisura	
Desplome	
Humedad	
Suciedad	
Erosión	
Vegetación	
Desconchado	
Rotura cúpula	
Parcheado	





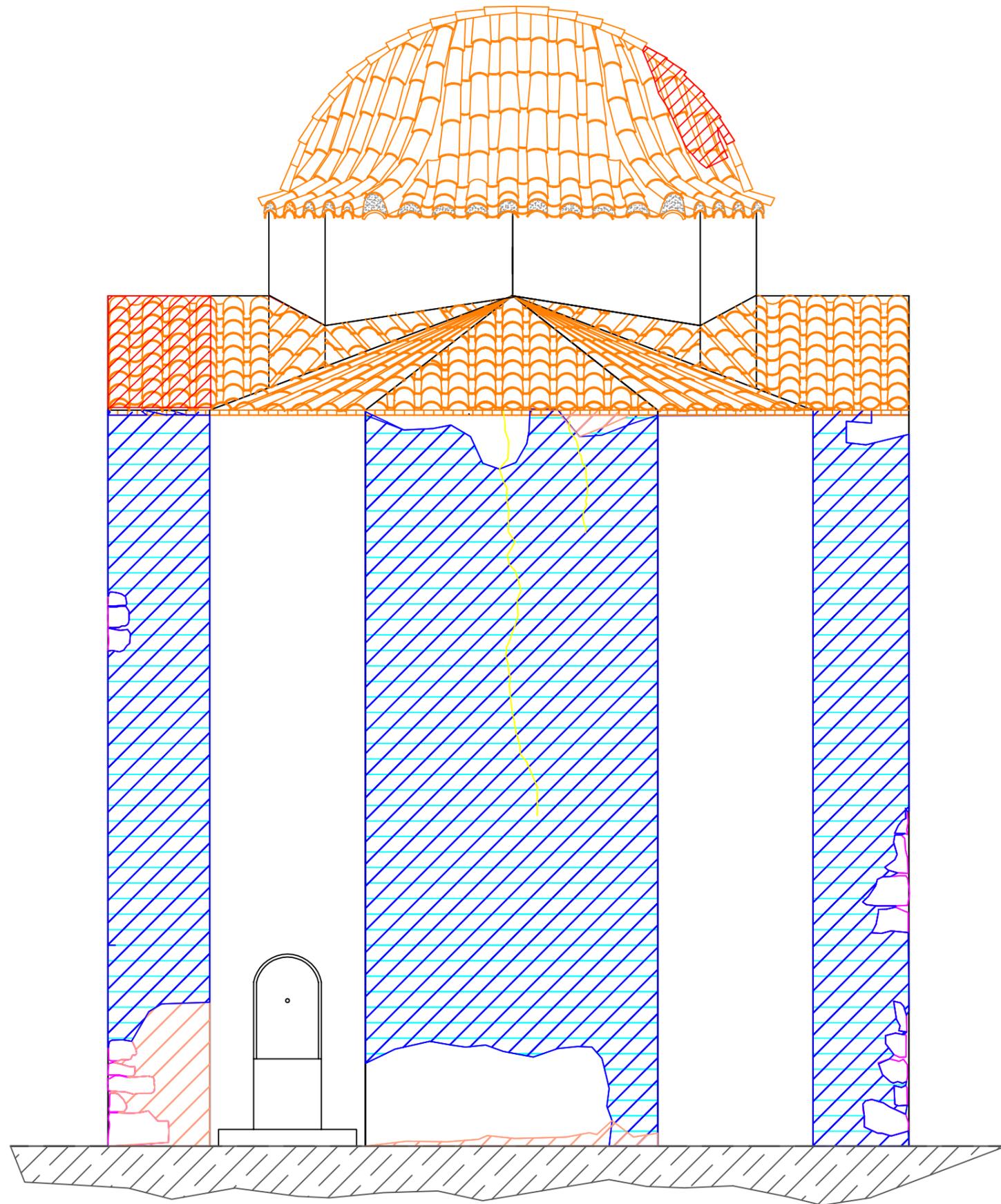
Grieta	
Fisura	
Desplome	
Humedad	
Suciedad	
Erosión	
Vegetación	
Desconchado	
Rotura cúpula	
Parcheado	





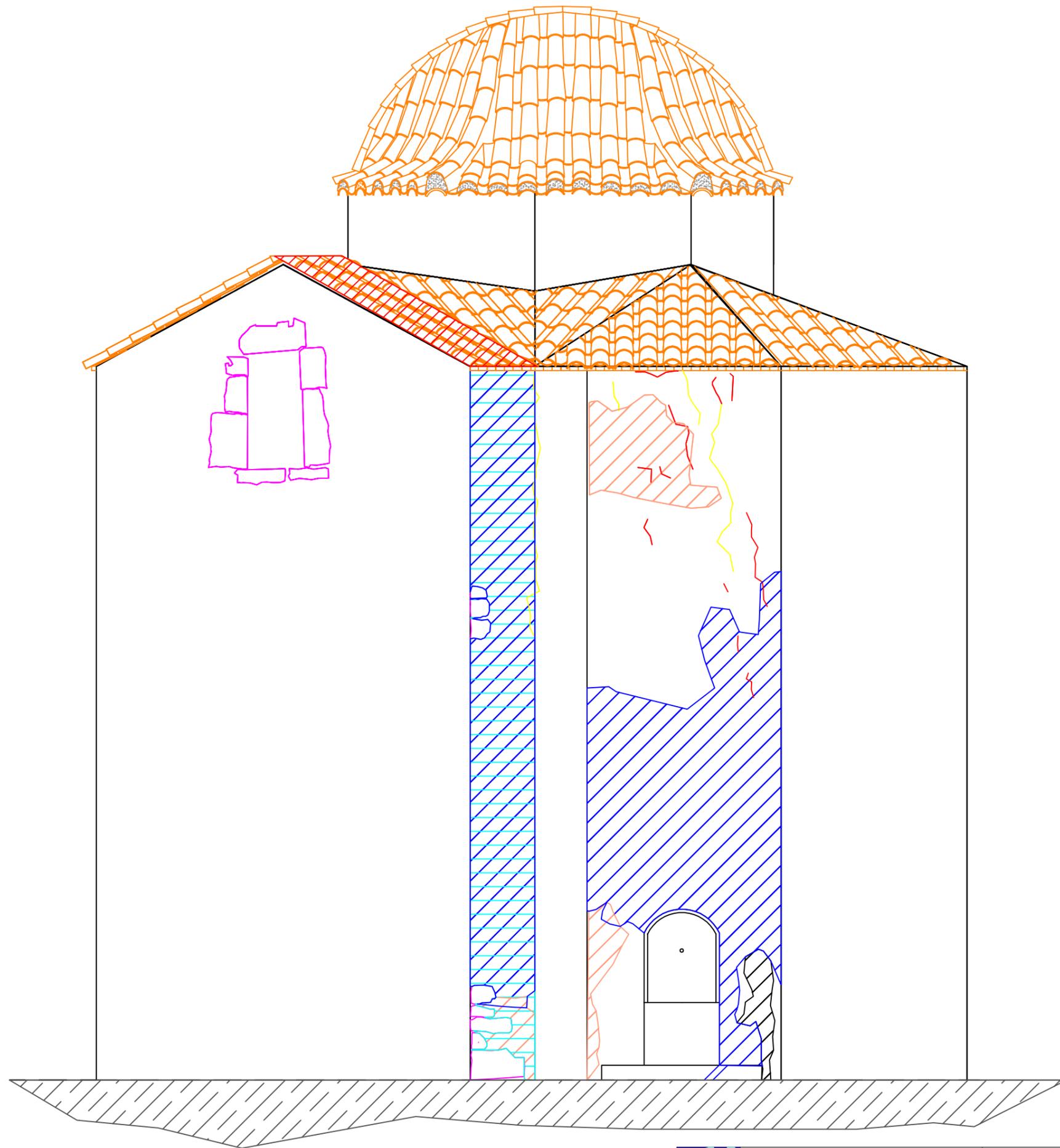
Grieta	
Fisura	
Desplome	
Humedad	
Suciedad	
Erosión	
Vegetación	
Desconchado	
Rotura cúpula	
Parcheado	





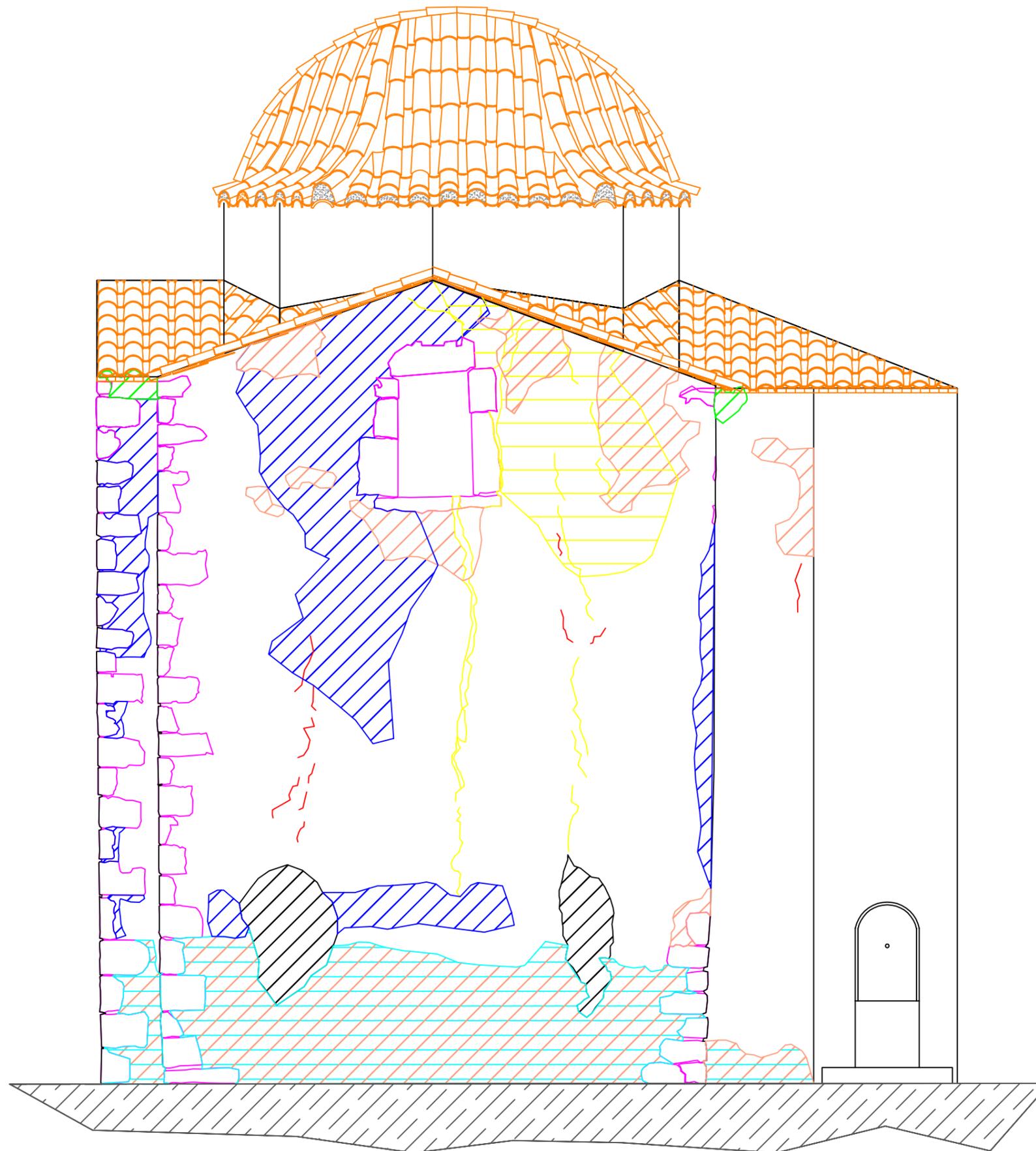
Grieta	
Fisura	
Desplome	
Humedad	
Suciedad	
Erosión	
Vegetación	
Desconchado	
Rotura cúpula	
Parcheado	





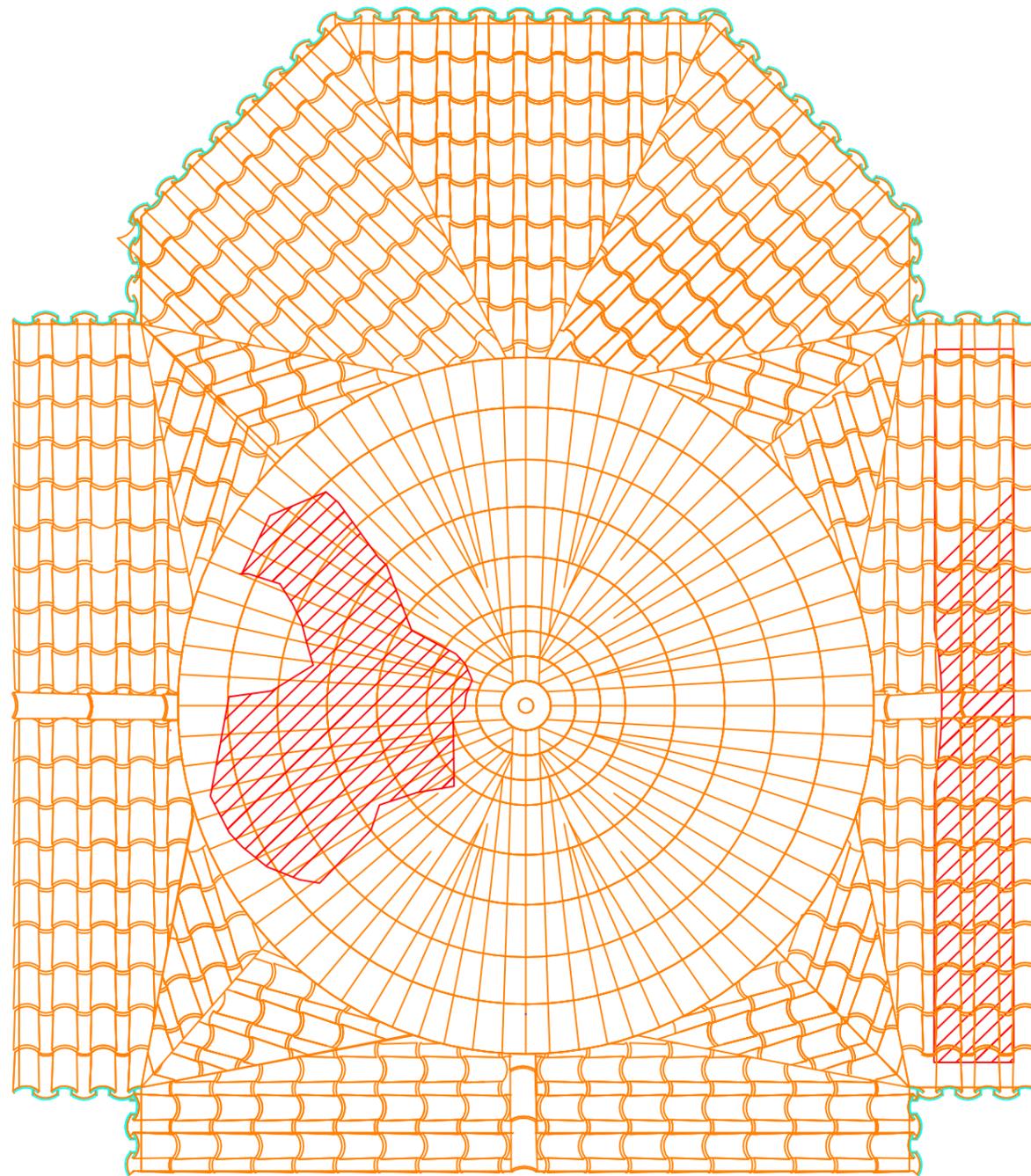
Grieta	
Fisura	
Desplome	
Humedad	
Suciedad	
Erosión	
Vegetación	
Desconchado	
Rotura cúpula	
Parcheado	





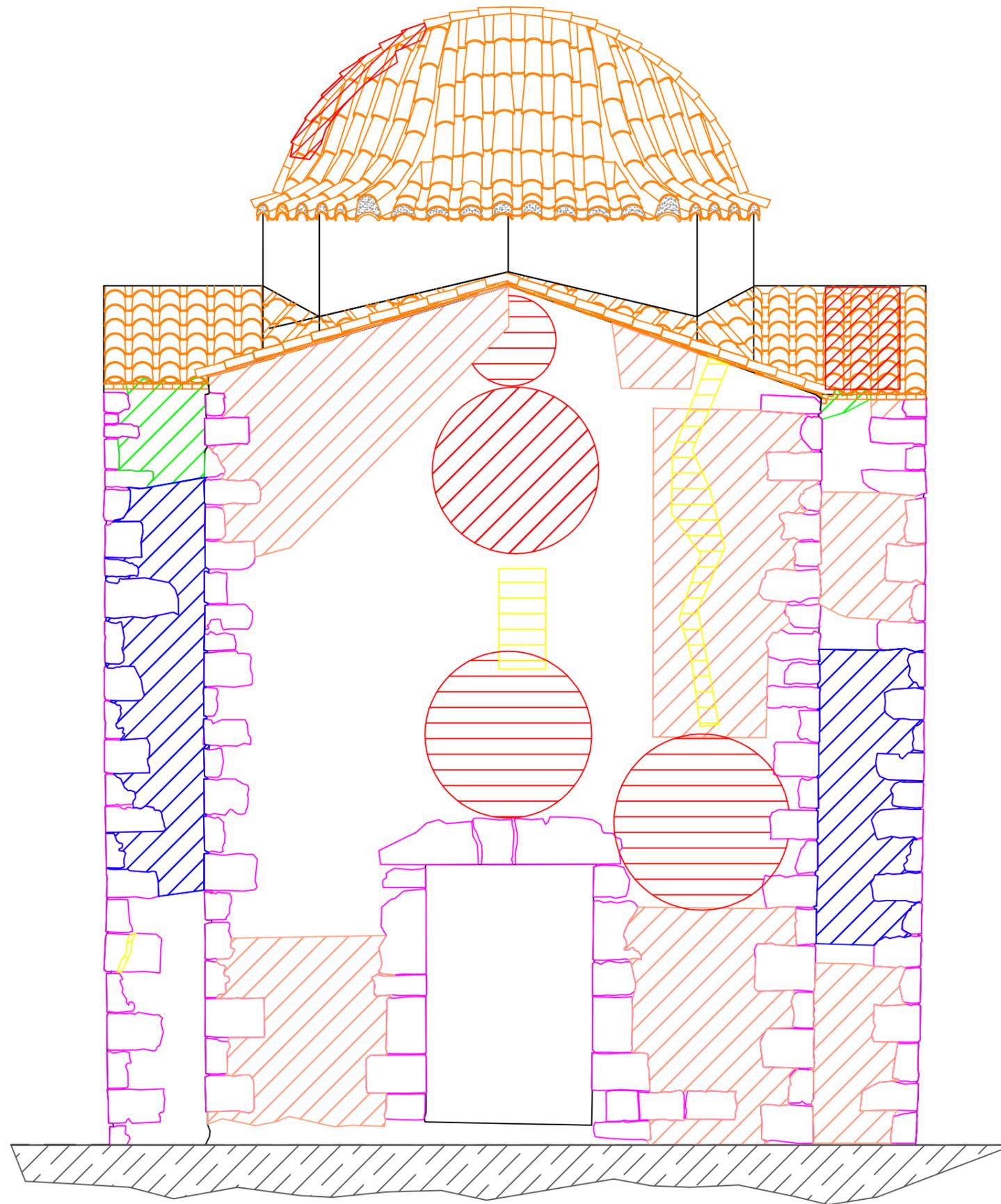
Grieta	
Fisura	
Desplome	
Humedad	
Suciedad	
Erosión	
Vegetación	
Desconchado	
Rotura cúpula	
Parcheado	





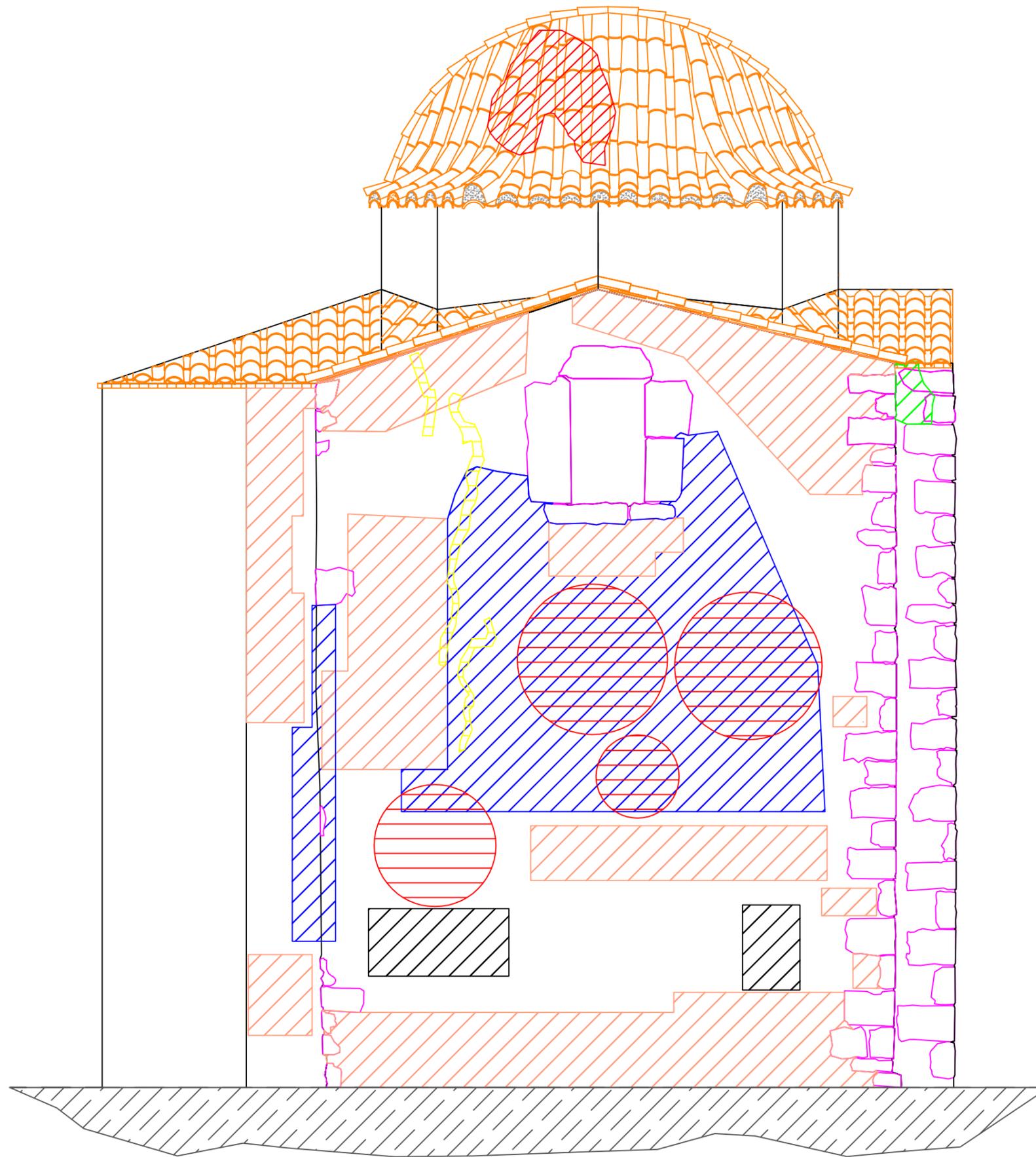
Grieta	
Fisura	
Desplome	
Humedad	
Suciedad	
Erosión	
Vegetación	
Desconchado	
Rotura cúpula	
Parcheado	





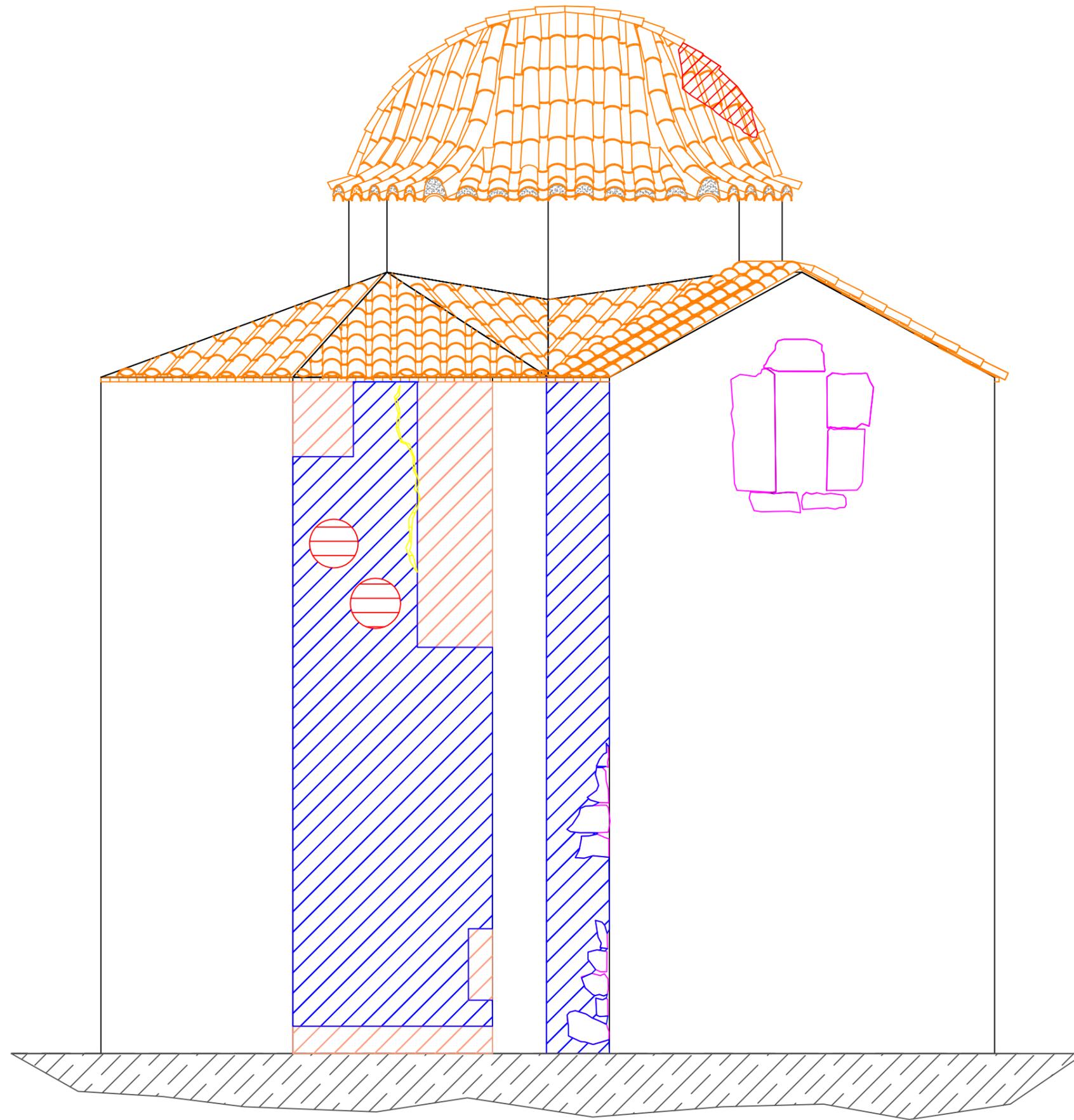
Reparación grieta	
Eliminación fisuras	
Zanja reparación recalce	
Eliminación parcheado	
Limpieza de la suciedad	
Reparación cubierta	
Eliminación vegetación	
Enlucido de mortero	





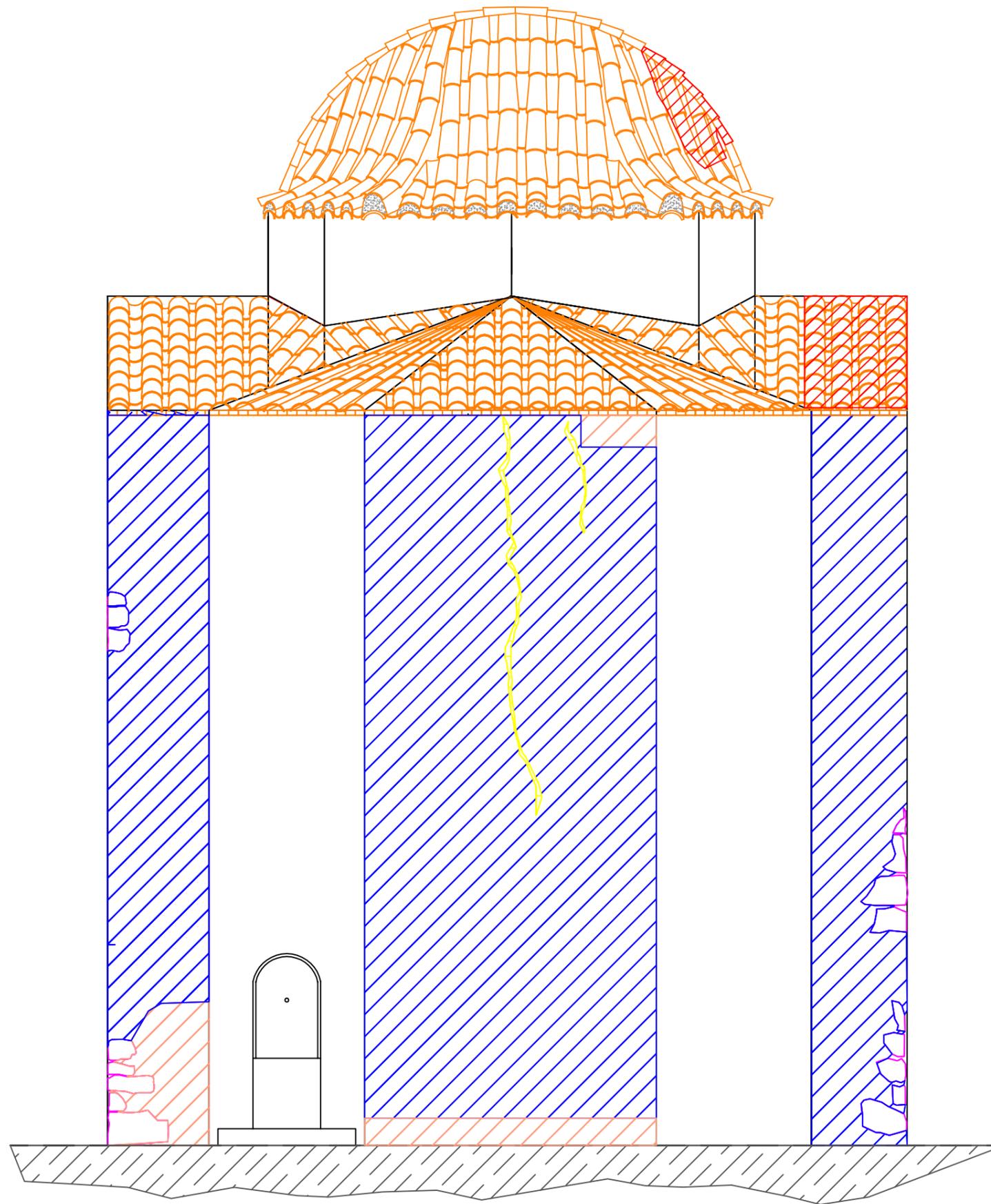
Reparación grieta	
Eliminación fisuras	
Zanja reparación recalce	
Eliminación parcheado	
Limpieza de la suciedad	
Reparación cúpula	
Eliminación vegetación	
Enlucido de mortero	





Reparación grieta	
Eliminación fisuras	
Zanja reparación recalce	
Eliminación parcheado	
Limpieza de la suciedad	
Reparación cúpula	
Eliminación vegetación	
Enlucido de mortero	





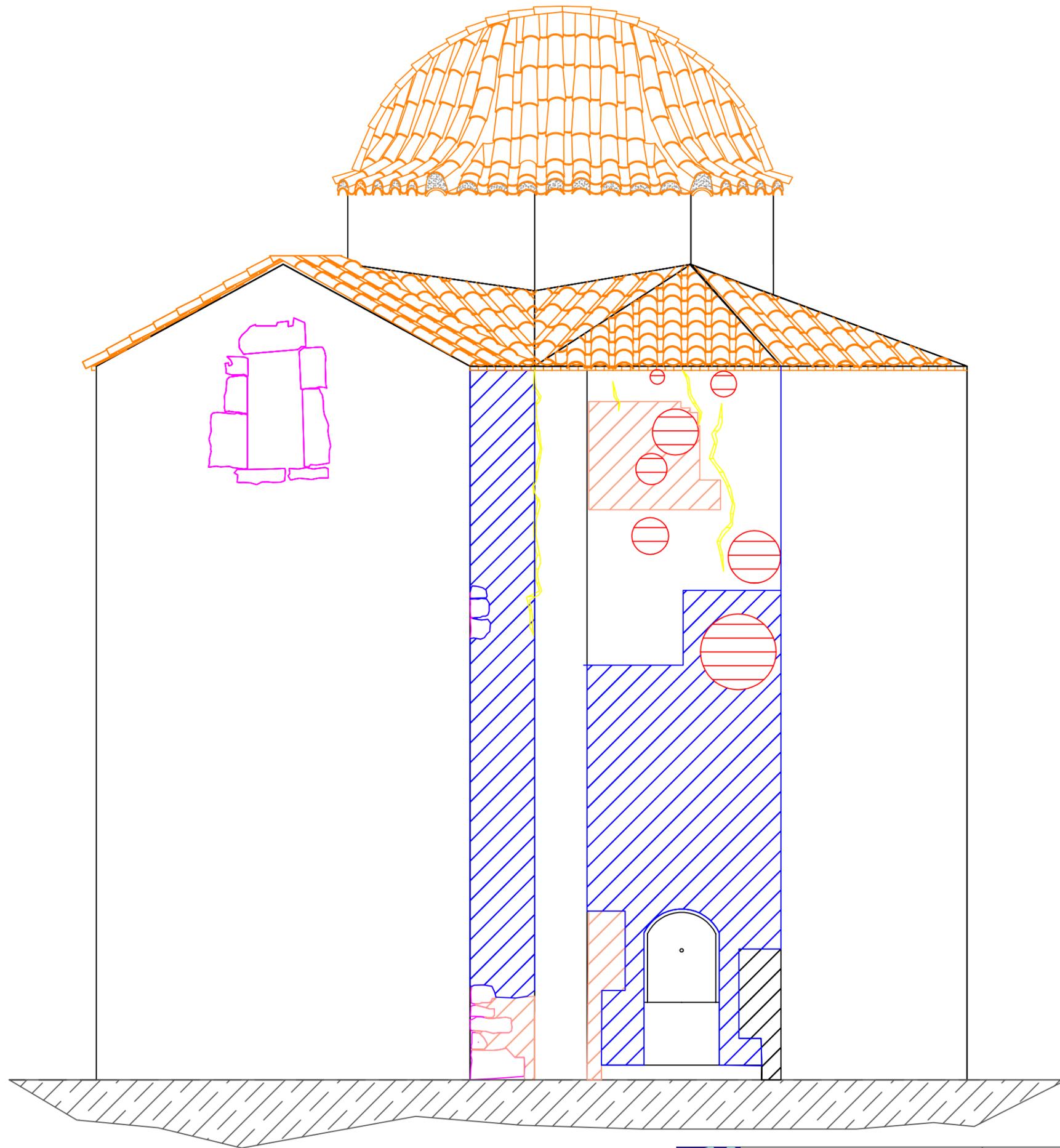
Reparación grieta	
Eliminación fisuras	
Zanja reparación recalce	
Eliminación parcheado	
Limpieza de la suciedad	
Reparación cúpula	
Eliminación vegetación	
Enlucido de mortero	



Plano actuación
Muro norte

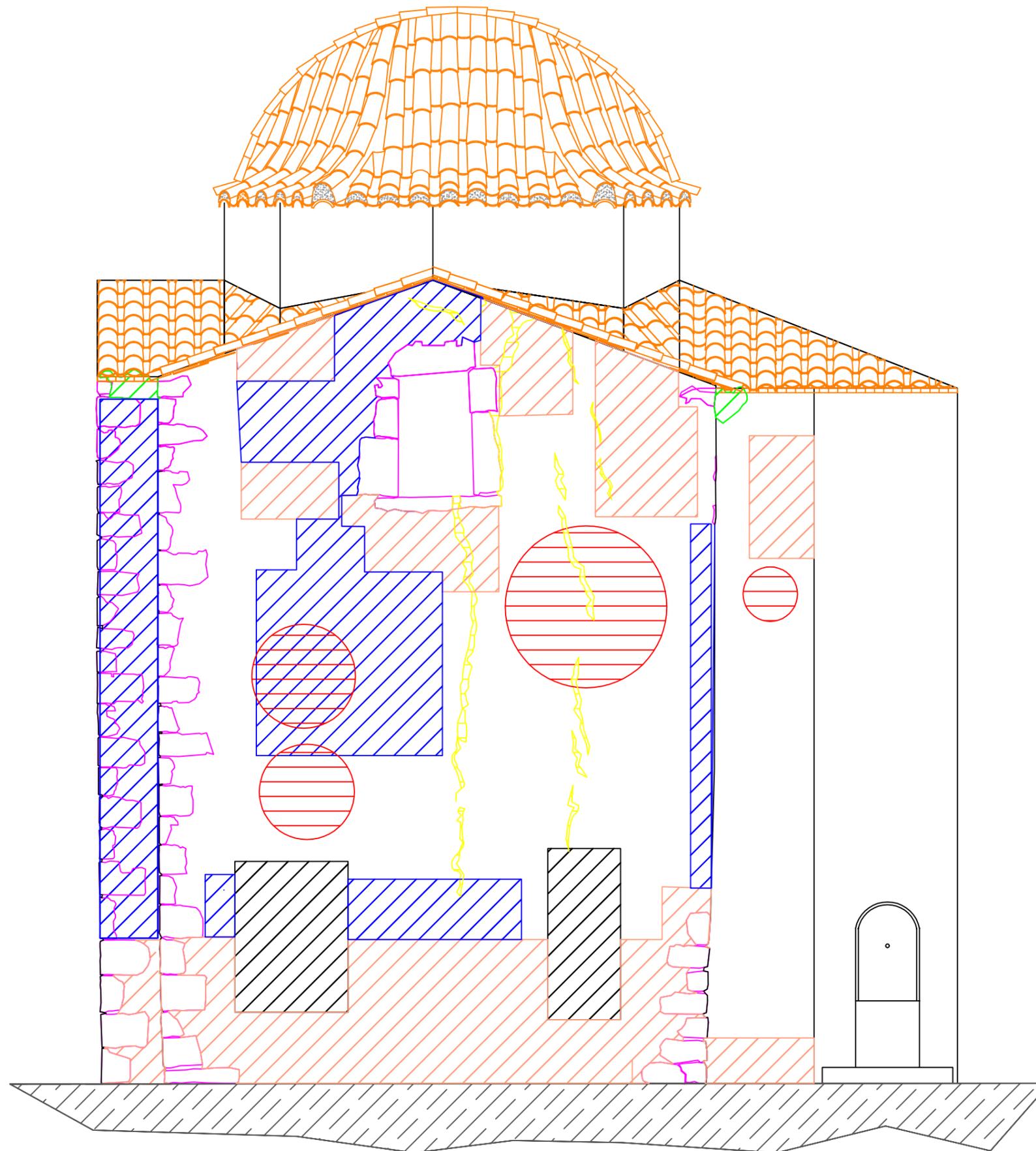
Proyecto final de grado
actuación ermita Canet

Escala 1/50
F. M. Benito



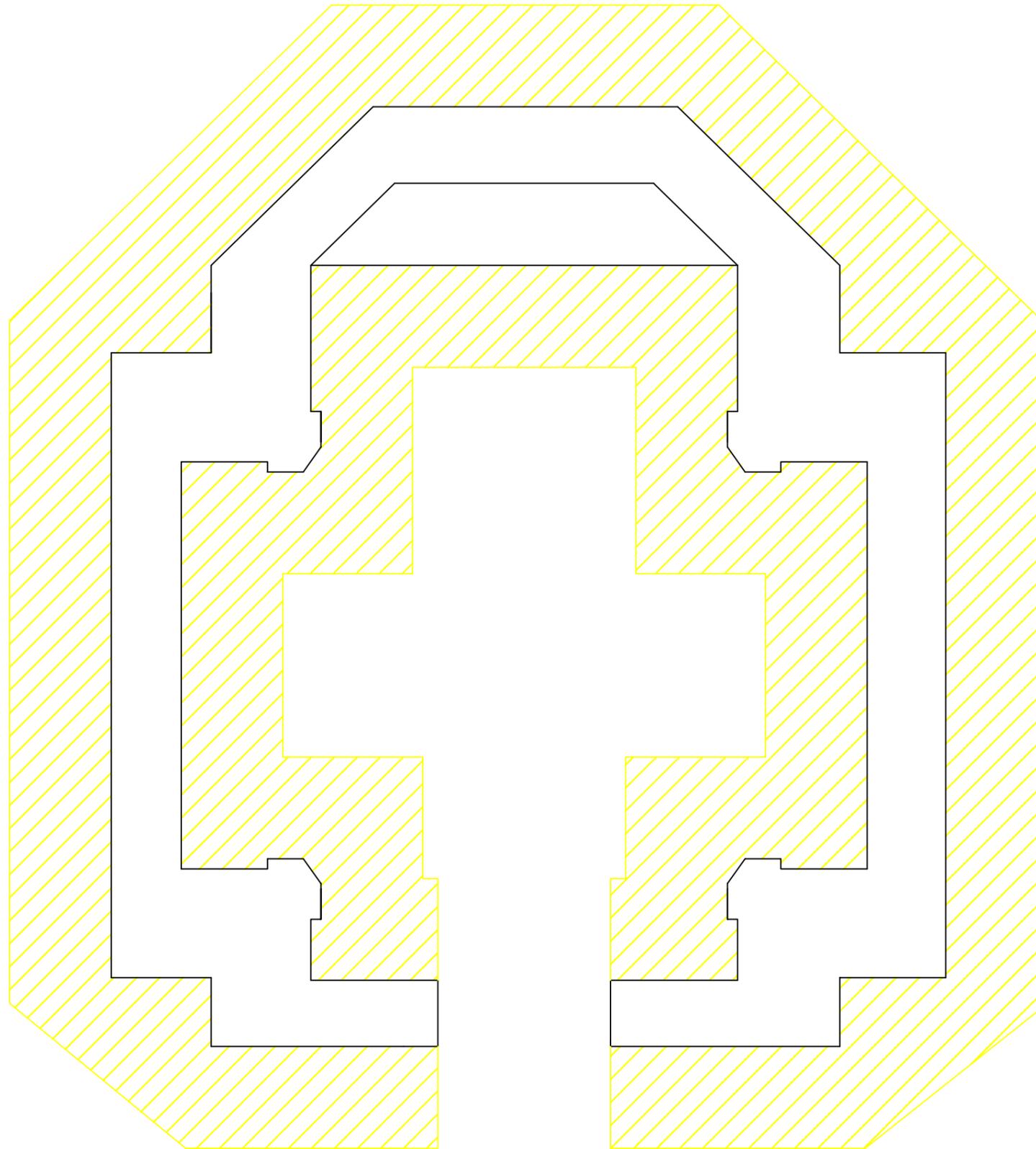
Reparación grieta	
Eliminación fisuras	
Zanja reparación recalce	
Eliminación parcheado	
Limpieza de la suciedad	
Reparación cúpula	
Eliminación vegetación	
Enlucido de mortero	





Reparación grieta	
Eliminación fisuras	
Zanja reparación recalce	
Eliminación parcheado	
Limpieza de la suciedad	
Reparación cúpula	
Eliminación vegetación	
Enlucido de mortero	





Reparación grieta	
Eliminación fisuras	
Zanja reparación recalce	
Eliminación parcheado	
Limpieza de la suciedad	
Reparación cúpula	
Eliminación vegetación	
Enlucido de mortero	



7. ANEXOS

-Informe sedimentológico

-Guía de apuntalamiento

-Reportaje fotográfico

20546

INFORME DE SEDIMENTOLOGIA

HOJA nº 546 (31-21) (ULLDECONA)

Se han realizado cortes de detalle en las distintas unidades representadas, tratando de establecer las características sedimentológicas de la región.

Las series son muy monótonas y esencialmente carbonatadas.-- Los aportes terrígenos son muy escasos y por lo general de la fracción arcilla.

Describiremos aquí escuetamente los distintos cortes realizados, señalando las condiciones de depósito de los materiales representados.

CORTE DE CHERT

Es el más occidental de la Hoja, muy próximo al límite con la de Morella. Se cortan materiales que van desde el Kimmeridgiense superior hasta el Gargasiense.

La base del corte (Kimmeridgiense superior-Portlandiense) - está formado por 100 metros de dolomías masivas y calizas dolomitizadas. Las dolomías se presentan como dolosparitas, de textura-media sin que se observen restos de aloquímicos.

Proceden de la dolomitización de calizas micríticas, como - puede deducirse del estudio de algunas muestras, en que se observan romboedros de dolomía dentro de una matriz micrítica.

Es difícil de señalar con precisión el medio ambiente de de

pósito para estos materiales . Por las características de sus microfácies pueden incluirse dentro de depósitos de plataforma exterior-interior (40-200 metros) con un nivel de energía débil a medio-débil.

Continúa la serie con aproximadamente 100 metros de calizas y calizas dolomíticas beige y gris-crema, en bancos de 40 a 50 cm. Hay escasas intercalaciones margosas.

Presenta microfácies de biomicritas intraclásticas con abundante recristalización en microsparita y pseudosparita.

Hay abundantes pellets; la mayoría son "pseudopellets", es decir, agregados de micrita de forma más o menos circular, que quedan aislados por la recristalización, dentro de un cemento de microsparita o pseudosparita.

Todo este tramo datado como Portladiense-Valanginiense presenta características de zona de sedimentación costera interior, con un nivel de energía medio-débil.

Encima de este conjunto, tenemos alrededor de 110 metros de alternancias de calizas, margocalizas y margas, de color beige, con bancos lumáquelicos de Ostreidos. También abundan los Equínidos.

Presentan microfácies de biomicritas y micritas fosilíferas, parcialmente recristalizadas en microsparita y pseudosparita.

Los aportes terrígenos son muy escasos, no llegando ni al 5% de cuarzo, en la fracción limo y arena. También los intraclastos son poco abundantes e irregularmente distribuidos.

La zona de sedimentación, para estos materiales, se considera costera-costera interior, con un nivel de energía medio.

Este conjunto se data como Hauteriviense-Barremiense.

Sobre este tramo, se sitúan aproximadamente 25 metros de margas, arenas y areniscas, de color gris-rojizas. Corresponde a este nivel a las denominadas "capas rojas de Morella". Son depósitos típicos de ambiente de llanuras deltáica. Se determinan como Bedouliense basal.

Continúa la serie con una alternancia de calizas, margocalizas y margas, con bancos lumaquéllicos de Orbitolinas. El estudio de las láminas transparentes, da biomicritas recristalizadas. La recristalización es muy intensa, llegando en muchos casos a sobrepasar el 50% del total de la roca.

Abundan también las formas ya descritas como "pseudopellets".

Los terrígenos son escasos y de la fracción arcilla, distribuidos irregularmente. Igual ocurre con los intraclastos.

Son sedimentos de zona de sedimentación costera interior, en mares poco profundos, con un nivel de energía medio.

Este tramo se considera Bedouliense.

Encima tenemos un nivel calizo muy característico en toda la región, formado por unos 20 metros de calizas masivas, gris-crema. Es la denominada "Barra de Morella".

Presentan microfacies de biomicritas recristalizadas, en mi-

crosparita, apareciendo también los denominados "pseudopellets".

Sobre este tramo calizo, la sedimentación vuelve a ser margosa, con unos 30 metros de margas y margocalizas amarillo-verdosas, con nódulos piritosos. Los aportes terrígenos se reducen exclusivamente a la fracción arcilla. En lámina transparente son biomicritas arcillosas.

Son sedimentos propios de zona de sedimentación de plataforma exterior-interior, en mares de poca profundidad, con un nivel de energía de medio a débil.

El resto de la serie, lo constituyen aproximadamente 60 metros de calizas masivas con Toucasias de edad Gargasiense en el que se observan muchos bancos dolomitizados. Corresponden a biomicritas, recristalizadas y a veces parcialmente dolomitizadas. La recristalización, llega a ser de un 20%, en microsparita y pseudosparita, aislando formas descritas como "pseudopellets".

Estos sedimentos son costeros-costero interior, posiblemente ligados a ambientes paraarrecifales.

CORTE DE BELL

Se cortan materiales comprendidos entre el Portlandiense al Cenomaniense; si bien la series son mucho menos potentes que el corte anteriormente descrito.

La base (60 metros) constituidas por calizas grises-azuladas en bancos bien estratificados con algunos niveles de margocalizas intercaladas. Presentan microfacies diversas, tales como micritas, biomicritas e intramicritas foñilíferas. La recristalización, -

aunque muy constante en todo el tramo, no es por lo general intensa, (en ningún caso sobrepasa el 20%).

El ambiente de depósito varía entre los tramos francamente marinos y los lagunares con Charáceas. También se observan numerosos "cantos negros" propios de medios de salinidad anormal.

Todo este tramo se determina como Portlandiense-Valanginiense.

El Hauteriviense-Barremiense está mucho más reducido que en el corte anterior.

Formado por unos 65 m. de calizas crema a gris-azulada alternantes con margas y margocalizas lumaquéllicas.

Las características litológicas de este tramo son más uniformes. Corresponden a biomicritas parcialmente recristalizadas, a veces con intraclastos.

La intensidad de recristalización es muy variable. Hay niveles en que no llega a sobrepasar el 10%, llegando en otros a más del 50%.

Los aportes terrígenos se reducen exclusivamente a la fracción arcilla.

Se considera un ambiente de depósito tipo costero-costero interior en mares poco profundos con un nivel de energía medio.

Sobre este tramo se sitúa un conjunto de margas arenosas, arcillas y calizas arenosas de coloración variable del Bedouliense basal. En lámina transparente corresponde a intrabiomicritas -

recristalizadas en microsparitas.

Estos niveles son equivalentes lateral de facies de las "capas rojas de Morella" pero ya francamente marinas.

El Bedouliense inferior-superior está representado por una alternancia de margas, calizas y margocalizas de color variable.

Las microfacies son bastante uniformes, predominando las biomicritas con intraclastos. La recristalización es muy importante - llegando incluso a sobrepasar el 70%.

Hacia la parte superior de este tramo, las calizas se encuentran parcialmente dolomitizadas en dolosparitas con textura de grano medio.

Son materiales de un ámbito de depósito marino, en zona de plataforma exterior-interior, con nivel de energía de medio a débil.

El Gargasiense representado por calizas masivas de Toucasias tiene características semejantes a las del corte anteriormente descrito. Ahora bien, la dolomitización es mucho más intensa, llegando en algunos casos a sobrepasar el 90%. Se presentan en forma de dolosparita con textura de grano fino a medio.

El Gargasiense-Albiense superior, está constituido por 50 m. de biomicritas con intraclastos. La recristalización es muy intensa, a veces sobrepasa el 90%. La dolomitización afecta también a varios niveles.

Son materiales marinos de zona de sedimentación costera, con nivel de energía de medio a elevado.

La parte superior del corte está constituido por dolomías y

calizas recristalizadas y dolomitizadas. Abundan las formas ya descritas anteriormente como "pseudopellets". Se consideran de edad-Cenomaniense.

CORTE DE GODALL

Es el más oriental de la Hoja. Se cortan materiales desde el Gargasiense al Cenomaniense.

El Gargasiense, al igual que en cortes anteriores, está representados por calizas masivas de Toucasias, presentando microfacies de biomicritas recristalizadas en microsparita y pseudosparita.

Son sedimentos marinos ligados a ambientes paraarrecifales.

El Gargasiense-Albiense, está constituido por calizas arenosas, margas y margocalizas lumaquéllicas con abundantes óxidos de hierro. La recristalización es intensa comprendida entre el 50 y el 80%.

En algunas muestras se ha observado una dolomitización incipiente, siempre inferior al 10%, pero que deja romboedros de dolomías aislados dentro de la matriz micrítica.

Los aportes terrígenos son relativamente importantes, llegando en algunos puntos a más del 30% de cuarzo, en los tamaños limo y arena.

Son depósitos marinos de zona costera-a costera interior.

El Cenomaniense, al igual que en el Corte de Bell, está constituido por calizas y dolomías, siendo esta última mucho más abun-

dantes que en el corte anterior.

CARACTERISTICAS SEDIMENTARIAS

A la vista de los cortes descritos, no existen apenas diferencias litológicas en el ámbito de la Hoja, entre las distintas unidades representadas.

La sedimentación es esencialmente carbonatada, con ligeros episodios de aportes terrígenos, por lo general esporádicos.

Pueden diferenciarse varios ciclos sedimentarios.

Durante el Kimmeridgiense superior-Valanginiense superior la región quedaba situada en el centro de una amplia área de sedimentación abierta hacia el SE, ocupando la parte oriental del dominio Ibérico.

A la facies marino costeras del Kimmeridgiense le siguen las intralitorales del Portlandiense, Berriasiense y Valanginiense.

La facies marino lagunares o inclusive lagunares con Charácneas y Ostrácodos sustituyen con frecuencia a las más decididamente marinas.

Con el Hauteriviense, comienza un nuevo ciclo sedimentario que llega hasta el Barremiense. La transgresión Hauteriviense es progresiva.

El Barremiense, constituido en la base por calizas y margas y hacia arriba por calizas con Orbitolínidos primitivos, marca el máximo de la transgresión marina.

Con el principio del Aptiense aparece un episodio regresivo,

con las llamadas "capas rojas de Morella", muy bien representadas en el sector de Chert, y constituídas por depósitos con facies - lagunar-deltáica. Hacia el N y E. de este sector, las facies son francamente marinas.

Con el Bedouliense comienza otro ciclo sedimentario que viene marcado sucesivamente por calizas con Orbitolinas, margas con Ammonites y Erizos, junto con las calizas con Toucasias y Políperos del Gargasiense.

Con la serie de transición Aptiense superior-Albiense, de carácter regresivo, termina este ciclo sedimentario.

Con el Cenomaniense se instala un nuevo ciclo sedimentario.

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

INTRODUCCIÓN a la SECCIÓN 3

Esta sección contiene Información General, Gráficos y Explicaciones Detalladas de cómo construir Apuntalamientos Inclinaados y Horizontales según FEMA, ordenado de la siguiente manera:

■ Apuntalamiento Inclinado. Información General		
• Tipos de Apuntalamientos Inclinaados	página	3-2
• Soportes y Placas de Unión para Apuntalamientos Inclinaados		3-3
• Cómo determinar la longitud y el ángulo del Apuntalamiento Inclinado		3-4
• Arriostramiento del Puntal Inclinado		3-6
• Arriostramiento para Puntales Inclinaados en Paredes Especiales y Empalmes para Puntal Inclinado		3-8
• Base de Canal y Anclaje de Base		3-9
• Uso de Escuadra de Enmarcado		3-10
■ Cómo construir Puntales Inclinaados		3-11
• Puntal Inclinado Aéreo - Apuntalamiento Individual		3-12
• Puntal Inclinado con Arriostramiento para paredes de Madera y Mampostería		3-15
• Puntal Inclinado Sólido		3-16
• Puntal Inclinado Dividido		3-20
■ Cómo Construir Apuntalamientos Horizontales		3-24
■ Empalmes y Sistemas de Puntal Inclinado Alternativos		3-27
■ Sistemas de Barras Amortiguadoras Neumáticas: Apuntalamientos Horizontales e Inclinaados		3-29

Nota: Consultar la Sección 2 para Evaluación, y para Información General y Detalles del Apuntalamiento.

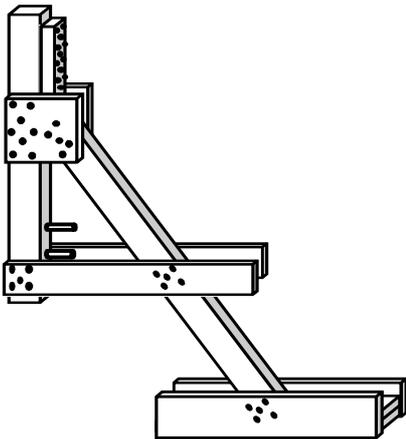
GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

APUNTALAMIENTOS INCLINADOS: INFORMACIÓN GENERAL

Descripción:

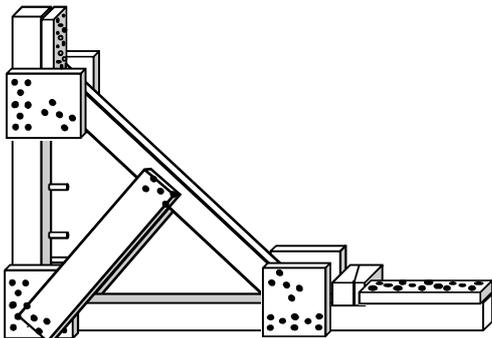
Se utilizan en incidentes de búsqueda y rescate para estabilizar paredes inclinadas y/o dañadas. Existen 3 tipos: Aéreos, Sólidos y Divididos. Todos tienen características únicas.

Lista de materiales: Consulte cada sistema individual.



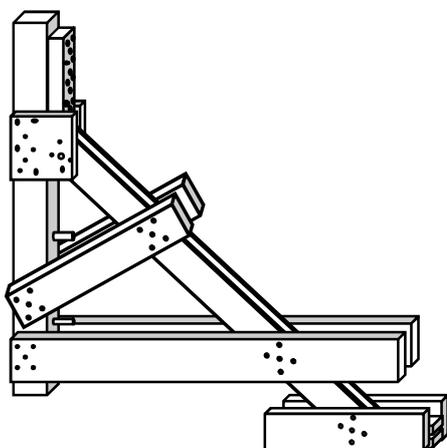
Puntal Inclinado: Aéreo (Fricción)

Puntales inclinados individuales temporarios cuando los escombros están apilados cerca de la base de la pared.



Puntal Inclinado: Sólido (Triángulo completo)

Son los puntales inclinados más recomendables, normalmente se construyen en grupos de 2 o más como Sistemas Clase 3 con arriostramiento lateral.



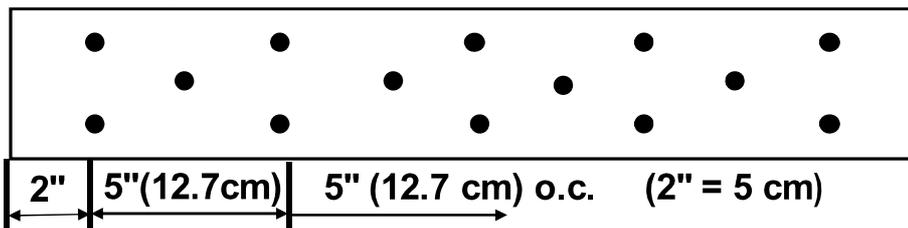
Puntal Inclinado: Dividido

Se usa cuando hay un suelo adyacente a la pared y/o hay una cantidad limitada de escombros próximos a la pared. Construir como Sistemas Clase 3

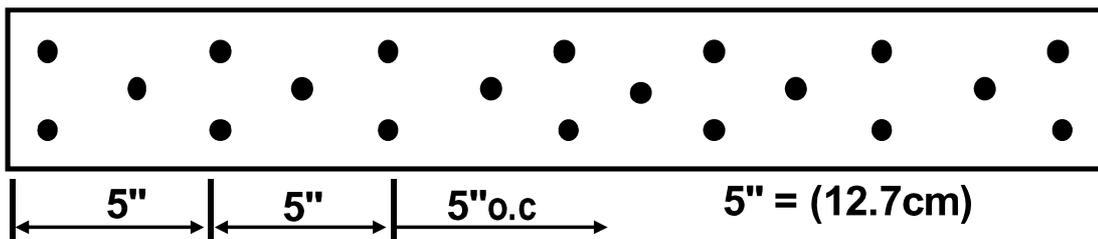
GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

APUNTALAMIENTOS INCLINADOS: INFORMACIÓN GENERAL

1. Los apuntalamientos inclinados se pueden construir en una progresión: comenzar con el puntal aéreo para estabilizar la pared y seguir con un grupo de puntales triangulares completos (ya que los puntales triangulares completos son en su mayoría prefabricados, pueden ser instalados sin que sea necesario instalar primero puntales aéreos).
2. Soportes superiores para puntal inclinado de 4 x 4
 - 24 pulgadas con 14 clavos 16d para puntales inclinados a 45 grados.



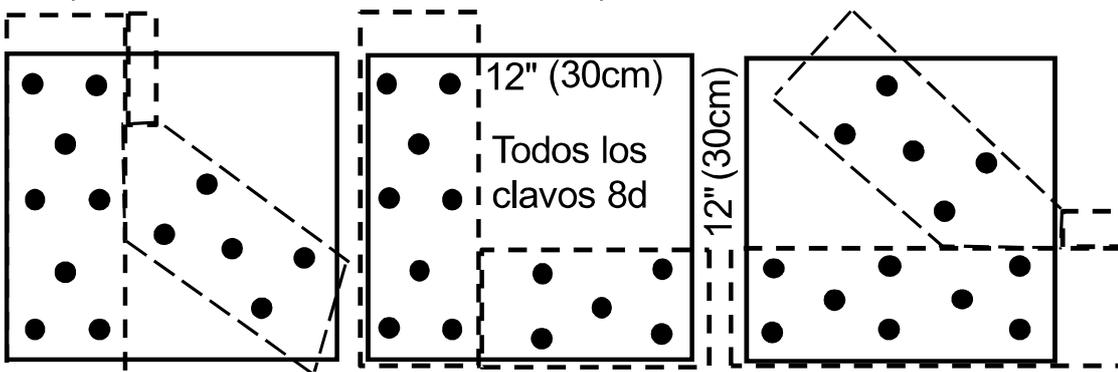
- 30 pulgadas con 20 clavos 16d para puntales inclinados a 60 grados.



3. Soporte superior para puntal inclinado de 6 x 6:
 - 24 pulgadas con 20 clavos 16d para puntales inclinados de 45 grados.
 - 30 pulgadas con 29 clavos 16d para puntales inclinados de 60 grados.

4. Soporte inferior:

- 24 pulgadas con 14 clavos 16d para puntales inclinados de 4 x 4.
 - 24 pulgadas con 20 clavos 16d para puntales inclinados de 6 x 6.
5. **Placas de unión de madera contrachapada:** 5/8" o 3/4" (15.9mm o 19mm) (OSB si no es un área húmeda).



Parte superior del puntal inclinado

Parte inferior del puntal inclinado

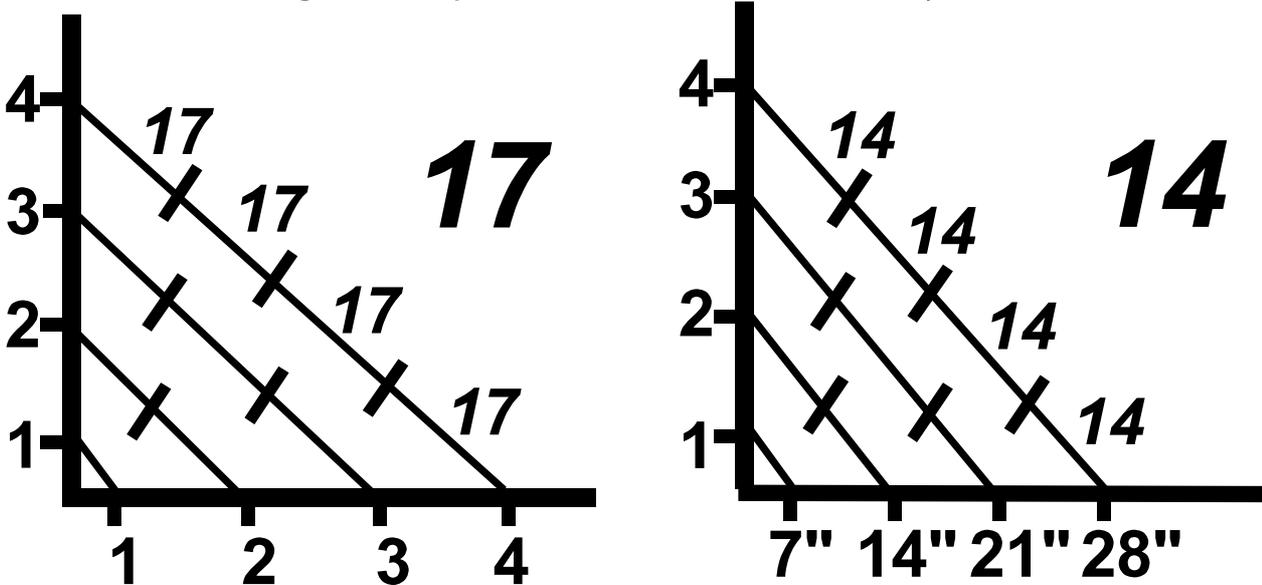
Parte posterior del puntal inclinado

6. **Anclaje de base:** Todos los puntales inclinados necesitan un anclaje de base (se muestra más adelante)

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

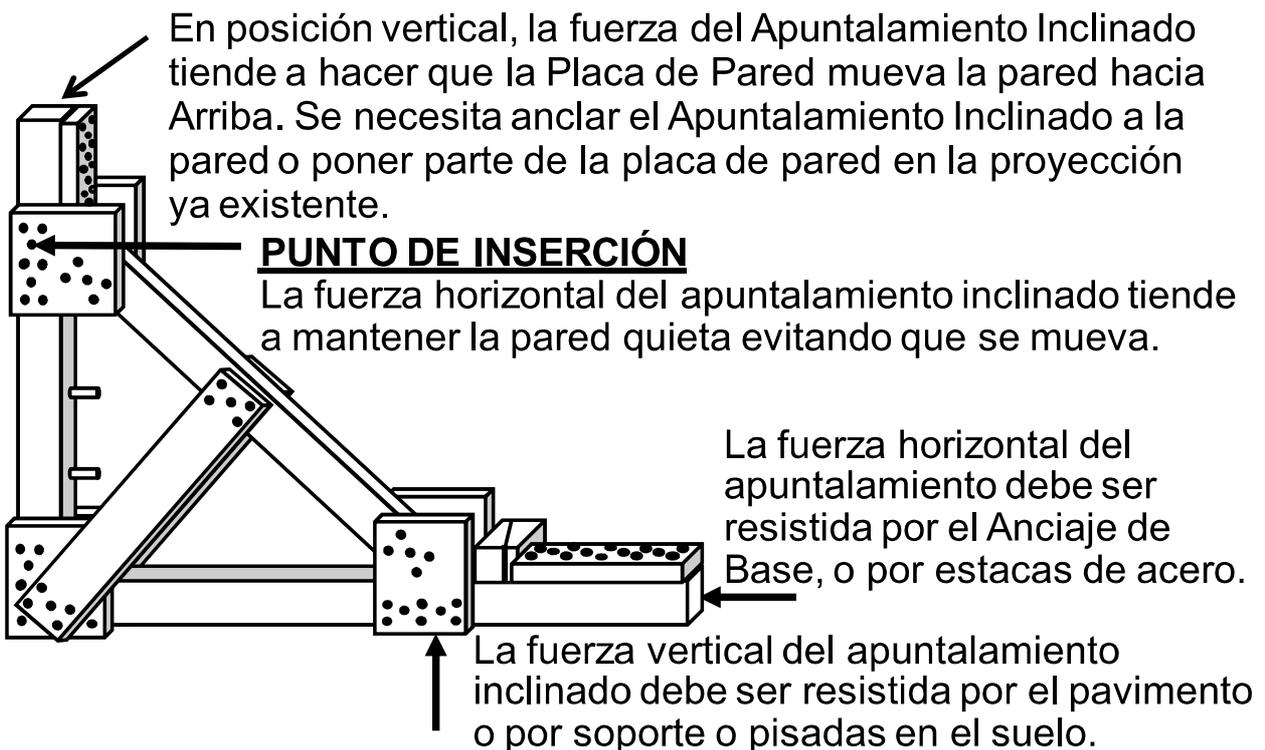
DETERMINACIÓN DEL ÁNGULO Y LA LONGITUD DEL PUNTAL INCLINADO

1. Cualquier ángulo entre 30 y 60 grados funcionará de manera eficaz.
 - Cuanto menor es el ángulo, más eficiente será el puntal inclinado.
2. Los dos ángulos más usados son de 45 y 60 grados. Un ángulo de 60 grados es el ángulo máximo recomendado para erigir un puntal inclinado de manera segura.
3. La determinación de la altura en la que el puntal inclinado necesita cruzar la pared (**Punto de Inserción**) dará el ángulo para trabajar mejor con las longitudes de madera disponibles. Un puntal inclinado con un ángulo de 45 grados requiere una madera más larga que un puntal inclinado de 60 grados.
 - El **Punto de Inserción** para un Edificio de Madera debe estar entre la parte superior de la vigueta del piso y 2 pies (61 cm) debajo de ese punto.
4. Longitud de un puntal inclinado con un ángulo de 45 grados: la altura del punto de soporte del puntal inclinado en pies multiplicado por 17 dará la longitud del puntal inclinado, de punta a punta, en pulgadas. ($8' \times 17 = 136''$ o $11' 4''$ (3.34m)).
 - La altura del punto de soporte del puntal inclinado en metros multiplicado por 1.4 dará la longitud del puntal inclinado en metros. ($2.4\text{m} \times 1.4 = 3.4\text{m}$)
5. Longitud de un puntal inclinado con un ángulo de 60 grados: la altura del punto de soporte del puntal inclinado en pies multiplicado por 14 dará la longitud del puntal inclinado, de punta a punta, en pulgadas ($8' \times 14 = 112''$ o $9' 4''$ (2.84m)).
 - La altura del punto de soporte del puntal inclinado en metros multiplicado por 1.15 dará la longitud del puntal inclinado en metros. ($2.4\text{m} \times 1.15 = 2.8\text{m}$)



**GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA
CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL
LONGITUD DEL PUNTAL INCLINADO BASADO EN LA ALTURA DEL
PUNTO DE INSERCIÓN**

Punto de Inserción Pies / Meters	45 ° Puntal inclinado en L Pies / Meters (m)	60 ° Puntal inclinado en L Pies / Meters (m)	60 ° Horiz. Dist. Pies / Meters (m)
3 pies/ .9 m	4' - 3"/ 1.32 m	3' - 6"/ 1.07 m	1' -9"/ .53 m
4 / 1.2 m	5' - 8"/ 1.73 m	4' - 8"/ 1.42 m	2' -4"/ .71 m
5 / 1.5 m	7' - 1"/ 2.16 m	5' - 10"/ 1.78 m	2' - 11"/ .89 m
6 / 1.8 m	8' - 6"/ 2.59 m	7' - 0"/ 2.14 m	3' - 6"/ 1.07 m
7 / 2.1 m	9' - 11"/ 3.02 m	8' - 2"/ 2.49 m	4' - 1"/ 1.24 m
8 / 2.4 m	11' - 4"/ 3.46 m	9' - 4"/ 2.85 m	4' - 8"/ 1.42 m
9 / 2.75 m	12' - 9"/ 3.89 m	10' - 6"/ 3.20 m	5' - 3"/ 1.60 m
10 / 3.05 m	14' - 2"/ 4.32 m	11' - 8"/ 3.56 m	5' - 10"/ 1.78 m
11 / 3.4 m	15' - 7"/ 4.75 m	12' - 10"/ 3.91 m	6' - 5"/ 1.96 m
12 / 3.7 m	17' - 0"/ 5.19 m	14' - 0"/ 4.27 m	7'-0"/ 2.13 m
13 / 4.0 m	18' - 5"/ 5.62 m	15' - 2"/ 4.63 m	7' - 7"/ 2.31 m
14 / 4.3 m	19'- 10"/ 6.05 m	16'- 4"/ 4.98 m	8'-2"/ 2.49 m
15 / 4.6 m	21' - 3"/ 6.48 m	17' - 6"/ 5.34 m	8'- 9"/ 2.67 m
16 / 4.9 m	22' - 8" / 6.91 m	18' - 8"/ 5.69 m	9'-4"/ 2.85 m
17 / 5.2 m	24' - 1"/ 7.35 m	19'- 10"/ 6.05 m	9' - 11"/3.02 m
18 / 5.5 m	25' - 6"/ 7.78 m	21' - 0"/ 6.41 m	10' - 6"/ 3.20 m
19 / 5.8 m	26' - 11"/ 8.20 m	22' - 2"/ 6.76 m	11' - 1"/ 3.38 m
20 pies/ 6.1 m	28' - 4"/ 8.64 m	23' - 4"/ 7.12 m	11' - 8"/ 3.56 m



FUERZA en APUNTALAMIENTOS INCLINADOS

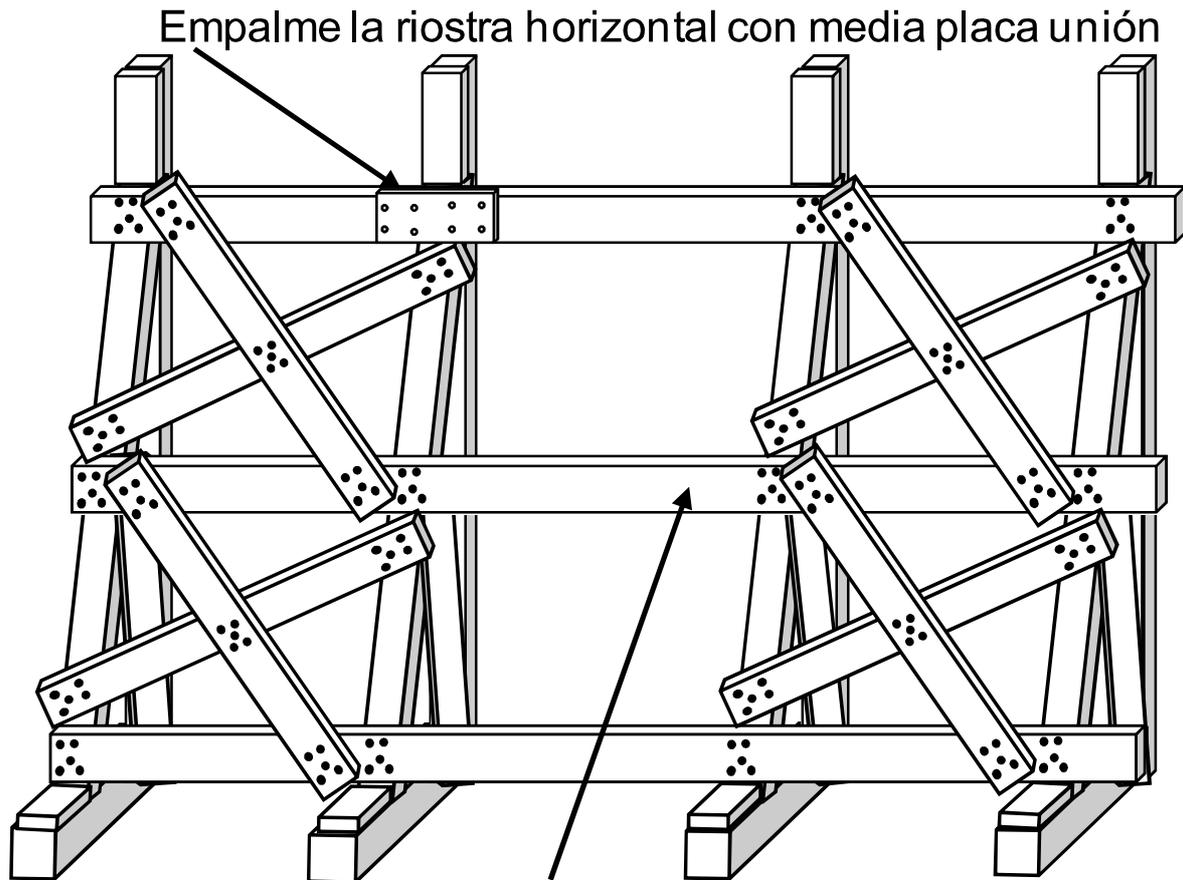
GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

APUNTALAMIENTOS INCLINADOS: Apuntalamiento múltiple, arriostramiento, empalme del apuntalamiento inclinado y anclaje

La mayoría de las instalaciones de puntales inclinados tienen apuntalamientos múltiples que se construyen a lo largo de una pared dañada/inclinada. Esta sección mostrará información sobre:

- Arriostramiento entre puntales inclinados
- Arriostramiento contra una pared y empalme del apuntalamiento
- Base de canal y anclajes de base

Lista de materiales: Consulte cada sistema individual.



Solo necesita la riostra horizontal del medio si el puntal inclinado tiene una riostra intermedia

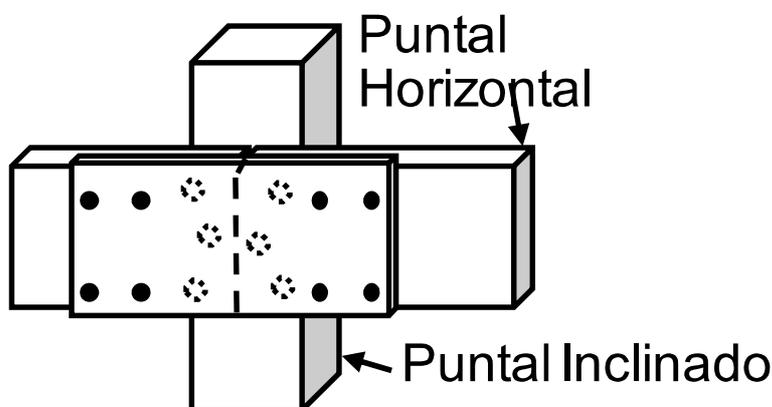
Este es un ejemplo de un sistema de cuatro puntales inclinados, en el que los puntales tienen una riostra intermedia. Se muestra un arriostramiento cruzado (en forma de X), pero se puede usar un arriostramiento en V. Normalmente el arriostramiento cruzado se debe instalar entre los pares de puntales inclinados finales. El arriostramiento cruzado no debe tener más de 40 pies (12 m) en el centro.

Coloque la primera diagonal de cada par directamente contra el puntal inclinado. Coloque la segunda diagonal para que se clave a las riostras horizontales de manera adyacente al lugar donde la horizontal se une a los puntales inclinados (no use clavos directamente sobre otros clavos).

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

ARRIOSTRAMIENTO ENTRE PUNTALES INCLINADOS

1. Los puntales inclinados normalmente están separados como máximo unos 8 pies (2.4 m) en el centro. Sin embargo, las condiciones reales pueden requerir que estén más cerca.
2. El arriostramiento lateral entre puntales inclinados se construye normalmente usando miembros horizontales de 2 x 6 y arriostramiento cruzado.
3. Dependiendo de la altura del punto de inserción, los puntales inclinados pueden tener un arriostramiento intermedio para reducir el potencial de pandeo. En este caso, el arriostramiento lateral tendrá una horizontal ubicada cerca de la inserción del riostrado intermedio y el puntal inclinado, y habrá dos niveles de arriostramiento cruzado.
4. Arriostramiento Horizontal: 2 x 6 o 2-2 x 4.
 - Unión de empalme en el centro del puntal inclinado. Preferentemente con una longitud de 16 pies (4.8 m).
 - Clavos 3-16d en cada riostra horizontal a cada puntal inclinado.
 - Cubra cada empalme con medias placas de unión, 8 clavos 8d.



5. Arriostramiento Horizontal Intermedio: (si el puntal inclinado tiene una riostra de punto intermedio).
 - Puntal inclinado de 4 x 4: requerido si la longitud del puntal inclinado es > 11 pies (3.4 m).
 - Puntal inclinado de 6 x 6: requerido si la longitud del puntal inclinado es > 16 pies (4.8 m).
6. Arriostramiento Diagonal
 - Arriostramiento cruzado: Use 2 x 6 o 2-2 x 4 (lado x lado). No permita que exista más de 32 pies (9.8m) (4 secciones) entre las secciones de riostrado. 5-16d cada extremo de cada riostra y donde se cruzan (arriostramiento cruzado de 40 pies (12.2 m) máx. de centro a centro).
 - Arriostramiento en "V": Igual que el arriostramiento cruzado, pero un miembro del arriostramiento cruzado se coloca en la sección siguiente. No permita más de tres secciones no reforzadas entre la riostra en "V". (máx. 40 pies (12.2 m) de centro a centro)

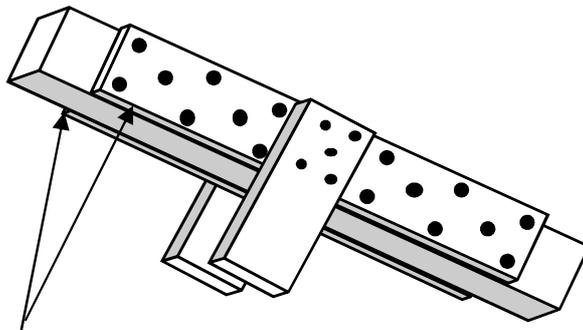
GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

ARRIOSTRAMIENTO para PUNTALES INCLINADOS en PAREDES ESPECIALES (consulte la pág. 3-15)

1. En el caso de paredes de concreto o mampostería, pueden ser necesarios separadores entre la placa de pared y la pared si la pared está muy agrietada.
 - Alternativa 1: 1 pedazo de madera contrachapada, 4 pies x 4 pies x 3/4" (1.2 m x 1.2m x 19 mm), con la parte superior en el punto de inserción y centrado (de izquierda a derecha) en la placa de pared. Clave la madera contrachapada a la placa de pared con 16 clavos 16d.
 - Alternativa 2: Use una placa entera de madera contrachapada de 4 pies x 8 pies (1.2 m x 2.4 m) con la dirección larga colocada en forma vertical. Si la pared está muy agrietada en gran parte de su altura, proceda a clavar de la misma manera que en el caso anterior.
 - Alternativa 3: Use 2 placas de madera contrachapada de 5/8" o 1/2" (15.9mm o 12.7mm), para las Alternativas 1 y 2 si no hay disponible madera contrachapada más gruesa. Proceda a clavar de la misma manera que en los casos anteriores.
2. En el caso de paredes de madera, coloque una placa de madera contrachapada de 2 pies de alto x 3 pies de ancho x 3/4" o 5/8" (61cm x 91cm x 19mm o 15.9mm) centrada en la placa de pared, con la parte superior cerca del punto de inserción y/o la línea del piso/techo de la estructura.
 - Clave la madera contrachapada de refuerzo a la placa de pared con 16 clavos 16d, a la misma distancia.
 - Centre el puntal inclinado en un montante y clave reforzando montantes y/o el borde del piso/techo con 8 clavos 16d en cada lado del puntal inclinado. Nota: es necesario que tenga cuidado al ubicar montantes para paredes con terminaciones de estuco.

EMPALME DEL PUNTAL INCLINADO

1. Ubique el centro del empalme a una distancia de un pie a cada lado de donde la riostra de punto intermedio se conecta con el puntal inclinado.
2. El empalme debe ser prefabricado en el puntal inclinado antes de ensamblar el apuntalamiento inclinado.



Madera contrachapada de 5/8" o 3/4" x 36" (91cm) a cada lado. 8 de 8d a cada lado del centro del empalme.

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

BASE DE CANAL

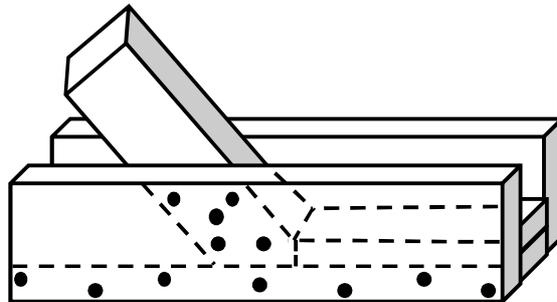
1. Usada como base para el puntal inclinado dividido y el puntal inclinado aéreo/de fricción.
2. Coloque un pie de 18" x 18" debajo del canal para apoyar en el suelo.

Lista de materiales:

2 piezas laterales de 2 x 6 x 36" (91cm). 7 clavos 16d para fijar en la parte inferior de cada lado y 5 clavos 16d para apuntalar cada lado.

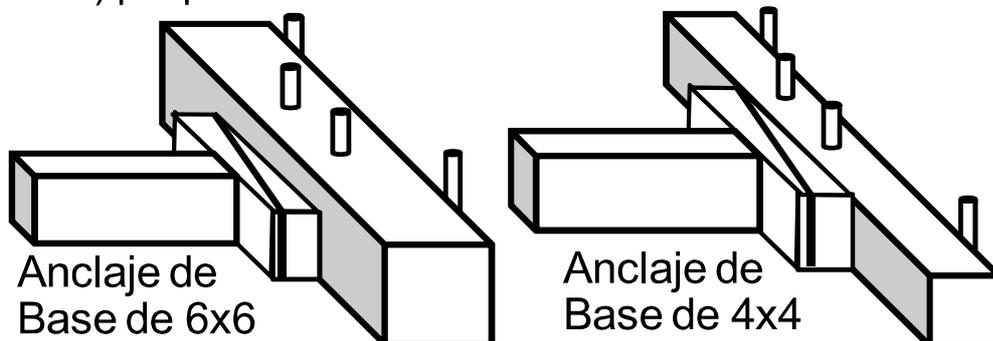
1 pieza inferior de 2 x 4 o 2 x 6 x 36" (91cm) (debe coincidir con el ancho del puntal inclinado).

1 soporte de 2 x 4 o 2 x 6 x 18" (46cm) (debe coincidir con el ancho del puntal inclinado) y colocar a ras con el extremo. 5 clavos 16d para la parte inferior.



ANCLAJES DE BASE

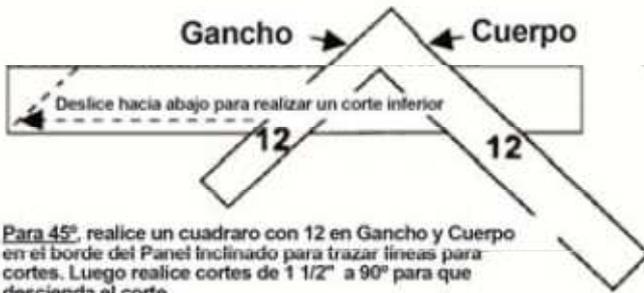
3. Usados para evitar que los puntales inclinados se alejen de la pared.
 - La longitud mínima del anclaje de base es de 4 pies 1.2m).
 - Use 4 x 4 o 6 x 6 con por lo menos 2 estacas colocadas en orificios perforados previamente si existe la posibilidad de fuertes vientos o réplicas.
 - Las estacas se pueden colocar detrás en otras condiciones; sin embargo, los tableros perforados previamente pueden actuar como guía de las estacas y mantenerlas a plomo.
 - Use cuñas de 2 x 4 o 4 x 4. Puede usar cuñas de 2 x 6 contra 6 x 6.
 - Estacas en suelo: Use 4 con un diámetro mínimo de 1" x 36" (25.4 mm x 91 cm) por puntal inclinado.
 - Estacas en pavimento: Use 2 con un diámetro mínimo de 1" x 36" (25.4 mm x 91 cm) por puntal inclinado.



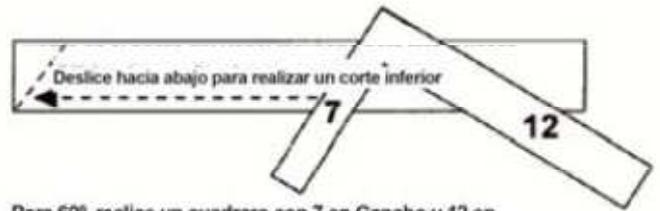
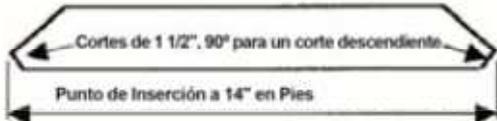
(Puede usar dos estacas por puntal inclinado en pavimento)

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

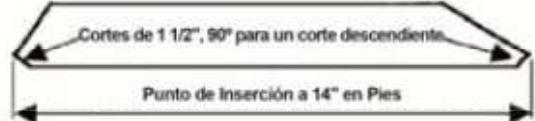
Uso de Escuadra de Enmarcado de Acero



Para 45°, realice un cuadraro con 12 en Gancho y Cuerpo en el borde del Panel Inclinado para trazar líneas para cortes. Luego realice cortes de 1 1/2" a 90° para que descienda el corte.

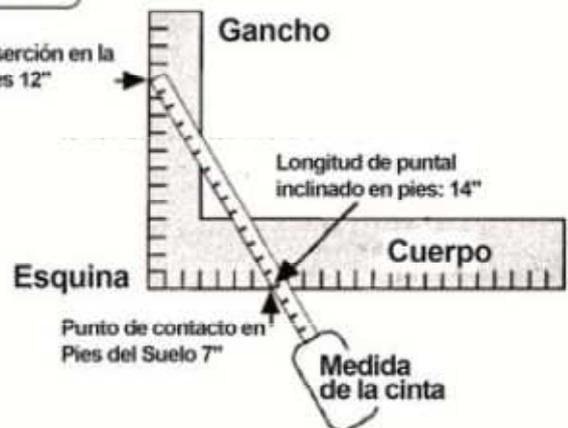
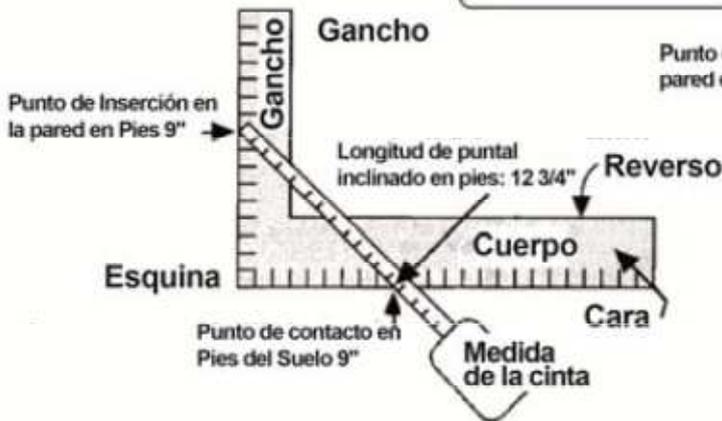


Para 60°, realice un cuadraro con 7 en Gancho y 12 en Cuerpo en el borde del Panel Inclinado para trazar líneas para cortes. Luego realice cortes de 1 1/2" a 90° para que descienda el corte.

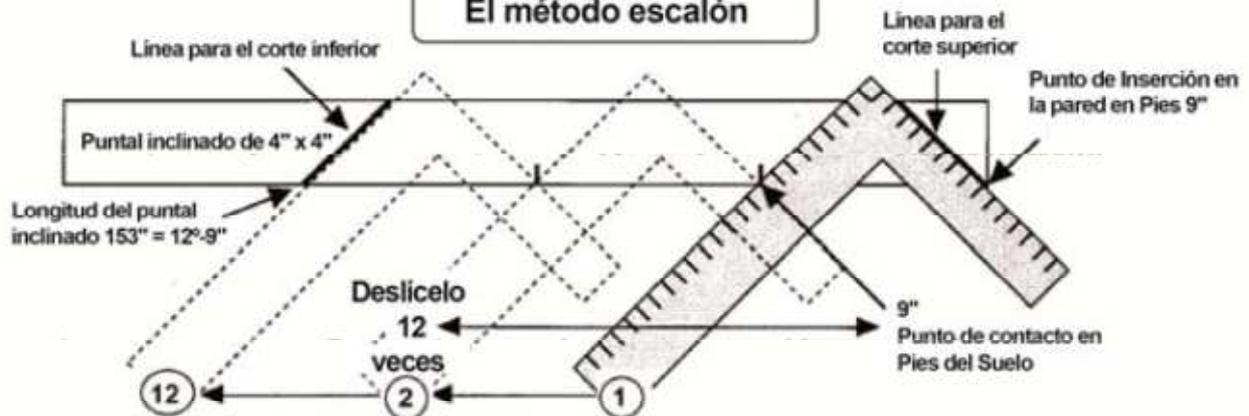


COPIAR EL ÁNGULO DE CORTE EN PUNTAL INCLINADO

El método diagonal



El método escalón



PARA DETERMINAR EL LARGO APROXIMADO DE UN PUNTAL INCLINADO

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

CÓMO CONSTRUIR APUNTALAMIENTOS INCLINADOS:

Puntal Aéreo - Puntal Individual	página	3-12
Puntal Inclinado con soporte para paredes		3-15
Puntal Inclinado Sólido		3-16
Puntal Inclinado Dividido		3-20

La madera debe ser Abeto de Douglas, Pino del Sur, o Pino Radiata de buena calidad

- **Si no, capacidad de carga lista deberían reducirse en un 25%.**
- **Observe que el tratamiento a presión del Abeto de Douglas, Pino del Sur, o Pino Radiata no reduce significativamente la resistencia.**

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

APUNTALAMIENTO INCLINADO AÉREO (Fricción) (Lateral Clase 1)

Puntal de instalación rápida que sirve mejor como puntal inicial, hasta que se pueda instalar un sistema de puntales inclinados más confiable. Puede ser erigido cerca de una pared sin remover escombros.

Lista de materiales:

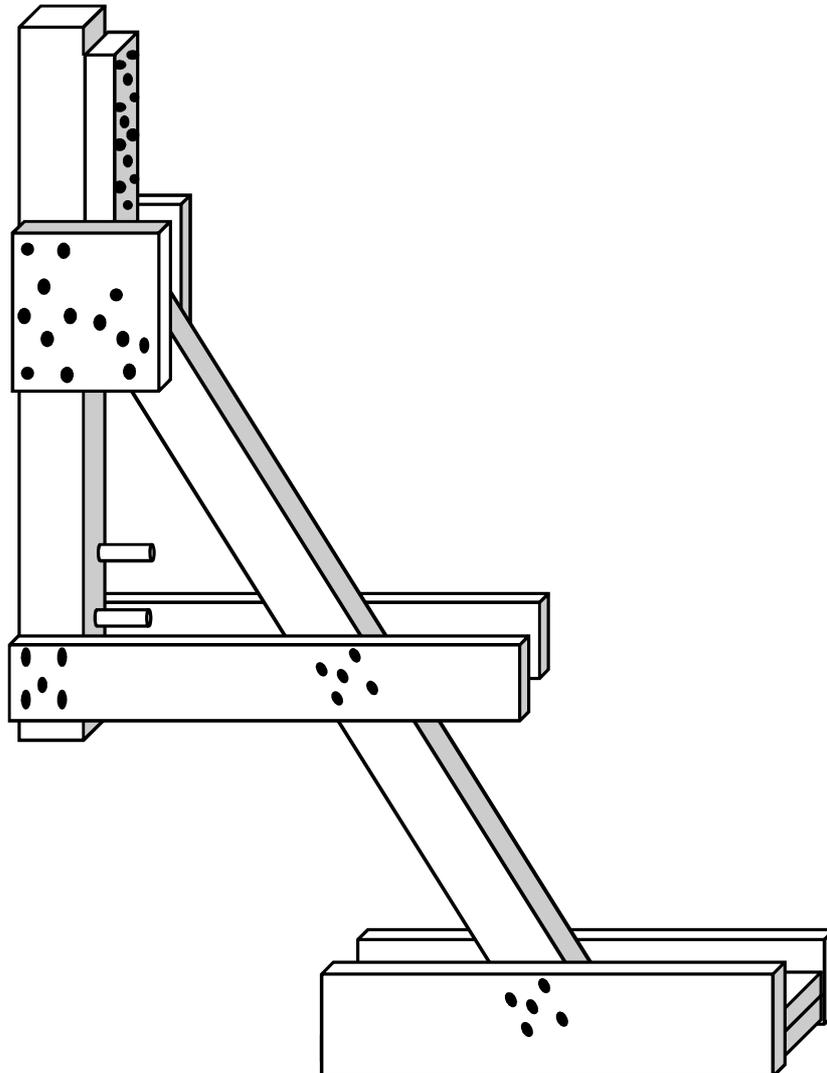
Placa de pared de 4 x 4 x 6 pies	Un soporte de 2 x 4 x 24" (61cm)
----------------------------------	----------------------------------

Un puntal inclinado de 4 x 4	1 juego de cuñas de 4 x 4
------------------------------	---------------------------

2 riostras de 2 x 6 x 48" (1.2m)	2 anclajes de placa de pared de perforación
----------------------------------	---

Base de canal (consulte la pág. 3-9)

Anclaje de base con 2 estacas de 1" x 36" (25.4mm x 91cm)



La Carga de Diseño es de 1,000 libras (450 kg) por Puntal Inclinado

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

CÓMO CONSTRUIR UN PUNTAL INCLINADO AÉREO

1. Se debe considerar muy peligrosa el área adyacente al punto en que las paredes necesitan soporte de puntales inclinados. Preconstruya cada puntal inclinado aéreo más allá de la zona de caída y no intente remover escombros que hayan caído cerca de la pared dañada.
2. Determine dónde erigir el puntal inclinado aéreo y la altura requerida para sostener la pared. Determine la altura del punto de inserción.
 - Los puntales inclinados aéreos se pueden usar como puntales simples e individuales o se pueden construir en pares con arriostamiento horizontal y cruzado entre ellos.
3. El orden de construcción del puntal inclinado aéreo es el siguiente:
 - A fin de prefabricar, corte el puntal inclinado, la placa de pared y la riostra inferior a la longitud adecuada y realice cortes angulares en el puntal inclinado.
 - Prefabrique el puntal, la base de canal y el anclaje (pág. 3-9)
 - Inserte el puntal en la base de canal.
 - Coloque el anclaje para el canal.
 - Instale cuñas y/o calces.
 - Fije a la pared con anclajes de perforación de 1/2" (12.7mm) (o clavos para paredes de madera).
 - Reajuste las cuñas.
4. Coloque la placa de pared, el puntal inclinado y la riostra inferior en el ángulo seleccionado y clave oblicuamente el puntal inclinado a la placa de pared. (un ángulo de 60 o 45 grados está bien)
5. Clave en el soporte superior, luego ponga una placa de unión en uno de los lados de esta unión.
6. Clave un soporte inferior a la placa de pared en una posición para quitar escombros, pero solo fíjelo con un clavo al puntal inclinado.
7. Voltee el puntal y clávelo en otra placa de unión más otra riostra inferior (clavado a la placa de pared, fijado al puntal inclinado).
8. Ancle el canal, luego lleve el puntal inclinado parcialmente ensamblado al lugar que corresponde. Ajuste sin forzar las cuñas y complete el clavado de la riostra inferior al puntal inclinado. Consulte la pág. 3-9 para anclaje de base.
9. Haga la conexión a la pared que elija, consulte INFORMACIÓN ADICIONAL.
10. Reajuste las cuñas.

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA

CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

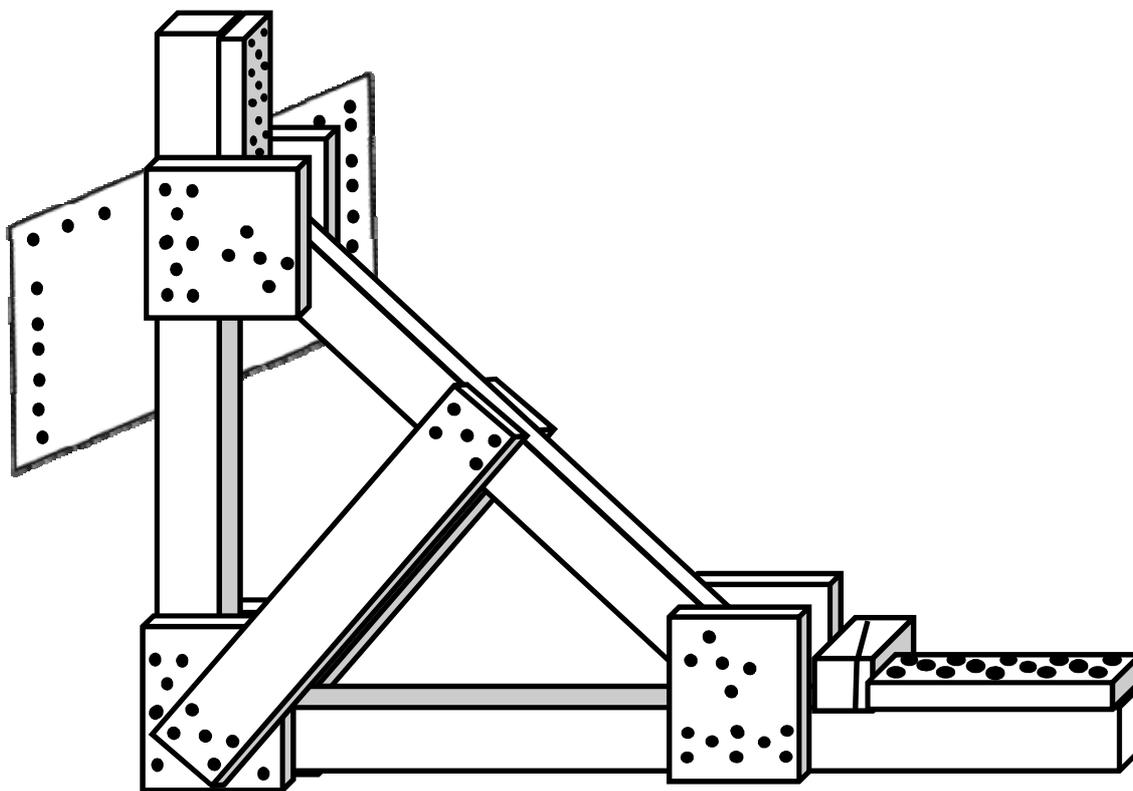
INFORMACIÓN ADICIONAL

1. Las áreas que necesitan apuntalamientos inclinados deben considerarse extremadamente peligrosas.
2. Los apuntalamientos pueden usarse como puntales simples, individuales o construirse en pares con arriostramiento horizontal y cruzado adicional.
3. Para sujetar la placa de pared directamente a la pared de concreto/mampostería use anclajes de perforación de 1/2" (12.7 mm) como se indica a continuación:
 - Coloque un mínimo de dos anclajes de cuña de 1/2" x 8 1/2" (12.7mm x 22 cm), o barras de refuerzo largas o barras lisas (insertar como mín. 4" en la pared) a través de una placa de pared para puntales inclinados a 45 grados. Use 3 anclajes para puntales inclinados a 60 grados.
 - En paredes de concreto, si es necesario un soporte de madera contrachapada de 3/4" (19 mm), sujételo a la placa de pared con 16 clavos 16d y use al menos dos anclajes de cuña de 1/2" x 5 1/2" (12.7mm x 14 cm), o barras de refuerzo/barras lisas de 1/2" x 8" (12.7mm x 20 cm), apoyándolos en la pared de concreto (incrustadas 4" (10 cm) como mínimo) a cada lado del puntal inclinado.
4. Fije la placa de pared directamente a la pared con marco de madera.
 - Use un soporte de capas de 2 pies de alto x 3 pies de ancho x 3/4" o 5/8" (61 cm x 91 cm x 19 mm) clavado con 16 clavos 16d a la placa de la pared. Centre el puntal inclinado en un montante y use al menos 8 clavos 16d a través del material de soporte en los montantes y/o el borde del piso, a cada lado del Puntal Inclinado.
5. En algunos casos se deben omitir las perforaciones si la parte superior de la placa de pared puede causar un abultamiento en la pared de ladrillos/concreto. **No confíe en la fricción.**
6. En una pared de ladrillos/concreto, un puntal inclinado se puede construir en el borde de una ventana, con un simple o doble de 2 x 4 (24" 61cm) mín. con 14 clavos 16d) clavado previamente a la placa de pared para que se apoye en la parte inferior del dintel de la ventana (solo si el dintel no está muy agrietado).
7. Use una base de canal y un anclaje de base, consulte la pág. 3-9.
8. Se puede asegurar un anclaje de base al suelo o al piso detrás de la placa de base para prevenir el movimiento de la placa de base.
 - Los anclajes de puntales de madera deben tener madera de al menos 4 x 4 (6 x 6 es mejor). Coloque 4 estacas de 1" de diámetro x 36" (25.4mm x 91cm) mín., con una distancia entre sí de 12" (30 cm) de centro a centro, directamente detrás del anclaje en el suelo. Se pueden colocar dos estacas en el concreto o pavimento. Consulte la pág. 3-9)
 - También se pueden usar paredes y encofrados de concreto o cualquier otra estructura segura cercana.

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL ARRIOSTRAMIENTO DE PUNTAL INCLINADO - USADO PARA SOPORTE DE PAREDES DE MADERA

Consulte las pág. 3-8 para más información, incluido clavado.

- El arriostramiento con madera contrachapada mostrado también se puede usar con puntales inclinados divididos y aéreos.
- La madera contrachapada tiene 24" de alto x 36" de ancho x un grosor de 3/4" o 5/8" (61 cm x 91cm x 19 mm) de grosor.
- Clave 16 16d desde en la madera contrachapada en la parte posterior de la placa de pared y 8 16d a cada lado del puntal inclinado en los montantes y en el borde del piso.
- La parte superior del arriostramiento de madera contrachapada se debe colocar en el punto de inserción. Centre el puntal inclinado en un montante.



3

Arriostramiento de puntal inclinado: se usa como soporte de paredes de concreto o mampostería muy agrietadas.

- La madera contrachapada es de 48" de alto (mínimo) x 48" de ancho x 3/4" (1.2 m x 1.2 m x 19 mm) de grosor.
- Clave 16 16d desde la madera contrachapada hasta la parte posterior de la placa de pared.
- Conecte el puntal inclinado a la pared usando 2 o más anclajes de cuña de 1/2" x 5 1/2" (12.7mm x 14 cm) o barras de refuerzo de 1/2" x 8" (12.7mm x 20 cm) (o barras de acero liso) a través del material de arriostramiento en la pared de concreto (insertada como mín. 4" (10 cm) en la pared) a cada lado del puntal inclinado.

**GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA
CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL
PUNTAL INCLINADO SÓLIDO (Lateral/Clase 3)**

Se utiliza en incidentes para estabilizar paredes inclinadas y/o dañadas. Los puntales inclinados sólidos completos son los más deseados y se construyen en un ángulo de 45 o 60 grados, en grupos de 2 o más como sistema Clase 3 con arriostramiento lateral.

Lista de Materiales: (por puntal inclinado, se necesitan dos o más)

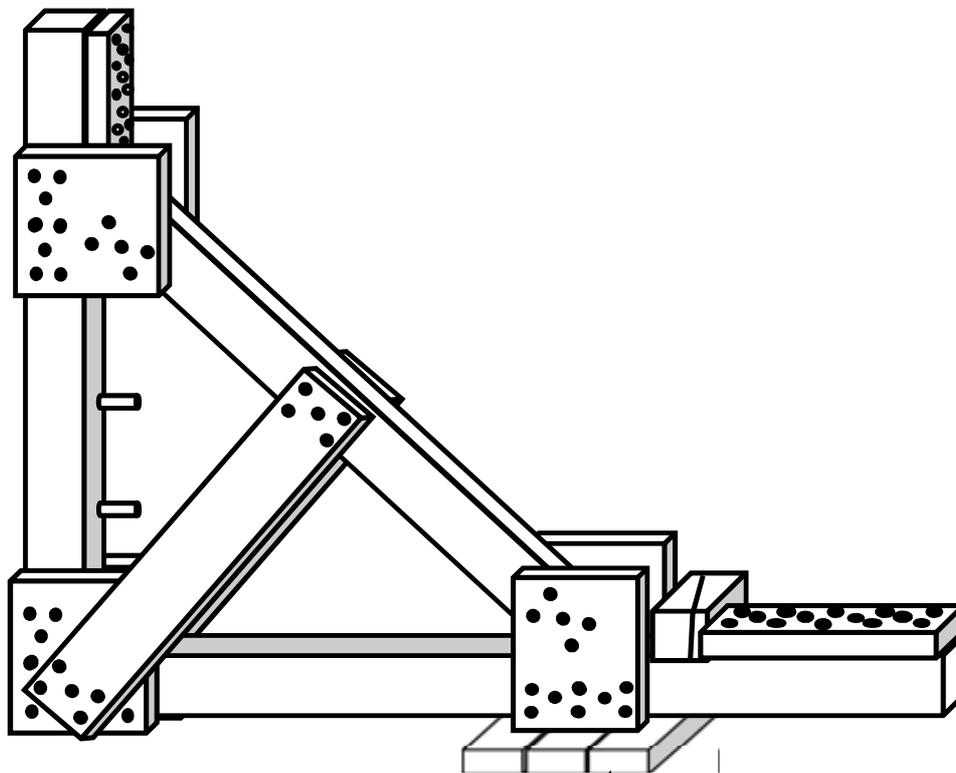
1- Placa de Pared	2-anclajes de placa de pared de perforación de 1/2" (12.7mm) para anclajes de 45 grados y 3 anclajes para 60 grados.
1- Puntal inclinado	6- Placas de unión completas
2- Riostras de punto intermedio	1-Juego de cuñas de 4 x 4
1- Placa de base	2 - Soportes largos de 24" (61 cm), 14 clavos 16d cada uno para puntales inclinados de 45 grados. El soporte superior es de 30" (71 cm) de largo, 20 clavos 16d para puntales inclinados de 60 grados (24" (61cm) en la parte inferior)

Anclajes de Placa de Base: 2 - Estacas o 4 (en suelo)

Pie en soporte del suelo:

3- 2 x 6 x 18" (46cm) o

2- maderas contrachapada cuadradas de 3/4" x 18" x 18" (19mm x 46 x 46cm)



Pie sólo en sopertes en tierra ↗

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

CÓMO CONSTRUIR UN PUNTAL INCLINADO SÓLIDO

1. Determine dónde erigir las riostras del puntal inclinado, la altura de la pared sostenida y la altura del punto de inserción.
2. Si el área contiene escombros, considere un puntal inclinado dividido.
3. Seleccione el ángulo del puntal inclinado, luego mida y corte la placa de pared, la placa de base y el puntal inclinado a la longitud adecuada.
 - La placa de pared y la placa de base se extienden al menos 24" (61 cm) desde el lugar donde el puntal inclinado las cruza para permitir los soportes.
 - Corte los extremos del puntal inclinado en ángulo con cortes de retorno para un contacto completo con la pared y las placas de base, soportes y cuñas.
4. Placa de pared prefabricada, puntal inclinado, base y anclaje de base.
 - Clave oblicuamente la base de la placa de pared, encuadre dentro de un ángulo de 90 grados y asegure con una placa de unión en un lado.
 - Coloque el puntal inclinado en el ángulo seleccionado, en la intersección con la placa de pared y la base. Ancle la placa de pared con clavos 16d, instale el soporte superior y clave sobre la placa de unión un lado.
 - Clave una placa de unión de base en el puntal inclinado, pero no en la base en este momento, el puntal Inclinado puede necesitar un ajuste posterior.
 - Marque la base para la posición del soporte inferior, permitiendo cuñas.
 - Voltee el apoyo del puntal inclinado y clave placas de unión sobre el lado opuesto, pero recuerde clavar el puntal inclinado a la placa de unión de base, solo al puntal inclinado, no a la base para permitir un ajuste posterior.
5. Mueva cuidadosamente el apoyo del puntal inclinado prefabricado en el lugar en la pared y asegúrese de que esté alineado verticalmente (de lado a lado)
 - Con el puntal inclinado colocado contra la pared, la base debe ser movida cuidadosamente de manera que la placa de pared quede ajustada contra la pared y luego el soporte inferior debe ser clavado por completo, permitiendo espacio para las cuñas.
 - Se debe mantener un contacto completo entre la placa de pared y el punto de inserción y en la base de la pared. (Si la pared sobresale, agregue calces para mantener un contacto completo)
6. Después de anclar la placa de base (ver numeral 12), instale cuñas entre el soporte inferior y la base del puntal inclinado y ajústelas levemente.
 - Después de ajustar los calces/espaciadores (si hay) entre la placa de pared y la pared que se apuntala para asegurar un contacto completo, arriba, termine de ajustar las cuñas y complete el clavado de la placa de unión en cada lado.

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

7. Una vez erigido el puntal inclinado, evite que se deslice hacia arriba de la pared, usando al menos dos anclajes de perforación de 1/2" e insertados como mínimo 4" o mediante otros métodos. Consulte la INFORMACIÓN ADICIONAL.
8. Fije riostras de punto intermedio (requeridos si el largo del puntal inclinado de 4 x 4 es mayor a 11 pies (3.3 m) y/o el largo del puntal inclinado de 6 x 6 es mayor a 17 pies (5.2 m)).
9. Fije las riostras horizontales.
 - Conecte los apoyos de puntales inclinados juntos cerca de la parte superior e inferior del puntal inclinado con por lo menos un 2 x 6 o dos 2 x 4.
 - En el caso de un punto de inserción mayor a 8 pies* (2.4 m), se debe colocar una riostra horizontal en la mitad del largo del puntal inclinado, justo donde las riostras de punto intermedio se cruzan (4 x 4 con largo mayor a 11 pies (3.3 m) y 6 x 6 con largo mayor a 17 pies (5.2 m)).
 - Las riostras horizontales se pueden empalmar en el centro de cualquier puntal inclinado. Use 3 clavos 16d en cada extremo más media placa de unión con 4 clavos 8d en cada empalme lateral.
10. Todos los sistemas de apoyo de puntales inclinados deben ser conectados con arriostramiento diagonal cruzado o en V colocado entre las riostras horizontales, consulte las pág. 3-6. Use 2 x 6 o 2-2 x 4 para cada riostra.
11. Fije la **primera riostra a los puntales inclinados** cerca de la parte superior e inferior entre las riostras horizontales superiores e inferiores (entre las riostras inferior e intermedia-horizontal e intermedia y horizontal superior cuando o se requieren riostras intermedias).
 - Fije la **segunda riostra a las riostras horizontales superior, intermedia e inferior** cerca de los Puntales Inclinados (pero no en la parte superior donde se clavan las riostras horizontales a los puntales inclinados).
12. **Métodos para Anclar la Placa de Base**, a fin de evitar que el apoyo ensamblado se deslice alejándose de la pared.
 - **Método Preferido:** Use un **anclaje de base** como se muestra en las pág. 3-9 y como se indica en la INFORMACIÓN ADICIONAL en la página siguiente. Este es el método preferido, ya que la instalación puede hacerse con menor riesgo y a una mayor distancia de la pared.
 - **Método Alternativo:** Se puede fijar la placa de base directamente al concreto, asfalto o pavimento perforando como mínimo dos orificios de 1" (25.4mm) a través de la placa de base, concreto o asfalto y clavar una estaca de acero o barra de refuerzo de 1" x 36" (25.4mm x 91cm) directamente. Se necesitan al menos 4 estacas de 1" x 36" por puntal inclinado cuando no hay concreto ni pavimento de asfalto y solo existe anclaje directo suelo.

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

INFORMACIÓN ADICIONAL - Puntal Inclinado Sólido

1. Carga de Diseño para un Puntal Inclinado.
Puntal inclinado de 4 x 4 = 2,500 libras (1135 kg)
Puntal inclinado de 6 x 6 = 3,600 libras (1635 kg)
2. Información del Puntal Inclinado:
 - longitud máxima de 4 x 4 sin riostra intermedia: 11 pies (3.3 m).
 - longitud máxima de 6 x 6 sin riostra intermedia: 16 pies (4.8 m).
3. Para fijar la placa de pared directamente a una pared de concreto/mampostería use anclajes de perforación de 1/2" (12.7 mm) como se indica a continuación:
 - Coloque un mínimo de dos anclajes de cuña de 1/2" x 8 1/2" (12.7mm x 22cm) o una barra de refuerzo larga o barra lisas (insertar como mín. 4" (10cm) en la pared) a través de una placa de pared para puntales inclinados de 45 grados. Use 3 anclajes para puntales inclinados a 60 grados.
 - En paredes de concreto, si es necesario un soporte de madera contrachapada de 3/4" (19mm), sujételo a la placa de pared con 16 clavos 16d y use al menos dos anclajes de cuña de 1/2" x 5 1/2" (12.7 mm x 14 cm) o una barra de refuerzo/barra lisa de 1/2" x 8" (12.7 mm x 20 cm) apoyándolos en la pared de concreto (insertada como mín. 4" (10 cm)) a cada lado del puntal inclinado.
4. Fije la placa de pared directamente a la pared con marco de madera.
 - Use un soporte de capas de 2 pies de alto x 3 pies de ancho (mín.) x 3/4" o 5/8" ((61 cm x 91cm x 19 mm) clavado con 16 clavos 16d a la placa de la pared. Centre el puntal inclinado en un montante y use al menos clavos 8-16d a través del material de soporte en lo montantes y/o el borde del piso, a
5. Coloque un pie de 18" x 18" (46 cm x 46 cm) debajo de la base en la inserción del puntal inclinado, cuando se sitúa sobre el suelo.
 - Use madera contrachapada en 3 capas de 2 x 6 x 18" (46 cm) o 2 capas en 3/4" x 18" x 18" (19 mm x 46 cm x 46 cm).
6. Se puede asegurar un anclaje de base al suelo o al piso detrás de la placa de base para evitar que la placa de base se deslice alejándose de la pared.
 - Los anclajes de puntales de madera deben tener por lo menos madera de 4 x 4 (6 x 6 es mejor). Coloque 3 estacas en el suelo de 1" de diámetro x 36" por puntal inclinado, espaciadas aproximadamente de cada 12" como se indica en las pág. 3-9. Se pueden colocar dos estacas en el concreto o pavimento.
 - Se pueden usar ménsulas de anclaje de acero especiales de fabrica con un mínimo de 2 anclajes de cuña de 1/2" x 5 1/2"(12.7mm x 14cm) en el concreto.
 - También se pueden usar sardineles paredes de concreto o cualquier otra estructura cercana que sea resistente.

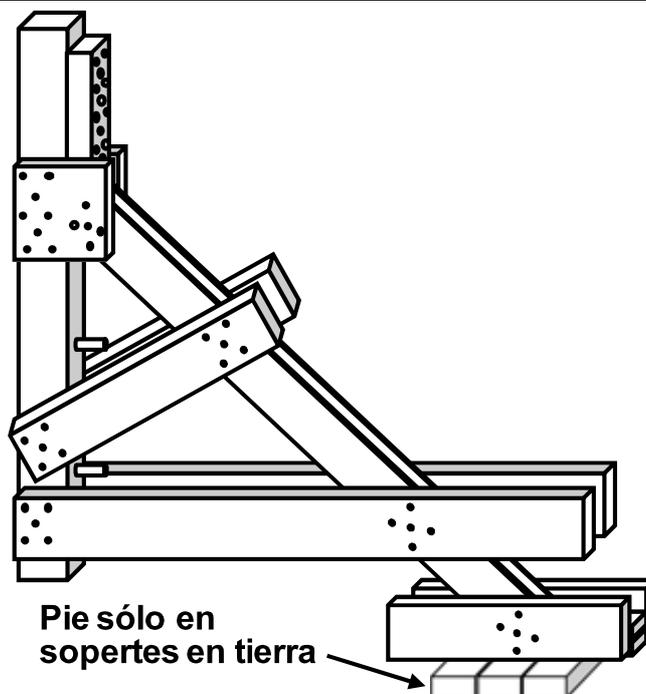
GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

PUNTAL INCLINADO DIVIDIDO (Lateral/Clase 3)

Los puntales inclinados divididos deben reemplazar a los puntales inclinados sólidos cuando hay escombros cerca de la pared dañada. Sistema Arriostrado.

Lista de Materiales: (por puntal inclinado, se necesitan 2 o más para el sistema)

1- Placa de Pared	Soportes superiores de 24" (61 cm) de largo, 14 clavos 16d cada uno para puntales inclinados de 45 grados. (30" (71 cm) de largo, 20-clavas 16d para 60 grados)
1- Puntal inclinado	2- Placas de Unión Enteras
2- Riostras Inferiores	1-Juego de cuñas de 4 x 4
2- Riostras de punto intermedio (Cuando sea necesario)	2-anclajes de perforación para placa de pared de 1/2" (12.7 mm) para anclajes de 45 grados y 3 anclajes para 60 grados.
1 - Canal (pág. 3-9) agregar a la base de 18" x 18" (46 x 46 cm)/colocar en el suelo.	
Anclajes de Canal: 2 - Estacas en el pavimento (o 4 en el suelo)	



CÓMO CONSTRUIR UN PUNTAL INCLINADO DIVIDIDO

1. Determine dónde erigir los apoyos del puntal inclinado, la altura de la pared sostenida y la altura del punto de inserción.
 - Puede resultar necesario un apuntalamiento temporario, pero no es necesario remover la mayoría de los escombros para el puntal inclinado dividido.
2. Seleccione un ángulo del Puntal Inclinado, luego mida y corte la Placa de Pared, el Puntal y la Riostra Inferior a la longitud adecuada.
 - Si hay escombros cerca de la pared, la placa de pared no se extenderá al suelo y la riostra inferior se fijará a la base de la placa de pared y descenderá a unas 6" (15 cm) dentro de la base acanalada

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

- El ángulo del puntal inclinado puede ser de 45 o 60 grados en la base acanalada.
 - Corte ambos extremos del puntal inclinado en ángulo con cortes de retorno de 1½" (38mm) para contacto completo con la placa de pared, el soporte superior y el soporte en canal fijado con una cuña..
3. Prefabrique y corte el puntal inclinado, la placa de pared, la riostra inferior y el anclaje de base a la longitud adecuada y haga cortes angulares en el puntal inclinado.
- Coloque la placa de pared, el puntal inclinado y la riostra inferior en el ángulo seleccionado y clave oblicuamente el puntal inclinado a la placa de pared.
 - Clave en el soporte superior, luego ponga una placa de unión uno de los lados de esta unión.
 - Clave un soporte inferior a la placa de pared, 6" (15 cm) desde la parte inferior, o en una posición para quitar escombros, pero solo fíjelo con un clavo al puntal inclinado.
 - Voltee el puntal y clávelo en otra placa de unión más otra riostra inferior a la placa de pared.
 - Fije con clavos las riostras inferiores al puntal inclinado, de manera que puedan ser movidos a la pared.
 - Ensamble el canal, así como también la base de 18" x 18" (46 x 46 cm) (si se apoya en el suelo) y colóquelo en una posición próxima.
4. Mueva el apoyo del puntal inclinado dividido prefabricado en la pared y asegúrese de que esté nivelado verticalmente (de lado a lado)
- Después de asegurar el anclaje de base, ajuste el canal y empuje las cuñas levemente contra él.
 - Mantenga el contacto completo entre la placa de pared en el punto de inserción y en la base de la placa de pared y la pared.
 - En el caso de paredes que sobresalen, agregue calces/espaciadores apretados, luego termine ajustando la cuñas y clavando las riostras inferiores.
 - Ancle el puntal a paredes de concreto o mampostería, colocando 2 anclajes de perforación de 1/2" (12.7 mm) a 45 grados y 3 anclajes de 1/2" (12.7 mm) a 60 grados a través de la placa de pared en la pared, según INFORMACIÓN ADICIONAL. 3. En el caso de paredes de madera, centre el puntal inclinado en el montante y consulte la INFORMACIÓN ADICIONAL. 4.
 - Coloque la riostra intermedia, si es requerida por la longitud del puntal inclinado, y erija el arriostamiento horizontal y cruzado, por puntal sólido.
 - Asegure el anclaje de base como se muestra en las pág. 3-9 y como se indica en la INFORMACIÓN ADICIONAL 6 en la página siguiente.

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA

CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

INFORMACIÓN ADICIONAL - Puntal inclinado dividido

1. Carga de Diseño para un Puntal Inclinado:

Puntal inclinado de 4 x 4 = 2,500 libras (1135 kg)

Puntal inclinado de 6 x 6 = 3,600 libras (1635 kg)

2. Puntal Inclinado:

longitud máxima de 4 x 4 sin riostra intermedia: 11 pies (3.3 m).

longitud máxima de 6 x 6 sin riostra intermedia: 16 pies (4.8 m)

3. Para fijar la placa de pared directamente a una pared de

concreto/mampostería use anclajes de perforación de 1/2" (12.7 mm) como se indica a continuación:

- Coloque un mínimo de dos anclajes de cuña de 1/2" x 8 1/2" (12.7mm x 22cm) o una barra de refuerzo larga o barra lisas (insertar como mín. 4" (10cm) en la pared) a través de una placa de pared para puntales inclinados de 45 grados. Use 3 anclajes para puntales inclinados a 60 grados.

- En paredes de concreto, si es necesario un soporte de madera contrachapada de 3/4" (19mm), sujételo a la placa de pared con 16 clavos 16d y use al menos dos anclajes de cuña de 1/2" x 5 1/2" (12.7 mm x 14 cm) o una barra de refuerzo/barra lisa de 1/2" x 8" (12.7 mm x 20 cm) apoyándolos en la pared de concreto (insertada como mín. 4" (10 cm)) a cada lado del puntal inclinado.

4. Fije la placa de pared directamente a la pared con marco de madera.

- Use un soporte de capas de 2 pies de alto x 3 pies de ancho (mín.) x 3/4" o 5/8" ((61 cm x 91cm x 19 mm) clavado con 16 clavos 16d a la placa de la pared. Centre el puntal inclinado en un montante y use al menos clavos 8-16d a través del material de soporte en lo montantes y/o el borde del piso, a cada lado del Puntal Inclinado.

5. Use la acanalada con un Anclaje de Base.

- Coloque una placa base de 18" x 18" (46 x 46 cm) debajo de la Base acanalada, cuando se apoya sobre el suelo. Use madera contrachapada de 3 capas de 2 x 6 x 18" o de 2 capas de 3/4" x 18" x 18" (19mm x46cm x 46cm).

6. Se debe asegurar un Anclaje de Base al suelo o al piso detrás de la placa base para evitar que la placa base se aleje de la pared.

- Los anclajes de puntales de madera deben tener por lo menos madera de 4 x 4 (6 x 6 es mejor). Coloque 3 estacas de 1" de diámetro x 36" (25mm x 91cm) por puntal inclinado, espaciadas aproximadamente cada 12" en el Suelo y como se indica en las pág. 3-9. Se pueden colocar dos estacas en el concreto o pavimento.
- Se pueden usar ménsulas de anclaje de acero especiales de fabrica con un mínimo de dos anclajes de cuña de perforación de 1/2" x 5 1/2" en el concreto.
- También se pueden usar sardineles, paredes de concreto o cualquier otra estructura cercana que sea resistente.

GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

CÓMO CONSTRUIR:

Riostras Horizontales	pág. 3-24
Empalmes	3-27
Puntales Inclínados que Usan Barras Amortiguadoras Neumáticas	3-29

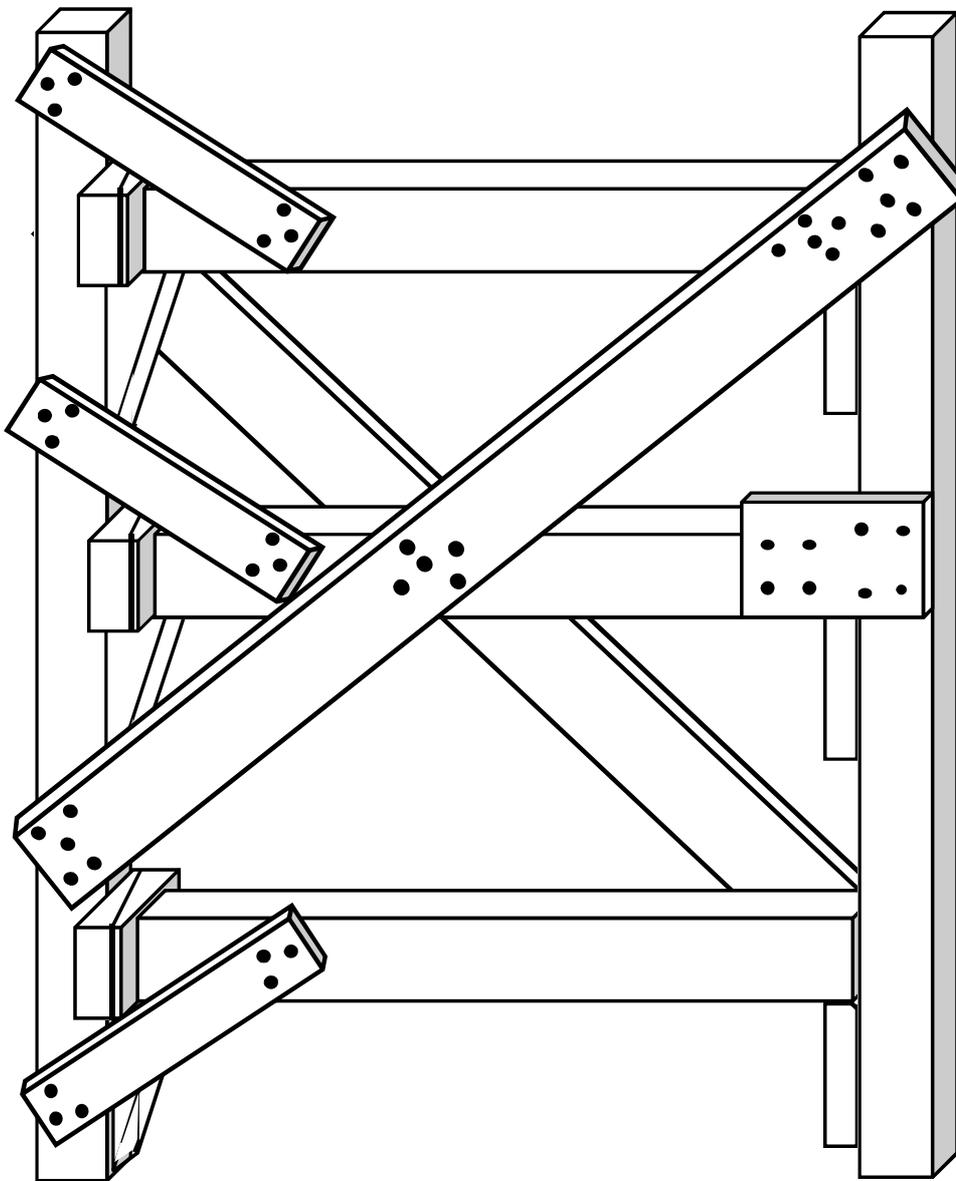
GUÍA DE OPERACIONES DE APUNTALAMIENTO - GOA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO LATERAL

RIOSTRA HORIZONTAL - 3 puntales, sin acceso

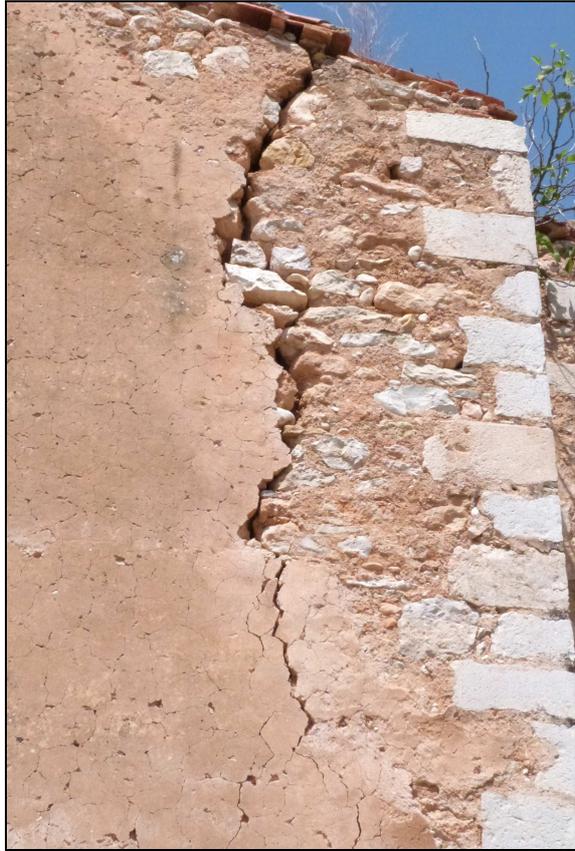
Esta riostra se puede usar para estabilizar paredes paralelas, verticales, especialmente paredes que sobresalen.

Lista de materiales:

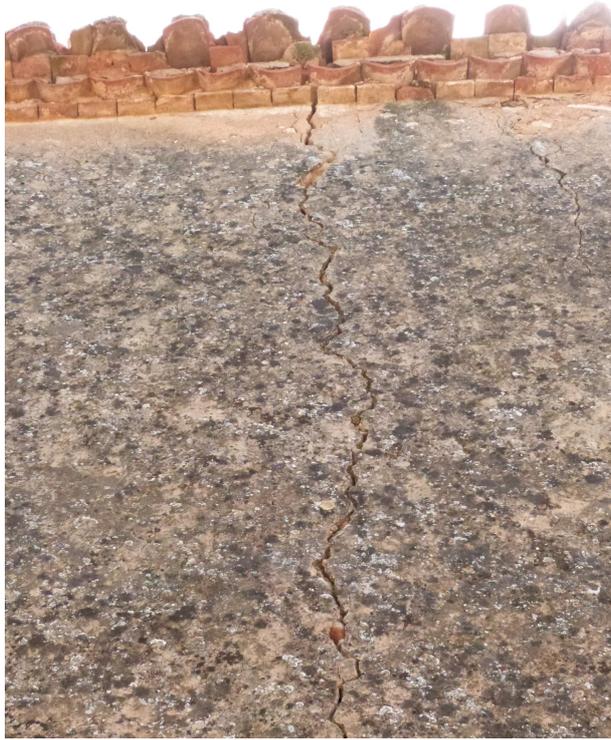
2 - Placas de pared	1 - Juego de cuñas 2x por barra amortiguadora
3 - Barras Amortiguadoras (2 si se usan para acceso)	1 cuña 4x simple por barra amortiguadora Soporte de 2 x 4 x 14" (36 cm) por barra amortiguadora
2 listones diagonales (no se usan para acceso)	1 - Media placa de unión (1 por Riostra si no hay diagonales)
1 - Soporte angular (L) de 2 x 4 x 18" (46 cm) en cada juego de cuñas	























8. BIBLIOGRAFIA

- Monjó Carrió, J. 2010. Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos. Munilla-Leria. Madrid.
- García Esparza, J. A. 2014. Conservación y mantenimiento de edificios ED094. Publicaciones de la Universidad Jaume I. Castellón.
- Zaragoza, A & Soler, R. & Marín, R. 2013 Construyendo bóvedas tabicadas. Publicación Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- De la Plaza Escudero, L. 2008. Diccionario visual de términos arquitectónicos. Ediciones Catedra. Madrid.
- Vegas, F. & Mileto, C. 2011. Aprendiendo a restaurar: un manual de restauración de la arquitectura tradicional de la Comunidad Valenciana. Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana. Valencia.
- Coscollano Rodríguez, J. 2003. Restauración y Rehabilitación de edificios. Thomson-Paraninfo. Madrid.
- www.wikipedia.com