

---

**Monasterio de Leyre**  
**Ampliación de la recepción de visitantes**

---

## Anexos a la memoria

---

Diciembre de 2019

---

Javier Sancho Domingo. Arquitecto  
Aitor Ramírez Rico. Arquitecto colaborador

---

Institución Príncipe de Viana  
Patrimonio Arquitectónico  
Santo Domingo, 8 31001 Pamplona

---



## **4. Anexos**

- 4.1. Estudio geotécnico
- 4.2. Memoria de cálculo de cimentación y estructura
- 4.3. Memoria de instalaciones
- 4.4. Plan de control de calidad



## **4.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO**



**AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES  
DEL MONASTERIO DE LEYRE. YESA (NAVARRA)**



**ESTUDIO GEOTÉCNICO**

<b>EXPEDIENTE Nº:</b> <i>2019/121</i>	<b>FECHA:</b> <i>NOVIEMBRE 2019</i>	<b>LOCALIDAD:</b> <i>YESA</i>
<b>CLIENTE :</b> <i>SECCIÓN DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DEL GOBIERNO DE NAVARRA</i>		
<b>OBRA:</b> <i>AMPLIACIÓN RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</i>		


*Documento firmado electrónicamente*

 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaría del ICOG	



**ÍNDICE**

<b>1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME.</b>	<b>4</b>
1.1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES.	4
1.2.- TIPO DE RECONOCIMIENTO SEGÚN CTE.	5
1.3.- CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME.	6
1.4.- TÉCNICOS Y EMPRESAS PARTICIPANTES.	6
<b>2.- TRABAJOS REALIZADOS.</b>	<b>7</b>
2.1.-TRABAJOS DE CAMPO.	7
2.2.-TRABAJOS DE LABORATORIO.	10
<b>3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.</b>	<b>11</b>
3.1.-MARCO GEOLÓGICO.	11
3.2.-LITOLOGÍA.	11
3.3.-TECTÓNICA.	12
3.4.-HIDROGEOLOGÍA.	13
<b>4.- PERFIL GEOTÉCNICO DEL TERRENO.</b>	<b>14</b>
4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CAPAS GEOTÉCNICAS.	14
4.2.- PRESENCIA DE AGUA Y PERMEABILIDAD DEL TERRENO.	18
<b>5.- RESUMEN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO.</b>	<b>20</b>
5.1.- PERFIL GEOTÉCNICO.	20
5.2.- CIMENTACIÓN DEL ACTUAL EDIFICIO.	22
5.3.- CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO.	22
5.4.- CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN PARA LA ZONA DE RAMPA Y ESCALERAS.	23
5.5.- CIMENTACIÓN CON APOYO EN LA CAPA 3 DE MARGAS METEORIZADAS: CARGA ADMISIBLE...	24
5.5.1.- Carga admisible por criterios de hundimiento.	24
5.5.2.- Carga admisible por limitación de asientos.	26
5.6.- CIMENTACIÓN CON APOYO EN LA CAPA 4 DE MARGAS GRIS: CARGA ADMISIBLE.	28
5.6.1.- Carga admisible por criterios de hundimiento.	28
5.6.2.- Asientos derivados.	29
5.7.- OTROS ASPECTOS GEOTÉCNICOS.	30
5.7.1.- Agresividad del terreno al hormigón.	30
5.7.2.- Aspectos de sismicidad.	30
5.7.3.- Estabilidad de excavaciones.	30
5.7.4.- Excavabilidad del terreno.	30

 <p><b>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS</b> <b>SUPERVISADO</b></p>	<p><b>SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</b> <b>CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</b></p>
<p>Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00                  Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia                  Inscrito con el nº : 3155                  Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a></p>	
Secretaria del ICOG 	

ANEXOS

**ANEXO 1:** ESQUEMA DE SITUACIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN Y PERFILES GEOTÉCNICOS ESTIMADOS.

**ANEXO 2:** SONDEO MECÁNICO: COLUMNA LITOLÓGICA.

**ANEXO 3:** CALICATAS: PERFILES LITOLÓGICOS.

**ANEXO 4:** INFORMES DE ENSAYOS DE LABORATORIO.

**ANEXO 5:** INFORMES DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH.

**ANEXO 6:** FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00	
Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia	
Inscrito con el nº: 3156	
Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
	Secretaria del ICOG 

## **1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME.**

### **1.1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES.**

El presente informe se realiza a petición de la Sección de Patrimonio Arquitectónico del Gobierno de Navarra, quien asume los costes de su realización.

El área de estudio se sitúa en el entorno del actual edificio dedicado a Recepción de Visitantes del Monasterio de Leyre (Navarra), estando prevista su reforma y ampliación.



*Fig. 1. Esquema de ubicación de la zona objeto de estudio (visor google).*

El edificio actual, de planta rectangular, ocupa una superficie de unos 215 m<sup>2</sup>, estando conformado por dos plantas (semisótano y baja). En su extremo oriental se sitúa en medianera un cobertizo en planta baja de unos 65 m<sup>2</sup> que será demolido para ampliar en esta zona el edificio anterior. Esta ampliación ocupará una superficie de unos 240 m<sup>2</sup> y quedará unida funcionalmente con el actual edificio por la planta de semisótano y planta baja.

Las obras de ampliación contemplan además la construcción de una rampa y escalera para acceder por la zona occidental del complejo, a la zona ajardinada a cota de semisótano.

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>
Secretaria del JCOG 	

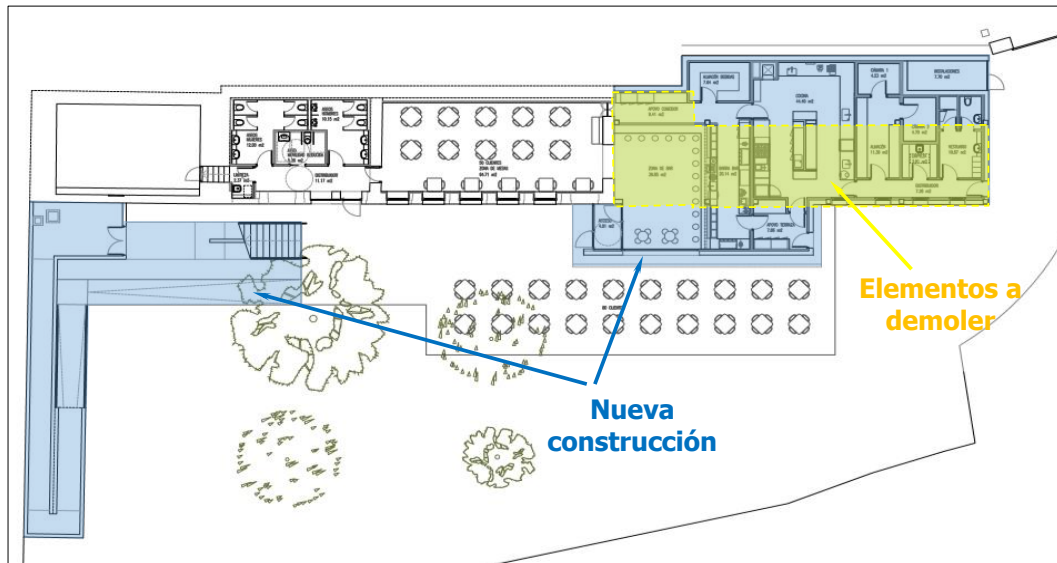


Fig. 2. Esquema de actuaciones de derribo y ampliación.

La zona donde se construirán los nuevos elementos presenta una superficie horizontal, a la cota de planta de semisótano del actual y futuro edificio de ampliación.

El trabajo de investigación efectuado ha consistido en la realización de **un sondeo mecánico** a rotación con recuperación continua de testigo, **dos ensayos de penetración dinámica** superpesada DPSH y **4 calicatas excavadas mediante retroexcavadora**. La situación de los puntos de investigación puede consultarse en el croquis del anexo 1.

El presente informe analiza los resultados de la campaña de investigación in situ y de los trabajos de laboratorio realizados sobre las muestras obtenidas del sondeo, con objeto de definir las características geotécnicas del terreno y recomendaciones de cimentación para la ampliación proyectada.

### **1.2.- TIPO DE RECONOCIMIENTO SEGÚN CTE.**

Según el Código Técnico de la Edificación, a efectos de planteamiento del estudio geotécnico, la futura construcción se considera tipo C-1 y la zona de estudio grupo de terreno T-1.

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>
Secretaria del ICOG 	

### **1.3.- CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME.**

- Los ensayos in situ y de laboratorio se han realizado de acuerdo con procedimientos normalizados. Cada ensayo tiene un grado de precisión asignable que puede consultarse en la normativa correspondiente o en la literatura especializada. El uso de los datos proporcionados por los ensayos implica el necesario conocimiento de los grados de precisión asignables y la incertidumbre propia de la metodología empleada.

- La situación y características de los distintos niveles del terreno en profundidad fuera de los puntos de investigación, se pueden estimar de acuerdo con lo observado en estos, suponiendo siempre una variación continua y sin brusquedades de los datos tomados de un punto a otro, y de su situación en planta.

- En determinados puntos del informe pueden formularse recomendaciones de actuación. Estas recomendaciones se formulan para corregir o atenuar problemas detectados en base a criterios de ingeniería generalmente aceptados y consisten en explicaciones someras de las tareas a realizar y líneas de actuación para realizarlas correctamente. Es responsabilidad del peticionario y/o técnicos responsables, la vigilancia o supervisión sobre la realización de las actuaciones recomendadas. Las descripciones técnicas que se realizan, en ningún caso deben interpretarse como un proyecto de ejecución de las mismas, estando obligado el cliente a cumplir la normativa vigente respecto a la preceptiva redacción de un proyecto de ejecución según el tipo y alcance de la obra, y cumplir el resto de trámites derivados.

- El presente documento se encuentra firmado electrónicamente. Toda reproducción en papel se considera copia.

### **1.4.- TÉCNICOS Y EMPRESAS PARTICIPANTES.**

#### **Autor del estudio e informe:**

- Jesús M<sup>a</sup> del Castillo García. Geólogo y Diplomado en Hidrogeología. 23 años de experiencia en el campo de la Geología, Geotecnia y Control de Calidad de Obra Civil.

#### **Ensayos de laboratorio:**

- CONTROL7. Ha realizado los ensayos de laboratorio sobre muestras tomadas en el sondeo.

#### **Sondeo mecánico y ensayos de penetración dinámica:**

- GEOPYRENE. Ha realizado el sondeo mecánico y los ensayos de penetración dinámica DPSH.

 <b>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEOLOGOS</b> <b>SUPERVISADO</b> <b>SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</b> <b>CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</b>	
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus M <sup>a</sup> Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaria del ICOG 	

**2.- TRABAJOS REALIZADOS.**

**2.1.-TRABAJOS DE CAMPO.**

• **Resumen de trabajos realizados.**

Se ha realizado **un sondeo mecánico** a rotación con recuperación continua de testigo, hasta una profundidad de 8,20 metros. En él se han tomado para posteriores ensayos de laboratorio una muestra inalterada de suelo y dos testigos plastificados de roca. También en él se han realizado dos ensayos de penetración dinámica estándar SPT.

Por otro lado se realizaron **dos ensayos de penetración dinámica superpesada DPSH.**

Finalmente, se realizaron **cuatro calicatas** excavadas mediante retroexcavadora, con descripción por geólogo del perfil del terreno observado. Una de estas calicatas (la C-4) se realizó en un punto junto al muro sur del actual edificio, con la finalidad de observar y caracterizar la cimentación en dicho punto. Sin embargo, debido al escaso espacio disponible (por la presencia de canalizaciones) la profundidad alcanzada quedo limitada a 0.85 m.

• **Equipos utilizados.**

SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN CONTINUA Y ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

El sondeo y los ensayos DPSH se han realizado con una sonda hidráulica modelo TECOINSA TP-50 montada sobre vehículo 4X4.

Los ensayos de penetración dinámica consisten en la hinca en el terreno de una puntaza normalizada mediante el golpeo de una maza de 63.5 Kg que cae libremente desde una altura de 75 cm. Durante la hinca se ha registrado el número de golpes ( $N_{20}$ ) necesarios para la penetración de sucesivos intervalos de 20 cm, deteniéndose el ensayo al obtenerse el rechazo (R) que se corresponde con un golpeo de  $N_{20} > 100$ . La realización de estos ensayos fue supervisada por geólogo.

CALICATAS.

Las calicatas se han realizado mediante retroexcavadora VOLVO ECR58D.

• **Alcance de los trabajos realizados.**

En la siguiente tabla se resumen las profundidades máximas alcanzadas en cada uno de los puntos de investigación:

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUBCATEGORÍA DE ESTUDIOS, CONTROL Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>
Secretaria del ICOG 	

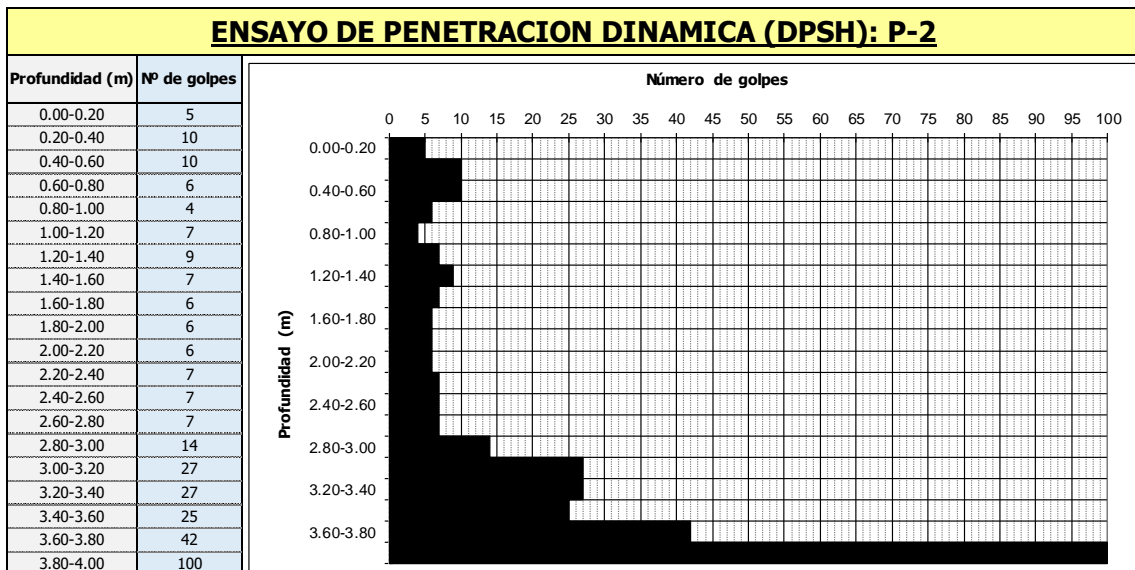
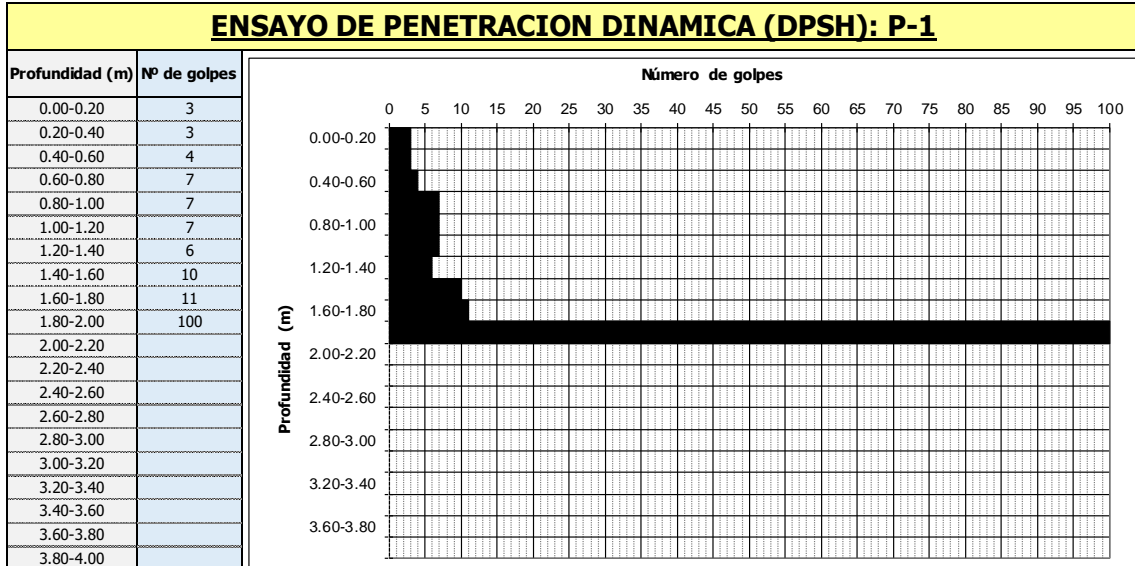
Punto de investigación	Tipo de reconocimiento	Profundidad alcanzada (m)
S-1	SONDEO MECÁNICO	8,20
P-1	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	2,00
P-2		4,00
C-1	CALICATAS	3,80
C-2		3,10
C-3		3,10
C-4		0,85

A continuación se resume en forma de tabla las características del sondeo:

<b>SONDEO S-1: TABLA RESUMEN DE ACTUACIONES</b>		
PROFUNDIDAD MÁXIMA ALCANZADA (m):		8,20
EQUIPO DE PERFORACIÓN:	∅ 101mm (0,00-3,60 m)	Broca Widia: 0,00-3,60 m
	∅ 86mm (3,60 - 8,20 m)	Broca Diamante: 3,60-8,20 m
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	TIPO
MI-1	2,40 - 3,00	Muestra inalterada
TP-1	4,00 - 4,20	Testigo plastificado
TP-2	5,60 - 5,89	Testigo plastificado
ENSAYO SPT	PROFUNDIDAD (m)	RESULTADO
SPT-1 (ciego)	1,50 - 2,10	6/9/5/5
SPT-2 (ciego)	3,00 - 3,60	16/17/17/49
TUBERÍA PIEZOMÉTRICA	NO	

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>
Secretaria del ICOG 	

A continuación se resumen en forma de gráfico, los golpes obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH:



En el anexo 5 puede consultarse los informes de ensayo de los DPSH.



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00  
 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia  
 Inscrito con el nº : 3155  
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Secretaría del ICOG



**2.2.-TRABAJOS DE LABORATORIO.**

Se resumen a continuación en forma de tablas los ensayos realizados sobre las muestras tomadas en el sondeo, así como un resumen de los resultados obtenidos:

**RESUMEN DE ENSAYOS DE LA BORA TORIO RELIZADOS SOBRE MUESTRAS TOMADAS EN EL SONDEO MECÁNICO**

SONDEO	MUESTRA	CATEGORÍA*	Descripción de la Muestra	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS			
					Granulom. por tamizado	Límites de Atterberg	Compresion Simple	Sulfatos
S-1	MI-1	A	Arcilla margosa	2,40-3,00	X	X	X	X
	TP-1	A	Marga gris	4,00-4,20			X	X
	TP-2	A	Marga gris	5,60-5,89			X	

\* Según punto 3.2.4 del documento básico SE-C (Código Técnico de la Edificación)  
 MI: Muestra inalterada TP: Testigo plastificado

**TABLA RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LA BORA TORIO SOBRE MUESTRAS OBTENIDAS EN EL SONDEO**

SONDEO	Muestra	Material	Profundidad (m)	Granulometría				Límites de Atterberg			Compresión simple				Sulfatos %
				Pasa por tamiz 2 UNE %Peso	Pasa por tamiz 0.4 UNE %Peso	Contenido en finos %Peso	Pasa por tamiz 0.08UNE %Peso	Límite Líquido W <sub>L</sub> %	Límite Plástico L <sub>p</sub> %	Índice de Plasticidad I <sub>p</sub> %	Densidad aparente γ g/cm <sup>3</sup>	Humedad W %	Resistencia a compresión kp/cm <sup>2</sup>	Deformación en rotura %	
S-1	MI-1	Arcilla margosa	2,40-3,00	100	94.8	77.1	42.4	26.3	16.1	2.18	11.8	1.1	2.2	109	
	TP-1	Marga gris	4,00-4,20							2.56	3.8	160	-	430	
	TP-2	Marga gris	5,60-5,89							2.57	3.1	149	-		

En el anexo 4 pueden consultarse los informes de ensayo.



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00  
 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia  
 Inscrito con el nº : 3155  
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Secretaría del ICOG

**3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

**3.1.-MARCO GEOLÓGICO.**

Desde el punto de vista geológico el Monasterio de Leyre y su entorno se enmarcan en las estribaciones meridionales del Pirineo Occidental o Navarro, unidad fisiográfica que forma parte de la gran cadena montañosa lineal que se extiende desde el Mediterráneo hasta el Cantábrico, y que se estructura en un cinturón de pliegues y cabalgamientos de orientación general E-O vergentes al sur. Esta cadena montañosa se desarrolló desde finales del Cretácico Superior y hasta finales del Mioceno Inferior, teniendo su origen en la colisión de las placas ibérica y europea.

La cadena presenta una elevada simetría con respecto a su franja central, denominada Zona Axial en la que afloran los materiales más antiguos, paleozoicos, constituidos por rocas plutónicas y metamórficas, que conforman el zócalo regional. A ambos lados del eje axial se disponen las Zonas Nor y Surpirenaica, constituidas por materiales mesozoicos y cenozoicos que integran la cobertera. Esta última zona cabalga sobre la Depresión del Ebro, que se encuentra rellena por sedimentos neógenos postorogénicos.

**3.2.-LITOLOGÍA.**

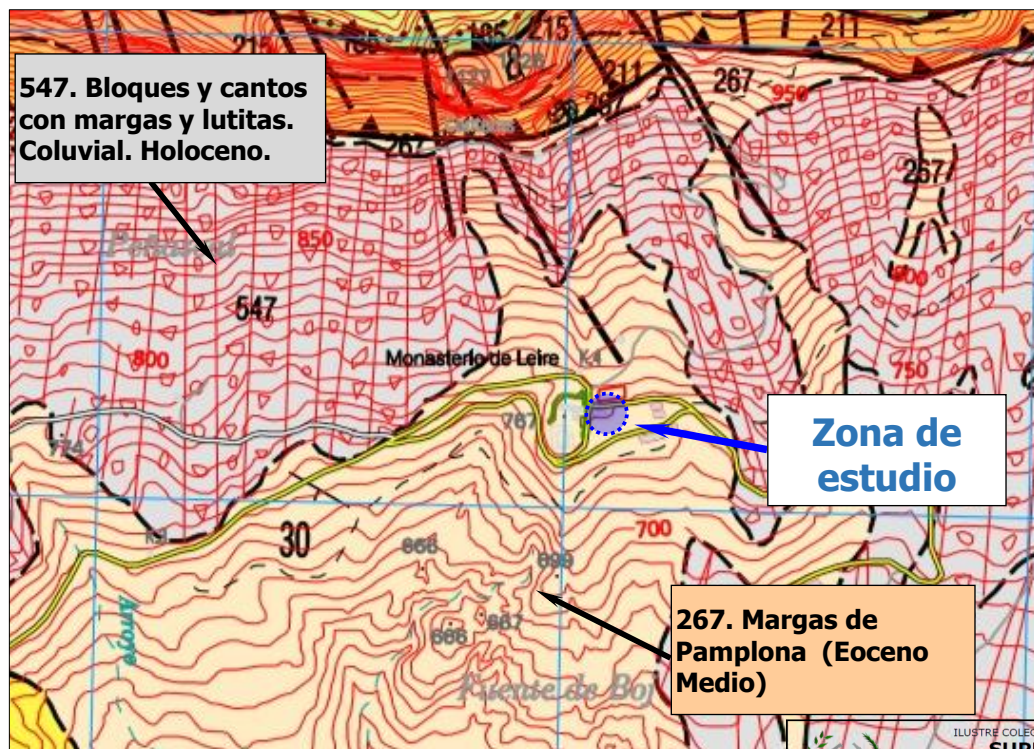


Fig. 3. Situación de la zona de estudio en Mapa Geológico (Cartografía Geológica de Navarra. Escala 1:25000, hoja 1575).



<p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b></p>	
<p>SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
<p>Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00                  Colegado: Jesús Mª Del Castillo García                  Inscrito con el nº : 3155                  Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a></p>	
Secretaria del ICOG 	

Según el Mapa Geológico de Navarra, escala 1:25.000 (Hoja 175-I), El monasterio de Leyre y su entorno más próximo se sitúan sobre un sustrato rocoso Terciario perteneciente a la Formación Margas de Pamplona (nivel 267), constituidos por una serie monótona de margas grises, nodulosas, con niveles centimétricos de calcarenitas. La potencia de esta unidad es muy variable, estimándose una potencia media de 400 a 500 m. Sedimentariamente estos niveles se interpretan como pertenecientes a una plataforma externa. Los análisis petrológicos de estas margas presentan un 84 % de minerales de arcilla y calcita, con un 3 % de bioclastos, cuyo tamaño oscila entre 0,05 y 0,5 mm. Los opacos representan el 3 % y se presentan en tamaños comprendidos entre 0,02 y 0,25 mm, el cuarzo con un 10 % en tamaños entre 0,05 y 0,07 mm, con micas en un porcentaje menor al 1 %. La composición mineralógica de estas margas, han determinado un porcentaje de cuarzo que oscila entre el 15-17 %, de calcitas entre 40 y 51 %, de illita entre el 20 y 40 %, caolinita entre el 5 y el 12 %, attapulgita con el 13 % como máximo y ankerita el 6 % como máximo.

Inmediatamente al norte, a cotas más elevadas y al pie de la sierra, tapizan el sustrato margoso depósitos coluviales constituidos por cantos y bloques inmersos en una masa caótica de margas y/o lutitas de tonalidades grises o rojizas, pudiendo llegar a estar ligeramente cementados por carbonatos. Los bloques a veces llegan a alcanzar un tamaño métrico considerable. Su composición es también variable, encontrando bloques y cantos de calizas eocenas así como de areniscas y calcarenitas cretácicas.

### **3.3.-TECTÓNICA.**

A grandes rasgos el Pirineo en el sector donde se sitúa Leyre, se ha dividido clásicamente según una transversal N-S y de acuerdo a sus características fisiográficas y geológicas en Sierras Interiores y Sierras Exteriores. Las Sierras Interiores están constituidas por la Zona Axial y una cobertera muy potente mesozoica y paleógena marina imbricada hacia el sur, constituida fundamentalmente por materiales carbonatados y margosos. Las Sierras Exteriores, las más meridionales de todas cabalgan a la Cuenca del Ebro y presentan características estratigráficas similares a las Interiores, aunque las series son mucho menos potentes. Entre ambas se desarrolla una importante estructura: el sinclinal de Guarga, constituido por potentes series detríticas paleógenas continentales. La zona objeto de estudio se localiza en las estribaciones meridionales de las Sierras Interiores, entre los valles del Roncal y Salazar, constituyendo la Sierra de Leyre la lámina cabalgante aflorante más baja de dicha unidad morfoestructural. Esta lámina de dirección Pamplona-Jaca conformando en este sector estos materiales una suave estructura anticlinal de igual dirección.

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISORA</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>
Secretaria del ICOG 	

**3.4.-HIDROGEOLOGÍA.**

Desde un punto de vista hidrogeológico, el sustrato rocoso constituido por las Margas de Pamplona, no se considera una unidad susceptible de almacenar y transmitir el agua y por tanto constituir un acuífero desde el punto de vista hidrogeológico (únicamente los niveles de calcarenita pueden contener y transmitir algo de agua). El agua percolada desde superficie tiende a formar flujos dirigidos a través de los planos de fractura más superficiales de la roca (la mayoría generados por descompresión del macizo).

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>
Secretaria del ICOG 	

#### **4.- PERFIL GEOTÉCNICO DEL TERRENO.**

##### **4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CAPAS GEOTÉCNICAS.**

Este apartado tiene por objeto definir la estructura del terreno en profundidad deducida a partir de la investigación realizada, de forma agrupada y simplificada para facilitar su estudio. Como es lógico, la naturaleza del terreno sólo se conoce con precisión en el punto del sondeo y de las calicatas realizadas (hasta las profundidades máximas alcanzadas) y puede consultarse su descripción detallada en los anexos 2 y 3. Cualquier interpretación de la naturaleza o del comportamiento del terreno en otros puntos pasa necesariamente por la extrapolación de los parámetros conocidos, lo que genera los naturales elementos de incertidumbre puestos de manifiesto en el apartado 1.3. del presente informe.

Se definen las siguientes capas geotécnicas, ordenadas desde superficie en profundidad:

- **CAPA 0. SUELO VEGETAL**

Se incluyen en esta capa el tapiz de suelo vegetal que soporta el césped de la zona ajardinada situada inmediatamente al sur de la recepción. Está constituida arcillas arenosas marrones con abundantes raíces.

Su espesor oscila entre 10 y 20 cm.

- **CAPA 1. RELLENOS ANTRÓPICOS.**

Nivel superficial de rellenos constituidos por arcillas arenosas marrones y restos de materiales de construcción (escombro), entre los que abundan fragmentos y bloques de roca caliza (de hasta 40 cm), así como restos de ladrillos. La distribución de estos escombros es irregular, tanto en profundidad como lateralmente.

Se presentan en general poco consistentes y/o poco compactos, con una humedad baja a media.

Esta capa se ha observado de forma superficial y/o bajo el tapiz de césped de la zona sur, presentando en el sondeo y calicatas los siguientes espesores:

- S-1: 2,05 m (desde superficie)
- C-1: 1,60 m (de 0,20 a 1,80 m de profundidad)
- C-2: 0,60 m (de 0,10 a 0,70 m de profundidad)
- C-3: 1,40 m (de 0,20 a 1,60 m de profundidad)

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaria del JCOG 	

- C-4: hasta la profundidad máxima alcanzada (0,85 m)

En los puntos de investigación mediante ensayo de penetración dinámica DPSH, se asocian a esta capa valores de golpeo superficial  $N_{20}$  variables desde 3 a 10, si bien también se interpreta que en el ensayo P-1 se ha alcanzado el rechazo ( $N_{20} > 100$ ) en la base de esta capa (por presencia de algún bloque pétreo u otro elemento duro).

• **CAPA 2. ARCILLAS MARGOSAS (SUELO RESIDUAL).**

Se incluyen en este nivel arcillas carbonatadas de color marrón claro con tonos anaranjados y grises (estos últimos más abundantes en profundidad), procedentes de la meteorización in situ de la roca margosa subyacente, formando un horizonte de suelo residual en un grado de alteración V-IV según escala ISRM.

Presentan en conjunto una consistencia media a firme y una humedad media (habiéndose medido un valor del 11,8% en la muestra inalterada tomada en el sondeo mecánico).

La plasticidad medida es media, con un valor de límite líquido de 42,4 y un índice de plasticidad de 16,1, lo que clasifica al material entre CL y ML-OH, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (U.S.C.S.).

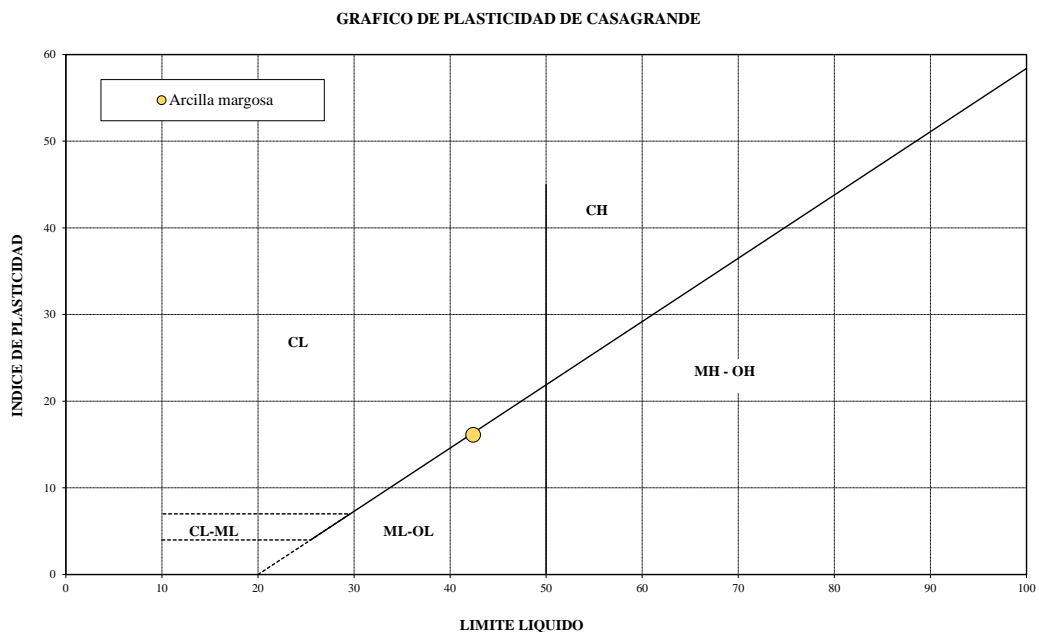


Fig. 4. Gráfico de plasticidad de Casagrande con resultado obtenido en la muestra inalterada tomada en el sondeo.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00  
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia  
Inscrito con el nº : 3155  
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Secretaría del ICOG

En el ensayo de compresión simple realizado sobre la muestra inalterada, se ha obtenido un valor de resistencia  $q_u=1,1 \text{ kp/cm}^2$  (para una deformación del 2,2%) y un valor de densidad aparente de  $2,18 \text{ T/m}^3$ .

En el sondeo mecánico, el espesor observado de esta capa es de 85 cm (de 2,05 a 2,90 m de profundidad).

En las calicatas C-1 y C-2, esta capa se ha observado con los siguientes espesores:

- C-1: 1,80 m (de 1,80 a 3,60 m de profundidad)
- C-2: 1,10 m (de 0,70 a 1,80 m de profundidad).

En la calicata C-3 no se ha observado esta capa, estimándose su presencia a partir de  $\approx 3,10$  m de profundidad (inmediatamente por debajo de la profundidad máxima alcanzada)

En la calicata C-4 no se ha alcanzado esta capa.

En el ensayo de penetración dinámica P-2, se asignan a esta capa los valores de golpeo  $N_{20}$  en torno a 7 obtenidos entre 2,20 y 2,80 m de profundidad.

#### • **CAPA 3. MARGA METEORIZADA.**

Se incluye en esta capa la zona más superficial alterada del sustrato rocoso local, estando constituida por margas meteorizadas de color marrón claro amarillento con tonos grises.

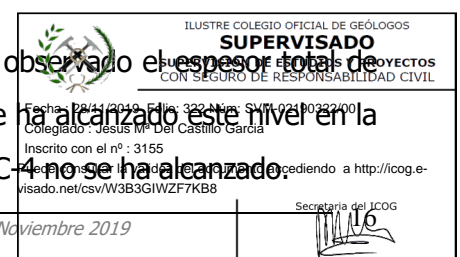
Presenta planos de fractura de dirección y buzamiento variable, con un espaciado centimétrico a decimétrico, y con precipitación de óxidos de color naranja.

El grado de meteorización disminuye en profundidad, pasando progresivamente de un grado de alteración IV a II, según escala de ISRM.

Desde un punto de vista geotécnico, presentan un comportamiento variable entre un suelo duro y una roca muy blanda. El Mapa Geotécnico del Área de Pamplona asigna a estos materiales valores de resistencia a compresión simple entre  $0,8$  y  $5,0 \text{ kp/cm}^2$ . A partir de experiencias comparables con el mismo nivel geotécnico, un valor de  $0,8 \text{ kp/cm}^2$  resulta excesivamente conservador (valor posiblemente afectado por diaclasado de la muestra) considerándose más representativos valores de resistencia entre  $2,0$  y  $8,0 \text{ kp/cm}^2$ .

En el sondeo, esta capa presenta un espesor de 0,70 metros (de 2,90 a 3,60 m de profundidad).

De las cuatro calicatas realizadas, únicamente en la C-2 se ha observado el espesor total de esta capa (1,30 m. Entre 1,80 y 3,10 m de profundidad). También se ha alcanzado este nivel en la calicata C-1, a partir de 3,60 m de profundidad. En las calicatas C-3 y C-4 no se ha alcanzado.



En el ensayo de penetración estándar SPT-2 realizado en el sondeo se ha obtenido un valor  $N_{SPT} = 34$ .

En el ensayo de penetración dinámica P-2, se asignan a esta capa los valores de golpeo  $N_{20}$  superiores a 14 y que aumentan en profundidad hasta el rechazo ( $N_{20} > 100$ ).

• **CAPA 4. MARGA GRIS.**

Las margas meteorizadas de la Capa 3 pasan en profundidad a un sustrato rocoso de margas grises correspondientes a la formación Margas de Pamplona.

Desde un punto de vista geotécnico, estos materiales se describen como una roca blanda, fácilmente meteorizable al quedar expuestos a los agentes atmosféricos.

En el sondeo realizado, presenta un aspecto masivo y homogéneo, sin planos de fractura. Se han medido un valor de  $RQD = 100$ .

En los dos testigos plastificados tomados se han obtenido valores de resistencia a compresión simple de 149 y 160  $kp/cm^2$ , con un valor de densidad aparente  $\approx 2,57 T/m^3$ .

El Mapa Geotécnico del Área de Pamplona asocia a estos materiales valores de resistencia a compresión simple entre 44 y 731  $kp/cm^2$ , valores de módulo de deformación variables entre  $\approx 32000$  y  $\approx 131000$   $kp/cm^2$  (con un valor medio de  $\approx 87000$   $kp/cm^2$ ) y un coeficiente de Poisson de 0.25. A partir experiencias comparables se considera que un valor de módulo de deformación para la parte más superficial del sustrato rocoso del orden de 10000  $kp/cm^2$ , resulta más adecuado.



Esta capa se ha observado en el sondeo a partir de 3,60 m de profundidad.

También se ha alcanzado el límite superior de este nivel en la calicata C-2, a partir de 3,10 m de profundidad.

En el ensayo de penetración dinámica P-2, se considera que se alcanza rechazo ( $N_{20} > 100$ ) en el límite superior de esta Capa.

El espesor de las Margas de Pamplona en la zona se estima del orden de cientos de metros.

Aplicando la clasificación de Bieniawski para la caracterización de macizos rocosos, en el caso que nos ocupa se considera para la parte superficial de la marga gris un valor del índice RMR de 72 que clasificaría el macizo como de calidad buena.

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEOLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE OBRAS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
Fecha : 28/11/2019 Folio : 322 Núm : SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaria del ICOG 	



y más alta en zonas con acumulación de bloques de piedra o escombro. Por su naturaleza arcillolimososa, al suelo residual de arcillas margosas de la Capa 2 cabe asociar una permeabilidad baja. Por último, la matriz margosa del sustrato rocoso alterado y sano (Capas 3 y 4) presentaría una permeabilidad muy baja (impermeable a efectos prácticos), quedando la permeabilidad del conjunto del macizo rocoso definida por el entramado de planos de discontinuidad y sus propiedades hidráulicas.

La baja permeabilidad del sustrato rocoso margoso provoca que el agua que se infiltra desde superficie, se acumule y/o fluya inmediatamente por encima de este, canalizándose a favor de zonas o niveles más permeables de la Capa 1 y/o a favor de las fisuras y planos de discontinuidad más superficiales del sustrato rocoso (tal como se observó en la calicata C-2).

Personal del Monasterio, que dio asistencia durante la ejecución de los trabajos de investigación para la localización de servicios enterrados, informó de la existencia de una arqueta de recogida de aguas subterráneas en la esquina suroccidental del actual edificio de recepción de visitantes.

Estos flujos de agua podrán generarse a través de los rellenos de la Capa 1 (como lo observado en la calicata C-3) y a través del entramado de fracturas de la zona más superficial del sustrato rocoso alterado, pudiendo presentar variaciones de caudal en función de la pluviometría u otros aportes superficiales de agua.

Considerando las características geotécnicas definidas en el punto 4.1, se indican a continuación valores estimados de permeabilidad\* asociables a las capas de terreno natural, en aplicación del documento básico HS 1 del CTE:

- *CAPA 2 (Arcillas margosas).* Permeabilidad  $K \approx 10^{-4} - 10^{-6}$  cm/sg
- *CAPAS 3 y 4 (Sustrato rocoso).* Permeabilidad  $K < 10^{-6}$  cm/sg\*\*

\* *Los parámetros dados consideran valores medios de permeabilidad de terrenos naturales recogidos en el DB SE-C del CTE y E. Custodio / M.R. Llamas 1996.*

\*\* *Permeabilidad asociable a la matriz rocosa. La permeabilidad del conjunto del macizo rocoso queda condicionada por la presencia de planos de discontinuidad y sus características.*

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>
Secretaria del ICOG 	

**5.- RESUMEN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO.**

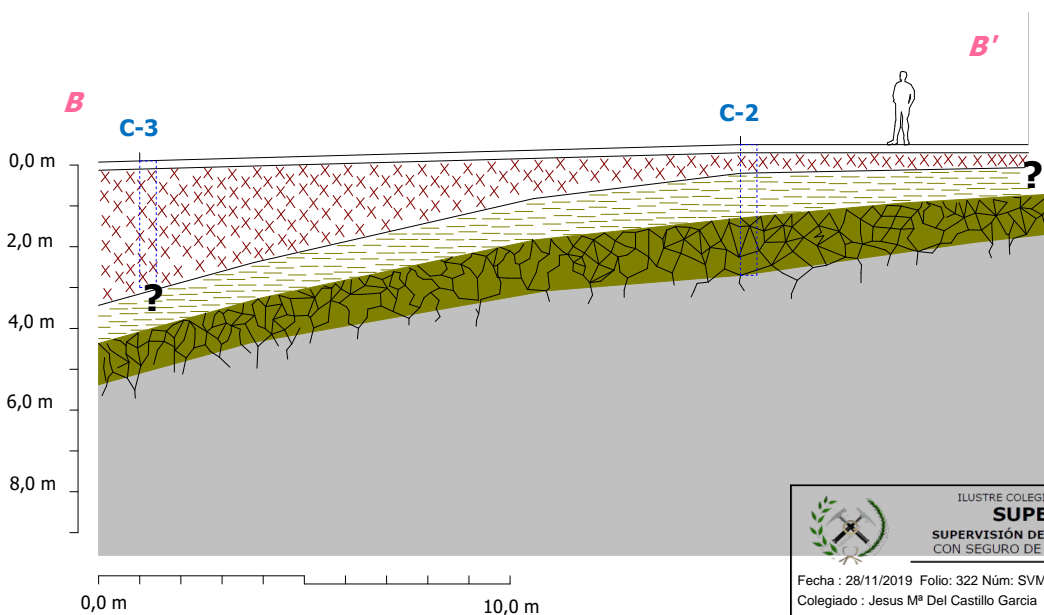
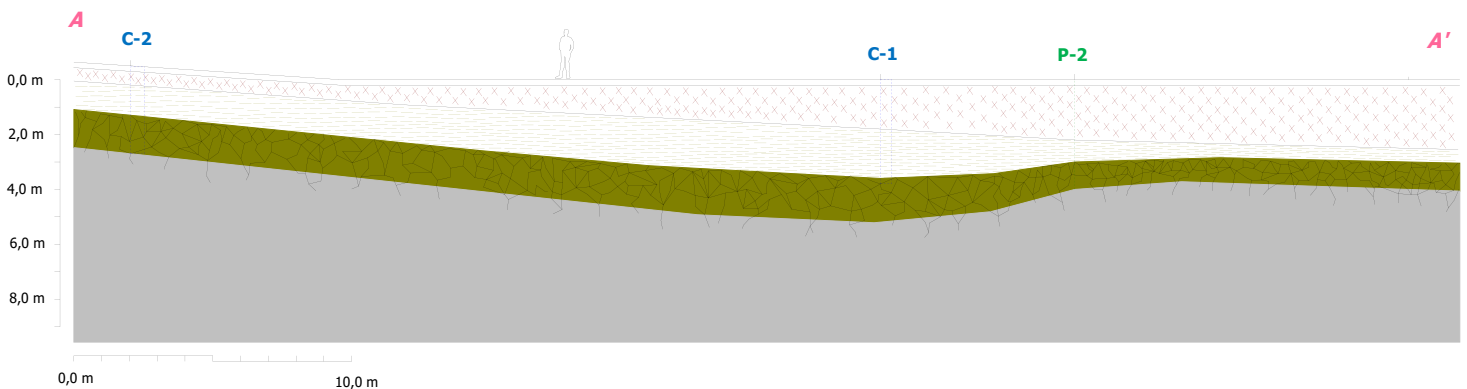
**5.1.- PERFIL GEOTÉCNICO.**

De acuerdo con los datos obtenidos en la investigación realizada se ha definido un perfil del terreno constituido por cinco capas geotécnicas:

- CAPA 0: SUELO VEGETAL.
- CAPA 1: RELLENOS ANTRÓPICOS.
- CAPA 2: ARCILLAS MARGOSAS.
- CAPA 3: MARGA METEORIZADA.
- CAPA 4: MARGA GRIS.

En el apartado 4.1 se han descrito las características geotécnicas y el espesor de estos materiales.

Se muestran a continuación de forma esquemática, tres perfiles geotécnicos estimados a partir de la investigación realizada, incluyéndose de nuevo en el anexo 1:



	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b>
	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaria del ICOG 	

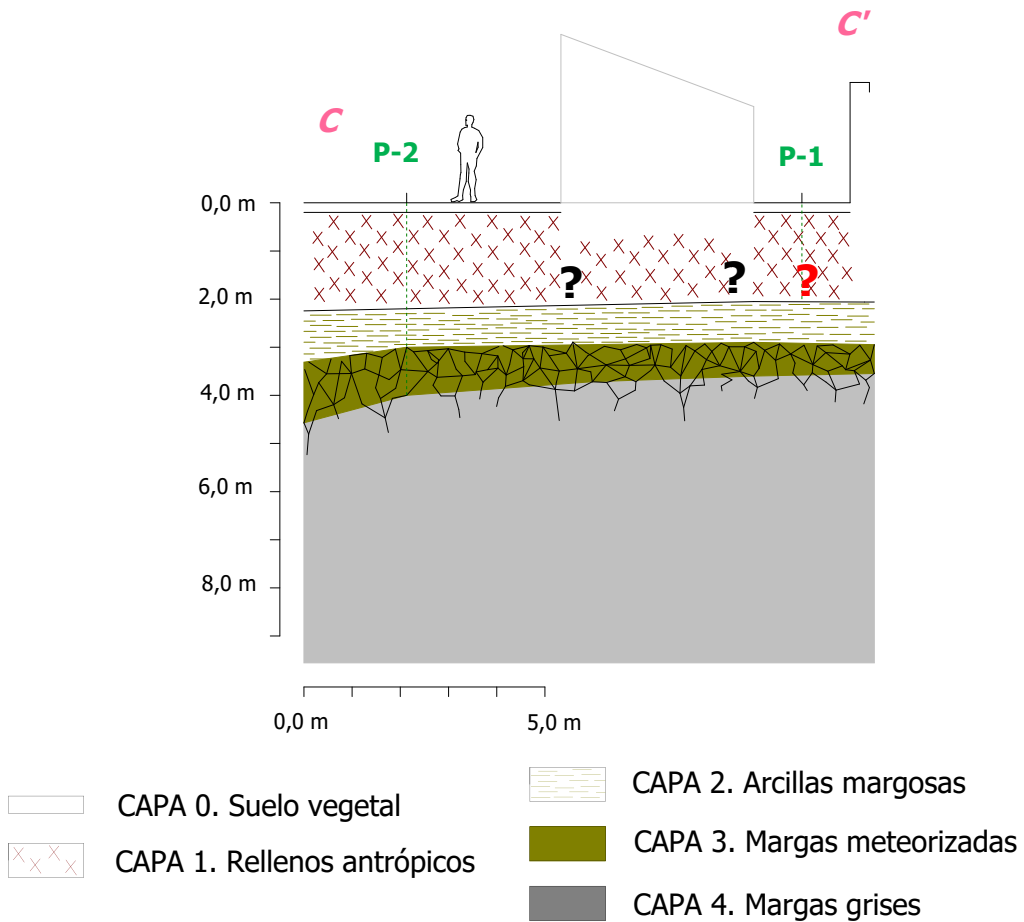


Fig. 5. Perfiles geotécnicos estimados.

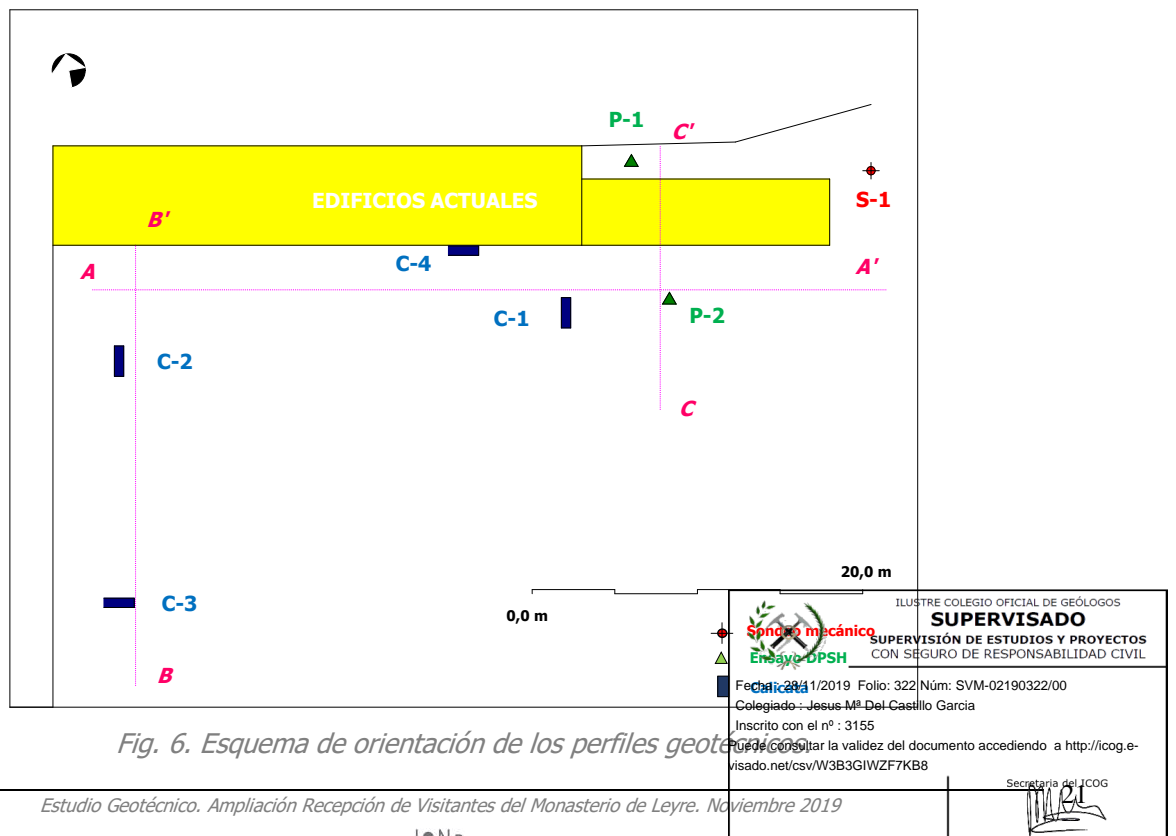


Fig. 6. Esquema de orientación de los perfiles geotécnicos

## **5.2.- CIMENTACIÓN DEL ACTUAL EDIFICIO.**

Según la información aportada por el peticionario, la estructura del actual edificio se basa en muros de carga. No disponiendo de información sobre las características de su cimentación, una de las calicatas (la C-4) se realizó junto al muro sur del edificio, quedando limitada la profundidad de excavación por la presencia de canalizaciones. Así, solo se alcanzó una profundidad de 0,85 m desde cota del pavimento del exterior del edificio, observándose la continuidad del muro hasta la profundidad máxima alcanzada, visualizándose en la parte más profunda una fábrica de piedra en mampostería, sobresaliendo unos 12 cm de la pared lucida del muro a 0,30 m de profundidad.

La cota de apoyo del muro en el punto de la C-4 se sitúa por debajo de la profundidad máxima alcanzada de 0,85 m.

En el anexo 3 se incluye la descripción detallada de la cimentación observada en la calicata C-4.



## **5.3.- CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO.**

El proyecto de ampliación contempla la construcción de una nueva estructura que prolongará hacia el este las dos plantas del edificio actual. Los nuevos espacios construidos estarán conectados con las del edificio actual.

A la vista del perfil geotécnico definido, la ampliación prevista se situará sobre el terreno que hoy ocupa un cobertizo pendiente de demolición, habiéndose identificado una capa superficial de rellenos antrópicos (Capa 1) con un espesor variables entre 1,85 y 2,5 m. Bajo estos rellenos se sitúan arcillas margosas (Capa 2) que constituyen un suelo residual generado por la alteración in situ del sustrato rocoso infrayacente. El espesor de este nivel arcilloso se estima entre  $\approx 0,80$  y 1,80 m.

El suelo residual pasa en profundidad a una marga meteorizada y a la roca sana de la que se originan (Capas 3 y 4). La zona superior del nivel de marga meteorizada se sitúa entre  $\approx 2,90$  y 3,60 m de profundidad, mientras que la marga gris se sitúa entre profundidades variables desde 3,60 a 5,00 m.

Los rellenos antrópicos de la Capa 1 en ningún caso se considerarán un nivel de apoyo de cimentaciones permanentes debido a la heterogeneidad en su composición y estado, que impiden prever y menos garantizar un comportamiento homogéneo ante la acción de cargas

 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> INVESTIGACIÓN, CONTROL Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha: 28/11/2019 Folio: 322 Núm. SVM: 02190322/00 Colegiado: Jesús M. Del Castillo Galán Inscrito con el nº: 3155 Puede consultar la lista de documentos asociados en <a href="http://icog.evisado.net/csw/W3B3G/WZF7KB8">http://icog.evisado.net/csw/W3B3G/WZF7KB8</a>	
Secretaria del ICOG 	

de cimentación. El planteamiento de una cimentación con apoyo superficial inmediatamente por debajo de los rellenos (sobre las arcillas de la Capa 2), además de limitar la carga admisible por hundimiento, generaría los correspondientes asentamientos en el terreno, parte de ellos diferidos en el tiempo. De forma cualitativa puede establecerse que los nuevos asentamientos generados bajo la nueva cimentación tendrán un carácter diferencial respecto a los apoyos del actual edificio, ya que, si bien se desconoce el tipo de cimentación y apoyo de las actuales instalaciones, considerando la antigüedad de estas (decenas de años), se estima que el terreno habrá desarrollado la totalidad de los posibles asentamientos derivados de las cargas transmitidas por su cimentación. Además, la generación de nuevos asentamientos en el terreno, sería susceptible de provocar incrementos tensionales en ambas estructuras (edificio actual y ampliación) si estas no están totalmente independizadas estructuralmente o, en cualquier caso, un escalonamiento del contacto entre ambas, pudiendo llevar asociados problemas a nivel funcional.

Considerando que inmediatamente por debajo de la Capa 2 se sitúan las Capas 3 y 4 de mejores características resistentes y menor deformabilidad, **se recomienda materializar los apoyos de cimentación de la ampliación proyectada bien sobre el nivel de margas meteorizadas (Capa 3) o sobre el nivel de margas grises (Capa 4).**

La presencia de marga meteorizada se ha estimado en esta zona a partir de profundidades variables entre 2,90 y 3,60 m por lo que, el apoyo de cimentación de la ampliación sobre esta capa podría materializarse mediante pozos de cimentación.



Para apoyos en el nivel de marga gris (Capa 4), situada a profundidades variables entre 3,60 y 5,00 m, la excavación de pozos de cimentación requerirá de medios especiales de excavación para asegurar alcanzar estas profundidades y/o el rebaje de la cota de excavación.

En cualquier caso, para garantizar un comportamiento homogéneo del terreno ante las cargas de la nueva cimentación, **todos los apoyos deberán materializarse en el mismo nivel geotécnico** (o sobre marga meteorizada o sobre marga gris).

#### **5.4.- CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN PARA LA ZONA DE RAMPA Y ESCALERAS.**

El proyecto de ampliación también contempla la construcción de una rampa y escalera para acceder desde la zona occidental más cercana al monasterio, a la zona ajardinada situada inmediatamente al sur de la recepción de visitantes.

En esta zona, el perfil geotécnico se caracteriza por un **reducido espesor del nivel**

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> EL DISEÑO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 El presente documento es propiedad de IONAVARRA S.L. y no puede ser copiado, distribuido, divulgado ni publicado sin el consentimiento expreso de IONAVARRA S.L.
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 El presente documento es propiedad de IONAVARRA S.L. y no puede ser copiado, distribuido, divulgado ni publicado sin el consentimiento expreso de IONAVARRA S.L.	Secretaria del ICOG 

superficial de rellenos en la zona más próxima al actual edificio ( $\approx 0,70$  m) aumentando inmediatamente hacia el sur hasta un espesor de más de tres metros (superior a la profundidad máxima alcanzada en la calicata C-3). Es posible que el importante espesor de rellenos en esta zona esté asociado a la existencia de antiguas construcciones (posiblemente para la recogida y canalización de flujos de agua subterránea).

Si bien los nuevos elementos estructurales que darán soporte a la rampa y escaleras serán a priori elementos ligeros, también en este caso se recomienda alcanzar al menos el nivel de marga meteorizada de la Capa 3 en los apoyos de su cimentación, minimizando así de nuevo la generación de asientos diferenciales que podrían darse entre la zona norte y sur de estos elementos.

**5.5.- CIMENTACIÓN CON APOYO EN LA CAPA 3 DE MARGAS METEORIZADAS: CARGA ADMISIBLE**

**5.5.1.- Carga admisible por criterios de hundimiento.**

La marga meteorizada se caracteriza desde un punto de vista geotécnico por presentar un comportamiento variable entre un suelo duro y una roca muy blanda, modificando además su comportamiento de forma gradual con la profundidad, asociándole valores de resistencia a compresión simple entre 2,0 y 8,0 kp/cm<sup>2</sup>.

Siguiendo los criterios del Documento Básico SE-C del CTE, la determinación de la presión de hundimiento mediante métodos analíticos, se calcula mediante la expresión:

$$q_h = c_k N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0k} N_q d_q s_q i_q t_q + 1/2 B^* \gamma_k N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

siendo:

$q_h$  la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno  $R_k$ ;



$q_{0k}$  la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base;

$c_k$  el valor característico de la cohesión del terreno;

$B^*$  el ancho equivalente del cimiento;

$\gamma_k$  el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento;

$N_c, N_q, N_\gamma$  factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno  $\phi_{k, int}$  y del ángulo de rozamiento externo  $\phi_{k, ext}$ .

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
<p>Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscripción nº: 13155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-ingenieros.es/W3PAG/W3P7128">http://icog.e-ingenieros.es/W3PAG/W3P7128</a></p>	
<p>Secretaría del ICOG</p> 	

	terreno ( $\phi_k$ ). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico;
$d_c, d_{q_r}, d_y$	coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad;
$s_c, s_{q_r}, s_y$	coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento;
$i_c, i_{q_r}, i_y$	coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical;
$t_c, t_{q_r}, t_y$	coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

Con las características geotécnicas de las margas meteorizadas, desde un punto de vista conservador, la carga de hundimiento vendrá definida por una situación transitoria de carga sin drenaje. En este caso la resistencia al corte del terreno podrá expresarse en términos de tensiones totales, representada mediante un ángulo de rozamiento interno  $\phi=0$  y una cohesión  $c=c_u$ , ésta última denominada resistencia al corte sin drenaje.

En esta situación los factores de capacidad de carga son:



$$N_q = 1$$

$$N_c = 5,14$$

$$N_y = 0$$

Por otro lado, el grado de alteración de la marga meteorizada desciende de forma general con la profundidad, aumentando con ella los valores de resistencia a compresión simple. En estos casos, el documento básico SE-C indica: *en el caso de que la resistencia al corte sin drenaje,  $c_u$ , del terreno aumente con la profundidad,  $z$ , siguiendo una ley lineal del tipo  $c_u = c_0 + m z$ , donde  $c_0$  es la resistencia al corte sin drenaje en superficie; se podrá adoptar para la determinación de la presión de hundimiento la resistencia al corte sin drenaje a una profundidad  $B/4$  bajo la cimentación, siempre que dicho valor no resulte superior a  $2 \cdot c_0$ .*

En el caso que nos ocupa, considerando la variación de espesor de esta capa y que en algunas zonas el apoyo de cimentación se materializará en la parte más superficial de la capa (por su profundidad), se considera prudente adoptar un valor para el conjunto de la marga meteorizada un valor de resistencia a compresión simple  $q_u \leq 2,0 \text{ kp/cm}^2$ , lo que nos lleva a un valor  $c_u = 1,0 \text{ Kp/cm}^2$ .

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaria del ICOG 	

Con todo lo expuesto, considerando una cimentación tipo mediante zapatas cuadradas aisladas (con una dimensión típica de 2 x 2 m), apoyadas mediante pozos de cimentación sobre el nivel de marga meteorizada a una profundidad mínima de 1,80 m (mínima profundidad observada en la calicata C-2), y transmitiendo cargas verticales y estáticas, se definen los coeficientes:

$d_c = 1,3$  (figura F.1 del DB SE-C)

$d_q = 1,0$  (ya que se considera una situación  $\phi=0$ )

Con todo ello se obtiene una caga de hundimiento del terreno  $q_h = 7,3 \text{ kp/cm}^2$ . Aplicando un factor de seguridad  $F=3$ , **se recomienda adoptar una carga admisible por criterios de hundimiento  $q_{ad} \leq 2,5 \text{ kp/cm}^2$ .**

Para la aplicación de la carga recomendada deberá además verificarse que:

- Se alcanza el nivel de marga meteorizada, eliminando la Capa 2 de suelo residual, mediante inspección realizada por técnico competente.
- Se realiza la adecuada limpieza y cuidadosa preparación de la superficie de apoyo, retirando el material que eventualmente puede caer de las paredes de la excavación. A este respecto, debe tenerse presente la presencia de nivel de agua por encima del sustrato rocoso, por lo que deberán preverse los sistemas de drenaje y bombeo oportunos para el abatimiento del nivel freático durante la ejecución de los pozos.
- El hormigonado del pozos se realiza inmediatamente después de la su excavación, reduciendo al máximo del tiempo que media entre el descubrimiento de la superficie de apoyo y su hormigonado.

### **5.5.2.- Carga admisible por limitación de asientos.**

Es necesario validar la carga admisible por hundimiento mediante el análisis de los asientos que pueden esperarse para una cimentación como la definida por criterios de hundimiento. Una evaluación precisa de los mismos implica el conocimiento de los espesores y deformabilidad de la marga meteorizada en sus distintos grados de alteración.

Considerando de nuevo las características geotécnicas asociables a la marga meteorizada (con un comportamiento variable entre un suelo cohesivo duro y una roca muy blanda). Siguiendo de nuevo las consideraciones recogidas en el Documento Básico SFC, en el caso de

 <p><b>SUPERVISADO</b></p> <p><small>INSTRUMENTACIÓN DE INGENIEROS DE CAROLINGIOS</small></p> <p><b>SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</b></p> <p><small>Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00</small></p> <p><small>Colaborador: José C. De la Cruz García</small></p> <p><small>Inscrito con el nº 3155</small></p> <p><small>Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a></small></p>	<p><small>Secretaría del ICOG</small></p> <p>26</p> 
--	---

suelos cohesivos sobreconsolidados en las que con las presiones aplicadas por el edificio no se llegue a superar la presión de sobreconsolidación y no se produzcan plastificaciones locales, se podrán emplear métodos de estimación de asientos basados en la teoría de la Elasticidad.

De esta forma, aplicando la formulación clásica de Schleicher (1926) para el cálculo de asientos elásticos derivados de zapatas rectangulares cargadas verticalmente se obtiene:

$$S = K \frac{q \times B \times (1-v^2)}{E}$$

Siendo:

S: el asiento elástico total.

K: factor de forma de la cimentación,

Forma de la carga m=L/B	K		
	Esquina	Centro	Carga rígida
1	0,56	1,12	0,88
1,5	0,68	1,36	1,08
2	0,77	1,53	1,22
3	0,89	1,78	1,44
4	0,98	1,96	1,61
5	1,05	2,10	1,72
6	1,12	2,23	2,12
7	1,17	2,33	
8	1,21	2,42	
9	1,25	2,49	
10	1,27	2,53	
20	1,48	2,95	
30	1,62	3,23	
40	1,71	3,42	
50	1,77	3,54	
100	2,00	4,00	

q: la carga transmitida al terreno,

B: anchura del cimiento.

E: módulo elástico


v: coeficiente de Poisson

Adaptando para la Capa 3 de margas meteorizadas un valor de **módulo elástico** suficientemente conservador E=1500 Kp/cm<sup>2</sup> (valor estimado a partir de ensayos de compresión de estudios comparables y acordes a valores orientativos recogidos en la tabla D.23 del Documento Básico SE-C del CTE), un coeficiente de Poisson v=0,25, para una cimentación mediante zapatas cuadradas aisladas (con una dimensión típica de 2 x 2 m) apoyadas mediante pozos de cimentación sobre el nivel de marga meteorizada con una carga de 2,5

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEOLOGOS  
**SUPERVISADO**  
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
CON SELLO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00  
 Registrado en el M.º de Justicia  
 Inscrito con el nº: 3155  
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Secretaría del ICOG



kp/cm<sup>2</sup>, se obtendría un asiento en el centro de la zapata no superior a 5 milímetros (0,35 cm).

## **5.6.- CIMENTACIÓN CON APOYO EN LA CAPA 4 DE MARGAS GRIS: CARGA ADMISIBLE**

### **5.6.1.- Carga admisible por criterios de hundimiento.**

La variada metodología para el cálculo de cargas admisibles en macizos rocosos de pequeñas cimentaciones considera, en su mayor parte, un comportamiento frágil de la roca, con tensiones procedentes del peso de la cimentación muy bajas frente a la resistencia de la roca. Un estudio preciso del comportamiento del macizo bajo estas condiciones considera datos cuantitativos sobre el espaciado, espesor, relleno, buzamiento de los planos de discontinuidad, etc., que junto a la matriz rocosa ensayada, conforman la totalidad del macizo afectado por la transmisión de cargas de la cimentación. Sin embargo, este comportamiento suele ser algo errático, ya que en la rotura siempre intervienen pequeñas irregularidades o heterogeneidades de dicha matriz. Esto dificulta la determinación de su presión admisible, lo que se mitiga utilizando coeficientes de seguridad elevados.

Así el Documento Básico SE-C define la carga admisible para rocas como la marga gris como:

$$q_d = K_{sp} \times q_u$$

siendo:

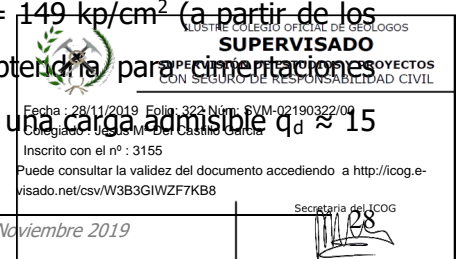
$$K_{sp} = \frac{3 + \frac{s}{B}}{10 \sqrt{1 + 300 \frac{a}{s}}}$$

s: espaciado de las discontinuidades;  $s > 300$  mm

B: anchura del cimiento en m;  $0,05 < s/B < 2$

a: apertura de las discontinuidades;  $a < 5$  mm en junta limpia,  $a < 25$  mm en junta rellena con suelo o con fragmentos de roca alterada; siendo  $0 < a/s < 0,02$

Adoptando un valor de resistencia a compresión simple  $q_u = 149$  kp/cm<sup>2</sup> (a partir de los ensayos realizados en laboratorio) y un valor  $k_{sp} = 0,1$ , se obtendría para cimentaciones directas o por pozos, mediante zapatas aisladas (de 2 x 2 metros) una carga admisible  $q_d \approx 15$



kp/cm<sup>2</sup>.

Sin embargo, considerando el carácter fácilmente meteorizable de este material y la posibilidad de existencia de pequeños niveles o zonas alteradas que penetran a través de planos de fractura en la zona más superficial de la marga gris, las buenas prácticas adoptadas para cimentación en esta formación geológica **recomiendan limitar la carga admisible a un valor no superior a 7,0 kp/cm<sup>2</sup>.**

Al igual que en el caso de apoyos de cimentación sobre la Capa 3 de marga meteorizada, para la aplicación de la carga recomendada deberá además verificarse que:

- Se alcanza el nivel de marga gris, eliminando la zona de alteración superficial, mediante inspección por técnico competente.
- Se realiza la adecuada limpieza y cuidadosa preparación de la superficie de apoyo, retirando el material que eventualmente puede caer de las paredes de la excavación. De nuevo debe tenerse presente la presencia de nivel de agua por encima del sustrato rocoso, por lo que deberán preverse los sistemas de drenaje y bombeo oportunos para el abatimiento del nivel freático durante la ejecución de la cimentación.
- Se reduzca al máximo del tiempo que media entre el descubrimiento de la superficie de apoyo y su hormigonado.

### **5.6.2.- Asientos derivados.**

Al igual que en el caso de la cimentación con apoyo sobre marga meteorizada, el cálculo de los asientos derivados en el caso de cimentaciones directas o por pozos con apoyos sobre el sustrato rocoso de marga gris, puede estimarse asumiendo un comportamiento elástico del macizo rocoso frente a la acción de las cargas de cimentación.

Así, siguiendo la formulación del punto 5.5.2, adoptando para el conjunto del nivel de marga gris un valor de módulo elástico suficientemente conservador de  $E = 10.000 \text{ Kp/cm}^2$ , y un valor de coeficiente de Poisson  $\nu = 0,25$ , para una cimentación mediante zapatas cuadradas aisladas (con una dimensión típica de  $2 \times 2 \text{ m}$ ), apoyadas mediante pozos de cimentación sobre el nivel de marga gris con una carga de  $7,0 \text{ kp/cm}^2$ , se obtendría un asiento en el centro de la zapata del orden de un milímetro.

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaria del ICOG 	

**5.7.- OTROS ASPECTOS GEOTÉCNICOS.**

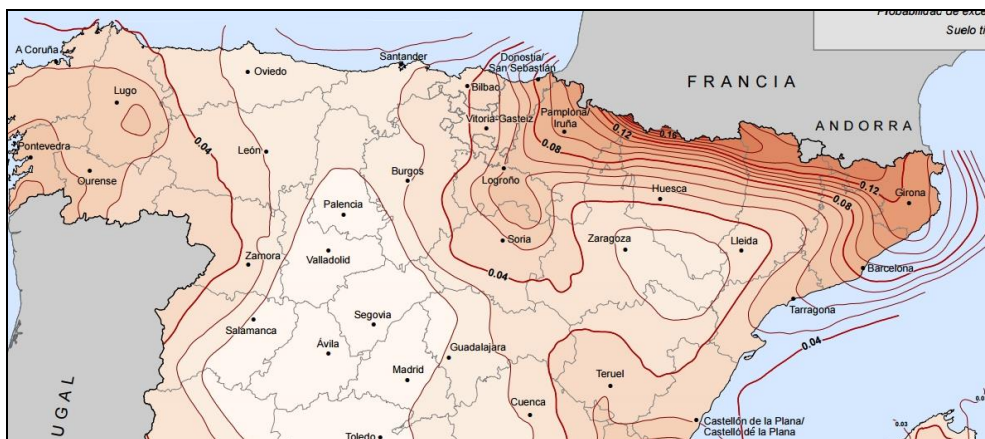
**5.7.1.- Agresividad del terreno al hormigón.**

A partir de los ensayos de contenido en sulfatos realizados sobre las dos muestras analizadas del sondeo, **el terreno no se considera agresivo para el hormigón.**

**5.7.2.- Aspectos de sismicidad.**

La Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 asigna al municipio de Yesa un valor de aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) = 0,04 g y un coeficiente de contribución (k) de 1.0.

Sin embargo, en la actualización del mapa de peligrosidad sísmica de 2015 del Ministerio de Fomento, el valor de aceleración sísmica básica ha aumentado a 0,09 g.



*Fig 7. Mapa peligrosidad sísmica 2015 del Ministerio de Fomento.*

Para la aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ), las capas geotécnicas se consideran:

- Capa 2 (arcillas margosas): Terreno Tipo III.
- Capa 3 (marga meteorizada): Terreno Tipo II.
- Capa 4 (marga gris): Terreno Tipo I.

**5.7.3.- Estabilidad de excavaciones.**

Considerando la naturaleza de la actuación prevista, esta no requerirá la ejecución de taludes permanentes en desmonte.

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>
Secretaria del ICOG 	

**5.7.4.- Excavabilidad del terreno.**

Las Capas geotécnicas 0 a 3 se consideran excavables con medios mecánicos de retroexcavación habituales. Únicamente las margas grises de la Capa 4 presentan desde un punto de vista geotécnico un comportamiento de roca. La excavación y profundización en estos materiales puede requerir la utilización de máquinas retroexcavadoras de gran potencia con empleo de martillos hidráulicos u otros sistemas de fracturación previa a su excavación.

*Este informe consta de 31 páginas enumeradas correlativamente más un apartado con seis anexos.*

Pamplona, 25/11/2019



Fdo.: Jesús del Castillo García  
Geólogo (colegiado nº: 3155)

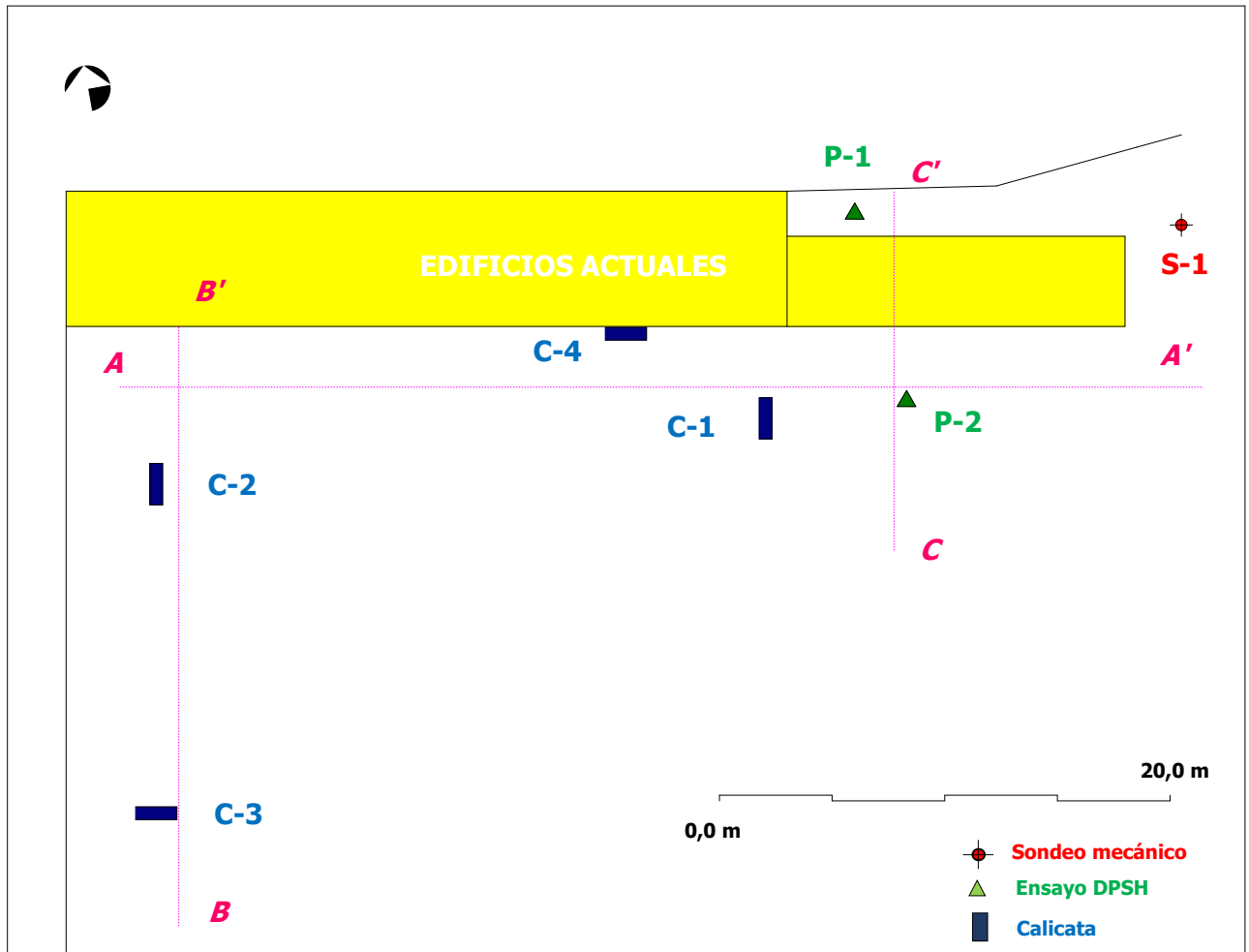
	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaría del ICOG 	

**ANEXO - 1.**  
***ESQUEMA DE SITUACIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN Y  
PERFILES GEOTÉCNICOS ESTIMADOS.***

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00	
Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia	
Inscrito con el nº : 3155	
Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Estudio Geotécnico. Ampliación Recepción de Visitantes del Monasterio de Leyre. Noviembre 2019	Secretaría del ICOG 



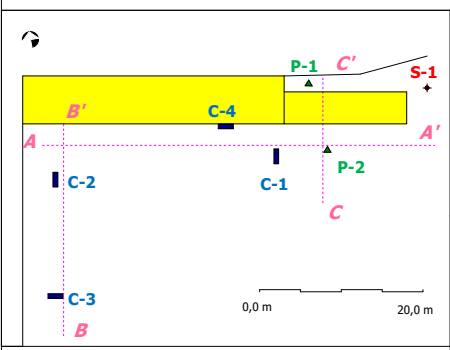
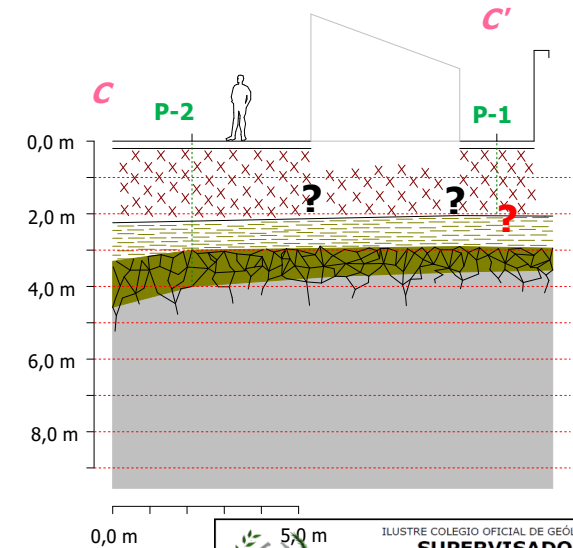
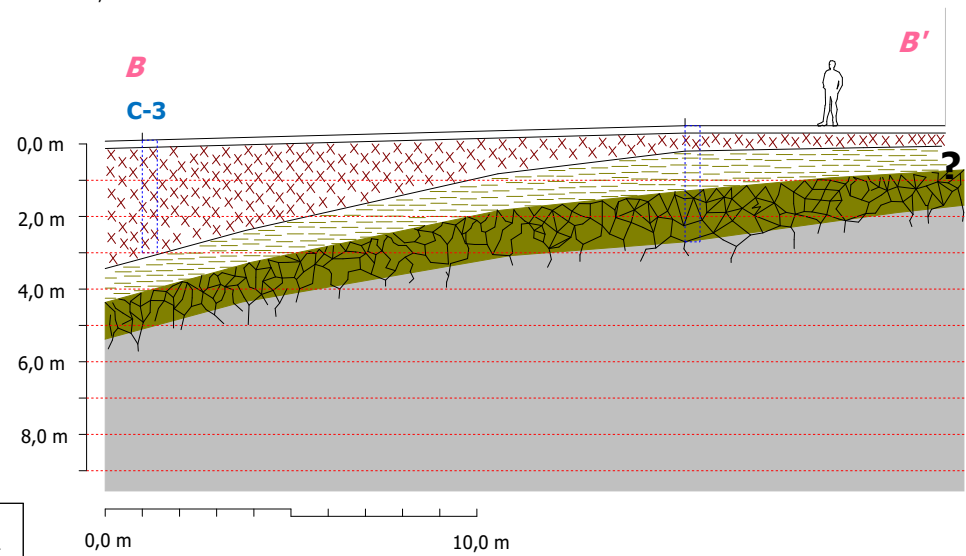
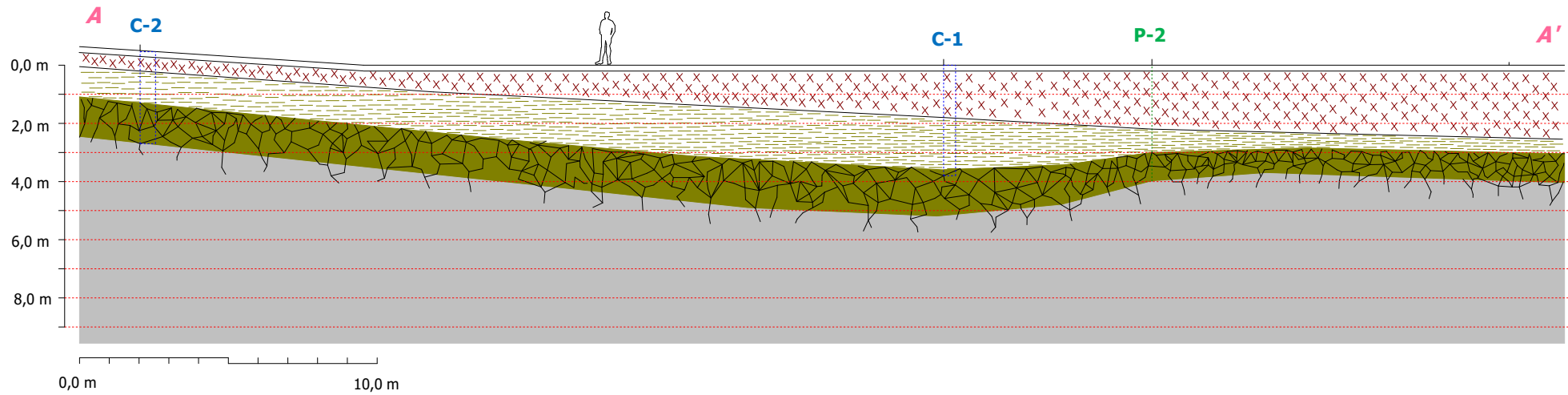
**SITUACIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN Y ORIENTACIÓN DE PERFILES**  
**GEOTÉCNICOS:**



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00  
 Colegiado : Jesus M<sup>o</sup> Del Castillo Garcia  
 Inscrito con el nº : 3155  
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Secretaría del ICOG



- CAPA 0. Suelo vegetal
- CAPA 1. Rellenos antrópicos
- CAPA 2. Arcillas margosas
- CAPA 3. Margas meteorizadas
- CAPA 4. Margas grises

Relación escalas  
horizontal /  
vertical:  
1/1

Obra: **AMPLIACIÓN RECEPCIÓN VISITANTES DE LEYRE**

Fecha: 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00  
 Colegiado: Jesus M<sup>o</sup> Del Castillo Garcia  
 Inscrito con el nº: 3155

**PERFILES GEOTÉCNICOS**

Ilustre Colegio Oficial de Geólogos  
**SUPERVISADO**  
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Secretaría del ICGO  
 Navarra

Noviembre 2019

## ANEXO - 2.

### ***SONDEO MECÁNICO: COLUMNA LITOLÓGICA.***

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00	
Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia	
Inscrito con el nº : 3155	
Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaría del ICOG 	





OBRA:	Ampliación Recepción de Visistantes del Monasterio de Leyre	EXPEDIENTE Nº:	2019/121
LOCALIDAD:	Yesa	FECHA DE REALIZACIÓN DEL SONDEO:	29/10/2019
SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN CONTINUA		SITUACIÓN DEL SONDEO:	X:
		COORDENADAS UTM	Y:
		(Datum: ED50):	Z:

SONDEO S-1

Profundidad (m)	Trama Perfil Litológico	Color*	% Recuperación de testigo	ROD %	Nivel piezométrico	DESCRIPCION DEL TERRENO	Muestras			Perforación		Prueba SPT S/UNE 103-800/92						
							Nº	Profundidad	Nº de golpes (hinea cada 15 cm)	Recuperado (cm)	Diámetro Ø (mm)	Tipo de Broca	Profundidad	Nº de golpes (hinea cada 15 cm)				
0.00			100	100		RELLENOS ANTRÓPICOS constituidos por: - de 0,00 a 1,90 m arcillas arenosas de color marrón y escombro (fragmentos de piedra caliza de tamaños superiores al diámetro de perforación, fragmentos de ladrillo, restos de hormigón, etc). Se presentan con una compacidad y humedad baja. - de 1,90 a 2,05 m arcillas marrones verdosas con fragmentos milimétricos de ladrillo dispersos. Humedad y consistencia media.				101	W	1.50	6-9-5-5					
2.05						ARCILLAS MARGOSAS de color marrón claro con tonos naranjas y grises. Suelo residual en grado V - IV de meteorización escala ISRM. Humedad media y consistencia media-firme.	MI-1	2.40	13-19-18-29			50		2.10				
2.90						MARGA METEORIZADA, de color marrón claro amarillento con tonos grises en profundidad. Sustrato rocoso alterado en grado IV a II de meteorización escala ISRM, disminuyendo en profundidad. Presenta planos de fractura de dirección y buzamiento variable, con espaciado centimétrico.		3.00			3.00	16-17-17-49						
3.60						MARGA GRIS (sustrato rocoso). Roca con estructura masiva y homogénea.	TP-1	4.00			3.60							
4.00								4.20										
5.60								5.60										
5.89								5.89										
8.00																		
FIN DEL SONDEO																		

Tubería piezométrica:	NO	MI: muestra inalterada TS: testigo de sondeo	W: widia TP: testigo plastificado	D: diamante C: carbotec	(* Los colores son aproximados)	RE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
OBSERVACIONES:						<b>SUPERVISADO</b>
Empresa de sondeos:						CECTECO
Sonda utilizada:						TECOINSA TP-50 D
Fecha:						28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00
Colgado por:						Jesús M. Der Casimiro García
Inscrito con el nº:						3195
Firma:						Jesús M. Der Casimiro García
URL del documento:						http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7RB8



OBRA:	Ampliación Recepción de Visitantes del Monasterio de Leyre	INFORME N°:	2019/121	
LOCALIDAD:		Yesa	FECHA DE REALIZACIÓN DEL SONDEO:	29/10/2019
<b>SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN CONTINUA</b>		SITUACIÓN DEL SONDEO:	X:	
		COORDENADAS UTM	Y:	
		(Datum: ED50):	Z:	

### SONDEO S-1



INSTRUMENTACIÓN DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00


Testificación del sondeo por Colegado : Jesus M. Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155

Jesús M. Del Castillo Garcia Verificación del documento accediendo a <http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Empresa de sondeos:	GEOPIRENE
Sonda utilizada:	TECOINSA TP-30

**ANEXO - 3.**

***CALICATAS: PERFILES LITOLÓGICOS.***

	<p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>
<p>Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus M<sup>º</sup> Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a></p>	
<p>Estudio Geotécnico. Ampliación Recepción de Visitantes del Monasterio de Leyre. Noviembre 2019</p>	
<p>Secretaría del ICOG</p> 	



<b>OBRA:</b>	<b>AMPLIACIÓN RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</b>	<b>EXPEDIENTE N.º:</b>	<b>2019/121</b>
<b>LOCALIDAD:</b>	<b>YESA</b>	<b>FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CATA:</b>	<b>29/10/2019</b>
<b>PERFIL DEL TERRENO EN CALICATA</b>		<b>SITUACIÓN DE LA CATA:</b>	<b>X:</b>
		<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>Y:</b>
		<b>(Datum: ETRS-89) :</b>	<b>Z:</b>

**CALICATA: C-1**

Profundidad (m)	Trama Perfil Litológico	Color (aproximado)	Nivel piezométrico	DESCRIPCION DEL TERRENO	ESTABILIDAD PAREDES DURANTE LA EXCAVACIÓN	Medidas con molinete de mano (Cu)				
						Muestras	Referencia	Profundidad	Medida n.º	Profundidad
0.00				Césped y arcillas arenosas marrones ( <b>SUELO VEGETAL</b> ).	ESTABLE DURANTE LA EXCAVACIÓN					
0.20	X X			<b>RELLENOS ANTRÓPICOS</b> constituidos por arcillas arenosas de color marrón, con restos de escombros formado principalmente por fragmentos de piedra caliza de hasta 40 cm y fragmentos de ladrillo de hasta 30 cm. Presentan una humedad media-baja y una consistencia-compacidad baja.						
1.80				<b>ARCILLAS MARGOSAS</b> de color marrón claro con tonos naranjas y grisáceos en profundidad. <b>SUELO RESIDUAL</b> en grado V - IV de meteorización escala ISRM. Humedad media y consistencia media ( <i>tabla D.3, DB SE-C del CTE</i> ).						
3.60				<b>MARGAS METEORIZADAS</b> de color marrón claro con tonos grises y naranjas. Presenta abundantes planos de fractura de dirección y buzamiento variable, con espaciado centimétrico y precipitación de óxidos de color negro. El grado de meteorización desciende en profundidad, pasando de un grado de alteración IV a III según escala ISRM.						
3.80				<b>(FIN DE CATA)</b>						

**OBSERVACIONES:**



**SUPERVISADO**  
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

<b>Geólogo</b>	Jesús del Castillo García	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00
<b>Retroexcavadora utilizada:</b>	Volvo ECR880	Colegiado : Jesús M <sup>º</sup> Del Castillo García Inscrito con el n.º : 3155

<b>OBRA:</b>	<b>AMPLIACIÓN RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</b>	<b>EXPEDIENTE N°:</b>	<b>2019/121</b>
<b>LOCALIDAD:</b>	<b>YESA</b>	<b>FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CATA:</b>	<b>29/10/2019</b>
<b>PERFIL DEL TERRENO EN CALICATA</b>		<b>SITUACIÓN DE LA CATA:</b>	<b>X:</b>
		<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>Y:</b>
		<b>(Datum: ETRS-89 ):</b>	<b>Z:</b>

**CALICATA: C-2**

Profundidad (m)	Trama Perfil Litológico	Color (aproximado)	Nivel piezométrico	DESCRIPCION DEL TERRENO	ESTABILIDAD PAREDES DURANTE LA EXCAVACIÓN	Muestras		Medidas con molinete de mano (Cu)		
						Referencia	Profundidad	Medida n°	Profundidad	Resultado (Kp/cm <sup>2</sup> )
0.00				Césped y arcillas arenosas marrones ( <b>SUELO VEGETAL</b> ).	ESTABLE DURANTE LA EXCAVACIÓN					
0.10	X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X			<b>RELLENOS ANTRÓPICOS</b> constituidos por arcillas arenosas de color marrón, con restos de escombro formado por fragmentos de piedra caliza y de ladrillo de hasta 30 cm. Presentan una humedad baja y una consistencia-compacidad baja.						
0.70				<b>ARCILLAS MARGOSAS</b> de color marrón claro con tonos naranjas y grisáceos en profundidad. <b>SUELO RESIDUAL</b> en grado V - IV de meteorización escala ISRM. Humedad media y consistencia firme ( <i>tabla D.3, DB SE-C del CTE</i> ).						
1.80				<b>MARGAS METEORIZADAS</b> de color marrón claro con tonos grises y naranjas. Presenta abundantes planos de fractura de dirección y buzamiento variable, con espaciado centimétrico y precipitación de óxidos de color negro. Algunos de estos planos se presentan mojados. El grado de meteorización desciende en profundidad, pasando de un grado de alteración IV a II según escala ISRM.						
3.10				<b>(FIN DE CATA)</b>						

**OBSERVACIONES:**



<b>Geólogo</b>	Jesús del Castillo García	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00
<b>Retroexcavadora utilizada:</b>	Volvo ECR580	Colegiado : Jesús Mº Del Castillo García
		Inscrito con el nº : 3155

**SUPERVISADO**  
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7K88>

Secretaría del ICOG

<b>OBRA:</b>	<b>AMPLIACIÓN RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</b>	<b>EXPEDIENTE N°:</b>	<b>2019/121</b>
<b>LOCALIDAD:</b>	<b>YESA</b>	<b>FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CATA:</b>	<b>29/10/2019</b>
<b>PERFIL DEL TERRENO EN CALICATA</b>		<b>SITUACIÓN DE LA CATA:</b>	X:
		<b>COORDENADAS UTM</b>	Y:
		<b>(Datum: ETRS-89) :</b>	Z:

**CALICATA: C-3**

Profundidad (m)	Trama Perfil Litológico	Color (aproximado)	Nivel piezométrico	DESCRIPCION DEL TERRENO	ESTABILIDAD PAREDES DURANTE LA EXCAVACIÓN	Muestras		Medidas con molinete de mano (Cu)		
						Referencia	Profundidad	Medida n°	Profundidad	Resultado (Kp/cm <sup>2</sup> )
0.00				Césped y arcillas arenosas marrones ( <b>SUELO VEGETAL</b> ).	ESTABLE DURANTE LA EXCAVACIÓN					
0.20	X X			<b>RELLENOS ANTRÓPICOS</b> constituidos por arcillas arenosas de color marrón, con restos dispersos de ladrillo y cerámica de tamaño centimétrico a milimétrico. Presentan una humedad baja y una consistencia media.						
1.60	X X			<b>ARCILLAS</b> de color marrón gráceo ( <b>RELLENO</b> ). Presentan una humedad y consistencia media ( <i>tabla D.3, DB SE-C del CTE</i> ).						
2.40	X X			<b>BLOQUE DE ROCA (ARENISCA CALCÁREA)</b> de color marrón, de hasta 40 cm. Se asocian a antiguos drenes o restos de otra construcción.						
3.10				<b>(FIN DE CATA)</b>						

**OBSERVACIONES:**



<b>Geólogo</b>	Jesús del Castillo García	<p align="center"><b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>
<b>Retroexcavadora utilizada:</b>	Volvo ECR580	
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mº Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155		

OBRA:	AMPLIACIÓN RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE	EXPEDIENTE N°:	2019/121
LOCALIDAD:	YESA	FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CATA:	29/10/2019
<b>PERFIL DEL TERRENO EN CALICATA</b>		SITUACIÓN DE LA CATA:	X:
		COORDENADAS UTM	Y:
		(Datum: ETRS-89 ):	Z:

**CALICATA: C-4**

Profundidad (m)	Trama Perfil Litológico	Color (aproximado)	Nivel piezométrico	DESCRIPCION DEL TERRENO	ESTABILIDAD PAREDES DURANTE LA EXCAVACIÓN	Muestras		Medidas con molinete de mano (Cu)		
						Referencia	Profundidad	Medida n°	Profundidad	Resultado (Kp/cm <sup>2</sup> )
0.00				<p><b>CIMENTACIÓN:</b> El muro del edificio profundiza vertical hasta 0,30 m, donde sobresale un tacón de 12 cm formado por piedra en mampostería. Esta se observa hasta 0,85 m, si bien continúa en profundidad. <i>(La presencia de servicios y falta de espacio imposibilita profundizar a la excavadora)</i></p>	ESTABLE DURANTE LA EXCAVACIÓN					
0.30										
0.85				(FIN DE CATA)						

**OBSERVACIONES:**



INSTRUMENTAL COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Geólogo	Jesús del Castillo García	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00
Retroexcavadora utilizada:	Volvo ECR580	Colegiado : Jesús M <sup>º</sup> Del Castillo García Inscrito con el nº : 3155

## ANEXO - 4.

### ***INFORMES DE ENSAYOS DE LABORATORIO.***

	<p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>
<p>Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus M<sup>o</sup> Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a></p>	
<p>Estudio Geotécnico. Ampliación Recepción de Visitantes del Monasterio de Leyre. Noviembre 2019</p>	
<p>Secretaría del ICOG</p> 	

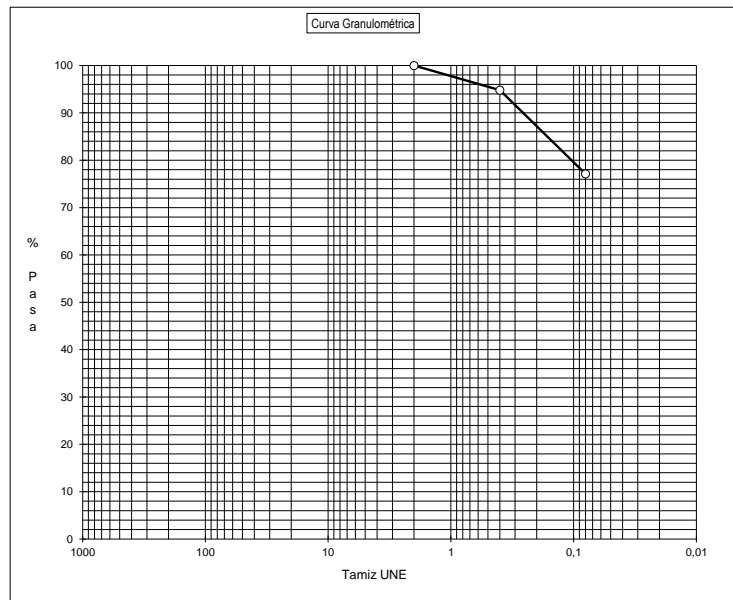


Peticionario:	Nombre:	<b>JESUS DEL CASTILLO GARCIA</b>		
	Dirección:	C/ Consejo de Alzuza, nº 7, 2º C, 31016-Pamplona		
	Obra/trabajo:	<b>Ampliación centro de visitantes de Leyre (Navarra)</b>		
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-
	Solicitante:	JESUS DEL CASTILLO GARCÍA	Ref. Peticionario:	-
	Fecha solicitud:	Octubre de 2019		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	<b>29 de octubre de 2019</b>	Lugar:	-
	Hora:	-	Procedimiento:	-
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	<b>MI 1/ S-MI-1 de 2,40 a 3,00 m</b>		<b>207104</b>
	Tipo:	<b>Suelo</b>	Personal toma:	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103098
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Ión sulfato	Capítulo 2 Artículo 8º EHE 2008

**RESULTADOS OBTENIDOS**

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
200	
150	
125	
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	
5	
2	<b>100</b>
0,4	<b>94,8</b>
0,080	<b>77,1</b>



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	<b>42,4</b>
	Límite Plástico	<b>26,3</b>
	Índice de Plasticidad	<b>16,1</b>

Clasificación	Casagrande	<b>ML 6 OL</b>
	Índice de Grupo	<b>11</b>
	H.R.B.	<b>A-7-6</b>

ANÁLISIS QUÍMICO	Ión sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /Kg suelo seco)*	<b>109</b>
------------------	--	------------

\*Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU. Los resultados expresados en el presente documento únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio  Javier Gracia Abadías		Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación  Diego Dito Lahuerta
Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza Tels.: 976 571 227 - 976 573 754 - Fax: 976 573 494		

	<b>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS</b> <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Edificación Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mº Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZ#7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZ#7KB8</a>	
Secretaria del ICOG 	

Peticionario:	Nombre:	<b>JESÚS DEL CASTILLO GARCÍA</b>		
	Dirección:	C/ Consejo de Alzuza, nº 7, 2º C, 31016-Pamplona		
	Obra/trabajo:	<b>Ampliación centro de visitantes de Leyre (Navarra)</b>		
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-
	Solicitante:	JESUS DEL CASTILLO GARCÍA	Ref. Peticionario:	-
	Fecha solicitud:	Octubre de 2019		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	<b>29 de octubre de 2019</b>	Lugar:	-
	Hora:	-	Procedimiento:	-
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	<b>MI 1/ S-MI-1 de 2,40 a 3,00 m</b>		<b>207104</b>
	Tipo:	<b>Suelo</b>	Personal toma: <b>Peticionario</b>	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelos	UNE 103400
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE-103300
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE 103301

**RESULTADOS OBTENIDOS**

Descripción del material:	<b>Arcilla/Argilita marrón</b>
---------------------------	--------------------------------

Tipo de muestra:	<b>Inaterada</b>
Sondeo:	<b>S-MI-1</b>
Profundidad:	<b>2,40 a 3,00 m</b>

Probeta	
Diametro (mm):	68,0
Altura (mm):	142,1
Esbeltez:	2,09

Velocidad rotura:	1,27 mm/minuto
-------------------	----------------

Forma final de rotura	
Angulo grietas con la horizontal:	<b>65°</b>

Resultados obtenidos:	
Rotura a compresión simple	<b>1,1 Kg/cm<sup>2</sup></b>
Deformación (%)	2,2



Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1,95</b>
Humedad natural (%)	<b>11,8</b>
Peso específico partículas (gr/cm <sup>3</sup> )	2,65
Densidad aparente (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>2,18</b>
Porosidad(%)	26,42
Índice de huecos	0,36
Huecos de aire (%)	3,41
Grado de saturación(%)	87,11
Densidad saturación (gr/cm <sup>3</sup> )	2,21
Densidad sumergida (gr/cm <sup>3</sup> )	1,21

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 - Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

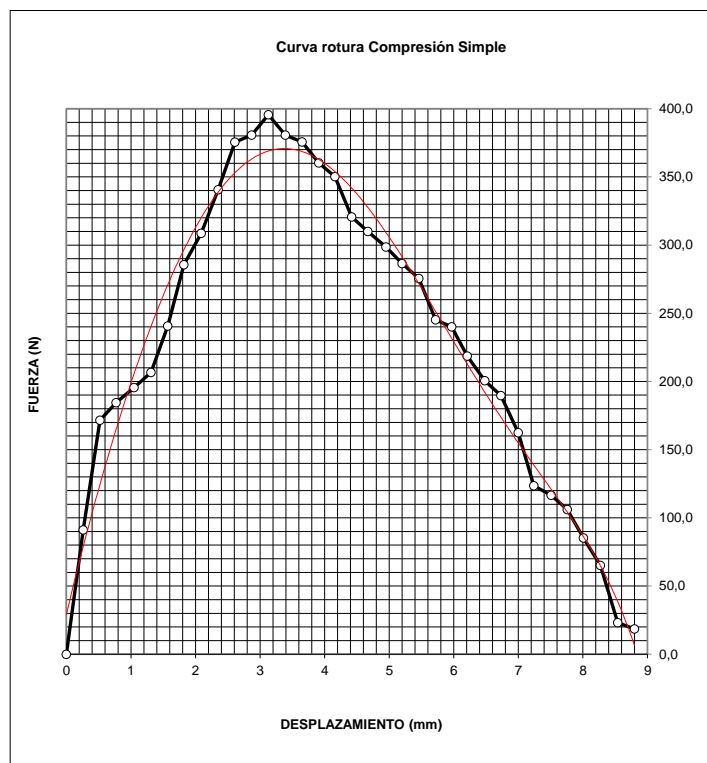
<p><i>El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU</i></p> <p><i>Los resultados expresados en el presente documento únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.</i></p>		<p><b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>
<p>Fdo. Director Laboratorio</p> <p>Javier Gracia Abadías</p>	<p>Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación</p> <p>Diego Dito Lahue</p>	
		<p>Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mº Del Castillo Garcia Inscrito con nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visitado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visitado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a></p>
<p>Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza Tels.: 976 571 227 - 976 573 754 - Fax: 976 573 494</p>		<p>Secretaría del ICGO</p>

Peticionario:	Nombre:	<b>JESÚS DEL CASTILLO GARCÍA</b>		
	Dirección:	C/ Consejo de Alzuza, nº 7, 2º C, 31016-Pamplona		
	Obra/trabajo:	<b>Ampliación centro de visitantes de Leyre (Navarra)</b>		
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-
	Solicitante:	JESUS DEL CASTILLO GARCÍA	Ref. Peticionario:	-
	Fecha solicitud:	Octubre de 2019		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	<b>29 de octubre de 2019</b>	Lugar:	-
	Hora:	-	Procedimiento:	-
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	<b>MI 1/ S-MI-1 de 2,40 a 3,00 m</b>		Códigos Muestra  <b>207104</b>
	Tipo:	<b>Suelo</b>	Personal toma:	

<b>ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG (apto. Áridos)</b>	<b>NORMA / PROCEDIMIENTO</b>
Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelos	UNE 103400

**RESULTADOS OBTENIDOS**

Datos gráfica	
DESPLAZAMIENTO (mm)	FUERZA (N)
0	0,0
0,26	91,2
0,52	171,6
0,77	184,5
1,05	195,6
1,31	206,7
1,57	240,6
1,82	285,6
2,09	308,6
2,35	340,6
2,61	375,5
2,87	380,6
3,13	395,6
3,39	380,6
3,65	375,6
3,91	360,2
4,16	350,2
4,42	320,6
4,67	310,0
4,95	298,6
5,20	286,5
5,46	275,6
5,72	245,2
5,97	240,0
6,21	218,6
6,48	200,5
6,73	189,6
7,00	162,4
7,24	123,5
7,51	116,6
7,76	106,1
8,01	85,2
8,27	65,2
8,54	23,2
8,80	18,6



El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU.  
 Los resultados expresados en el presente documento únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio  Javier Gracia Abadías	Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación  Diego Dito Lahuerza
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mº Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.ejsgisado.net/csv/W3B3GIWZF7K88">http://icog.ejsgisado.net/csv/W3B3GIWZF7K88</a>	
Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Silios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494 CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª. C.I.F. A-50361179	

Peticionario:	Nombre:	<b>JESÚS DEL CASTILLO GARCÍA</b>		
	Dirección:	C/ Consejo de Alzuza, nº 7, 2º C, 31016-Pamplona		
	Obra/trabajo:	<b>Ampliación centro de visitantes de Leyre (Navarra)</b>		
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-
	Solicitante:	JESUS DEL CASTILLO GARCÍA	Ref. Peticionario:	-
	Fecha solicitud:	Octubre de 2019		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	<b>29 de octubre de 2019</b>	Lugar:	-
	Hora:	-	Procedimiento:	-
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	<b>TP 1/ S-1 de 4,00 a 4,20 m</b>		<b>207105</b>
	Tipo:	<b>Roca</b>	Personal toma: <b>Peticionario</b>	

<b>ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GTL (apto. Resistencia y deformación)</b>	<b>NORMA / PROCEDIMIENTO</b>
Propiedades Mecánicas de las rocas. ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial	UNE 22950-1:1990

**RESULTADOS OBTENIDOS**

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	<b>Marga - Caliza gris</b>	
ORIENTACIÓN EJE CARGA RESPECTO A PLANOS DE ANISOTROPÍA	-	
ORIGEN DE LA MUESTRA	Localización Geográfica	-
	Profundidad y Orientaciones	-
	Fechas y Métodos de Muestreo	-
	Historia del almacenamiento y entorno	-

NÚMERO DE PROBETAS ENSAYADAS	1
------------------------------	---

PROBETA 1		
DIMENSIONES	Diámetro (mm)	71,0
	Altura (mm)	144,7
	Esbellez	2,0

ROCA	Humedad (%)	3,8
	Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2,56

ROTURA DE PROBETA 1	Resistencia (MPa):	15,7
	Forma de Rotura	vertical
	Ángulo de rotura	90º

PROMEDIO ROTURA DE PROBETAS	Resistencia (MPa):	<b>15,7</b>
-----------------------------	--------------------	-------------



*El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU  
Los resultados expresados en el presente documento únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.*

Fdo. Director Laboratorio  Javier Gracia Abadías		Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación  Diego Dito Lanueta
--	--	---

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00  
Colegiado: Jesus Mº Del Castillo Garcia  
Inscripción nº: 3155  
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Secretaría del ICOG

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179

Peticionario:	Nombre:	JESUS DEL CASTILLO GARCIA		
	Dirección:	C/ Consejo de Alzuza, nº 7, 2º C, 31016-Pamplona		
	Obra/trabajo:	Ampliación centro de visitantes de Leyre (Navarra)		
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-
	Solicitante:	JESUS DEL CASTILLO GARCÍA	Ref. Peticionario:	-
	Fecha solicitud:	Octubre de 2019		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	29 de octubre de 2019	Lugar:	-
	Hora:	-	Procedimiento:	-
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	TP 1/ S-1 de 4,00 a 4,20 m		
	Tipo:	Suelo	Personal toma:	Peticionario

207105

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Ión sulfato	Capítulo 2 Artículo 8º EHE 2008



**RESULTADOS OBTENIDOS**

ANÁLISIS QUÍMICO	Ión sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /Kg suelo seco)*	430
------------------	--	-----

\*Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU  
Los resultados expresados en el presente documento únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio  Javier Gracia Abadías		Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación  Diego Dito Lahuerta	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
			Edificación Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus Mº Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZ#7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZ#7KB8</a>

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza  
Tels.: 976 571 227 - 976 573 754 - Fax: 976 573 494

Peticionario:	Nombre:	<b>JESÚS DEL CASTILLO GARCÍA</b>		
	Dirección:	C/ Consejo de Alzuza, nº 7, 2º C, 31016-Pamplona		
	Obra/trabajo:	<b>Ampliación centro de visitantes de Leyre (Navarra)</b>		
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-
	Solicitante:	JESUS DEL CASTILLO GARCÍA	Ref. Peticionario:	-
	Fecha solicitud:	Octubre de 2019		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	<b>29 de octubre de 2019</b>	Lugar:	-
	Hora:	-	Procedimiento:	-
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	<b>TP -2/ S-1 de 5,60 a 5,89 m</b>		<b>Códigos Muestra</b>  <b>207106</b>
	Tipo:	<b>Roca</b>	Personal toma: <b>Peticionario</b>	

<b>ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GTL (apto. Resistencia y deformación)</b>	<b>NORMA / PROCEDIMIENTO</b>
Propiedades Mecánicas de las rocas. ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial	UNE 22950-1:1990

**RESULTADOS OBTENIDOS**

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	<b>Marga - Caliza gris</b>		
ORIENTACIÓN EJE CARGA RESPECTO A PLANOS DE ANISOTROPÍA	-		
ORIGEN DE LA MUESTRA	Localización Geográfica	-	
	Profundidad y Orientaciones	-	
	Fechas y Métodos de Muestreo	-	
	Historia del almacenamiento y entorno	-	

NÚMERO DE PROBETAS ENSAYADAS	1
------------------------------	---

PROBETA 1		
DIMENSIONES	Diámetro (mm)	71,0
	Altura (mm)	199,6
	Esbellez	2,8

ROCA	Humedad (%)	3,1
	Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2,57

ROTURA DE PROBETA 1	Resistencia (MPa):	14,6
	Forma de Rotura	subvertical
	Ángulo de rotura	75°

PROMEDIO ROTURA DE PROBETAS	Resistencia (MPa):	<b>14,6</b>
-----------------------------	--------------------	-------------



*El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU  
Los resultados expresados en el presente documento únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.*

Fdo. Director Laboratorio   Javier Gracia Abadías		Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación   Diego Dito Lanueta
--	--	---

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179

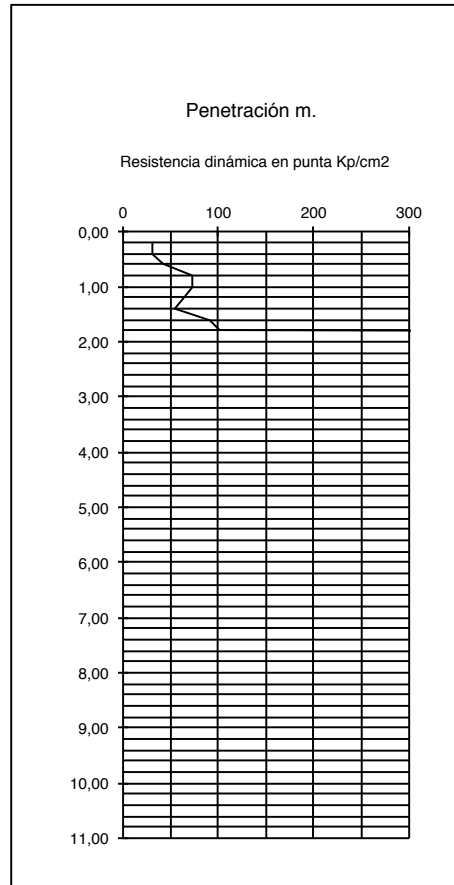
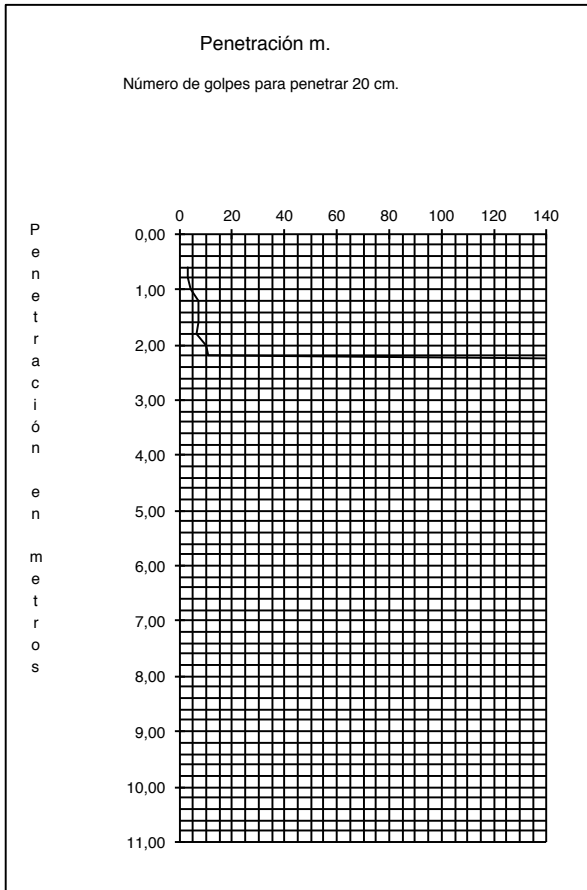
## ANEXO - 5.

### ***INFORMES DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH.***

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus M <sup>º</sup> Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Estudio Geotécnico. Ampliación Recepción de Visitantes del Monasterio de Leyre. Noviembre 2019	
Secretaría del ICOG 	



DPSH-1	Peticionario	JESUS MARIA DEL CASTILLO
	Obra	MONASTERIO DE LEYRE
Muestra	Fecha Ensayo	
0022DPSH-1	29/10/2019	



Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	3	3	4	7	7	7	6	10	11	Rzo.	.....
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Zaragoza 31/10/2019

Francisco José Duaso Rabal  
Geólogo colegiado 4360



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

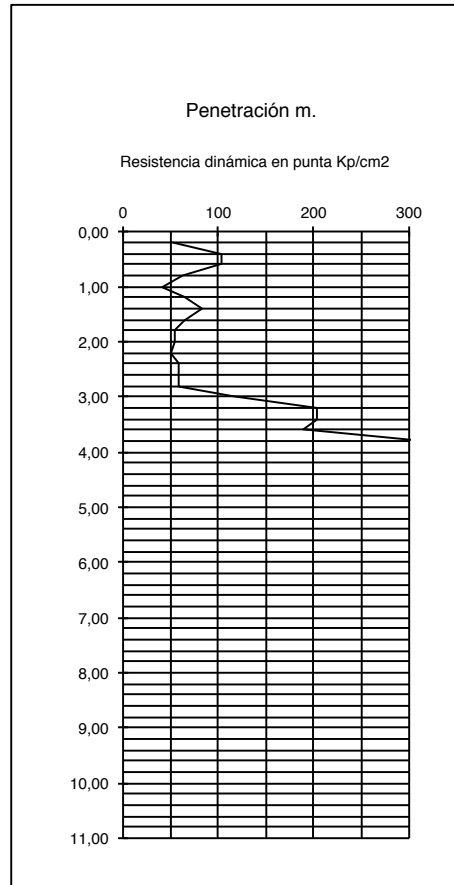
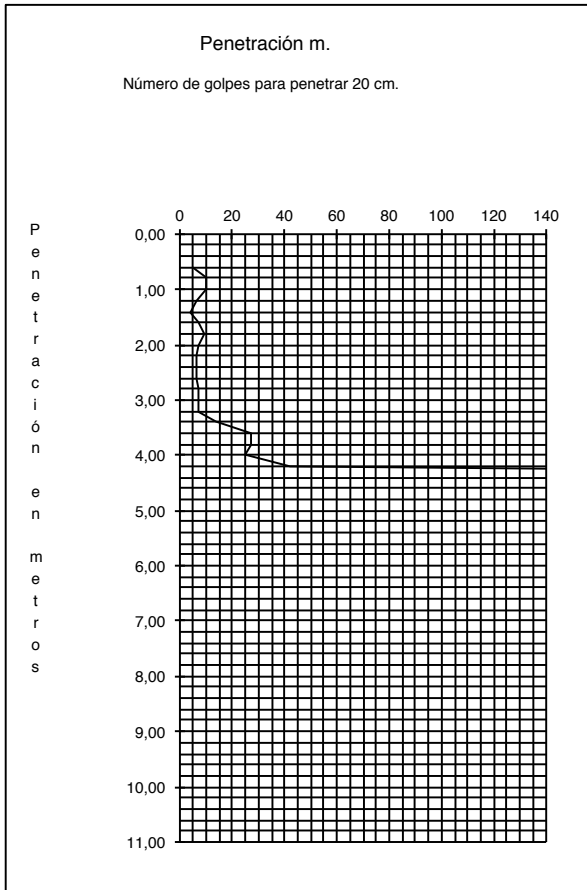
Fecha : 28/11/2019 Folia: 322 Núm: SVM-02190322/00  
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia  
Inscrito con el nº : 3155  
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Secretaría del ICOG



DPSH Realizado en El Monasterio de Leyre

<b>DPSH-2</b>	Peticionario	JESUS MARIA DEL CASTILLO
	Obra	MONASTERIO DE LEYRE
Muestra	Fecha Ensayo	
0022DPSH-2	29/10/2019	



Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	5	10	10	6	4	7	9	7	6	6	6
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	7	7	7	14	27	27	25	42	Rzo.	.....	.....
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Zaragoza 31/10/2019

Francisco José Duaso Rabal  
Geólogo colegiado 4360





ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
**SUPERVISADO**  
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00  
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia  
Inscrito con el nº : 3155  
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8>

Secretaría del ICOG



## ANEXO -6.

### ***FOTOGRAFIAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.***

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00	
Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia	
Inscrito con el nº : 3155	
Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
<i>Estudio Geotécnico. Ampliación Recepción de Visitantes del Monasterio de Leyre. Noviembre 2019</i>	Secretaría del ICOG 







Fotografía 1. Estado de la zona prevista para la ampliación en el momento del estudio (vista hacia el oeste).



Fotografía 2. Vista de la zona sur del edificio Recepción de Visitantes (vista hacia el este).

 INSTITUTO COLABORATIVO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00	
Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia	
Inscrito con el nº : 3155	
Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.e-visado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaría del ICOG 	



Fotografía 3. Estado de la zona prevista para la ampliación en el momento del estudio (vista hacia el oeste).



Fotografía 4. Realización del sondeo mecánico (vista hacia el oeste).

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>



Fotografía 5. Realización del sondeo mecánico (vista hacia el oeste).



Fotografía 6. Realización del ensayo DPSH P-1 (vista hacia el este).

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
	<b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00	
Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia	
Inscrito con el nº : 3155	
Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>	
Secretaría del ICOG 	



*Fotografía 7. Realización del ensayo DPSH P-2 (vista hacia el oeste).*

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS <b>SUPERVISADO</b> SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha : 28/11/2019 Folio: 322 Núm: SVM-02190322/00 Colegiado : Jesus M <sup>o</sup> Del Castillo Garcia Inscrito con el nº : 3155 Puede consultar la validez del documento accediendo a <a href="http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8">http://icog.evisado.net/csv/W3B3GIWZF7KB8</a>

Estudio Geotécnico. Ampliación Recepción de Visitantes del Monasterio de Leyre. Noviembre 2019

I•Na

Secretaría del ICOG  


## **4.2. MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA**

A continuación, se adjunta la *Memoria de cálculo de cimentación y estructura*, redactada por el arquitecto especializado en diseño y cálculo de estructuras Josep Agustí de Ciurana.



# **MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA**

## **PROYECTO DE EJECUCIÓN. AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES**

### **MONASTERIO DE LEYRE. YESA (NAVARRA)**

## **INDICE**

### **1.1. Memoria descriptiva y de cálculo**

- 1.1.1. Programa de necesidades
- 1.1.2. Descripción del sistema estructural adoptado
- 1.1.3. Normas de aplicación
- 1.1.4. Método de cálculo
- 1.1.5. Prestaciones del edificio / Asientos admisibles y límites de deformación

### **1.2. Terreno, cimentación**

- 1.2.1. Características del terreno
- 1.2.2. Características de la cimentación

## **CUMPLIMIENTO DEL CTE**

### **1.3. Seguridad estructural (DB SE)**

### **1.4. Combinación de acciones a considerar (DB SE)**

### **1.5. Acciones en la edificación (DB SE- AE)**

- 1.5.1. Acciones gravitatorias
- 1.5.2. Acción del viento
- 1.5.3. Acciones térmica y reológica
- 1.5.4. Acción accidental por impacto de vehículos
- 1.5.5. Acción accidental en caso de incendio
- 1.5.6. Acción sísmica (NCSE-02)

### **1.6. Cimientos (DB SE-C)**

### **1.7. Madera estructural (DB SE-M)**

### **1.8. Fábrica estructural (DB SE-F)**

### **1.9. Resistencia al fuego de la estructura (DB SI-6)**



## **1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO**

---

Se describen los datos básicos, para que los elementos de la estructura del proyecto se ajusten a las exigencias de seguridad que prescribe el CTE, en sus DB SE y DB SI.

### **1.1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y USOS**

El edificio es una construcción adosada a una construcción existente. Consta de PB+I ocupando unos 216 m<sup>2</sup> en planta.

El uso principal del edificio es pública concurrencia, clasificadas como categoría de uso C según tabla 3.1 del DB SE-EA.

El periodo de servicio previsto es de 50 años.

### **1.1.2. SOLUCIÓN ADOPTADA**

#### **1.1.2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL:**

La estructura se plantea con soportes y vigas de hormigón armado con una luz máxima de 8,5m en cubierta. Los forjados son del tipo unidireccional, empleando viguetas prefabricadas con bovedilla de hormigón con un canto de 25+5cm en todas las plantas, excepto en cubierta 2 que se emplea un unidireccional "in situ" con bovedilla de porex con un canto de 35+5. Puntualmente se emplean losas macizas de hormigón armado para la cubierta de la cafetería, rebaje en zona de acceso al primer piso y escaleras.

Se emplea hormigón HA-25/B/20/IIa, según se indica en otros apartados de esta memoria y en los planos. Las armaduras serán barras corrugadas de acero B500 S para barras sueltas y ME500 T para mallas electrosoldadas.

#### **1.1.2.2. GEOMETRÍA DEL EDIFICIO Y DE LA ESTRUCTURA:**

Se define la geometría de todos los elementos que forman la estructura en planos.

#### **1.1.2.3. CIMENTACIONES Y MUROS DE CONTENCIÓN:**

La cimentación será de tipo semiprofunda mediante zapatas aisladas y pozos de cimentación. Las cotas de cimentación y los detalles se especifican en los planos del proyecto.

### **1.1.3. NORMAS DE APLICACIÓN**

#### **1.1.3.1 ACCIONES:**

Para el cálculo de las solicitaciones se emplea el CTE SE-AE y la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

#### **1.1.3.2 TERRENO:**

Para el cálculo de la tensión admisible del terreno, así como para los empujes producidos por el mismo se emplea el CTE SE-C, así como en el correspondiente informe geotécnico.

#### **1.1.3.3 CEMENTOS:**

Todos los cementos a utilizar en la obra, en función de su situación, tipo de ambiente, serán definidos de acuerdo a la norma vigente para la Recepción de Cementos RC, actualmente RC-16.

#### 1.1.3.4 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO:

El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de nueva ejecución, se ajustarán en todo momento a lo indicado en la instrucción EHE-08.

#### 1.1.3.5 MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO:

El diseño, cálculo y control de los muros resistentes de la estructura, se ajustará a lo especificado en el CTE SE-F.

#### 1.1.3.6 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO:

El diseño, cálculo y control de las estructuras de acero laminado y conformado, se ajustará a lo especificado en el CTE SE-A y EAE.

#### 1.1.3.7 ESTRUCTURAS DE MADERA:

El diseño, cálculo y control de las estructuras de madera, se ajustará a lo especificado en el CTE SE-M.

#### 1.1.3.8 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

La definición de los tiempos de resistencia y la forma de garantizarlas se ajustará a las exigencias del CTE DB SI apartado 6.

### 1.1.4. MÉTODO DE CÁLCULO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). En los estados límites de durabilidad se comprueba apertura de fisura y otros métodos para garantizar la durabilidad de la estructura.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 15º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

#### 1.1.4.1 HORMIGON ARMADO:

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura. Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE CALCULO EMPLEADO:

Se ha utilizado el programa Cypecad versión 2020.a, distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

### 1.1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO: ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Se siguen las directrices establecidas por la normativa de aplicación para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente las acciones previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto de 50 años.

#### 1.1.7.1 ASIENTO ADMISIBLE DE LA CIMENTACION:

De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo de 35mm y un asiento diferencial relativo de 1/500.

#### 1.1.7.2 LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA:

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del CTE SE, se han verificado las flechas y los desplazamientos horizontales (desplome local y total) de los elementos estructurales. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes conforme la norma.

Para el cálculo de flechas se ha tenido en cuenta el proceso constructivo y las condiciones ambientales, de acuerdo a condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. A partir de estos supuestos se determina la flecha activa, que es la suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de tabiquerías. Se establecen los siguientes límites:

1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA):	1/400
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA):	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL):	1/300

Desplazamientos horizontales: Desplome relativo a altura entre plantas  $\delta / h < 1/250$

#### 1.1.7.3 VIBRACIONES:

No se considera.

#### 1.1.7.4 DURABILIDAD, FATIGA Y EFECTOS REOLÓGICOS:

Para garantizar la durabilidad de la estructura se incide en dos aspectos fundamentales, por un lado, la protección con recubrimientos y, por otro lado, el mantenimiento. En función del material estructural se describen de forma específica, en planos y memoria, los métodos y procedimientos para garantizar la durabilidad de la estructura frente a acciones químicas, físicas o biológicas.

Sólo se considera necesario comprobar el estado límite de fatiga de los elementos propios del ascensor.

## 1.2. TERRENO, CIMENTACIÓN

Se dispone de un estudio geotécnico realizado por Ionavarra y firmado por Jesús del Castillo, geólogo colegiado nº 3155, con fecha de 25/11/2019.

Clasificación geotécnica del terreno de cimentación: Tipo T-1

Clasificación Estructura proyectada: Tipo C-1

### 1.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Se ha observado una capa superficial de tierra vegetal y rellenos antrópicos, con espesores de entre 0,60 y 2,20m. Por debajo se localiza el sustrato arcilloso y ya el sustrato rocoso de margas calizas, con un primer tramo de alteración de margas meteorizadas que se alcanza a profundidades de entre 2,90 y 3,60m, por lo que se propone el empleo de pozos de cimentación para alcanzar este sustrato de margas meteorizadas.

Resumen de características del terreno de cimentación:

*Carga admisible (qa): 2,50 kp/cm<sup>2</sup>*

Se han seguido los supuestos indicados arriba para el cálculo y dimensionado de la cimentación, estas consideraciones deberán ser corroboradas en el transcurso de la obra.

**Nivel freático:** no se considera

**Agresividad del terreno:** no agresivo.

**Excavabilidad y condiciones de estabilidad de las paredes de la excavación:** se podrá excavar por medios mecánicos convencionales los niveles superficiales, pero el sustrato rocoso puede requerir la utilización puntual del martillo neumático.

### 1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

#### Acondicionamiento del Terreno y Trabajos Previos:

Una vez realizada la excavación de la parcela se deberá proceder continuamente a verter una capa de hormigón de limpieza o rellenar los pozos con hormigón y realizar la cimentación no permitiendo la variación de las características geotécnicas del sustrato rocoso al entrar en contacto con el agua y con el aire.

#### Sistema de cimentación adoptado:

Cimentación semiprofunda mediante pozos de cimentación bajo zapatas aisladas o corridas de hormigón armado y vigas centradoras y de atado.

### 1.2.2. MUROS DE CONTENCIÓN

Se ha considerado que los muros son drenados. En el caso de muros de sótano, se ha considerado que no entrarán en carga hasta la ejecución del forjado superior.

Se ha considerado un relleno de grava en el trasdós con una densidad de 19kN/m<sup>3</sup> y un ángulo de rozamiento interno de 32°. Por encima del relleno se considera una sobrecarga de uso de 5,00 kN/m<sup>2</sup>.

## CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 1.3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

---

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los Estados Límite, que son aquellas situaciones para las que, caso de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

#### SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite Últimos, que son los que, caso de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes, de acuerdo con el DB-SE 4.2.:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$  siendo:

$E_d$  valor de cálculo del efecto de las acciones

$R_d$  valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$  siendo:

$E_{d,dst}$  valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$  valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

## **SE 2. APTITUD AL SERVICIO. (se han definido los límites considerados en el cap. 1.1)**

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite de Servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3. y en la instrucción EHE-08 cumpliendo con los recubrimientos exigidos y limitando la apertura de fisura en función del tipo de ambiente y para el periodo de durabilidad prevista.

## **1.4. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS**

Se consideran las acciones sobre la estructura que describe el CTE DB SE-AE y la NCSE-02. Dentro de las acciones gravitatorias se diferencian el peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso. Dentro de cargas muertas se incluyen la tabiquería, el solado y otros elementos sujetos al forjado por su cara superior o inferior.

En el apartado de justificación del DB SE-AE se cuantifican las acciones consideradas en el cálculo. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en

cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

#### 1.4.1 E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN ARMADO:

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento
C. permanente (G)	0,80	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q) Categoría de uso C	0,00	1,50	1,00	0,70
Sobrecarga (Q) Categ.de uso G	0,00	1,50	1,00	0
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Situación 2: Accidental de Incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_{acc}$ )
C. permanente (G)	0,80	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q) Categoría de uso C	0,00	1,00	0,50	0,60
Sobrecarga (Q) Categ.de uso G	0,00	1,00	0,00	0,00
Viento (Q)	0,00	1,00	0,50	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,20	0,00

#### 1.4.2 ACCIONES CARACTERÍSTICAS

Para comprobar **tensiones sobre el terreno** (tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación) y **desplazamientos**.

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
C. perman. (G)	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00

## 1.5. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE + NCSE-02)

### 1.5.1 ACCIONES GRAVITATORIAS. SEGÚN CTE SE-AE

#### 1.5.1.1.- SOLERA P. BAJA:

Peso propio (solera H=32cm)	2,50 kN/m <sup>2</sup>
Peso propio solado	1,50 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga uso (categoría de uso C3)	5,00 kN/m <sup>2</sup>

#### 1.5.1.2.- FORJADO T. BAJA:

Peso propio (unidireccional REI90 H=25+5cm)	3,50 kN/m <sup>2</sup>
Peso propio (LOSA H.A. H=20cm)	5,00 kN/m <sup>2</sup>
Peso propio solado+falso techo	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga uso (categoría de uso C3)	5,00 kN/m <sup>2</sup>

#### 1.5.1.3.- FORJADO Cubierta:

Peso propio (unidireccional REI90 H=25+5cm)	3,50 kN/m <sup>2</sup>
Peso propio (unidireccional REI90 H=35+5cm)	3,00 kN/m <sup>2</sup>
Peso propio cobertura	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga uso (categoría de uso G1)/nieve/mant.	1,40 kN/m <sup>2</sup>

altitud Leyre: 766 msnm. Zona 2 de clima invernal

#### 1.5.1.4.-ESCALERAS y LOSAS

Peso propio losas H.A.	25,00 kN/m <sup>3</sup>
Peldañeado y barandillas	2,00 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso	5,00 kN/m <sup>2</sup>

#### 1.5.1.5.-SOBRECARGAS EN VUELOS

Sobrecarga lineal vertical en extremo de vuelos	2,00 kN/m
Sobrecarga lineal horizontal en antepecho	1,60 kN/m

sobrecarga aplicada sobre el borde superior de las barandillas y antepechos

#### 1.5.1.6-SOBRECARGAS LOCALES

-Punzonamiento de piso cat. de uso C: carga concentrada de 4 kN actuando en cualquier punto, aplicada sobre pavimento en una superficie cuadrada de 50mm de lado.

### 1.5.2. ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN CTE SE-AE

Los coeficientes de presión y exposición se han obtenido de las indicaciones del apartado 3.3 y del anejo D.

Altura de coronación máxima del edificio:	8,80m
Fondo del edificio en la dirección del viento:	22,50 x 11,80m
Grado de aspereza del entorno	III
Velocidad del viento/ Presión dinámica $q_b$	29 m/sg / 0,52 kN/m <sup>2</sup>

### 1.5.3. ACCIONES TÉRMICA SEGÚN CTE SE-AE

No se han considerado. SEGÚN art. 3.4 de CTE SE-AE

### 1.5.4. IMPACTO DE VEHÍCULOS SEGÚN CTE SE-AE

No se considera.

### 1.5.5. INCENDIO SEGÚN CTE SE-AE

No se prevé ni se permite el tránsito de vehículos destinados a la protección contra incendios sobre las estructuras proyectadas. La justificación de la resistencia de la estructura en situación de incendio se realiza en el apartado de cumplimiento del DB SI.6.

### 1.5.6. ACCIÓN SÍSMICA. NCSE-02

Localidad	Yesa (Navarra)
Clasificación de la construcción (art.1.2.2)	2
Aceleración sísmica básica $a_b$ (art.2.1 y anejo 1)	0,04g/k=1,0

#### **Criterios de aplicación de la norma. No es de aplicación (art. 1.2.3)**

- |   |           |               |
|---|-----------|---------------|
| • En construcciones de moderada importancia.  | No cumple |               |
| • En edificaciones de importancia normal o especial si $a_b < 0,04g$  | No cumple |               |
| • En construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones si $a_b < 0,08g$ |           | <b>Cumple</b> |

**No es de aplicación la Norma NCSE-02**

### 1.6. CIMIENTOS (DB SE-C)

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb} \quad \text{siendo:}$$

$E_{d,dst}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stb}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo:}$$

$E_d$  el valor de cálculo del efecto de las acciones;

$R_d$  el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$  siendo:

$E_{ser}$  el efecto de las acciones;

$C_{lim}$  el valor límite para el mismo efecto.

### CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimient; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicios siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

## 1.7. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN EHE-08)

EHE-08		General	Elementos que varían			
CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN			Ciment. Y Eltos en contacto con terreno(*)	Baja: Pilares y muros	Elementos de Hormigón visto	
<b>Compon entes</b>	Tipificación		HA-25/B/20/Ila	HA-25/B/20/Ila	HA-25/F/20/Ila	
	Cemento RC-08	Tipo - Resistencia	CEM I/ 42.5R N/mm2		CEM II/A 42.5R N/mm2	
	Agua Art. 27	Contenido máx. del ion cloruro	3 gr./litro			
	Áridos Art. 28	Clase	Machacado			
		Tamaño máx.	20 mm	24		
	Consistencia Art. 31.5		Blanda	Plástica		
	Ambiente Tabla 8.2.2		Ila			
	Recubrimiento mínimo armaduras. Tabla 37.2.4.1.a		20+10 mm	Cimen-70 mm	25+10 mm	25+10 mm
	Contenido mínimo cemento Tabla 37.3.2.a		275 Kg	300 kg		
	Relación máxima agua/cemento. Tabla 37.3.2.a		0,60	0,55	0,55	0,60
Compactación		Vibrado				
<b>Acero</b>	Tipo Acero Tabla 32.2.a		B 500 S			
	Límite Elástico Tablas 32.2.a		500 N/mm2			
	Mallas electrosol. Tabla 33.1.1		ME 500T			
Límite Elástico Tablas 33.1.1		500 N/mm2				

<b>EHE-08</b>				
<b>ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD</b>				
	Tipo	Coefficiente parcial de seguridad	Nivel Control	Forma elaboración
<b>Hormigones</b>	<b>Todos</b>	<b>1,5</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Central</b>
<b>Acero</b>	<b>B 500 S/ME 500 T</b>	<b>1,15</b>	<b>Normal</b>	<b>Sello AENOR</b>
<b>Ejecución</b>		<b>C. Permanentes 1,35</b> <b>C. Variables 1,5</b>	<b>Normal</b>	
<b>Control de Calidad del acero (cap.16)</b>	Las barras deberán poseer un distintivo de calidad oficialmente reconocido. Se prevean un total de 1 lote de control sobre el acero. Conforme art. 88.5 el tamaño del lote no será superior a 30 toneladas. La ferralla se fabricará en una instalación industrial fija ajena a la obra y las armaduras deberán haber sido suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla. Se eximirá de este control las armaduras o ferralla que tenga marcado CE y esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía según Anejo nº 19 de la EHE-08.			
<b>Control de Calidad del hormigón (cap.16)</b>	Nº Lotes	<b>Según Tabla 86.5.4.1 (EHE-08)</b> <b>5 lotes:</b> <b>(cim(1); forjados (2); pilares y muros (2))</b>		
	Nº Amasadas	<b>Dos por lote</b>		
	Nº Probetas	<b>Tres por amasada</b>		

NOTAS: el Hormigón de limpieza será del tipo HL-150/F/30 y el hormigón para pozos de cimentación ser un HNE-15/P/40 conforme anejo 18 de la EHE-08

## **1.8. FORJADOS UNIDIRECCIONALES CON ELEMENTOS PREFABRICADOS DE H.E. (SEGÚN EHE-08)**

### **Forjado unidireccional de semiviguetas pretensadas.**

Canto total/ Capa de Compresión/ Intereje:	<b>30cm / 5cm / 70cm</b>
Armadura Capa de compresión:	<b>20x30 R4</b>
Tipo de Bovedilla:	<b>Hormigón vibrado</b>
Hormigón vigueta:	<b>HP-45/P/12/I</b>
Hormigón "in situ":	<b>HA-25/B/20/I</b>
Acero pretensado/ $f_{yk}$ acero pretensado:	<b>Y 1.860 C/1.600N/mm<sup>2</sup></b>
Acero refuerzos:	<b>B 500 S</b>
Peso Propio:	<b>definido en cumplimiento DB SE-AE</b>
Límite de flecha total a plazo infinito:	<b>flecha <math>\leq L/250</math>; <math>\leq L/500+1cm</math></b>
Límite de flecha activa:	<b>flecha <math>\leq L/500</math>; <math>\leq L/1000+0,5cm</math></b>
Observaciones:	

Observaciones: El hormigón de las viguetas o prelosas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE-08. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.35 de la Instrucción EHE-08. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.33 de la Instrucción EHE-08. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.59.2.4 de la Instrucción EHE-08.

El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EHE-08 (Art. 50.2 y 59.2.1) para las

condiciones de diseño, materiales y cargas previstas, considerándose necesaria la comprobación de flecha.

## 1.9. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB SI-6)

El edificio se destina a los siguientes usos, y se les exige las siguientes resistencias en caso de incendio, conforme la tabla 3.1 del DB SI-6:

- Todo el edificio: Pública concurrencia,  $h < 15\text{m}$ . Se le exige una **R 90**

En los planos se puede ver con más detalle el uso previsto para cada una de las partes del edificio en que se interviene.

Se realiza la justificación en función del material empleado en la estructura.

### 1.9.1. Descripción de la estructura

La estructura está formada por pórticos de hormigón armado y forjados unidireccionales de hormigón armado. Las escaleras se resuelven con losas macizas de hormigón armado. Se describe con detalle la geometría y composición de los elementos que forman la estructura en los planos.

Los materiales empleados en la estructura son hormigón HA-25/B/20/IIa, de forma general para elementos ejecutados in situ. El acero empleado en armaduras será del tipo B 500 S para barras sueltas corrugadas, permitiéndose el empleo de acero ME 500 T para mallas electro soldadas.

Para la justificación de la resistencia de la estructura de hormigón armado en caso de incendio se aplican los criterios definidos en el anejo C del DB SI, "*Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado*", donde la resistencia al fuego de los elementos estructurales se garantiza cumpliendo con las  $a_m$  (distancias mínimas equivalentes al eje de la armadura) y los anchos mínimos, sin necesidad de considerar las sollicitaciones de cálculo a E.L.U. de la estructura para una situación accidental de incendio. Se describen los recubrimientos prescritos en proyecto y se comparan con los que propone la normativa.

### 1.9.2. Justificación de la resistencia al fuego de los pilares y muros de hormigón armado

- Pilares:  $a_m$  (distancias mínimas equivalentes al eje de la armadura)

Para soportes (tabla C.2)

$$R 90 \rightarrow a_m = 35\text{mm} > 30\text{mm}; \text{ ancho mínimo } 250\text{mm} = 250\text{mm}$$

- Muros y pantallas con misión estructural y/o de compartimentación. No entran en esta consideración los muros que no tienen una misión estructural:

$a_m$  (distancias mínimas equivalentes al eje de la armadura)

Para muros/pantallas expuestos por las dos caras (tabla C.2)

$$REI 90 \rightarrow a_m = 35\text{mm} > 25\text{mm}; \text{ ancho mínimo } 200\text{mm} > 160\text{mm}$$

### 1.9.3. Justificación de la resistencia al fuego de las vigas de hormigón armado

- Vigas:  $a_m$  (distancias mínimas equivalentes al eje de la armadura)

Para vigas con tres caras expuestas al fuego (tabla C.3)

$$R 90 \rightarrow a_m = 35\text{mm} > 30\text{mm}; \text{ ancho mínimo } 250\text{mm} = 250\text{mm}$$

Para vigas planas y losas con una cara expuesta (incluidas las escaleras)(tabla C.4)

$$R\ 90 \rightarrow a_m = 35\text{mm} > 25\text{mm}; \text{canto mínimo } 150\text{mm} > 100\text{mm}$$

Para una resistencia al fuego R 90 o superior la armadura de negativos se prolonga un 33% de la longitud de cada tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

#### 1.9.4. Justificación de la resistencia al fuego de los forjados de hormigón armado

- Forjados: Los forjados unidireccionales, si no están certificadas por el fabricante con una resistencia al fuego REI 90 o cumpliendo con las distancias mínimas equivalentes especificadas en la normativa, deberá aplicarse un proyectado de yeso de 15mm de espesor.

La protección aportada por el yeso sigue -a razón de 1cm de yeso equivale a 1,8cm de hormigón, según apartado 2.4 del anejo C -.

$a_m$  (distancias mínimas equivalentes al eje de la armadura)

Para forjados (tabla C.4)

$$REI\ 90 \rightarrow a_m = 35\text{mm} > 25\text{mm}; \text{canto mínimo } 300\text{mm} > 80\text{mm}$$

(con aplicación de 15mm de proyectado de yeso a cara inferior forjado)

Para una resistencia al fuego R 90 la armadura de negativos se prolonga un 33% de la longitud de cada tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

#### 1.9.5. Justificación de la resistencia al fuego de las escaleras

La resistencia al fuego R90 exigida de las losas de escalera de hormigón armado del recinto se garantiza aplicando los criterios geométricos y de distancias a ejes de armadura indicados en el anejo C del DB SI descritos en el punto 1.10.3.

Pamplona, diciembre de 2019

### **4.3. MEMORIA DE INSTALACIONES**

Los proyectos de instalaciones han sido redactados por el ingeniero técnico industrial Borja Fuentes Castellano.

Los proyectos de instalaciones que acompañan a esta memoria en documentos a parte son los siguientes:

- Baja tensión
- Climatización
- Fontanería y saneamiento
- Gas propano
- Expediente de actividad



---

# **Ampliación de la recepción de visitantes en el Monasterio de Leyre: BAJA TENSIÓN**

---



**Borja Fuentes Castellano**  
Ingeniero técnico industrial  
Cipriano Olaso, 6 bajo. 31004 Pamplona  
Tfno: 948.199.400 .  
bfuentes@itursa.com



# **MEMORIA**

**Documento 1**



---

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Promotor	3
1.2. Propiedad	3
1.3. Autores del proyecto	3
2. LEGISLACIÓN	3
3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	3
3.1. Ámbito de actuación	3
3.2. Distribución	4
3.3. Superficies	5
4. CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES	5
5. PREVISION DE CARGAS ELECTRICAS	5
5.1. Potencia instalada	6
5.2. Potencia máxima admisible	6
6. SUMINISTRO DE ENERGÍA	6
6.1. Suministros	6
6.2. Cajas generales de protección	6
6.3. Líneas Generales de Alimentación	6
7. CONTADORES	7
8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	7
8.1. Cuadro general de protección	7
8.2. Protección de los circuitos	7
9.2. Conductores activos	7
8.3. Conductores de protección	8
8.4. Cuadros secundarios	8
8.5. Alumbrado interior	8
8.6. Alumbrado de emergencia y señalización	9
8.7. Energía reactiva	9
9. PUESTA A TIERRA	9
9.1. Electroodos	9
9.2. Conductores de protección	9
10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CLIMATIZACIÓN	10
10.1. Potencia eléctrica necesaria	10
11. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD	10
11.1. Voz y Datos	10
11.2. Seguridad	10

12. CUMPLIMIENTO DEL CTE	10
12.1. HE3 Eficiencia de las instalaciones de iluminación	10
12.1.1. Cálculo del valor de eficiencia energética	10
12.1.2. Sistemas de control y regulación	11
12.2. HE5: Contribución fotovoltaica de energía eléctrica	11
12.3. SU4: Riesgo por iluminación inadecuada	11
12.3.1. Alumbrado normal	11
12.3.2. Alumbrado de emergencia	11
12.4. SUA8: Seguridad ante el riesgo por la acción del rayo	12
13. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD	12
14. CONCLUSIÓN	12

## 1. INTRODUCCIÓN

El Monasterio de Leyre dispone de un edificio de recepción de visitantes que se proyecta ampliar con una sala de usos múltiples, aseos y bar.

### 1.1. Promotor

**Servicio de Patrimonio Histórico**, Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, con domicilio social en la C/ Santo Domingo nº 8, 31001 Pamplona con CIF: S 3100015 - A

### 1.2. Propiedad

El edificio objeto del proyecto es propiedad de la **Comunidad Benedictina del Monasterio de San Salvador de Leyre**.

### 1.3. Autores del proyecto

El proyecto de arquitectura ha sido redactado por:

- **Javier Sancho Domingo**, arquitecto de la Institución Príncipe de Viana
- **Aitor Ramírez Rico**, arquitecto colaborador. Arquitecto colegiado del COAVN nº 3916

## 2. LEGISLACIÓN

Para la realización de este proyecto, se han tenido la siguiente Reglamentación:

- Reglamento Electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (RD 842/2002 de 2 de agosto).
- Código técnico de la Edificación.

## 3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

### 3.1. Ámbito de actuación

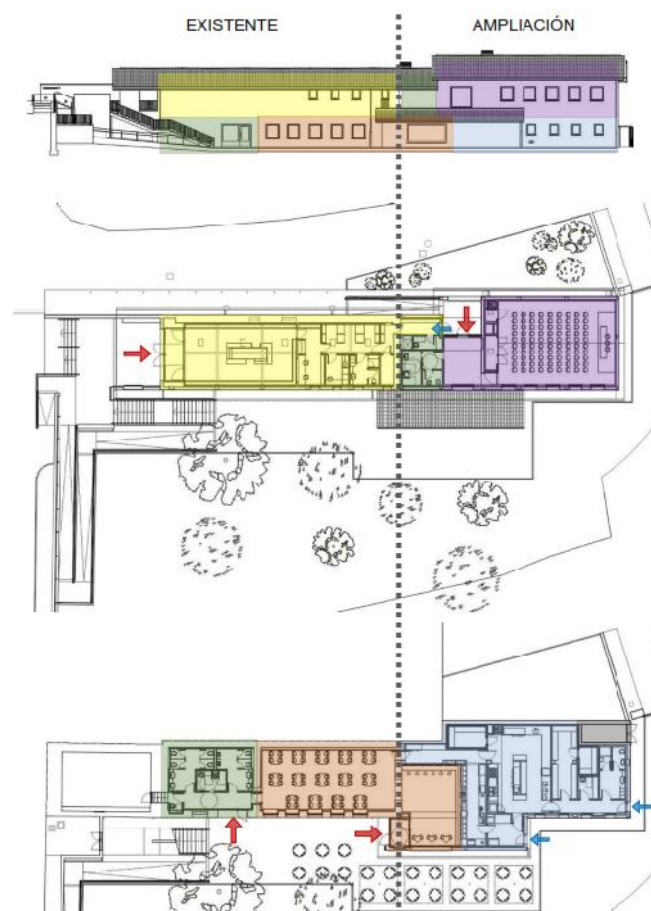
El ámbito de actuación del proyecto son los edificios adosados y aislados situados al noreste de la hospedería y al sur del aparcamiento. Se trata de dos edificios de planta rectangular y proporciones alargadas, adosados en su eje longitudinal.



### 3.2. Distribución

La ampliación proyectada consta un nuevo edificio a construir adosado al principal, una vez demolido el edificio oriental existente. Consta de dos plantas:

- **Planta inferior:** bar-comedor con aseos y servicios de hostelería (cocina, almacenes, limpieza...)
- **Planta superior:** sala de usos múltiples, vestíbulo y aseos.



### 3.3. Superficies

PLANTA / LOCAL		Sup. (m2)
<b>PLANTA INFERIOR</b>		
<b>Zona BAR</b>		
CANCEL A ACCESO		4,01
BAR		36,70
COMEDOR		65,26
APOYO COMEDOR		11,00
BARRA 17,82 m		17,82
APOYO TERRAZA		7,85
COCINA		45,13
ALMACÉN		15,28
CÁMARA FRIGORÍFICA		6,80
CÁMARA CONGELACIÓN		3,84
CUARTO DE LIMPIEZA		3,71
VESTUARIO		10,94
DISTRIBUIDOR		7,82
SALA DE INSTALACIONES		7,07
ALMACÉN MOBILIARIO TERRAZA		17,14
<b>Zona ASEOS</b>		
ASEOS MUJERES		11,78
ASEOS HOMBRES		10,33
ASEO MOVILIDAD REDUCIDA		5,26
DISTRIBUIDOR		10,08
CUARTO DE LIMPIEZA		2,24
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>300,08</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>388,00</b>
<b>PLANTA SUPERIOR</b>		
<b>Usos múltiples</b>		
PORCHE ACCESO		12,70
ACCESO A TIENDA		6,14
CUARTO DE LIMPIEZA		3,50
VESTÍBULO		18,24
ASEOS		12,28
SALA DE USOS MÚLTIPLES 94,19 m		94,19
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>147,14</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>177,73</b>
<b>TOTAL AMPLIACIÓN</b>	<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>447,22</b>
	<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>565,73</b>

### 4. CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES

A efectos de aplicación de las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión el edificio se considera de **pública concurrencia** ("locales de reunión, bares, salas de conferencias, con cualquier ocupación)

### 5. PREVISION DE CARGAS ELECTRICAS

Las cargas previstas han sido calculadas teniendo en cuenta la instrucción MIE-BT-010 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, apartado 3.3 "**Edificios comerciales** o de oficinas".

### 5.1. Potencia instalada

Según puede verse en el anexo de cálculos:

- **Carga instalada: 117,5 kW**
- **Carga simultánea: 80,1 kW**

### 5.2. Potencia máxima admisible

La potencia máxima admisible será la admisible por la acometida: **130,7 kW**

## 6. SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro se realiza desde el cuadro general de Baja Tensión, junto al centro de transformación propiedad del Monasterio.

Dado que el transformador existente es de clase B1 (230V entre fases) se ha previsto un **autotransformador de 100 kVA** en la salida del cuadro general de modo que la acometida en baja tensión se realizara a 400 V entre fases.

### 6.1. Suministros

Dado que la ocupación de este edificio será inferior a 300 personas, **no es necesario el suministro de socorro.**

### 6.2. Cajas generales de protección

No existe caja de protección ya que se parte de un suministro existente.

### 6.3. Líneas Generales de Alimentación

Las líneas de Alimentación unirán las cajas de protección con los contadores. **De acuerdo a la ITCBT-14, se realizarán con cable RZ1-K 0,6/1 kV** con emisión de humos y opacidad reducida según UNE 21123 (clasificación  $C_{ca}$  s1b,d1,a1) bajo tubo de PVC Ø125 (flexible por falsos techos y rígido en tramos superficiales).

La sección de los conductores se indica en los planos y se han calculado para que la caída de tensión sea **menor del 0,5%**. Las líneas irán desde las cajas de protección hasta las centralizaciones de contadores por el techo del garaje.

## 7. CONTADORES

Es la propia celda de medida existente en el CT.

## 8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 8.1. Cuadro general de protección

Estará situado en la planta inferior. Tendrá un interruptor general y las protecciones de las líneas que alimentarán los cuadros secundarios y a los receptores de alumbrado y fuerza.

### 8.2. Protección de los circuitos

Todos los circuitos o líneas generales que unen el cuadro general con los cuadros secundarios estarán protegidos en cabecera con interruptores magnetotérmicos y diferenciales.

### 9.2. Conductores activos

Los conductores activos serán de cobre flexible, aislados a 750 V tipo 07Z1 de 750 V, de baja emisión de humos y opacidad reducida según UNE 211.002 (clasificación  $C_{ca}$  s1b,d1,a1). Partiendo de las bornas de sus respectivos contadores llegarán, **sin empalmes**, hasta el interruptor de control de potencia individual y desde este interruptor se conectarán con el cuadro de distribución.

Los conductores han sido calculados para soportar las potencias señaladas en el anexo de cálculos, originando unas caídas de tensión interiores al **1%**, es decir **2,3 V** en suministros monofásicos y de **4 V** en suministrar trifásicos.

### 8.3. Conductores de protección

Cada contrato de suministro de energía tendrá su propio conductor de protección, e irá por el mismo tubo protector que los conductores activos. Los conductores de protección de cada abonado tendrán las secciones siguientes:

SECCIÓN CONDUCTORES ACTIVOS	SECCIÓN INDIVIDUAL TIERRA
$s < 16 \text{ mm}^2$	s
$35 > s > 16 \text{ mm}^2$	16 mm <sup>2</sup>
$s > 35$	s / 2

El aislamiento de los conductores de protección será igual al de los conductores activos.

### 8.4. Cuadros secundarios

Los cuadros secundarios serán cuadros de zona inaccesibles al público, que contendrán los interruptores magnetotérmicos para protección de todas las líneas que alimenten los aparatos consumidores como luminarias, tomas de corriente y motores, y los interruptores diferenciales para proteger las derivaciones a tierra. La sensibilidad de las protecciones diferenciales oscilará entre **30 y 300 mA**.

Los motores se maniobrarán por guardamotor formado por contactor, bases fusibles o magnetismo y relé térmico diferencial. Es decir los motores llevarán las siguientes protecciones:

- **Contra cortacircuitos** : Mediante fusibles o interruptores magnéticos
- **Contra sobrecargas** : Mediante relés térmicos diferenciales.

### 8.5. Alumbrado interior

Se ha previsto alumbrado con tecnología LED en todo el edificio. Los niveles de iluminación mínimos previstos son de 300 en pasillos, bar, usos multiples... y de 400 luz en cocina.

## 8.6. Alumbrado de emergencia y señalización

Se ha previsto alumbrado de emergencia que permitirá el desalojo de los locales en caso de fallo de la alimentación eléctrica, el cual se realizará por medio de aparatos con una hora de autonomía, que entrarán en servicio cuando la tensión de red sea inferior al 70% de la nominal. Estos aparatos se alimentarán desde los cuadros de alumbrado de su zona por medio de conductores con las mismas características que los utilizados en el alumbrado normal

## 8.7. Energía reactiva

No se ha previsto compensación de la energía reactiva.

## 9. PUESTA A TIERRA

Para el diseño de la puesta a tierra del edificio se ha tenido en cuenta la instrucción ITC-BT-18.

El edificio dispondrá de una puesta a tierra que se enlazará con el cuadro general. La resistencia prevista a tierra es menor de **5 ohmios**

### 9.1. Electrodo

En este edificio habrá un electrodo para red de tierra, formado por un anillo de cobre desnudo, de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a 50 cm. Se ha previsto una arqueta para comprobar la resistencia de tierra,

### 9.2. Conductores de protección

Para asegurar la puesta a tierra de las masas metálicas, se unirán a la red de tierra mediante conductores. De acuerdo a la instrucción MI-BT-018., los conductores de protección tendrán la misma sección que los activos hasta 16 mm<sup>2</sup>, y un 50% para secciones superiores, es decir:

Sección conductores activos	Sección conductores de tierra
$S < 16 \text{ mm}^2$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35 \text{ mm}^2$	16 mm <sup>2</sup>
$S > 35$	$S_p = S/2$

## 10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CLIMATIZACIÓN

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con la instrucción MI BT 029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Todas las canalizaciones serán bajo tubo de acero blindado, estancas, o conductores vistos blindados.

### 10.1. Potencia eléctrica necesaria

De acuerdo al apartado 23.1.1.f. de la IT.IC, en el proyecto de climatización se describe la potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de bombas, quemadores, y ventiladores,

## 11. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD

### 11.1. Voz y Datos

Se ha previsto una instalación de cableado estructurado en todo el edificio. El edificio estará dotado de una red inalámbrica de telefonía DECT

### 11.2. Seguridad

Se ha previsto un sistema de detección de intrusos.

## 12. CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 12.1. HE3 Eficiencia de las instalaciones de iluminación

#### 12.1.1. Cálculo del valor de eficiencia energética

Viene dada por la expresión:  $VEEI = P \times 100 / S \times Em$ , en donde P es la potencia instalada, S la superficie iluminada y Em la iluminancia media.

La tabla 2.1 **limita en 4 el valor de VEEI** (“zonas comunes”). En nuestro caso, tomando la zona de usos múltiples como local representativo:

$$VEEI = (64 \text{ud} \times 7 \text{W}) \times 100 / (94,19) \text{ m}^2 \times 300 = \mathbf{1,58 (<4)}$$

### 12.1.2. Sistemas de control y regulación

Los locales disponen de sistemas de encendido con detectores de presencia y con varios golpes de acuerdo con el apartado 2.2 de la HE3.

### 12.2. HE5: Contribución fotovoltaica de energía eléctrica

No es de aplicación porque la actividad no está comprendida en los supuestos contemplados en el artículo 1 de la sección HE5.:

### 12.3. SU4: Riesgo por iluminación inadecuada

#### 12.3.1. Alumbrado normal

El alumbrado normal previsto supera los valores mínimos reflejados en la tabla 1.1 de la Sección SU4, y en concreto, **50 lux para zonas interiores, con un** factor de uniformidad superior al 40%.

Así mismo, su actividad no se desarrolla con un nivel bajo de iluminación por lo que no es necesaria la instalación de iluminación de balizamiento.

#### 12.3.2. Alumbrado de emergencia

Se ha dotado al edificio de alumbrado de emergencia de acuerdo a la dotación exigida en el punto 2.1 de la sección SU4.

Su posición y características cumplen lo dispuesto en el apartado 2.2, estando a un mínimo de 2 m del suelo y ubicándose en todas las puertas de los recorridos de evacuación, cambios de nivel o dirección y junto a los emplazamientos de equipos de seguridad.

Su instalación es fija, con fuente de energía propia y entrarán en funcionamiento cuando la tensión sea inferior al 70% de la tensión nominal.

A los 5 segundos será capaz de proporcionar el 50% del nivel requerido y el 100% a los 60 segundos.

Proporcionarán 5 lux de iluminancia horizontal en los puntos en donde se sitúen los equipos de seguridad, instalaciones manuales de incendios y cuadros de distribución de alumbrado.

Cumplirá además todo lo reflejado en la sección SU4.

#### 12.4. SUA8: Seguridad ante el riesgo por la acción del rayo

El monasterio está dotado de pararrayos, cuya cobertura alcanza el edificio proyectado.

### 13. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD

El presente proyecto redactado por el técnico que suscribe cumplirá lo reflejado en el **Estudio de seguridad y salud** redactado por la arquitecta técnica **Miriam Larumbe Vinuesa**.

Igualmente, se cumplirá lo reflejado en el pliego de condiciones generales redactado por los arquitectos del proyecto general de la obra: **Javier Sancho Domingo y Aitor Ramírez Rico**

### 14. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y demás documentos de que consta este proyecto creemos ha quedado suficientemente descrita la instalación. Quedamos a disposición de los Organismos Competentes para aclarar las dudas que puedan plantearse.

Pamplona, diciembre de 2019



Fdo.: Borja Fuentes Castellano  
Ingeniero técnico industrial

## **ANEXO 1**



## Anexo 1: Cálculo de cargas eléctricas

Planta	Uso	Zona	nº plantas	nº lum.	P. Unit.	P. Total	Simult.	P. Simult.	Total
Inferior	Alumbrado	Accesos	1	4	75	300	0,8	240	
		aseos	1	11	20	220	0,8	176	
		comedor	1	36	7	252	0,8	202	
		bar	1	16	7	112	0,8	90	
		barra	1	12	5	60	0,8	48	
		colgantes	1	3	25	75	0,8	60	
		downlight	1	16	32	512	0,6	307	<b>1.122</b>
	Fuerza	Secamanos	1	2	2.000	4.000	0,6	2.400	
		tomas de corriente	1	10	500	5.000	0,6	3.000	
		tomas de corriente	1	10	500	5.000	0,6	3.000	
		horno	1	1	11.000	11.000	0,6	6.600	
		termo	1	1	3.000	3.000	0,6	1.800	
		campana 1	1	1	1.100	1.100	0,6	660	
		campana 2	1	1	2.200	2.200	0,6	1.320	
		lavavajillas	1	1	10.000	10.000	0,6	6.000	
		cámaras	1	2	500	1.000	0,6	600	
		lavavasos	1	1	2.900	2.900	0,6	1.740	
		cafetera	1	1	5.000	5.000	0,6	3.000	
Reserva	1	1	20.000	10.000	1,0	10.000	<b>40.120</b>		
Superior	Alumbrado	Accesos	1	8	25	200	0,8	160	
		Usos múltiples	1	64	7	448	0,8	358	
		aseos	1	6	20	120	0,8	96	<b>614</b>
	Fuerza	Secamanos	1	2	2.000	4.000	0,6	2.400	
		tomas de corriente	1	10	500	5.000	0,6	3.000	
Reserva		1	1	5.000	5.000	1,0	5.000	<b>10.400</b>	
General	Alumbrado	Alumb. Exte	1	10	50	500	1,0	500	<b>500</b>
	Fuerza	Resto	1	1	10.000	10.000	0,7	7.000	
		climatización	1	1	20.000	20.000	1,0	20.000	
		montacargas	1	1	500	500	0,7	350	
Reserva	1	1	5.000	10.000	0,7	7.000	<b>27.350</b>		
							117.499		
								<b>Alumbrado</b>	<b>2.237</b>
								<b>Fuerza</b>	<b>77.870</b>
								<b>Suma</b>	<b>80.107</b>



## **ANEXO 2**



## Ampliación de recepción de visitantes del Monasterio de Leyre (19150)

### Anexo nº2: Cálculo de líneas eléctricas

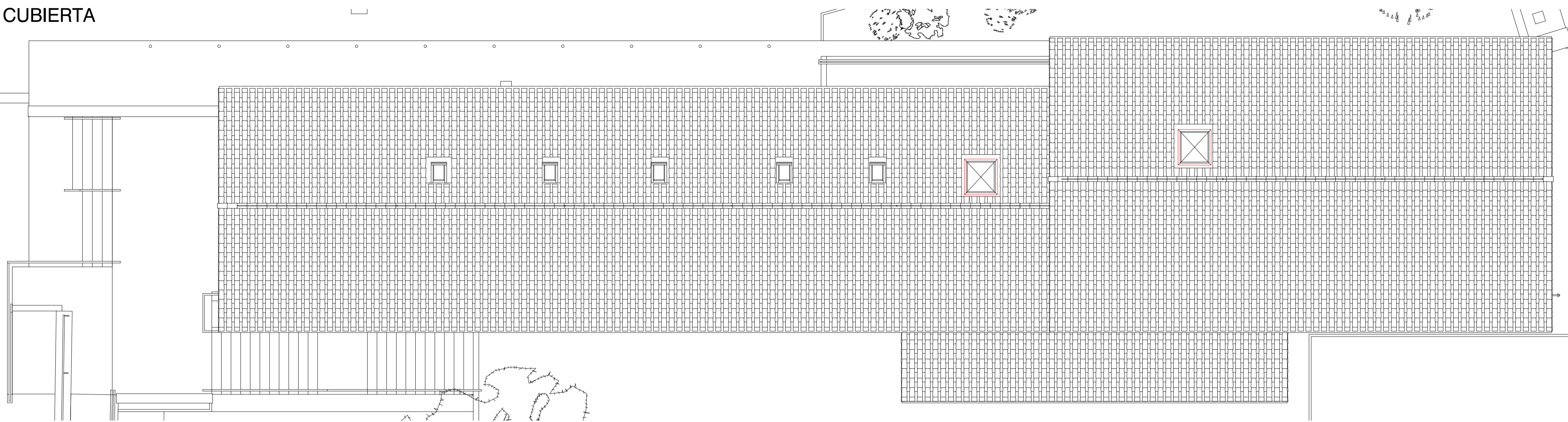
LINEA	Potencia (W)	Long. (m)	Tensión (V)	nº fases 1 / 3	cos fi	Coef. simult. C.S.	Tipo cable 1 / ..10	Cond. Cu / Al	Factor corec.	C.D.T. admis. (%)	Intens. real (A)	Nº cond.	Sección (mm2)	Intens. admis. (A)	C.D.T. real (V)	C.D.T. real (%)
<b>Acometidas a cuadros</b>																
C. general	80.000	100	400	3	0,9	1	8	CU	0,9	1,5	128,45	1	<b>70</b>	198	5,14	<b>1,29</b>
<b>Lineas de cuadros</b>																
enchufes	2.500	25	230	1	0,9	1	1	CU	1	2,5	12,08	1	<b>2,5</b>	17	3,91	<b>1,70</b>
alumbrado	1.000	25	230	1	0,9	1	1	CU	1	1,5	4,83	1	<b>1,5</b>	12	2,61	<b>1,13</b>
bomba calor	15.000	20	400	3	0,9	1	7	CU	1	2,5	24,08	1	<b>6</b>	46	2,25	<b>0,56</b>
horno	11.000	20	400	3	0,9	1	7	CU	1	2,5	17,66	1	<b>4</b>	35	2,48	<b>0,62</b>
termo	3.000	20	230	1	0,9	1	7	CU	1	2,5	14,49	1	<b>4</b>	35	2,35	<b>1,02</b>
lavavajillas	10.000	20	400	3	0,9	1	7	CU	1	2,5	16,06	1	<b>4</b>	35	2,25	<b>0,56</b>
lavavasos	2.900	20	230	1	0,9	1	7	CU	1	2,5	14,01	1	<b>2,5</b>	26	3,63	<b>1,58</b>
cafetera	5.000	20	400	3	0,9	1	7	CU	1	2,5	8,03	1	<b>2,5</b>	26	1,80	<b>0,45</b>
campana	2.200	20	400	3	0,9	1	7	CU	1	2,5	3,53	1	<b>2,5</b>	26	0,79	<b>0,20</b>
extractor	300	20	230	1	0,9	1	1	CU	1	2,5	1,45	1	<b>1,5</b>	12	0,63	<b>0,27</b>



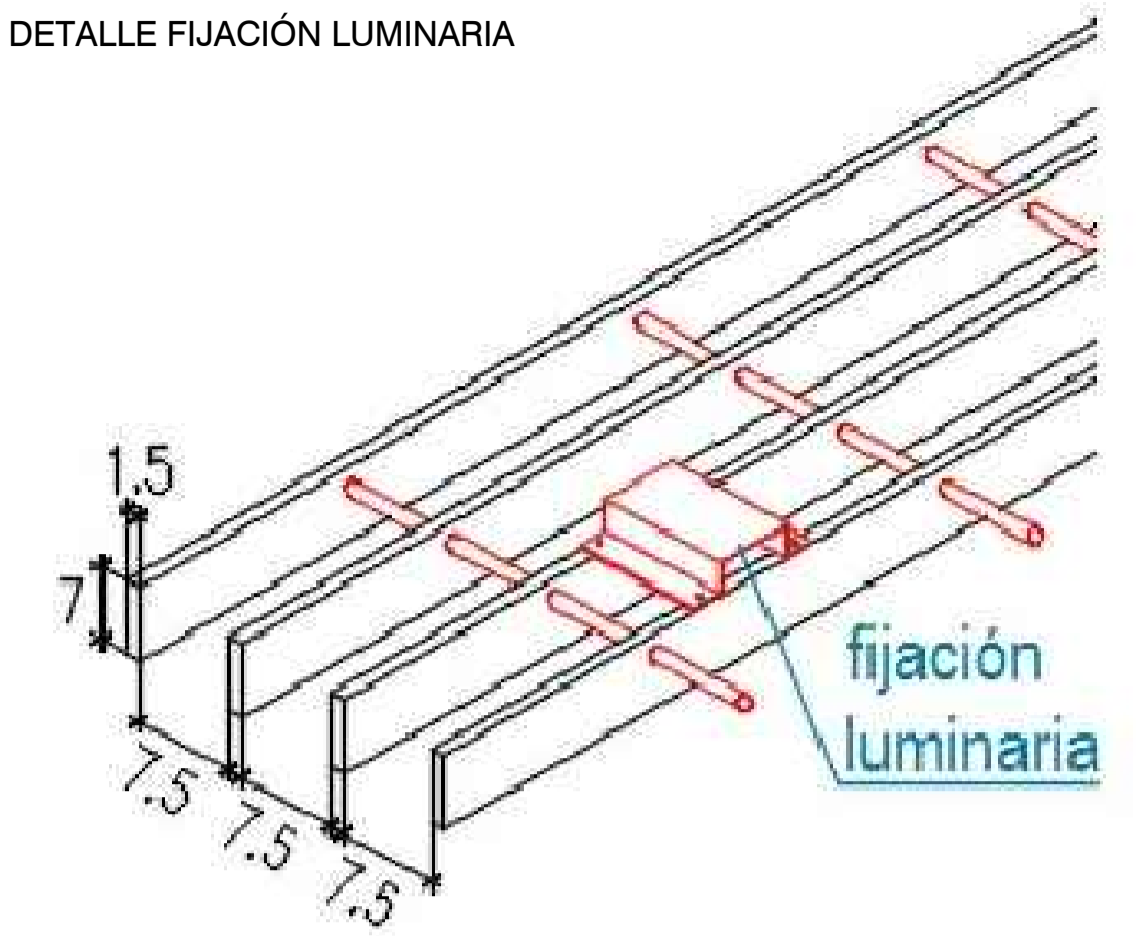
# **PLANOS**

**Documento 2**

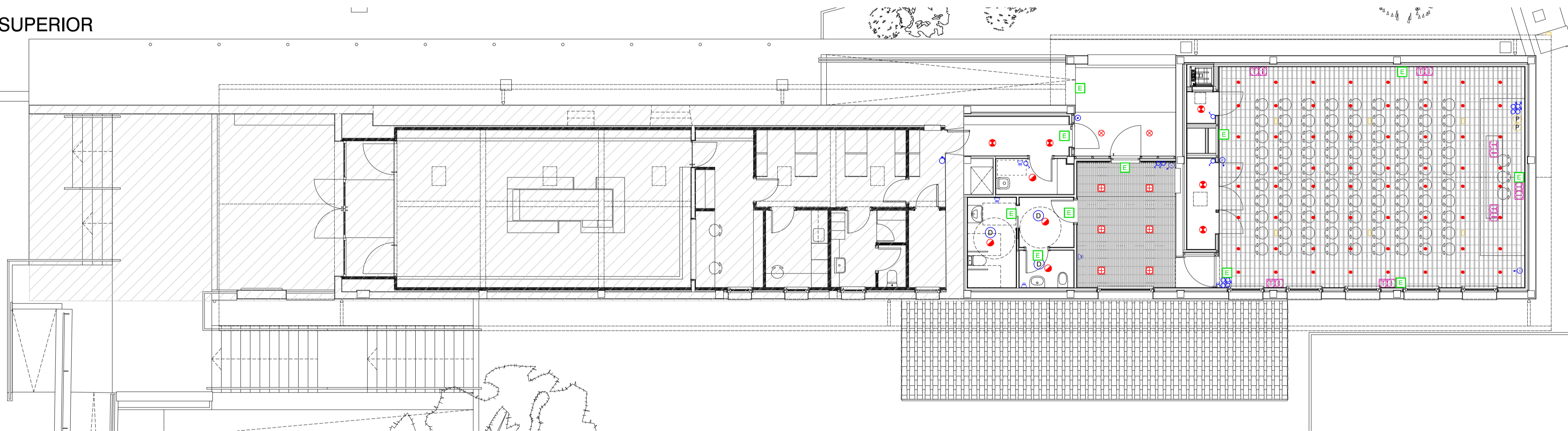
CUBIERTA



DETALLE FIJACIÓN LUMINARIA



PLANTA SUPERIOR



SIMBOLOGIA:

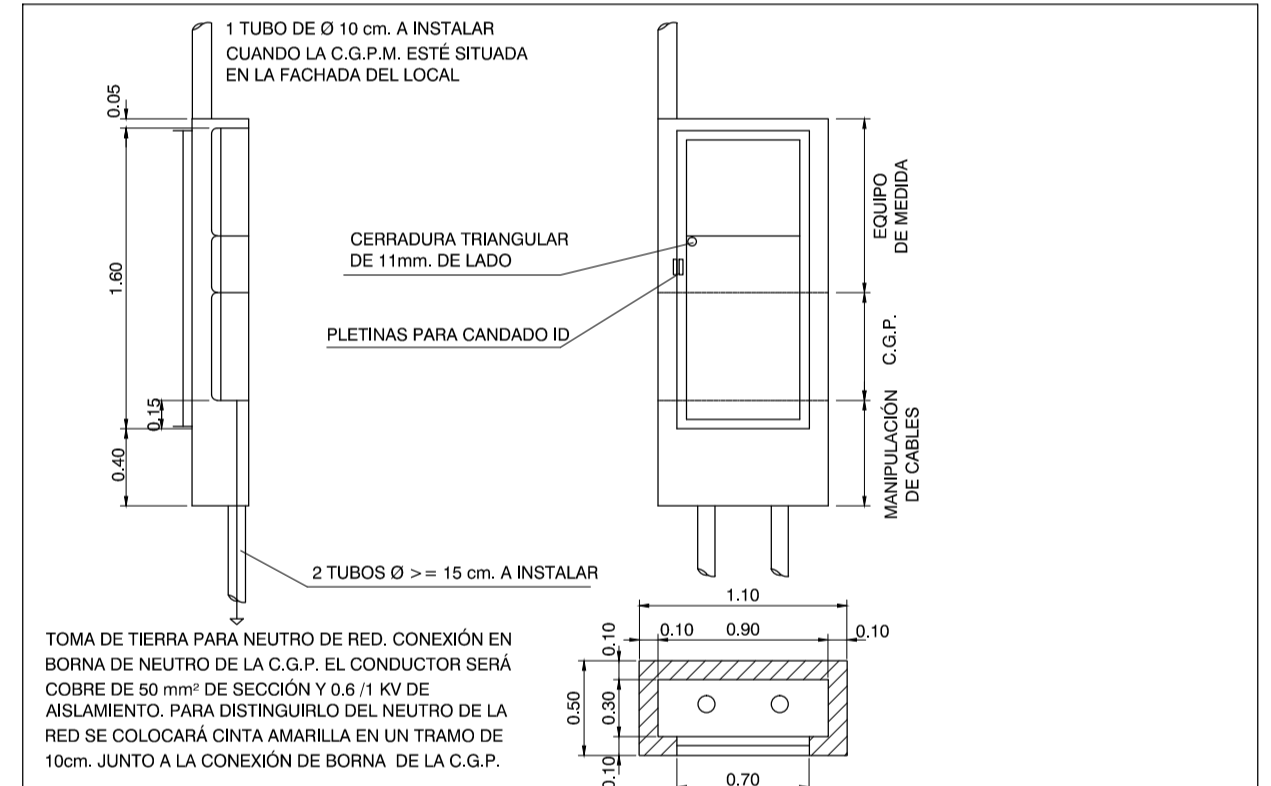
INSTALACIÓN TUBOS PROTECTORES

1. CIRCUITO ALUMBRADO: EL TRAZADO SE REALIZARÁ POR PAREDES BAJO TUBOS PROTECTORES SIGUIENDO LINEAS HORIZONTALES Y VERTICALES A 0cm DEL SUELO Y TECHOS LAS HORIZONTALES Y A 20cm DE LAS ESQUINAS LAS VERTICALES.
2. EL RADIO MÍNIMO DE CURVATURA SERÁ 75mm Y DIÁMETRO MÍNIMO 13mm.
3. TODAS LOS LOCALES LLEVARÁN SU CAJA DE REGISTRO Y LA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE REGISTROS SERÁ DE 15m.
4. LAS CAJAS DE EMPALME SERÁN AISLANTES Y DE MEDIDAS MÍNIMAS: 4cm. DE PROFUNDIDAD Y 8 cm. DE LADO

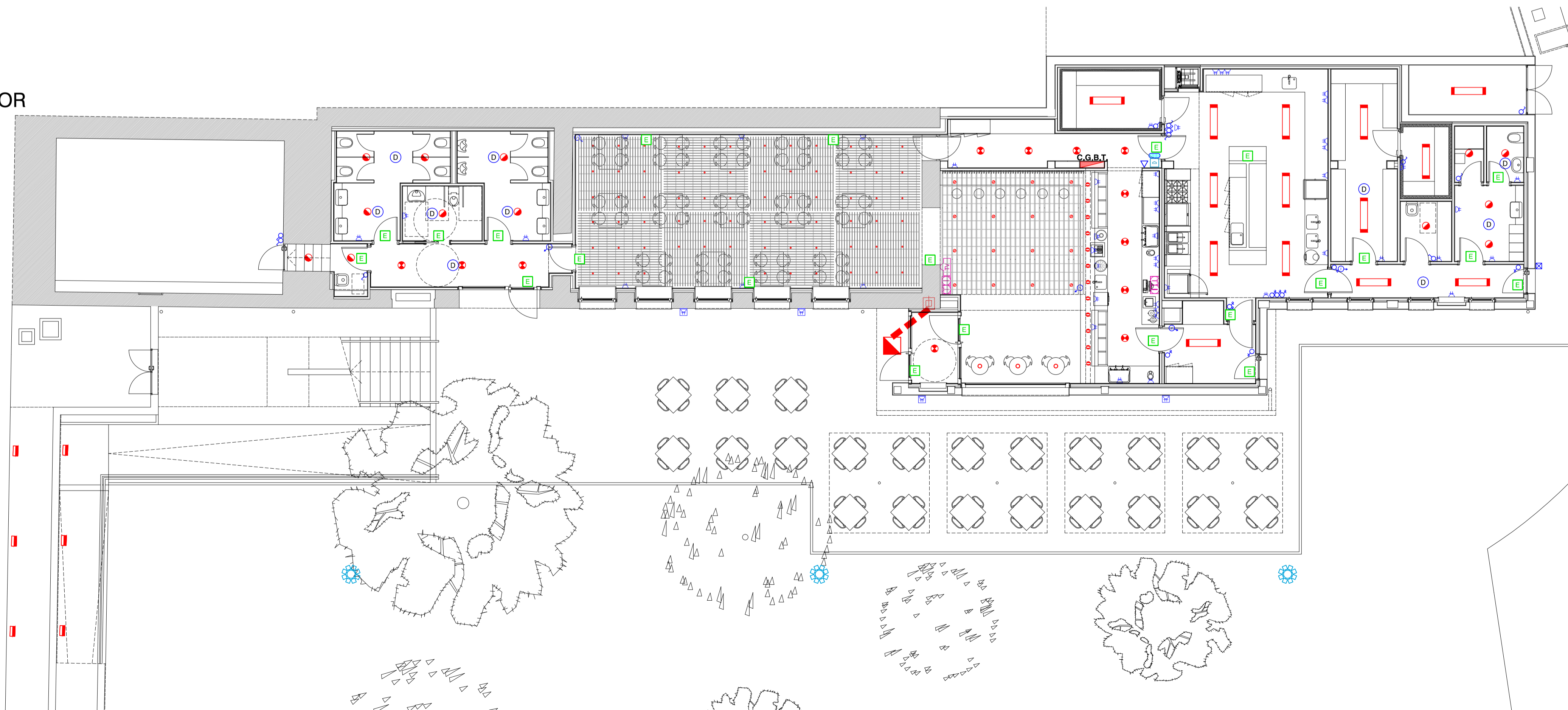
CONDUCTORES

1. LOS CONDUCTORES DE CADA CIRCUITO IRÁN BAJO TUBOS PROTECTORES DIFERENTES.
2. SERÁN DE COBRE RÍGIDO O FLEXIBLE AISLADOS A 750V.
3. LA UNIÓN DE CONDUCTORES SERÁ MEDIANTE BORNAS DE CONEXIÓN EN CAJAS DE REGISTRO. PROHIBIDO HACER LAS UNIONES MEDIANTE RETORCIMENTO DE CABLES.
4. COLORES:  
DE PROTECCIÓN: AMARILLO - VERDE  
NEUTRO: AZUL CLARO  
FASE: MARRÓN O NEGRO

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN



PLANTA INFERIOR

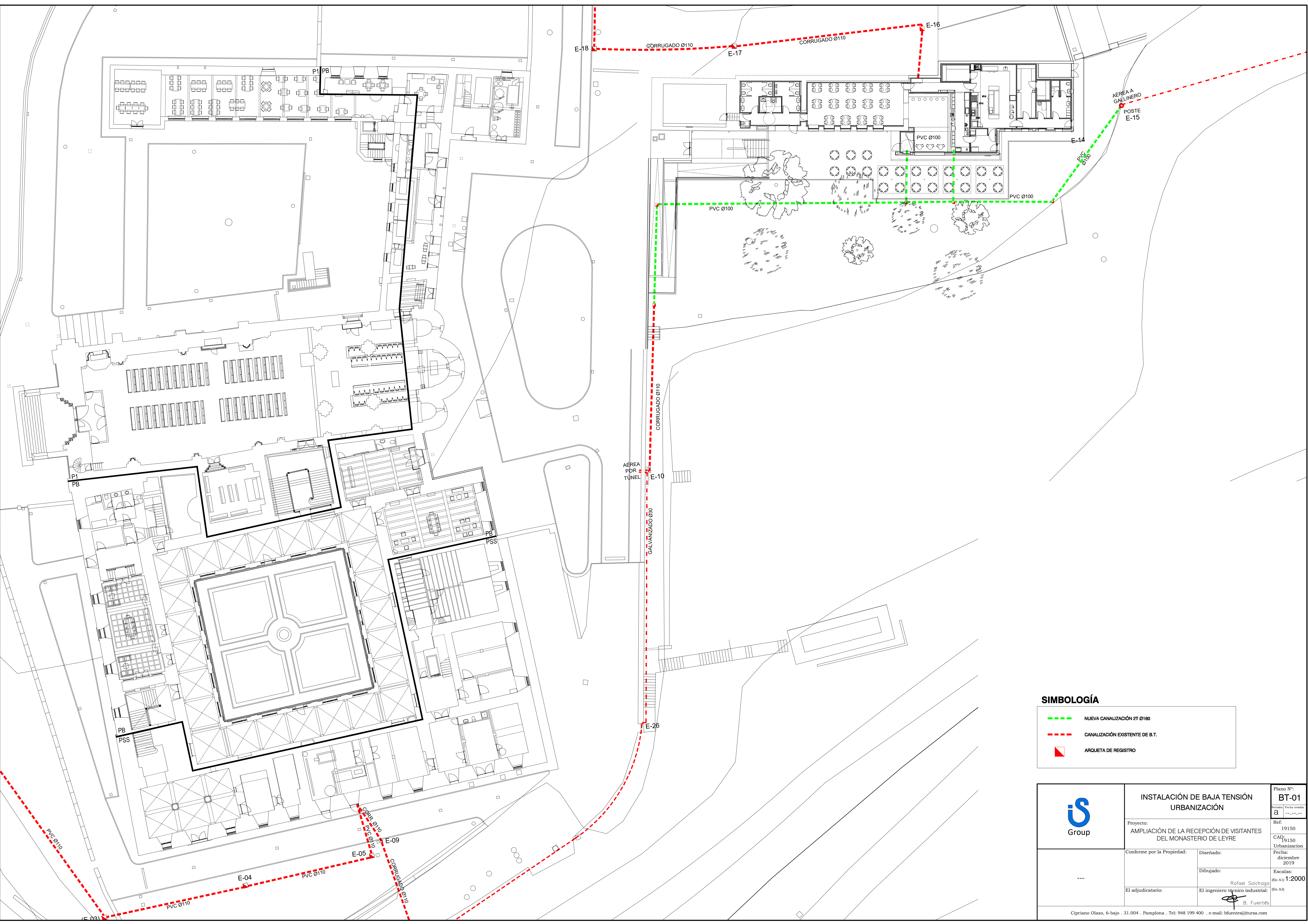


SIMBOLOGIA:

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | LUMINARIA ESTANCA - 2x36 W                    |  | INTERRUPTOR  |
|  | LUMINARIA CILÍNDRICA SUSP. SIDE LIGHTING DROP |  | CONMUTADOR   |
|  | LUMINARIA DE BALZAMIENTO EMPOTRABLE           |  | INTERRUPTOR DE CRUCE   |
|  | LUMINARIA IP55 GAZCA FRANCA                   |  | DETECTOR   |
|  | LUMINARIA MAVA 111er                          |  | ALTAVOZ EMPOTRADO EN TECHO   |
|  | DOWNLIGHT LED KINO M. Ø150 DE LLEDÓ           |  | POTENCIOMETRO  |
|  | DOWNLIGHT LED KINO XS Ø90 DE LLEDÓ            |  | TOMA DE CORRIENTE 10/16A-TT-B                                      |
|  | USOS MÚLTIPLES - RONDOO 1 UP de GAZCA         |  | TOMA DE CORRIENTE ESTANCA  |
|  | BAR - PLAFÓN ORBIS 11XG10/40W/230V            |  | TOMA DE TELEFONO   |
|  | COMEDOR - TUBA 1 de GAZCA                     |  | PUESTO DE TRABAJO (2 tomas rojas + 2 tomas blancas + 2 tomas RJ45) |
|  | FOCO EMPOTRABLE GAP de GAZCA                  |  | TELEFONILLO PORTERO AUTOMÁTICO                                     |
|  | PROYECTOR MÚLTIPLE SOBRE POSTE 5m             |  | PLACA PULSADOR PORTERO AUTOMÁTICO                                  |
|  | LUMINARIA SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA           |  | TIMBRE Y PULSADOR  |
|  | CUADRO DE ENCENDIDOS                          |  | DETECTOR DE INTRUSOS   |

	<b>INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN ALUMBRADO Y FUERZA</b>		Plano N.º: <b>BT.02</b>
	Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE		Ref: 19150
Conforme por la Propiedad:		Diseñado:	Fecha: diciembre 2019
El adjudicatario:		Dibujado:	Escalas: (Bn A1) <b>1:100</b>
		Rafael Salchaga El ingeniero técnico industrial.	(Bn A3)
		B. Fuentes	
Cipriano Olsao, 6-bajo . 31.004 . Pamplona . Tel: 948 199 400 . e-mail: bfuentes@itursa.com			





**SIMBOLOGÍA**

	NUEVA CANALIZACIÓN 2T Ø160
	CANALIZACIÓN EXISTENTE DE B.T.
	ARQUETA DE REGISTRO

	<b>INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN URBANIZACIÓN</b>		Plano N°: <b>BT-01</b>
	Proyecto: <b>AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</b>		Ref: 19150
Conforme por la Propiedad:		Diseñado: Rafael Colchaga	Fecha: diciembre 2019
El adjudicatario:		El ingeniero técnico industrial: B. Fuentes	Escalas: (En A3) <b>1:2000</b>
<small>Cipriano Olaso, 6-bajo . 31.004 . Pamplona . Tel: 948 199 400 . e-mail: bfuentes@itursa.com</small>			

# **PRESUPUESTO**

**Documento 3**





## BAJA TENSIÓN

MP P S Su B S

d r d 1

1.05	CANALIZACIONES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UOP001)				
	<p>**Conducción para canalización eléctrica formada por conjunto de tubos de PVC rígidos, según norma IBERDROLA 5.59.80.02, fabricado según UNE 53112, incluso piezas especiales, tapones y separadores. Unirán las arquetas de registro entre sí, incluyendo separadores, guía metálica de alambre de acero galvanizado de 2 mm de Ø; los tubos quedarán embebidos TOTALMENTE en prisma de hormigón en masa HM-15, con recubrimiento mínimo 8 cm al exterior y 3 cm entre tubos y con dimensiones de prisma según planos. El trazado seguirá las indicaciones de planos o de la Dirección Facultativa, tanto en posicionamiento horizontal como en rasantes y será de tal modo que evite la acumulación de agua en las canalizaciones. El precio de la partida INCLUYE también la cinta de señalización y resto de accesorios. Totalmente colocado y montado. Se MEDIRÁ por longitud en m completamente terminada y aceptada por la Dirección Facultativa descontando arquetas. Marca ..... GLASSIDUR Espesor ..... mm</p>				
1	m	**Prisma de hormigón para canalización con 2 tubos de PVC de Ø 160 mm, según notas previas. (UOP00102)	90,00	12,90	<b>1.161,00</b>
1.06	ARQUETA REGISTRABLE (CSR010)				
	<p>**Arqueta registrable, prefabricada o construida "in situ", de medidas interiores según se indica, profundidad variable, media 100 cm; con solera y paredes de hormigón HA-20/B/20/IIa de 20 cm de espesor, vibrado e impermeabilizado en masa con Plastocre-N dosificado al 5/1000 del peso de cemento. El precio de la partida INCLUYE también: excavación y relleno, los encofrados necesarios (el interior liso); acoplamiento y recibido de los pasatubos de tres tuberías (la conducción principal es pasante), formación de banquetas y pendientes de solera; repaso de superficies interiores, enlucido y bruñido de medias cañas; cerco y tapa de fundición nodular con resistencia 400 kN según normas DIN 19.580, UNE 41.387 y EN 124; recibido de cerco con 4 anclajes "Spit-Rock" M12 y mortero M-160/a. Se prestará especial atención a la alineación de la arqueta y de su tapa ortogonalmente a los ejes de la edificación. Se RECHAZARÁN aquellas arquetas que presenten una tolerancia de posicionado superior a 3 cm tanto en el cuerpo de la arqueta como en su tapa o si la diferencia entre las distancias de las esquinas de la tapa a un eje de la edificación es superior a 3 cm. Se MEDIRÁ por unidad de arqueta totalmente terminada y aceptada por la Dirección Facultativa.</p>				
1	Ud	**Arqueta registrable de medidas interiores 60x60 cm con tapa y marco de fundición, según notas previas. (CSR01002)	5,00	362,55	<b>1.812,75</b>
1.07	SUMINISTRO PROVISIONAL (SUP001)				
	<p>Suministro provisional al edificio existente (tienda) y al gallinero durante la fase de obra, mediante desvío de líneas de acometida existentes y ejecución provisional aérea de las mismas.</p>				
			1,00	1.628,23	<b>1.628,23</b>

## BAJA TENSIÓN

MP P S M B S

di 1

1.08	CABLE DE COBRE RZ1 0.6/1KV m de cable de cobre según normas RZ1 0,6/1 kV de baja emisión de humos y nula emisión de halógenos, incluso parte proporcional de accesorios de conexión, fijación, señalización y etiquetado en los extremos y cambios de trazado. Marca ..... PIRELLI o equivalente Modelo ..... AFUMEX-X-RZ1 0,6/1 kV	(ECC011)			
1	m Sección mm2 ..... 3x70+35	(ECC01186)	210,00	19,52	<b>4.099,20</b>

TOTAL CAPÍTULO 1 : ACOMETIDA Y TIERRAS

14.780,91

## BAJA TENSION

### CAPÍTULO 2. CUADROS Y LINEAS

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
2.01	CUADRO GENERAL (PP0101) Cuadro eléctrico según descripción en el presupuesto parcial adjunto al final del presupuesto	1,00	7.334,98	<b>7.334,98</b>
2.02	CUADRO DE ENCENDIDOS (CEN001) Centralización de encendidos compuesto por marco múltiple con 20 interruptores. Marca.....Simon, Legrand o similar	1,00	133,86	<b>133,86</b>
2.03	BANDEJA DE PVC (ETB010) **Bandeja de PVC rígido, lisa ó perforada según se indica en planos, autoextinguible instalada incluso parte proporcional de soportes, piezas especiales y accesorios. Marca ..... UNEX Modelo ..... 66			
1	m Dimensiones (mm) .... 60x100 (ETB01002) Pieza ..... BANDEJA PERFORADA	62,00	13,36	<b>828,32</b>
	m Dimensiones (mm) .... 60x300 (ETB01005) Pieza ..... BANDEJA PERFORADA	62,00	28,40	<b>1.760,80</b>
2.04	CABLE DE COBRE RZ1 0.6/1KV (ECC011) m de cable de cobre según normas RZ1 0,6/1 kV de baja emisión de humos y nula emisión de halógenos, incluso parte proporcional de accesorios de conexión, fijación, señalización y etiquetado en los extremos y cambios de trazado. Marca ..... PIRELLI o equivalente Modelo ..... AFUMEX-X-RZ1 0,6/1 kV			
1	m Sección mm2 ..... 3x1,5 (ECC01051)	720,00	1,60	<b>1.152,00</b>
	m Sección mm2 ..... 3x2,5 (ECC01052)	2.110,00	1,67	<b>3.523,70</b>
	m Sección mm2 ..... 3x4 (ECC01053)	422,00	1,86	<b>784,92</b>
	m Sección mm2 ..... 3x6 (ECC01054)	185,00	1,99	<b>368,15</b>
	m Sección mm2 ..... 1x6 (ECC01005)	185,00	1,05	<b>194,25</b>
2.05	CONEXIONADO BAJO TUBO PVC FLEXIB (JA4060) Ud de conexionado a punto de utilización, realizada con cable Afumex X-RZ1 0,6/1 kV en bandejas y cable Afumex III bajo tubo, incluida p.p. de líneas desde cuadro secundario con las secciones indicadas en planos, incluso tubo de protección de PVC desde la bandeja general.			
1	Tipo ..... PUNTO DE LUZ (JA406001)	331,00	13,89	<b>4.597,59</b>
	Tipo ..... TOMA CORRIENTE 16 A (JA406002)	59,00	17,44	<b>1.028,96</b>

TOTAL CAPÍTULO 2 : CUADROS Y LINEAS

21.707,53

## BAJA TENSIÓN

MP P P S S M B S

d r d 1

### CAPÍTULO 3. ALUMBRADO

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
3.01	FOCO ORIENTABLE DE SUPERFICIE (USOS MÚLTIPLES) (LUMUMU) Luminaria de superficie fabricada en aluminio, color antracita, para adosar o colgar con lámpara LED regulable Gu 10 de 7W 2700K orientable, dotada de regulador de intensidad, y dimensiones Ø9,5x12,5 cm. Marca.....Qazca Modelo.....Rondoo 1 Up			
1	Elemento.....luminaria (LUMUMU01)	64,00	32,77	<b>2.097,28</b>
	Elemento.....regulador (LUMUMU02)	64,00	8,05	<b>515,20</b>
3.02	LUMINARIA CILINDRICA (VESTÍBULO) (LUMVE1) Luminaria de superficie fabricada en aluminio, color antracita, para adosar o colgar con lámpara LED Gu 10 de 7W 2700K, , y dimensiones Ø5,5x10 cm. Marca.....Mawa Modelo.....11er	6,00	117,04	<b>702,24</b>
3.03	FOCO FIJO DE SUPERFICIE (BAR) (LUMBAR) Luminaria de empotrar fabricada en aluminio, color negro, con lámpara LED Gu 10 de 7W 2700K, y dimensiones Ø10x10 cm. Marca.....Orbis Modelo.....Plafón 1	16,00	29,07	<b>465,12</b>
3.04	FOCO FIJO DE SUPERFICIE (COMEDOR) (LUMCOM) Luminaria de superficie fabricada en aluminio, color antracita, para adosar o colgar con lámpara LED Gu 10 de 7W 2700K, , y dimensiones Ø5,5x10 cm. Marca.....Qazca Modelo.....Tuba 1	69,00	26,37	<b>1.819,53</b>
3.05	FOCO FIJO IP55 (PORCHE) (LUMVES) Luminaria de adosar fabricada en aluminio, color antracita, para adosar o colgar con lámpara LED Gu 10 de 5W 2700K, y dimensiones Ø10,5x13 cm. Marca.....Qazca Modelo.....Francca	2,00	51,41	<b>102,82</b>
3.06	FOCO FIJO DE EMPOTRAR Ø8,5 (BARRA) (LUBARR) Luminaria de empotrar fabricada en aluminio, color antracita, para adosar o colgar con lámpara LED Gu 10 de 5W 2700K, y dimensiones Ø8,5x10 cm. Marca.....Qazca Modelo.....Gap	12,00	13,62	<b>163,44</b>





## BAJA TENSIÓN

MP P S M B S

d r d 1

3.16	<p><b>PROYECTOR MULTIPLE</b> <span style="float: right;">(LBF013)</span></p> <p>Proyector destinado al uso de lámparas de led COB Neutral White, óptica spot 10°. Instalable en pavimentos, paredes (mediante tacos anclados) y en sistemas de poste. Compuesto por cuerpo óptico, caja de componentes, marco para cristal y soporte. El cuerpo óptico, la caja de componentes y el marco para cristal son de aleación de aluminio EN1706AC 46100LF y se han sometido a un pretratamiento multi fase de desengrasado, flúor-zirconio (capa de protección superficial) y sellado (capa nanoestructurada de silanos). Pintura acrílica líquida y cocción a 150 °C para proporcionar alta resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV. El cristal de cierre sódico-cálcico templado, de 4 mm de espesor con junta, es transparente e incoloro.          Marca.....Iguzzini          Modelo.....proyector BU94 + soporte 6012          Proyector con soporte - LED COB Neutral White - Alimentación DALI - Óptica Spot (S)</p>	9,00	879,20	<b>7.912,80</b>
3.17	<p><b>POSTE PARA MULTIPROYECOR</b> <span style="float: right;">(LBF440)</span></p> <p>Poste cónico de acero galvanizado, de 5m de altura para instalación de proyector Woody de Iguzzini, incluso placa de anclaje y accesorios          Marca.....Iguzzini          Ref.....1292          Altura.....5m</p>	3,00	1.174,39	<b>3.523,17</b>

**TOTAL CAPÍTULO 3 : ALUMBRADO**

**25.386,64**

## BAJA TENSIÓN

### CAPÍTULO 4. INSTALACIONES ESPECIALES

#### Subcapítulo 1. SEGURIDAD

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
4.01.01	CENTRAL DE SEGURIDAD (ESC010) Central de seguridad de una zona (con retardo). Placa de relés con unidad de usuario incorporada para la transmisión de mensajes. Posibilidad de llave exterior y activación de circuito de alumbrado exterior en caso de alarma. Circuito de 24 horas. Zumbador de aviso incorporado, incluso baterías y accesorios. Completa.			
1	Ud Nº de zonas ..... 1 (ESC01001)	1,00	714,54	<b>714,54</b>
4.01.02	DETECTOR DE RAYOS INFRARROJOS (ESD010) **Detector de rayos infrarrojos pasivos, multihaz. Marca ..... CERBERUS o equivalente Tipo ..... IR-51	8,00	193,49	<b>1.547,92</b>
4.01.03	CABLEADO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD (ESQ010) **Cableado entre central y elemento, con multipar, bajo tubo de PVC reforzado, empotrado y rígido superficial.	8,00	29,65	<b>237,20</b>
TOTAL Subcapítulo 4.01 : SEGURIDAD				<b>2.499,66</b>

## BAJA TENSIÓN

### CAPÍTULO 4. INSTALACIONES ESPECIALES

#### Subcapítulo 2. AUDIOVISUALES

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
4.02.01	CENTRAL DE MEGAFONIA (EFM010) **Central de megafonía formada por mueble Rack, micrófono de sobremesa, amplificador, conexionado, montaje instalación eléctrica y puesta a punto. Marca ..... OPTIMUS o equivalente			
1	Ud Ref. amplificador ... A-212/PA-203 Potencia RMS ..... 200 (EFM01005)	1,00	1.174,30	<b>1.174,30</b>
4.02.02	ALTAVOCES (EFM020) **Altavoz conectado a equipos difusores de sonido, incluso transformador de líneas, soportes y conexionado. Marca ..... OPTIMUS			
1	Ud Tipo ..... SUPERFICIAL/8"/6W Modelo ..... A-246-ATC (EFM02005)	6,00	46,38	<b>278,28</b>
	Ud Tipo ..... COLUMNA ACUSTICA/20 W Modelo ..... C-4R (EFM02007)	2,00	115,46	<b>230,92</b>
4.02.03	PONTENCIOMETRO (EFM030) **Potenciómetro para regulación de sonido, incluso cableado y conexionado. Marca ..... OPTIMUS			
1	Ud Tipo ..... EMPOTRADO/PREF.AVISOS Referencia ..... AT/4 W (EFM03001)	2,00	23,68	<b>47,36</b>
4.02.04	CABLEADO DE SISTEMA DE SONIDO (EFM050) **Cableado entre central, y componente del sistema de sonido, con cable multipolar trenzado necesario para alimentación, señal y mando, bajo canalización incluso cajas de conexión y registro.			
1	Ud Componente ..... CENTRAL Tipo canalización ... BAJO TUBO PVC EMPOTRADO (EFM05001)	1,00	30,59	<b>30,59</b>
	Ud Componente ..... ALTAVOZ Tipo canalización ... BAJO TUBO PVC EMPOTRADO (EFM05003)	8,00	16,78	<b>134,24</b>
	Ud Componente ..... AMPLIFICADOR DE SEÑAL Tipo canalización ... BAJO TUBO PVC EMPOTRADO (EFM05004)	1,00	33,55	<b>33,55</b>
4.02.05	PANTALLA 86" (PTV001) TV LED 217 cm (86") LG 86UM7600PLB Ultra HD 4K Smart TV	1,00	2.876,55	<b>2.876,55</b>
4.02.06	PORTERO AUTOMÁTICO (INTFON) instalación de kit de portero electrónico antivandálico para vivienda unifamiliar compuesto de: placa exterior de calle antivandálica con pulsador de llamada, fuente de alimentación y teléfono. Incluso abrepuertas, visera, cableado y cajas. El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	1,00	290,45	<b>290,45</b>

TOTAL Subcapítulo 4.02 : AUDIOVISUALES

5.096,24





# BAJA TENSIÓN

MP P Pi S M B S

d r d 1

1.04	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS, MERLIN-GUERIN Interruptor magnetotérmico modular, con potencia de corte > 6 kA, incluso colocación. Marca ..... MERLIN-GUERIN	(EDI025)			
10	Ud Interruptor magnetotérmico, según notas previas. Tipo ..... 2 P, 10 a 40 A	(EDI02502)	56	21,31	<b>1.193,36</b>
11	Ud Interruptor magnetotérmico, según notas previas. Tipo ..... 4P, 10 a 40 A	(EDI02503)	6	30,37	<b>182,22</b>
10	Ud Interruptor magnetotérmico, según notas previas. Tipo ..... 4 Polos, 50 a 100 A	(EDI02504)	2	101,32	<b>202,64</b>
1.05	INTERRUPTORES HORARIOS, DINUY Interruptor horario programable con reserva de marcha de 100 horas, con oscilador de cuarzo, instalado, Marca ..... DINUY	(EDI030)			
10	Ud Interruptor horario, según notas previas, Tipo ..... MINI QWT Esferas ..... DIARIA-SEMANAL	(EDI03003)	2	87,70	<b>175,40</b>
1.06	CABLEADO Y CONEXIONADO Y SEÑALIZACIÓN Cableado, conexionado y señalización de cables, y salidas y rótulos PVC, pilotos, pulsadores, esquema sinóptico con pilotos, relés de maniobra, y pequeño material.	(EDH010)			
1.07	Ud CABLEADO, CONEXIONADO Y SEÑALIZACIÓN CUADRO Cableado, conexionado y señalización de cables, y salidas y rótulos PVC, pilotos, pulsadores, esquema sinóptico con pilotos, relés de maniobra, y pequeño material.	(%%CAB1)	54	35,00	<b>1.901,66</b>

S B M S S B M M

7.334,98

**Total del Presupuesto Parcial 1 CUADRO GENERAL**

**7.334,98**

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	ACOMETIDA Y TIERRAS	<b>14.780,91</b>
CAPÍTULO 2	CUADROS Y LINEAS	<b>21.707,53</b>
CAPÍTULO 3	ALUMBRADO	<b>25.386,64</b>
CAPÍTULO 4	INSTALACIONES ESPECIALES	<b>9.054,39</b>
Subcapítulo 4.1	SEGURIDAD	2.499,66
Subcapítulo 4.2	AUDIOVISUALES	5.096,24
Subcapítulo 4.3	INFORMÁTICA	1.458,49

**TOTAL Presupuesto Ejec. Material**

**70.929,47 €**

Pamplona, febrero de 2020

el ingeniero técnico industrial



Fdo. Borja Fuentes Castellano

---

# **Ampliación de la recepción de visitantes en el Monasterio de Leyre: CLIMATIZACIÓN**

---



**Borja Fuentes Castellano**  
Ingeniero técnico industrial  
Cipriano Olaso, 6 bajo. 31004 Pamplona  
Tfno: 948.199.400 .  
bfuentes@itursa.com



# **MEMORIA**

## **Documento 1**



## MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN

---

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Promotor	2
1.2. Propiedad	2
1.3. Autores del proyecto	2
2. OBJETO	2
3. LEGISLACIÓN	2
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	3
4.1. Ámbito de actuación	3
4.2. Distribución	3
4.3. Superficies	4
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	5
6. JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	5
7. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	5
7.1. Calidad térmica	5
7.1.1. Condiciones de diseño	5
7.1.2. Cargas Internas	5
7.2. Calidad del aire	6
7.2.1. Generalidades	6
7.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS	6
7.3.1. Instalación de energía solar	6
7.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico.	6
8. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	6
8.1. Generación	7
8.2. Emisores	7
8.3. Condiciones Termo higrométricas	9
8.4. Instalación Eléctrica	9
9. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD	9
10. CONCLUSIÓN	9



## 1. INTRODUCCIÓN

El Monasterio de Leyre dispone de un edificio de recepción de visitantes que se proyecta ampliar con una sala de usos múltiples, aseos y bar.

### 1.1. Promotor

**Servicio de Patrimonio Histórico**, Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, con domicilio social en la C/ Santo Domingo nº 8, 31001 Pamplona con CIF: S 3100015 - A

### 1.2. Propiedad

El edificio objeto del proyecto es propiedad de la **Comunidad Benedictina del Monasterio de San Salvador de Leyre**.

### 1.3. Autores del proyecto

El proyecto de arquitectura ha sido redactado por:

- **Javier Sancho Domingo**, arquitecto de la Institución Príncipe de Viana
- **Aitor Ramírez Rico**, arquitecto colaborador. Arquitecto colegiado del COAVN nº 3916

## 2. OBJETO

Es objeto de este proyecto facilitar los datos técnicos de la instalación de climatización, para realizar su instalación y obtener las autorizaciones oficiales del Departamento de Innovación del Gobierno de Navarra.

## 3. LEGISLACIÓN

Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta varias normas y reglamentos, siendo las principales las siguientes:

- Código Técnico de la Edificación, aprobado según Real Decreto 3/4/2006 de 17 de marzo.

- Real Decreto 1.027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- Real Decreto 865/2003 de 4/7 “Prevención y Control de la legionelosis”.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.
- Norma UNE 100.030. Guía para la prevención de la legionelosis.
- Norma UNE 60.601: 2006. “Salas de calderas a gas de potencia superior a 70 kW”.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

### 4.1. Ámbito de actuación

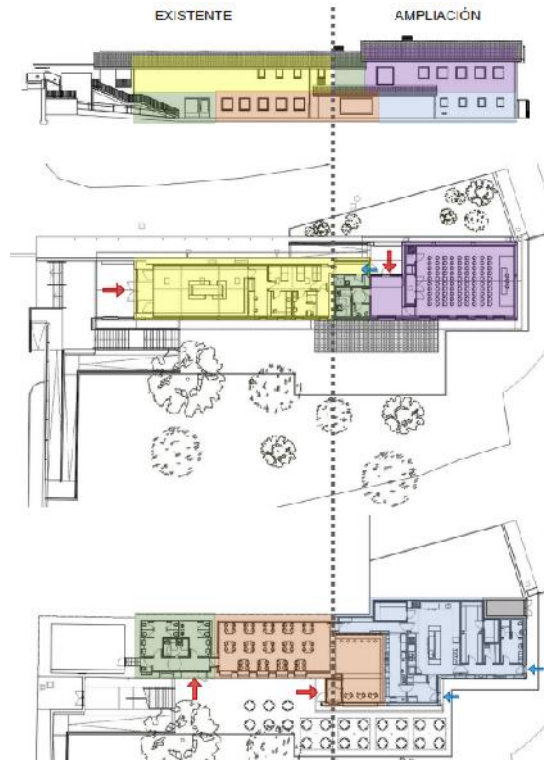
El ámbito de actuación del proyecto son los edificios adosados y aislados situados al noreste de la hospedería y al sur del aparcamiento. Se trata de dos edificios de planta rectangular y proporciones alargadas, adosados en su eje longitudinal.



### 4.2. Distribución

La ampliación proyectada consta un nuevo edificio a construir adosado al principal, una vez demolido el edificio oriental existente. Consta de dos plantas:

- **Planta inferior:** bar-comedor con aseos y servicios de hostelería (cocina, almacenes, limpieza...)
- **Planta superior:** sala de usos múltiples, vestíbulo y aseos.



### 4.3. Superficies

PLANTA / LOCAL		Sup. (m2)
<b>PLANTA INFERIOR</b>		
<b>Zona BAR</b>		
CANCELA ACCESO		4,01
BAR		36,70
COMEDOR		66,28
APOYO COMEDOR		11,00
BARRA 17,82 m		17,82
APOYO TERRAZA		7,89
COCINA		45,13
ALMACÉN		15,28
CÁMARA FRIGORÍFICA		6,60
CÁMARA CONGELACIÓN		3,64
CUARTO DE LIMPIEZA		5,71
VESTUARIO		10,64
DISTRIBUIDOR		7,82
SALA DE INSTALACIONES		7,07
ALMACÉN MOBILIARIO TERRAZA		17,14
<b>Zona ASESOS</b>		
ASEOS MUJERES		11,78
ASEOS HOMBRAS		10,33
ASEO MOVILIDAD REDUCIDA		5,26
DISTRIBUIDOR		10,00
CUARTO DE LIMPIEZA		2,24
SUPERFICIE ÚTIL		300,08
SUPERFICIE CONSTRUIDA		388,00
<b>PLANTA SUPERIOR</b>		
<b>Usos múltiples</b>		
PORCHE ACCESO		12,70
ACCESO A TIENDA		6,14
CUARTO DE LIMPIEZA		3,59
VESTÍBULO		16,24
ASEOS		12,28
SALA DE USOS MÚLTIPLES 94,19 m		94,19
SUPERFICIE ÚTIL		147,14
SUPERFICIE CONSTRUIDA		177,73
<b>TOTAL AMPLIACIÓN</b>		
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL		447,22
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		565,73

## 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de los siguientes sistemas:

- Producción térmica: bomba de calor por volumen de refrigerante variable
- Emisores: uds interiores por conducto.
- Ventilación: ventiladores de zona

## 6. JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

En el anexo nº 2 se adjunta la justificación de la limitación de la demanda energética.

## 7. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

### 7.1. Calidad térmica

#### 7.1.1. Condiciones de diseño

De acuerdo a lo indicado en el capítulo Exigencias de Bienestar e Higiene IT-1.1 del C.T.E. y a lo indicado en la Tabla 1.4.1.1. de la Parte II del RITE, las condiciones de temperatura y humedad previstas para este edificio son las siguientes:

Interior		Exterior	
Temperatura °C	Humedad %	Temperatura °C	Humedad %
22	50	-4	90

#### 7.1.2. Cargas Internas

Las cargas térmicas se han realizado mediante un programa informático de acuerdo al apartado "03-cálculo" del Reglamento de Calefacción RITE y normas UNE-10.001. Los parámetros principales tenidos en cuenta se desarrollan a continuación. En el anexo nº1, puede verse las pérdidas térmicas de los locales.

## 7.2. Calidad del aire

### 7.2.1. Generalidades

El criterio del número de renovaciones/hora de aire necesario es muy variable en función del tipo y uso de cada local. En este caso se ha tenido en cuenta lo indicado en el punto IT-1.1.4.2.2. del RITE, norma UNE 100-011 y la Tabla 2.1 del HS3 del CTE.

Para el uso previsto corresponde una calidad de aire interior IDA3, a razón de 28,8 m<sup>3</sup>/h por persona.

La renovación de aire de este edificio se realizará mediante un sistema de ventilación mecánica, de acuerdo con las indicaciones reflejadas en el punto 3 de HS3. En el anexo nº1 la justifican los caudales de ventilación para cada local.

### 7.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS

Únicamente existe demanda de ACS para los servicios de hostelería. Adicionalmente se ha previsto esta instalación en los aseos.

#### 7.3.1. Instalación de energía solar

No se ha previsto por ser un edificio protegido.

### 7.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico.

Por tratarse de locales alejados de cualquier uso residencial, no se han previsto medidas adicionales de aislamiento acústico. En el interior de los locales el ruido esperado es únicamente el de los ventiladores de las uds. interiores, de bajo nivel sonoro.

## 8. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El sistema de climatización previsto consta de los siguientes elementos:

- Ud exterior de 69 kW térmicos
- Uds. interiores ocultas para acoplamiento a conductos.
- Difusión por rejillas lineales.
- Sistema de regulación y control.

## 8.1. Generación

Se trata de una bomba de calor con las siguientes características:

			PUHY-P400 YSNW-A	PUHY-P450 YSNW-A	PUHY-P500 YSNW-A	PUHY-P550 YSNW-A	PUHY-P600 YSNW-A
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	45 / 50	50 / 56	56 / 63	63 / 69	69 / 76,5
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	8,77 / 9,45	10,22 / 10,85	11,91 / 12,45	14,15 / 14,26	16,26 / 16,52
Eficiencia Energética		EER / COP	5,13 / 5,29	4,89 / 5,16	4,7 / 5,06	4,45 / 4,83	4,24 / 4,63
		SEER / SCOP (EN14825)	8,35 / 4,55	8,33 / 4,42	8,35 / 4,28	8,08 / 4,18	7,85 / 4,09
Interiores Conectables	Capacidad Total de la unidad exterior		50 ~ 130%	50 ~ 130%	50 ~ 130%	50 ~ 130%	50 ~ 130%
	Modelo / Cantidad		P15~P250 / 1~34	P15~P250 / 1~39	P15~P250 / 1~43	P15~P250 / 2~47	P15~P250 / 2~50
Alimentación		Fases, V/Hz	3,380~415V / 50-50Hz	3,380~415V / 50-50Hz	3,380~415V / 50-50Hz	3,380~415V / 50-50Hz	3,380~415V / 50-50Hz
Intensidad Máxima		A	32,2	33,9	35,6	40,5	45,4
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	12,7 / 28,58	15,88 / 28,58	15,88 / 28,58	15,88 / 28,58	15,88 / 28,58
Nivel Sonoro	Refrigeración / Calefacción	dB(A)	61,0/52,0	62,0/53,0	63,0/54,0	63,5/56,0	64,0/67,5
Potencia sonora	Refrigeración / Calefacción	dB(A)	78,0/31,0	80,0/32,0	81,0/33,0	82,0/35,0	83,0/36,5
Módulos*	PUHY-P#YNW-A		200 + 200	200 + 250	250 + 250	250 + 300	300 + 300
Kit de conexión incluido en el set			CMY-Y100VBK3	CMY-Y100VBK3	CMY-Y100VBK3	CMY-Y100VBK3	CMY-Y100VBK3
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)		mm	1.840 x 1.858 x 740	1.840 x 1.858 x 740	1.840 x 1.858 x 740	1.840 x 1.858 x 740	1.840 x 1.858 x 740
Refrigerante R410A		Pre-carga Kg / PCA / TCO, eq	13 / 2,088 / 27,14	13 / 2,088 / 27,14	13 / 2,088 / 27,14	13 / 2,088 / 27,14	13 / 2,088 / 27,14

## 8.2. Emisores

Se han previsto unidades interiores ocultas para acoplamiento a conductos de dos tamaños, con las siguientes características:

			PEFYP40VMHS-E	PEFYP50VMHS-E	PEFYP63VMHS-E	PEFYP71VMHS-E	PEFYP80VMHS-E
Power source			1-phase 220-230-240 V 50/60 Hz				
Cooling capacity	*1	kW	4.5	5.6	7.1	8.0	9.0
	*1	BTU/h	15,400	19,100	24,200	27,300	30,700
Heating capacity	*3	kW	5.0	6.3	8.0	9.0	10.0
	*3	BTU/h	17,100	21,500	27,300	30,700	34,100
Power consumption	*2	Cooling kW	0.055	0.055	0.090	0.075	0.090
		Heating kW	0.055	0.055	0.090	0.075	0.090
Current	*2	Cooling A	0.41	0.41	0.64	0.54	0.63
		Heating A	0.41	0.41	0.64	0.54	0.63
External finish			Galvanized steel plate				
Dimension H x W x D		mm	380 x 745 x 900	380 x 745 x 900	380 x 745 x 900	380 x 745 x 900	380 x 745 x 900
		in.	15 x 29-3/8 x 35-7/16	15 x 29-3/8 x 35-7/16	15 x 29-3/8 x 35-7/16	15 x 29-3/8 x 35-7/16	15 x 29-3/8 x 35-7/16
Net weight		kg(lbs.)	35 (78)	35 (78)	35 (78)	45 (100)	45 (100)
Heat exchanger			Cross fin (Aluminum plate fin and copper tube)				
Fan	Type x Quantity		Sirocco fan x 1				
	Airflow rate (Lo-Mid-Hi)	m <sup>3</sup> /min	10.0 - 12.0 - 14.0	10.0 - 12.0 - 14.0	13.5 - 16.0 - 19.0	15.5 - 18.0 - 22.0	18.0 - 21.5 - 25.0
		L/s	167 - 200 - 233	167 - 200 - 233	225 - 267 - 317	258 - 300 - 367	300 - 353 - 417
		cfm	353 - 424 - 494	353 - 424 - 494	477 - 565 - 671	547 - 636 - 777	636 - 759 - 883
	*4 External static pressure	Pa	50 - <100> - <150> - <200>				
mmH <sub>2</sub> O		<5.1> - <10.2> - 15.3 - <20.4> - <25.5>					
Motor	Type	DC Motor					
	Output	kW	0.121	0.121	0.121	0.244	0.244
Air filter (option)			Synthetic fiber unwoven cloth filter (long life filter and filter box are recommended)				
Refrigerant pipe diameter	Gas	mm(in.)	ø12.7 (ø1/2)	ø12.7 (ø1/2)	ø15.88 (ø5/8)	ø15.88 (ø5/8)	ø15.88 (ø5/8)
	Liquid	mm(in.)	ø6.35 (ø1/4)	ø6.35 (ø1/4)	ø9.52 (ø3/8)	ø9.52 (ø3/8)	ø9.52 (ø3/8)
Field drain pipe diameter		mm(in.)	O.D. 32 (1-1/4)				
Sound pressure level (Lo-Hi) *2		dB(A)	20-23-27	20-23-27	24-27-32	24-26-30	25-27-30

			PEFY-P200VMHS-E	PEFY-P250VMHS-E
Power source			1-phase 220-240V 50Hz / 1-phase 220-240V 60Hz	
Cooling capacity	*1	kW	22.4	28.0
	*1	BTU/h	76,400	95,500
Heating capacity	*3	kW	25.0	31.5
	*3	BTU/h	85,300	107,500
Power consumption	*2	Cooling kW	0.63	0.82
		Heating kW	0.63	0.82
Current	*2	Cooling	380-415V A	—
		220-230-240V A	3.47-3.32-3.18	4.72-4.43-4.14
	Heating	380-415V A	—	—
		220-230-240V A	3.47-3.32-3.18	4.72-4.43-4.14
External finish			Galvanized steel plate	
Dimension H x W x D		mm	470 x 1,250 x 1,120	
		in.	18-1/2 x 49-1/4 x 44-1/8	
Net weight		kg(lbs.)	97 (214)	100 (221)
Heat exchanger			Cross fin (Aluminum plate fin and copper tube)	
Fan	Type x Quantity		Sirocco fan x 2	
	Airflow rate	m <sup>3</sup> /min	—	—
		L/s	—	—
		cfm	—	—
	Lo-Mid-Hi	m <sup>3</sup> /min	50.0-61.0-72.0	58.0-71.0-84.0
		L/s	833-1017-1200	967-1183-1400
		cfm	1796-2154-2542	2048-2507-2966
*4 External static pressure	380V Pa	—	—	
	400,415V Pa	—	—	
	Pa	<50> - <100> - 150 - <200> - <250>	<50> - <100> - 150 - <200> - <250>	
	mmH <sub>2</sub> O	<5.1> - <10.2> - 15.3 - <20.4> - <25.5>	<5.1> - <10.2> - 15.3 - <20.4> - <25.5>	
Motor	Type	DC motor		
	Output	kW	0.87	0.87
Air filter (option)			Synthetic fiber unwoven cloth filter (long life filter and filter box are recommended)	
Refrigerant pipe diameter	Gas (Braze)	mm(in.)	ø19.05 (ø3/4)	ø22.2 (ø7/8)
	Liquid (Braze)	mm(in.)	ø9.52 (ø3/8)	
Field drain pipe diameter		mm(in.)	O.D. 32 (1-1/4)	
Sound pressure level *2	380V	dB(A)	—	—
	400,415V	dB(A)	—	—
	Lo-Mid-Hi	dB(A)	35-39-43	39-42-46
		dB(A)	35-39-43	39-42-46

### 8.3. Condiciones Termo higrométricas

Todos los locales tendrán control individual de la temperatura ambiente.

### 8.4. Instalación Eléctrica

Se realizará con cable RZK, instalado sobre bandejas metálicas

## 9. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD

El presente proyecto redactado por el técnico que suscribe cumplirá lo reflejado en **el Estudio de seguridad y salud** redactado por la arquitecta técnica **Miriam Larumbe Vinuesa**.

Igualmente, se cumplirá lo reflejado en el pliego de condiciones generales redactado por los arquitectos del proyecto general de la obra: **Javier Sancho Domingo y Aitor Ramírez Rico**.

## 10. CONCLUSIÓN

Quedamos a disposición de los organismos competentes para aclarar las dudas que pueda plantearse.

Pamplona, diciembre de 2019



Fdo.: Borja Fuentes Castellano  
Ingeniero técnico industrial.

## **ANEXO 1**







## **ANEXO 2**



# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

## Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Ampliación recepción de visitantes		
Dirección	Monasterio de Leyre - - - - -		
Municipio	Yesa	Código Postal	31410
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Borja Fuentes Castellano	NIF/NIE	18192010E
Razón social	IS Group	NIF	18192010E
Domicilio	Cipriano Olaso 6 - - - -bajo -		
Municipio	Pamplona/Iruña	Código Postal	31004
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
e-mail:	buentes@itursa.com	Teléfono	948199400
Titulación habilitante según normativa vigente	-ingeniero técnico industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

### Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta\* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h\*\*

Ahorro alcanzado (%)	<input type="text" value="29,34"/>	Ahorro mínimo (%)	<input type="text" value="25,00"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal(0,80),O}$	<input type="text" value="39,86"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal(0,80),R}$	<input type="text" value="57,84"/> kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref(0,80),O}$	<input type="text" value="2,46"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref(0,80),R}$	<input type="text" value="1,45"/> kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{G(0,80),O}$	<input type="text" value="41,59"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G(0,80),R}$	<input type="text" value="58,85"/> kWh/m <sup>2</sup> año	

### Consumo de energía primaria no renovable\*\*

Calificación ( $C_{ep}$ )	<input type="text" value="B"/>	Calificación mínima ( $C_{ep}$ )	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$C_{ep}$	<input type="text" value="125,43"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$C_{ep,B-C}$	<input type="text" value="167,96"/> kWh/m <sup>2</sup> año	

Ahorro mínimo: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

$C_{ep}$  Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto  
 $C_{ep,B-C}$  Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

\*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es  $DG = Dcal + 0,70 \cdot Dref$  mientras que en territorio extrapeninsular es  $DG = Dcal + 0,85 \cdot Dref$ .

\*\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 20/02/2020

  
Firma del técnico verificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

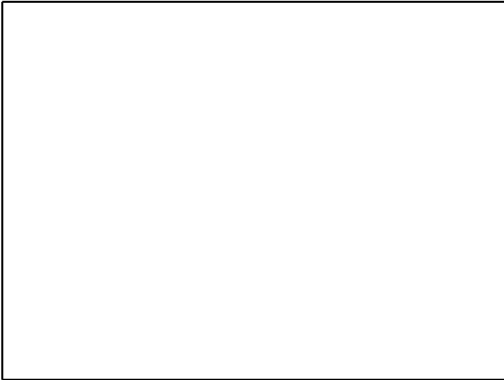
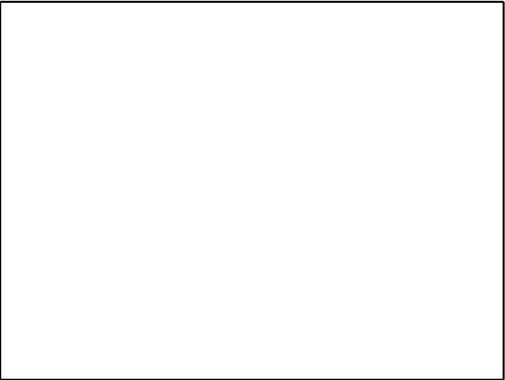
## ANEXO I

# DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	695,46
--	--------

Imagen del edificio		Plano de situación	
			

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
fachada	Fachada	238,56	0,41	Usuario
fachada	Fachada	58,88	0,41	Usuario
fachada	Fachada	207,13	0,41	Usuario
fachada	Fachada	48,53	0,41	Usuario
Suelo	Suelo	366,48	0,24	Usuario
suelo P1	Fachada	328,98	0,38	Usuario
tejado	Cubierta	193,77	0,22	Usuario
tejado	Cubierta	35,52	0,22	Usuario
tejado	Cubierta	193,77	0,22	Usuario
tejado	Cubierta	0,60	0,22	Usuario
tejado	Cubierta	37,83	0,22	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
V1	Hueco	31,43	1,66	0,64	Usuario	Usuario
V1	Hueco	10,35	1,66	0,64	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

#### Generadores de calefacción

SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	25,50	139,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	25,50	139,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	25,50	139,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	23,00	206,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	23,00	206,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	23,00	206,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS3_EQ1_EQ_Caldera-ACS-Eléctrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	5,00	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> )	VEEI (W/m <sup>2</sup> 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,40	7,00	21,43
P01_E02	4,40	7,00	21,43
P02_E01	4,40	7,00	21,43

#### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Perfil de uso
P01_E01	144,90	noresidencial-8h-baja
P01_E02	221,58	noresidencial-12h-baja
P02_E01	328,98	noresidencial-12h-baja

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Ampliación recepción de visitantes		
Dirección	Monasterio de Leyre - - - - -		
Municipio	Yesa	Código Postal	31410
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

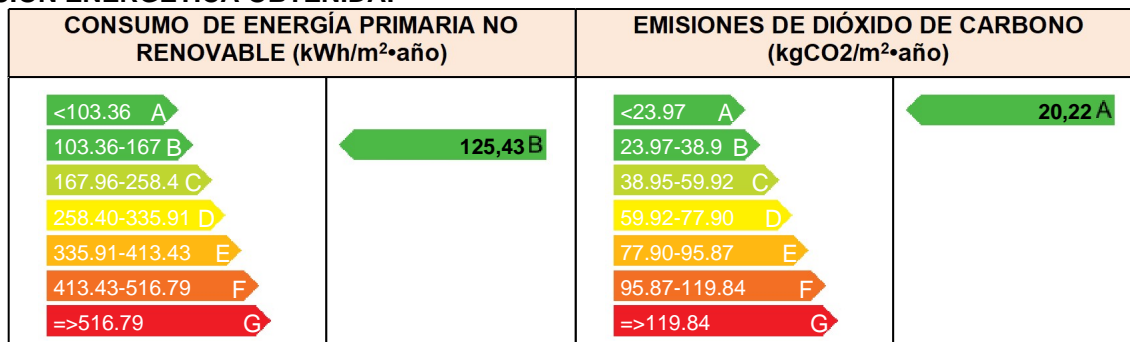
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

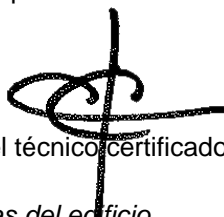
Nombre y Apellidos	Borja Fuentes Castellano	NIF/NIE	18192010E
Razón social	IS Group	NIF	18192010E
Domicilio	Cipriano Olaso 6 - - - -bajo -		
Municipio	Pamplona/Iruña	Código Postal	31004
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
e-mail:	buentes@itursa.com	Teléfono	948199400
Titulación habilitante según normativa vigente	-ingeniero técnico industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 20/02/2020



Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable (m<sup>2</sup>)</b>	695,46
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
fachada	Fachada	238,56	0,41	Usuario
fachada	Fachada	58,88	0,41	Usuario
fachada	Fachada	207,13	0,41	Usuario
fachada	Fachada	48,53	0,41	Usuario
Suelo	Suelo	366,48	0,24	Usuario
suelo P1	Fachada	328,98	0,38	Usuario
tejado	Cubierta	193,77	0,22	Usuario
tejado	Cubierta	35,52	0,22	Usuario
tejado	Cubierta	193,77	0,22	Usuario
tejado	Cubierta	0,60	0,22	Usuario
tejado	Cubierta	37,83	0,22	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
V1	Hueco	31,43	1,66	0,64	Usuario	Usuario
V1	Hueco	10,35	1,66	0,64	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención

#### Generadores de calefacción

SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_B DC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	25,50	139,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	25,50	139,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_B DC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	25,50	139,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>76,50</b>			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_B DC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	23,00	206,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	23,00	206,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_B DC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	23,00	206,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>69,00</b>			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	500,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS3_EQ1_EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	5,00	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> )	VEEI (W/m <sup>2</sup> 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,40	7,00	21,43
P01_E02	4,40	7,00	21,43
P02_E01	4,40	7,00	21,43

#### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Perfil de uso
P01_E01	144,90	noresidencial-8h-baja
P01_E02	221,58	noresidencial-12h-baja
P02_E01	328,98	noresidencial-12h-baja

## 6. ENERGÍAS RENOVABLES

### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>

### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
<p style="text-align: center;"><b>20,22 A</b></p>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A	<i>Emisiones ACS (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	E
	9,51		5,47	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)<sup>1</sup></i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	D	<i>Emisiones iluminación (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	C
	0,39		4,85	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO2 por consumo eléctrico</i>	3,76	2613,60
<i>Emisiones CO2 por combustibles fósiles</i>	49,23	34238,79

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
<p style="text-align: center;"><b>125,43 B</b></p>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	E
	56,13		32,26	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m<sup>2</sup>año)<sup>1</sup></i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	D	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	C
	2,33		34,70	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>39,86 C</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>2,46 F</b></p>
<i>Demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## ANEXO III

# RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;103.36 A</div> <div style="background-color: #20c997; color: white; padding: 2px; text-align: center;">103.36-167 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">167.96-258.4 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">258.40-335.91 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">335.91-413.43 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">413.43-516.79 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=&gt;516.79 G</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;23.97 A</div> <div style="background-color: #20c997; color: white; padding: 2px; text-align: center;">23.97-38.9 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">38.95-59.92 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">59.92-77.90 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">77.90-95.87 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">95.87-119.84 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=&gt;119.84 G</div> </div>

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;23.13 A</div> <div style="background-color: #20c997; color: white; padding: 2px; text-align: center;">23.13-37.5 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">37.59-57.84 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">57.84-75.19 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">75.19-92.54 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">92.54-115.67 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=&gt;115.67 G</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;0.58 A</div> <div style="background-color: #20c997; color: white; padding: 2px; text-align: center;">0.58-0.94 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">0.94-1.45 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">1.45-1.89 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">1.89-2.32 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">2.32-2.90 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=&gt;2.90 G</div> </div>

### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)										
Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)					(Celdas de demanda de ACS, Iluminación y Total ocultas)					

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
<b>Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)</b>
<b>Coste estimado de la medida</b>
<b>Otros datos de interés</b>

# ANEXO IV

## PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

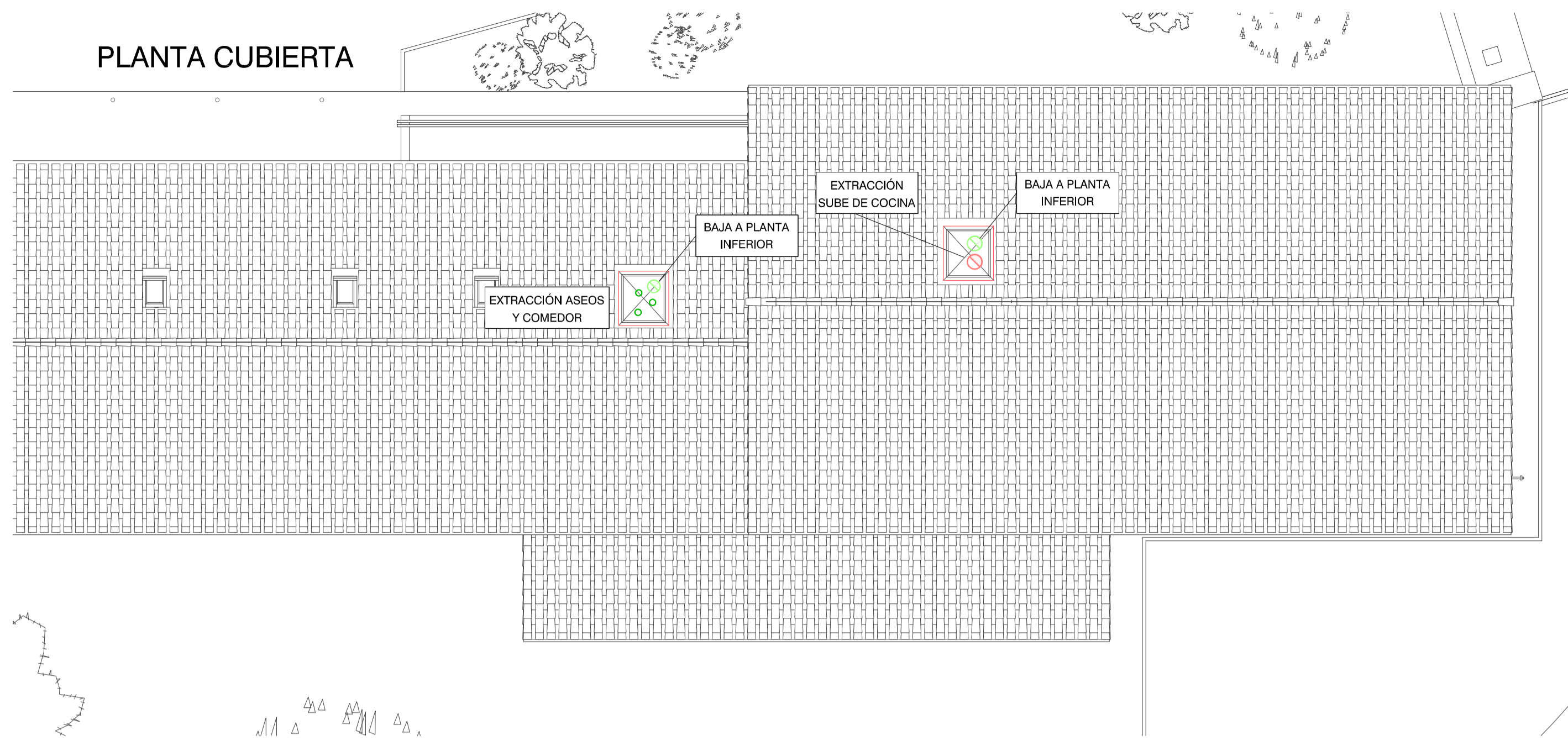
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	20/02/20
--	----------



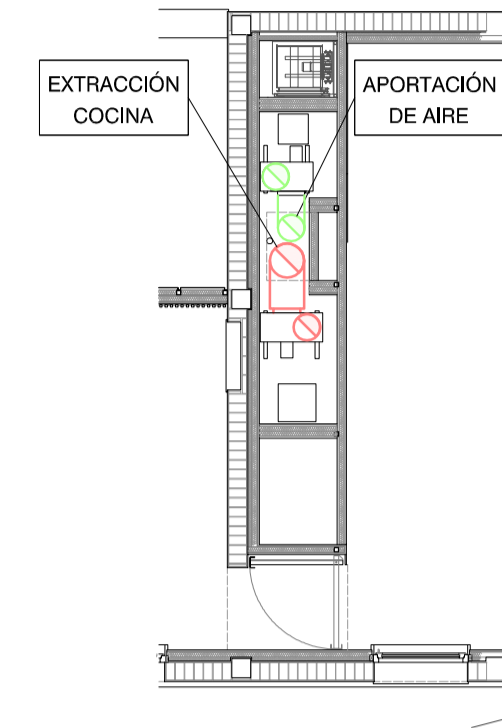
# **PLANOS**

**Documento 2**

PLANTA CUBIERTA

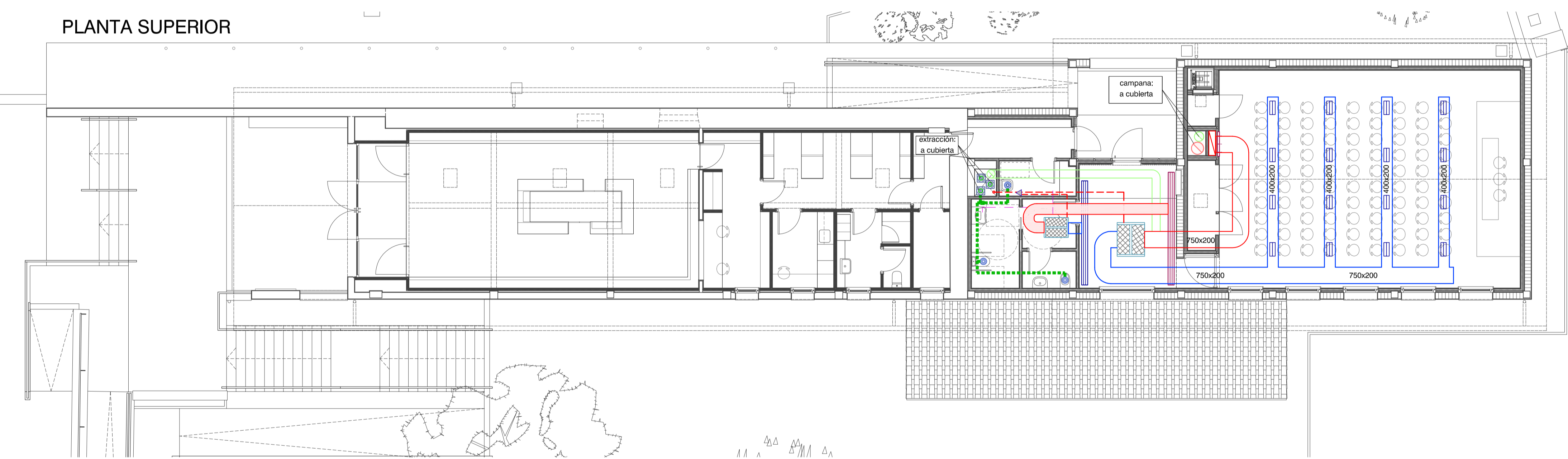


ALTILLO SOBRE PLANTA SUPERIOR

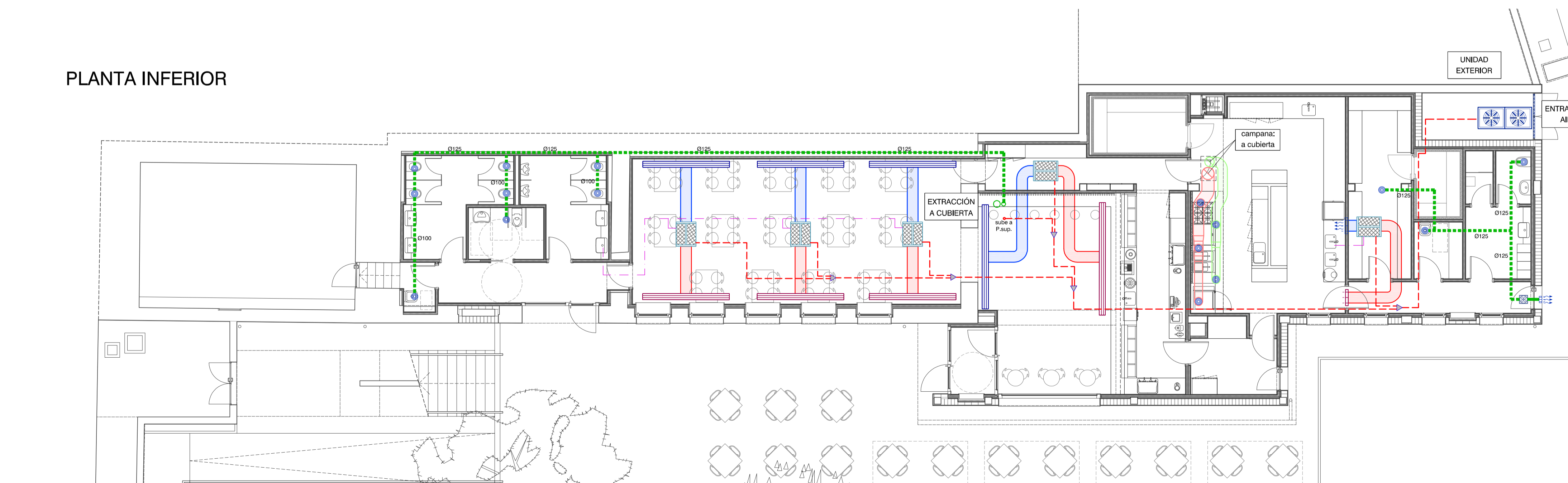


SECCION EXTRACCIÓN COCINA Y APORTACIÓN DE AIRE

PLANTA SUPERIOR



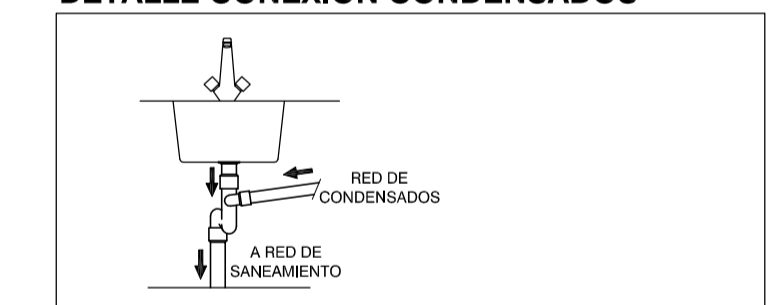
PLANTA INFERIOR



ESPESOR DE AISLAMIENTOS RITE 2013

D. est. (cm)	Fuentes calientes				Fuentes frías			
	40 x 7 x 60	50 x 7 x 100	100 x 7 x 100	100 x 7 x 5	0 x 7 x 10	0 x 7 x 10	0 x 7 x 10	0 x 7 x 10
0-20	30	30	30	30	45	30	45	45
20-30	30	42	30	42	40	50	30	50
30-40	30	42	30	42	40	50	30	50
40-50	30	42	30	42	40	50	30	50
50-60	30	42	30	42	40	50	30	50
60-70	30	42	30	42	40	50	30	50
70-80	30	42	30	42	40	50	30	50
80-90	30	42	30	42	40	50	30	50
90-100	30	42	30	42	40	50	30	50
100-110	30	42	30	42	40	50	30	50
110-120	30	42	30	42	40	50	30	50
120-130	30	42	30	42	40	50	30	50
130-140	30	42	30	42	40	50	30	50
140-150	30	42	30	42	40	50	30	50

DETALLE CONEXIÓN CONDENSADOS



SIMBOLOGÍA

	UNIDAD EXTERIOR
	UNIDAD INTERIOR
	EXTRACTOR
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN DE CHAPA GALVANIZADA
	CONDUCTO DE RETORNO DE CHAPA GALVANIZADA
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	CONDUCTO APORTACIÓN AIRE LIMPIO
	CONDUCTO FLEXIBLE
	REJILLA LINEAL IMPULSIÓN
	BOCA DE IMPULSIÓN
	REJILLA LINEAL RETORNO
	REJILLA DE RETORNO
	BOCA DE EXTRACCIÓN
	CIRCUITO FRIGORÍFICO GAS/LÍQUIDO DE COBRE AISLADO
	RED DE CONDENSADOS PVC Ø25
	DERIVACIÓN REFNET

	<b>INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN</b>		Plano N°: <b>CL.01</b>
	Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE		Ref: 19150 CAD: 19150 CI
Conforme por la Propiedad:	Diseñado:	Fecha: diciembre 2019	
El adjudicatario:	Dibujado: Rafael Solchaga	Escalas: (En A1) 1:100 (En A3)	
El ingeniero técnico industrial: B. Fuentes		Fecha:	
Cipriano Olaso, 6-bajo - 31.004 - Pamplona - Tel: 948 199 400 - e-mail: bfuentes@itursa.com			

# **PRESUPUESTO**

**Documento 3**



# AMPLIACIÓN DE RECEPCIÓN DE VISITANTES M<sup>º</sup> LEYRE CLIMATIZACIÓN

MP P S M M

d r d 1

## CAPÍTULO 1. EQUIPOS

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
1.01	UNIDADES EXTERIORES (CLM001) Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad exterior, INVERTER (Serie Y), unidad exterior gama CITY MULTI MULTI SERIE Y de MITSUBISHI ELECTRIC, con capacidad nominal de 69,0kW Incluye accesorios de montaje. PUHY-P600YSNW-A	1,00	28.340,18	<b>28.340,18</b>
1.02	DISTRIBUIDORES (CL0002) Suministro de Kit distribuidor, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2 salidas.			
1	Modelo..... CMY-Y102L-G2 (CL000201)	1,00	139,56	<b>139,56</b>
	Modelo..... CMY-Y102S-G2 (CL000202)	4,00	108,19	<b>432,76</b>
1.03	UNIDADES INTERIORES CONDUCTOS ALTA PRESIÓN (CL0003) Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior Marca.....MITSUBISHI ELECTRIC Gama..... CITY MULTI (R410a)			
1	Modelo..... PEFY-P50 VMHS ECF (CL000301)	4,00	1.856,00	<b>7.424,00</b>
	Modelo..... PEFY-P63 VMHS ECF (CL000302)	1,00	1.975,00	<b>1.975,00</b>
	Modelo..... PEFY-P80 VMHS ECF (CL000303)	1,00	2.176,00	<b>2.176,00</b>
	Modelo..... PEFY-P250 VMHS ECF (CL000304)	1,00	4.249,00	<b>4.249,00</b>
1.04	CONTROL (CL0004) Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de los elementos de control reseñados, incluso accesorios de montaje y pruebas Marca..... Mitsubishi Electric Gama.....Melans			
1	Control centralizado para 200 grupos con pantalla táctil a color TFT de 10,4" y conectable a redes ETHERNET y BACNET, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC. Modelo AE-200E. (CL000401)	1,00	4.232,60	<b>4.232,60</b>
	Control remoto DELUXE gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Incorpora la función de doble temperatura de consigna para City Multi. Modelo PAR-33MAA. (CL000402)	5,00	163,89	<b>819,45</b>
1.05	INSTALACIÓN (CL0005) Ud. para tendido de líneas frigoríficas con doble tubería preaislada para cada unidad interior y p.p. de líneas generales, según trazado maracado en planos y de los diámetros indicados en esquema del fabricante. La partida incluye el tendido de conductores eléctricos para alimentación y control de cada unidad así como la p.p. de red de recogida de condensados con PVC Ø32. Completa, incluso pruebas.	7,00	585,17	<b>4.096,19</b>

TOTAL CAPÍTULO 1 : EQUIPOS

53.884,74



# CLIMATIZACIÓN

MP P S M

d r d 1

	Ud Longitud ..... 900 mm	(FCD01010)	16,00	72,20	<b>1.155,20</b>
	Nº de Vías ..... 3				
	Plenum ..... NO				

TOTAL CAPÍTULO 2 : DIFUSIÓN 7.651,64

# CLIMATIZACIÓN

MP P S M M

d r d 1

## CAPÍTULO 3. EXTRACCIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
3.01	EXTRACTORES CENTRÍFUGOS (FCN031) **Extractor de pequeño caudal, incluso bridas, accesorios de montaje y pruebas. Incluye interruptor o conexión a interruptor. Marca ..... SODECA			
1	Ud Modelo ..... Supervent SV PLUS 125 HT (FCN03101) Potencia ..... 80 W Caudal máx..... 400 m3/h R.p.m. .... 2220	4,00	267,56	<b>1.070,24</b>
3.02	CONDUCTO CIRCULAR DE CHAPA (FCH020) Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. El precio no incluye las compuertas de regulación, las compuertas cortafuego, las rejillas ni los difusore			
1	m Diámetro .....125 mm (FCH02001) Espesor ..... 0,6 mm	45,00	10,78	<b>485,10</b>
	m Diámetro ..... 275 mm (FCH02002) Espesor ..... 0,7 mm	25,00	43,43	<b>1.085,75</b>
	m Diámetro ..... 350 mm (FCH02004) Espesor ..... 0,7 mm	15,00	45,96	<b>689,40</b>
	m Diámetro ..... 450 mm (FCH02006) Espesor ..... 0,7 mm	15,00	54,90	<b>823,50</b>
3.03	CONDUCTOS FLEXIBLES (FCH030) **Conducto flexible, construido mediante espiral de acero y cubierta de aluminio o PVC. Incluso soportes y conexión a conductos y difusores. Marca ..... TERMOVEN o equivalente			
1	m Modelo ..... ALUMIFLEX BA ø 102 (FCH03002) Fabricación ..... ACERO Y ALUMINIO	40,00	5,88	<b>235,20</b>
3.04	BOCAS DE EXTRACCIÓN (FCB010) **Boca de extracción. Marca ..... KOOLAIR o equivalente			
1	Ud Diámetro nominal (mm) 100 (FCB01003) Material boca ..... CHAPA ESMALTADA Material aro ..... METALICO	14,00	18,69	<b>261,66</b>
3.05	VENTILADORES CAMPANA COCINA (FCN010) Extractor industrial de alta temperatura para cocinas industriales monofásico. Homologado para 400°C/2h (F-400) con carcasa insonorizada, 40 mm. Velocidad regulable y bajo nivel sonoro. Incluye variador de frecuencia. Homologación según norma EN 12101-3. Marca.....Luymar			
1	Ud Modelo ..... CXM-SA-355 4T-0,5 (FCN01001) Caudal ..... 2.660 m3/h	1,00	2.412,60	<b>2.412,60</b>

# CLIMATIZACIÓN

MP P S M M d r d 1

	Ud Modelo ..... CXM-SA-455 4T-0,5	(FCN01002)	1,00	2.926,60	<b>2.926,60</b>
	Caudal ..... 2.660 m3/h				

TOTAL CAPÍTULO 3 : EXTRACCIÓN 9.990,05

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	EQUIPOS	53.884,74
CAPÍTULO 2	DIFUSIÓN	7.651,64
CAPÍTULO 3	EXTRACCIÓN	9.990,05

**TOTAL Presupuesto Ejec. Material**

**71.526,43 €**

Pamplona, diciembre de 2019

el ingeniero técnico industrial



Fdo. Borja Fuentes Castellano

---

# **Ampliación de la recepción de visitantes en el Monasterio de Leyre: FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**

---



**Borja Fuentes Castellano**  
Ingeniero técnico industrial  
Cipriano Olaso, 6 bajo. 31004 Pamplona  
Tfno: 948.199.400 .  
bfuentes@itursa.com



# **MEMORIA**

**Documento 1**



MEMORIA DE FONTANERÍA Y  
SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Promotor	2
1.2. Propiedad	2
1.3. Autores del proyecto	2
2. OBJETO	2
3. LEGISLACIÓN	2
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	3
4.1. Ámbito de actuación	3
4.2. Distribución	3
4.3. Superficies	4
5. FONTANERÍA	5
5.1. Calidad del Agua	5
5.2. Protección contra Retornos	5
5.3. Caudales de agua	5
5.3.1. Caudales por aparato	5
5.3.2. Caudales zonas de aseos	5
5.4. Caudal para extinción de incendios	6
5.5. Diseño	6
5.5.1. Acometida	6
5.5.2. Presión de la red	6
5.5.3. Medición de consumos de agua	6
5.5.4. Red Interior edificio	7
5.5.5. Puesta en marcha	7
5.5.6. Sistemas de control y regulación de la presión	8
5.5.7. Sistemas de tratamiento de agua	9
6. AGUA CALIENTE	9
6.1. Consumos	9
6.2. Producción	9
6.3. Energía Solar	9
7. REDES DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES	9
7.1. Dimensionado	9
7.2. Trazado	10
7.3. Separador de grasas	10
7.4. Vertido aguas fecales	10
7.5. Pequeña Evacuación	10
7.6. Pruebas	10
8. RED DE AGUAS PLUVIALES	10
9. RIEGO	11
10. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD	11
11. CONCLUSIÓN	11



## 1. INTRODUCCIÓN

El Monasterio de Leyre dispone de un edificio de recepción de visitantes que se proyecta ampliar con una sala de usos múltiples, aseos y bar.

### 1.1. Promotor

**Servicio de Patrimonio Histórico**, Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, con domicilio social en la C/ Santo Domingo nº 8, 31001 Pamplona con CIF: S 3100015 - A

### 1.2. Propiedad

El edificio objeto del proyecto es propiedad de la **Comunidad Benedictina del Monasterio de San Salvador de Leyre**.

### 1.3. Autores del proyecto

El proyecto de arquitectura ha sido redactado por:

- **Javier Sancho Domingo**, arquitecto de la Institución Príncipe de Viana
- **Aitor Ramírez Rico**, arquitecto colaborador. Arquitecto colegiado del COAVN nº 3916

## 2. OBJETO

Es objeto de este proyecto facilitar los datos técnicos necesarios para la realización de las instalaciones de fontanería y saneamiento.

## 3. LEGISLACIÓN

En el diseño de la instalación se ha tenido en cuenta la siguiente legislación y normativa:

- Código Técnico de la Edificación:
- Capítulo HS4 Suministro de Agua.
- Capítulo HS5 Evacuación de Aguas.

- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio de control y prevención de la legionelosis.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. Real Decreto 1432/1982, de 18.06.82, de Presidencia. B.O.E. 29.06.82.
- Decreto Foral 55/1190 de 15 de marzo. Limitaciones al vertido de aguas residuales a colectores públicos.

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

##### 4.1. Ámbito de actuación

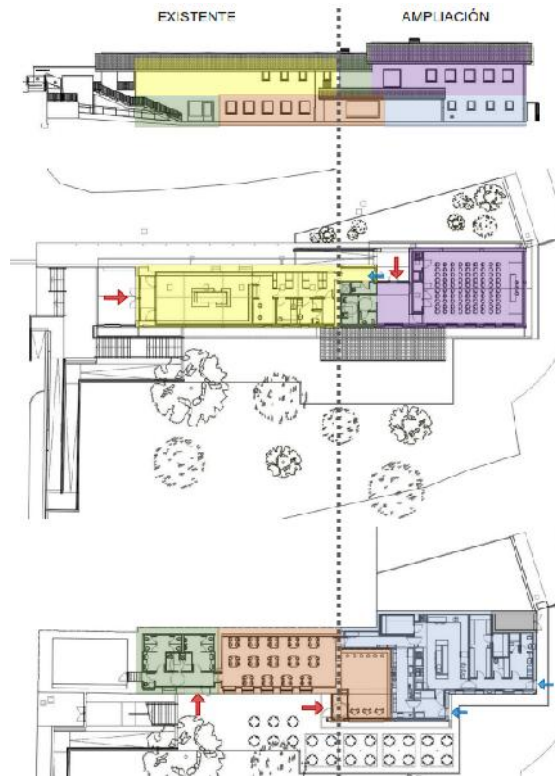
El ámbito de actuación del proyecto son los edificios adosados y aislados situados al noreste de la hospedería y al sur del aparcamiento. Se trata de dos edificios de planta rectangular y proporciones alargadas, adosados en su eje longitudinal.



##### 4.2. Distribución

La ampliación proyectada consta un nuevo edificio a construir adosado al principal, una vez demolido el edificio oriental existente. Consta de dos plantas:

- **Planta inferior:** bar-comedor con aseos y servicios de hostelería (cocina, almacenes, limpieza...)
- **Planta superior:** sala de usos múltiples, vestíbulo y aseos.



### 4.3. Superficies

PLANTA / LOCAL		Sup. (m2)
<b>PLANTA INFERIOR</b>		
<b>Zona BAR</b>		
CANCHA ACCESO		4,01
BAÑO		35,70
COMEDOR		65,25
APoyo COMEDOR		11,00
BARRA 12,02 m		17,02
APoyo TERRAZA		7,80
COCINA		45,13
ALMACÉN		15,25
CÁMARA FRIGORÍFICA		5,80
CÁMARA CONGELACION		3,84
CUARTO DE LIMPIEZA		3,71
VESTUARIO		10,94
DISTRIBUIDOR		7,80
SALA DE INSTALACIONES		7,07
ALMACÉN MOBILIARIO TERRAZA		17,14
<b>Zona ASEOS</b>		
ASEOS MUJERES		11,75
ASEOS HOMBRRES		10,33
ASEO MOVILIDAD REDUCIDA		5,26
DISTRIBUIDOR		10,06
CUARTO DE LIMPIEZA		2,24
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>390,06</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>388,00</b>
<b>PLANTA SUPERIOR</b>		
<b>Usos múltiples</b>		
PORCHI ACCESO		12,70
ACCESO A TIENDA		5,14
CUARTO DE LIMPIEZA		3,59
VESTIBULO		15,24
ASEOS		12,20
SALA DE USOS MÚLTIPLES 9x19 m		91,16
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>147,14</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>177,73</b>
<b>TOTAL AMPLIACIÓN</b>	<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>447,22</b>
	<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>565,73</b>

## 5. FONTANERÍA

### 5.1. Calidad del Agua

El agua provendrá de la propia red interna del Monasterio, procedente de un depósito de abastecimiento mediante la utilización de una acometida de PE Ø32.

### 5.2. Protección contra Retornos

Para evitar retornos de la red del edificio a la red, se dispone de válvulas de retención en los siguientes puntos de la red interior:

- Después de cada contador.
- Antes de los equipos para tratamiento de agua.
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

### 5.3. Caudales de agua

#### 5.3.1. Caudales por aparato

El caudal previsto para cada uno de los aparatos sanitarios serán los determinados en la Tabla 2.1 del capítulo HS4-2 del C.T.E.:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada aparato.

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO DE AGUA FRÍA	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE ACS
Lavabo	0,10	0.065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero no doméstico	0,30	0,20

#### 5.3.2. Caudales zonas de aseos

El caudal de cada aparato, zonas de aseos, así como el correspondiente a la red que alimenta al conjunto de las diversas zonas de aseos se ha calculado de acuerdo a la tabla anterior.

#### 5.4. Caudal para extinción de incendios

Será el necesario para abastecer a las BIE's del edificio que se desarrolla en un proyecto específico.

#### 5.5. Diseño

La red general de agua fría consta de los siguientes tramos:

- Acometida.
- Contador para control interno.
- Red de distribución
- Instalación interior

Las tuberías serán de PER para la distribución en zonas húmedas, de acuerdo con los materiales indicados en el apartado 6.2. de la sección HS 4 del CTE, suministro de agua.

##### 5.5.1. Acometida

La parcela **cuenta con acometida ya ejecutada**. Se dotará a la red de los siguientes elementos

- Una llave de corte en el interior de la propiedad en lugar accesible y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
- Filtro que retendrá los residuos. Será del tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu$ m, con malla de acero inoxidable y baño de plata para evitar la formación de bacterias y autolimpiable sin necesidad de corte de suministro.

##### 5.5.2. Presión de la red

La presión existente en el punto desde donde se realizará la acometida, es superior a 4,5 kg/cm<sup>2</sup>.

##### 5.5.3. Medición de consumos de agua

El Monasterio dispone de un contador general para todo el complejo. Para controlar el consumo interno de este edificio, se instalará un contador de control interno.

#### 5.5.4. Red Interior edificio

Las derivaciones irán por el techo de planta baja o sótano hasta llegar a los patinillos previstos. Desde éstos, y en cada planta, se acomete a las diferentes zonas húmedas.

Toda la red se realizará con tubería PER según normas UNE e irá aislada para evitar condensaciones.

##### 5.5.4.1. Instalación interior zonas de aseos

Las tuberías de cada zona de aseos alimentarán los diversos aparatos sanitarios irán empotrados en las paredes, y protegidos por un tubo flexible. Cada zona de aseos tendrá las siguientes llaves:

- Llave de paso de zona húmeda situada en lugar accesible para su manipulación.
- Llave individual de aparato

#### 5.5.5. Puesta en marcha

De acuerdo con lo indicado en el apartado 5.2.del C.T.E., inicialmente se realizarán pruebas de presión y de caudal:

##### 5.5.5.1. Pruebas de Presión

La empresa instaladora realizará una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que **la purga ha sido completa** y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- a) Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988

b) Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar. y las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

#### 5.5.5.2. Pruebas de caudales

1. Se comprobará el caudal unitario de cada uno de los grifos con la red de agua caliente cerrada.
2. Se comprobará el caudal unitario de cada uno de los grifos con la red de agua fría cerrada.
3. Se abrirán todos los grifos más alejados y necesarios hasta alcanzar el caudal nominal. Primero con la red de agua fría y después con la red de agua caliente.

#### 5.5.6. Sistemas de control y regulación de la presión

##### 5.5.6.1. Presiones Admisibles

De acuerdo con lo que indica en el artículo 2.1.3 de la HS4 del CTE las presiones admisibles en los grifos más desfavorables serán las siguientes:

- Presión mínima: 2 kg/cm<sup>2</sup>
- Presión máxima: 5 kg/cm<sup>2</sup>.

Suponiendo que la pérdida de carga desde la red hasta el grifo más desfavorable sea de 1 kg/cm<sup>2</sup> y que la altura de elevación, en este caso, es nula, la presión necesaria para vencer estas pérdidas debe de ser la siguiente:

	Kg/cm <sup>2</sup>
Presión residual mínima	2
Altura de elevación	0
Pérdidas de carga	1
<b>Suman</b>	<b>3</b>

Al ser esta presión inferior a la mínima de la red (4,5 kg/cm<sup>2</sup>), el suministro podría ser derivado de la red sin necesidad del equipo de bombeo.

#### 5.5.7. Sistemas de tratamiento de agua

No se ha previsto ningún tipo de tratamiento del agua.

### 6. AGUA CALIENTE

#### 6.1. Consumos

Se prevé un consumo instantáneo similar al de agua fría

#### 6.2. Producción

Dado que sólo se utilizará el servicio de ACS en la cocina y en los aseos, la producción se realiza mediante termos de zona, garantizando la ausencia de legionela.

#### 6.3. Energía Solar

No se ha previsto instalación alguna ya que el Monasterio de Leyre es un edificio protegido.

### 7. REDES DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES

#### 7.1. Dimensionado

El caudal máximo de vertido se ha calculado en función de los aparatos sanitarios instalados, e indicados en las **Tablas 4.1. a 4.12.**

Toda la red **dispondrá de cierres hidráulicos** mediante sifones, con una altura de los cierres hidráulicos de al menos de 50 mm, llevará pendientes y diámetros adecuados y las tuberías de ventilación irán hasta la cubierta del edificio.

## 7.2. Trazado

Se disponen bajantes de recogida que acometen al colector interior enterrado hasta la arqueta exterior del edificio.

## 7.3. Separador de grasas

La cocina contará con una arqueta separadora de grasas desde la que se verterá a la red.

## 7.4. Vertido aguas fecales

**Desde las arquetas de arranque**, situadas en los límites de la propiedad, se realiza el vertido hasta un pozo de decantación. Los lixiviados se dirigen hasta una estación de bombeo que los vierte al colector general del Monasterio.

## 7.5. Pequeña Evacuación

De acuerdo con lo indicado en el apartado 3.3.1.2., la conexión de los inodoros se realizará directamente a las bajantes, lo mismo que las conexiones de los sifones individuales o botes sifónicos. Los diámetros mínimos considerados han sido los indicados en la **Tabla 4.1**.

## 7.6. Pruebas

Al acabar el montaje se realizarán las pruebas indicadas en el punto 5.6. Capítulo HS5 del C.T.E., cuyo resumen es el siguiente:

- Pruebas de funcionamiento de los sifones.
- Pruebas de presión con agua a una presión máxima de 1 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Paneles con aire.
- Pruebas con humos.

## 8. RED DE AGUAS PLUVIALES

Se recogerá mediante bajantes de cobre hasta el colector proyectado en el exterior.

## 9. RIEGO

La urbanización interior de la promoción cuenta con una zona ajardinada a la que se le dotará de riego automático con aspersores y difusores de acuerdo con la ubicación de las distintas variedades.

## 10. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD

El presente proyecto redactado por el técnico que suscribe cumplirá lo reflejado en **el Estudio de seguridad y salud** redactado por la arquitecta técnica **Miriam Larumbe Vinuesa**.

Igualmente, se cumplirá lo reflejado en el pliego de condiciones generales redactado por los arquitectos del proyecto general de la obra: **Javier Sancho Domingo y Aitor Ramírez Rico**.

## 11. CONCLUSIÓN

Quedamos a disposición de los organismos competentes para aclarar las dudas que pueda plantearse.

Pamplona, diciembre de 2019



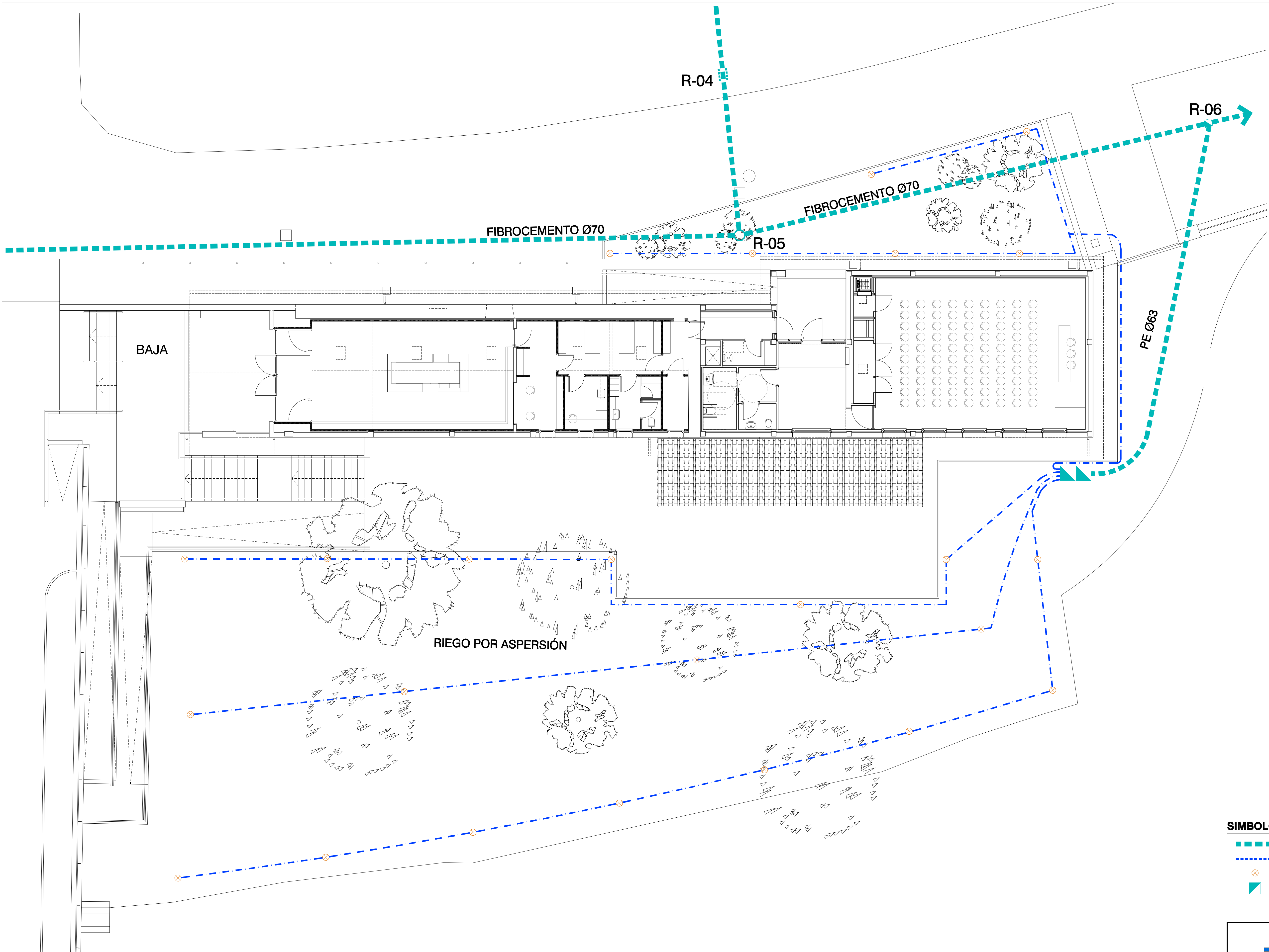
Fdo.: Borja Fuentes Castellano  
Ingeniero técnico industrial

# **PLANOS**

**Documento 2**





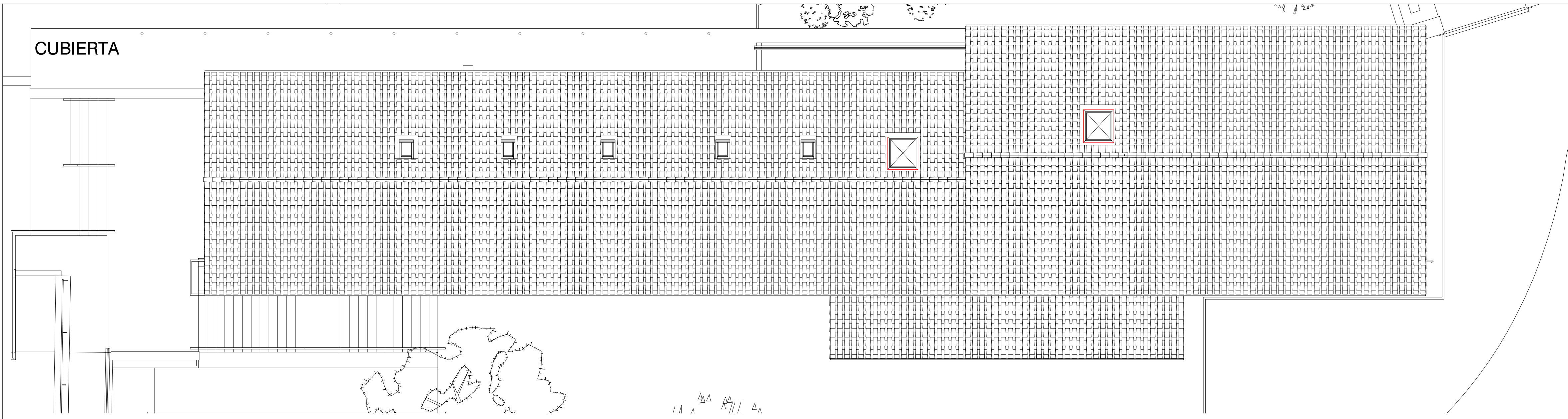


**SIMBOLOGÍA**

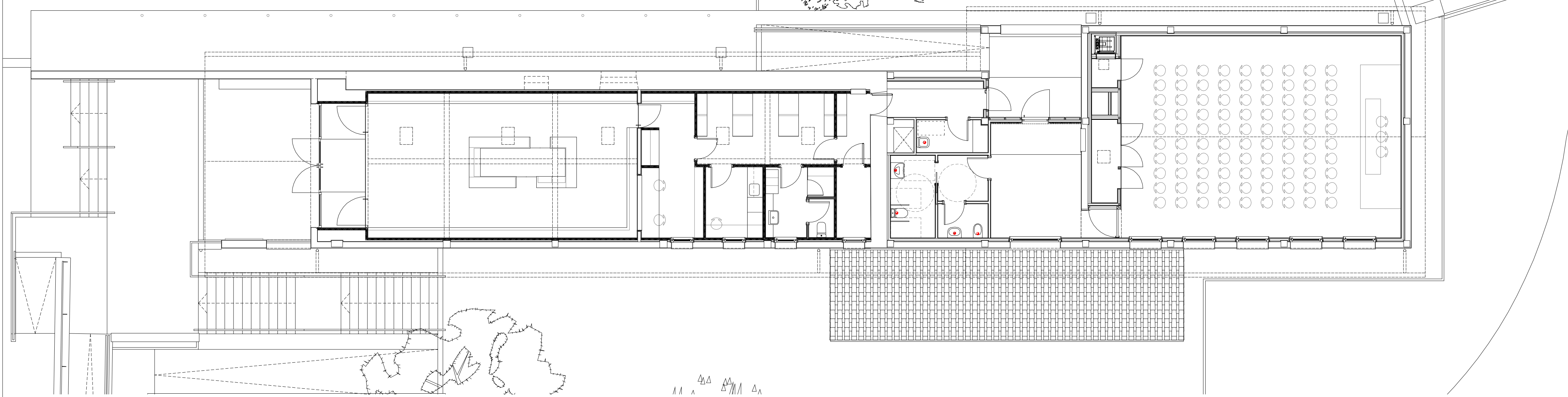
- - - - - RED GENERAL DE RIEGO (Existente)
- - - - - TUBERÍA PARA RED DE ASPERSORES Y DIFUSORES PE Ø25
- ⊗ ASPERSOR EMERGENTE
- ▣ ARQUETA DE REGISTRO

	<b>INSTALACIÓN DE FONTANERÍA RIEGO</b>		Plano N°: <b>FO.02</b>
	Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE		Ref: 19150 CAD: 19150 FS
---	Conforme por la Propiedad:	Diseñado: Dibujado: Rafael Solchaga	Fecha: diciembre 2019 Escalas: (En A1) 1:100 (En A3)
---	El adjudicatario:	El ingeniero técnico industrial: 	B. Fuentes
Cipriano Olaso, 6-bajo . 31.004 . Pamplona . Tel: 948 199 400 . e-mail: bfuentes@itursa.com			

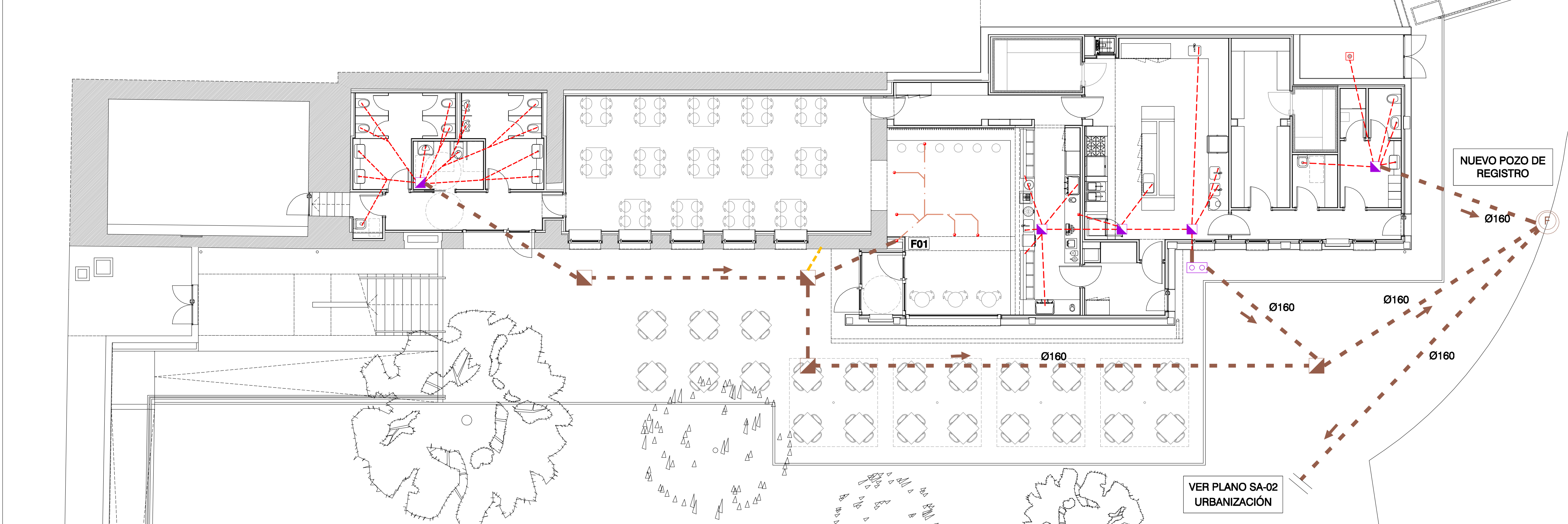
CUBIERTA



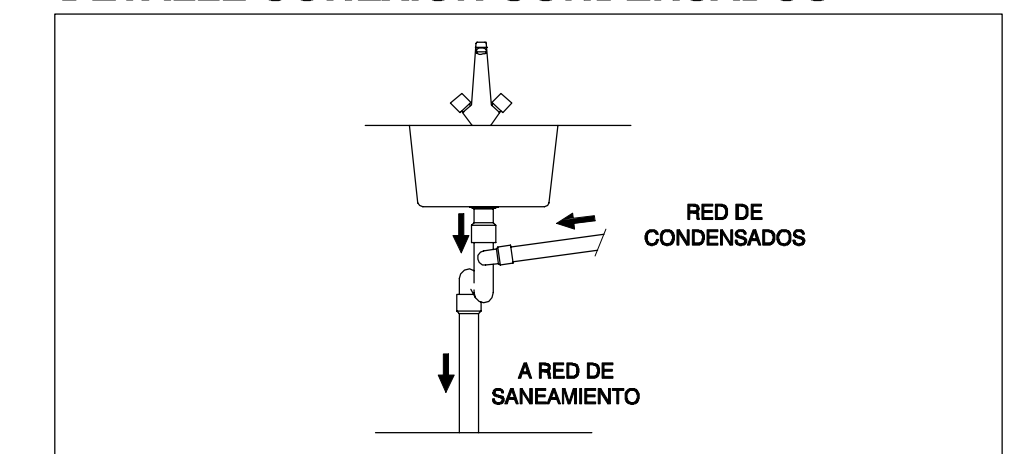
PLANTA SUPERIOR



PLANTA INFERIOR



**DETALLE CONEXIÓN CONDENSADOS**



**NOTA**

PLANO DE INSTALACIONES, NO VÁLIDO PARA REALIZAR REPLANTEOS DE OBRA CIVIL.

**ACOMETIDA A APARATOS**

APARATO	SANEAMIENTO (mm)
LAVABO	Ø32
INODORO	Ø110
VERTEDERO	Ø110
LAVAPLATOS	Ø40
FREGADERO	Ø32

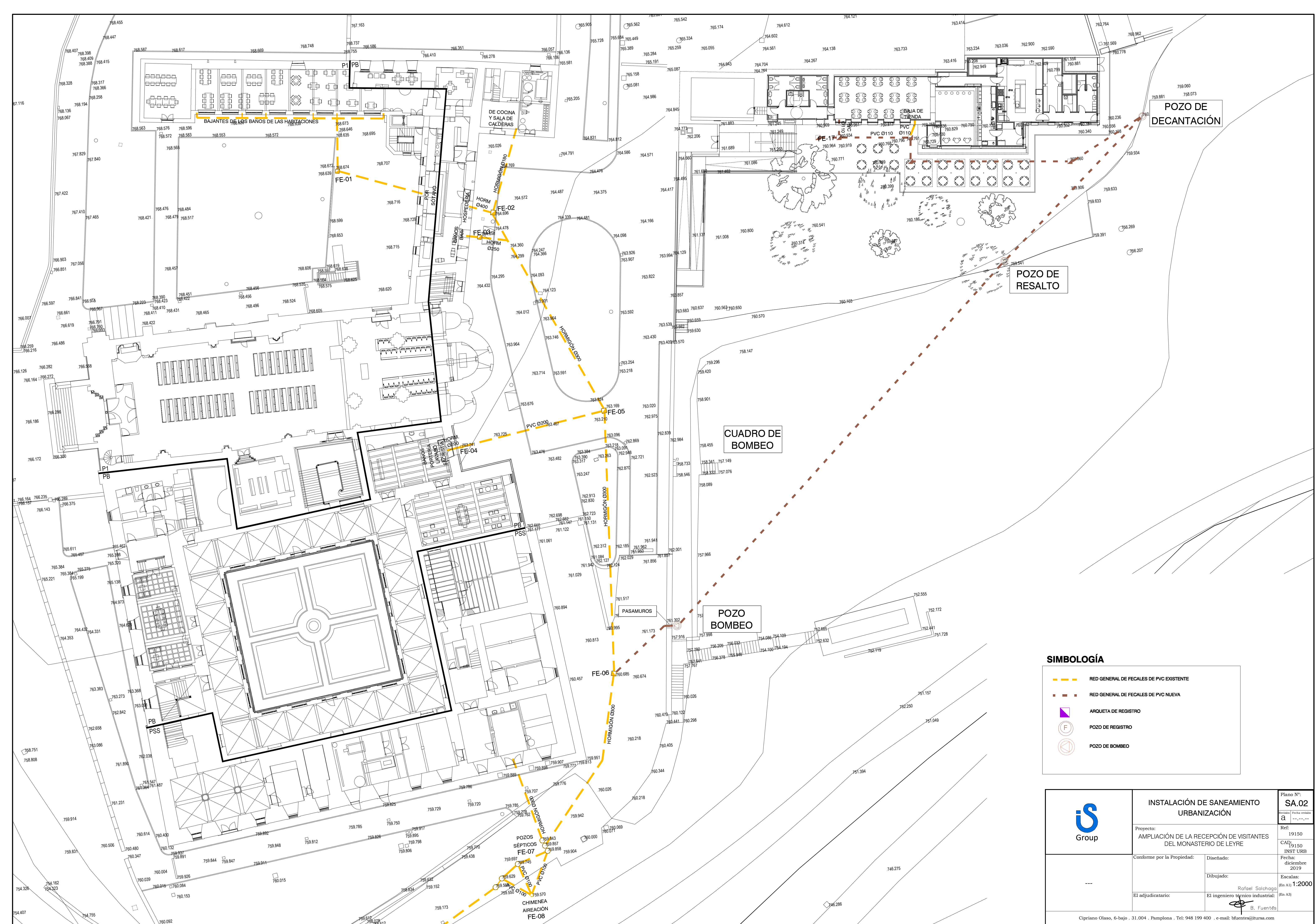
**SIMBOLOGÍA**

- BAJANTE DE FECALES Nº 1 Ø 110 CON VENTILACIÓN Ø 63
- RED GENERAL DE FECALES DE PVC EXISTENTE
- NUEVA RED GENERAL DE FECALES DE PVC
- RED INTERIOR DE FECALES DE PVC POR SUELO
- RED INTERIOR DE FECALES DE PVC POR TECHO
- ARQUETA DE 40x40 CON TAPA ESTANCA
- ARQUETA DE 60x60
- ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS
- SUMIDERO SINFÓNICO
- POZO DE REGISTRO

NUEVO POZO DE REGISTRO

VER PLANO SA-02 URBANIZACIÓN

	<b>INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</b>		Plano Nº: <b>SA.01</b>
	Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE		Fecha revisión: a
Conforme por la Propiedad:		Diseñado:	Ref: 19150
El adjudicatario:		Dibujado:	CAD: 19150 FS
		Rafael Solchaga	Fecha: diciembre 2019
		B. Fuentes	Escalas: (En A1) 1:100 (En A3)
Cipriano Olaso, 6-bajo . 31.004 . Pamplona . Tel: 948 199 400 . e-mail: bfuentes@itursa.com			



**SIMBOLOGÍA**

	RED GENERAL DE FECALES DE PVC EXISTENTE
	RED GENERAL DE FECALES DE PVC NUEVA
	ARQUETA DE REGISTRO
	POZO DE REGISTRO
	POZO DE BOMBEO

	<b>INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO URBANIZACIÓN</b>		Plano N°: <b>SA.02</b>
	Proyecto: <b>AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</b>		Ref: 19150 CAT: 19150 INST URB
Conforme por la Propiedad:	Diseñado:	Fecha: diciembre 2019	
El adjudicatario:	Rafael Colchaga El ingeniero técnico industrial:	Escalas: (En A3) <b>1:2000</b> (En A4)	
		B. Fuentes	
<small>Cipriano Olaso, 6-bajo . 31.004 . Pamplona . Tel: 948 199 400 . e-mail: bfuentes@itursa.com</small>			

# **PRESUPUESTO**

**Documento 3**



# AMPLIACIÓN DE RECEPCIÓN DE VISITANTES M<sup>o</sup> LEYRE

## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S M S M S M

d r d 1

### CAPÍTULO 1. FONTANERÍA

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
1.01	ARQUETA DE PASO (ARP001) Arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 64x48 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 50x34 cm y llave de paso de compuerta de latón fundido, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.	1,00	126,80	<b>126,80</b>
1.02	TUBERÍAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (FTO020) **Tubería de polietileno, incluyendo parte proporcional de uniones y accesorios. Marca ..... SAYPLEN o equivalente			
1	m Densidad ..... BAJA Diámetro ..... 32 mm Presión ..... 6 kg/cm2 (FTO02003)	22,00	1,59	<b>34,98</b>
1.03	TUBERÍAS DE POLIETILENO RETICULADO (FTO030) **Tubería de polietileno reticulado fabricado según norma UNE 53381, serie 5 (60°C a 6 bar de servicio) incluyendo parte proporcional de soportes cada 50 cm, accesorios de unión de latón, pequeño material, montaje y pruebas de presión a 20 kg/cm2.			
1	m Diámetro.....16.2/20 (FTO03004)	34,00	6,63	<b>225,42</b>
1	m Diámetro.....20,4 / 25 (FTO03005)	70,00	10,08	<b>705,60</b>
1.04	DERIVACIONES CON POLIETILENO RETICULADO (FTU031) **Derivación, empotrada, desde red hasta punto de consumo, realizada con tuberías PER, protegida con tubo de PVC corrugado.			
1	Ud Diámetro ..... 12,2/16 mm (FTU03101)	31,00	15,26	<b>473,06</b>
1.05	COQUILLA SH ARMAFLEX E=18 MM (FIQ031) **Aislamiento de tuberías con coquilla de estructura celular estanca. Marca ..... ARMSTRONG Modelo ..... SH ARMAFLEX Espesor (mm) ..... 18			
1	m Diámetro ..... 15 mm (FIQ03102)	34,00	3,52	<b>119,68</b>
1	m Diámetro ..... 18 mm (FIQ03103)	70,00	3,83	<b>268,10</b>
1.06	GRIFERIA DE CORTE EN APARATO, NILL (FAG050) **Grifería de corte y tubo de cobre cromado en la base del aparato, instalada. Marca ..... NILL			
1	Ud Tipo ..... LARGA Diámetro ..... 3/8" (FAG05001)	31,00	6,76	<b>209,56</b>
1.07	VALVULERÍA BRONCE PARA AGUA, BOLA GIACOM (FVA010) Valvulería de bronce. Marca ..... GIACOMINI o similar Presión (kg/cm2) .... 10			



## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S S M S M S M

d r d 1

### CAPÍTULO 2. SANEAMIENTO

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
2.01	PEQUEÑA EVACUACION:DERIVACIONES (FSD010) Derivación, realizada con tubería de PVC. Incluso p.p. de todo tipo de accesorios y soportes.			
1	Ud Tipo ..... APARATO-bajante (FSD01001)	17,00	20,49	<b>348,33</b>
	Ud Tipo ..... INODORO-BAJANTE (FSD01004)	10,00	41,31	<b>413,10</b>
2.02	TUBERÍAS SANEAMIENTO (FTP031) Tubería de PVC, del diámetro que se indique en cada caso, incluso empipas, piezas especiales, dilatadores, piezas en Y y en T para registro, tapas de registro, entronques con arquetas, y (en su caso) abrazaderas y elementos metálicos pasantes por encima del forjado, a la contra del sentido longitudinal de las viguetas para suspensión del tubo; colocada, completa. Marca ..... TERRAIN o similar			
1	m Diámetro ..... 50 mm (FTP03103)	15,00	5,81	<b>87,15</b>
	m Diámetro ..... 110 mm (FTP03105)	42,00	11,46	<b>481,32</b>
	m Diámetro ..... 160 mm (FTP03107)	75,00	17,91	<b>1.343,25</b>
2.03	TUBERÍAS ALCANTARILLADO PVC GRIS (FTP040) ml de tubería de P.V.C. duro, serie Gris. Fabricados según normas U.N.E. . Uniones con junta "Z". Incluso p.p. de uniones y accesorios. Marca ..... GLASSIDUR o similar			
1	m Diámetro exterior ... 160 mm (FTP04003) Diámetro interior ... 152,2 mm	130,00	17,86	<b>2.321,80</b>
2.04	ARQUETA REGISTRABLE (CSR010) **Arqueta registrable, prefabricada o construida "in situ", de medidas interiores según se indica, profundidad variable, media 100 cm; con solera y paredes de hormigón HA-20/B/20/Ila de 20 cm de espesor, vibrado e impermeabilizado en masa con Plastocre-N dosificado al 5/1000 del peso de cemento. El precio de la partida INCLUYE también: los encofrados necesarios (el interior liso); acoplamiento y recibido de los pasatubos de tres tuberías (la conducción principal es pasante), formación de banquetas y pendientes de solera; repaso de superficies interiores, enlucido y bruñido de medias cañas; cerco y tapa de fundición nodular con resistencia 400 kN según normas DIN 19.580, UNE 41.387 y EN 124; recibido de cerco con 4 anclajes "Spit-Rock" M12 y mortero M-160/a. Se prestará especial atención a la alineación de la arqueta y de su tapa ortogonalmente a los ejes de la edificación. Se incluye la excavación, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, relleno compactado de tierras en fondo y trasdos de arqueta, todo ello según especificaciones de proyecto y NTE-ISS y EHE Se RECHAZARÁN aquellas arquetas que presenten una tolerancia de posicionado superior a 3 cm tanto en el cuerpo de la arqueta como en su tapa o si la diferencia entre las distancias de las esquinas de la tapa a un eje de la edificación es superior a 3 cm. Se MEDIRÁ por unidad de arqueta totalmente terminada y aceptada por la Dirección Facultativa.			

## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S S M S M

d r d 1

	Ud	**Arqueta registrable de medidas interiores 60x60 cm con tapa y marco de fundición, según notas previas.	(CSR01002)	2,00	367,40	<b>734,80</b>
2.05		ARQUETA INTERIOR REGISTRABLE TAPA ALUMINIO	(CSR020)			
		Arqueta de registro de medidas interiores y profundidad variable, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor recibida con mortero de cemento 1:6, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento 1:3 resistente a los sulfatos, ángulos redondeados, incluso solera de hormigón en masa [HM-25/p/20/IIa/IIIa/Qa/H] de 10 cm. de espesor, cemento CEM III/B 32,5 mas 5 cm. en formación de pendientes así como formación de 1/2 tubo en fondo de arqueta, y tapa de fundición de aluminio rellenable marca MACO incluso conexión de tubos de entrada y salida. Se incluye la excavación, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, relleno compactado de tierras en fondo y trasdos de arqueta, todo ello según especificaciones de proyecto y NTE-ISS y EHE.				
1	Ud	Dimensiones 40x40 cm. de medidas interiores, incluso tapa rellenable, estanca para fecales, según notas previas.	(CSR02001)	8,00	290,74	<b>2.325,92</b>
2.06		POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO	(CSP010)			
		**Pozo de registro prefabricado de los diámetros y espesores que se indican a continuación, de hormigón armado, homologado por SCPSA, a base de: cuerpo cilíndrico de altura variable (30, 60 y 90 cm); unión entre sí mediante junta de goma Forsheda F-114; base armada también prefabricada y asentada sobre lecho de hormigón de limpieza HM-15/B/20/IIa con huecos necesarios para paso y entronque de tuberías y acometidas; juntas de goma en estos entronques y sellado hasta lograr la total estanquidad; recorte de tubos sobrantes, formación de bancadas, etc. Módulo de coronación troncocónico con fijación igual al resto de módulos cilíndricos. La orientación del módulo troncocónico será la indicada expresamente por la Dirección Facultativa. Se RECHAZARÁN los pozos que no resulten estancos una vez realizadas las pruebas homologadas por SCPSA y aquellos cuyas bases retengan líquidos o sólidos. También se rechazarán aquellos pozos con una desviación de posicionamiento superior a 3 cm en planta y a 1 cm en cota. Se MEDIRÁ por unidad de cada elemento completamente terminado y aceptado por la Dirección Facultativa.				
1	Ud	**Base de pozo de registro, de Ø 100 cm, espesor e=12 cm, altura h=100 cm, según notas previas.	(CSP01001)	2,00	281,20	<b>562,40</b>
	Ud	**Módulo liso, para tapa, de Ø 100 cm, según notas previas.	(CSP01002)	2,00	131,92	<b>263,84</b>
	m	Módulo cilíndrico de pozo de registro, de Ø 100 cm, según notas previas.	(OC156002)	6,00	134,04	<b>804,24</b>
	Ud	Módulo troncocónico de pozo de registro, de Ø 100 cm, espesor e=12, altura h=60 cm, según notas previas.	(OC156003)	2,00	125,56	<b>251,12</b>
2.07	Ud	MARCO Y TAPA HF REF Ø 63, 112	(ESPR01)	2,00	100,96	<b>201,92</b>
		Ud. de MARCO con anillo cónico y asiento torneado y TAPA fuerte reforzada, de hierro fundido, de ø 635 mm y 112 kg de peso, recibidos de hormigón H-150.				



## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S S M S M S M

d r d 1

### CAPÍTULO 3. SANITARIOS Y GRIFERÍAS

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
3.01	INODORO ADAPTADO (INCO01) Inodoro para aseos adaptados, con fijaciones y accesorios, incluye asiento y tapa, instalado y funcionando. Marca .....ROCA			
1	elemento.....inodoro, cisterna, asiento y tapa modelo.....Access tanque bajo referencia.....A801230004 / A342237000 / A341231000 (INCO0101)	1,00	220,60	<b>220,60</b>
	elemento.....inodoro, cisterna, asiento y tapa modelo.....Access suspendido salida horizontal referencia.....A346237000 / A801232004 (INCO0102)	1,00	205,60	<b>205,60</b>
3.02	INODORO COMPLETO (INCO02) Inodoro completo con taza cisterna, tapa y asiento, con fijaciones y accesorios, instalado y funcionando. Marca .....ROCA			
1	elemento.....inodoro, cisterna, asiento y tapa modelo.....Meridian suspendido salida horizontal referencia.....A346247000 / A8012A2004 (INCO0201)	7,00	388,52	<b>2.719,64</b>
	elemento.....inodoro, asiento y tapa modelo.....Meridian compacto tanque alto referencia.....A347247000 / A8012A2004 (INCO0202)	1,00	388,52	<b>388,52</b>
3.03	BASTIDOR PARA INODORO SUSPENDIDO (BAS001) Bastidor para inodoro suspendido incluidos fijación, y pequeño material. Instalado y funcionando. Marca .....ROCA			
1	elemento.....bastidor+fluxor In Wall duplo referencia.....A890092100 (BAS00101)	1,00	419,00	<b>419,00</b>
	elemento.....bastidor+cisterna+pulsador PL3 dual referencia.....A890090700+890097004 (BAS00102)	7,00	376,90	<b>2.638,30</b>
3.04	LAVABO MURAL (LAV001) Lavabo completo, con fijaciones y accesorios, instalado y funcionando. Marca .....ROCA			
1	elemento.....lavabo modelo.....Meridian 550x460x150 referencia.....A325243000 (LAV00101)	2,00	62,80	<b>125,60</b>
3.05	LAVABO ADAPTADO (LAV002) Lavabo suspendido para aseos adaptados, con fijaciones y accesorios, instalado y funcionando. Marca .....ROCA			
1	elemento.....lavabo modelo.....Access referencia.....A327230000 (LAV00201)	2,00	73,54	<b>147,08</b>

## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S M S M S M

d r d 1

3.06	LAVABO SEMIEMPOTRADO Lavabo completo, con fijaciones y accesorios, instalado y funcionando. Marca .....ROCA	(LAV003)			
1	elemento.....lavabo modelo.....Senso Square referencia.....A32751S000	(LAV00301)	5,00	92,80	<b>464,00</b>
3.07	VERTEDERO Vertedero completo, con fijaciones y accesorios, instalado y funcionando. Marca .....IDEAL STANDARD	(FAS010)			
1	Ud Modelo .....Brenta Ref.....J3773+TT0257919	(FAS01064)	3,00	162,80	<b>488,40</b>
3.08	URINARIO Urinario completo, con fijaciones y accesorios, instalado y funcionando. Marca .....ROCA Modelo.....EURET Ref.....A35945H000	(URI001)	2,00	182,30	<b>364,60</b>
3.09	FLUXOR URINARIO Fluxor para urinario totalmente instalado, Marca ..... ROCA Modelo .....AVANT rEF.....A5A9079C00	(FLU001)	2,00	142,60	<b>285,20</b>
3.10	SIFÓN BOTELLA Sifón tipo botella Ø32 para lavabo construido en ABS, cromado, totalmente colocado, incluso accesorios. Marca.....GEREBIT Referencia.....151 034 21.1	(SIF001)	9,00	40,65	<b>365,85</b>
3.11	GRIFERIA ROCA "TARGA" Aparato de grifería, totalmente instalado, Marca ..... ROCA Modelo .....TARGA	(GRI001)			
1	elemento.....mezclador lavabo referencia.....A5A 3060 C00	(GRI00101)	4,00	125,08	<b>500,32</b>
	elemento.....manecilla gerontológica referencia.....52 5010 3000	(GRI00105)	2,00	28,48	<b>56,96</b>
3.12	GRIFERÍAS ROCA ** Aparato de grifería, totalmente instalado, Marca ..... ROCA o equivalente	(FAG010)			
1	Ud Aparato ..... LLAVE DE PASO RECTO 3/4" Modelo ..... COSMIA Referencia ..... 26158829	(FAG01045)	6,00	24,11	<b>144,66</b>

## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S M S M S M

d r d 1

3.13	TERMO GREENHEISS FIVE 140L VERTICAL SE ERP 16 (TEL002)	1,00	426,67	<b>426,67</b>
	<p>Suministro e instalación de termo eléctrico para generación de ACS Greenheiss modelo FIVE 140L VERTICAL, construido en acero vitrificado mediante el método flow-coating según norma DIN 4753 de 140 litros de capacidad. Con aislamiento térmico para reducir la pérdida de calor. Protección catódica con ánodo de magnesio anticorrosión. Resistencia de cobre blindada en manguito de 1 1/4" de 2 Kw. Termostato de regulación y seguridad de varilla con selector externo. Temperatura máxima de trabajo 75 °C. Presión máxima de trabajo 8 bar. Tiempo de calentamiento para un salto térmico de 50°C de 275 min. Montaje mural suspendido para colocación vertical. Diámetro exterior: 530 mm. Altura: 1105 mm. Conexión hidráulica 1/2". Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.</p>			
3.14	TERMO GREENHEISS FIVE 30L VERTICAL SE ERP 16 (TEL001)	2,00	185,65	<b>371,30</b>
	<p>Suministro e instalación de termo eléctrico para generación de ACS Greenheiss modelo FIVE 30L VERTICAL, construido en acero vitrificado mediante el método flow-coating según norma DIN 4753 de 30 litros de capacidad. Con aislamiento térmico para reducir la pérdida de calor. Protección catódica con ánodo de magnesio anticorrosión. Resistencia de 1500 W. Termostato de regulación y seguridad de varilla con selector externo. Temperatura máxima de trabajo 75 °C. Presión máxima de trabajo 7-5 bar. Tiempo de calentamiento para un salto térmico de 50°C de 69 min. Montaje mural suspendido para colocación vertical. Diámetro exterior: 340 mm. Altura: 594 mm. Peso: 13-5 kg. Conexión hidráulica 1/2". Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.</p>			
3.15	GRIFERÍA TEMPORIZADA PRESTO LAVABO (PRE001)	5,00	178,60	<b>893,00</b>
	<p>Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, serie Presto XT-LM, modelo PN 26032 "PRESTO IBÉRICA", para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 15 segundos, caudal de 6 l/min; incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso.</p>			

## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S M S M

d r d 1

3.16	SEPARADOR DE GRASAS 50L	(SEP001)	1,00	365,10	<b>365,10</b>
------	-------------------------	----------	------	--------	---------------

Suministro e instalación de separador de grasas para fregaderos con pared deflectora  
 Marca.....Ecodena o equivalente  
 - Dimensiones: 40x40x32 cm. (interior)  
 - Fabricación según normas UNE-EN, DIN 4040.  
 - Fabricado en vitroresina de alta resistencia mecánica y química.  
 - Pintura exterior de gel coat neopentílico.  
 - Interior liso para facilitar las operaciones de limpieza y mantenimiento.  
 - Junta de neopreno antiácido para evitar salida de olores.  
 - Sistema sifónico de salida para evitar fugas.  
 - Pared interna para retención de sólidos y grasas.  
 - Válvula inferior para vaciado total y limpieza.  
 - Tubería de entrada superior o lateral con sistema de retención de olores.  
 - Tapa abatible para inspecciones y limpieza con cierre de seguridad.  
 - Tornillos, arandelas y tuercas de cierre de seguridad en acero Inox AISI 304L.

TOTAL CAPÍTULO 3 : SANITARIOS Y GRIFERÍAS	11.590,40
---	-----------

## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S M S M S M

d r d 1

### CAPÍTULO 4. RIEGO

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
4.01	m3 ZANJAS LINEALES PARA RIEGO (EMZE09) Excavación de tierras en Zanjas Lineales para el resto de las instalaciones, realizada con medios mecánicos y refinos manuales. Incluye la p.p. de excesos, desprendimientos, agotamientos, compresores, máquinas, herramientas y medios auxiliares, no contemplados en otras partidas y/o mediciones del proyecto, así como la carga y el Transporte a vertedero autorizado. Medición por cubicación real de las secciones aprobadas, excavadas.	26,00	6,50	<b>169,00</b>
4.02	RELLENOS DE ZANJAS Y TRASDÓS (CML010) **Relleno de zanjas y trasdós con los materiales de aporte que se indican más adelante, en tongadas de 40 cm de espesor máximo. El precio de la partida INCLUYE también además el compactado y retacado, la colocación de la cinta de señalización de la instalación existente y el rasanteo de la superficie dejándolo a las cotas prefijadas. Los materiales a emplear deben de ser previamente aceptados por la Dirección Facultativa y se realizarán los ensayos y pruebas que ésta considere oportunos. SE RECHAZARÁN aquellas tongadas que no superen los ensayos de compactación descritos. SE MEDIRÁ por cubicación en m3 de la sección teórica de las zanjas de proyecto, adecuándose a las indicaciones de la Dirección Facultativa, deduciendo otros materiales y el volumen de la tubería.			
1	m3 **RELLENO ORDINARIO de zonas de parque y áreas libres (no calzadas), realizado con zahorras, y extendido en tongadas que permitan obtener una compactación similar a la del terreno natural colindante. Sólo será de utilización esta partida en caso de aprobación u orden expresa de la Dirección Facultativa. El precio absorberá también la sobre-altura necesaria en su caso por posibles asentamientos no controlados. Se medirá según sección teórica y deduciendo el volumen ocupado por tuberías, arquetas y pozos. (CML01028)	26,00	1,74	<b>45,24</b>
4.03	Ud BOCA DE RIEGO, MOD COPA (FJB011) Boca de riego, modelo COPA de DN=50 mm; conectada a tubería de distribución mediante tramo de tubería de polietileno BD; PN 10 Kg/cm2 ø 63 con una longitud media de 2 m; la unión de esta tubería con la boca de riego se realizará mediante unión de valona y bridas; la boca de riego irá sujeta mediante asiento y refuerzo perimetral de hormigón H-175; En el precio se incluye la boca de riego con su tapa y arqueta y refuerzo de hormigón. Terminada y montada.	1,00	126,03	<b>126,03</b>
4.04	TUBERÍAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (FTO020) **Tubería de polietileno, incluyendo parte proporcional de uniones y accesorios. Marca ..... SAYPLEN o equivalente			

## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP	P	S	M	S	M	d	r	d	1
	m	Densidad ..... BAJA	(FT002002)	350,00	1,12	<b>392,00</b>			
		Diámetro ..... 25 mm							
		Presión ..... 6 kg/cm2							
	m	Densidad ..... BAJA	(FT002005)	60,00	4,37	<b>262,20</b>			
		Diámetro ..... 50 mm							
		Presión ..... 6 kg/cm2							
4.05		ASPERSORES	(FJA010)						
		**Aspersor emergente. Incluso discos, boquillas, soportes y anclajes. Instalado y comprobado							
		Marca ..... TORO o equivalente							
1	Ud	Modelo..... 700	(FJA01002)	18,00	29,09	<b>523,62</b>			
		Emergencia (mm) .... 79							
		Presión trabajo .... 2 a 3.5 Kg/h							
4.06	Ud	ELECTROVÁLVULAS	(FJV010)	5,00	70,20	<b>351,00</b>			
		Unidad de instalación de electro-válvula con regulación de caudal y presión, marca TORO construida en CYCOLAC con anillos de refuerzo en acero inoxidable, de 1" de diámetro, con regulador de presión , incluso accesorios y material diverso, y mano de obra de instalación, regulación y pruebas. La partida incluye la p.p. de kits de montaje en cada arqueta para el nº de electroválvulas de cada zona.							
4.07		CONTROL RIEGO	(FJO010)	1,00	210,80	<b>210,80</b>			
		Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en exterior en armario estanco con llave. Incluso programación. Totalmente montado y conexionado. Instalado, señalizado y comprobado							
		Marca ..... TORO o equivalente							
4.08		CABLE DE COBRE CERO HALOGENOS 0,6/1 KV	(ECC010)						
		Cable de cobre según normas UNE, con 0'6/1 kV incluso accesorios de conexión, fijación y señalización. Instalado.							
		Marca ..... PIRELLI							
		Modelo ..... AFUMEX 0,6/1 RVK							
1	m	Sección mm2 ..... 3x2,5	(ECC01052)	150,00	1,70	<b>255,00</b>			

## FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

MP P S S M S M

d r d 1

4.09	<p>ARQUETA DE RIEGO <span style="float: right;">(OC7970)</span></p> <p>Arqueta para la instalación de electroválvulas de riego , formada por: excavación, pequeño cimiento de paramentos, 15 cm de grava, levante de 1/2 asta de ladrillo macizo de 80x80 de medidas interiores en planta y altura interior libre de 50 cm; Tres pasatubos de DN110 de PVC en dos de sus ladosopuestos, incluso marco y tapa de fundición nodular AKSESS 800, de 80x80 con la inscripción "RIEGO".</p> <p>Se colocará de tal modo que la profundidad máxima del fondo de la arqueta con respecto a la cota definitiva de la tapa no sea superior a 50 cm o la que indiquen los planos.</p> <p>Se RECHAZARÁN aquellas arquetas que presenten una tolerancia de posicionado superior a 5 cm tanto en el cuerpo de la arqueta como en su tapa o si la diferencia entre las distancias de las esquinas de la tapa a un eje de la edificación es superior a 3 cm.</p> <p>Se MEDIRÁ por unidad de arqueta completamente terminada y aceptada por la Dirección Facultativa.</p>	2,00	160,00	<b>320,00</b>
4.10	<p>TUBERÍA DE GOTEO <span style="float: right;">(TUR001)</span></p> <p>Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm</p>	375,00	1,60	<b>600,00</b>
4.11	<p>BOMBA PARA RIEGO <span style="float: right;">(BOM001)</span></p> <p>Bomba centrífuga autoaspirante monobloc para instalación en seco transportable y estacionaria, no inundable incluso cable de alimentación, control y accesorios. Instalada, incluso pruebas.</p> <p>Marca.....Wilo Modelo.....GPC-L305</p>	1,00	743,00	<b>743,00</b>

**TOTAL CAPÍTULO 4 : RIEGO 3.997,89**

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	FONTANERÍA	<b>2.261,68</b>
CAPÍTULO 2	SANEAMIENTO	<b>16.601,31</b>
CAPÍTULO 3	SANITARIOS Y GRIFERÍAS	<b>11.590,40</b>
CAPÍTULO 4	RIEGO	<b>3.997,89</b>

**TOTAL Presupuesto Ejec. Material**

**34.451,28 €**

Pamplona, diciembre de 2019

el ingeniero técnico industrial



Fdo. Borja Fuentes Castellano



---

# **Ampliación de la recepción de visitantes en el Monasterio de Leyre: GAS PROPANO**

---



**Borja Fuentes Castellano**  
Ingeniero técnico industrial  
Cipriano Olaso, 6 bajo. 31004 Pamplona  
Tfno: 948.199.400 .  
bfuentes@itursa.com



# **MEMORIA**

**Documento 1**



## MEMORIA DE GAS NATURAL

---

### ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	2
1.1. Promotor	2
1.2. Propiedad	2
1.3. Autores del proyecto	2
2. LEGISLACIÓN	2
3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	3
3.1. Ámbito de actuación	3
3.2. Distribución	3
3.3. Superficies	4
4. APARATOS CONSUMIDORES DE GAS	4
5. INSTALACIÓN DE GAS	4
5.1. Suministro	5
5.2. Regulación de presión	5
5.3. Clasificación de la Instalación	5
5.4. Caudales de gas	6
6. CONTADORES	6
7. REDES DE TUBERÍAS INTERIORES	6
7.1. Diseño y cálculo de las redes de tuberías	6
7.2. Derivación individual	7
8. INSTALACIÓN INTERIOR	7
8.1. Instalación de aparatos de consumo	7
8.2. Llaves de corte	7
8.3. Entrada de aire de combustión y evacuación de gases	8
9. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD	8
10. CONCLUSIÓN	8



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El Monasterio de Leyre dispone de un edificio de recepción de visitantes que se proyecta ampliar con una sala de usos múltiples, aseos y bar.

Es objeto de este proyecto definir las características técnicas y económicas de **la instalación de gas propano** para el funcionamiento de la cocina industrial con la que contará el local, y poder realizar su instalación, así como su legalización ante los organismos competentes

### 1.1. Promotor

**Servicio de Patrimonio Histórico**, Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, con domicilio social en la C/ Santo Domingo nº 8, 31001 Pamplona con CIF: S 3100015 - A

### 1.2. Propiedad

El edificio objeto del proyecto es propiedad de la **Comunidad Benedictina del Monasterio de San Salvador de Leyre**.

### 1.3. Autores del proyecto

El proyecto de arquitectura ha sido redactado por:

- **Javier Sancho Domingo**, arquitecto de la Institución Príncipe de Viana
- **Aitor Ramírez Rico**, arquitecto colaborador. Arquitecto colegiado del COAVN nº 3916

## 2. LEGISLACIÓN

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Norma UNE 60670 sobre instalaciones receptores de gas, suministradas a una presión máxima de aspiración (MOF) inferior o igual a 5 Bar

### 3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

#### 3.1. Ámbito de actuación

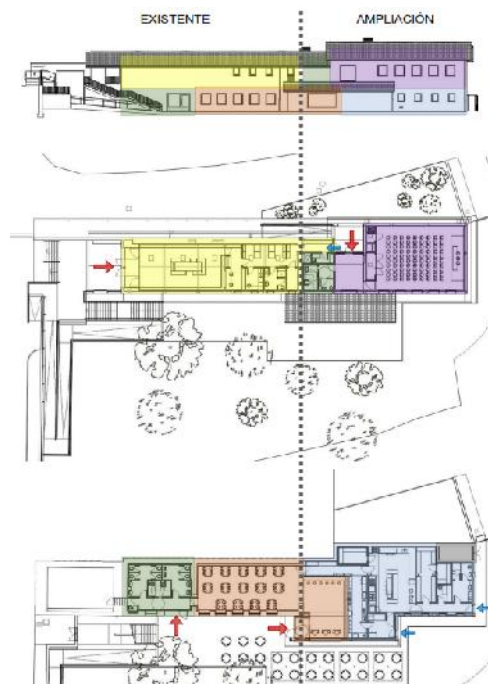
El ámbito de actuación del proyecto son los edificios adosados y aislados situados al noreste de la hospedería y al sur del aparcamiento. Se trata de dos edificios de planta rectangular y proporciones alargadas, adosados en su eje longitudinal.



#### 3.2. Distribución

La ampliación proyectada consta un nuevo edificio a construir adosado al principal, una vez demolido el edificio oriental existente. Consta de dos plantas:

- **Planta inferior:** bar-comedor con aseos y servicios de hostelería (cocina, almacenes, limpieza...)
- **Planta superior:** sala de usos múltiples, vestíbulo y aseos.



### 3.3. Superficies

PLANTA / LOCAL		Sup. (m2)
<b>PLANTA INFERIOR</b>		
<b>Zona BAR</b>		
CANCEL A ACCESO		4,01
BAR		36,70
COMEDOR		65,26
APOYO COMEDOR		11,00
BARRA 17,82 m		17,82
APOYO TERRAZA		7,85
COCINA		45,13
ALMACÉN		15,28
CÁMARA FRIGORÍFICA		6,80
CÁMARA CONGELACIÓN		3,84
CUARTO DE LIMPIEZA		3,71
VESTUARIO		10,94
DISTRIBUIDOR		7,82
SALA DE INSTALACIONES		7,07
ALMACÉN MOBILIARIO TERRAZA		17,14
<b>Zona ASEOS</b>		
ASEOS MUJERES		11,78
ASEOS HOMBRES		10,33
ASEO MOVILIDAD REDUCIDA		5,26
DISTRIBUIDOR		10,08
CUARTO DE LIMPIEZA		2,24
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>300,08</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>388,00</b>
<b>PLANTA SUPERIOR</b>		
<b>Usos múltiples</b>		
PORCHE ACCESO		12,70
ACCESO A TIENDA		6,14
CUARTO DE LIMPIEZA		3,50
VESTÍBULO		18,24
ASEOS		12,28
SALA DE USOS MÚLTIPLES 94,19 m		94,19
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>147,14</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>177,73</b>
<b>TOTAL AMPLIACIÓN</b>		
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>447,22</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>565,73</b>

### 4. APARATOS CONSUMIDORES DE GAS

Son los necesarios para el funcionamiento de la cocina industrial situada en planta baja:

- cocina de 4 fuegos 22,0 kW
- freidora 42,0 kW
- plancha 11,0 kW
- **Suma potencia 75,0 kW**

### 5. INSTALACIÓN DE GAS

El edificio cuenta actualmente con una red de propano desde su depósito de suministro de 16.000 litros.

Las características del gas que se va a utilizar son las siguientes:

- Familia Segunda según UNE 60670-2
- Toxicidad Nula
- Poder calorífico superior (kWh/kg) 12,86 – 13,97

La instalación de gas debe cumplir con los requisitos establecidos por la Norma UNE 60670.

### 5.1. Suministro

El suministro al edificio es existente y se ha realizado mediante una acometida subterránea de Polietileno, a la presión de salida del depósito de 1,75 kg/cm. hasta el colector en donde se instalará la regulación de aparato a 37 g/cm<sup>2</sup>

Las tuberías serán de acero estirado o cobre, irán sujetas a la pared o techo, pintadas y protegidas contra posibles golpes. En su paso por espacios interiores del edificio, como falsos techos **irán envainadas** dentro de un tubo de acero o cobre.

### 5.2. Regulación de presión

La presión de la red de suministro se reducirá en dos escalones:

**a) Primera reducción.**

La primera reducción se realiza en el depósito hasta los 1,75 kg/cm<sup>2</sup>

**b) Segunda reducción.**

Después del contador individual se reducirá la presión de la red interior a **37** gr/cm<sup>2</sup> = 200 mmca .

Los reductores de presión estarán contruidos de acuerdo a las Normas UNE-60.401.76, homologados por la empresa suministradora y se ajustarán para suministrar gas a la presión citada.

### 5.3. Clasificación de la Instalación

Por estar comprendida la presión entre 2 y 5 kg/cm<sup>2</sup>, la red se considera MPB (Media presión B). La red interior se considera BP (baja Presión)

## 5.4. Caudales de gas

En la hoja adjunta se realiza el cálculo de caudales en función de la potencia descrita anteriormente.

BAJA PRESIÓN <small>(fórmula lineal de Renouard (P&lt;50 mbar))</small>	Datos de cálculo							
	L	Pa	ΔP	Pb	Pmed	Pot.	Q	D
	m	mmca	máx	mmca	mmca	Mcal/h	m <sup>3</sup> /h	mm
Colector hasta freidora	8	10370	10	10360	10365	36,1	4,47	19,63
Colector hasta plancha	8	10370	10	10360	10365	9,5	1,17	11,83
Colector hasta 4 fuegos	8	10370	10	10360	10365	18,9	2,34	15,38

## 6. CONTADORES

El contador se en un armario proyectado en un nicho con un grado de accesibilidad -2 de acuerdo a la definición de accesibilidad de la ITC-MI-IRG01.

Para su diseño se ha tenido en cuenta el anexo III y al artículo MI.IRG.04.. Dispondrá de ventilación de entrada y otra de salida.

## 7. REDES DE TUBERÍAS INTERIORES

Las tuberías interiores comprenden:

- Tuberías desde reductor de presión general hasta el armario de contadores.
- Derivaciones individuales desde contadores hasta cada vivienda o local.
- Interior de cada vivienda o local.

### 7.1. Diseño y cálculo de las redes de tuberías

Para el cálculo de los diversos tramos de la red de tuberías desde la red del complejo hasta los diversos aparatos consumidores se ha tenido en cuenta el anexo nº 1 del reglamento de da gas. Los criterios de cálculo de tuberías han sido los siguientes:

CONCEPTO	TRAMO	MEDIA PRESIÓN		BAJA PRESIÓN		
		Todos los edificios		Todos los edificios	Edificios Nuevos	Edificios Existentes
PRESIÓN MÍNIMA EN ORIGEN	Todos los tramos	1,75 kg/cm2		100 mmca	-	-
PÉRDIDA DE CARGA MÁXIMA	Todos los tramos 2,50%	0,04375 kg/cm2	-	-	-	-
	armario- regulador- abonado	-	-	-	50 mmca	100 mmca
	regulador- abonado- aparato	-	-	-	10 mmca	25 mmca
VELOCIDAD MÁXIMA	Todos los tramos;	15 m/s	-	-	-	-
	armario- regulador- abonado	-	-	10 m/s	-	-
	regulador- abonado- aparato	-	-	5 m/s	-	-

## 7.2. Derivación individual

Desde el contador, saldrá la tubería individual hasta la cocina en donde se situará el colector de distribución. Los tramos que van por los falsos techos estarán envainados, para que en caso de una fuga esta sea conducida al exterior. Los pasos de tabiques llevarán pasatubos.

## 8. INSTALACIÓN INTERIOR

### 8.1. Instalación de aparatos de consumo

Los aparatos estarán homologados por el Ministerio de Energía e Industria y se conectarán a la red de gas, con enlaces rígidos a base de racor roscado. Según lo señalado en el anexo IV del reglamento.

### 8.2. Llaves de corte

De acuerdo a lo indicado en el artículo 6 de la norma U.N.E. 60670 la red de gas tendrá varias llaves:

- Llave general edificio.
- Llaves de los ramales, si los hubiera.
- Llaves de aparato.

#### a) Llave general edificio

Antes del reductor de presión habrá una llave enterrada y otra aérea para el corte general del suministro de gas, ambas de fácil acceso y localización.

#### b) Llaves de ramales

Todos los ramales que salgan de la red general tendrán una llave de corte.

### c) Llaves de aparato

Además de las llaves de corte situadas a la entrada del local, cada aparato de consumo llevará una llave de corte todo o nada, situadas la vista y en puntos accesibles.

### 8.3. Entrada de aire de combustión y evacuación de gases

Para calcular la ventilación necesaria de los locales donde se coloquen los aparatos consumidores de gas, se han tenido en cuenta el anexo IV de la instrucción MI.IRG.05,

## 9. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD

El presente proyecto redactado por el técnico que suscribe cumplirá lo reflejado en **el Estudio de seguridad y salud** redactado por la arquitecta técnica **Miriam Larumbe Vinuesa**.

Igualmente, se cumplirá lo reflejado en el pliego de condiciones generales redactado por los arquitectos del proyecto general de la obra: **Javier Sancho Domingo y Aitor Ramírez Rico**.

## 10. CONCLUSIÓN

Habiendo cumplido el encargo realizado, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración ulterior.

Pamplona, diciembre de 2019



Fdo.: Borja Fuentes Castellano  
Ingeniero técnico industrial



## **ANEXO 1**





# Ampliación de recepción Monasterio de Leyre (19150)

## Anexo 1: Cálculo de redes de gas propano

### CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Tipo de edificio (N)uevo o (E)xistente	N	Red de gas			
Potencias	Aparato	kW	Mcal/h		
	P1	11		MP	P1
	Suma	75,0	64,5		
	P. total	60,0	51,6		

### HIPÓTESIS DE CALCULO:

CONCEPTO	TRAMO	MEDIA PRESIÓN	BAJA PRESIÓN		
		Todos los edificios	Todos los edificios	Edificios Nuevos	Edificios Existentes
P1		1	1		
P2				1	1
P3					

### CÁLCULO DE LA RED

MEDIA PRESIÓN	Datos de cálculo								Diámetro elegido			
	L	Pa	ΔP	Pb	Pmed	Pot.	Q	D	V	D	Pb	Pa-Pb
	m	kg/cm2	máx	kg/cm2	kg/cm2	Mcal/h	m3/h	mm	m/s	mm	kg/cm2	kg/cm2
	10	1	1	1	1	1	1	1	5,19	15	1,7339	0,0161

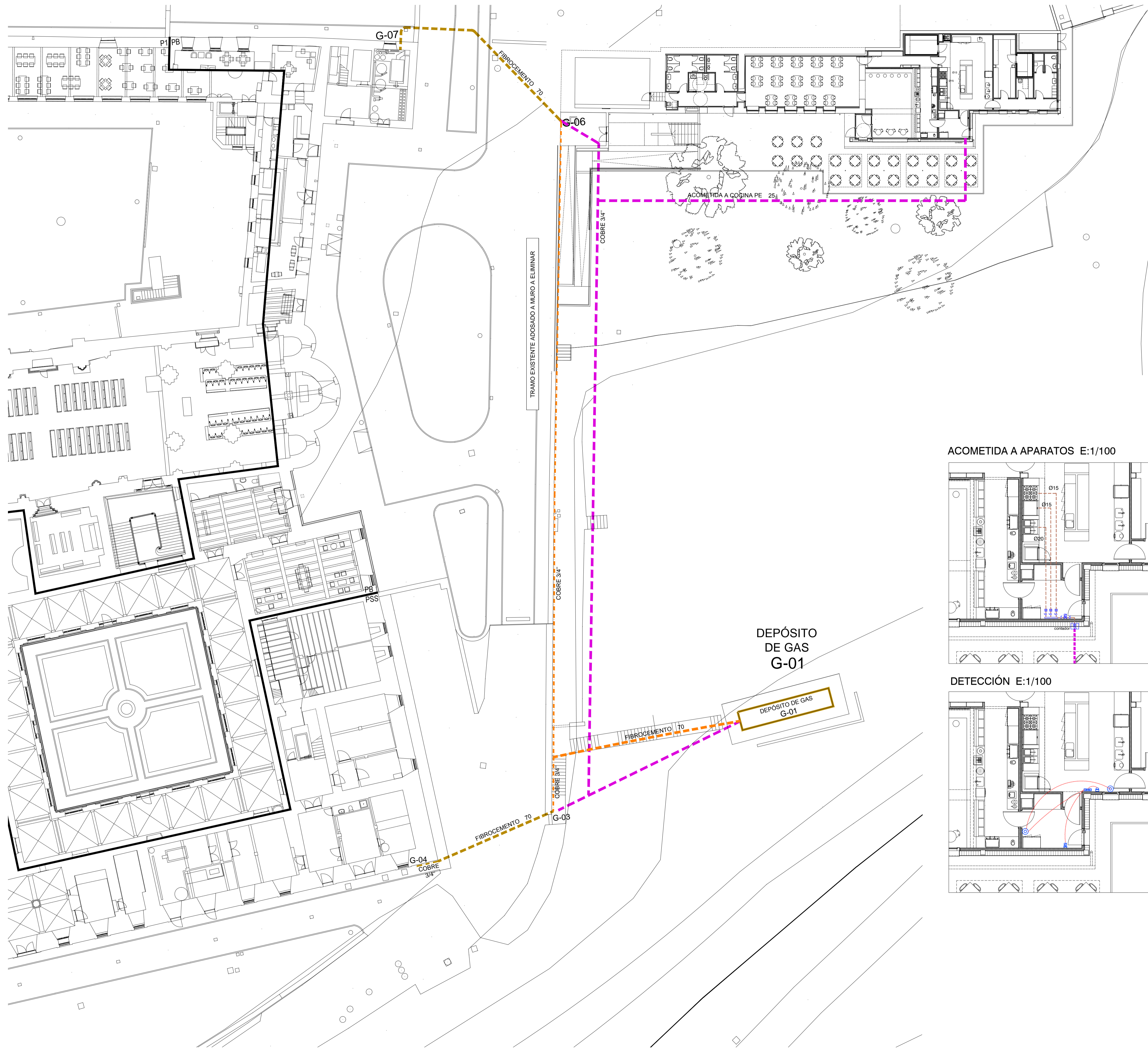
BAJA PRESIÓN	Datos de cálculo								Diámetro elegido			
	L	Pa	ΔP	Pb	Pmed	Pot.	Q	D	V	D	Pb	Pa-Pb
	m	mmca	máx	mmca	mmca	Mcal/h	m3/h	mm	m/s	mm	kg/cm2	kg/cm2
	10	1	1	1	1	1	1	10	3,95	20	1	9,12
	10	1	1	1	1	1	1	11	1,84	15	1	3,18
	10	1	1	1	1	1	1	10	3,68	15	1	11,25



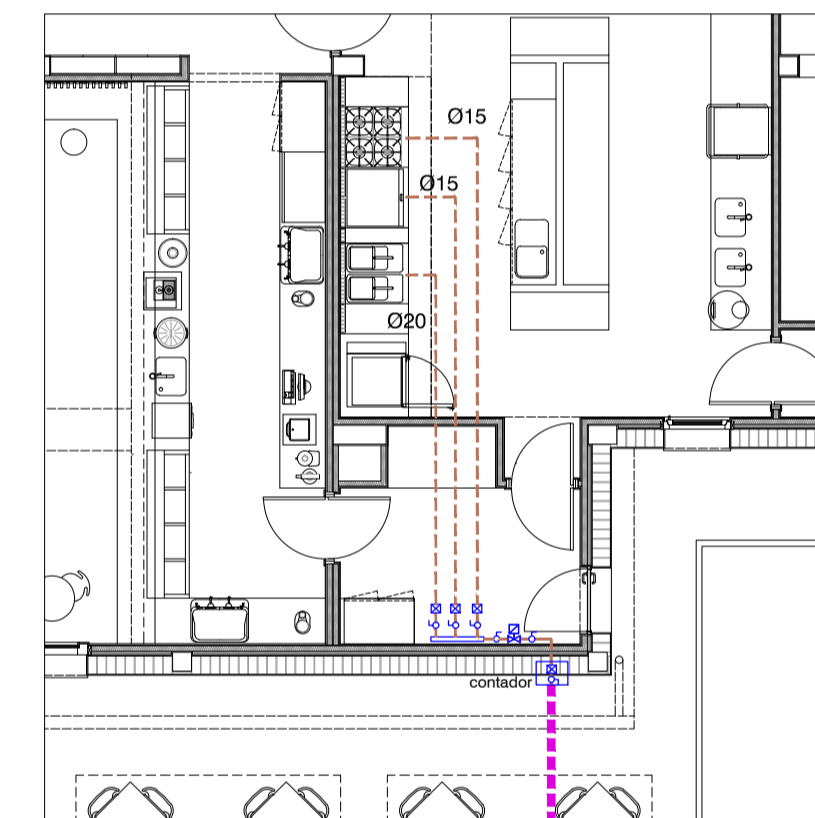
# **PLANOS**

**Documento 2**

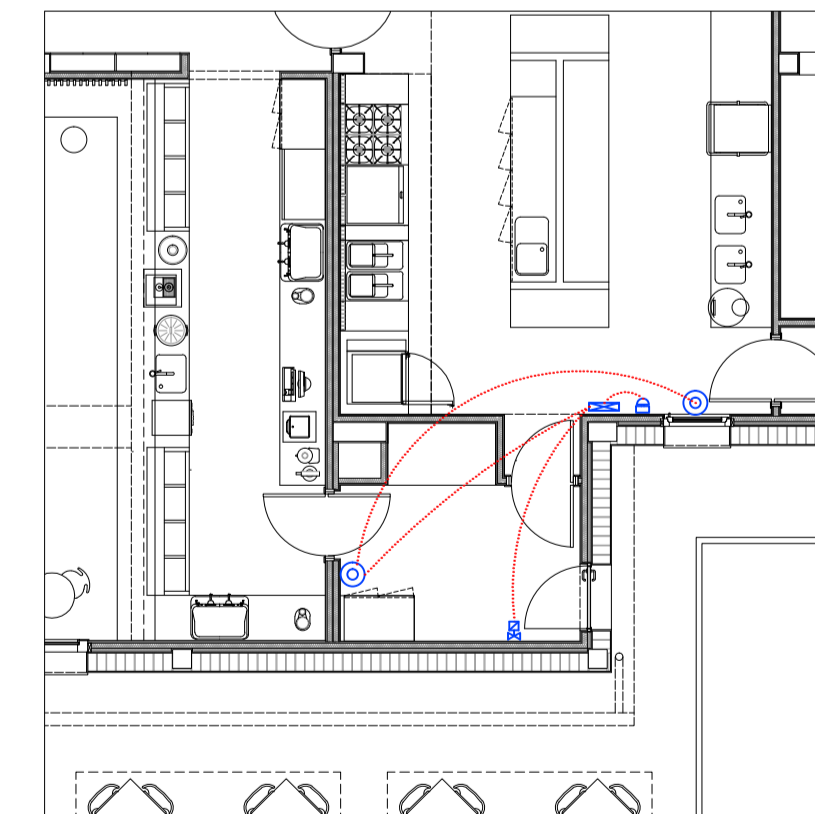




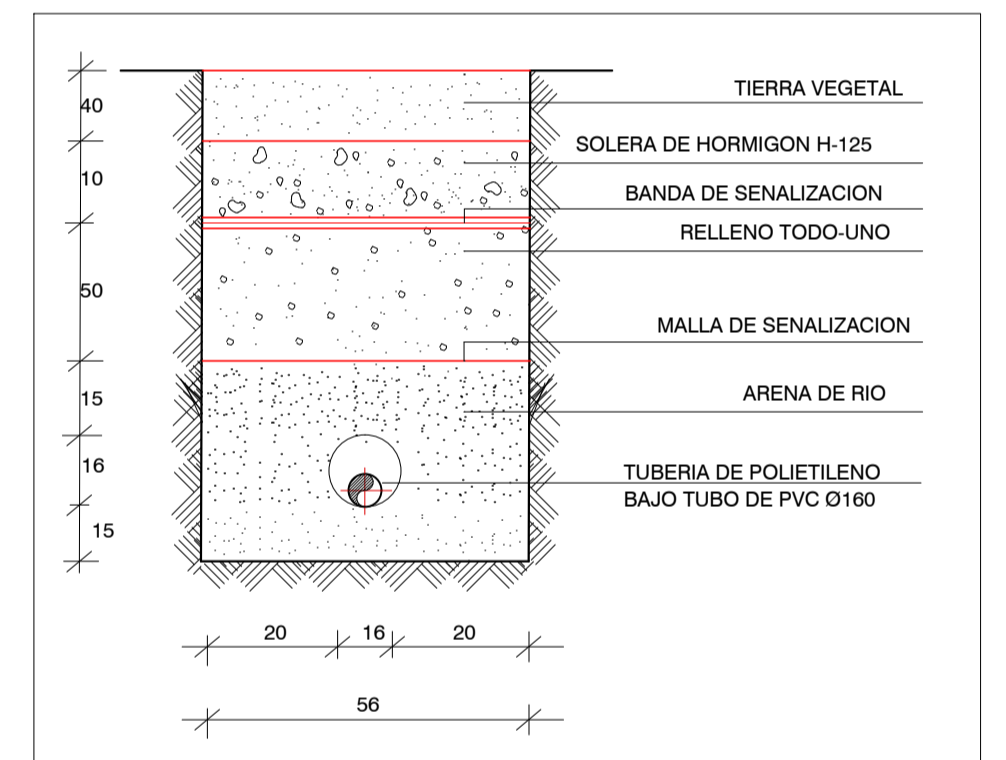
ACOMETIDA A APARATOS E:1/100



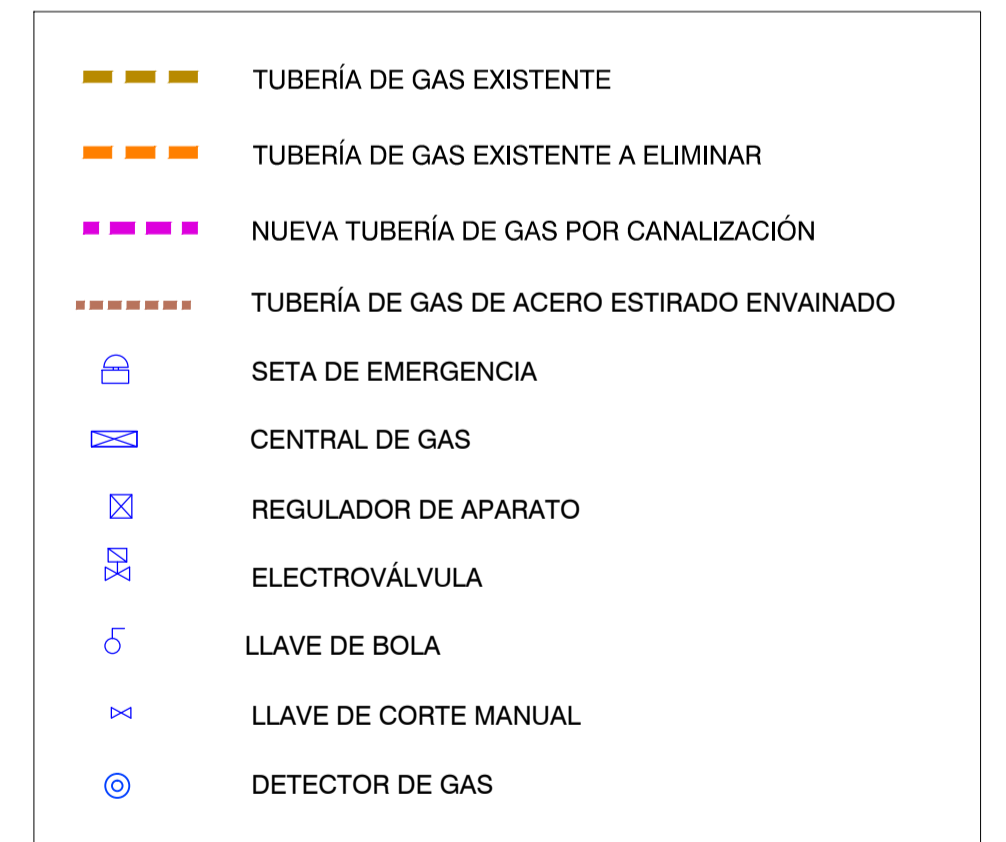
DETECCIÓN E:1/100



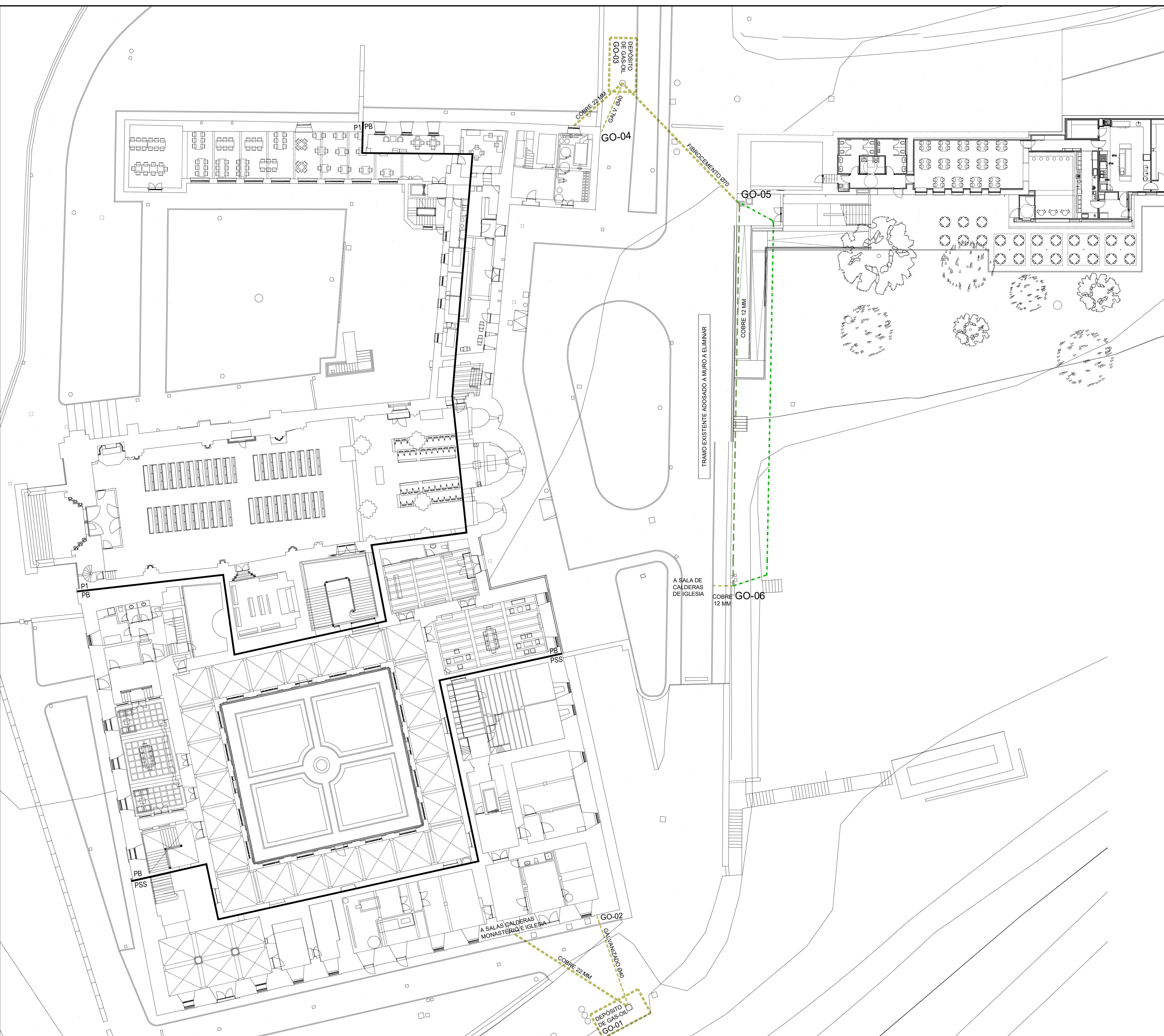
ZANJA TIPO



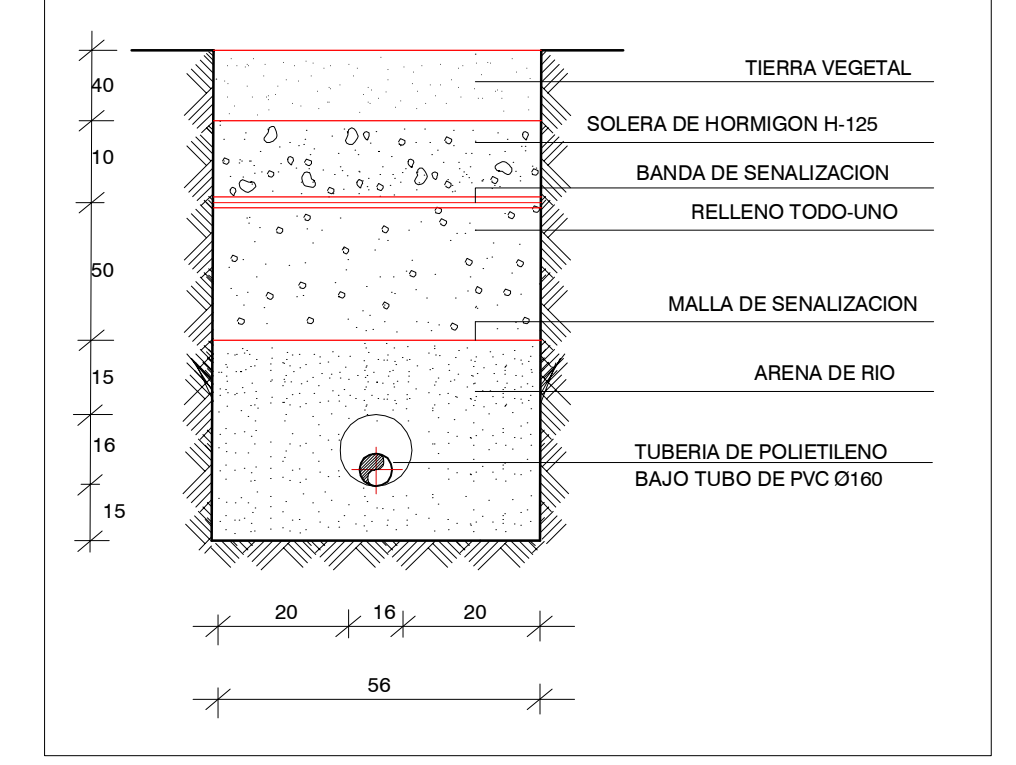
SIMBOLOGÍA



	<b>INSTALACIÓN DE GAS URBANIZACIÓN Y ACOMETIDA</b>		Plano N°: <b>GA.01</b>
	Proyecto: <b>AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</b>		Fecha revisión: <b>a</b>
Conforme por la Propiedad:	Diseñado:	Escalas: (En A1) <b>1:2000</b> (En A3)	Ref: 19150
El adjudicatario:	El ingeniero técnico industrial: 	Fecha: diciembre 2019	CAD: 19150 Urbanización
Cipriano Olaso, 6-bajo . 31.004 . Pamplona . Tel: 948 199 400 . e-mail: bfuentes@itursa.com			



**ZANJA TIPO**



**SIMBOLOGÍA**

- TUBERÍA DE GAS-OIL EXISTENTE
- TUBERÍA DE GAS-OIL EXISTENTE A ELIMINAR
- NUEVA TUBERÍA DE GAS-OIL POR CANALIZACIÓN

	<b>INSTALACIÓN DE GAS-OIL URBANIZACIÓN</b>		<b>Plano Nº: GO-01</b>
	Proyecto: <b>AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</b>		Ref: 19150
Conforme por la Propiedad:		Diseñado:	Fecha: diciembre 2019
El adjudicatario:		Dibujado:	Escalas: (En A1) <b>1:2000</b>
		Rafael Colchaga	(En A3)
			B. Fuentes
Cipriano Olaso, 6-bajo . 31.004 . Pamplona . Tel: 948 199 400 . e-mail: bfuentes@iturusa.com			

# **PRESUPUESTO**

**Documento 3**





## GAS PROPANO

MP P S M S P P

d r d 1

	m3 **Relleno de todouno tipo ZA-40 compactado al 98% del Próctor Modificado.	(CML01005)	50,00	13,02	<b>651,00</b>
	m3 **RELLENO de ARENA Lavada de 3/5 mm, extendida y rasanteada en asiento y recubrimiento de conducciones de PVC, de Agua, de Gas, etc.	(CML01022)	48,00	73,16	<b>3.511,68</b>
	m2 **EXTENDIDO de TIERRA VEGETAL acopiada en la zona por anterior retirada de la misma, o por nueva aportación; realizado con medios mecánicos y complementos manuales; incluso rasanteo de las pendientes longitudinales y transversales previstas en el proyecto.	(CML03007)	40,00	10,88	<b>435,20</b>
1.01.01.05	PRESOLERAS Y SOLERAS DE HORMIGON	(EPSE01)			
1	m2 SOLERA de CANTO RODADO, colocada en las unidades o situaciones de obra que se indiquen, de 10 cm de espesor de hormigón HP40 (como mínimo H200), construida, según detalle de planos. Incluye: rasantes longitudinales y transversales; junta con soleras existentes (en su caso); armadura de ME 500S, 15.15.8.8; consolidación del hormigón en masa; disposición de juntas de hormigonado; acabado lavado con agua a alta presión sacando el canto rodado; protección de los paramentos colindantes (en su caso) y su limpieza exhaustiva; curado mediante riegos; formación de canaleta de recogida de aguas y sus remates con sumideros. Medición por superficie real construida.	(EPSE0104)	72,00	16,54	<b>1.190,88</b>

d r d 1 1 S P P

8.952,32







## GAS PROPANO

MP P S M S P P

d r d 1

0	Aparato ..... LLAVE DE BOLA Diámetro (") ..... 3/4	(FWV01002)	2,00	5,11	<b>10,22</b>
0	Aparato ..... LLAVE DE BOLA Diámetro (") ..... 1 1/4	(FWV01004)	2,00	13,96	<b>27,92</b>

TOTAL Subcapítulo 1.02 : INSTALACIÓN DE PROPANO 947,71

TOTAL CAPÍTULO 1 : GAS PROPANO 14.032,21





---

# **Ampliación de la recepción de visitantes en el Monasterio de Leyre:**

## **EXPEDIENTE DE ACTIVIDAD**

---



**Borja Fuentes Castellano**  
Ingeniero técnico industrial  
Cipriano Olaso, 6 bajo. 31004 Pamplona  
Tfno: 948.199.400 .  
bfuentes@itursa.com



# **MEMORIA**

**Documento 1**



**MEMORIA DE EXPEDIENTE DE  
ACTIVIDAD**

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Promotor	3
1.2. Propiedad	3
1.3. Autores del proyecto	3
2. OBJETO	3
3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	4
3.1. Ámbito de actuación	4
3.2. Distribución	4
3.3. Superficies	5
4. CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES	5
4.1. Clasificación del uso según CTE-SI	5
4.2. Clasificación de los locales según DF 93/2006	6
5. REGLAMENTACIONES	6
6. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	6
6.1. SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR	7
6.1.1. SI 1.1. Compartimentación en sectores de incendio	7
6.1.2. SI 1.2. Locales y zonas de riesgo especial	8
6.1.3. SI 1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones	11
6.1.4. SI 1.4. Reacción al fuego de los elementos	11
6.2. SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR	14
6.2.1. SI 2.1. Medianerías y fachadas	14
6.2.2. SI 2.2. Cubiertas	15
6.3. SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES	16
6.3.1. SI 3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación	16
6.3.2. SI 3.2. Cálculo de la ocupación	17
6.3.3. SI 3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación	18
6.3.4. SI 3.4. Dimensionado de los medios de evacuación	19
6.3.5. SI 3.5. Protección de las escaleras	20
6.3.6. SI 3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación	20
6.3.7. SI 3.7. Señalización de los medios de evacuación	22
6.3.8. SI 3.8. Control del humo de incendios	23
6.3.9. SI 3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendios	23
6.4. SI 4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	24
6.4.1. SI 4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	24
6.4.2. SI 4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios	25
6.5. SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	25
6.5.1. SI 5.1. Condiciones de aproximación y entorno	25
6.6. SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	27
7. INSTALACIONES DEL EDIFICIO	27
7.1. Potencia mecánica	27
7.2. Combustibles	27
8. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	27
8.1. Limitaciones generales	27
8.2. Fuentes sonoras	28
8.3. Medidas correctoras	29
8.4. Emisión de ruidos al exterior	29
9. TRÁFICO DE VEHÍCULOS	29
10. SUMINISTRO DE AGUA Y VERTIDOS	29
10.1. Suministro de agua	29
10.2. Vertido de aguas residuales	30
11. EMISIONES A LA ATMÓSFERA	30

11.1. Emisiones Admisibles	30
11.2. Humos	30
11.3. Ventilación de aseos	30
11.4. Ventilación del resto de locales	30
11.5. Extracción de cocina	30
12. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	31
12.1. Residuos domésticos	31
13. LOCALES DE HOSTELERÍA: CONDICIONES TÉCNICAS	31
13.1. Condiciones generales	31
13.2. Zonas de uso público	31
13.3. Recintos de elaboración de alimentos	31
13.4. Aseos públicos	32
13.5. Condiciones higiénico sanitarias	32
14. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD	32
15. CONCLUSIÓN	33

## 1. INTRODUCCIÓN

El Monasterio de Leyre dispone de un edificio de recepción de visitantes que se proyecta ampliar con una sala de usos múltiples, aseos y bar.

Es objeto de este proyecto definir las características técnicas y económicas de **la instalación de gas propano** para el funcionamiento de la cocina industrial con la que contará el local, y poder realizar su instalación, así como su legalización ante los organismos competentes

### 1.1. Promotor

**Servicio de Patrimonio Histórico**, Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, con domicilio social en la C/ Santo Domingo nº 8, 31001 Pamplona con CIF: S 3100015 - A

### 1.2. Propiedad

El edificio objeto del proyecto es propiedad de la **Comunidad Benedictina del Monasterio de San Salvador de Leyre**.

### 1.3. Autores del proyecto

El proyecto de arquitectura ha sido redactado por:

- **Javier Sancho Domingo**, arquitecto de la Institución Príncipe de Viana
- **Aitor Ramírez Rico**, arquitecto colaborador. Arquitecto colegiado del COAVN nº 3916

## 2. OBJETO

Es objeto de este proyecto el estudio de la **ACTIVIDAD CLASIFICADA del edificio, según el Decreto Foral 93/2006 de 17 de enero**.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

#### 3.1. Ámbito de actuación

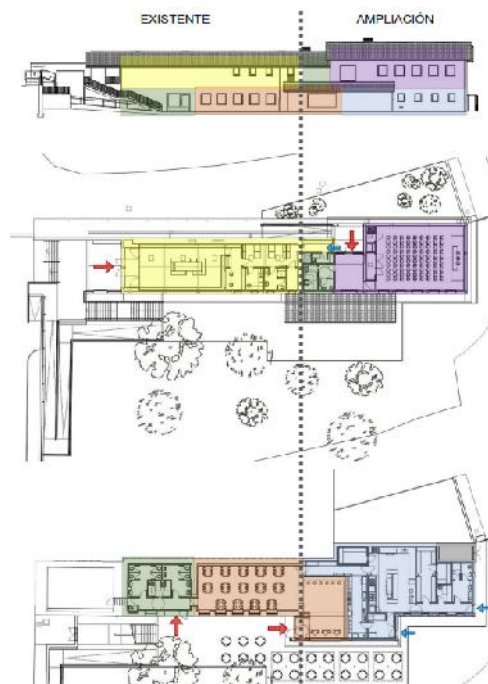
El ámbito de actuación del proyecto son los edificios adosados y aislados situados al noreste de la hospedería y al sur del aparcamiento. Se trata de dos edificios de planta rectangular y proporciones alargadas, adosados en su eje longitudinal.



#### 3.2. Distribución

La ampliación proyectada consta un nuevo edificio a construir adosado al principal, una vez demolido el edificio oriental existente. Consta de dos plantas:

- **Planta inferior:** bar-comedor con aseos y servicios de hostelería (cocina, almacenes, limpieza...)
- **Planta superior:** sala de usos múltiples, vestíbulo y aseos.



### 3.3. Superficies

PLANTA / LOCAL		Sup. (m2)
<b>PLANTA INFERIOR</b>		
<b>Zona BAR</b>		
	CANCEL A ACCESO	4,01
	BAR	36,70
	COMEDOR	65,26
	APOYO COMEDOR	11,00
	BARRA 17,82 m	17,82
	APOYO TERRAZA	7,85
	COCINA	45,13
	ALMACÉN	15,28
	CÁMARA FRIGORÍFICA	6,80
	CÁMARA CONGELACIÓN	3,84
	CUARTO DE LIMPIEZA	3,71
	VESTIARIO	10,94
	DISTRIBUIDOR	7,82
	SALA DE INSTALACIONES	7,07
	ALMACÉN MOBILIARIO TERRAZA	17,14
<b>Zona ASEOS</b>		
	ASEOS MUJERES	11,78
	ASEOS HOMBRES	10,33
	ASEO MOVILIDAD REDUCIDA	5,26
	DISTRIBUIDOR	10,08
	CUARTO DE LIMPIEZA	2,24
	<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>300,08</b>
	<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>388,00</b>
<b>PLANTA SUPERIOR</b>		
<b>Usos múltiples</b>		
	PORCHE ACCESO	12,70
	ACCESO A TIENDA	6,14
	CUARTO DE LIMPIEZA	3,50
	VESTÍBULO	18,24
	ASEOS	12,26
	SALA DE USOS MÚLTIPLES 94,19 m	94,19
	<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>147,14</b>
	<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>177,73</b>
<b>TOTAL AMPLIACIÓN</b>	<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>447,22</b>
	<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>565,73</b>

## 4. CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES

### 4.1. Clasificación del uso según CTE-SI

Los locales quedan clasificados como **de pública concurrencia** por asimilación a lo expresado para uso hospitalario en el “apéndice A: terminología”.

## 4.2. Clasificación de los locales según DF 93/2006

Según el **ANEJO 4D** de dicho decreto (*“Actividades e instalaciones sometidas a licencia municipal de actividad clasificada **SIN PREVIO INFORME** ambiental del Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda”*) la actividad queda comprendida en el **apartado F**: *“bares, sociedades culturales, cafeterías, restaurantes...”*

## 5. REGLAMENTACIONES

La reglamentación que se ha tenido en cuenta para el desarrollo de este proyecto ha sido:

- Código Técnico de la Edificación.
- Decreto Foral 93/2006 por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005 de intervención para la protección ambiental
- Decreto Foral 134/1.989 de 8 de junio, por el que se establecen medidas complementarias de intervención administrativa en materia de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Decreto Foral 32/1.990 de 15 de febrero por el que se aprueba el Control de Actividad clasificada para la protección del Medio Ambiente.
- Orden Foral 276/1990 de 15 de mayo del Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente por la que se determina el contenido del proyecto técnico para instalación o ampliación de actividades clasificadas.
- Decreto Foral 135/1.990 de 8 de junio por el que se establecen las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.
- Ley 38/1972 de 22 de diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico, Decreto Foral 6/2002 de 14 de Febrero y normativa concordante.
- DF 296/1993 de 13 de septiembre por el que se establece la normativa para la gestión de residuos sanitarios en la Comunidad Foral de Navarra

## 6. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- SI 1. Propagación interior
- SI 2. Propagación exterior
- SI 3. Evacuación de ocupantes
- SI 4. Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5. Intervención de los bomberos
- SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

## 6.1. SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

1. Compartimentación en sectores de incendio
2. Locales y zonas de riesgo especial
3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos compartimentados de incendios
4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

### 6.1.1. SI 1.1. Compartimentación en sectores de incendio

*1. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.*

*2. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.*

*3. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.*

*4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(\*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.*

Proyecto: Cumple.

Según lo establecido en la *tabla 1.1. Condiciones de compartimentación en sectores de incendio* no sería necesario sectorizar el edificio debido a que su superficie construida es menor de 2.500 m<sup>2</sup> y a que los distintos usos que en él se desarrollan se gestionan bajo la misma titularidad.

En este sentido, cabría mencionar los siguientes comentarios contenidos en el documento *DB SI con comentarios de agosto de 2019*:

#### **Titularidad de un establecimiento**

*Dos zonas con diferentes usos de un mismo establecimiento, es decir bajo la misma titularidad, no precisan sectorizarse salvo en los casos que se establecen en SI 1-1, tabla 1.1.*

*Debe distinguirse el titular de la titularidad. Si hay un mismo titular pero dos titularidades legales diferenciadas (dos licencias) no cabría hablar de un establecimiento, sino de dos a efectos del cumplimiento del DB-SI, en cuyo caso la sectorización entre ellos sería obligatoria, como se indica en la tabla antes citada.*

#### **Sectorización de establecimientos integrados en edificios**

*Para que un establecimiento integrado en un edificio deba ser un sector de incendio debe entenderse que la “titularidad diferenciada” y el “régimen no subsidiario respecto del resto del edificio” que obligan a ello conforme al Anexo A (Terminología) se refieren, no solo al régimen de actividad, sino también a los aspectos materiales significativos para la protección contra incendios, como son:*

- *las condiciones constructivas en el interior del posible establecimiento,*
- *la dotación, utilización y mantenimiento de instalaciones de protección contra incendios,*
- *la implantación y gestión del plan de emergencia y evacuación,*
- *etc.*

*Conforme a lo anterior, una oficina con titular diferenciado integrada en un edificio de oficinas, pero cuyas condiciones de protección contra incendios estén bajo la responsabilidad del titular del conjunto del edificio, no se considera “establecimiento” a dichos efectos, por lo que no precisa constituir sector de incendio diferenciado, sino que queda sujeta a los criterios de compartimentación en sectores de incendio del conjunto del edificio.*

*Lo mismo cabe decir de las tiendas integradas en centros comerciales, exceptuando en su caso aquellas de gran superficie en las que sí se den las circunstancias antes citadas de autonomía en la gestión de la protección contra incendios.*

*Por tanto, en cada caso particular se deberá valorar si la diferenciación y el régimen no subsidiario del establecimiento en cuestión son, tomando en consideración todo lo anterior, lo suficientemente determinantes para considerarlo como un “establecimiento” que deba constituir un sector de incendio diferenciado.*

Nota:

Teniendo en cuenta el comentario anterior y el funcionamiento y la gestión prevista para el edificio objeto del proyecto, se entiende que ningún espacio debe considerarse un establecimiento diferenciado que sea necesario sectorizar. Todos los usos que está previsto que albergue el edificio –recepción y tienda, aseos públicos, bar y sala de usos múltiples- son usos relacionados con la recepción y la atención a los visitantes. Todos ellos serán gestionados desde el propio monasterio, con criterios similares en lo que a la utilización y el mantenimiento se refiere.

#### 6.1.2. SI 1.2. Locales y zonas de riesgo especial

*1. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.*

2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

Proyecto:

Según la *tabla 2.1. Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios*:

Se considera local de riesgo:

- La sala de instalaciones: local de riesgo bajo.

No se consideran locales de riesgo:

- Los almacenes y el vestuario, por sus reducidas dimensiones
- La cocina, porque sus aparatos estarán protegidos con un sistema automático de extinción, tal y como se indica en la nota (1) de la *tabla 2.1* que se transcribe a continuación.

El sistema de extracción de humos de la cocina cumplirá las condiciones especiales descritas en la nota (2) que también se transcribe a continuación.

*(1) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.*

*En usos distintos de Hospitalario y Residencial Público **no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota (2). En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.***

*Comentario de agosto de 2019 Cómputo de aparatos para la preparación de alimentos:*

*Los hornos cerrados, ya sean de fábrica o de cerramiento ligero, eléctricos o de gas, no computan a efectos de determinar la potencia instalada a considerar, ni son susceptibles de ser protegidos mediante sistema de extinción automática.*

*(2) Los **sistemas de extracción de los humos** de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI deban clasificarse como local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes **condiciones especiales**:*

- *Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.*

- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30º y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30. No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.
- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45º y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.
- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F<sub>400</sub> 90.

### Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

Según lo indicado en el apartado anterior, el único local considerado de riesgo es la sala de instalaciones.

A los locales de riesgo bajo se les exige las siguientes condiciones recogidas en la *tabla 2.2*:

Característica	Riesgo bajo	Proyecto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	Cumple
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	Cumple
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	No	Cumple
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-c5	Cumple. El local comunica directamente con el exterior
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	≤ 25 m	Cumple. El local comunica directamente con el exterior

### 6.1.3. SI 1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

2. Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

3. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática  $EI t (i \cdot o)$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $EI t (i \cdot o)$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Proyecto: Cumple

### 6.1.4. SI 1.4. Reacción al fuego de los elementos

1. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Según la tabla, la reacción al fuego de los elementos constructivos que configuran las siguientes zonas debe ser:

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelos

Zonas ocupables	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos (patinillos, falsos techos, etc)	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2

#### Clasificación para paredes y techos según norma UNE-EN 13501-1

Clase	Interpretación
A1	No combustible. Sin contribución al fuego.
A2	No combustible. Sin contribución al fuego.
B	Combustible. Contribución muy limitada al fuego.
C	Combustible. Contribución limitada al fuego.
D	Combustible. Contribución media al fuego.
E	Combustible. Contribución alta al fuego.
F	Sin clasificar. Sin comportamiento determinado.

Indicadores adicionales de opacidad de humo.

Clase	Interpretación
s1	Producción baja de humos.
s2	Producción media de humos.
s3	Producción alta de humos.

Indicadores adicionales de caída de gotas / partículas

Clase	Interpretación
d0	No se producen gotas / partículas.
d1	Caída de gotas / partículas no inflamadas.
d2	Caída de gotas / partículas inflamadas.

#### Clasificación para suelos según norma UNE-EN 13501-1

Clase	Interpretación
A1 <sub>FL</sub>	No combustible. Sin contribución al fuego.
A2 <sub>FL</sub>	No combustible. Sin contribución al fuego.
B <sub>FL</sub>	Combustible. Contribución muy limitada al fuego.
C <sub>FL</sub>	Combustible. Contribución limitada al fuego.
D <sub>FL</sub>	Combustible. Contribución media al fuego.
E <sub>L</sub>	Combustible. Contribución alta al fuego.
F <sub>FL</sub>	Sin clasificar. Sin comportamiento determinado.

Indicadores adicionales de opacidad de humo.

Clase	Interpretación
s1	Producción baja de humos.
s2	Producción media de humos.

Proyecto: Cumple

Los revestimientos empleados cumplirán las características exigidas por la tabla.

Los materiales propuestos en la sala de instalaciones no son combustibles.

Los techos suspendidos y los revestimientos de pared de lamas proyectados en el comedor, en el bar, en la sala de usos múltiples y en su correspondiente vestíbulo serán de lamas de madera de ayous del sistema Spigoline de SPIGOGROUP o similar, barnizadas con un barniz ignífugo que cumpla la clase de reacción C-s2,d0 exigida.

Las encimeras y los estantes de tablero DM hidrófugo chapados en roble de la zona del bar estarán barnizados con un barniz ignífugo que cumpla la clase de reacción C-s2,d0 exigida.

El empanelado de tablero DM lacado del armario de la sala de usos múltiples se fabricará con tablero ignífugo.

*2. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.*

Proyecto:

Las características de los componentes de las instalaciones eléctricas se han definido en el correspondiente proyecto de instalaciones que acompaña a esta memoria.

*3. Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".*

Proyecto: No procede.

*4. En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:*

*a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc*

Proyecto: No procede.

No se contempla la colocación de asientos fijos en la sala de usos múltiples.

*b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:*

*Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".*

Proyecto: Cumple.

Los estores del comedor, del bar, de la sala de usos múltiples y de su vestíbulo serán de Clase 1.

## 6.2. SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

1. Medianerías y fachadas
2. Cubiertas

### 6.2.1. SI 2.1. Medianerías y fachadas

*1. Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.*

Proyecto: No procede.

Se trata de un edificio exento y, por lo tanto, no existe riesgo de propagación a ningún edificio colindante.

*2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia  $d$  en proyección horizontal (...)*

Proyecto: Cumple.

El edificio forma un único sector, por lo que no existe riesgo de propagación entre sectores a través de la fachada.

El hueco de ventilación de la sala de instalaciones, considerado local de riesgo bajo, está separado la distancia exigida de la puerta de entrada de suministros al edificio, que es el otro único hueco de la fachada este con una resistencia menor de EI 60

*3. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente*

Proyecto: No procede, tal y como se ha justificado en los dos puntos anteriores.

4. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Proyecto: Cumple. La fachada es de fábrica de ladrillo revestida de mortero de cal.

#### 6.2.2. SI 2.2. Cubiertas

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

2. En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura  $h$  sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica (...), en función de la distancia  $d$  de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

Proyecto: No procede.

Se trata de un edificio exento y formado por un único sector, por lo que no existe riesgo de propagación por cubierta.

3. Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub> (t1).

Proyecto: Cumple.

### 6.3. SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación
2. Cálculo de la ocupación
3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
4. Dimensionado de los medios de evacuación
5. Protección de las escaleras
6. Puertas situadas en recorridos de evacuación
7. Señalización de los medios de evacuación
8. Control del humo de incendio
9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

#### 6.3.1. SI 3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

*1. Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:*

*a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,*

*b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.*

*2. Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.*

Proyecto: No procede.

Tal y como se ha explicado en el apartado *SI 1.1. Compartimentación en sectores de incendio*, el proyecto no contempla la existencia de ningún establecimiento diferenciado del resto del edificio.



### 6.3.3. SI 3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

1. En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Según la tabla 3.1, los recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) *La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:*

- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas;
- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;
- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.

Nota:

Ninguna de las excepciones anteriores es de aplicación en el edificio objeto del proyecto

b) *La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:*

- 35 m en uso Aparcamiento
- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

Nota:

Ninguna de las excepciones anteriores es de aplicación en el edificio objeto del proyecto

c) *La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.*

Proyecto: Cumple

Todos los recintos o locales del proyecto cumplen con las 3 condiciones anteriores:

- La ocupación no excede de 100 personas
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m
- La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente

Por ello, sería suficiente con que cada recinto o local contara con una única salida.

Nota:

Teniendo en cuenta las definiciones de *Salida de planta* y *Salida de edificio* del Anejo A. *Terminología* que se transcriben a continuación, las únicas salidas que en el edificio objeto del proyecto pueden considerarse *salida de planta* son las que, a su vez, son salida de edificio.

*Salida de planta:*

*Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:*

1. *El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que el área del hueco del forjado no exceda a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m<sup>2</sup>. Sin embargo, cuando en el sector que contiene a la escalera la planta considerada o cualquier otra inferior esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta.*
2. *El arranque de una escalera compartimentada como los sectores de incendio, o una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o al vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida. (...)*
3. *Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que: (...)*
4. *Una salida de edificio*

*Salida de edificio:*

*Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En el caso de salidas previstas para un máximo de 500 personas puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos hasta dos espacios exteriores seguros, uno de los cuales no exceda de 50 m.*

#### 6.3.4. SI 3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

##### 4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes

*1. Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.*

*Comentarios de agosto de 2019 Criterio de aplicación de la hipótesis de bloqueo:*

*El número de ocupantes para el cual se debe calcular la anchura o la capacidad de un determinado elemento de evacuación (puerta, pasillo, escalera, etc.) cuando hay varios, se debe determinar teniendo en cuenta la hipótesis de bloqueo de uno de ellos, siempre que la aplicación de dicha hipótesis sea obligatoria a efectos de cálculo, es decir, siempre que sea exigible más de una salida. **Cuando, pudiendo haber una única salida se dispongan más de una, no es preciso aplicar la hipótesis de bloqueo.***

*Proyecto:*

*Según lo indicado en el comentario anterior, en el caso de los medios de evacuación del edificio objeto del proyecto no es necesario aplicar la hipótesis de bloqueo porque, tal y como se ha justificado en el apartado anterior SI 3.3, es suficiente con que cada recinto tenga una única salida.*

*2. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.*

*Proyecto: No procede. No hay ninguna escalera en el interior del edificio.*

*3. En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del*

*desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.*

Proyecto: No procede. No hay ninguna escalera en el interior del edificio.

#### **4.2. Cálculo**

*1. El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.*

*Puertas y pasos:  $A \geq P/200 \geq 0,80$  m*

*La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.*

Proyecto: Cumple.

Según la fórmula, la anchura de paso mínima exigida, 0,8 m, permite el paso de 160 personas. Según la ocupación calculada en el apartado anterior, no está previsto que pasen más de 160 personas por ninguna de las puertas del edificio proyectado. Por ello, es suficiente con que las puertas tengan una anchura de 0,8 m.

La hoja de la puerta pivotante de salida de la sala de usos múltiples tiene una anchura de 1,23 m y deja una anchura libre de paso de 1,12 m.

*Pasillos y rampas:  $A \geq P/200 \geq 1,00$  m*

*La anchura mínima es de 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales*

Proyecto: Cumple.

Todos los pasillos tienen más de 1 m de anchura y por ninguno de ellos está previsto que pasen más de 200 personas.

En el bar, entre el comedor y el espacio denominado apoyo comedor, existe un estrechamiento de 90 cm de anchura y una longitud de 90 cm. Se trata de un paso por el que únicamente pasarán los trabajadores del bar, considerados usuarios habituales.

La rampa exterior del alzado norte que da acceso a la sala de usos múltiples tiene una anchura libre de 1,65 m de pared a barandilla y de 1,48 m en la embocadura de acceso al porche.

*Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc.*

Proyecto: No procede. No está previsto colocar asientos fijos en la sala de usos múltiples

*Escaleras no protegidas, escaleras y pasillos protegidos*

Proyecto: No es de aplicación. No se ha proyectado ninguno de estos elementos.

#### **6.3.5. SI 3.5. Protección de las escaleras**

Proyecto: No es de aplicación. El edificio proyectado no cuenta con ninguna escalera.

#### **6.3.6. SI 3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación**

*1. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no*

actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Proyecto: Cumple.

Comentario de agosto de 2019 Puertas de vaivén en recorridos de evacuación:

Las puertas de vaivén no pueden considerarse abatibles a efectos de lo establecido en DB SI 3-6.1.

Las puertas de vaivén proyectadas están situadas entre la cocina y la barra. No está previsto que evacúen por ellas más de 50 personas, ya que son puertas de uso restringido a los trabajadores del bar (< 10 personas)

2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Lo anterior queda resumido en el siguiente cuadro:

<b>Puertas en salidas de planta, salidas de edificio o previstas para más de 50 personas</b>		
	<b>Ocupantes familiarizados (=habituales)</b>	<b>Ocupantes no familiarizados</b>
Apertura obligatoria en el sentido de la evacuación	Salida para más de 50 personas en el recinto en que está la puerta, o para más de 100 llegando secuencialmente (200 si es uso vivienda).	
Mecanismo de apertura <sup>(1)</sup>	Manilla o pulsador UNE EN 179 (optativamente también barra UNE EN 1125 <sup>(2)(3)</sup> )	Obligatoriamente barra UNE EN 1125 <sup>(3)</sup>
<sup>(1)</sup> Cuando la puerta tenga sistema de bloqueo <sup>(2)</sup> Esto no se especifica en el DB SI, pero se supone implícito dado que la barra es un mecanismo de mayor exigencia que la manilla <sup>(3)</sup> Implica que la apertura tiene que ser necesariamente en el sentido de la evacuación		

Comentario de agosto de 2019 Apertura en el sentido de la evacuación y dispositivos:

Obviamente las anteriores condiciones relativas al mecanismo de apertura no son aplicables a aquellas puertas que carecen de dicho mecanismo y abren libremente con sólo empujarlas o tirar de ellas.

Proyecto: Cumple.

1. Sala usos múltiples:

a) Puerta de salida de la sala de usos múltiples.

Está previsto que evacúen por ella 89 personas. Abrirá en el sentido de la evacuación libremente con sólo empujarla, ya que no dispondrá de sistema de bloqueo.

b) Salida de edificio desde el vestíbulo al porche de acceso.

Está previsto que evacúen por ella 98 personas y es previsible que en caso de emergencia los 89 ocupantes de la sala de usos múltiples no lleguen secuencialmente. Por ello, la puerta abrirá en sentido de la evacuación y su mecanismo de apertura será de barra antipánico según la norma UNE EN 1125.

## 2. Bar y aseos públicos

a) Salidas de edificio para usuarios no familiarizados: cancela bar y aseos públicos

Abrirán en el sentido de la evacuación libremente con sólo empujarlas, ya que su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad.

b) Salidas de edificio para usuarios familiarizados: servicios y apoyo terraza

Son salidas previstas para menos de 10 trabajadores familiarizados con el edificio. Por ello, no es necesario que abran en el sentido de la evacuación y su dispositivo de apertura será mediante manilla conforme a la norma *UNE-EN 179:2009*.

c) Resto de puertas interiores

Puesto que, tal y como se ha justificado en el apartado anterior, no es necesario aplicar la hipótesis de bloqueo, no está previsto el paso de más de 50 personas por ninguna puerta interior de la zona de bar y aseos públicos. Por ello, no es necesario que los mecanismos de apertura de dichas puertas cumplan con las características descritas en este apartado.

*4. Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.*

Proyecto: No procede. No hay puertas giratorias.

*5. Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, (...)*

Proyecto: No procede. No hay puertas peatonales automáticas.

### 6.3.7. SI 3.7. Señalización de los medios de evacuación

*1. Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:*

*a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.*

*b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.*

*c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.*

*d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede*

*claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.*

*e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.*

*f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.*

*g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".*

*h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.*

*2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.*

Proyecto:

Los medios de evacuación se señalarán conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

#### 6.3.8. SI 3.8. Control del humo de incendios

*1. En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:*

*a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;*

*b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;*

*c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.*

Proyecto: No es de aplicación.

#### 6.3.9. SI 3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendios

*1. En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m<sup>2</sup>, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de*

posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

(...)

Proyecto: No es de aplicación.

## 6.4. SI 4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios
2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

### 6.4.1. SI 4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

*1. Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.*

*Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, de-ben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.*

Proyecto: Cumple.

Según la tabla 1.1. el edificio contará con la siguiente dotación:

- **Extintores** (eficacia 21A-113B): cada 15 m de recorrido y junto a la puerta de la sala de instalaciones.
- **Instalación automática de extinción** en la cocina.
- **Boca de incendio equipada** por tener el edificio más de 500 m<sup>2</sup>. Equipo de 25 mm. El edificio debe de quedar cubierto en su totalidad, de manera que no haya ningún punto a más de 25 m de distancia de una BIE (20 m de longitud de manguera + 5 m de longitud de chorro de agua).

Se colocarán 4 BIEs, dos en cada una de las plantas. Todas ellas estarán empotradas en la pared en su correspondiente armario.

Planta superior:

- En el vestíbulo de acceso a la sala de usos múltiples, junto a la puerta de entrada
- En el distribuidor del acceso de servicio a la tienda

Planta inferior:

- En la cancela de acceso al bar
- Junto a la puerta de acceso de suministros, en el distribuidor

Aunque el CTE no lo exige, se instalará la siguiente dotación:

- **Sistema de detección de incendios.** La centralita estará en el interior del armario situado en el espacio denominado apoyo comedor, junto a los cuadros de control lumínico. El armario dispondrá de una parte acristalada para permitir la visualización de la centralita.

#### 6.4.2. SI 4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Proyecto:

Las instalaciones manuales de protección contra incendios se señalarán conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

#### 6.5. SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. Condiciones de aproximación y entorno
2. Accesibilidad por fachada

##### 6.5.1. SI 5.1. Condiciones de aproximación y entorno

###### 1.1. Aproximación a los edificios

1. Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

Proyecto: Cumple.

2. En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Proyecto:

No cumple. El talud del aparcamiento y las balizas de la acera norte del edificio de recepción de visitantes interfieren con los radios mínimos exigidos. Sin embargo, tratándose de la reforma y la ampliación de un edificio existente en un conjunto monumental protegido, se considera que el trazado del vial y el espacio de maniobra en el tramo curvo es suficiente para que el vehículo de los bomberos pueda aproximarse al edificio objeto del proyecto.

## 1.2. Entorno de los edificios

1. Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

(...)

Proyecto: No es de aplicación.

Tanto la planta superior como la inferior tienen salidas de edificio que comunican directamente con espacio exterior seguro. Por ello, la altura de evacuación para todas las nuevas estancias proyectadas es de 0 m.

5. En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

6. En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;

b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

Proyecto: Cumple

## SI 5.2. Accesibilidad por fachada

1. Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Proyecto: Cumple, aunque no es de aplicación.

## 6.6. SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Proyecto:

El cumplimiento del presente apartado ha sido justificado en el Anexo 4.2. *Memoria de cálculo de cimentación y estructura* de la presente memoria, redactado por el arquitecto especializado en diseño y cálculo de estructuras Josep Agustí de Ciurana.

## 7. INSTALACIONES DEL EDIFICIO

Cuenta con las instalaciones de Baja tensión, climatización, fontanería y saneamiento y redactadas en su proyecto específico, de acuerdo con la normativa vigente.

### 7.1. Potencia mecánica

- Bombas de calor con una potencia mecánica total de 16 KW.
- Ventiladores de extracción con una potencia mecánica total de 1,1 kW

La potencia mecánica en climatización, asciende por tanto a **17,1 kW**

Además, se prevén cámaras frigoríficas para la cocina con una potencia total inferior a 2 kW

### 7.2. Combustibles

Existe una acometida de gas propano que dará servicio exclusivo a la cocina ya que la climatización del edificio se realizará únicamente con bombas de calor.

## 8. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

### 8.1. Limitaciones generales

De acuerdo al Decreto Foral 135/1.989 los niveles de inmisión sonora en cualquier vivienda, deben ser inferiores a:

HORARIOS	RESIDENCIAL
----------	-------------

	(dB(A))
De 8 h. a 22 h.	35
De 22 h. a 8 h.	30

Las máquinas instaladas en el exterior del edificio no deben superar en el límite de la propiedad, los siguientes niveles en dB(A):

ZONA	DÍA	NOCHE
RESIDENCIAL	55	45

Por otro lado, el CTE DB HR en su punto 2.1 establece, considerando un  $L_A$  de 60 dB(A) y un valor del aislamiento acústico entre el recinto protegido y el exterior de 30 dB(A) sin distinguir entre horarios diurnos o nocturnos.

Se establecen además valores de aislamiento acústico mínimo a ruido aéreo y de impacto en función del tipo de zona que se considere.

En el citado Decreto Foral 135/1989 en el artículo 15.1. se determina que no se permite el funcionamiento de actividades o instalaciones, cuyo nivel sonoro exterior sobrepase los siguientes valores:

ZONA	DÍA	NOCHE
RESIDENCIAL	55	45

En el CTE DB-HR en su punto 3.3.2.1 limita el nivel de potencia acústica de emisión de los equipos situados en recintos de instalaciones  $L_w$  (dB) en función del volumen del recinto, el tiempo de reverberación del mismo, el tipo de equipo y la transmitabilidad del sistema antivibratorio.

Por otro lado, para equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, determina en el punto 3.3.2.3. que el nivel de potencia acústica máxima de los equipos será tal que el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes

## 8.2. Fuentes sonoras

Los aparatos situados en el interior del edificio que emitirán ruidos serán los siguientes

Aparato	Situación	Nivel sonoro db(A)
Bombas de calor	cubierta	61

Ventiladores	Falso techo	50
--------------	-------------	----

### 8.3. Medidas correctoras

Las medidas correctoras han sido las siguientes:

- **Emplazamiento maquinaria.** La maquinaria se encuentra situada en el exterior del edificio
- **Amortiguamiento de vibraciones.** Para amortiguar y evitar que la maquinaria transmita vibraciones, descansarán sobre bancadas flotantes, aisladas de muros y estructura del edificio, y se apoyarán por medio de elementos anti vibratorios. Todas las conexiones de máquinas a tuberías y conductos se harán por medio de elementos anti vibratorios.

### 8.4. Emisión de ruidos al exterior

De acuerdo a lo indicado en el Decreto Foral citado anteriormente, toda la maquinaria de este edificio deberá producir en el límite de la Propiedad un nivel sonoro inferior a 45 dB(A), para que en los edificios más cercanos, el nivel sonoro sea inferior al máximo permitido en el Decreto Foral citado anteriormente. Con el fin de obra se presentarán las mediciones obtenidas

## 9. TRÁFICO DE VEHÍCULOS

El complejo cuenta con aparcamiento propio.

## 10. SUMINISTRO DE AGUA Y VERTIDOS

### 10.1. Suministro de agua

La actividad no presente necesidades específicas de agua que en todo caso se realiza desde depósito propio. La instalación se desarrolla en el proyecto correspondiente

## 10.2. Vertido de aguas residuales

Los locales utilizan la red de saneamiento del Monasterio, cuyo trazado se justifica en el proyecto correspondiente..

## 11. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

### 11.1. Emisiones Admisibles

La emisión admisible de contaminantes a la atmósfera está indicada en el Anexo nº 3 del Decreto Foral 6/2002, de 14 de enero, "*Actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera*".

### 11.2. Humos

No existen humos dado que la climatización se resuelve mediante bombas de calor eléctricas.

### 11.3. Ventilación de aseos

Las extracciones de aseos y vestuarios se realizarán con ventiladores, que expulsarán el aire a cubierta. El caudal previsto ha sido de 200m<sup>3</sup>/h, caudal superior al indicado en la Tabla 2.1. de la Sección HS-3.

### 11.4. Ventilación del resto de locales

Todos los locales disponen de ventilación forzada además de la ventilación natural por infiltración o apertura de ventanas. Los caudales de aire limpio previstos son los indicados por el RITE., y en concreto, 8 dm<sup>3</sup>/persona, equivalentes a 29 m<sup>3</sup>/h. La calidad del aire será IDA3 de acuerdo a lo exigido en IT1.1.4.2.2.

### 11.5. Extracción de cocina

De acuerdo con lo indicado en el artículo 3.2.4 del Capítulo HS3-5 del C.T.E, los conductos de la campana de la cocina desembocará en la cubierta del edificio y sobresaldrá un metro por encima de la cumbrera, según puede comprobarse en el plano correspondiente.

Para conseguir que las salidas de las campanas de las cocinas sean Categoría 0 se colocarán unos filtros de carbón activo.

## 12. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

### 12.1. Residuos domésticos

Los residuos domésticos serán depositados en los contenedores que gestiona la Mancomunidad de servicios de la comarca de Sangüesa.

## 13. LOCALES DE HOSTELERÍA: CONDICIONES TÉCNICAS

### 13.1. Condiciones generales

Los locales de hostelería dispondrán:

- Zona de público aislada y diferenciada
- Almacén de alimentos
- Aseos de uso público

### 13.2. Zonas de uso público

De acuerdo a lo exigido, los materiales constructivos previstos son cerámicos, de fácil limpieza y desinfección. Se ha dispuesto en la barra de lavamanos con agua fría y caliente de accionamiento con pedal. Así mismo, en la zona destinada a permanencia del público se prevé la colocación de papeleras.

### 13.3. Recintos de elaboración de alimentos

Se ha previsto materiales cerámicos fácilmente limpiables hasta el techo. El suelo se ha previsto de tipo continuo y no deslizante.

Además de los fregaderos se ha dispuesto de lavamanos con accionamiento a pedal con dosificador de jabón y toallas de uso único de material celulósico.

Las cámaras previstas disponen de lectura exterior de temperatura. Toda la distribución de mobiliario se ha realizado con el asesoramiento de una empresa especializada para evitar contaminaciones cruzadas entre alimentos crudos y congelados.

Como se ha señalado anteriormente, la campana extractora dispondrá de chimenea hasta la cubierta.

#### 13.4. Aseos públicos

Se ha previsto **dos aseos diferenciados** con un ante aseo con cerramiento completo. Además, se ha proyectado **un tercer aseo adaptado**. Todos ellos cuentan con ventilación y todos los accesorios tales como dosificador de jabón, seca manos, así como contenedores higiénicos.

Se realizarán con materiales cerámicos fácilmente lavables.

#### 13.5. Condiciones higiénico sanitarias

La propiedad deberá cumplir en todo momento las condiciones exigidas en la Ordenanza relativas a limpieza, desinfección, manipulación de alimentos etc. Se tendrá especial cuidado en las temperaturas de almacenamiento.

Todos los residuos líquidos grasos serán recogidos en recipientes estancos identificados y se deberá atender al mantenimiento de la arqueta separadora de grasas.

Todos los productos no alimenticios (útiles y productos de limpieza, principalmente) se realizará de forma separada. Por ser del grupo C, se dispone de un recinto exclusivo para ello.

### 14. PLIEGO DE CONDICIONES Y ESTUDIO DE SEGURIDAD

El presente proyecto redactado por el técnico que suscribe cumplirá lo reflejado en **el Estudio de seguridad y salud** redactado por la arquitecta técnica **Miriam Larumbe Vinuesa**.

Igualmente, se cumplirá lo reflejado en el pliego de condiciones generales redactado por los arquitectos del proyecto general de la obra: **Javier Sancho Domingo y Aitor Ramírez Rico**

## 15.CONCLUSIÓN

Quedamos a disposición de los organismos oficiales competentes para aclarar las dudas que la interpretación de este expediente pueda presentar.

Pamplona, diciembre de 2019



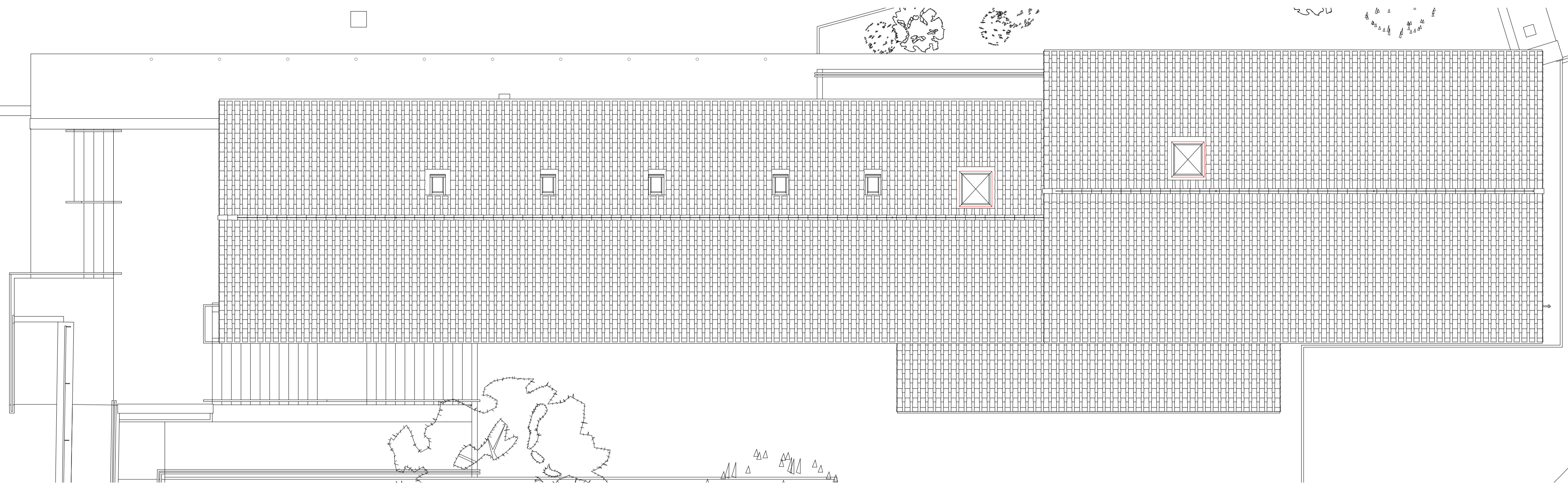
Fdo.: Borja Fuentes Castellano.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



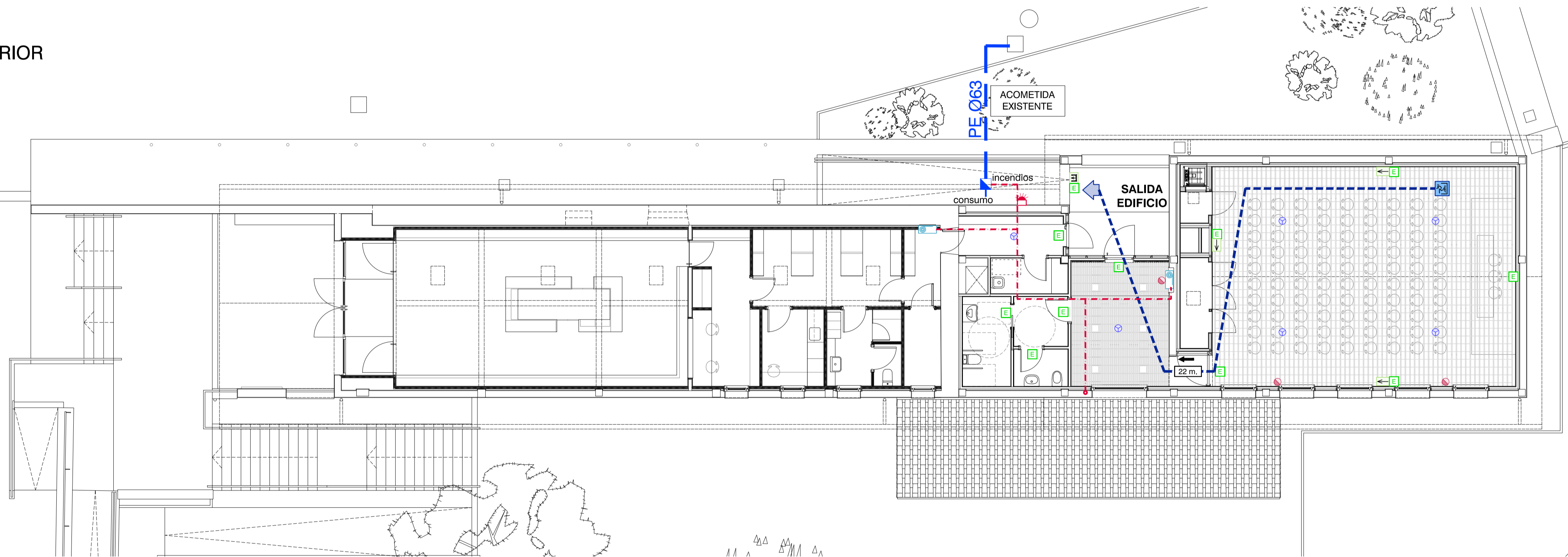
# **PLANOS**

**Documento 2**

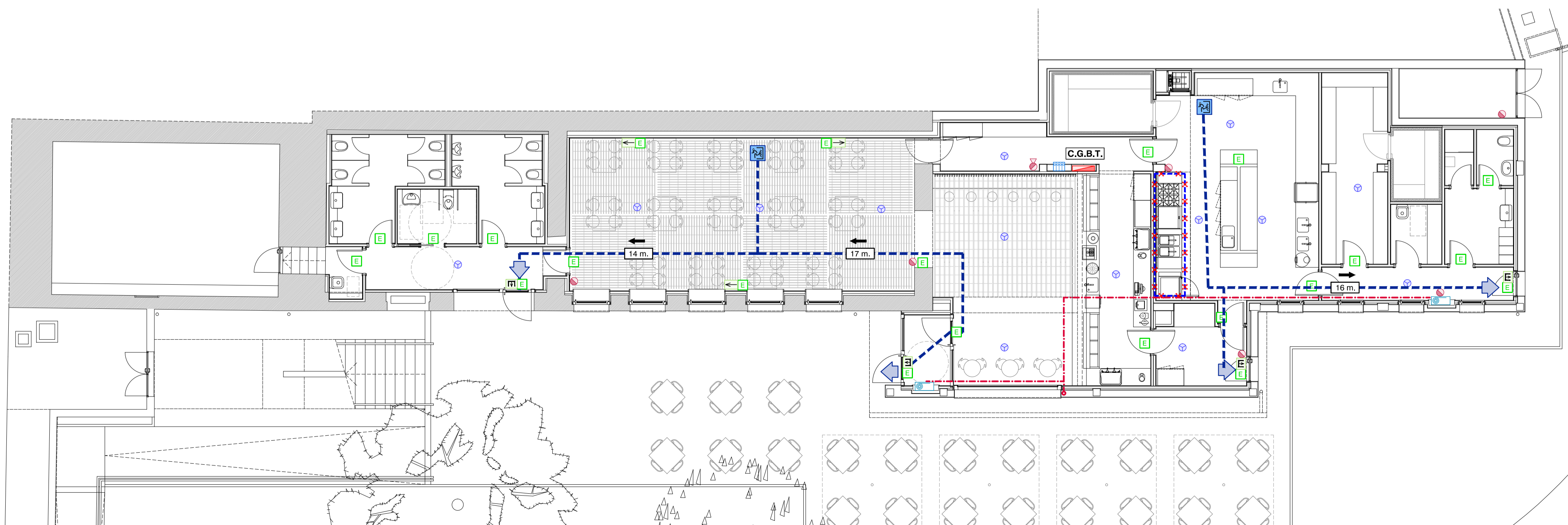
CUBIERTA



PLANTA SUPERIOR



PLANTA INFERIOR



LEYENDA

- EL CONEXIONADO DE LOS ELEMENTOS DE DETECCIÓN SE REALIZARÁ HASTA LA CENTRALITA UBICADA EN PLANTA BAJA.
- LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE UTILIZACIÓN MANUAL (EXTINTORES, PULSADORES MANUALES DE ALARMA Y DISPOSITIVOS DE DISPARO DE SISTEMAS DE EXTINCIÓN) SE DEBEN SEÑALIZAR MEDIANTE SEÑALES DEFINIDAS EN LA NORMA UNE 23033-1.
- LAS SEÑALES DEBEN SER VISIBLES INCLUSO EN CASO DE FALLO EN EL SUMINISTRO AL ALUMBRADO NORMAL, CUANDO SEAN FOTOLUMINISCENTES, SUS CARACTERÍSTICAS DE EMISIÓN LUMINOSA DEBE CUMPLIR LO ESTABLECIDO EN LA NORMA UNE 23035-4:1999.
- EL PASO DE TUBERÍAS Y DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS A TRAVÉS DE DISTINTOS SECTORES DE INCENDIOS SE INDEPENDIZARÁN MEDIANTE COLLARINES HOMOLOGADOS O METODOS SIMILARES.

DISTANCIA DE OBSERVACION (m)	TAMAÑO SEÑALES (mm)
L ≤ 10	210 x 210
10 ≤ L ≤ 20	420 x 420
20 < L < 30	594 x 594



SIMBOLOGÍA

- TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO, PINTADA DE ROJO
- BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm
- LUMINARIA DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA
- EXTINTOR DE POLVO SECO POLIVALENTE DE 6 kg - EFICACIA 21A-113B-C
- EXTINTOR DE CO2
- EXTINCIÓN AUTOMÁTICA EN COCINA
- CENTRAL DE INCENDIOS
- DETECTOR ÓPTICO
- SIRENA DE ALARMA EXTERIOR
- CARTEL DE RECORRIDO DE EVACUACIÓN SEGÚN UNE 23034:1988
- CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE SALIDA SEGÚN UNE 23034:1988
- RECORRIDO DE EVACUACIÓN
- DISTANCIA DE EVACUACIÓN
- SALIDA DE EDIFICIO

	<p>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</p> <p>Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL MONASTERIO DE LEYRE</p>		<p>Plano Nº: <b>IN.01</b></p>
	<p>Conforme por la Propiedad:</p>	<p>Diseñado:</p>	<p>Fecha: diciembre 2019</p>
<p>El adjudicatario:</p>	<p>Dibujado: Rafael Colchago El ingeniero técnico industrial: B. Fuentes</p>	<p>Escalas: (En A1) <b>1:100</b> (En A3)</p>	<p>Ref: 19150 CAD: 19150 IN</p>
<p>Cipriano Olaso, 6-bajo . 31.004 . Pamplona . Tel: 948 199 400 . e-mail: bfuentes@itursa.com</p>			

# **PRESUPUESTO**

**Documento 3**



# AMPLIACIÓN DE RECEPCIÓN DE VISITANTES M<sup>o</sup> LEYRE

## PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

MP P S M P S

d r d 1

### CAPÍTULO 1. DETECCCIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
1.01	Ud CENTRAL DE INCENDIO (PAD130)	1,00	863,00	<b>863,00</b>
	<p>**Central de incendio modular de pared tipo CMF- de 2 zona diseñada según normas UNE 23-007/2 de 320x373x75 mm. de dimensiones, alimentada bajo red 220 Vc.a. a 50 Hz. y bajo baterías 24 Vc.a. tipo B12/1,9A de características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuatro niveles de detección por zona (Alarma. Avería circuito abierto. Avería cortocircuito y Reposo).</li> <li>-Pulsador de comprobación LEDS.</li> <li>-Pulsador retardo sirenas.</li> <li>-Indicador de desconexión de zonas.</li> <li>-Posibilidad de rearme automático.</li> <li>-Corte acústico por pulsador.</li> <li>-Distinción acústica para señal de alarma y avería.</li> <li>-Control de fallos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo alimentación</li> <li>Fallo cargador</li> <li>Fallo baterías</li> <li>Fallo de red</li> </ul> </li> <li>-Control de fugas a tierra.</li> <li>-Señal pulsante para pilotos de acción.</li> <li>-Relé general de alarma.</li> <li>-Relé de sirenas.</li> <li>-Relé general de avería.</li> <li>-Posibilidad de rearme a distancia.</li> </ul>			
1.02	DETECTOR OPTICO DE HUMOS COLOR NEGRO (PAD020)			
	<p>**Detector (de color negro) sensible a los productos de combustión capaces de afectar a las corrientes de ionización en el interior del detector. Estará fabricado e instalado según la norma UNE 23007 y las que le sean de aplicación. Se mediará por unidad colocada.</p>			
1	color.....blanco (PAD02001)	9,00	47,43	<b>426,87</b>
1	color.....negro (PAD02002)	9,00	47,43	<b>426,87</b>
1.03	Ud SIRENA EXTERIOR (EUS010)	1,00	187,79	<b>187,79</b>
	<p>Sirena exterior con lámpara para destellos protegida contra la intemperie, con alimentación para 24 Vc.c., con una potencia de salida de 105 dB a (1m) con un rayo de frecuencia de 0,6-1,2 KHz. Totalmente montada, conexionada y en perfecto funcionamiento.</p>			
1	Ud **Sirena electrónica para interior, con una tensión de alimentación de 16 a 28 Vc.c. potencia de salida de 90 dB a 1m. y un rango de frecuencia de 1,5 a 2,8 KHz. Totalmente montado, conexionado y en perfecto funcionamiento. (EUS01001)	1,00	78,88	<b>78,88</b>
1.04	CONEXIÓN ELÉCTRICA ELEMENTOS DETECCIÓN (ELC050)			
	<p>Ud de conexión eléctrica entre elemento de detección y central con cable V-750 V de 1,5 cm<sup>2</sup>, bajo tubo, incluso cajas de derivación, accesorios, resistencias final de línea, montaje y pruebas.</p>			
1	Ud Aparato ..... DETECTOR (ELC05001)	18,00	15,43	<b>277,74</b>
	<p>Canalización ..... BAJO TUBO PVC EMPOTRADO</p>			

# PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

MP P S M P S

---

	Ud Aparato ..... SIRENA	(ELC05009)	2,00	32,82	<b>65,64</b>
	Canalización ..... BAJO TUBO PVC EMPOTRADO				

TOTAL CAPÍTULO 1 : DETECCCIÓN 2.326,79

# PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

MP P S M P S

d r d 1

## CAPÍTULO 2. EXTINCIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
2.01	T ACERO ELECTROSOLD GALVANIZADO DIN2440 (FTA040) TUBERÍA de ACERO electrosoldado, GALVANIZADO, según DIN 2440, con uniones mediante soldadura, incluyendo como parte proporcional del precio los soportes, los accesorios y las pruebas. El suministro a obra será controlado mediante albaranes (en los que figurará expresamente la calidad del material suministrado específicamente a esta obra). En caso de duda, la Dirección Facultativa ordenará las pruebas y ensayos oportunos sobre el material. Se realizará una prueba de presión y estanqueidad sometiendo a la instalación a una presión de agua de 1'5 N/mm2 (15 kg/cm2) durante un mínimo de 72 horas, durante las cuales no bajará la presión. La tubería no podrá ser recibida en tanto las pruebas tanto del material como de su instalación o montaje no sean satisfactorias. Se podrá mantener el circuito lleno a lo largo de la obra para detectar otros fallos debidos a mala manipulación o errores en otras unidades de obra. Se medirá por la longitud en m realmente instalada, sin suplementos por piezas o elementos especiales.			
1	m Tubería de acero electrosoldado galvanizado, según notas previas. (FTA04004) Diámetro (") ..... 1"	15,00	9,27	<b>139,05</b>
	m Tubería de acero electrosoldado galvanizado, según notas previas. (FTA04008) Diámetro (") ..... 2½"	45,00	24,21	<b>1.089,45</b>
2.02	Ud ARMARIO EMPOTRAR BIE + EXTINTOR (PAB010) Boca de incendios equipada en armario para emportrar de chapa de acero para alojar en su interior un extintor y la manguera de diámetro 25 mm. Incluye válvula de globo fabricada 100 % en latón , con volante metálico. Equipada con toma adicional de 45 mm. Conexión rígida de la devanadera que incluye el enclave de tres piezas de doble estanqueidad, en latón, para conexión directa con la tubería de alimentación. Manómetro con válvula antirretorno que evita la salida de agua durante las tareas de mantenimiento y sustitución del manómetro, no siendo necesario cortar el suministro de agua, ni vaciar la instalación. Estará fabricada e instalada según la norma UNE-EN 671 y todas las normas UNE que le sean de aplicación. Contará con certificado de homologación por laboratorio homologado. Marca.....Grupo de incendios Dimensiones.....750x600x195			
1	Modelo.....Maxiten 2HPC (PAB01001) Tipo.....armario beige + puerta beige	3,00	472,00	<b>1.416,00</b>
	Modelo.....Maxiten 2HPCPC3515 (PAB01002) Tipo.....armario beige + puerta Inox	1,00	695,00	<b>695,00</b>

## PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

MP P S M P S

d r d 1

2.03	EXTINTOR ABC	(PAE010)			
	<p>**Extintor, con agente extintor a base de polvo ABC, con agente impulsor a base de N<sub>2</sub>; preparado para una presión de prueba de 23 kg/cm<sup>2</sup>. Con presión incorporada, acabado en pintura Epoxi de alta calidad, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble, lo que permite una comprobación rápida, eficaz y fiable de la presión; válvula de comprobación de presión interna. Presión de prueba 23 kg/cm<sup>2</sup>, temperatura de utilización -20°C/+60°C. Estará fabricado según normas UNE y contará con certificado de homologación por laboratorio homologado.</p>				
	Marca..... EXMON				
1	Ud Eficacia.....13A-55B-C	(PAE01003)	9,00	42,60	<b>383,40</b>
	Peso cargado.....4.95 kgs				
	Manguera.....no				
2.04	Ud EXTINTOR DE CO <sub>2</sub> (NIEVE CARBÓNICA)	(PAE020)	1,00	83,10	<b>83,10</b>
	<p>**Extintor, con agente extintor a base de CO<sub>2</sub>; preparado para una presión de prueba de 250 kg/cm<sup>2</sup>; temperatura de utilización -20°C/+60°C. Estará fabricado según normas UNE y contará con certificado de homologación por laboratorio homologado.</p>				
	Marca..... EXMON				
	<b>TOTAL CAPÍTULO 2 : EXTINCIÓN</b>				<b>3.806,00</b>

# PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

MP P S M P S

d r d 1

## CAPÍTULO 3. SECTORIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
3.01	Ud PICTOGRAMA FOTOLUMINISCENTE (FL1111) Ud para suministro y colocación de carteles de señalización de los elementos de la instalación de incendios y de las vías de evacuación con placas de aluminio de acuerdo a las normas UNE en vigor.	18,00	11,26	<b>202,68</b>
3.02	m2 SELLADO INSTALACIONES (RS2561) Sellado de huecos paso de instalaciones realizadas en panel de Lana de Roca de densidad 145 Kg/m3 y revestimiento resistente al fuego, impermeable y resistente a aceites de base acuosa, incluyendo la protección en 250 mm a ambos lados de la penetración y sus correspondientes ensayos y certificaciones.	2,00	84,15	<b>168,30</b>
3.03	ud SELLADO PASOS TUBERÍAS (RS2563) Sellado de huecos de paso de instalaciones RF120 mediante la colocación de collarines intumescentes termo-expansivas totalmente instaladas y sus correspondientes ensayos y certificaciones. Marca.....Mixflow			
1	Modelo.....Ø125 (RS256301)	2,00	52,60	<b>105,20</b>
TOTAL CAPÍTULO 3 : SECTORIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN				<b>476,18</b>

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	DETECCIÓN	<b>2.326,79</b>
CAPÍTULO 2	EXTINCIÓN	<b>3.806,00</b>
CAPÍTULO 3	SECTORIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	<b>476,18</b>

**TOTAL Presupuesto Ejec. Material**

**6.608,97 €**

Pamplona, diciembre de 2019

el ingeniero técnico industrial



Fdo. Borja Fuentes Castellano

#### **4.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**



#### 4.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Tal como figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el *REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo*, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

##### *Art. 6. Condiciones del proyecto*

###### *6.1 Generalidades*

*El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.*

*En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:*

*a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.*

*b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.*

*c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;*

*d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.*

###### *6.2 Control del proyecto*

*El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.*

*Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.*

Proyecto:

**El proyecto de Ampliación de la recepción de visitantes del monasterio de Leyre** se ha redactado conforme a lo establecido en el artículo 6 del CTE, definiéndose con suficiente detalle. Las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable.

Las características técnicas que deben reunir los productos, equipos y sistemas, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que debe realizarse, se han explicado debidamente en el *Pliego de Condiciones*, en el **capítulo II Condiciones técnicas particulares**.

Las características técnicas de cada unidad de obra, las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar, han sido también explicadas en el apartado de *Condiciones Técnicas Particulares* del Pliego.

En dicho capítulo también están enumeradas las verificaciones y pruebas de servicio a realizar para comprobar las prestaciones finales del edificio.

## 7. Condiciones en la ejecución de las obras

### 7.1 Generalidades

*Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.*

*Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.*

*Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.*

*Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:*

- a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.*
- b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y*
- c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.*

### 7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

*El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:*

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.*
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;*
- c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.*

#### 7.2.1 Control de la documentación de los suministros

*Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:*

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.*
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;*
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.*

#### 7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

*El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:*

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;*

*b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.*

*El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.*

#### **7.2.3 Control de recepción mediante ensayos**

*Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.*

*La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.*

#### **7.3 Control de ejecución de la obra**

*Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.*

*Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.*

*En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.*

#### **7.4 Control de la obra terminada**

*En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.*

Según lo establecido en el artículo 7 del CTE, durante la ejecución de las obras se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra que se detalla en el Anejo II del CTE.

#### **ANEJO II. Documentación del seguimiento de la obra**

*En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.*

##### **Documentación obligatoria del seguimiento de la obra**

*Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:*

- a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.*
- b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.*

c) *El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.*

d) *La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.*

e) *El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.*

*En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.*

*El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.*

*Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.*

#### *Documentación del control de la obra*

*El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:*

a) *El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.*

b) *El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.*

c) *La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.*

*Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo*

#### *Certificado final de obra*

*En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.*

*El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.*

*Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:*

a) *Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia*

b) *Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.*