

**MUSEO DE NAVARRA
PAMPLONA (NAVARRA)**

**SUSTITUCION DE INSTALACIONES TÉRMICAS
CAMBIO CALDERAS A GAS NATURAL,
PROYECTO DE GAS NATURAL**

INGENIEROS:

José María Moro(Ing. Técnico
Industrial Col. Nº 1.556)

Promotor: MUSEO DE NAVARRA DE NAVARRA

Emplazamiento: PAMPLONA (NAVARRA)

Fecha: ABRIL 2025

Ref: 2515

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

LOCAL:

EDIFICIO MUSEO DE NAVARRA

DIRECCIÓN:

C/SANTO DOMINGO, 47

POBLACIÓN:

31001 PAMPLONA (NAVARRA)

TITULAR:

**DIRECCION GENERAL DE CULTURA
INSTITUCIÓN PRINCIPE DE VIANA-GOBIERNO
DE NAVARRA**

JOSE MARÍA MORO ARISTU
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 1.556)

ABRIL DE 2.025

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- NORMAS PARA SU REDACCION Y CÁLCULO
- 3.- CARACTERISTICAS DEL GAS NATURAL
- 4.- CONSUMOS
- 5.- PARTES DE LA INSTALACION RECEPTORA
- 6.- TRAMO M.P.B. Y ACOMETIDA AL ARMARIO DE CONTADORES
 - 6.1.- Emplazamiento acometida al armario
 - 6.2.- Cálculo del diámetro de canalizaciones y velocidad del gas
- 7.- ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES
 - 7.1.- Ubicación
 - 7.2.- Características de los contadores
 - 7.2.1.- Tubería, valvulería, accesorios y uniones
 - 7.2.2.- Contadores
- 8.- LINEAS DE DISTRIBUCION INTERIOR Y CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
 - 8.1.- Emplazamiento. Línea de distribución aérea
 - 8.2.- Cálculo del diámetro de canalizaciones y velocidad del gas
- 9.- LINEAS DE GAS DE LOS APARATOS DE CONSUMO Y CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
 - 9.1.- Características de la línea de gas
 - 9.1.1.- Reguladores
 - 9.1.2.- Valvulería
 - 9.1.3.- Toma de presión
 - 9.2.- Configuración de la línea de gas
 - 9.3.- Cálculo del diámetro de canalizaciones y velocidad del gas
- 10.- SALA DE MAQUINAS
- 11.- CONCLUSIONES

DOCUMENTO Nº 2: CALCULOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: ESTUDIO DE SEGURIDAD

DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 6: PLANOS

G 00	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	-
G 10	ACOMETIDA DE GAS NATURAL	PL. BAJA
G 20	SALA DE CALDERAS	PL. BAJA

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

1.- INTRODUCCION

Por encargo de la propiedad, se proyecta la instalación receptora de gas natural para su utilización en la instalación de sustitución de los sistemas de producción de calor, cambio de gasóleo a gas natural a desarrollar en el Museo de Navarra situada en la C/ Santo Domingo nº 47, en PAMPLONA, (NAVARRA), cuyo promotor es la DIRECCION GENERAL DE CULTURA-INSTITUCIÓN PRINCIPE DE VIANA-GOBIERNO DE NAVARRA, debiendo abastecer a los siguientes aparatos de consumo:

2 CALDERAS:	
Marca/modelo:	WOLF MGK-2-390
Tipo:	GAS NATURAL-CONDENSACIÓN
Carga nominal superior:	367,7 kw
Presión del quemador:	17-30 mbar
Alimentación eléctrica:	230 v a 50hz c.a.

2.- NORMAS PARA SU REDACCION Y CALCULO

- Ley de disposiciones básicas para el desarrollo coordinado de actuaciones en materia de combustibles gaseosos. (Ley 10/1.987 del 15 de Mayo).
- Reglamento de Aparatos a Presión de 4 de Abril de 1.979 y su modificación según Real Decreto 769/1999 de 7 de Mayo de 1999 y Normas I.T.C.-M.I.E.-A.F. de marzo de 1.981.
- Reglamento del servicio público de gases combustibles Decreto 2913/73 del 26 de Octubre de 1973).
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos (B.O.E. del 6/12/74).
- Modificación del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones M.I.G. (B.O.E. del 8/11/83).
- Normativa de GAS, para instalaciones receptoras de gas natural suministradas en media presión.
- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias. (Real Decreto 919/2006 de 28 de Julio).
- Norma UNE 60.601, Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- Norma UNE 60 490 84 sobre Contadores.
- Norma UNE 60 401 76 sobre Reguladores.
- Norma UNE 19.040 sobre tubería de acero negro.
- Norma UNE 37.103 sobre accesorios de latón.
- Norma UNE-EN 1057 sobre tuberías de cobre.
- Norma PNE-prEN 1254-7 sobre accesorios press-fitting.
- Norma UNE 60670-1, Instalaciones receptoras de gas suministradas a una MOP $\leq$ 5 bar.
- Norma UNE-EN 12007, Canalizaciones con presión máxima de operación igual o inferior a 16 bar
- Norma UNE-EN 12327, Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos de funcionamiento.
- Norma UNE 60311 sobre canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar.
- Norma UNE 123001, Chimeneas. Cálculo y diseño.
- Norma UNE-EN 13384, Chimeneas. Métodos de cálculo térmicos y de fluidos dinámicos.
- Norma UNE-EN 1856, Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas.

3.- CARACTERISTICAS DEL GAS NATURAL

Las características del combustible suministrado, que corresponde al gas natural, han sido proporcionadas por la COMPAÑÍA SUMINISTRADORA DE GAS.

Naturaleza:	Metano (Gas natural)
Familia:	Segunda
Toxicidad:	Nula
Poder calorífico superior (P.C.S.)	9.500 kcal/Nm³
Densidad relativa al aire (S)	0,95 a 0'65
Índice de WOBBE	12.900
Grado de humedad	Seco

Presión de distribución en la red urbana (presión de entrada al A.R.)	0,4 – 4 bar (M.P.B.)
Presión de salida del A.R.	22 mbar
Presión de utilización aparatos	22 mbar
Pérdida de presión en tramo M.P.	25 mbar.
Pérdida de presión en tramo B.P.	2,5 mbar.
Velocidad máxima del gas	Nunca superará 20 m/s

El gas natural es combustible gaseoso constituido fundamentalmente por una mezcla de hidrocarburos ligeros en la que el porcentaje de metano es siempre superior al 50% y clasificado como de la segunda familia según UNE 60.002

La instalación receptora queda encuadrada entre las que operan a media presión B: (0,4 – 4 bar)

4.- CONSUMOS

Se establece un consumo, según la empresa suministradora, de:

$$Q_{sc} = \sum Q_{si} \times S_N$$

Siendo:

Q_{sc} Caudal máximo de simultaneidad.

$\sum Q_{si}$ Sumatorio de los caudales máximos de cada instalación individual.

S_N Factor de simultaneidad.

CUARTO CONTADOR:

$$Q_{sc} = 67 \text{ m}^3/\text{h(s)}$$

Se establece un grado de gasificación en función de la potencia nominal de utilización de:

$$P_{nsc} = Q_{sc} \times PCS$$

$$P_{nsc} = 67 \times 9.500 = 633.500 \text{ kcal/h}$$

Siendo:

P_{nsc} Potencia nominal de utilización simultánea.

PCS Poder calorífico superior del gas.

5.- PARTES DE LA INSTALACION RECEPTORA

La instalación receptora genérica se compone de las siguientes partes:

- Tramo M.P.B.
- Acometida al armario de contadores.
- Armario de contadores.
- Contadores.
- Tramos en baja presión.
- Líneas de gas de los aparatos de consumo.

6.- TRAMO M.P.B. Y ACOMETIDA AL ARMARIO DE CONTADORES

6.1.- EMPLAZAMIENTO ACOMETIDA AL ARMARIO

La acometida a Media Presión B (MPB), está compuesta por el conjunto de conducciones y accesorios que van desde la llave general de acometida de la Compañía Distribuidora, excluida ésta, hasta el armario de contadores.

Este tramo empieza en la válvula de la empresa suministradora y se encuentra colocada a 40 cm de profundidad y a 60 cm de la línea de la propiedad.

La conexión a esta válvula y la distribución hasta el armario será en polietileno, por lo cual colocaremos una pieza de transición AC-PE del tipo Fitting Norma NT-079-GN de 63 mm. a 2", para conectar con el armario de contadores, la cual se realizará en tubería de acero envainado sin soldadura.

Para proteger el tubo contra la corrosión utilizaremos una pintura antioxidante del tipo DENSOLEN y después colocaremos una cinta de la misma marca y modelo AS-40 ya que con la pintura se produce una autovulcanización, para luego terminar con otra cinta de la misma marca, para protección mecánica denominada R-20.

El tramo de M.P.B. termina cuando entra en el armario de contadores y pasa por los reguladores.

6.2.- CALCULO DEL DIAMETRO DE CANALIZACIONES Y VELOCIDAD DEL GAS

Los cálculos se han realizado con las siguientes consideraciones:

- El caudal considerado es el caudal instantáneo máximo horario
- La presión de entrada a la línea de distribución interior es de 0,4 - 4 bar.
- La pérdida de carga admisible para un correcto funcionamiento de los aparatos, funcionando a la máxima carga, no deberá ser superior a 25 mbar según establece la compañía suministradora.
- La velocidad máxima del gas natural, no sobrepasará en ningún punto los 20 m/s con los caudales, presiones y diámetros considerados.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo del diámetro y la pérdida de carga son la de Renouard cuadrática, dado que en este tramo la presión de suministro está por encima de 100 mbar.

$$P_B^2 - P_A^2 = 48,6 \times S \times L_{eq} \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

$$D = ((48,6 \times S \times L_{eq} \times Q^{1,82}) / (P_B^2 - P_A^2))^{0,2075}$$

$$V = 354 \times Q / (P \times D^2)$$

siendo:

P_A y P_B : Presión inicial y final absoluta en bares (Relativa más atmosférica 1,013 bar)

S: Densidad relativa respecto al aire (para gas natural 0'62 aprox.)

L: Longitud equivalente en metros

Q: Caudal en m³/h normales

D: Diámetro interior de la tubería en mm

V: Velocidad en m/s

a: Sección de la tubería

P: Presión absoluta al final del tramo en bares

Los resultados de los cálculos se encuentran en anejo de cálculos.

7.- ARMARIO DE CONTADORES Y CONTADORES

7.1.- UBICACIÓN

El contador se encuentra ubicado junto al regulador en un armario, habilitado a tal fin, con las ventilaciones necesarias al exterior, en el límite de la propiedad, y situado en el plano GL02.

7.2.- CARACTERISTICAS DE LOS CONTADORES

Sus características mecánicas serán suficientes para resistir la presión que el gas ejerce en su interior y otras solicitudes mecánicas, de manera que se obtenga un nivel de seguridad adecuado.

El contador, como estará situado en la línea de distribución después del regulador, pertenecerá a la zona de baja presión.

En nuestro caso se instalará un contador modelo G-40 y un armario de regulación A-75 de MPB a BP. Ambos homologados por la compañía suministradora de gas.

7.2.1.- TUBERIA, VALVULERIA, ACCESORIOS Y UNIONES

Cumplirán las mismas especificaciones que se definirán en el punto 8.1 para la línea de distribución interior.

Las uniones de aparatos entre sí y de estos con la tubería se harán por medio de conexiones roscadas.

Las válvulas serán de cuerpo de acero y podrán ser de hierro fundido las partes de su cuerpo que deban trabajar sólo a compresión ($\frac{1}{4}$ de vuelta).

7.2.2.- CONTADORES

Su finalidad es contabilizar el consumo de gas natural del usuario.

Contabilizará los caudales tanto máximos como mínimos que puedan producirse durante el funcionamiento de la instalación.

El contador como mínimo ha de poder medir el 5% del caudal máximo.

Se proyecta instalar un contador tipo G40 homologado por LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA DE GAS, de capacidad máxima 65 m³/h.

El contador irá en superficie en el interior del armario, según se indica en el plano GL02 que estará abierto superior e inferiormente para aprovechar la ventilación al exterior.

8.- LINEAS DE DISTRIBUCION INTERIOR

Las líneas de distribución serán de acero negro, fabricado según norma DIN 2440, siendo su trazado aéreo en el interior del edificio. Ubicadas de forma segura contra golpes fortuitos y evitando en su trazado zonas de almacenaje de productos combustibles o corrosivos.

Así mismos las zonas enterradas serán mediante tubería de polietileno PE.

Se instalará una válvula manual de seccionamiento general en la salida del contador de la red de distribución al establecimiento.

Desde el armario de contador hasta el punto de consumo irá envainada en acero negro, con aberturas para su ventilación en el local de contadores y en el local de consumo.

En cada tramo se especifica el material y su diámetro.

La línea de distribución irá a través de pasamuros desde el armario de regulación hasta la entrada de caldera.

Las líneas de distribución de acero serán fácilmente soldables en obra y tendrán una calidad similar a la red de la tubería y capaces de resistir la misma presión, PN-10, como mínimo.

Las uniones se harán por soldadura de arco en el caso del acero, y termofusión en el caso del polietileno. Las uniones con aparatos serán roscadas hasta 2" de diámetro y embridadas a partir de 2".

8.1.- EMPLAZAMIENTO. LINEA DE DISTRIBUCION

Se ha elegido el recorrido definido en los planos, por facilidad de instalación, accesibilidad, menor recorrido posible, y teniendo en cuenta la seguridad de la instalación.

La tubería partirá del armario donde se encuentra el regulador y el contador del edificio y desde ese punto será aérea hasta los puntos de consumo.

La vaina hará función de pasamuros al atravesar una pared. Los anclajes irán situados distantes 2 metros entre sí.

8.2.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE CANALIZACIONES Y VELOCIDAD DEL GAS

Los cálculos se han realizado con las siguientes consideraciones:

- El caudal considerado es el caudal instantáneo máximo horario
- La presión de entrada a la línea de distribución interior es de 25 mbar (250 mm c.d.a.), presión de tarado de los reguladores.
- La pérdida de carga admisible para un correcto funcionamiento de la caldera y demás instalaciones, funcionando a la máxima carga, no deberá superar 2.5 mbar. según naturgas
- La velocidad máxima del gas natural, no sobrepasará en ningún punto los 20 m/s con los caudales, presiones y diámetros considerados.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo del diámetro y la pérdida de carga son las de Renouard.

$$\Delta P = 23.200 \times S \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

$$D = ((23.200 \times S \times L \times Q^{1.82}) / (\Delta P))^{0.2075}$$

$$V = 354 \times Q / (P \times D^2)$$

Siendo:

ΔP : Caída de presión relativa en mbar.

S: Densidad relativa respecto al aire (para gas natural 0'62 aprox.)

L: Longitud equivalente en metros

Q: Caudal en m³/h normales

D: Diámetro interior de la tubería en mm

V: Velocidad en m/s

a: Sección de la tubería

Los resultados de los cálculos se encuentran en anejo de cálculos.

9.- LINEAS DE GAS DE LOS APARATOS DE CONSUMO

Estarán compuestas por tubería, accesorios, aparatos y dispositivos de seguridad ubicados entre el final de la línea de distribución interior y la caldera y aparatos de consumo.

9.1.- CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS DE GAS

Las características mecánicas serán suficientes para resistir la presión que el gas ejerce en su interior y otras solicitudes mecánicas, obteniéndose el nivel de seguridad adecuado.

La línea de gas de cada aparato de consumo soportará baja presión, por lo que su resistencia mecánica responderá a PN-10.

La disposición de las líneas de gas viene reflejada en los planos, situándose el punto de utilización del gas para las calderas, con cómoda accesibilidad, y al abrigo de golpes involuntarios.

Las uniones se harán con soldadura fuerte plata para cobre. Para uniones con aparatos se emplearán uniones roscadas.

9.1.1.- REGULADORES

Se instalarán para regular y mantener la presión del gas dentro de los límites precisos para el buen funcionamiento de los aparatos de consumo.

Los reguladores tendrán una seguridad por mínima y regulación de caudal de acuerdo a las especificaciones de la empresa suministradora, con sus respectivas homologaciones.

9.1.2.- VALVULERIA

Se instalará siguiendo las características indicadas en 9.1

9.1.3.- TOMAS DE PRESION

Se colocará para comprobar la presión al final de la línea de distribución, y antes de los flexibles. Consistirán en un pequeño purgador de diámetro exterior de 8 mm., con cierre estanco por medio de un tornillo roscado con estanqueidad por junta plana trabajando a compresión.

9.2.- CONFIGURACION DE LA LINEA DE GAS

Los esquemas de medidas y equipos se especifican en los planos.

9.3.- CALCULO DEL DIAMETRO DE CANALIZACIONES Y VELOCIDAD DEL GAS

Los cálculos se han realizado con las siguientes consideraciones:

- El caudal a considerar será el de los aparatos conectados a las líneas de gas (una línea por cada quemador), funcionando con el máximo consumo instantáneo.
- La pérdida de carga será tal que asegure que la presión de llegada al aparato sea suficiente para el correcto funcionamiento del mismo. La presión del regulador se ajustará aproximadamente a 25 mbar en el caso de las calderas.
- La velocidad máxima del gas natural no sobrepasará en ningún punto los 20 m/s con los caudales, presiones y diámetros considerados.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo del diámetro y la pérdida de carga son las de Renouard

$$\Delta P = 23.200 \times S \times L \times Q^{1'82} \times D^{-4'82}$$

$$D = ((23.200 \times S \times L \times Q^{1'82}) / (\Delta P))^{0,2075}$$

$$V = 354 \times Q / (P \times D^2)$$

Siendo:

ΔP : Caída de presión relativa en mbar.

S: Densidad relativa respecto al aire

(Para gas natural 0'62 aprox.)

L: Longitud equivalente en metros

Q: Caudal en m³/h normales

D: Diámetro interior de la tubería en mm.

V: Velocidad en m/s

a: Sección de la tubería

Los resultados de los cálculos se encuentran en anejo de cálculos.

9.4.- VENTILACION CUARTO CONTADORES Y SALIDA DE HUMOS

La salida de humos producto de la combustión se realizará a través de una chimenea que dará directamente al exterior.

Los locales o armarios destinados a albergar los contadores dispondrán de aberturas inferior y superior.

Las medidas de estas aberturas serán las indicadas en la siguiente tabla:

Ventilación		Local Técnico	Armario Exterior		Armario Interior		Conducto Técnico
		Cuarto Contadores	N ≤ 2 Contadores	N > 2 Contadores	N ≤ 2 Contadores	N > 2 Contadores	
Superior	Directa	200 cm ²	5 cm ²	50 cm ²	5 cm ²	200 cm ²	150 cm ²
	Indirecta	No se permite	No se permite	No se permite	5 cm ²	No se permite	No se permite
Inferior	Directa	200 cm ²	5 cm ²	50 cm ²	5 cm ²	200 cm ²	150 cm ²
	Indirecta	200 cm ² (*)	No se permite	No se permite	5 cm ² (*)	200 cm ² (*)	150 cm ² (*)
(*) En el caso de gases menos densos que el aire, si el local o armario está situado en un primer sótano, no se debe utilizar la ventilación indirecta							

En nuestro caso, los contadores están ubicados en armario exterior con menos de 2 contadores, por tanto, las ventilaciones serán de 5 cm², tanto la superior como la inferior.

10.- SALA DE MAQUINAS (RITE R.D. 1027/2007 IT 1.3.4.1.2)

Se cumple en todo momento lo dictado por el RITE para salas de máquinas:

1. Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

IT 1.3.4.1.2.2 Características comunes de los locales destinados a sala de máquinas.

Los locales que tengan la consideración de salas de máquinas deben cumplir las siguientes prescripciones, además de las establecidas en la sección SI-1 del Código Técnico de la Edificación:

- a) no se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo;
- b) las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a 1 l/(s·m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior;
- c) las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- d) las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- e) En el exterior de la puerta se colocara un cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- f) no se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados;
- g) los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad;
- h) la sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo;
- i) el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala;
- j) el interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso;
- k) el nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0.5;
- l) no podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación;
- m) los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal;
- n) entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa;
- o) la conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.
- p) en el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes
 - i. instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;

- ii. el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
- iii. la dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
- iv. indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
- v. Plano con esquema de principio de la instalación.

IT.1.3.4.1.2.3 Salas de máquinas con generadores de calor a gas

1. Las salas de máquinas con generadores de calor a gas se situarán en un nivel igual o superior al semisótano o primer sótano; para gases más ligeros que el aire, se ubicarán preferentemente en cubierta.
2. Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición contractiva de superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado, de baja resistencia mecánica, en comunicación directa a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2 x 2 m.
3. La sección de ventilación y/o la puerta directa al exterior pueden ser una parte de esta superficie. Si la superficie de baja resistencia mecánica se fragmenta en varias, se debe aumentar un 10% la superficie exigible en la norma con un mínimo de 250 cm² por división. Las salas de máquinas que no comuniquen directamente con el exterior o con un patio de ventilación de dimensiones mínimas, lo pueden realizar a través de un conducto de sección mínima equivalentemente a la del elemento o disposición constructiva anteriormente definido y cuya relación entre lado mayor y lado menor sea menor que 3. Dicho conducto discurrirá en sentido ascendente sin aberturas en su recorrido y con desembocadura libre de obstáculos.

Las superficies de baja resistencia mecánica no deben practicarse a patios que contengan escaleras o ascensores (no se consideraran como patio con ascensor los que tengan exclusivamente el contrapeso del ascensor).

4. En las salas de máquinas con generadores de calor a gas se instalara un sistema de fugas y corte de gas. Se instalará un detector por cada 25 m² de superficie de la sala, con un mínimo de dos, ubicándolos en las proximidades de los generadores alimentados con gas. Para gases combustibles más densos que el aire los detectores se instalarán a una altura máxima de 0.2 m del suelo de la sala, y para gases menos densos que el aire los detectores se instalarán a una distancia menor de 0.5 m del techo de la sala.
5. Los detectores de fugas de gas deberán actuar antes de que se alcance el 50% del límite inferior de explosividad del gas combustible utilizado, activando el sistema de corte de suministro de gas a la sala y, para salas con ventilación mecánica, activando el sistema de extracción. Deben ser conformes con las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1 y EN 61779-4.
6. El sistema de corte de suministro de gas consistirá en una válvula de corte automática del tipo todo-nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior de la sala. Será de tipo cerrada, es decir, cortará el paso de gas en caso de fallo del suministro de su energía de accionamiento.
7. En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.
8. En los demás requisitos exigibles a las salas de máquinas con generadores de calor a gas se estará en lo dispuesto en la norma UNE 60601.
9. Los equipos de llama directa para refrigeración por absorción así como los equipos de cogeneración que utilicen combustibles gaseosos, siempre que su potencia útil nominal conjunta sea superior a 70 kW, deberán instalarse en salas de máquinas ó integrarse como equipos autónomos de conformidad con los requisitos recogidos en la norma UNE 60601.

IT 1.3.4.1.2.7 Ventilación de salas de máquinas

1. Generalidades

- 1.1 Toda sala de máquinas cerrada debe disponer de medios suficientes de ventilación.

- 1.2 El sistema de ventilación podrá ser del tipo: natural directa por orificios o conductos, o forzada.
- 1.3 Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios.
- 1.4 En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo.
- 1.5 Los orificios de ventilación, tanto directa como forzada, distarán al menos 50 cm. de cualquier hueco practicable o rejillas de ventilación de otros locales distintos de la sala de máquinas. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

2. Ventilación natural directa por orificios

- 2.1 La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para los salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de $5 \text{ cm}^2/\text{Kw}$. de potencia térmica nominal.
- 2.2 Se recomienda practicar más de una abertura y colocarlas en diferentes fachadas y a distintas alturas, de manera que se creen corrientes de aire que favorezcan el barrido de la sala.
- 2.3 Para combustibles gaseosos el orificio para entrada de aire se situará obligatoriamente en su parte superior a menos de 50 cm. del suelo; la ventilación se complementará con un orificio, con su lado inferior a menos de 30 cm. del techo, este último de superficie $10 \cdot A \text{ (cm}^2\text{)}$, siendo A la superficie de la sala de máquinas en m^2 .

3. Ventilación natural directa por conducto

3.1 Cuando la sala no sea contigua a zona al aire libre, pero pueda comunicarse con ésta por medio de conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, la sección libre mínima de éstos, referida a la potencia térmica nominal instalada, será:

Conductos verticales:	$7,5 \text{ cm}^2/\text{Kw}$.
Conductos horizontales:	$10 \text{ cm}^2/\text{Kw}$.

3.2 Las secciones indicadas se dividirán en dos aberturas, por lo menos, una situada cerca del techo y otra cerca del suelo y, a ser posible, sobre paredes opuestas.

3.3 Para combustibles gaseosos el conducto de ventilación inferior desembocará menos de 50 cm del suelo; en el caso de gases mas pesados que el aire el conducto será obligatoriamente ascendente; el conducto de ventilación superior será siempre ascendente.

2 CALDERAS:

Marca/modelo: WOLF MGK-2-390
 Tipo: GAS NATURAL-CONDENSACIÓN
 Carga nominal superior: 367,7 kw
 Presión del quemador: 17-30 mbar
 Alimentación eléctrica: 230 v a 50hz c.a.

10.1.- CERRAMIENTO DE BAJA RESISTENCIA EN SALA DE CALDERAS (UNE 60-601-2013)

En el caso que nos ocupa, según la norma, el cerramiento de débil rotura o baja resistencia mecánica debe tener una superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, siempre con un mínimo de un metro cuadrado, en nuestro caso:

$$VT \text{ sala} = 31.3 \times 5 = 156,5 \text{ m}^3 \quad S_{deb} = 156,5 / 100 = 1,56 \text{ m}^2$$

Al ser la superficie de cálculo superior a 1m^2 , se tomará ésta como superficie de débil rotura.

Esta superficie debe estar en comunicación directa con una zona exterior o patio de ventilación o patio ingles con una superficie mínima en planta de 4 m^2 por ser de nueva edificación, según la norma UNE 60670-6:2014, en nuestro caso comunica directamente con el exterior.

En nuestro caso, la superficie de débil rotura está constituida por la puerta de acceso a la sala de calderas desde el paseo de ronda, con unas medidas de $2,2 \text{ m}^2$.

10.2.-VENTILACIÓN DE LA SALA DE CALDERAS (UNE100020 Y UNE 60-601-06)

10.2.1.- ENTRADA DE AIRE PARA LA COMBUSTIÓN Y VENTILACIÓN INFERIOR DE LA SALA DE CALDERAS

Según la Tabla 1 del apartado 4.1 de la norma UNE 60601:2013, para este caso el local está en la planta sótano y disponemos de superficie de débil rotura. En esas condiciones el sistema puede ser de ventilación natural (caso A de la tabla 1).

DIMENSIÓN

- Según el apartado 7.1 de la norma UNE 60601:2013:

La sección mínima necesaria debe ser superior a 5 cm^2 por cada kW de consumo calorífico nominal total de los generadores instalados.

$$590 \times 5 = 3.667 \text{ cm}^2$$

Como se pretende realizar la ventilación mediante rejillas rectangulares, debe aumentarse esta superficie en un 5%:

$$3.667 \times 1,05 = 3.851 \text{ cm}^2$$

La longitud del lado mayor no debe ser superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.

SOLUCIÓN ADOPTADA

La sala de calderas cuenta con una rejilla integrada en la puerta de acceso de medidas $1 \times 0,5 \text{ m}$ lo que es superior a lo exigido. En cualquier caso, debe respetarse lo siguiente:

- La superficie necesaria para ventilación inferior debe ser superior a 3.098 cm^2 .
- En caso de emplearse rejillas rectangulares la longitud del lado mayor no debe ser superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.
- Estas rejillas deben estar instaladas de manera que su borde superior diste como máximo 50 cm del nivel del suelo.

10.2.2.- VENTILACIÓN SUPERIOR DE LA SALA DE CALDERAS

Según el apartado 7.2 de la norma UNE 60601:2013, en la parte superior de la sala deben situarse los orificios de evacuación, directamente o bien por conducto, de forma que la distancia de su borde inferior al techo no sea mayor que 30 cm. En nuestro caso disponemos de una pared de la sala que da directamente al exterior que utilizaremos para la ventilación superior de la sala a través de una rejilla.

DIMENSIÓN.

La sección de la rejilla de evacuación del aire interior de la sala debe ser igual a la obtenida por la siguiente expresión:

$$S = 10 \times A$$

Donde

A es la superficie de la planta de la sala de máquinas expresada en m^2 .

La sección total S debe tener como mínimo un área de 250 cm^2 . Si el orificio es de forma rectangular la sección libre total debe aumentarse en un 5%. La longitud del lado mayor no será superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.

Como se pretende realizar la ventilación mediante una rejilla rectangular, debe aumentarse esta superficie en un 5%:

$$\text{En nuestro caso: } 10 \times 31,3 \times 1,05 = 328,65 \text{ cm}^2 > 250 \text{ cm}^2$$

Al ser la superficie de cálculo superior a 250 cm^2 , se tomará dicha superficie como superficie de ventilación superior.

SOLUCIÓN ADOPTADA

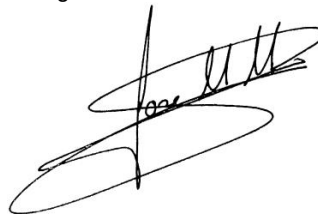
La sala de calderas cuenta con dos rejillas que dan al exterior hacia el paseo ronda en su parte superior de medidas 300x200. En cualquier caso, debe respetarse lo siguiente:

- La superficie necesaria para ventilación superior debe ser superior a 329 cm².
- En caso de emplearse rejillas rectangulares la longitud del lado mayor no debe ser superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.
- Estas rejillas deben estar instaladas de manera que la parte más alta de la pared de la sala de calderas y su lado inferior a menos de 0,30 m del techo.

11.- CONCLUSIONES:

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Pamplona, abril de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 2

CALCULOS

ODYHO#LOJHOLHURV/#V101								MUSEO DE NAVARRA (NAVARRA)	
								ABRIL 2.025	
HOJA TÉCNICA CAIDA MEDIA PRESIÓN									
Nombre Tramo	Longitud Real	Longitud Eq.	Caudal tramo	Pabs.inicio (bar)	Pabs. Fin (bar)	DP tramo (mbar)	Diámetro tubo	Velocidad Gas	Diam. Comercial
TRAMO 1 - A	12	14,4	66	1,163	1,153	10	37,47	14,07	PE-40/ AC DN50 (2")

TOTAL TUBO PE 12

ODYHO#LOJHOLHURV/#V101								MUSEO DE NAVARRA (NAVARRA)	
								ABRIL 2.025	
HOJA TÉCNICA CAIDA BAJA PRESIÓN									
Nombre Tramo	Longitud Real	Longitud Eq.	Caudal tramo	Pabs.inicio (bar)	Pabs. Fin (bar)	DP tramo (mbar)	Diámetro tubo	Velocidad Gas	Diam. Comercial
TRAMO A-B	124	148,8	66	1,153	1,1506	2.4	83.53	2.84	PE90/AC DN-80(3")

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- ACCESORIOS DE LA INSTALACION RECEPTORA

LLAVES: Deberán estar en concordancia con la norma UNE 19679. Si son de obturador cónico con las normas UNE 19680 y UNE 19681, y si son de obturador esférico con las normas UNE 60780-87

Deberán ser bloqueables y precintables, para lo cual dispondrán de perforaciones en sus mandos.

Serán accesibles en todo momento y quedarán fijas a la pared o a un soporte adecuado.

ABRAZADERAS: Serán metálicas con apriete por tornillo de acero galvanizado o acero negro. En el segundo caso deberán estar protegidas contra la corrosión con un recubrimiento especial o imprimación adecuada.

DILATACION: No existirán problemas con la dilatación de tuberías al no haber tramos expuestos al sol, y existir cambios de dirección que permiten las deformaciones.

2.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FORAL 2 DE JULIO DE 1.993

Haremos referencia a la Norma complementaria sobre instalaciones eléctricas en locales con riesgo de explosión por la existencia de un gas combustible.

La actividad es de viviendas.

Lo único peligroso es que utilizamos un gas combustible para alimentar una caldera, con la cual calentamos la vivienda y el agua caliente sanitaria.

Luego el local esta incluido dentro de la clase 1 división 2, ya que utiliza un gas inflamable como combustible.

Dentro del cuarto donde se encuentra la caldera, no existen ni circuitos ni cuadros eléctricos visibles, por lo tanto cumple con lo dispuesto en el reglamento electrotécnico de baja tensión MIE BT 026 apartado 3.

3.- NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

3.1 PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION DE GAS

Antes de la puesta en servicio de la instalación se procederá al secado y limpieza interior de la tubería y elementos.

El regulador de M.P.A. se dejará ajustado para que suministre gas a 500 mm.c.a y la seguridad máxima incorporada en el regulador se tarará a 550 mm. c.a.

Se comprobará que el regulador es estanco a caudal nulo y la seguridad de máxima (VIS) una vez disparada, también lo es.

La seguridad por falta de presión en la instalación estará asegurada en el conjunto de la instalación de línea del quemador.

La apertura de la llave general de acometida de la Compañía Distribuidora sólo podrá efectuarla la persona delegada por la misma.

Cuando se llenen de gas las canalizaciones se hará de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, la introducción del gas se hará a velocidad moderada y continuada para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o bien se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga.

Al realizar el purgado se cuidará de no dañar ningún elemento, especialmente el contador.

3.2.- INSTRUCCIONES DE UTILIZACION Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LA INSTALACION DE GAS

Una vez la instalación está en marcha y con objeto de conseguir una correcta utilización y una seguridad adecuada, se deben tener en cuenta una serie de recomendaciones, así como de hacer un buen mantenimiento de la instalación.

Entre estas recomendaciones se puede citar:

- En todas las actividades con instalaciones de gas debe haber personal responsable directamente encargado de éstas.
- Deberá ponerse especial atención en seguir las instrucciones indicadas en los manuales de utilización y mantenimiento de los diferentes equipos. Se colocarán en las proximidades de los

diferentes equipos unas placas con instrucciones concretas para el funcionamiento de los mismos. El usuario debe exigir a la empresa instaladora la entrega de estas instrucciones.

- Las diferentes válvulas de seccionamiento serán fácilmente accesibles con objeto de poder cortar el suministro ante cualquier emergencia.
- Se debe comprobar periódicamente la operabilidad de las válvulas girándolas 1/8 de vuelta cuando estén abiertas y volviéndolas rápidamente a su posición original. Igualmente se debe realizar la inyección de engrase lubricante y sellado según las especificaciones de las válvulas instaladas.
- Al manipular la instalación deben utilizarse herramientas antichispas.

3.2.1.- MANTENIMIENTO DE LAS ACOMETIDAS INTERIORES Y LINEAS DE DISTRIBUCIÓN INTERNA

Se debe realizar una inspección visual para controlar que no existan corrosiones, en caso de existir se debe de sanear la tubería y proceder a repintarla. Para el control de estanqueidad se debe de utilizar agua jabonosa en las juntas de válvulas, accesorios, etc.

Con periodicidad de 4 años debe realizarse una prueba de estanqueidad comprobando los resultados de la misma mediante manotermógrafo.

No deben utilizarse las tuberías como puntos de apoyo de ningún elemento.

3.2.2.- MANTENIMIENTO DE LOS ARMARIOS DE REGULACION (A.R.)

A fin de asegurar el perfecto funcionamiento del A.R. será necesario efectuar las siguientes operaciones de mantenimiento y control una vez al año:

- Efectuar una inspección visual del A.R. para constatar el perfecto estado de conservación y limpieza de la arqueta (si existe), armario y elementos del conjunto, efectuando la debida limpieza en caso necesario.
- Comprobar que la presión de salida del regulador sólo oscile +/- 15 mm c.d.a. alrededor de la presión de salida, sea cual fuere la variación del caudal de consumo y de la presión del gas a la entrada del regulador. Cuando el caudal de alimentación esté entre los límites de no consumo (caudal = 0 m³/h) y 0'5% del caudal nominal, la presión del flujo de gas a la salida del regulador no podrá aumentar más de 30 mm c.d.a. de la presión nominal de salida
- Comprobar la presión de entrada. Si ésta no tuviese los valores correspondientes a la zona, se pasará nota al departamento de red del sector o delegación correspondiente.
- Cerrar la llave del ramal, comprobando su maniobrabilidad
- Desmontar el conjunto de regulación, realizando las operaciones siguientes:
 - A) Limpieza del filtro
 - B) Comprobación de que el seguro de cierre por máxima presión a la salida del regulador dispara al doble de la presión nominal indicada.
- Montar de nuevo el conjunto de regulación, poniendo de nuevo en servicio la instalación y comprobando que las presiones de entrada y salida sean las correctas y que el conjunto de todos los elementos y juntas son estancos

3.2.3.- MANTENIMIENTO DE LA LINEA DE GAS

Inspeccionar ocularmente el estado de todas las tuberías y aparatos, caso de existir corrosiones se deben sanear y proceder al repintado.

Debe realizarse con una periodicidad de cuatro años una prueba de estanqueidad y con una frecuencia mayor comprobar las juntas y conexiones de aparatos con agua jabonosa.

Limpiar periódicamente los filtros, aprovechando los momentos en que los aparatos no estén funcionando.

Vigilar las presiones más delante de los reguladores para comprobar que los mismos funcionan correctamente.

En caso de avería de los reguladores, electroválvulas de seguridad se debe avisar al instalador autorizado encargado del mantenimiento de la instalación.

3.2.4.- MANTENIMIENTO DE LOS APARATOS DE CONSUMO

Comprobar con una periodicidad anual que todos los sistemas de seguridad de los aparatos funcionan correctamente.

Comprobación de las condiciones de combustión de los hornos periódicamente.

En aparatos de consumo de tipo discontinuo, se debe cerrar la válvula de entrada de gas a los mismos cada vez que se produzca una parada.

4.- ENSAYOS Y PRUEBAS

Antes de realizar las pruebas se limpiará cuidadosamente el interior de canalizaciones, A.R. y línea de gas, retirándose todo cuerpo extraño de los mismos.

Durante las pruebas quedará prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de las mismas.

4.1.- CONTROL DE SOLDADURAS

Cuando las soldaduras en la acometida interior sean a solape, se utilizarán piezas ANSI, no se radiografiarán y las soldaduras se inspeccionarán de manera visual.

Si la soldadura es a tope en la acometida interior, se deberán radiografiar.

4.2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

El ensayo se realizará con aire o gas inerte y solamente la empresa suministradora podrá realizarlo con el gas a suministrar y lo hará con la presión máxima de servicio.

En el tramo de M.P.A se hará una prueba de resistencia mecánica con aire o nitrógeno a 6 kg/cm² durante 24 horas. Se desconectará el equipo de regulación.

En M.P.A. y el resto de la instalación se hará una prueba de estanqueidad a 1.000 mm. c. a. Una vez establecida la presión se mantendrá la misma durante 15 minutos.

Una vez llenas las instalaciones, de forma que el conjunto se estabilice a la presión máxima de servicio, y si es con aire o gas inerte, como mínimo a 1000 mm c.d.a. desde la salida del regulador del A.R. hasta la llave de la rampa de gas del aparato y de 500 mm c.d.a. hasta el aparato, medidas estas presiones con un manómetro adecuado, se desconectará la fuente de alimentación tras haber cerrado la llave del punto de consumo.

Transcurrido el tiempo necesario para la estabilización de la temperatura se hará la primera lectura, y se empezará a contar el tiempo de ensayo.

La prueba se considerará satisfactoria si no se ha observado disminución en la lectura del manómetro al cabo de 15 minutos, si la longitud de la tubería es mayor de 10 m, y 10 minutos si es menor de 10 m

Las llaves y uniones se revisarán al mismo tiempo que las tuberías y en las mismas condiciones.

Durante el ensayo se irán maniobrando las llaves intermedias para comprobar su estanqueidad, tanto en la posición de cerrado como de abierto.

La prueba de estanqueidad se completará comprobando con agua jabonosa, o producto similar.

Pamplona, abril de 2025

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

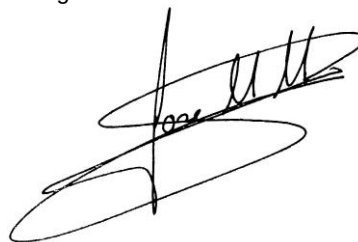
DOCUMENTO Nº 4

ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

1.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por D.Jose M^a Moro Aristu, colegiado 1.556 del COPITI de Navarra en el proyecto de reforma de sala de calderas

Pamplona, abril de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N^o 1.556

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jose M. Moro Aristu', with a large, stylized flourish at the end.

FDO: JOSE M^a MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 GAS NATURAL					
SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS GAS NATURAL					
01.01.01	UD	MODIFICACION / ANULACION ACOMETIDAS EXISTENTES			
		Ud. de modificación o anulación y retirada de materiales de acometidas existentes en parcela de gas natural, incluyendo tapas de registro, llaves, tuberías, etc. con retirada de sobrantes a vertedero, incluso canon del mismo, reposición de elementos, corte y reposición de pavimento, incluso mano de obra, totalmente terminado.			
	Acometidas existentes a anular		1	1,00	1,00
				1,00	450,00
01.01.02	ML	ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE TUBERIAS			
		ML. de zanja para alojar tubería de gas, de 600mm de ancho por 1200 mm de profundidad media con: -Tierra vegetal hasta 400 mm. de profundidad -Papel kraft entre la tierra vegetal y el hormigón -Hormigón entre los 400 y 500mm de profundidad. -Relleno de todo-uno de los 500 a 700mm. -Bandas de señalización -Arena anticontaminante de los 700 a 1200mm. - Suministro y colocación o reposición, de pavimento de adoquín de piedra arenisca local de 10 cm de grueso, con una línea longitudinal central de piezas alargadas de 15 cm de anchura y bandas transversales de piezas también alargadas y anchuras variables entre 8 y 14 cm, con corte de cizalla en la cara superior y caras laterales con corte de sierra o disco, asentadas sobre una capa de mortero de cal hidráulica natural y arena, incluso relleno de juntas con mortero de cal hidráulica natural y arena y limpieza final, con parte proporcional de línea de losa de desdoble del mismo grueso y de 30 cm de anchura para delimitar el pavimento en los extremos. Según tipo normalizado por empresa suministradora.			
	Acometida		1	5,00	5,00
				5,00	75,00
01.01.03	ML	TUBERÍA POLIETILENO PN-10, DN63			
		ML. de tubería de polietileno media densidad PN-10 DN 90 para conducciones de gas: según norma UNE-53333 incluida la parte proporcional de accesorios y pequeño material, totalmente instalada.			
	Acometida		1	5,00	5,00
				5,00	15,53
01.01.04	UD	VÁLVULA DE BOLA ENTERRADA DN63, PE			
		Ud. de válvula de esfera de PE, paso total, DN 63 normalizada por la empresa suministradora según norma UNE 60.708. Incluso parte proporcional de accesorios. Totalmente instalada y probada.			
	Acometida		1	1,00	1,00
				1,00	114,85
01.01.05	UD	PIEZA UNIÓN PE-AC DIÁMETRO 63/50			
		Ud. Pieza de unión fitting PE-AC y su protección en diámetro 63/50, totalmente instalada.			
	Acometida		1	1,00	1,00

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1,00	65,23	65,23
01.01.06	ML	TUBERÍA 2" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440			
		ML. de tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2" de diámetro. Incluso pruebas según RIGLO. Totalmente instalada y probada.			
	Acometida	1	3,00	3,00	
			3,00	35,91	107,73
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS GAS NATURAL.....					1.190,46
SUBCAPÍTULO 01.02 INSTALACION DE REGULACION Y MEDIDA					
01.02.01	UD	ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA 75 M3/H MPB/55/22 MBAR			
		Armario de regulación y medida para gas natural, caudal 75m3/h M.P.B, tipo MPB-A75, marca KROMSCHROEDER o similar de las siguientes características: - Presión de entrada: 1 a 4 bar, MPB - Presión de regulación máxima 55 mbar BP - Presión de regulación mínima 22 mbar BP - Caudal 75 m3n/h de gas natural - Lado MPB entrada de Soldar F1 AC 1" - Lado BP salida de 2". - Regulador FIORENTINI, modelo FE X 1. - Filtro PN-6 DN-25 y llave de entrada PN-5 DN25 y llave de salida PN-16 DN-50. - Toma de presión tipo Peterson a la entrada y salida. - Toma de presión de Debil Calibre. - Dimensiones del armario 1065x750x300 (alto x ancho x fondo). Totalmente instalado, probado, ajustado y puesto en marcha.			
	Acometida	1	1,0000		
			1,00	1.745,00	1.745,00
01.02.02	UD	REJILLA 250X100			
		UD de rejilla de rejilla para toma / expulsión de aire, fabricada en aluminio y preparada para su instalación en la intemperie. Dimensiones 250x100mm Incluso parte proporcional de accesorios. Totalmente instalada y probada.			
	Armario regulación y contador	1	2,00	2,00	
			2,00	45,45	90,90
01.02.03	ud	ARMARIO PARA ALOJAMIENTO DE CONTADORES Y CONJUNTO DE REGULACION			
		Armario para registro contadores y alojamiento del conjunto de regulación, construido en chapa, de dimensiones aproximadas exteriores (confirmar con D.F.) de 750x750x450 mm (alto x ancho x fondo), equipado con puertas, cerradura, fijación y soporte. Incluso construcción de hornacina con los trabajos de obra civil necesarios. Exterior y material a definir por Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, probado y puesto en marcha.			
	Fachada	1	1,000	1,000	
			1,00	422,14	422,14

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 INSTALACION DE REGULACION Y MEDIDA.....					2.258,04
SUBCAPÍTULO 01.03 DISTRIBUCION GAS NATURAL					
APARTADO 01.03.01 OBRA CIVIL					
01.03.01.01	ML	ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE TUBERIAS			
		ML. de zanja para alojar tubería de gas, de 600mm de ancho por 1200 mm de profundidad media con: -Tierra vegetal hasta 400 mm. de profundidad -Papel kraft entre la tierra vegetal y el hormigón -Hormigón entre los 400 y 500mm de profundidad. -Relleno de todo-uno de los 500 a 700mm. -Bandas de señalización -Arena anticontaminante de los 700 a 1200mm. - Suministro y colocación o reposición, de pavimento de adoquín de piedra arenisca local de 10 cm de grueso, con una línea longitudinal central de piezas alargadas de 15 cm de anchura y bandas transversales de piezas también alargadas y anchuras variables entre 8 y 14 cm, con corte de cizalla en la cara superior y caras laterales con corte de sierra o disco, asentadas sobre una capa de mortero de cal hidráulica natural y arena, incluso relleno de juntas con mortero de cal hidráulica natural y arena y limpieza final, con parte proporcional de línea de losa de desdoble del mismo grueso y de 30 cm de anchura para delimitar el pavimento en los extremos. Según tipo normalizado por empresa suministradora.			
	instalación MPB	1	10,00	10,00	
	instalación BP	1	105,00	105,00	
			115,00	75,00	8.625,00
01.03.01.02	M3	DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE SILLAR O SILLAREJO			
		Demolición de fábrica de sillar o sillarejo, por medios manuales y/o mecánicos, incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte a vertedero o gestor de residuos.			
	patio interior	2	2,00		
			2,00	245,01	490,02
01.03.01.03	M2	CAJEADO DE SILLAR LISO, MOLDURA O IMPOSTA DETERIORADA PROF. MEDI			
		Cajeado de sillares, molduras, cornisas o impostas deterioradas en una profundidad media de 5 a 10 cm, hasta llegar a piedra sana para posterior reposición con mortero de reparación, incluso carga y transporte de escombros a vertedero. Medición en alzado.			
	patio interior	2	2,00		
			2,00	172,94	345,88
01.03.01.04	M2	PICADO DE JUNTAS EN FÁBRICA DE SILLAR O SILLAREJO			
		Picado o saneado de juntas de fábrica de sillar o sillarejo en paramentos verticales u horizontales, cornisas etc dejando la junta limpia para su posterior rejuntado, incluso carga y transporte de escombros a vertedero. Se considera un 100% de todas las superficies y se medirá en obra la superficie de juntas realmente picada o saneada.			
	sala calderas	1	4,00	0,50	2,00
			2,00	17,18	34,36

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		PRECIO	IMPORTE
01.03.01.05	M2	PICADOD E JUNTAS EN FABRICA DE LADRILLO				
		Picado de juntas de mortero de cemento en fábrica de ladrillo dejando la junta limpia para su posterior rejuntado, incluso carga y transporte de escombros a vertedero. Se considera un 100% de todas las superficies y se medirá en obra la superficie de juntas realmente picada o saneada.				
	patio interior		1	4,00	0,50	2,00
				2,00	54,81	109,62
01.03.01.06	M2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE LOSA PIEDRA				
		Demolición de pavimento de losa de piedra, por medios manuales y mecánicos, sin recuperación de las piezas, retirada de escombros y carga, transporte a vertedero y parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.				
	patio interior		1	10,00	0,50	5,00
				5,00	61,26	306,30
01.03.01.07	M2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ADOQUÍN				
		Demolición de pavimento de ruego, retirada de escombros y carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje.				
	patio interior		1	63,00	0,80	50,40
	paseo de ronda		1	30,00	0,80	24,00
				74,40	31,92	2.374,85
01.03.01.08	M2	SUMINISTRO DE SILLARES DE PIEDRA ARENISCA				
		Suministro a pie de obra de sillar de piedra arenisca de la zona media de Navarra para reposiciones de cajeados o en faltas, similar en tono, textura y composición a la existente, con labra de cincel similar a la actual en caras vistas y un tizón mínimo de 20 cm.				
	patio interior		1	5,00	1,00	5,00
				5,00	865,27	4.326,35
01.03.01.09	M2	COLOCACIÓN DE SILLARES EN FALTAS				
		Colocación de sillar de piedra arenisca local en faltas y cajeados, asentado y rejuntado con mortero de cal hidráulica natural y arena de río lavada según instrucciones de dirección facultativa, incluso parte proporcional de medios auxiliares.				
	patio interior		1	1,00		1,00
				1,00	194,76	194,76
01.03.01.10	M2	REJUNTADO DE FABRICA DE PIEDRA CON MORTERO DE CAL				
		Rejuntado de fábrica de sillaría con mortero de cal hidráulica y arena y tipo de junta enrasada, incluso muestras de acabado, color y textura a elegir, se eliminarán las rebabas de mortero y se limpiará la piedra a medida que se realiza el rejuntado antes de su fraguado.				
	patio interior		1	5,00	1,00	5,00
				5,00	29,75	148,75
01.03.01.11	M2	SUMINISTRO DE LOSA DE PIEDRA ARENISCA e=6 cm				
		Suministro de pavimento de losa de piedra arenisca, de 6 cm de grueso, con despiece de 60x60 o 72x100 según zona, para reposiciones, acabada en corte de sierra.				
	patio interior		1	3,00	1,00	3,00
				3,00	149,73	449,19

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD			PRECIO	IMPORTE
01.03.01.12	M2	COLOCACIÓN DE LOSA DE PIEDRA ARENISCA e=6 cm					
		Colocación de pavimento de losa en reposiciones, de piedra arenisca, de 6 cm de grueso, asentado y rejuntado con mortero de cal hidráulica natural NHL-5, incluso medios auxiliares necesarios.					
	patio interior		1	3,00	1,00	3,00	
						3,00	128,20
							384,60
01.03.01.13	M2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PAVIMENTO DE ADOQUIN DE PIEDRA ARENIS					
		Suministro y colocación de pavimento de adoquín de piedra arenisca local de 10 cm de grueso, con una línea longitudinal central de piezas alargadas de 15 cm de anchura y bandas transversales de piezas también alargadas y anchuras variables entre 8 y 14 cm, con corte de cizalla en la cara superior y caras laterales con corte de sierra o disco, asentadas sobre una capa de mortero de cal hidráulica natural y arena, incluso relleno de juntas con mortero de cal hidráulica natural y arena y limpieza final, con parte proporcional de línea de losa de desdoble del mismo grueso y de 30 cm de anchura para delimitar el pavimento en los extremos.					
	patio interior		1	63,00	0,80	50,40	
	paseo de ronda		1	30,00	0,80	24,00	
						74,40	171,75
							12.778,20
TOTAL APARTADO 01.03.01 OBRA CIVIL.....							30.567,88
APARTADO 01.03.02 INSTALACION GAS							
01.03.02.01	ML	TUBERÍA POLIETILENO PN-10, DN90					
		ML. de tubería de polietileno media densidad PN-10 DN 90 para conducciones de gas: según norma UNE-53333 incluida la parte proporcional de accesorios y pequeño material, totalmente instalada.					
	instalación enterrada		1	128,00		128,00	
						128,00	19,42
							2.485,76
01.03.02.02	ML	TUBERÍA 3" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440					
		ML. de tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado.					
		Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 3" de diámetro.					
		Incluso pruebas según RIGLO.					
		Totalmente instalada y probada.					
	instalación exterior		1	23,00		23,00	
	instalación sala calderas		1	12,00		12,00	
						35,00	49,65
							1.737,75
01.03.02.03	ML	TUBERÍA 2" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440					
		ML. de tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado.					
		Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2" de diámetro.					
		Incluso pruebas según RIGLO.					
		Totalmente instalada y probada.					
	Conexión calderas		2	5,00		10,00	
						10,00	35,91
							359,10

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.04	Ud	VÁLVULA DE ESFERA D=2"			
		Ud. de válvula de esfera para gas natural, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable, D=2".			
		Incluso parte proporcional de accesorios.			
		Totalmente instalada y probada.			
	Conexión caldera		1	2,00	2,00
			2,00	68,75	137,50
01.03.02.05	ud	REGULADOR ESTABILIZADOR DE PRESIÓN			
		Ud. de regulador estabilizador de presión, con presión de entrada máxima de 500 mbar y rango de salida de 7 a 200 mbar.			
		Cuerpo de aluminio, cierre total, doble membrana y doble toma de presión.			
		Incluso parte proporcional de accesorios.			
		Totalmente instalada y probada.			
	Conexión caldera		1	2,00	2,00
			2,00	206,63	413,26
01.03.02.06	ud	TOMA DE PRESION			
		Ud. de toma de presión de debil calibre, tipo Pitterson, con llave de corte 3/8" y accionamiento por palanca.			
		Incluso parte proporcional de accesorios.			
		Totalmente instalada y probada.			
	Conexión caldera		1	2,000	2,000
			2,00	48,63	97,26
01.03.02.07	UD	MANÓMETRO PULSADOR RANGO 0-150 MBAR			
		Ud. de manómetro pulsador rango 0-150 mbar.			
		Incluso parte proporcional de accesorios.			
		Totalmente instalada y probada.			
	Conexión caldera		1	2,00	2,00
			2,00	37,29	74,58
01.03.02.08	Ud	JUEGOS CARTELES GAS			
		Ud. de juego de carteles avisadores de la existencia de gas inflamable, colocado.			
	Sala		1	1,00	1,00
			1,00	24,12	24,12
TOTAL APARTADO 01.03.02 INSTALACION GAS.....					5.329,33
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 DISTRIBUCION GAS NATURAL					35.897,21

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 SISTEMA DE ALARMA Y DETECCIÓN					
01.04.01	UD	CENTRALITA DE GAS FIDEGAS CA-4 PARA 4 SONDAS CA-4. Central de conexión de un máximo de 4 sondas S/3. Alimentación: 230Vac 50/60Hz 30VA. Salidas a: 230Vac, 12Vdc y LP. Señalización óptica de alarmas en panel. Botón de rearme manual (Reset) Caja de acero: 355 x 260 x 85 mm. Peso: 5.200g Con cargador de batería incluido. Batería Ref. B-01 (Opcional) - CERTIFICADO SEGUN LA UNE EN 61779 - Certificado Directiva ATEX 94/9/CE			
	Sala de calderas	1	1,00	1,00	
				1,00	620,68
					620,68
01.04.02	UD	SONDA DETECTORA DE GAS NATURAL ANTIDFLAGRANTE Ud. de sonda detectora de gas natural antideflagrante, alimentación 12/24 V.c.c., consumo 120/65 mA, sensor de tipo catalítico de 5 años de vida útil, protección EEx d II C T6. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Incluso parte proporcional de accesorios. Totalmente instalada, conexionada, probada y puesta en marcha.			
	Sala calderas	1	3,00	3,00	
				3,00	431,67
					1.295,01
01.04.03	UD	CABLEADO CONEXIONADO SISTEMA DETECCION Ud. de cableado y conexionado de sistema de detección de gas natural, incluso protección desde cuadro eléctrico, 2 setas de emergencia situadas en sala de calderas y cuadro eléctrico para corte de suministro eléctrico, cableado desde central a detectores mediante manguera designada y homologada por el fabricante y todo el material y mano de obra necesario para el correcto funcionamiento de la instalación.			
	Sala calderas	1	1,00	1,00	
				1,00	342,12
					342,12
01.04.04	UD	ELECTROVALVULA DE GAS DN 80 Ud. de válvula electromagnética de cierre rápido y rearme manual, con conexión mediante bridas, de 80 mm de diámetro, PN-6, con alimentación a 230/240 V. Incluso parte proporcional de accesorios. Totalmente instalada, conexionada, probada y puesta en marcha.			
	Sala calderas	1	1,000	1,000	
				1,00	545,80
					545,80
01.04.05	ud	VALVULA DE CORTE GAS NATURAL DN 80 Ud. de válvula de corte para la instalación de gas natural, según norma UNE 60.718, de 65mm de diámetro, PN-6, de accionamiento manual y homologada por la compañía suministradora. Incluso parte proporcional de accesorios. Totalmente instalada, probada y puesta en marcha.			
	Sala calderas	1	1,000	1,000	
				1,00	99,77
					99,77
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 SISTEMA DE ALARMA Y DETECCION.....					2.903,38

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACION ELECTRICA					
01.05.01	UD	INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
		Ud. de instalación eléctrica de todos y cada uno de los elementos en sala de calderas, bajo tubo de ACERO METÁLICO FLEXIBLE PLASTIFICADO, según RBT, su interconexión, conexión con el sistema de gestión central, alumbrado estanco y emergencia antideflagrante totalmente instalado y probado.			
			1,00	825,00	825,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACION ELECTRICA.....					825,00
SUBCAPÍTULO 01.06 COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA					
01.06.01	Ud	Comisionado de la instalación			
		Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación según Reglamento de gas que incluirá:			
		- Documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra.			
		- Protocolos de pruebas de las instalaciones.			
		- Ensayos de control de calidad.			
		- Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones.			
		- Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados.			
		En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad			
		que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
			1,00	640,00	640,00
01.06.02	Ud	Documentación final de obra			
		Ud de Documentación final de obra que, al menos incluya:			
		- Protocolos de prueba de la instalación.			
		- Planos as built de la instalación.			
		- Instrucciones de uso y mantenimiento.			
		- Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados.			
		- Ensayos de laboratorios homologados.			
		- Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma.			
		En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad			
		que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
			1,00	640,00	640,00
01.06.03	Ud	Documentación del OCA			
		Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.			
			1,00	300,00	300,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA.....					1.580,00
TOTAL CAPÍTULO 01 GAS NATURAL.....					44.654,09
TOTAL.....					44.654,09

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Sistemas de producción y gas natural de MUSEO DE NAVARRA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	GAS NATURAL.....	44.654,09	100,00
-01.01	-ACOMETIDAS GAS NATURAL.....	1.190,46	
-01.02	-INSTALACION DE REGULACION Y MEDIDA.....	2.258,04	
-01.03	-DISTRIBUCION GAS NATURAL.....	35.897,21	
-01.03.01	--OBRA CIVIL.....	30.567,88	
-01.03.02	--INSTALACION GAS.....	5.329,33	
-01.04	-SISTEMA DE ALARMA Y DETECCION.....	2.903,38	
-01.05	-INSTALACION ELECTRICA.....	825,00	
-01.06	-COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA.....	1.580,00	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		44.654,09	
13,00% Gastos generales.....		5.805,03	
6,00% Beneficio industrial.....		2.679,25	
SUMA DE G.G. y B.I.		8.484,28	
21,00% I.V.A.....		11.159,06	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		53.138,37	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		64.297,43	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Pamplona, a Agosto 2025.

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

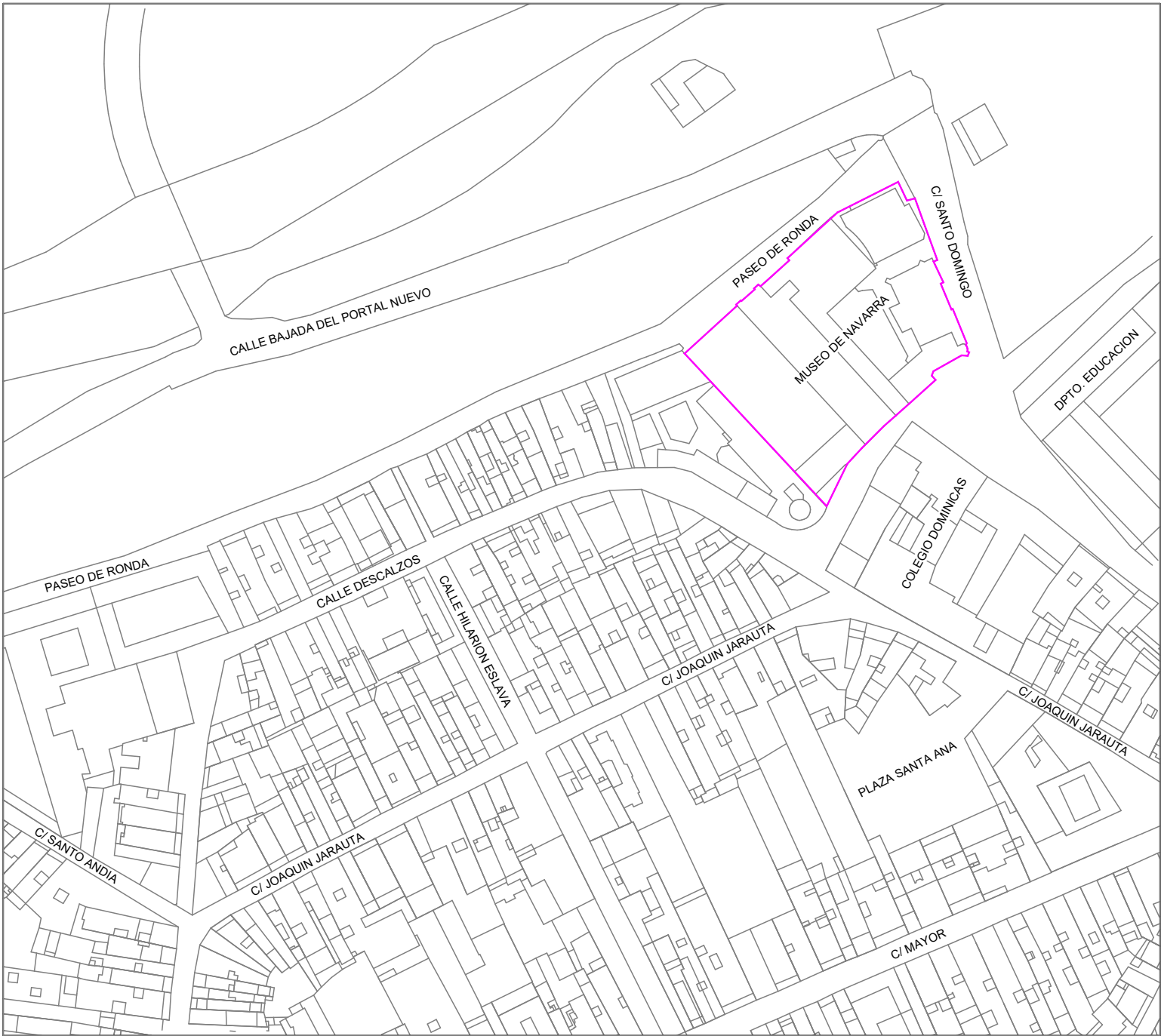


Jose Mª Moro
Nº 1.556

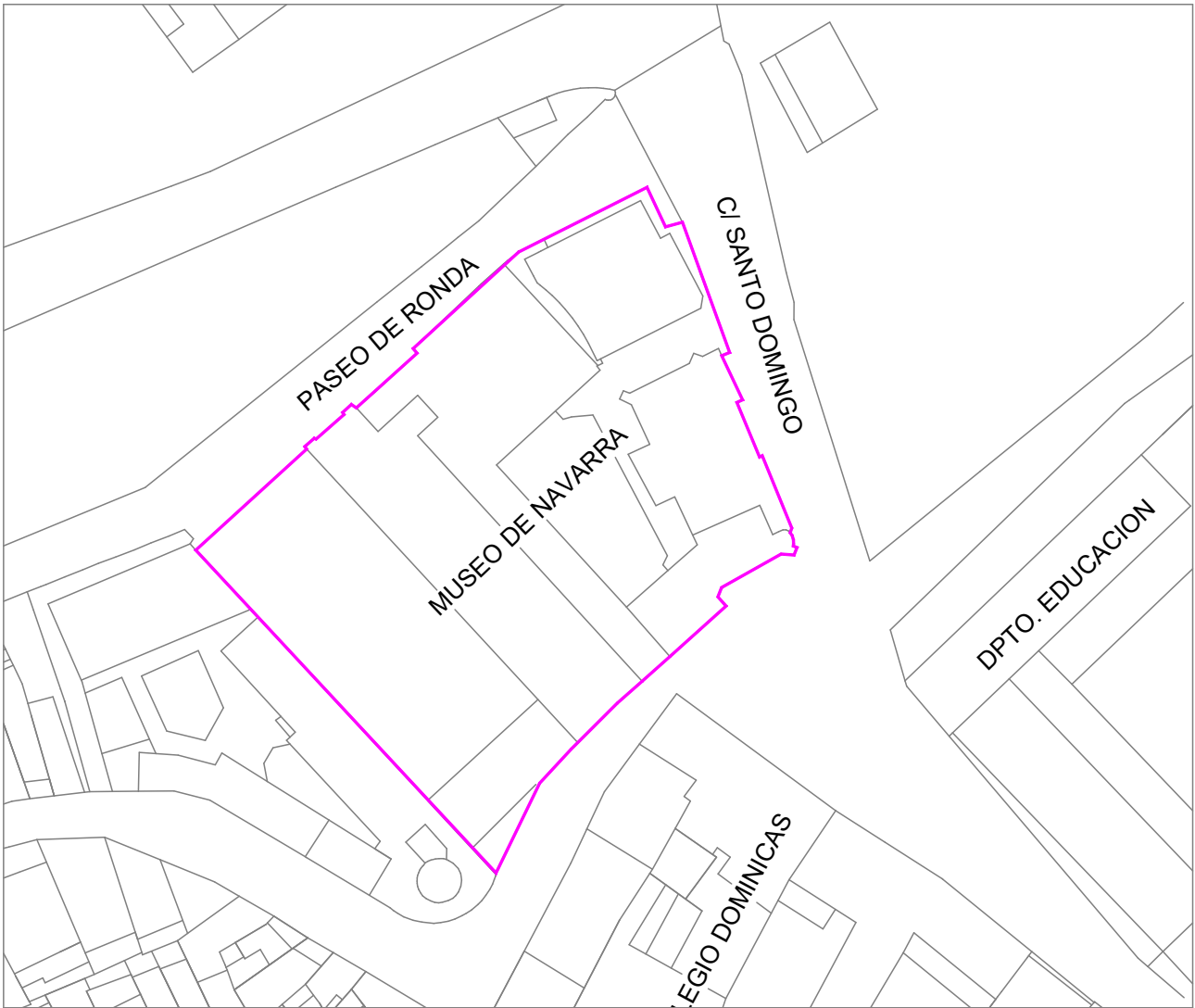
DOCUMENTO Nº 6

PLANOS

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA. QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO



SITUACION



EMPLAZAMIENTO

-	-	-	-
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO DE EJECUCION

REF.: 2515

CAMBIO SALA DE CALDERAS DEL MUSEO DE NAVARRA

CALLE DE SANTO DOMINGO 47. 31001 PAMPLONA (NAVARRA)

INSTALACION DE GAS NATURAL

PE G 00

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: (A3) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU

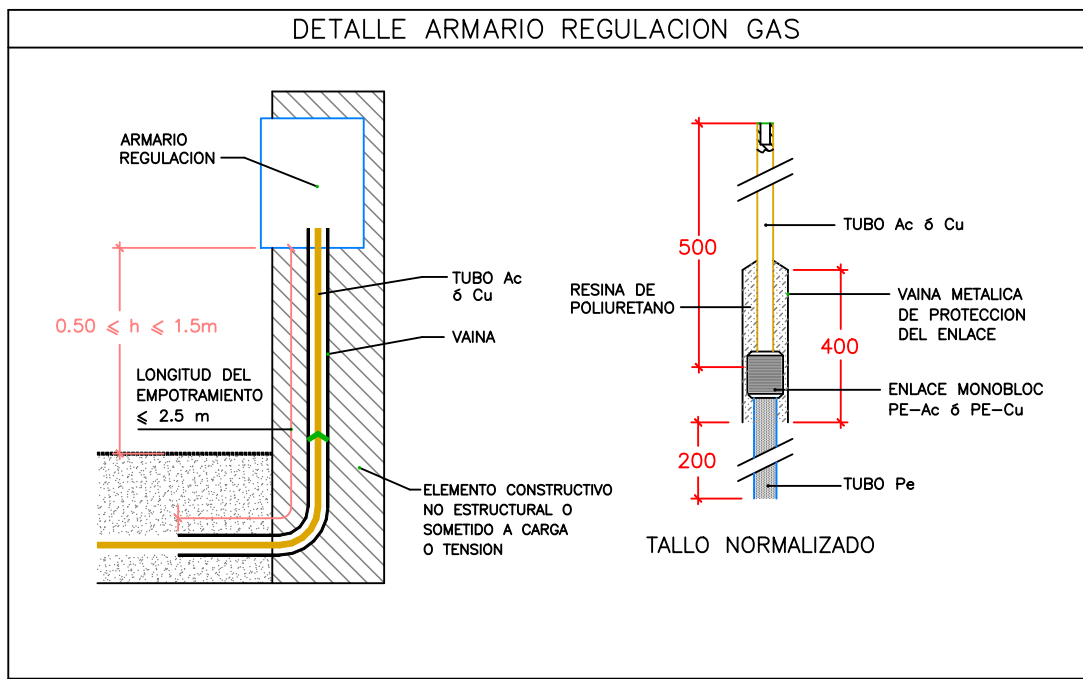
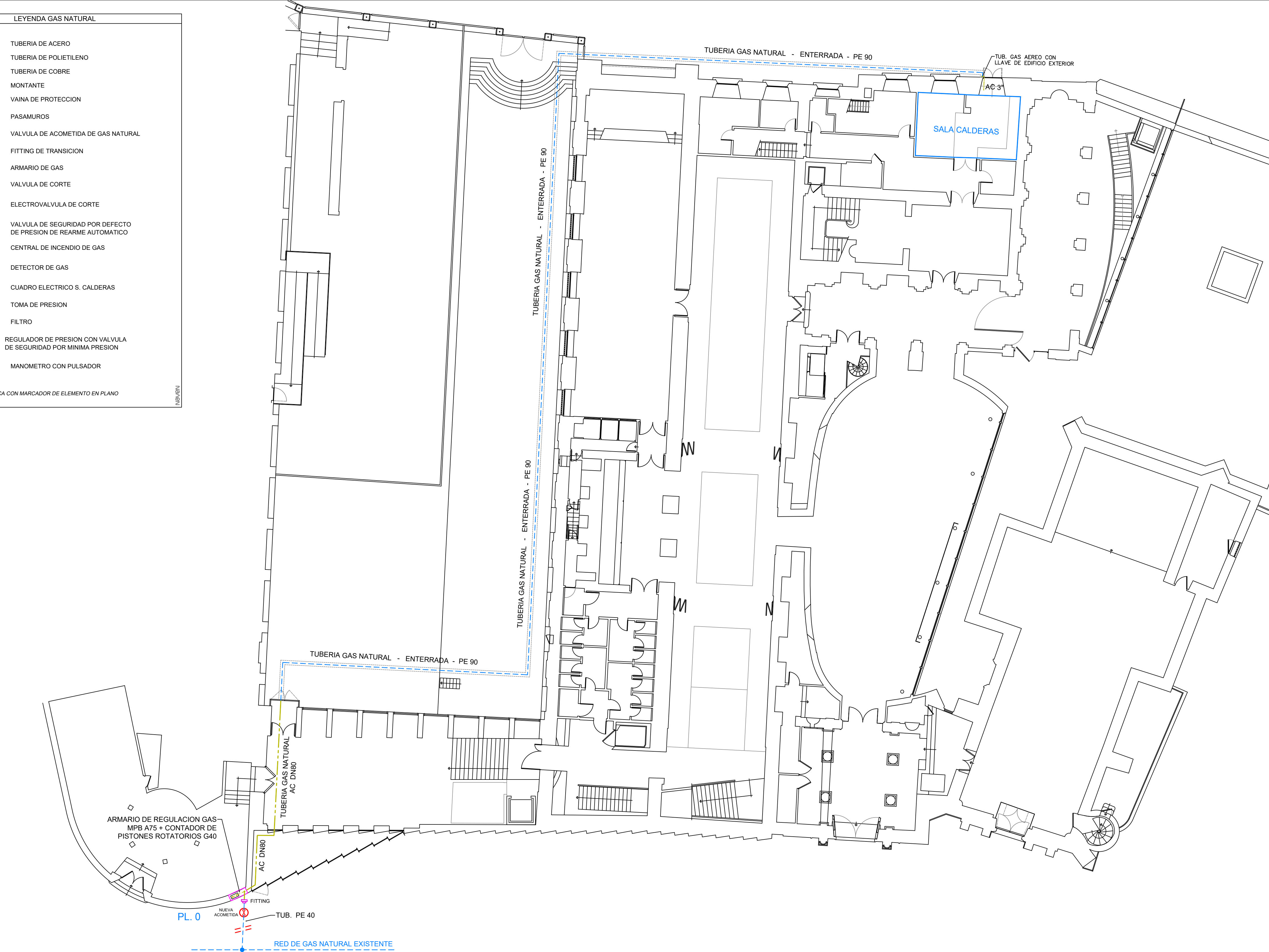
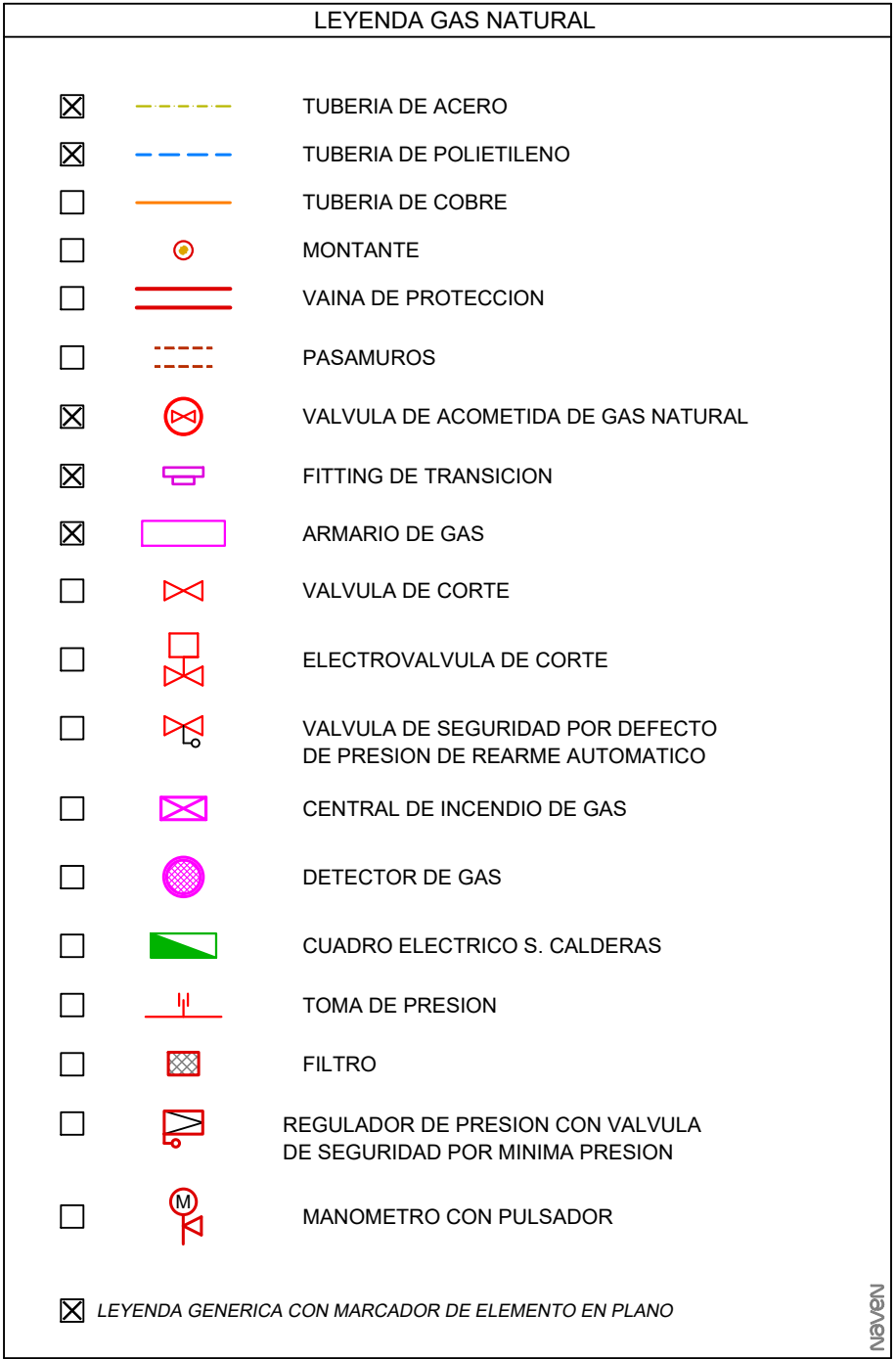
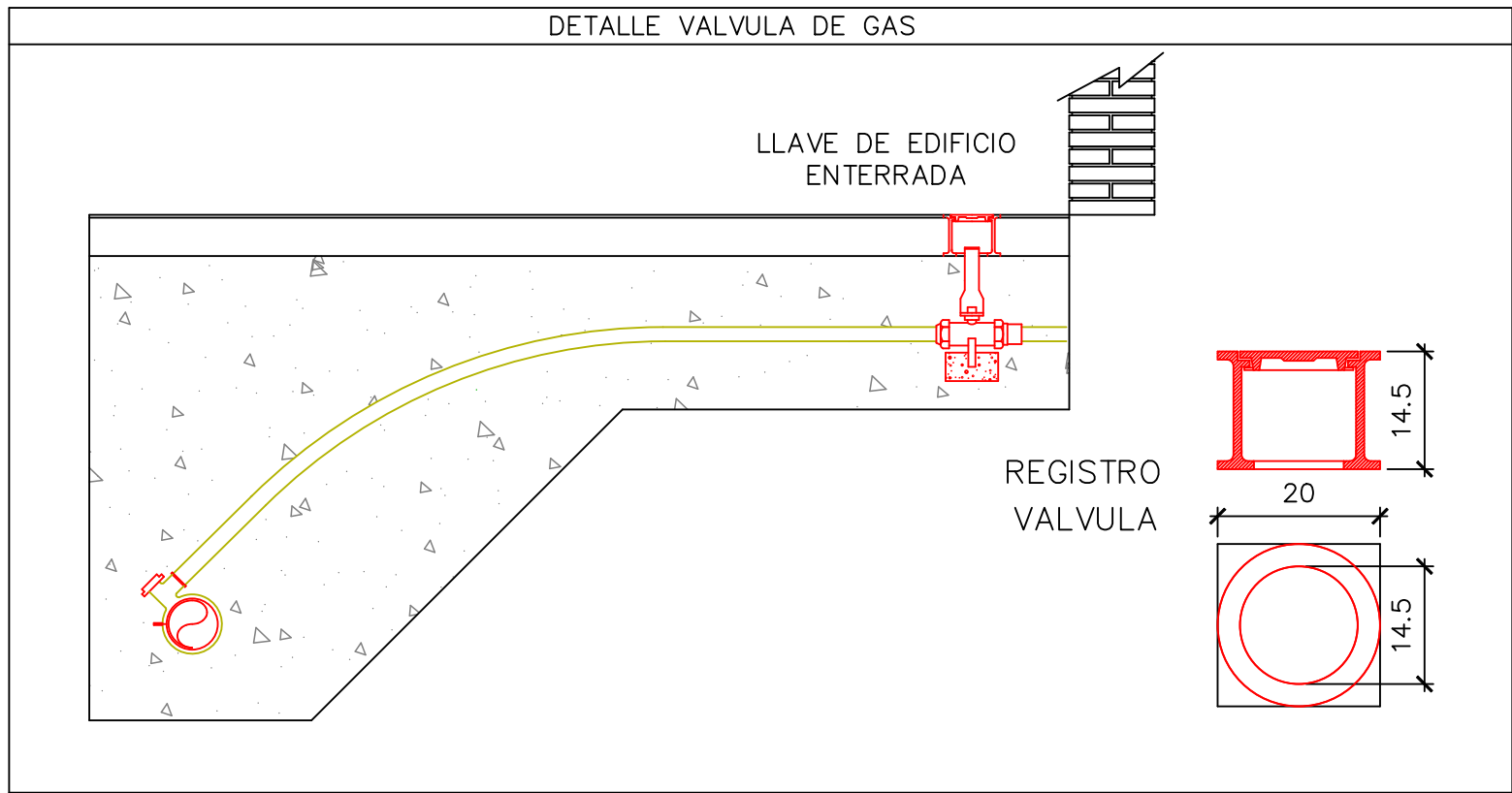
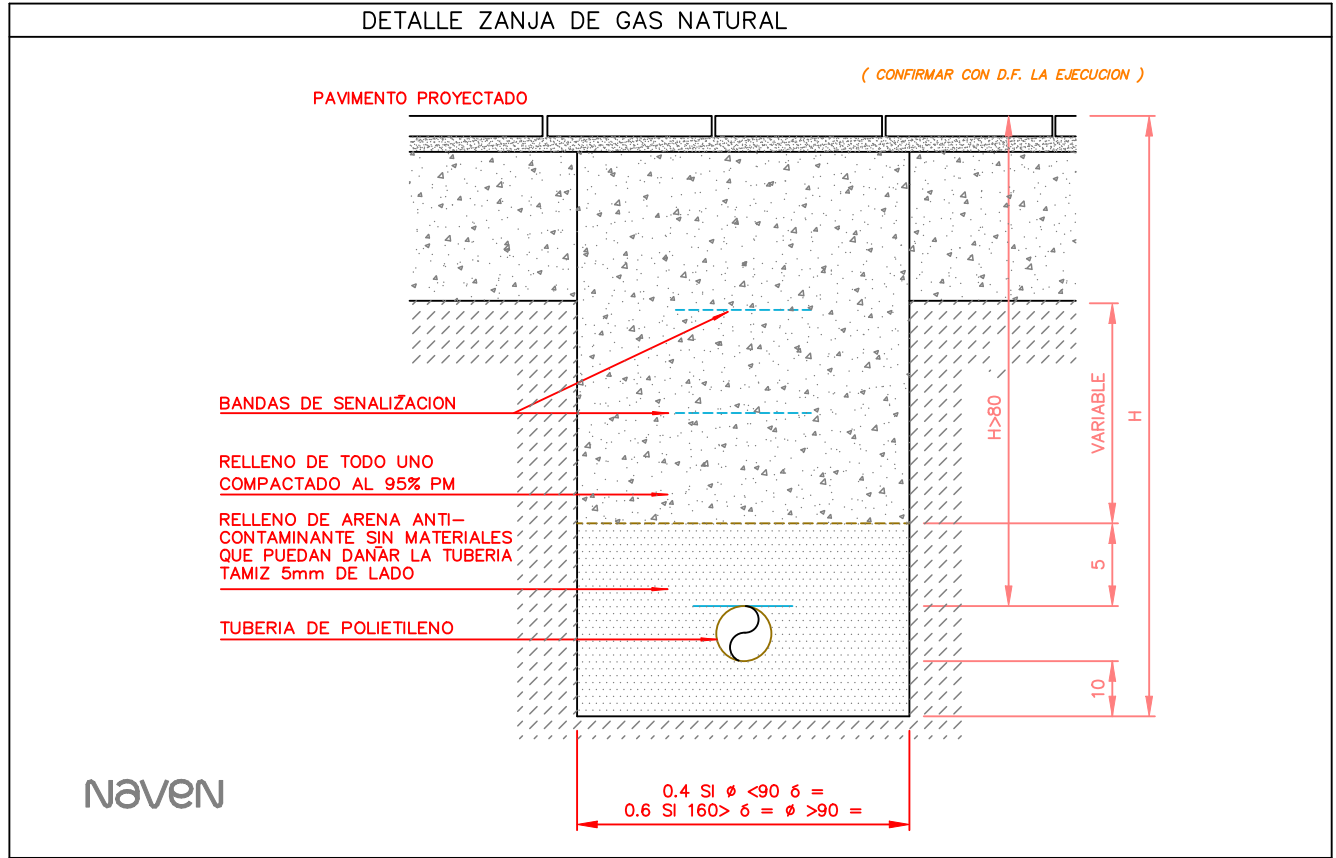
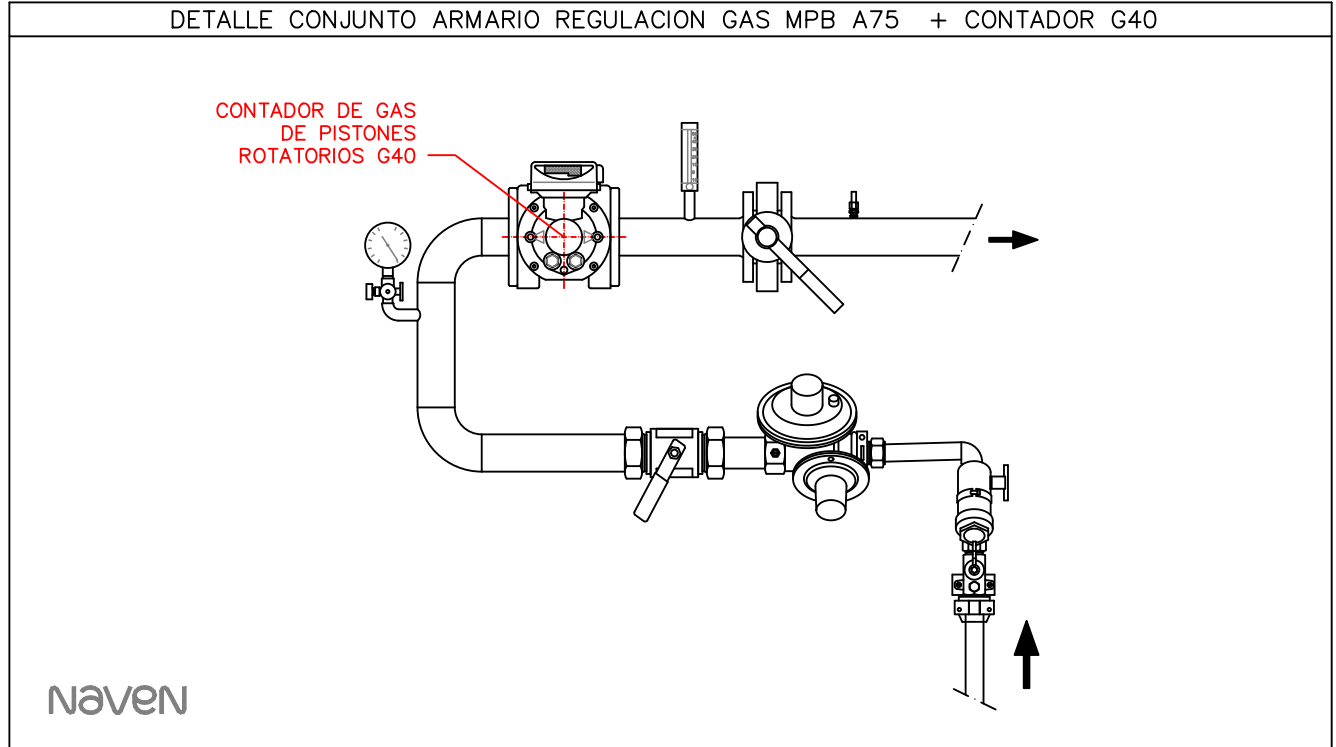
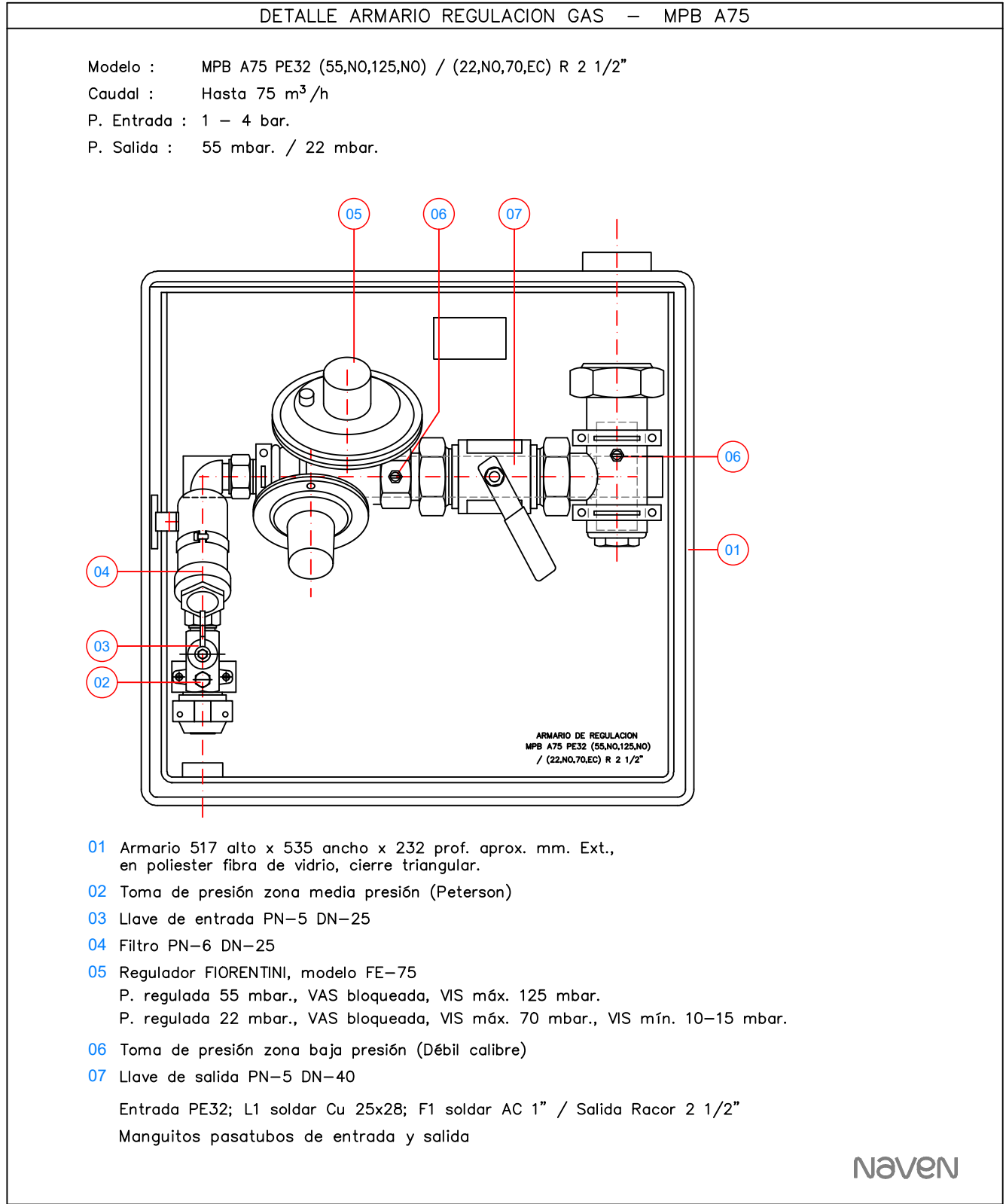
COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO:

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE EL AUTOR O LA EMPRESA **NAVEN INGENIEROS S.L.** SU UTILIZACION, REPRODUCCION O CUALQUIER OTRO USO, SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DE LA EMPRESA, CONSTITUYE UN INFRACCIÓN DE LA LEY DE PROTECCIÓN DE DERECHOS DE AUTOR Y DE LA LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES. LA EMPRESA **NAVEN INGENIEROS S.L.** SE DECLARA RESPONSABLE DEL DISEÑO Y DEL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS QUE SE INDICAN EN EL MISMO. **NAVEN INGENIEROS S.L.** SE DECLARA RESPONSABLE DEL DISEÑO Y DEL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS QUE SE INDICAN EN EL MISMO.



NOTA:
LA SALA DE CALDERAS SERA REPLANTEADA POR LA EMPRESA INSTALADORA ADJUDICATARIA, Y LA INSTALACIÓN NO SE EJECUTARA HASTA LA APROBACION DEL DEL REPLANTEO POR LA DIRECCION FACULTATIVA

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO DE EJECUCION
CAMBIO SALA DE CALDERAS DEL MUSEO DE NAVARRA
CALLE DE SANTO DOMINGO 47. 31001 PAMPLONA (NAVARRA)

REF.: 2515

INSTALACION DE GAS NATURAL
ACOMETIDA DE GAS NATURAL
PL. BAJA

PE G 10

FECHA: ABRIL 2025 ESCALA: (A1) 1/150

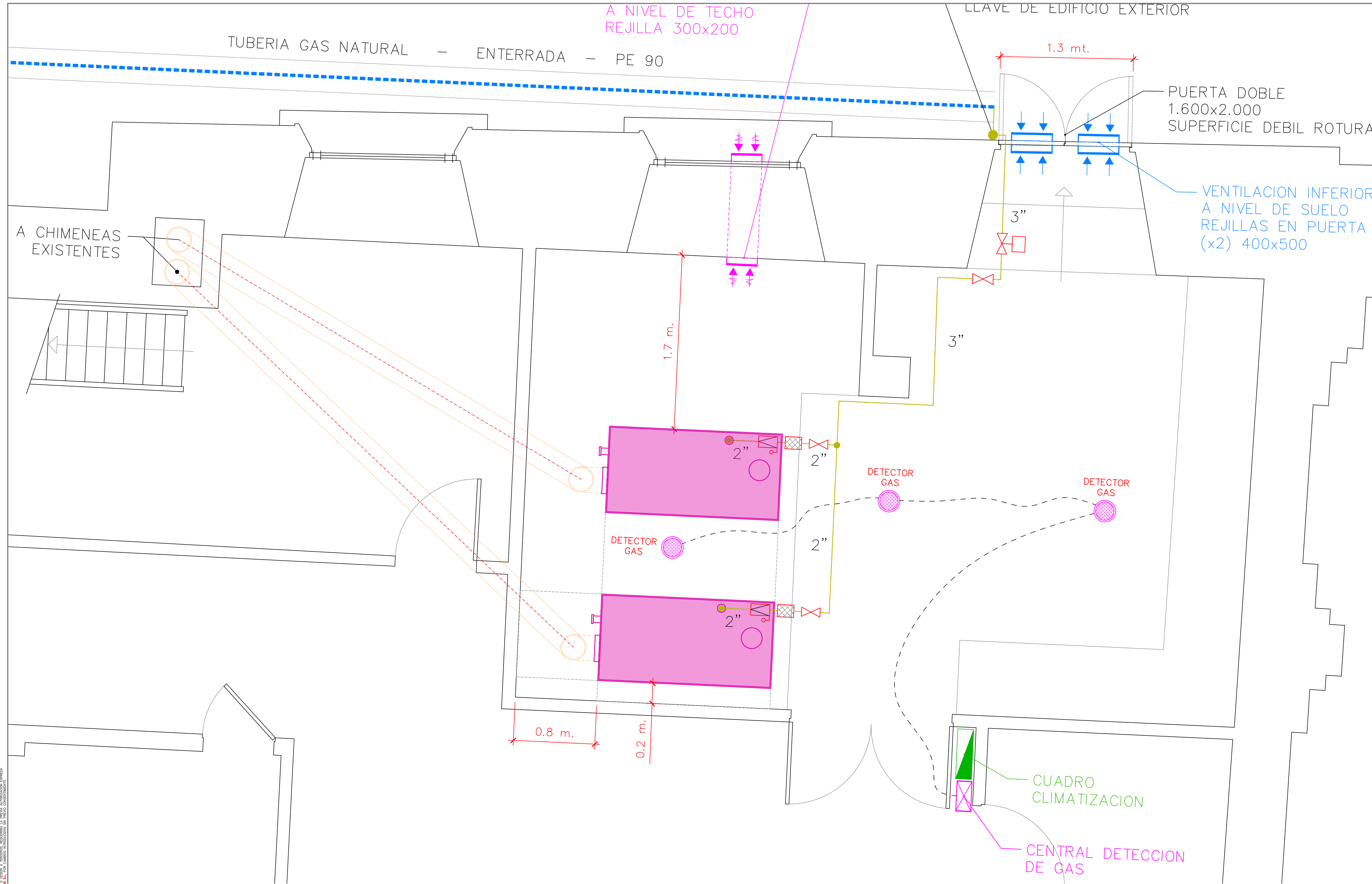
FIRMADO: J. MARI MORA ARISTU COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

ARQUITECTO: -

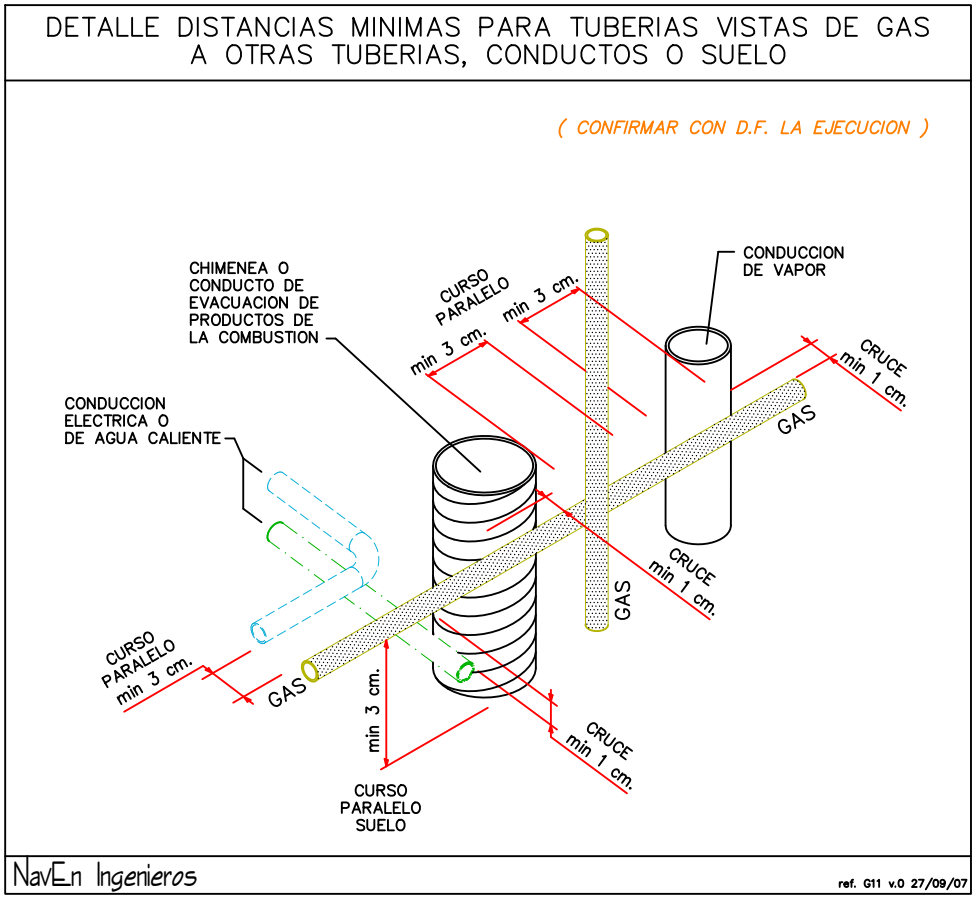
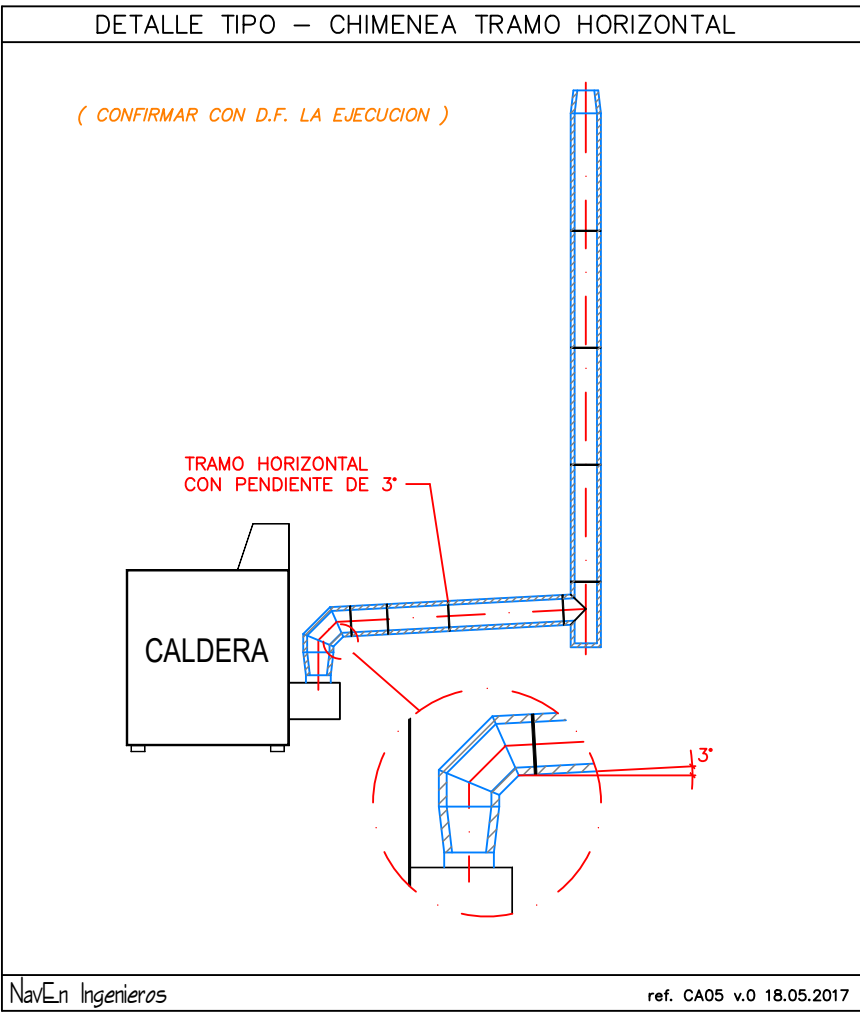
naven
Ingeniería de Instalaciones

Paseo Santibá, nº 2 Edificio L. - Oficina 3.1. 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680 info@naveningenieros.com
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2. 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936 www.naveningenieros.com



LEYENDA GAS NATURAL	
	TUBERIA DE ACERO
	TUBERIA DE POLIETILENO
	TUBERIA DE COBRE
	MONTANTE
	VAINA DE PROTECCION
	PASAMUROS
	VALVULA DE ACOMETIDA DE GAS NATURAL
	FITTING DE TRANSICION
	ARMARIO DE GAS
	VALVULA DE CORTE
	ELECTROVALVULA DE CORTE
	VALVULA DE SEGURIDAD POR DEFECTO DE PRESION DE REARME AUTOMATICO
	CENTRAL DE INCENDIO DE GAS
	DETECTOR DE GAS
	CUADRO ELECTRICO S. CALDERAS
	TOMA DE PRESION
	FILTRO
	REGULADOR DE PRESION CON VALVULA DE SEGURIDAD POR MINIMA PRESION
	MANOMETRO CON PULSADOR
LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO	

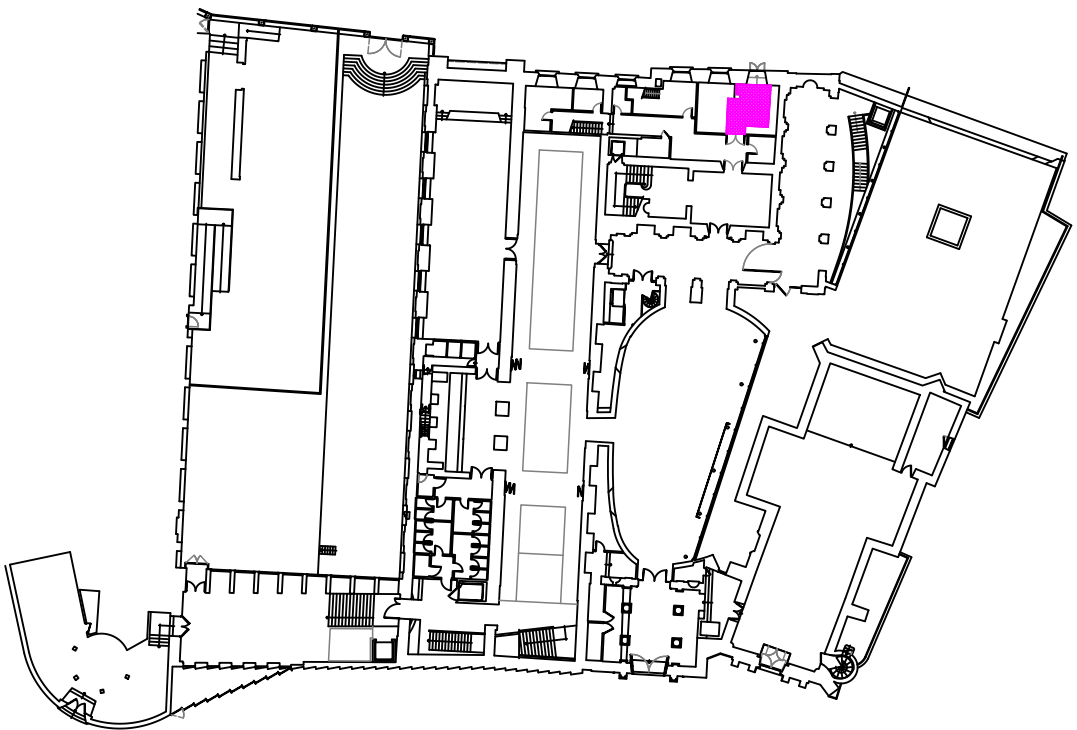
NAVEN INGENIEROS, S.L. CAMBIO CALDERAS-MUSEO DE NAVARRA ABRIL, 2025	
HOJA TÉCNICA EQUIPOS PRODUCCIÓN	
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS PRODUCCIÓN	
Definición de equipo	
Referencia	Grupo térmico C01
Zona	sala calderas
Servicio	calefacción
tipo	Central modular con caldera condensación
combustible	gas natural
marca	WOLF
modelo	MGK-2-390
regulación	MODULANTE, 17%-100%
quemador	PREMEZCLA
Prestaciones	
caudal de agua	33,71 m3/h
potencia térmica (80-60°C)	366,70 kw
potencia térmica (50-30°C)	392 kw
potencia eléctrica	417 w
tensión/fases	230 V I
presión máxima de servicio	6 bar
Características físicas caldera	
ancho	850 mm.
alto	1.460 mm.
fondo	1.700 mm.
peso en vacío aproximado	390 kg.
grupo hidrónico	NO



NOTA:
LA SALA DE CALDERAS SERA REPLANTEADA POR LA EMPRESA INSTALADORA ADJUDICATARIA, Y LA INSTALACIÓN NO SE EJECUTARA HASTA LA APROBACION DEL DEL REPLANTEO POR LA DIRECCION FACULTATIVA

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

SITUACION - SALAS DE PRODUCCION



Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO DE EJECUCION
CAMBIO SALA DE CALDERAS DEL MUSEO DE NAVARRA
CALLE DE SANTO DOMINGO 47. 31001 PAMPLONA (NAVARRA)

INSTALACION DE GAS NATURAL
SALA DE CALDERAS
PL. BAJA

FECHA: ABRIL 2025
FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

REF.: 2515
PE G 20

ESCALA: (A1) 1/50

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO: -

INGENIERIA DE INSTALACIONES

Passo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 3.1 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2. 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com