# PROYECTO

## DE MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO "VIRGEN DE LA OLIVA Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra)



*PETICIONARIO:*

**AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO**

**Plaza de la Iglesia, 3**

**CARCASTILLO (Navarra)**

*FECHA:*

**ENERO**

**2021**

**PROYECTOS DE INGENIERÍA SÁNCHEZ C, S.L.P.U.**

☎ 948 26 03 47 Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ºA PAMPLONA

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

SANCHEZ SEGURA HECTOR - 33442170D

Firmado digitalmente por SANCHEZ SEGURA HECTOR - 33442170D
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-33442170D, givenName=HECTOR, sn=SANCHEZ SEGURA, cn=SANCHEZ SEGURA HECTOR - 33442170D
Fecha: 2021.02.11 11:12:37 +01'00'

# P R O Y E C T O

DE MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO “VIRGEN DE LA OLIVA Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**PETICIONARIO:** AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO

Plaza de la Iglesia, 3

CARCASTILLO (Navarra)

DOCUMENTO Nº 1

M E M O R I A

# I N D I C E

## DOCUMENTO Nº1 ….. MEMORIA

CAPITULO I ANTECEDENTES Y OBJETO

I.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO
I.2.- SITUACIÓN ACTUAL
I.3.- SOLUCIONES PROPUESTAS
I.4.- OBJETO DEL PROYECTO
I.5.- DATOS DEL TITULAR Y EMPLAZAMIENTO
I.6.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

CAPITULO II NUEVA ACOMETIDA DE GAS

II.1.- ANTECEDENTES
II.2.- CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE GAS
II.3.- CONSUMO MÁXIMO PREVISTO
II.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR
II.5.- CÁLCULO DE LA ACOMETIDA DE GAS
II.6.- ARMARIO DE REGULACIÓN
II.7.- SELECCIÓN DE LOS CONTADORES DE GAS
II.8.- TUBERÍAS RECEPTORES EN EL INTERIOR
II.9.- PROTECCIÓN DE LAS TUBERÍAS
II.10.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD
II.11.- INSTALACIÓN INDIVIDUAL
II.12.- PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE GAS
II.13.- PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA
II.14.- CALIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

CAPITULO III INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN COLEGIO "VIRGEN DE LA OLIVA"

III.1.- ANTECEDENTES

III.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA NUEVA SALA DE CALDERAS

III.3.- SUPERFICIE NO RESISTENTE EN LA SALA DE CALDERAS

III.4.- SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE DEL SUMINISTRO

III.5.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

III.6.- CARACTERÍSTICAS DE LAS CHIMENEAS

III.7.- COMPONENTES DEL CIRCUITO DE LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA

III.8.- SISTEMA DE VACIADO

III.9.- CALCULO BOMBA A COLOCAR EN TUBERIA CIRCULACIÓN

CAPITULO IV INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL

IV.1.- ANTECEDENTES

IV.2.- DESCRIPCIÓN NUEVA SALA DE CALDERAS

IV.3.- SUPERFICIE NO RESISTENTE EN LA SALA DE CALDERAS

IV.4.- SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE DEL SUMINISTRO

IV.5.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

IV.6.- CARACTERÍSTICAS DE LA CHIMENEA

IV.7.- COMPONENTES DEL CIRCUITO DE LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA

IV.8.- SISTEMA DE VACIADO

IV.9.- DILATACIÓN DEL AGUA AL CALENTARSE

IV.10.- DEPÓSITO ACUMULADOR

CAPITULO V CONSIDERACIONES GENERALES

V.1.- DESGASIFICACIÓN, LIMPIEZA Y RETIRADA DE DEPÓSITOS

V.2.- ROTULOS DE PELIGRO Y LETREROS DE SEÑALIZACION

V.3.- CONTROL Y SEGURIDAD EN EL ENCENDIDO DEL QUEMADOR

V.4.- TUBERÍAS

V.5.- SISTEMA DE PURGA DE AIRE

V.6.- DILATACIÓN TÉRMICA DE LAS TUBERIAS

V,7.- GOLPES DE ARIETE

V.8.- SISTEMAS DE FILTRACIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

V.9.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

V.10.- SEÑALIZACIÓN

V.11.- MEDICIÓN DE LAS MAGNITUDES

V.12.- INSTALACIÓN ELECTRICIDAD

CAPITULO VI CONSIDERACIONES FINALES

VI.1.- PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES

VI.2.- CONCLUSION

ANEXO 1 – ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 2 – ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

**DOCUMENTO Nº 2 ..... PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO Nº 3 ..... PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO Nº 4 ..... PLANOS**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# *MEMORIA*

## *C A P I T U L O I*

## ANTECEDENTES Y OBJETO

### I.1.- ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Carcastillo, está estudiando la posibilidad de modificar las instalaciones térmicas, de calefacción y producción de agua caliente sanitaria, para los edificios del Colegio Público "Virgen de la Oliva" y Polideportivo Municipal, con la sustitución de las actuales calderas tradicionales, que utilizan como combustible "Gasóleo C", por modernas calderas de gas natural, cuyo rendimiento es muy superior (importante ahorro energético y económico), y presentan otras ventajas, como emisiones de gases menos contaminantes, suministro continuo y directo de combustible, mejor control de consumos, etc.

Por otra parte, el Ayuntamiento ha observado la necesidad de que la sala de calderas, para la calefacción y suministro de agua caliente sanitaria a los vestuarios del Polideportivo Municipal, que actualmente está en el edificio del Colegio, sea trasladada al propio Polideportivo.

### I.2.- SITUACIÓN ACTUAL

- En el edificio del colegio, existen 3 salas de calderas: una en la planta sótano, para suministro de calefacción a la parte del edificio antiguo del Colegio y las ampliaciones correspondientes al Instituto; una en planta baja, para suministro de calefacción a la ampliación del edificio antiguo del Colegio; y una tercera, también en planta baja, para suministro de calefacción y agua caliente sanitaria al Polideportivo Municipal, edificio que está en las proximidades del Colegio.

- La sala de calderas de planta sótano, cuenta con una caldera de gasóleo marca YGNIS del año 1.993, de 270.000 Kcal/h. (314 kW.) de potencia, destinada a calefacción, y en la misma se encuentra, además de la caldera, un sistema de llenado de la instalación con un depósito de uralita, los colectores y bombas de distribución, el vaso de expansión, el grupo de bombeo de gasóleo y el cuadro eléctrico. La sala está en buenas condiciones, pero no su acceso, con una escalera que termina a escasos 30 cm. de la pared de la sala.

- La sala de calderas de la planta baja de la ampliación del colegio, alberga una caldera de gasóleo marca YGNIS de 75 kW, destinada a calefacción. Cuenta con un sistema de llenado con depósito de plástico, los circuitos y bombas de distribución, y el vaso de expansión. La sala cuenta con vestíbulo de independencia para acceso desde la calle, en el que se encuentra el cuadro eléctrico.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- La sala de calderas del polideportivo, cuenta con dos calderas de gasóleo marca ROCA del año 1.991: una de 53.000 Kcal/h. (61,6 kW.) de potencia, destinada a calefacción de vestuarios; y la otra de 46.000 Kcal/h. (53,5 kW.) de potencia, destinada a producción de agua caliente sanitaria, que está conectada a un depósito acumulador de 2.000 lts. También dispone del correspondiente sistema de llenado, los circuitos y bombas de distribución, y los vasos de expansión. La sala también cuenta con vestíbulo de independencia para acceso desde la calle, en el que se encuentra el cuadro eléctrico, y las tuberías de distribución discurren de forma subterránea hasta el polideportivo, que está situado a 5,50 m. de la sala de calderas.

## I.3.- SOLUCIONES PROPUESTAS

La reforma prevista y descrita en el presente proyecto, afecta estrictamente a la central de producción de calor, o sea a los equipos que se ubican dentro de los recintos de Salas de Calderas, por lo tanto se pretende mantener íntegramente los sistemas de tuberías de distribución de calefacción exterior a las salas de calderas y los elementos emisores situados en las dependencias a las que da su servicio estas instalaciones.

Se propone una renovación total de todos los equipos de las actuales salas de calderas, sustituyendo las calderas existentes por modernos generadores de condensación que funcionarán con gas natural como combustible y de potencia similar a las calderas eliminadas.

En general, la instalación resultante se adaptará a las prescripciones del vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (**RITE**) y sus Instrucciones Técnicas y en especial en lo que se refiere a aumentar el rendimiento global de la instalación y procurar el ahorro energético.

Las soluciones propuestas consistirán en:

- Unificar en una sola sala de calderas toda la producción de calefacción para el Colegio Público y el Instituto de ESO, que sería la sala de calderas de planta baja actual, dejando la sala de calderas de planta sótano como "sala de distribución" es decir dejar solamente en dicha sala los colectores con sus bombas (sería una sala sin combustibles y por lo tanto sin riesgo de incendio o explosión). Se retirarían las calderas de gasóleo actuales, y en la sala unificada se colocarían calderas de condensación a gas natural modulares en cascada, para atender a todos los circuitos.

- Acondicionar en uno de los almacenes del Polideportivo Municipal una nueva sala de calderas, que sustituya a la actual situada en el Colegio, procediendo a la instalación de calderas de condensación a gas en cascada, para producción de agua caliente sanitaria y calefacción

- Instalar calderas murales de gas de condensación en cascada, con rampa de gas, adaptación de chimeneas, conexión de saneamiento, llenado, etc.

- Desguace de instalación existente

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## I.4.- OBJETO DEL PROYECTO

Es objeto del presente proyecto, describir las características de las obras necesarias para la modificación de las instalaciones térmicas con cambio de combustible a gas natural en Colegio Público "Virgen de la Oliva" y Polideportivo Municipal en la localidad de CARCASTILLO (Navarra), así como valorar el importe de las mismas, que servirán de base para la adjudicación y ejecución de las obras.

## I.5.- DATOS DEL TITULAR Y EMPLAZAMIENTOS

- *Razón social:* AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO
- *Domicilio social:* Plaza de la Iglesia, 3 CARCASTILLO (Navarra)
- *C.I.F.*: P31 06600D
- *Ubicación de las obras:* Colegio Público "Virgen del Soto" y Polideportivo Público

## I.6.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la realización de este proyecto, así como para el diseño y cálculo de la instalación, se han tenido en consideración los siguientes Reglamentos y Normas:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (R.I.T.E) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). Aprobadas por Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Documento Básico SI, Seguridad en Caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación
- Reglamento Electrotécnico B.T. e Instrucciones Técnicas Complementarias según Decreto 842/2002, del 2 de agosto.
- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus Instrucciones Complementarias ICG 01 a 11. R.D. 919/2006, de 28 de Julio.
- Normas UNE 60670 Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior a 5 bar.
- Norma UNE 60601 salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- UNE-EN123001 Cálculo y diseño de chimeneas metálicas.
- UNE-EN 133384-1/2, UNE –EN1856-1, así como el resto de normas especificadas en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.
- Normas Particulares de la Compañía Suministradora de gas

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- ITC MI-IP 06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos" (aprobada mediante el Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, ley de prevención de riesgos laborales. Modificado parcialmente por ley 54/2003, R.D. legislativo 5/2000 y Ley 25/2009.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Modifica: ley 31/1995.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Modificada por: R.D. 604/2006 y Ley 25/2009.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, reglamento de los servicios de prevención. Modificado por: R.D. 604/2006, R.D. 688/2005 y Ley 25/2009.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, modifica: R.D. 39/1997, R.D.1627/1997.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, modificación del R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# *C A P I T U L O II*

# NUEVA ACOMETIDA DE GAS

## II.1.- ANTECEDENTES

Para conseguir un importante ahorro de energía se plantea el cambio en ambas salas de calderas, del combustible de gasoil por el uso de gas natural. Por este motivo, será necesario realizar una nueva acometida de gas.

## II.2.- CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE GAS

| Tipo | Gas Natural |
|---|---|
| **Fórmula** | CH4 |
| **Peso molecular** | 18,2 |
| **Presión máxima de suministro** | 5 bar = 500 kPa |
| **Presión mínima garantizada** | 0,4 bar = 40 kPa |
| **Velocidad máxima** | < 20 m/sg |

## II.3.- CONSUMO MÁXIMO PREVISTO

El consumo máximo de gas en ambos edificios, teniendo en cuenta los elementos a instalar, consistirán en:

*Colegio* ..... 2 calderas de 160 KW.+ 1 caldera de 80 KW.

Para cubrir los servicios de calefacción y ACS, se ha seleccionado un grupo térmico compuesto por caldera vitocrossal 100 de 320 KW. (módulo térmico de 2 calderas de 160 kw. cada una), funcionamiento en cascaday 1 caldera vitocrossal 100 de 80 KW.

La potencia térmica de cada caldera funcionando con temperaturas del agua de 50 ºC será de 320 kW, con un consumo instantáneo de gas de 15,97 m3/h. y de 80 kW, con un consumo instantáneo de gas de 7,99 m3/h.

Consumo máximo simultáneo de gas natural en las calderas ..... **23,96 m3/h**

*Polideportivo* ..... 2 calderas de de 60 KW.

Para cubrir los servicios de calefacción y ACS, se ha seleccionado un grupo térmico compuesto por 2 calderas murales iguales de la marca Viessmann modelos VITODEN 200, conexionadas en paralelo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

La potencia térmica de cada caldera funcionando con temperaturas del agua de 50 ºC será de 120 kW, con un consumo instantáneo de gas de **5,95 m3/h**.

A efectos de la selección del diámetro de la acometida y del armario de regulación de gas, el consumo máximo instantáneo a considerar será de **29,91 m3/h.**

## II.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Los trabajos para el suministro de gas natural a ambos edificios consistirán en la instalación de una toma de acometida desde las redes urbanas enterradas a media presión (entre 0,4 y 5 bar), que la Compañía suministradora dispone en la acera próxima a la parcela a suministrar, donde se encuentran ubicados ambos edificios.

En el muro y vallado de cierre de la parcela y accesible desde el exterior, se colocará un armario empotrado que contendrá el equipo de regulación de primera etapa y 1 contador individual de gas.

Desde el contador de gas se tenderá la línea receptora, que discurrirán aéreas, adosadas a las fachadas de los edificios y en canalización subterránea, hasta los puntos de entrada en los locales en los que se instalarán los equipos consumidores.

En el interior de los locales en los que se utilizará el gas, se colocarán los elementos que componen la rampa de mando y regulación de los quemadores, más las sondas para detección de fugas gas.

En el exterior de estos locales, se instalará la centralita de detección de gas y las electroválvulas de corte de suministro, sobre las que actuarán la centralita en caso de alarma por fuga de combustible.

Los armarios eléctricos de las salas de calderas deberán estar situados en el exterior de estos recintos, salvo que en un local anexo se coloque un cuadro eléctrico previo, que contenga las protecciones magnetotérmicas y diferenciales de la línea de alimentación, más un elemento sobre el que podrá actuar la centralita para cortar de forma automática, el suministro eléctrico de fuerza y alumbrado en caso de fuga de combustible.

## II.5.- CÁLCULO DE LA ACOMETIDA DE GAS

Para el cálculo del diámetro de la tubería de acometida a este edificio, se ha considerado que los equipos consumidores de gas serán la totalidad de las calderas que compondrán los grupos térmicos del colegio, instituto y polideportivo, lo que supondrá un consumo máximo simultáneo de gas de **29,91 m3/h.**

La acometida será ejecutada por los servicios técnicos de la Compañía Suministradora, desde las redes urbanas que esta dispone en la calle San Agustín, común para ambos edificios.

La acometida estará formada por una tubería de polietileno de media densidad (PE DN) de 63 mm de diámetro exterior, colocada en ejecución enterrada a una profundidad media de 60 cm, quedando situada la llave de acometida (propiedad de la Compañía) en una arqueta de obra civil en la calzada, a una distancia aproximada de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

40 cm de los límites de la parcela, para que pueda ser maniobrada desde el exterior del edificio.

El armario de regulación y los contadores de medida se situarán en el murete de cerramiento de la parcela, junto a la llave de acometida, protegidos en el interior de un armario con puerta abatible y cerradura homologada por la Compañía Suministradora, de forma que sean accesibles desde el exterior de la parcela.

Para unir la llave de acometida con el armario de regulación, se deberá colocar un accesorio denominado “tallo de acometida” que estará unido mediante rosca y junta estanca a la entrada del equipo de regulación, quedando el otro extremo del accesorio terminado con una junta para unir mediante soldadura a la tubería de polietileno.

La tubería entre la llave de acometida y el armario de regulación deberá colocarse en canalización enterrada hasta alcanzar la fachada, para lo cual deberá utilizarse una tubería de polietileno homologada de media densidad y presión nominal de 10 bar.

Esta tubería deberá unirse al accesorio denominado “tallo de acometida”, que el instalador habrá dejado unido mediante rosca al armario de regulación.

Si el tramo vertical a colocar entre la base de la fachada y el armario de regulación se realiza con una tubería metálica, esta deberá ser de acero negro sin soldadura de diámetro apropiado, protegida de los golpes o manipulaciones no autorizadas hasta una altura de 2 mts., situada en el interior de un segundo tubo metálico, que actuará como vaina de protección mecánica, que permita entre ambos tubos una holgura de separación mínima de 1 cm.

Si fuera preciso colocar en el tramo vertical metálico cualquier tipo de accesorio (manguitos, codos, etc), deberán utilizarse accesorios de acero forjado con calificación ANSI, unidos con soldadura eléctrica a tope.

La pieza de transición, destinada a unir el tramo vertical metálico con la tubería de polietileno de la canalización enterrada deberá quedar oculta por debajo de la línea del terreno, protegida de la corrosión causada por la humedad mediante una cubierta impermeable realizada con doble capa de cinta asfáltica homologada, colocada de forma que, la segunda vuelta de la cinta tape y solape en un 50 % todas las juntas que se hayan producido en la primera vuelta.

Con el consentimiento previo de la Compañía, la tubería de polietileno del tramo enterrado se podrá prolongar por la fachada hasta alcanzar el armario de regulación, pero dado que este tipo de tubería no puede quedar visto, deberá colocarse empotrado en el grueso de la pared, protegida en el interior de una vaina metálica.

Para proceder al suministro normal de gas, el instalador deberá realizar previamente una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de la tubería de acometida a una presión de 7 bar, en presencia de un técnico de la Compañía suministradora, que para ser positiva deberá mantenerse estable durante un tiempo mínimo de una hora.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## II.6.- ARMARIO DE REGULACIÓN

Teniendo en cuenta que el consumo simultáneo máximo de gas en ambos edificios será de 29,91 m3/h, el equipo de regulación a colocar en la acometida será el modelo A-50, con capacidad para un caudal de 50 m3/h, compuesto de los siguientes accesorios:

- Una llave de paso tipo esfera en la sección de alta presión.
- Un filtro tipo Y, con malla para gas natural.
- Un regulador de media presión, con protecciones por máxima y mínima.
- Una llave de paso tipo esfera para el circuito de salida a baja presión.
- Un juego de tomas de presión de pequeño calibre.

El conjunto quedará protegido en el interior de un armario accesible desde el exterior de la parcela, con puerta abatible y cerradura homologada por la Compañía.

Entre el regulador general y los contadores de gas, la empresa instaladora deberá colocar un manómetro de comprobación con un diámetro de esfera de 100 mm y escala comprendida entre cero y 10 bar, protegido con una válvula de paso de 3 vías de accionamiento rápido, tipo bola.

La segunda vía de la válvula de 3 vías permanecerá normalmente cerrada y taponada, estando destinada a la posible instalación de un segundo manómetro de contrastación por parte de la Compañía.

La presión de salida del gas del equipo de regulación será de 55 mbar, suficiente para vencer las pérdidas de carga en los contadores y en la línea receptora (12 mbar), de forma que la presión residual en la entrada del regulador de baja presión, situado por delante de la conexión a los quemadores, sea igual o superior a 40 mbar.

## II.7.- SELECCIÓN DE LOS CONTADORES DE GAS.-

Para medir por separado los consumos de combustible en las salas de calderas del polideportivo y colegio, la compañía suministradora cederá en régimen en alquiler un contador, que se será instalado por la empresa instaladora.

Para diferenciar el consumo de gas de las calderas del colegio y del polideportivo, se colocará un contador de gas particular, cuyo campo de lectura estará comprendido entre 0,16 m3/h y 25 m3/h.

El contador se colocará protegidos en el interior de un armario provisto de una puerta abatible y cerradura homologada, empotrado en la fachada del polideportivo

.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## II.8.- TUBERÍAS RECEPTORAS EN EL INTERIOR

Las instalación receptora interior se iniciará en la llave de acometida, situada en una arqueta de obra civil en la calzada y propiedad de la Compañía suministradora y abarcará todas las redes de suministro de gas situadas en el interior de la parcela.

La línea receptora interior estará sometida a una presión máxima de operación de 55 mbar., por lo que para esta finalidad podrán utilizarse tuberías de acero negro electrosoldado, unidas con accesorios del mismo material y soldadura eléctrica, o tuberías de cobre de un milímetro de pared, unidas con soldadura capilar fuerte con varilla de plata.

Se evitarán en lo posible las uniones roscadas, que se reservarán únicamente para la unión de la tubería con los equipos desmontables (llaves de paso, reguladores, etc), para lo cual se emplearán accesorios con junta plana y sello de estanqueidad de teflón.

Cuando la tubería receptora de gas deba atravesar una pared, o discurra por falsos techos o por locales distintos a los destinados para los equipos consumidores, deberá estar situada en el interior de una vaina de protección mecánica, realizada preferentemente del mismo material, que permita una holgura mínima de separación de un centímetro entre ambas canalizaciones.

La vaina de protección deberá estar ventilada por uno o por ambos extremos con el ambiente exterior, de forma que una posible fuga de gas pueda ser fácilmente detectada y evacuada hacia un punto seguro.

En el interior de las salas de máquinas, la canalización receptora no precisa protección mecánica, por lo que la podrá quedar vista en todo su recorrido, protegida únicamente frente a la corrosión ambiental, mediante la aplicación de una pintura antioxidante.

Los diferentes tipo de tubos a colocar son:

*Acero:*

Los tubos serán conformes a la Norma UNE 36864, para tubos soldados longitudinalmente, y a las Normas UNE 19040, UNE 19041 y UNE 19046 para los tubos de acero sin soldadura.

*Cobre:*

Las características mecánicas de los tubos, así como sus medidas y tolerancias, serán las determinadas en la Norma UNE – EN 1057. Se utilizará tubo en estado duro con un espesor mínimo de 1 mm para tuberías vistas, pudiéndose utilizar el tubo en estado recocido y en rollo para la conexión de aparatos y para tuberías enterradas, teniendo en este último caso un espesor mínimo de 1,5 mm y un diámetro exterior máximo de 22 mm.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

*Polietileno:*

El tubo utilizado será de calidad PE 80 y PE 100, y deben ser conformes a la Norma UNEEN 1555. Se instalara enterrada o bien debidamente protegida según especificaciones de la UNE 60.670

**Instalación tubería enterrada**

La zanja será siempre de 15 cm. como mínimo, mas profunda que la generatriz inferior de la tubería, con el fin de dejar un lecho de tierra seleccionada que proporcione un soporte firme, continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

La profundidad de enterramiento de las canalizaciones deberá ser, por lo menos, igual a 70 cm. medidos entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno.

Cuando esta profundidad no pueda mantenerse, se tomarán medidas de protección como interponer entre la tubería y superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Una vez colocada la tubería se rellenará con tierra seleccionada hasta sobrepasar en 20 cm. su generatriz superior. Por encima de este relleno, se colocará una banda de señalización de la existencia de una tubería de gas enterrada. Esta señalización, deberá cubrir al menos, el diámetro de la tubería.

Una vez colocada la banda señalizadora se realizará un segundo relleno compactado con material procedente de la excavación o con material nuevo. Este relleno se realizará hasta una altura que dependerá de la reposición de la superficie.

**Accesorios**

*Acero:*

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc. mediante soldadura, estarán fabricados en acero compatible con el tubo al que se van a unir, conforme con las especificaciones de la Norma UNE – EN 10242.

La ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc... mediante unión roscada se realizara con accesorios de fundición maleable, de acuerdo con las especificaciones indicadas en la Norma UNE – EN 10242.

*Cobre:*

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc…, mediante soldadura por capilaridad, deben estar fabricados con material de las mismas características que el tubo al que vayan a unirse y serán conformes a la Norma UNEEN 12541 o, en su caso, serán accesorios mecanizados de aleación de cobre según las Normas UNEEN 12164, UNEEN 12165 o UNEEN 1982, según corresponda.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Las medidas y tolerancias de los accesorios de cobre o de aleación de cobre serán conformes a las Normas UNE 60.719 y UNEEN 12541. Las medidas y tolerancias de los accesorios de cobre o de aleación serán conformes a las Normas UNE 60.719 y UNE – EN 1254 1.

*Polietileno:*

Los accesorios serán conformes a la Norma UNEEN 1555.

**Tallos de polietileno:**

Los tallos de transición serán de polietileno – cobre o polietileno – acero y cumplirán lo especificado en la Norma UNE 60.405.

**Dispositivos de Corte:**

Los dispositivos de corte (llaves de paso) de la instalación receptora, serán conformes con las características mecánicas y de funcionamiento indicadas en la Norma UNE – EN 331 hasta diámetro nominal DN 50, o en la Norma UNE 60708, para diámetro nominal superior a DN 50 y hasta DN 100.

**Valvulería de la línea receptora**

- *Llave general de edificio*: Situada de forma que sea fácilmente accesible en todo momento desde el exterior de la finca.

- *Llave del contador:* Situada aguas arriba del equipo de medida.

- *Llave del local técnico:* Situada lo más próxima posible al punto de entrada de la canalización receptora al interior del local en el que se consumirá el gas combustible.

- *Llave del aparato*: Situada al inicio de la rampa de mando y regulación del quemador.

- *Electroválvula de corte*: Situada sobre la tubería receptora, en el exterior del local a proteger. La electroválvula deberá ser de accionamiento automático todo o nada, normalmente cerrada sin tensión y gobernada por la actuación de la centralita de detección.

La rampa de gas de los quemadores estará compuesta por la llave de paso del aparato consumidor, más un filtro, uno o varios reguladores estabilizadores de baja presión, una toma de presión de pequeño calibre, que permita regular la presión de entrada al quemador y la propia valvulería de regulación y seguridad del quemador.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## II.9.- PROTECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

Las tuberías que se coloquen en canalización aérea serán metálicas, soportadas con abarcones isofónicos aislados por el interior con un material no conductor, de forma que no exista continuidad eléctrica entre las tuberías y los paramentos del edificio.

Todas las tuberías metálicas, ya sean vistas o empotradas, así como sus vainas de protección, deberán estar protegidas frente a la corrosión por la humedad del ambiente, aplicando sobre ellas una capa de pintura antioxidante, más una capa final con pintura esmalte, que si es de color amarillo podrá servir para identificar el fluido transportado.

Para la ejecución de canalizaciones enterradas se emplearán principalmente, tuberías de polietileno de media densidad (MDPE), PN-10, homologadas para gas, ya que al estar fabricadas con un material plástico, no conductor, no precisan protegerse frente a la humedad del terreno, ni contra la presencia de corrientes eléctricas parásitas.

## II.10.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Las tuberías enterradas de gas se colocarán de forma que, entre la canalización de gas y cualquier otra canalización enterradas de agua, teléfonos, electricidad, etc, o la propia solera del terreno, se guarden las siguientes distancias de seguridad:

Profundidad mínima de la canalización de gas ..... 60 cm

Distancia mínima entre canalizaciones enterradas en curso paralelo ..... 20 cm

Distancia mínima entre canalizaciones enterradas en el punto de cruce .. 10 cm

Las tuberías de gas aéreas deberán colocarse a las siguientes distancias mínimas de seguridad, respecto a cualquier otro tipo de canalización:

*En curso paralelo:*

- A las conducciones de agua, calefacción y electricidad ..... 3 cm
- Respecto a la solera ..... 3 cm
- Respecto a la pared ..... 3 cm
- Respecto a chimeneas ..... 5 cm

*En el punto de cruce*:

- A conducciones de agua, calefacción y electricidad ..... 1 cm
- Respecto a chimeneas ..... 5 cm

Cuando la canalización de gas deba atravesar una solera o una pared, la tubería en este tramo deberá ser continua, sin ningún elemento de unión, colocada en el interior de una funda metálica (vaina de protección), que permita una holgura mínima de un centímetro entre ambos tubos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

La misma protección deberá realizarse, cuando la canalización de gas atraviese un falso techo o un recinto interior en el que no está previsto el consumo de gas.

Cuando las tuberías sean de cobre y discurran por fachadas exteriores, deberán protegerse de posibles manipulaciones y golpes hasta una altura de 1,80 mts de la solera, mediante vainas metálicas del mismo material o conductos de chapa o de obra ventilados.

Las distancias de seguridad en proyección vertical, entre los aparatos consumidores de gas y los principales focos de peligro, serán los siguientes:

Desde el contador de gas, hasta cualquier tipo de fuego abierto ..... 40 cm

Desde el contador de gas, hasta la caldera más próxima ..... 20 cm

Desde el contador de gas, hasta el enchufe o interruptor eléctrico más próximo . 20 cm

Desde le regulador de abonado a las conducciones eléctricas ..... 20 cm

Altura máxima de la llave de abonado sobre la solera .....1,80 m

Altura máxima del totalizador del contador de gas sobre la solera ..... 2,20 m

Las tuberías estarán soportadas sobre trampolines, provistos de abarcones metálicos forrados por el interior con un material elástico, no conductor, colocados con una separación máxima entre ellos de:

REDES HORIZONTALES:

- Para diámetros inferiores a 15 mm ..... Uno cada metro
- Para diámetros entre 15 y 28 mm ..... Uno cada 1,50 mts
- Para diámetros entre 28 y 42 mm ..... Uno cada 2,50 mts
- Para diámetros superiores a 42 mm ..... Uno cada 3,00 mts

REDES VERTICALES:

- Para diámetros inferiores a 15 mm ..... Uno cada 1,50 mts
- Para diámetros entre 15 y 28 mm ..... Uno cada 2,00 mts
- Para diámetros entre 28 y 42 mm ..... Uno cada 3,00 mts
- Para diámetros superiores a 42 mm ..... Uno cada 3,50 mts
- Tuberías atravesando los forjados ..... Uno en cada forjado

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## II.11.- INSTALACIÓN INDIVIDUAL

A continuación de la salida del contador G 40 la tubería discurrirá adosada al murete de cerramiento de la parcela y a la fachada del colegio hasta la sala de calderas de este. La tubería vista será de acero negro según norma DIN 2440 s/s de 2" debidamente soportada y pintada. Antes de entrar en la sala se instalara una electro válvula NC de corte dentro de un armario normalizado. Dicha electro válvula ira enclavada con el correspondiente sistema de detección.

Desde ese punto se accederá a la sala de calderas hasta el punto de conexión con los generadores de calor. Antes se instalara un regulador estabilizador a 22 mbar. La red dentro de la sala se realizara en tubería de acero DIN 2440 s/s de diámetro apropiado con uniones por soldadura. Se instalarán las válvulas de corte y tomas de presión que establece la normativa. Los generador de calor serán la primera, de una potencia nominal de 320 Kw para un caudal de 15,97 m3/h de gas natural marca VIESSMANN modelo VITOCROSSAL 100 y la segunda, tendrá una potencia nominal de 80 Kw para un caudal de 7,99 m3/h de gas natural marca VIESSMANN modelo VITOCROSSAL 100.

Para la acometida a la sala de calderas del polideportivo, desde la tubería de acero de 2", se realizará una derivación en un primer tramo adosada a fachada con una tubería vista será de acero negro según norma DIN 2440 s/s de 1" debidamente soportada y pintada y en un segundo tramo irá enterrada por el patio del Colegio público hasta la fachada del polideportivo, donde se instalará una válvula de corte protegida por un armario de poliéster. La tubería será de polietileno PE 100 SDR 11 de 32 mm. Ira enterrada a la profundidad normalizada convenientemente señalizada.

Antes de entrar en la sala se instalara una electro válvula NC de corte dentro de un armario normalizado. Dicha electro válvula ira enclavada con el correspondiente sistema de detección.

Desde ese punto se accederá a la sala de calderas hasta el punto de conexión con el generador de calor. Antes se instalará un regulador estabilizador a 22 mbar. La red dentro de la sala se realizara en tubería de acero DIN 2440 s/s de diámetro apropiado con uniones por soldadura. Se instalarán las válvulas de corte y tomas de presión que establece la normativa. El generador de calor será tendrá una potencia nominal de 120 Kw para un caudal de 6,90 m3/h de gas natural marca VIESSMANN modelo VITODENS 200.

## II.12.- PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE GAS

Es condición imprescindible para realizar las pruebas de recepción final, que la totalidad del tramo a ensayar se encuentre accesible y que la empresa instaladora haya realizado previamente pruebas, para asegurarse del grado de estanqueidad de la red.

Las pruebas provisionales previas se realizarán en presencia del Director de Obra, mientras que las pruebas para la recepción definitiva se realizarán en presencia de un técnico autorizado de la Compañía suministradora, que confirme los resultados obtenidos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTM29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

La estanqueidad de la red podrá comprobarse, presurizando las tuberías con aire comprimido o un gas inerte (nitrógeno industrial), estando totalmente prohibido el uso de cualquier otro gas o de líquidos.

Para evitar accidentes, antes de iniciar el ensayo, el instalador deberá comprobar que, todos los aparatos, equipos y válvulas conexionadas a la red pueden soportar las presiones previstas, que se encuentran cerradas todas las llaves de paso que delimitan la zona a probar y que se encuentran abiertas todas las llaves de paso intermedias.

Para evitar averías en los equipos más delicados (reguladores, contadores, etc), podrán desmontarse y sustituirse por tubos provisionales del mismo diámetro y longitud, que se mantendrán instalados únicamente, durante el tiempo que dura el ensayo.

En el transcurso de las pruebas, el instalador maniobrará todas las llaves de paso intermedias, para verificar su estanqueidad, tanto en su posición abierta, como cerrada.

Si los resultados de las pruebas **NO RESULTAN SATISFACTORIOS**, el instalador deberá localizar el punto de avería y una vez reparada, deberá iniciar un nuevo ensayo, en mismas condiciones anteriormente indicadas.

Terminadas las pruebas, el instalador desmontará los tubos provisionales y colocará los equipos de regulación o medida anteriormente desmontados, realizando sobre estos una prueba de estanqueidad a la máxima presión que puedan soportar, la cual deberá ser superior a la presión prevista en servicio. El resultado satisfactorio de estas pruebas se comprobará mediante el rociado de agua jabonosa sobre los accesorios y sus juntas.

**Pruebas de estanqueidad en el tallo de acometida**

La presión de la red urbana está comprendida entre 0,4 y 5 bar, por lo que las pruebas deberán realizarse a 1,4 veces la máxima presión en servicio (5 x 1,4 = **7 bar**).

Esta prueba deberá ser verificada por una persona autorizada por la Compañía distribuidora y controlada por medio de un manómetro de clase 1, con 100 mm de diámetro de esfera y escala gráfica comprendida entre cero y 10 bar.

Una vez alcanzada la presión necesaria y transcurrido un cierto tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura y la presión, se realizará una primera lectura del manómetro y empezará a contar el tiempo del ensayo.

La prueba **será satisfactoria**, si transcurrido un tiempo prudencial no inferior a **60 minutos**, contabilizados desde el momento en que se efectuó la primera lectura del manómetro, se comprueba que la presión no ha disminuido.

Con la aprobación previa de la Compañía suministradora, el tiempo de la prueba **podrá reducirse a 30 minutos**, en las instalaciones individuales en las que el tramo a ensayar tenga una longitud inferior a 20 mts, como es en el presente caso.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Si los resultados de las pruebas presentan dudas para el técnico de la Compañía, este podrá solicitar que el tiempo de prueba se prolongue por un tiempo no inferior a 6 horas, debiendo comprobarse los resultados mediante un equipo gráfico, que registre la presión y la temperatura, en relación al tiempo transcurrido.

**Pruebas de estanqueidad en los ramales a baja presión**

La presión máxima en servicio (MOP) de las líneas receptoras colocadas a partir del equipo de regulación de primera etapa será de 70 mbar (presión de disparo de la VIS de alta), por lo que las pruebas de estanqueidad deberán realizarse a una presión mínima de 0,25 bar (250 mbares) y deberán verificarse por medio de un manómetro de clase 1, con diámetro de esfera de 100 mm y escala comprendida entre cero y 1 bar.

Con la aprobación previa de la Compañía, las tuberías receptoras sometidas a una presión inferior a 50 mbar (rampa de gas del quemador), podrán ser comprobadas a una presión inferior, empleando un manómetro de columna de agua en forma de U, con escala gráfica comprendida entre ± 500 mm c. a. ó con cualquier otro dispositivo de escala adecuada, que cumpla la misma función y que proporcione la misma exactitud de medida.

La estanqueidad del tramo **será satisfactoria**, si no se observa variación de la presión transcurrido un tiempo no inferior a **15 minutos, que podrá reducirse a 10 minutos,** en los tramos de ensayo a baja presión con una longitud inferior a 10 mts.

Terminadas todas las pruebas con resultado satisfactorio, las llaves de abonado y de los aparatos consumidores quedarán cerradas y bloqueadas, para ser precintadas por la Compañía distribuidora, quedando reflejado este dato en el boletín del instalador.

Las pruebas de estanqueidad de la línea receptora interior deberán ser verificadas por una persona autorizada por la Compañía distribuidora, quien emitirá un parte de conformidad, para el suministro provisional de gas.

**Prueba de la centralita de detección de gas y de sus sondas**

La prueba consistirá en aplicar por separado en cada una de sus sondas una pequeña cantidad de gas natural, comprobando que al superarse una concentración al 30 % del índice de explosividad, la centralita entra en estado de alarma, lo que provoca el corte automático en el suministro eléctrico de fuerza y alumbrado de la sala de calderas y el cierre automático de la electroválvula de la línea receptora de gas.

La reposición de los servicios deberá realizarse, una vez que se haya ventilado adecuadamente el recinto, por medio de una maniobra manual en la centralita.

**Forma de localizar las posibles fugas de gas.-**

Para localizar las fugas de gas deberán emplearse detectores homologados apropiados, o bien, pulverizando agua jabonosa sobre las juntas, soldaduras y equipos a ensayar, estando expresamente prohibida la comprobación por medio de llamas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## II.13.-. PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA

Antes de realizar la conexión del tallo de acometida a la canalización urbana, deberá cursarse aviso por escrito a la Compañía distribuidora, para que su personal técnico inspeccione la canalización y asista a las pruebas de estanqueidad que correspondan.

Una vez que todas las pruebas hayan resultado satisfactorias para la Compañía, se procederá al pintado y señalización de las tuberías y al relleno de las zanjas.

De todas las pruebas y comprobaciones deberá levantarse un acta, que será suscrita por la Empresa distribuidora y firmada por el instalador autorizado de la Empresa Instaladora, quedando una copia en poder del instalador de gas.

La Empresa Instaladora deberá reflejar en los Certificados de la Instalación, la situación real en la que han quedado las llaves de los aparatos de consumo, una vez terminadas las pruebas.

Antes de poner en servicio la instalación de gas o realizar cualquier tipo de operación que implique el llenado de la canalización, el instalador deberá comunicar este hecho a la empresa suministradora, para que sus técnicos puedan realizar nuevamente la comprobación de la estanqueidad y se aseguren que, todas las llaves de la instalación interior se encuentran cerradas, en particular, las llaves de los aparatos de consumo.

Seguidamente, el técnico de la Compañía procederá a la apertura lenta de la llave de la acometida, dejando pasar un pequeño flujo de gas natural, hasta que tenga la seguridad que se ha llenado totalmente la tubería, evitando de esta forma las mezclas explosivas de aire y gas y los golpes de presión, que pudieran dañar los equipos.

A continuación, se abrirán lentamente las llaves de la estación de regulación y medida hasta comprobar que se estabiliza la presión, midiendo la presión en la salida hacia la receptora interior.

Por último, se procederá a abrir sucesivamente todas las llaves de la instalación receptora interior, empezando por la llave de edificio, continuando la secuencia progresiva desde el armario de regulación, hasta el aparato consumidor más alejado.

Si como consecuencia de una avería fuera preciso realizar una parada de emergencia, se procederá en primer lugar a cerrar la llave de paso del aparato en el que se haya detectado la situación de peligro o las llaves situadas aguas arriba del punto donde se haya localizado la fuga.

Si con esta solución no se resuelve el problema, se procederá al cierre sucesivo de las llaves situadas aguas arriba, hasta llegar a la llave general del edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Si fuera preciso realizarse una parada prolongada de carácter normal, por ejemplo, por vacaciones, se procederá al cierre secuencial de las llaves de la línea receptora de forma e inversa a como se realizó la puesta en gas, iniciando la secuencial desde el aparato consumidor más alejado de la red, hasta llegar a la llave de salida del contador.

Para realizar los trabajos posteriores de mantenimiento, deberán observarse las siguientes medidas de seguridad:

Se seguirán en todo momento las recomendaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante en los manuales de utilización que acompañan a cada equipo y las normas particulares que haya dejado reflejadas por escrito el instalador inicial.

Se comprobará que los equipos de regulación instalados admiten las presiones de trabajo a la que estarán expuestos y que los manómetros reflejan la presión exacta.

Los carteles de prohibición y peligro deberán ser visibles en todo momento.

Las tuberías aéreas se inspeccionarán periódicamente de forma visual, con el fin de controlar que no existen poros, ni puntos de corrosión.

En caso de encontrarse algún punto en el que falte o se encuentre deteriorada la pintura de protección, se deberá proceder a su saneamiento y repintado.

Periódicamente se procederá a la revisión de todas las juntas, sometiendo las tuberías a una prueba de estanqueidad, en las condiciones indicadas en el capítulo correspondiente, con el propósito de localizar cualquier tipo de escape de gas.

Con la misma frecuencia, se procederá a accionar cada una de las llaves de paso, comprobando su operatividad mediante el giro de la palanca 1/8 de vuelta, sin llegar a cerrar o a abrir del todo, dejándolas posteriormente en su posición inicial.

Se comprobará que los conductos, rejillas y sistemas de ventilación forzada de los locales en los que se encuentran situados los equipos consumidores son operativos, que la potencia instalada en los equipos consumidores se corresponde con la registrada en los boletines de autorización entregados a la Compañía suministradora y a Industria y que no existe ningún tipo de obstáculo, que disminuya la capacidad de las rejillas de ventilación.

Por último se comprobará la accesibilidad y buen estado de conservación y de funcionamiento de los equipos y sistemas de protección frente al fuego (extintores, centralita de detección de gas, sondas y equipos autónomos de alumbrados especiales), procediendo a sustituir todos aquellos elementos que se encuentren en mal estado o con las baterías agotadas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## II.14.- CALIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS

La instalación, reparación o mantenimiento de las canalizaciones receptoras de gas en canalización enterrada deberán ser realizadas por empresas que, posean la calificación de **EMPRESA INSTALADORA DE GAS DE NIVEL A,** concedido por el Ministerio de Industria y Energía.

Los boletines de la instalación deberán ser firmados por operarios de la empresa instaladora, que dispongan de un carné de **TECNICO INSTALADOR AUTORIZADO DE GAS de categoría suficiente**, concedido por el Ministerio de Industria y Energía.

Los tramos interiores a baja presión podrán ser realizados y certificados por operarios de la **EMPRESA INSTALADORA DE GAS DE CATEGORÍA B** o superior**.**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# *C A P I T U L O III*

# INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN COLEGIO "VIRGEN DE LA OLIVA"

## III.1.- ANTECEDENTES

Para no encarecer la instalación a realizar, las actuaciones consistirán principalmente en la sustitución de las 2 calderas existentes, por nuevas calderas, manteniendo el máximo de las instalaciones existentes (tuberías, colectores, bombas, cuadros eléctricos, etc), así como adaptar la sala de calderas actual al nuevo combustible (protección contra incendios, electricidad, ventilación, etc.)



Actual caldera planta sótano a desguazar



Actual caldera planta baja a desguazar

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO





Actuales instalaciones a mantener planta sótano



Actuales instalaciones a mantener planta baja

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## III.2.- CARACTERISTICAS DE LA NUEVA SALA DE CALDERAS

La sala de calderas se encuentra localizada en planta baja, y tiene su acceso directo desde un patio abierto, por medio de una puerta metálica de una hoja, abatible hacia el exterior y con una anchura superior a 80 cm.

La sala de máquinas es un local técnico y peligroso destinado exclusivamente a la conducción y guiado de las calderas, bombas y equipos de regulación, motivo por el cual, estará prohibida la entrada a este local a todas las personas ajenas al servicio.

En ningún caso, la propiedad podrá utilizar este local como almacén de utensilios, ni podrán efectuarse en su interior otros trabajos ajenos a los propios de mantenimiento y guiado de las calderas.

Al tratarse de un recinto en el que se utilizará un combustible menos denso que el aire y estar situado sobre el nivel del suelo, las condiciones de ventilación y seguridad que establece la norma UNE 60601-2013 son las siguientes:

- La sala de calderas deberá disponer de un sistema de ventilación natural directa con el exterior, mediante orificios abiertos en las fachadas, en comunicación directa con el exterior, situados a una altura igual o inferior a 50 cm.

- Como alternativa a la ventilación directa por orificios en las fachadas, podrá instalarse una ventilación por conductos o ventilación forzada (siempre de impulsión hacia el recinto a ventilar), que introduzca el aire a nivel de la solera y a una altura inferior a 50 cm.

- La ventilación superior se realizará en todos los casos mediante orificios abiertos en la fachada, situados a una distancia igual o inferior a 30 cm del techo o mediante conductos verticales que comuniquen el techo directamente con el exterior.

- Como complemento de seguridad, deberá instalarse en el interior del local un sistema de detección de fugas de gas, que en caso de alarma, corten de forma automática el paso de combustible en un punto exterior al recinto a proteger.

**Forma de realizar la ventilación inferior de la sala de calderas**

En el presente caso, al disponer este local de una fachada en comunicación directa con el exterior, la ventilación destinada a permitir la entrada de aire para la combustión podrá realizarse con uno o varios orificios abiertos en la fachada, dispuestos de tal manera que su borde superior se encuentre situado a una altura igual o inferior a 50 cm, protegidos con una rejilla que evite la entrada de cuerpos extraños.

Si el orificio de ventilación tiene forma rectangular, su sección libre total deberá aumentarse en un 5 % y la longitud del lado mayor de la rejilla, no será superior a 1,5 veces la longitud de lado menor.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

En estas condiciones, la superficie de ventilación inferior que se precisa será de:

**Sinf.** = **400** kW x **5** cm²/kW x **1,05** = **2.100 cm²**

**Forma de realizar la ventilación superior de la sala de calderas**

La evacuación del aire viciado del local deberá realizarse por medios naturales, a través de orificios o conductos en la fachada o en el techo, que pongan en comunicación directa este recinto con el exterior, cuya sección libre, expresada en centímetros cuadrados, deberá ser igual o superior a 10 veces la superficie del local, expresada en metros cuadrados, con un mínimo de 250 cm².

Teniendo en cuenta que la superficie del local es de 15,59 m², se requiere una superficie libre de ventilación de 155,90 cm², motivo por el cual, se ha adoptado la superficie mínima de **250 cm²** propuesta por la norma UNE.

La arista inferior del orificio utilizado para la ventilación superior deberá estar situada, como máximo, a 30 cm del techo del local. Sin embargo, en la reforma de salas de máquinas de edificios existentes, como es el presente caso, cuando existe una viga u otro obstáculo constructivo que impida la colocación de los orificios de ventilación a una distancia inferior a 30 cm del techo, los orificios de ventilación superior pueden colocarse más bajos, siempre que el borde superior de la rejilla se encuentre situado a menos de 30 cm del techo y su arista inferior se encuentre situada a menos de 50 cm del mismo techo

La totalidad de la superficie de ventilación superior deberá estar protegida con una rejilla, que evite la entrada de aves o cuerpos extraños que puedan obstruirla.

**Características constructivas de la sala de calderas.-**

A efectos de aplicación del documento DB-SI del Código Técnico de la Construcción, el recinto de la sala de calderas se considerará como un local con RIESGO MEDIO de incendios, ya que la potencia térmica instalada es superior a 200 KW. y menor o igual que 600 kW.

A tal efecto, los elementos constructivos que delimitarán la sala de calderas del resto de los locales del edificio presentarán el siguiente comportamiento frente al fuego:

*Estabilidad al fuego*: La estabilidad al fuego de las estructuras portantes será, como mínimo R-120, como así se cumplen en el presente caso.

*Resistencia al fuego*: La paredes medianiles y techos que separan este recinto del resto de locales del edificio deberán cumplir la condición EI-120, para una resistencia al fuego de 120 minutos, como así se cumplen en el presente caso, con el espesor del muro (30 cms.) de las paredes laterales de la sala y las paredes trasera y frontal, fabricadas con ladrillo de 11 cms y enfoscado la cara expuesta al fuego.

La reacción al fuego de los elementos constructivos y decorativos interiores de la sala de calderas y los niveles de resbaladicidad en los suelos, serán los siguientes:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

*En paredes y techos*: La reacción al fuego de las terminaciones decorativas interiores serán del tipo B-s1, d0, según la Norma UNE-EN 13501-1, lo que se cumple en el presente caso con los acabados de mortero y de yeso. Las terminaciones decorativas interiores, conductos, mobiliario y conductores eléctricos presentarán temperaturas de ignición superiores a 800 ºC y en caso de incendio, no desprenderán gases tóxicos.

*En los suelos*: La reacción al fuego de la solera será de grado BFL-s1.

*Resbaladicidad*: La solera de la sala de calderas deberá cumplir la condición antideslizante en presencia de agua derramada, con un grado de resistencia al deslizamiento (Rd) de clase 2.

Los cerramientos horizontales y verticales no permitirán filtraciones de humedad, para lo cual, la solera dispondrá de una impermeabilización adecuada, más un desagüe por gravedad o por bomba, conexionado directamente al saneamiento fecal más próximo.

Entre los equipos, tuberías, pilares y paredes, deberán dejarse pasos y accesos libres de obstáculos, que permitan realizar los trabajos normales de mantenimiento y los posibles movimientos para la extracción o reposición por nuevos equipos, sin que los operarios puedan quedar atrapados por el giro de los motores y poleas.

Los motores, ventiladores y sus transmisiones deberán estar protegidos contra accidentes causados por el atrapamiento de las extremidades y ropa.

La línea de acometida eléctrica deberá disponer de protección diferencial frente a contactos fortuitos con los conductores de corriente eléctrica y protección magnetotérmica en cada uno de los circuitos, en función de la potencia eléctrica instalada.

Al tratarse de un grupo térmico formado por calderas murales, no se precisa dejar ningún espacio entre las calderas y las paredes o entre los diferentes cuerpos de caldera.

Por la parte frontal a las calderas se dejará un espacio libre mínimo de 100 cm, para permitir el mantenimiento del quemador y el acceso a sus componentes.

La conexión entre la caldera y la chimenea deberá ser perfectamente accesible, para poder realizar los trabajos de limpieza, extracción de hollines y evacuación de los fluidos condensados.

La distancia máxima que deberá recorrer una persona que se encuentre situada en el punto interior más desfavorable de la sala de máquinas, hasta alcanzar la puerta de salida al exterior o a un recinto protegido, deberá ser meno o igual a 25 mts, medidos a través de los pasillos reales existentes entre las máquinas y equipos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## III.3.- SUPERFICIE NO RESISTENTE EN LA SALA DE CALDERAS

Los cerramientos exteriores de la sala de calderas (paredes o techos), deberán disponer de un elemento constructivo de baja resistencia mecánica, o un conducto que cumpla esta misma condición, en contacto directo con el exterior, cuya sección expresada en metros cuadrados será la centésima parte del volumen del local, expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado.

Superficie del local ……..... 15,59 m2.
Altura de suelo a techo ..... 3,70 m.
Volumen del recinto ..... 57,68 m3.
Superficie no resistente que se precisa (57,68 m3 x 0,01) ..... **0,57 m2.**

Se adopta una superficie no resistente con la superficie mínima de un metro cuadrado que recomienda la norma UNE, la cual estará localizada en las rejillas de ventilación en la fachada que comunica con el patio exterior.

## III.4.- SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE DEL SUMINISTRO

Dadas las dimensiones de la sala, 15,59 m2, se instalarán dos detectores de gas, de la marca FIDEGAS, modelo S/3-2, situados en las proximidades de la caldera, por entender que es el aparato de consumo de gas, y en aquellas zonas donde se considere que es más factible la acumulación de gas. Los detectores activarán a través de cuadro de maniobra los sistemas de corte y ventilación. Actuaran antes de que se alcance el 30 % del límite inferior de explosividad para el gas natural según establece las UNE 50194 y 50244

Se colocará una centralita de detección de 2 zonas de la marca FIDEGAS, modelo CA-2.

Para evitar interferencias y falsas maniobras, las sondas estarán conexionadas eléctricamente por separado a cada una de las zonas de la centralita, mediante líneas de cables apantallados de 3 x 0,75 mm² Cu.

### Sistema de corte automático del suministro de gas

El sistema de corte del suministro de gas consistirá en una electroválvula de cierre automático todo – nada, normalmente cerrada sin tensión, situada en la línea receptora de gas en el exterior del recinto a proteger, preferentemente en el exterior del edificio.

El sistema de detección deberá activar el sistema de corte automático del suministro de combustible, para lo cual, la electroválvula estará alimentada eléctricamente desde la centralita de detección.

Mediante una primera maniobra de la centralita, se cortará el suministro eléctrico que mantiene abierta la electroválvula, lo que provocará la parada de los quemadores por falta de combustible.

Mediante una segunda maniobra independiente, actuará sobre un mecanismo que permita el corte de alimentación eléctrica de fuerza, alumbrado y maniobra de los

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

equipos instalados en el interior del local a proteger, lo que provocará la parada de todos los motores eléctricos y el sistema de alumbrado normal, procediendo a encenderse los sistemas autónomos de alumbrado de emergencia y señalización disponibles.

La electroválvula será de tipo normalmente cerrada sin tensión, es decir, permanecerá cerrada mientras no reciba tensión.

En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas deberá realizarse mediante una actuación manual.

**Forma de funcionamiento.-**

La centralita de detección deberá entrar en estado de alarma, tan pronto como en el ambiente del local se alcance un nivel de explosividad equivalente al 30 % del señalado para el gas combustible utilizado.

Puesto que el límite inferior de explosividad del gas natural es de un 4,4 % en volumen y el corte automático de suministro se producirá con una concentración máxima de gas en el ambiente del 30 %, lo que equivale al 1,32 % del LIE, se considera que, al adoptar las medidas de seguridad propuestas en la Norma UNE 60.601 (ventilación forzada, más la instalación de los sistemas de detección y corte), se dispone en la sala de máquinas de un elevado margen de seguridad para considerar que, en ningún caso existirá suficiente gas combustible como para producir atmósferas explosivas, ni tan siquiera, durante espacios de tiempo muy breves, por lo que la sala de calderas será un emplazamiento DESCLASIFICADO, a los efectos de aplicación de la ITE-BT vigente.

## III.5.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las paredes, solera y forjados de la sala de calderas deberán presentar una resistencia mínima al fuego de 120 minutos (EI-120), por tratarse de un local de RIESGO MEDIO.

Las estructuras y soportes de la sala de calderas deberán presentar una estabilidad al fuego de 120 minutos (R-120)

Los elementos de protección y lucha contra el fuego de uso manual serán:

- *En el interior de la sala*: Un interruptor general de seguridad, tipo seta, situado junto a la puerta, que en caso de actuación corte el suministro eléctrico de fuerza y alumbrado de este recinto, ocasionando la parada de todos los equipos por falta de fluido eléctrico y por la falta de combustible. Un extintor portátil cargado con 6 Kg de polvo químico seco y con una eficacia mínima 21 A-113 B.

  Está totalmente prohibida la instalación de extintores automáticos sobre la vertical de los quemadores, por lo que en caso de que existan con anterioridad, deberán ser eliminados.

- *Junto al armario eléctrico*: Un extintor de 5 Kg de nieve carbónica ($CO_2$) y eficacia 70B.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Los orificios de ventilación, los elementos de protección contra el fuego y las puertas de acceso deberán permanecer operativos en todo momento, sin que exista ningún elemento que pueda anular su funcionamiento o impedir su acceso.

Tanto el armario eléctrico principal, como la centralita de detección de gas, los extintores y los interruptores de seguridad, deberán quedar iluminados por los equipos autónomos de emergencia que se disponga con un mínimo de 5 Lux.

Se instalarán rótulos normalizados de señalización con logotipo de SALIDA, que indiquen la dirección de evacuación segura hacia el exterior, los cuales serán visibles a una distancia mínima de 10 mts, incluso, en caso de fallo total del alumbrado normal.

## III.6.- CARACTERÍSTICAS DE LAS CHIMENEAS

Teniendo en cuenta que las calderas funcionarán en ciclo de condensación, produciendo fluidos de naturaleza ácida en el interior del cuerpo de la caldera y en la chimenea, será preciso sustituir la chimenea actual por una chimenea prefabricada de 250 mmø, una para cada caldera, homologada para uso con calderas de condensación, que aparecerán por encima de la cubierta a una distancia igual o superior a 10 mts de los orificios de ventilación de los edificios más cercanos.

Los gases de la combustión saldrán por la chimenea a una temperatura máxima de 80 ºC, por lo que NO será preciso calorifugar la chimenea.

El material de fabricación de la chimenea podrá ser acero inoxidable calidad AISI- 316 o un material plástico resistente a la temperatura de los humos (máximo 80 ºC), como puede ser polibuteno o PPS.

Según los datos técnicos del fabricante, el ventilador que lleva incorporado cada caldera permite una longitud de chimenea de hasta 30 mts, con un diámetro de 200 mm.

Los tramos de chimenea que deban colocarse de forma horizontal se instalarán con una ligera pendiente descendente hacia la caldera, para favorecer que los fluidos condensados puedan recogerse y conducirse al desagüe.

Cuando la chimenea tenga que atravesar un forjado o una pared, lo hará protegida en el interior de un manguito que la rodee, cuyo diámetro interior superará en 4 cm su diámetro exterior, rellenando el espacio entre ambos con un material aislante EI-240.

Para poder realizar los análisis de la combustión, la chimenea dispondrá de una tapa de revisión.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

En caso de obstrucción de la chimenea o si se presenta una situación de flujo inverso, con retroceso de los humos, pare de forma automática el funcionamiento del quemador.

El servicio técnico que realice la puesta en marcha de la caldera regulará el funcionamiento de los quemadores y analizará los humos resultantes, para que en ninguna fase de funcionamiento se sobrepasen los siguientes valores de contaminación:

(a) El porcentaje de monóxido de carbono (CO), será inferior al 0,1 % (100 ppm).

(b) El porcentaje de anhídrido carbónico ($CO_2$), deberá estar comprendido entre el 8 % y el 10 % en volumen, para asegurar la combustión completa del gas.

(c) La concentración de los compuestos de azufre, expresados en anhídridos sulfurosos ($SO_2$), será inferior al 0,2 % en volumen en cualquier fase de funcionamiento.

(d) El límite máximo admisible de partículas sólidas contenidas en los humos y expresado en peso, será de 0,2 gr/$m_3$ y la opacidad no superará el número UNO de la escala de Bacharanch.

(e) La temperatura de los humos no será superior a 120 ºC (caldera de condensación).

(f) Se comprobará el tiro de la chimenea y el funcionamiento correcto del presostato de humos y de su sistema de rearme manual.

(g) El rendimiento de la combustión será en todo momento, igual o superior al que figura en las fichas de homologación del grupo térmico.

Todas las medidas se entienden referidas a volúmenes unitarios de emisión secos, a la temperatura ambiente de 15 ºC y con una presión atmosférica de 760 mm Hg.

## III.7.- COMPONENTES DEL CIRCUITO DE LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA

El diámetro de la tubería de llenado a la instalación de calefacción se ha seleccionado, en función de la potencia térmica instalada en cada el grupo térmico.

En el presente caso, la potencia térmica nominal del grupo térmico de 320 KW., al estar comprendida entre 150 y 400 Kw., el diámetro mínimo del circuito de alimentación que recomienda el RITE es de **25 mm (1"),** para el grupo térmico de 80 KW., al estar comprendida entre 70 y 150 Kw, el diámetro mínimo del circuito de alimentación que recomienda el RITE es de **20 mm (3/4"),** y deberán estar compuestos por:

Un filtro de malla metálica y sección de paso de 80 micras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Un contador volumétrico, destinado a medir los consumos del agua de relleno.

Una válvula de retención, que impida el reflujo de las aguas hacia la red pública.

Un desconectador hidráulico, que evite los reflujos de agua a la red general.

Una válvula de alivio DN-20, graduada a una presión máxima de 7 bar.

Un presóstato, que impida el funcionar las bombas si la presión es inferior a 0,8 bar.

## III.8.- SISTEMA DE VACIADO

Todos los circuitos se han diseñado de forma que, puedan ser vaciados total o parcialmente por separado, mediante grifos de vaciado de 20 mm ø (¾").

El RITE indica que el diámetro de la tubería general de vaciado se dimensionará, en función de la potencia térmica total instalada en el grupo térmico, por lo que en este caso particular, en el grupo térmico que la potencia está comprendida entre 150 y 400 Kw, la tubería de vaciado deberá tener un diámetro mínimo de **32 mm (1 ¼")** y en el grupo térmico que la potencia está comprendida entre 70 y 150 Kw, la tubería de vaciado deberá tener un diámetro mínimo de **25 mm (1").**

La conexión entre las llaves de vaciado y el desagüe general se hará de forma que resulte visible el paso de agua.

Las aguas procedentes del vaciado de los circuitos de calefacción, las condensaciones de la chimenea y el goteo de las válvulas de seguridad se conducirán por gravedad hasta el desagüe de las aguas de saneamiento más próximo.

## III.9.- DILATACIÓN DEL AGUA AL CALENTARSE

Para absorber el aumento de volumen que experimenta el agua al calentarse hasta una temperatura media de 80 ºC y posteriormente, volver a su estado inicial cuando se enfríe, se utilizaran los vasos de expansión cerrados, que se conexionarán directamente a los grupos térmicos por medio de una tubería en la que no existirá ningún tipo de elemento que pueda impedir el desplazamiento del agua caliente hacia el vaso al calentarse o del agua hacia la instalación cuando esta se enfríe.

El volumen de agua de la instalación se ha calculado, en base a la potencia de calefacción que se precisa en función de la superficie calefactada y el grado de aislamiento térmico del edificio, ya que no se dispone de documentación sobre este tema.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Teniendo en cuenta la potencia de los grupos térmicos a colocar, coeficiente de dilatación térmica del fluido de calefacción para una temperatura media de 80 ºC es de 0,02619, lo que da como resultado un volumen de agua dilatada a esta temperatura y en condiciones normales de:

- Grupo térmico 320 KW. …….. 433,49 litros (se colocará un vaso de 500 litros.)
- Grupo térmico 80 KW. …….... 108,40 litros (se colocará un vaso de 140 litros.)

Para proteger los circuitos de las sobrepresiones que puedan producirse al calentarse el agua, se deberá instalar en cada caldera una válvula de seguridad de 1", precintada de fábrica a una presión máxima de 4 bar.

## III.10.- CALCULO BOMBA A COLOCAR EN TUBERIA CIRCULACIÓN

Para mantener el correcto caudal en la nueva tubería de unión entre la nueva caldera y el colector existente en la planta sótano, se realiza el siguiente cálculo:

*Cálculo del caudal*

Vendrá dado por la fórmula:

$$Q = P / Cp \cdot d \cdot \triangle T$$

donde:

Q = Caudal en litros/hora
P = Potencia nominal a transmitir a la instalación, en kcal/h
Cp = Calor específico del fluido en kcal/C*Kg (para el agua solemos utilizar 1)
d = Densidad (para el agua solemos utilizar 1)
△T = Diferencia de temperatura entre ida y retorno en ºC

En nuestro caso, tendremos:

La potencia de la nueva caldera es 320 KW. Trabajaremos a 80 ºC de temperatura para el circuito de ida y a 60ºC de temperatura para el circuito de retorno, con un salto térmico de 20 ºC.

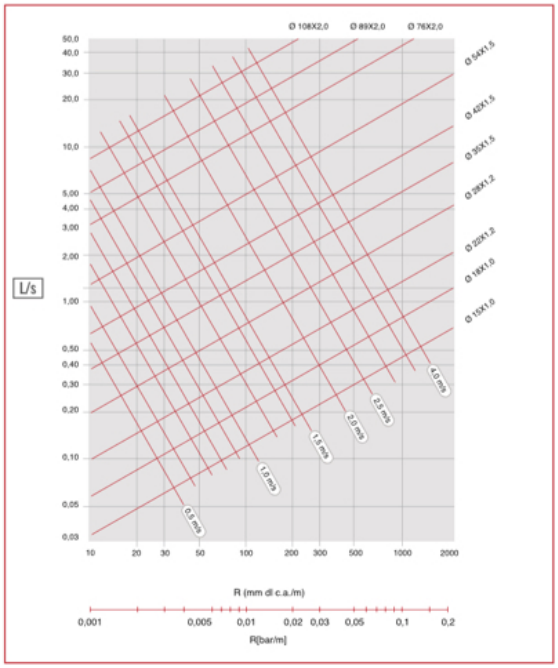
$$Q = P / \triangle T = 275.150 \text{ Kcal/h} / (80 – 60) = 13.757,5 \text{ litros/hora}$$

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

*Cálculo de la pérdida de carga*

La tubería por la que circula el fluido, en este caso de 3", produce un rozamiento que tenemos que tener en cuenta, pues la bomba debe vencerlo para conseguir el objetivo deseado. También producen pérdida de carga las llaves, codos y demás accesorios de la instalación.

La pérdida de carga de la tubería la calculamos según un ábaco que cada fabricante debe facilitarnos.




Según el ábaco, para un caudal de 13.757 litros/hora (3,82 litros/segundo) con una tubería de 76 mm. (3 pulgadas), tendremos una pérdida de carga de 15 mmcda/metro.

Sabiendo que tenemos 38 metros de tubería hasta el colector (y otros 38 de retorno), calculamos la pérdida de carga total, incrementando un 30% por la pérdida de carga de los accesorios que podamos tener en la instalación.

H = 18 · [(38+38) · 1,30] = 1.778 mm cda = 183,57 mbar.

En nuestra instalación, se colocará en la tubería de retorno, la bomba con las características siguientes:

| | |
|---|---|
| Modelo ..... | WILO – Yonos MAXO o similar |
| Caudal Q max ..... | 55 m3./h |
| Alimentación ..... | 230 V. |
| Temperatura fluido ..... | -20ºC a +110ºC |
| Presión trabajo máximo ..... | 10 bar |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# *C A P I T U L O IV*

## INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL

### IV.1.- ANTECEDENTES

La nueva sala de calderas a realizar para el polideportivo, irá ubicada en el interior de este, ocupando parte de un almacén.

Para no encarecer la instalación a realizar, las actuaciones consistirán principalmente en la sustitución de la caldera existente, por 2 nuevas calderas en forma de cascada, trasladando parte de las instalaciones existentes (tuberías, colectores, bombas, cuadros eléctricos, etc), que se puedan reutilizar a la nueva sala de calderas.





Actuales calderas sala polideportivo a desguazar

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO







Posibles instalaciones a trasladar y reutilizar

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## IV.2.- DESCRIPCIÓN NUEVA SALA DE CALDERAS

La sala de calderas se ubicará en planta baja, ocupando un almacén del polideportivo. La sala de calderas tendrá una superficie de 20,56 m2.

La sala de máquinas es un local técnico y peligroso destinado exclusivamente a la conducción y guiado de las calderas, bombas y equipos de regulación, motivo por el cual, estará prohibida la entrada a este local a todas las personas ajenas al servicio.

En ningún caso, la propiedad podrá utilizar este local como almacén de utensilios, ni podrán efectuarse en su interior otros trabajos ajenos a los propios de mantenimiento y guiado de las calderas.

En la construcción de la sala, se tendrá en cuenta el Documento Básico de seguridad Industrial, el cual indica que las salas de calderas constituyen locales de riesgo especial *bajo* cuando la potencia útil nominal de las calderas es mayor de 70 kW. y menor o igual de 200 kW.

Las condiciones a cumplir por las salas de calderas que sean locales de riesgo especial bajo. Los valores indicados deben considerarse como mínimos:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: **R 90**
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona con el resto del edificio: **EI 90**
- Condiciones de reacción al fuego de elementos constructivos de suelos y paredes: **B-s1,d0**
- Condiciones de reacción al fuego de suelos: **BFL-s1**
- Vestíbulo de independencia en las puertas al interior del edificio.
- Puertas de comunicación con el resto del edificio: En salas de calderas de gas, con vestíbulo, dos puertas **EI2 30-C5**.
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local menor o igual a **25 m**.

.

ACCESOS.- Para el acceso de personal y materiales, a la sala de calderas se dispondrá una puerta metálica, ref. EI2 30-C5 de dimensiones 1,00x2,10 m.

VENTILACION Y EVACUACIÓN DE GASES.- La ventilación tanto superior como inferior, se realizará mediante la instalación de dos rejillas de 1,00x0,70 m2. cada una. La eliminación de humos y gases generados por el grupo térmico, se realizará mediante una chimenea modular de acero inoxidable calidad AISI316, que tras atravesar la pared de cerramiento al exterior, irá adosada a la pared del edificio existente, hasta desembocar 1 m. por encima de este.

Como complemento de seguridad, se instalará en el interior del local un sistema de detección de fugas de gas, que en caso de alarma, corten de forma automática el paso de combustible en un punto exterior al recinto a proteger.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**Forma de realizar la ventilación inferior de la sala de calderas**

En el presente caso, al disponer este local de dos fachadas en comunicación directa con el exterior, la ventilación destinada a permitir la entrada de aire para la combustión podrá realizarse con uno o varios orificios abiertos en la fachada, dispuestos de tal manera que su borde superior se encuentre situado a una altura igual o inferior a 50 cm, protegidos con una rejilla que evite la entrada de cuerpos extraños.

Si el orificio de ventilación tiene forma rectangular, su sección libre total deberá aumentarse en un 5 % y la longitud del lado mayor de la rejilla, no será superior a 1,5 veces la longitud de lado menor.

En estas condiciones, la superficie de ventilación inferior que se precisa será de:

**Sinf.** = **120** kW x **5** cm²/kW x **1,05** = **630 cm²**

**Forma de realizar la ventilación superior de la sala de calderas**

La evacuación del aire viciado del local deberá realizarse por medios naturales, a través de orificios o conductos en la fachada o en el techo, que pongan en comunicación directa este recinto con el exterior, cuya sección libre, expresada en centímetros cuadrados, deberá ser igual o superior a 10 veces la superficie del local, expresada en metros cuadrados, con un mínimo de 250 cm².

Teniendo en cuenta que la superficie de la nueva sala será de 20,56 m², se requiere una superficie libre de ventilación de 205,60 cm², motivo por el cual, se ha adoptado la superficie mínima de **250 cm²** propuesta por la norma UNE.

La arista inferior del orificio utilizado para la ventilación superior deberá estar situada, como máximo, a 30 cm del techo del local. Sin embargo, en la reforma de salas de máquinas de edificios existentes, como es el presente caso, cuando existe una viga u otro obstáculo constructivo que impida la colocación de los orificios de ventilación a una distancia inferior a 30 cm del techo, los orificios de ventilación superior pueden colocarse más bajos, siempre que el borde superior de la rejilla se encuentre situado a menos de 30 cm del techo y su arista inferior se encuentre situada a menos de 50 cm del mismo techo

La totalidad de la superficie de ventilación superior deberá estar protegida con una rejilla, que evite la entrada de aves o cuerpos extraños que puedan obstruirla.

**Características constructivas de la sala de calderas.-**

A efectos de aplicación del documento DB-SI del Código Técnico de la Construcción, el recinto de la sala de calderas se considerará como un local con RIESGO BAJO de incendios, ya que la potencia térmica instalada es mayor que 70 KW. y menor o igual que 200 kW.

A tal efecto, los elementos constructivos que delimitarán la sala de calderas del resto de los locales del edificio presentarán el siguiente comportamiento frente al fuego:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

*Estabilidad al fuego*: La estabilidad al fuego de las estructuras portantes será, como mínimo R-90, como así se cumplen en el presente caso.

*Resistencia al fuego*: La paredes medianiles y techos que separan este recinto del resto de locales del edificio deberán cumplir la condición EI-90, para una resistencia al fuego de 90 minutos, como así se cumplen en el presente caso.

*Resistencia al fuego*: La paredes medianiles y techos que separan este recinto del resto de locales del edificio deberán cumplir la condición EI-90, para una resistencia al fuego de 90 minutos, como así se cumplen en el presente caso, con el revestimiento de yeso en ambos lados de las paredes con el enfoscado de mortero y la capa de yeso en el forjado.

La reacción al fuego de los elementos constructivos y decorativos interiores de la sala de calderas y los niveles de resbaladicidad en los suelos, serán los siguientes:

*En paredes y techos*: La reacción al fuego de las terminaciones decorativas interiores serán del tipo B-s1, d0, según la Norma UNE-EN 13501-1, lo que se cumple en el presente caso con los acabados de mortero y de yeso. Las terminaciones decorativas interiores, conductos, mobiliario y conductores eléctricos presentarán temperaturas de ignición superiores a 800 ºC y en caso de incendio, no desprenderán gases tóxicos.

*En los suelos*: La reacción al fuego de la solera será de grado BFL-s1.

*Resbaladicidad*: La solera de la sala de calderas deberá cumplir la condición antideslizante en presencia de agua derramada, con un grado de resistencia al deslizamiento (Rd) de clase 2.

Los cerramientos horizontales y verticales no permitirán filtraciones de humedad, para lo cual, la solera dispondrá de una impermeabilización adecuada, más un desagüe por gravedad o por bomba, conexionado directamente al saneamiento fecal más próximo.

Entre los equipos, tuberías, pilares y paredes, deberán dejarse pasos y accesos libres de obstáculos, que permitan realizar los trabajos normales de mantenimiento y los posibles movimientos para la extracción o reposición por nuevos equipos, sin que los operarios puedan quedar atrapados por el giro de los motores y poleas.

Los motores, ventiladores y sus transmisiones deberán estar protegidos contra accidentes causados por el atrapamiento de las extremidades y ropa.

La línea de acometida eléctrica deberá disponer de protección diferencial frente a contactos fortuitos con los conductores de corriente eléctrica y protección magnetotérmica en cada uno de los circuitos, en función de la potencia eléctrica instalada.

Al tratarse de un grupo térmico formado por calderas murales, no se precisa dejar ningún espacio entre las calderas y las paredes o entre los diferentes cuerpos de caldera.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Por la parte frontal a las calderas se dejará un espacio libre mínimo de 100 cm, para permitir el mantenimiento del quemador y el acceso a sus componentes.

La conexión entre la caldera y la chimenea deberá ser perfectamente accesible, para poder realizar los trabajos de limpieza, extracción de hollines y evacuación de los fluidos condensados.

La distancia máxima que deberá recorrer una persona que se encuentre situada en el punto interior más desfavorable de la sala de máquinas, hasta alcanzar la puerta de salida al exterior o a un recinto protegido, deberá ser meno o igual a 25 mts, medidos a través de los pasillos reales existentes entre las máquinas y equipos.

## IV.3.- SUPERFICIE NO RESISTENTE EN LA SALA DE CALDERAS

Los cerramientos exteriores de la sala de calderas (paredes o techos), deberán disponer de un elemento constructivo de baja resistencia mecánica, o un conducto que cumpla esta misma condición, en contacto directo con el exterior, cuya sección expresada en metros cuadrados será la centésima parte del volumen del local, expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado.

Superficie del local ……..... 20,56 m2.
Altura de suelo a techo ..... 2,72 y 2,83 m.
Volumen del recinto ..... 56,70 m3.
Superficie no resistente que se precisa (56,70 m3 x 0,01) ..... **0,56 m2.**

Se adopta una superficie no resistente con la superficie mínima de un metro cuadrado que recomienda la norma UNE, la cual estará localizada en las rejillas de ventilación en la fachada que comunica con el patio exterior.

## IV.4.- SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE DEL SUMINISTRO

Se instalarán dos detectores de gas, de la marca FIDEGAS, modelo S/3-2, situados en las proximidades de la caldera, por entender que es el aparato de consumo de gas, y en aquellas zonas donde se considere que es más factible la acumulación de gas. Los detectores activarán a través de cuadro de maniobra los sistemas de corte y ventilación. Actuaran antes de que se alcance el 30 % del límite inferior de explosividad para el gas natural según establece las UNE 50194 y 50244

Se colocará una centralita de detección de 2 zonas de la marca FIDEGAS, modelo CA-2.

Para evitar interferencias y falsas maniobras, las sondas estarán conexionadas eléctricamente por separado a cada una de las zonas de la centralita, mediante líneas de cables apantallados de 3 x 0,75 mm² Cu.

### Sistema de corte automático del suministro de gas

El sistema de corte del suministro de gas consistirá en la colocación en el exterior del local de una electroválvula de cierre automático todo – nada, normalmente cerrada sin tensión, situada en la línea receptora de gas en el exterior del recinto a proteger.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

El sistema de detección deberá activar el sistema de corte automático del suministro de combustible, para lo cual, la electroválvula estará alimentada eléctricamente desde la centralita de detección.

Mediante una primera maniobra de la centralita, se cortará el suministro eléctrico que mantiene abierta la electroválvula, lo que provocará la parada de los quemadores por falta de combustible.

Mediante una segunda maniobra independiente, actuará sobre un mecanismo que permita el corte de alimentación eléctrica de fuerza, alumbrado y maniobra de los equipos instalados en el interior del local a proteger, lo que provocará la parada de todos los motores eléctricos y el sistema de alumbrado normal, procediendo a encenderse los sistemas autónomos de alumbrado de emergencia y señalización disponibles.

La electroválvula será de tipo normalmente cerrada sin tensión, es decir, permanecerá cerrada mientras no reciba tensión.

En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas deberá realizarse mediante una actuación manual.

**Forma de funcionamiento.-**

La centralita de detección deberá entrar en estado de alarma, tan pronto como en el ambiente del local se alcance un nivel de explosividad equivalente al 30 % del señalado para el gas combustible utilizado.

Puesto que el límite inferior de explosividad del gas natural es de un 4,4 % en volumen y el corte automático de suministro se producirá con una concentración máxima de gas en el ambiente del 30 %, lo que equivale al 1,32 % del LIE, se considera que, al adoptar las medidas de seguridad propuestas en la Norma UNE 60.601 (ventilación natural, más la instalación de los sistemas de detección y corte), se dispone en la sala de máquinas de un elevado margen de seguridad para considerar que, en ningún caso existirá suficiente gas combustible como para producir atmósferas explosivas, ni tan siquiera, durante espacios de tiempo muy breves, por lo que la sala de calderas será un emplazamiento DESCLASIFICADO, a los efectos de aplicación de la ITE-BT vigente.

## IV.5.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las paredes, solera y forjados de la sala de calderas deberán presentar una resistencia mínima al fuego de 90 minutos (EI-90), por tratarse de un local de RIESGO BAJO.

Las estructuras y soportes de la sala de calderas deberán presentar una estabilidad al fuego de 90 minutos (R-90)

Los elementos de protección y lucha contra el fuego de uso manual serán:

- *En el interior de la sala*: Un interruptor general de seguridad, tipo seta, situado junto a la puerta, que en caso de actuación corte el suministro eléctrico de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

fuerza y alumbrado de este recinto, ocasionando la parada de todos los equipos por falta de fluido eléctrico y por la falta de combustible. Un extintor portátil cargado con 6 Kg de polvo químico seco y con una eficacia mínima 21 A-113 B.

Está totalmente prohibida la instalación de extintores automáticos sobre la vertical de los quemadores, por lo que en caso de que existan con anterioridad, deberán ser eliminados.

- *Junto al armario eléctrico*: Un extintor de 5 Kg de nieve carbónica (CO2) y eficacia 70B.

Los orificios de ventilación, los elementos de protección contra el fuego y las puertas de acceso deberán permanecer operativos en todo momento, sin que exista ningún elemento que pueda anular su funcionamiento o impedir su acceso.

Tanto el armario eléctrico principal, como la centralita de detección de gas, los extintores y los interruptores de seguridad, deberán quedar iluminados por los equipos autónomos de emergencia que se disponga con un mínimo de 5 Lux., e irán colocados en el vestíbulo de independencia.

Se instalarán rótulos normalizados de señalización con logotipo de SALIDA, que indiquen la dirección de evacuación segura hacia el exterior, los cuales serán visibles a una distancia mínima de 10 mts, incluso, en caso de fallo total del alumbrado normal.

## IV.6.- CARACTERÍSTICAS DE LA CHIMENEA

Teniendo en cuenta que las calderas funcionarán en ciclo de condensación, produciendo fluidos de naturaleza ácida en el interior del cuerpo de la caldera y en la chimenea, se colocará una chimenea prefabricada de diámetro 150 mm, homologada para uso con calderas de condensación, que aparecerá por encima de la cubierta a una distancia igual o superior a 10 mts de los orificios de ventilación de los edificios más cercanos.

Los gases de la combustión saldrán por la chimenea a una temperatura máxima de 80 ºC, por lo que NO será preciso calorifugar la chimenea.

El material de fabricación de la chimenea será de acero inoxidable calidad AISI- 316.

Según los datos técnicos del fabricante, el ventilador que lleva incorporado cada caldera permite una longitud de chimenea de hasta 30 mts, con un diámetro de 150 mm.

Los tramos de chimenea que deban colocarse de forma horizontal se instalarán con una ligera pendiente descendente hacia la caldera, para favorecer que los fluidos condensados puedan recogerse y conducirse al desagüe.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Cuando la chimenea tenga que atravesar un forjado o una pared, lo hará protegida en el interior de un manguito que la rodee, cuyo diámetro interior superará en 4 cm su diámetro exterior, rellenando el espacio entre ambos con un material aislante EI-240.

Para poder realizar los análisis de la combustión, la chimenea dispondrá de un orificio de 9 mm ø, situado junto a la conexión con la caldera.

En caso de obstrucción de la chimenea o si se presenta una situación de flujo inverso, con retroceso de los humos, pare de forma automática el funcionamiento del quemador.

El servicio técnico que realice la puesta en marcha de la caldera regulará el funcionamiento de los quemadores y analizará los humos resultantes, para que en ninguna fase de funcionamiento se sobrepasen los siguientes valores de contaminación:

- El porcentaje de monóxido de carbono (CO), será inferior al 0,1 % (100 ppm).
- El porcentaje de anhídrido carbónico ($CO_2$), deberá estar comprendido entre el 8 % y el 10 % en volumen, para asegurar la combustión completa del gas.
- La concentración de los compuestos de azufre, expresados en anhídridos sulfurosos ($SO_2$), será inferior al 0,2 % en volumen en cualquier fase de funcionamiento.
- El límite máximo admisible de partículas sólidas contenidas en los humos y expresado en peso, será de 0,2 gr/$m_3$ y la opacidad no superará el número UNO de la escala de Bacharanch.
- La temperatura de los humos no será superior a 120 ºC (caldera de condensación).
- Se comprobará el tiro de la chimenea y el funcionamiento correcto del presostato de humos y de su sistema de rearme manual.
- El rendimiento de la combustión será en todo momento, igual o superior al que figura en las fichas de homologación del grupo térmico.

Todas las medidas se entienden referidas a volúmenes unitarios de emisión secos, a la temperatura ambiente de 15 ºC y con una presión atmosférica de 760 mm Hg.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## IV.7.-COMPONENTES DEL CIRCUITO DE LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA

El diámetro de la tubería de llenado a la instalación de calefacción se ha seleccionado, en función de la potencia térmica instalada en el grupo térmico.

En el presente caso, la potencia térmica nominal del grupo térmico es de 120 kW, por lo que al estar comprendida entre 50 y 150 Kw, el diámetro mínimo del circuito de alimentación que recomienda el RITE es de **25 mm (1")** y deberá estar compuesto por:

Un filtro de malla metálica y sección de paso de 80 micras.

Un contador volumétrico, destinado a medir los consumos del agua de relleno.

Una válvula de retención, que impida el reflujo de las aguas hacia la red pública.

Un desconectador hidráulico, que evite los reflujos de agua a la red general.

Una válvula de alivio DN-20, graduada a una presión máxima de 7 bar.

Un presóstato, que impida el funcionar las bombas si la presión es inferior a 0,8 bar.

## IV.8.- SISTEMA DE VACIADO

Todos los circuitos se han diseñado de forma que, puedan ser vaciados total o parcialmente por separado, mediante grifos de vaciado de 20 mm ø (¾").

El RITE indica que el diámetro de la tubería general de vaciado se dimensionará, en función de la potencia térmica total instalada en el grupo térmico, por lo que en este caso particular, en el que la potencia está comprendida entre 50 y 150 Kw, la tubería de vaciado deberá tener un diámetro mínimo de **25 mm (1")** y la conexión entre las llaves de vaciado y el desagüe general se hará de forma que resulte visible el paso de agua.

Las aguas procedentes del vaciado de los circuitos de calefacción, las condensaciones de la chimenea y el goteo de las válvulas de seguridad se conducirán por gravedad hasta el desagüe de las aguas fecales más próximo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## IV.9.- DILATACIÓN DEL AGUA AL CALENTARSE

Para absorber el aumento de volumen que experimenta el agua al calentarse hasta una temperatura media de 80 ºC y posteriormente, volver a su estado inicial cuando se enfríe, se utilizará un vaso de expansión cerrado, que se conexionará directamente al grupo térmico por medio de una tubería en la que no existirá ningún tipo de elemento que pueda impedir el desplazamiento del agua caliente hacia el vaso al calentarse o del agua hacia la instalación cuando esta se enfríe.

El volumen de agua de la instalación se ha calculado, en base a la potencia de calefacción que se precisa en función de la superficie calefactada y el grado de aislamiento térmico del edificio, ya que no se dispone de documentación sobre este tema.

Teniendo en cuenta la potencia de los grupos térmicos a colocar, coeficiente de dilatación térmica del fluido de calefacción para una temperatura media de 80 ºC es de 0,02619, lo que da como resultado un volumen de agua dilatada a esta temperatura y en condiciones normales de:

- Grupo térmico 120 KW. …….. 162,55 litros (se colocará un vaso de 200 litros.)

Para proteger los circuitos de las sobrepresiones que puedan producirse al calentarse el agua, se deberá instalar en cada caldera una válvula de seguridad de 1", precintada de fábrica a una presión máxima de 4 bar.

## IV-10.- DEPÓSITO ACUMULADOR

Se instalará en sustitución del existente, un depósito acumulador de acero inoxidable vitrificado de 2.000 litros de igual capacidad, con protección catódica permanente.

Para absorber el aumento de volumen que experimenta el agua al calentarse, se colocará un vaso de expansión cerrado, que se conexionará directamente al acumulador por medio de una tubería en la que no existirá ningún tipo de elemento que pueda impedir el desplazamiento del agua caliente hacia el vaso al calentarse o del agua hacia la instalación cuando esta se enfríe.

Se colocará un vaso de expansión de 80 litros.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# *C A P I T U L O V*

# CONSIDERACIONES GENERALES

## V.1.- DESGASIFICACIÓN, LIMPIEZA Y RETIRADA DE DEPÓSITOS

Con el fin de evitar riesgos potenciales de incendio/explosión, se realizará en la fase inicial de la obra la desgasificación adecuada del depósito y las tuberías asociadas al mismo. Por tanto, previamente al inicio del resto de los trabajos de derribo, los depósitos existentes se encontrarán desgasificados y limpios, con la ausencia de atmósferas explosivas mediante certificado por Entidad de Inspección y Control Industrial autorizada.

La operación de desgasificación se realizará mediante la aspiración de los residuos líquidos contenidos y limpieza interna con agua a presión. La limpieza será efectuada con agua asimilable a potable.

Los residuos extraídos serán trasladados a Planta de Tratamiento autorizada para su adecuada gestión.

Se realizarán todas las operaciones de limpieza y desgasificación necesarias hasta que una Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI) autorizada en la Comunidad de Navarra, realizadas las comprobaciones oportunas, pueda emitir el correspondiente boletín de desgasificación, según lo estipulado en el Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 «Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos».

Se extraerá el depósito y las tuberías asociadas empleando medios mecánicos. Estos elementos se adecuarán dimensionalmente a su transporte mediante el corte con oxiacetileno. El material será destinado a achatarramiento, del cual se emitirá el correspondiente certificado o documento justificativo.

## V.2.- ROTULOS DE PELIGRO Y LETREROS DE SEÑALIZACIÓN

Sobre la cara exterior de la puerta de acceso a la sala de calderas se colocará un cartel de peligro, de dimensiones adecuadas para ser visible a una distancia de 10 mts, con la siguiente inscripción:

**SALA DE MÁQUINAS**
**CALDERAS A GAS**
**PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO**

En el interior del local se colocará un esquema enmarcado de principio, más un segundo letrero indicando:

1.- Instrucciones claras y sencillas para poder apagar las instalaciones en caso de emergencia.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

2.- Nombre, dirección y teléfono de la persona o Empresa Autorizada, encargada del mantenimiento.

3.- Teléfono de aviso de averías de la Compañía suministradora de gas.

4.- Dirección y número de teléfono del Parque de Bomberos más próximo.

5.- Teléfonos de emergencias de la Policía Municipal y de los Servicios de Asistencia Médica más próximos (hospitales, ambulatorios, etc).

6.- Dirección y número de teléfono del responsable del edificio.

Se hará especial mención al **número de teléfono de urgencias 112,** atendido permanentemente por Protección Civil, encargados de coordinar las actuaciones de la policía, bomberos, ambulancias, centros de salud, etc.

Se colocará un plano de planta en el que figuren las vías de evacuación, identificando los puntos de peligro, la situación de los cuadros eléctricos principales y la ubicación de los elementos de protección y lucha contra el fuego.

## V.3.- CONTROL Y SEGURIDAD EN EL ENCENDIDO DEL QUEMADOR

El aire necesario para la combustión del gas lo tomará el quemador directamente del ambiente del local en el que se encuentra ubicado, aportado por las rejillas de ventilación natural a realizar en la fachada que comunica con el exterior.

Si como consecuencia de una avería desaparece la llama en la cámara de combustión, la sonda de ionización del quemador cortará de forma automática el suministro del combustible, lo que provocará la parada total del mismo.

Estos mismos elementos de seguridad serán los encargados de evitar la salida de gas en la cámara de combustión, si transcurrido un cierto tiempo prudencial (un segundo) desde la orden de encendido, no se ha generado la llama.

La puesta en funcionamiento del quemador deberá realizarse, una vez que su ventilador haya realizado el barrido enérgico para eliminar los residuos de la combustión anterior y se hayan cumplido con éxito, la secuencia total de maniobras de seguridad destinadas al procedimiento de encendido.

## V.4.- TUBERÍAS

El dimensionado de las tuberías se realiza de forma que, el incremento entre los valores extremos de la presión diferencial en la acometida a los aparatos alimentados por una bomba, no será en ningún caso superior al 15 % del valor medio de los mismos.

### Aislamiento térmico de las redes de tuberías:

La temperatura media de trabajo del agua es 70 ºC y la sala de calderas es un local no calefactado. Por lo tanto se hace necesario el aislamiento

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

térmico de toda la tubería de nueva instalación que discurre por la sala de calderas.

El aislamiento será de un material de conductividad térmica de referencia a 10 º C de 0,040 W/ ( m K) y los espesores mínimos para tuberías y accesorios serán los indicados en la tabla adjunta:

(TABLA 1.2.4.2.1.Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios. FUENTE: R.I.T.E., R.D.1.027/2007, de 20 de julio. )

| Diámetro exterior (mm) | Temperatura máxima del fluido ( °C) | | |
|---|---|---|---|
| | 40…60 | >60…100 | >100…180 |
| D≤35 | 25 | 25 | 30 |
| 35<D≤60 | 30 | 30 | 40 |
| 60<D≤90 | 30 | 30 | 40 |
| 90<D≤140 | 30 | 40 | 50 |
| 140<D | 35 | | |

## V.5.- SISTEMA DE PURGA DE AIRE

En los puntos altos de las tuberías se colocarán purgadores manuales o automáticos, con un diámetro nominal igual o superior a 15 mm (½"), de forma que permitan evacuar el aire que se almacene en estas zonas.

## V.6.- DILATACIÓN TÉRMICA DE LAS TUBERÍAS

Para resolver la dilatación de las tuberías se emplearán, preferentemente, liras y cambios de dirección, realizados con las mismas tuberías del trazado o en caso necesario, se utilizarán manguitos apropiados.

Para facilitar el movimiento de las tuberías hacia los puntos en los que se encuentran las liras y dilatadores, en el centro del tramo comprendido entre 2 dilatadores consecutivos se colocará un punto fijo, dejando el resto de los soportes con una cierta holgura, para que se canalice el movimiento del tubo sin que se produzcan esfuerzos de cizalla.

## V.7.- GOLPES DE ARIETE

Para reducir los efectos de los golpes de ariete producidos por el cierre brusco de las válvulas de paso o la parada brusca de las bombas, se adoptarán las siguientes medidas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

El cierre de las llaves de paso tipo bola o mariposa se realizará lo más lento posible y preferentemente, con las bombas del circuito paradas.

Se colocarán válvulas de retención (antirretorno) en la impulsión de cada una de las bombas, que podrán ser del tipo disco o de simple clapeta hasta un diámetro máximo de 32 mm (1 ¼") y a partir de este diámetro, deberán utilizarse obligatoriamente válvulas de retención de disco simple o de disco partido con muelle de retorno.

## V.8.- SISTEMAS DE FILTRACIÓN

Cada bomba de circulación se protegerá con un filtro de malla de acero de un milímetro de luz máxima, dimensionado de forma que a filtro limpio, el fluido pueda mantener la misma velocidad de paso que en las tuberías a las que está conexionado.

.

Las válvulas de regulación automáticas con un diámetro nominal superior a 15 mm (½"), los contadores de agua y los aparatos similares, se protegerán con filtros de malla con una luz máxima de 0,25 mm.

Para proteger los contadores de energía y las bombas de circulación, se colocarán filtros tipo Y, equipados con mallas filtrantes de 0,25 mm.

Los elementos filtrantes se mantendrán permanentemente en su sitio.

El diámetro de la aguja hidráulica y la forma de conexión de sus tuberías permitirán la existencia de un depósito de los lodos en su parte inferior, más un separador de microburbujas de aire en la parte superior.

## V.9.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Todas las superficies con la que exista la posibilidad de contacto accidental, salvo que se trate de los emisores, deberá tener una temperatura superficial máxima de 60 ºC, por lo que deberán estar calorifugados con coquillas de espesor adecuado.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles a los usuarios podrán alcanzar una temperatura máxima de 80 ºC o estarán adecuadamente protegidas frente a contactos accidentales.

Al tratarse de un colegio infantil, todos los radiadores deberán estar protegidos frente a posibles contactos directos con las manos hasta una altura aproximada de 100 cm.

El material aislante de las tuberías o equipos no podrá interferir con el accionamiento de las partes móviles de sus componentes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Las aspas, rodamientos y las correas de transmisión de los ventiladores deberán quedar suficientemente protegidas frente a contactos o atrapamientos imprevistos.

Los equipos deberán estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento, reparación y extracción en caso de sustitución.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán instalarse en lugares visibles y fácilmente accesibles.

En caso de que algún equipo o válvula pueda quedar oculto en un falso techo, se preverá un acceso fácil y su ubicación deberá quedar reflejada en los planos finales.

Las tuberías se instalarán de forma que permitan su accesibilidad, se facilite el posterior montaje del aislamiento térmico y los desplazamientos por dilatación, así como el acceso con herramientas manuales para su reparación.

El espesor mínimo de las coquillas aislantes a colocar sobre las tuberías vistas, en función de su diámetro exterior y su situación serán los siguientes:

Las tuberías vistas con un diámetro exterior igual o inferior a 60 mm (2 ½"), se calorifugarán con coquillas de espuma de caucho con un espesor mínimo de 27 mm.

Si estas tuberías discurren por el exterior del edificio, deberán calorifugarse con coquillas de las mismas características y con un espesor mínimo de 40 mm.

## V.10.- SEÑALIZACIÓN

Para facilitar los posteriores trabajos de mantenimiento, la sala de máquinas dispondrá de un plano enmarcado con el esquema de principio de la instalación.

Todas las instrucciones de seguridad, manejo, maniobra y de funcionamiento de los equipos deberán esta situadas en lugar visible en la sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deberán estar señalizadas con flechas, que indiquen el sentido del flujo y colores de acuerdo con la Norma UNE 100100.

Sobre las puertas de acceso se colocarán carteles de peligro indicando, que se trata de una sala de máquinas, que el combustible es gas natural, más la prohibición de acceso para las personas no autorizadas y las instrucciones para apagar rápidamente la instalación en caso de peligro.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## V.11.- MEDICIÓN DE LAS MAGNITUDES.-

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento.

El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo, de forma que la magnitud a medir quede reflejada en el centro de la escala.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física, existirá la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles.

La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control (contadores, centralitas, etc).

Para la medida de la temperatura en los circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, rellena con una sustancia conductora.

No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

El equipamiento mínimo en aparatos de medición será el siguiente:

En los colectores de impulsión y retorno ..... Un termómetro.
En el vaso de expansión ..... Un manómetro con escala de cero a 6 bar.
En los circuitos secundarios ..... Un termómetro en cada retorno.
En las bombas ..... Un manómetro para lectura diferencial.
En las chimeneas ..... Un pirómetro o un pirostato.
Junto a la llave de llenado ..... Un manómetro.
En los intercambiadores de calor ..... Termómetros y manómetros en la entrada y salida de cada uno de los fluidos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## V.12.- INSTALACIÓN ELECTRICIDAD

### Suministro eléctrico.

Se efectuará desde las instalaciones actuales, tomándose como punto de conexión aquel cuya sección sea suficiente para suministrar la potencia demandada. Se comprobará que los conductores de alimentación al edificio, el equipo de medida existente, los fusibles generales y los dispositivos de protección, tienen capacidad para admitir la potencia que se prevé instalar.

El suministro al cuadro general situado en el vestíbulo se realizará trifásico a 400 V. de tensión entre fases y 50 Hz de frecuencia.

### Clasificación de los locales.

Al instalarse un sistema de detección de fugas y existir ventilación natural, la sala de calderas se la clasificará como emplazamiento no peligroso tal y como esta reflejado en la UNE 60601:2006. Solo las zonas cercanas a la línea de alimentación de gas al quemador tiene clasificación de local de riesgo de incendios según la ITC BT 29.

Así pues, se aplicará Clase I zona 1, para una distancia de 15 cm y zona 2 para una distancia de 20 cm. según la UNE 60601:2006. A este efecto las protecciones eléctricas cumplirán lo especificado en la UNE 60079 – 10:2004 en esas zonas.

### Instalación interior

Toda la instalación interior, se realizará con cables de cobre con aislamiento de polietileno reticulado designación UNE RZ1-K 0,6/1 KV. o con aislamiento de PVC designación UNE H07Z1-K. Para alojar dichos conductores se utilizarán, bandejas de rejilla Rejiband fijadas a paredes y techos mediante soportes y tubos de PVC rígido o de acero galvanizado fijados a paredes y techos mediante grapas metálicas cincadas.

Para la entrada de tubos a cuadros, cajas de derivación y acometidas a máquinas, se utilizarán prensaestopas o racores metálicos, o de poliamida.

Las derivaciones de los circuitos de distribución, se realizarán mediante bornas de conexión aisladas, colocadas en el interior de cajas de derivación empotradas o de superficie, de dimensiones adecuadas a la conexión a efectuar.

Para conexión de receptores, se dispondrán bases de enchufe de superficie con toma-tierra. Los puntos de luz se maniobrarán mediante interruptores I de 10 A. alojados en cajas de superficie, independientes para cada punto de luz.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

La instalación de alumbrado en la sala de calderas, se efectuará con cables de cobre de armado tipo RVFV 0,6/1 KV, instalados bajo tubo de acero galvanizado o metálico flexible cubierto, fijado directamente a la pared mediante abrazaderas metálicas cincadas, de capacidad adecuada al diámetro exterior del tubo. La separación máxima entre dos abrazaderas consecutivas no será superior a 40 cms.

Se identificarán los conductores por el color de su cubierta, que será negra o marrón para las fases, azul claro para el neutro y amarillo-verde para el de protección.

Las secciones de los conductores y el diámetro de los tubos protectores, estarán de acuerdo con las normas prescritas en las instrucciones ITC-BT-19 y 21 del Reglamento de Baja Tensión.

**Protección general**

La protección general consistirá en la instalación de un elemento tipo seta de disparo a colocar en el cuadro de mando y protección, que actuará como interruptor general. Este interruptor no debe poder cortar la alimentación a la centralita de detección de gas.

**Protección receptores**

Se colocará un armario aislante, en el que se alojarán los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios para la correcta protección de los circuitos de salida de alimentación a los receptores.

Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos, tendrán una sensibilidad de 30 mA. para alumbrado y 300 mA. para los circuitos de fuerza

**Iluminación y aparatos receptores**

Deberán cumplir la norma UNE-EN 60598.

Para la iluminación general de la sala, se prevén luminarias estancas tipo CORELINE WT120C, adosadas a techo, protección IP-65, IK-08 y lámparas tipo LED de 36 W.

Se desguazarán todas las luminarias e instalación, que no se vaya a reutilizar.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## Instalación sala calderas

Consideramos el recinto de la sala de calderas clasificado como local con riesgo de incendio o explosión, clase I, por tanto la instalación eléctrica de alumbrado del local será antideflagrante.

Las cajas de derivación y tubos serán de acero galvanizado adosados a paredes y techo, fijados mediante grapas metálicas cincadas. Para la entrada a cajas de derivación y luminarias se utilizarán prensaestopas metálicos antideflagrantes.

El bloque de emergencia a colocar será con envolvente antideflagrante.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# *C A P I T U L O VI*

# CONSIDERACIONES FINALES

## VI.1.- PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES

El importe total de ejecución por contrata sin I.V.A. de las obras a efectuar, de la Reforma de las Instalaciones centralizadas de Calefacción y Producción de A.C.S. con cambio de combustible a gas natural, asciende a la cantidad de CIENTO SEIS MIL CINCO Euros con OCHO Céntimos (106.005,08 €)

## VI.2.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, creemos haber dado una descripción detallada de la instalación a realizar, así como de las características técnicas que han de reunir los aparatos, protecciones, obra civil, etc. y que junto con los demás documentos que acompañan a la presente memoria, se espera sirvan para la correcta ejecución de las obras, y para cumplir los trámites legales precisos para su autorización.

Pamplona, Enero de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Héctor Sánchez Segura
Colegiado nº 2.626

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO “VIRGEN DE LA OLIVA Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra)

**PETICIONARIO:** AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO

Plaza de la Iglesia, 3

CARCASTILLO (Navarra)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

PAMPLONA - ENERO - 2021

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## ANTECEDENTES

| | |
|---|---|
| Denominación obra prevista: | PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO "VIRGEN DE LA OLIVA" Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra). |
| Ubicación obra prevista: | CARCASTILLO (Navarra) |
| Titular: | AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO |
| Autor del proyecto y redactor del estudio: | D. Héctor Sánchez Segura |

## OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ó ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (Según art. 4 del R.D. 1627/1997)

| | | |
|---|---|---|
| Presupuesto de Ejecución por Contrata: | 106.005,08 euros. | <450.759 euros |
| Duración estimada de la obra: | 23 días | < 30 días |
| Nº de operarios simultáneos en la obra: | 8 operarios | < 20 operarios |
| Nº de jornadas trabajadas totales | 184 jornadas | < 500 jornadas |
| Obras especiales (túneles, galerías, etc.): | No | |

Conclusión: La obra requiere ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

El proyecto contempla las obras necesarias para la modificación de las instalaciones térmicas, con cambio de combustible a gas natural en colegio "Virgen de la Oliva" y polideportivo municipal en la localidad de CARCASTILLO (Navarra). Dichas obras comprenderán los trabajos:

- Excavaciones y demoliciones.
- Hormigonado.
- Albañilería.
- Carpintería metálica.
- Instalación Electricidad.
- Instalación Calderas
- Desguace instalaciones.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Pintura.
- Otros trabajos.

## INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

SERVICIOS HIGIÉNICOS

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican a continuación:

* Vestuarios con asientos y taquillas.
* Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
* Duchas, con agua fría y caliente.
* Retretes.

PRIMEROS AUXILIOS

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá:

* Botiquín portátil de primeros auxilios, situado en la caseta del encargado, o en caso de no existir por la brevedad de las obras, estará ubicada en la furgoneta de transporte de trabajadores, que estará en todo momento en la obra, conteniendo el material necesario para efectuar pequeñas curas.
* Estos serán revisados mensualmente y se repondrá el material consumido.

ASISTENCIA SANITARIA

Normas de actuación:

* Estará prohibido el traslado de heridos en vehículos particulares, a no ser que se trate de una lesión leve.
* Cuando se prevean lesiones en la cabeza, NO QUITAR EL CASCO DE LA CABEZA.
* Estará prohibido el traslado de heridos por personal de obra, cuando éste haya sufrido un tipo de accidente de los mencionados a continuación: caídas a distinto nivel, atropellos de vehículos y golpes en la cabeza.
* En caso de duda se trasladará al herido al centro hospitalario que decida el personal médico a quien se solicite ayuda.
* Nunca se dejará al herido solo, ni en la obra ni en el centro hospitalario.
* Estará prohibido el trabajo de las máquinas y la circulación de vehículos, cuando exista una ambulancia en la obra o sus inmediaciones.

Asistencia primaria:

Para asistencia primaria (Urgencias), el centro sanitario más próximo, es el siguiente:

* CENTRO DE SALUD DE CARCASTILLO, que pertenece al Servicio Navarro de Salud – Osasunbidea, situado en Calle Pósito, 6, de dicha localidad, a una distancia de la obra de 0,3 Km.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTMZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

* Si el accidente es leve, también se podrá trasladar al herido a un centro asistencial de la Mutualidad que tenga contratada la empresa que ejecute las obras.

Asistencia especializada:

En casos graves, se deberá solicitar ayuda a los servicios de emergencias externos, llamando a:

**SOS NAVARRA, Teléfono 112**

## INFORMACIÓN Y FORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista deberá de informar a sus trabajadores de los riesgos en la empresa y en el puesto de trabajo, de las medidas de prevención y de emergencia.

El contratista también deberá de garantizar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, adaptada al puesto de trabajo y a la evolución de los riesgos que se presenten por modificaciones operativas.

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal deberá recibir instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como las normas de comportamiento que deban cumplir.

El encargado de la obra, Jefe de obra, serán las personas acreditadas para realizar las funciones de nivel básico en materia de prevención, e instruirán en el tajo al personal de obra.

Antes del comienzo de nuevos trabajos específicos, se instruirá a las personas que en ellos intervengan, sobre los riesgos que van a encontrar.

## MAQUINARIA A UTILIZAR

A continuación se indican las máquinas que se tiene previsto utilizar para la ejecución de las obras:

A continuación se indican las máquinas que se tiene previsto utilizar para la ejecución de las obras:

EXCAVACIONES Y DERRIBOS:

* Cortadora de disco para pavimento.
* Pala mixta, martillo- retroexcavadora-cargadora.
* Compresor neumático
* Camión de transporte.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

HORMIGONADO DESDE CAMIÓN:

* Camión-hormigonera.
* Dumper.
* Vibradora.

ALBAÑILERÍA:

* Camión-pluma y camiones de transporte de materiales.
* Compactadora manual.
* Amoladoras o radiales.
* Taladro portátil con percutor.
* Amasadora portátil fabricación hormigón y mortero.
* Pequeñas herramientas portátiles.

CARPINTERÍA METÁLICA:

* Camión-pluma y camiones de transporte de materiales.
* Soldadura eléctrica.
* Amoladoras o radiales.
* Taladro portátil con percutor.
* Pequeñas herramientas portátiles.

INSTALACIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN:

* Máquina de tendido.
* Pequeñas herramientas portátiles.
*

INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN :

* Camión-pluma.
* Máquina de tendido.
* Pequeñas herramientas portátiles.

## MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR

Los medios auxiliares que se tiene previsto utilizar para la ejecución de las obras, serán:

* Cesta especial para trabajos en altura, elevable por camión-pluma.
* Andamios de borriqueta.
* Escaleras de mano.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## EVALUACIÓN DE RIESGOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE OBRA

### 1.- EXCAVACIONES MECÁNICAS Y DERRIBOS

#### 1.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Caída imprevista de materiales transportables.
- Desprendimiento de tierras.
- Atrapamiento. Aplastamiento.
- Ambiente pulvígeno.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica.
- Lumbalgia por sobresfuerzo.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Explosiones de gas.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas o ambientes pobres de oxigeno.
- Alcance por maquinaria en movimiento.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Cuerpo extraño en ojos.
- Vuelco de máquinas y camiones.
- Golpes con objetos y máquinas.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

#### 1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

- No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 1.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Desbroce y Excavación

- En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.
- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- En la excavación de trincheras las inclinaciones de los taludes se corresponderán con las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- En la excavación de trincheras las inclinaciones de los taludes se corresponderán con las características del terreno, según la forma y método de realizar los trabajos, pero atendiendo sobre todo a la seguridad de los trabajadores frente al riesgo de desprendimientos.
- En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m. en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso especifico del terreno y de la resistencia del mismo.
- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá de una entibación que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno.
- Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas, y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superior de 1,30 m. Las entibaciones deben sobrepasar en 15 cm., como mínimo el nivel del suelo, a fin de construir unos rodapiés que impidan la caída en las zanjas de objetos o materiales.
- Si se trata de excavaciones de cierta profundidad, la dirección facultativa deberá informarse de la cantidad del terreno y acerca de los diferentes estratos del terreno que deberá atravesarse durante la excavación.
- La entibación debe ser calculada por la Dirección Facultativa para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables.
- Cuando se utilice la retroexcavadora para la excavación de una zanja con entibación será necesario que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor que vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- Durante la excavación de la zanja con la retroexcavadora no se encontrarán dentro del radio de acción de la misma ningún operario.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Durante la excavación con la retroexcavadora se tendrá en cuenta que el terreno admita talud en corte vertical para la profundidad a excavar, consultándose en su caso la NTE-CCT. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de una vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- Las máquinas que tengan que circular por obra, se mantendrán suficientemente apartadas de los bordes de la excavación para que su peso no provoque derrumbes.
- No se deberán colocar máquinas pesadas en los bordes de la zona excavada, a menos que se tomen las precauciones oportunas.
- No debe retirarse los sistemas de protección de colectiva destinados a la contención de tierras en una excavación mientras hayan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo el nivel del terreno.
- En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte.
- Las zanjas superiores a 1,30 m. de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte, disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.
- Antes de entrar en excavaciones en que por circunstancias especiales se prevea la existencia de ambiente tóxico o peligroso, se harán las mediciones higiénico ambientales necesarias para conocer el estado de la atmósfera en la zanja.
- Los trabajadores no podrán entrar hasta después de tener garantías, contrastada con un medidor de gases, de que la ventilación natural o forzada, asegura una atmósfera cuyo contenido de oxígeno sea superior al 19% y de que no existe ningún gas o vapor inflamable en el ambiente.
- En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m. siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Es necesario garantizar un sistema de bombeo de agua, proceder a la evacuación de las aguas debidas a las filtraciones que dificultan los trabajos y perjudican la firmeza de las paredes de la zanja o excavación.
- En los lugares de acusada pendiente se deberá emplear la maquinaria más adecuada a esas circunstancias, con tracción mediante orugas de cadena.
- A efectos de proteger al conductor en caso de vuelco de la máquina utilizada en la excavación, esta deberá estar dotada de pórtico de seguridad o cabina antivuelco. Para evitar daños por golpes deberá ir completada con cinturón de seguridad.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma, no para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de condiciones ni cargas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Se evitará la entrada de aguas superficiales a la zanja y para el saneamiento de las profundas se adoptarán las soluciones previstas en la Documentación Técnicas y/o se recabará, en su caso, la Documentación complementaria a la Dirección Facultativa.
- Los lentejones de roca que traspasen los límites de la zanja, no se quitarán ni descalzarán sin previa autorización de la Dirección Técnica de la obra.
- Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 K/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos industriales en el subsuelo, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que adopte las órdenes oportunas en lo relativo a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la reanudación de los trabajos.
- Detectada la presencia de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de posible adquisición de enfermedad contagiosa, se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico, de los restos sospechosos.
- Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán inmediatamente ponerse en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

Acopio de materiales

- El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor 1,30 m. se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

Entibación

- La entibación de los laterales de la excavación de profundidad igual O superior a 1,30 m (en profundidades menores se dispondrá simplemente de un cabecero) conforme a cálculo de la Dirección Facultativa y normas al uso de la zona, que podrá ser:

- La tradicional de madera.
- Paneles de entibación de acero (escudos con o sin guías de deslizamientos)
- Máquina de entibación por presión hidráulica (p.e. Hidrapress). Tablestacado.
- Entibación "blanda" geotextil.

- La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja no superará los 0,70 cm. o sustitutivamente se bajará el paramento de entibado y contención de tierras hasta clavarse en el fondo de la zanja, utilizando pequeñas correas auxiliares con sus codales correspondientes. En el entibado de pozos o zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superior a un metro.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- La anchura mínima aconsejable de las excavaciones será: 0,45 m. hasta 1,00 m. de profundidad, 0,65 m. hasta 1,50 m. de profundidad, 0,75 m. hasta 2,00 m. de profundidad, 0,80 m. hasta 3,00 m. de profundidad, 0,90 m. hasta 4,00 m. de profundidad, 1,00 m. para > 4,00 m. de profundidad.
- En cualquier caso, los locales de madera pueden ser sustituidos ventajosamente por metálicos (roscados o hidráulicos) provistos de extensores que se adapten a diversas anchuras de zanjas y permitan una seguridad mayor. Para el entibado "blando" con tejido de poliamida de alta tenacidad (Dupont) para zanjas de canalización, los largueros serán los de aluminio, emplazados con la cadencia prevista por el fabricante en función del tipo de terreno y profundidad de la zanja, los codales serán hidráulicos en este caso particular.

## 2.- HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO

### 2.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimiento.
- Atrapamiento con canaleta del camión hormigonera.
- Aplastamiento.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica
- Lumbalgia por sobresfuerzo.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Atropello.
- Cuerpo extraño o salpicaduras de hormigón en ojos.
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

### 2.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

- No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

- Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.
- Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.
- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.
- Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.
- En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón al interior de la zanja, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad.
- Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descanse sobre el terreno.
- Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.
- Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtico antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engarce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.
- Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleve a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, a criterio de la Dirección Facultativa, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.
- Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigonado ha adquirido su curado mínimo autoportante.
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m. y no pueda ser difundido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de Cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, si-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

no previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

- No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.
- Las zanjas superiores a 1,30 m. de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. Se dispondrá de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.
- Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.
- En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretillas, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.
- Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 k/h. en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

## 3.- OBRAS DE ALBAÑILERÍA

### 3.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Caída ó colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobresfuerzo.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones en pies.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

### 3.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

- No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

### 3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

- Marquesinas rígidas.
- Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra. Las partes móviles de las máquinas, irán provistas de carcasas o elementos protectores.
- Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberá reponer con la mayor diligencia.
- La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.
- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.
- Garantizar la utilización cuando sea preciso de barandillas, pasos o pasarelas, redes verticales, andamios de seguridad ó andamios adecuados, y de escaleras auxiliares adecuadas.
- Evacuación periódica de escombros para evitar que se acumule en exceso.

### 3.4.- PROTECCIONES PERSONALES

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Botas de agua (PVC) de caña alta con puntera y plantilla de acero para trabajos en zonas húmedas o embarradas.
- Guantes de neopreno para todo el personal que entre en contacto con morteros, hormigones o yesos.
- Gafas antipolvo y mascarilla para trabajos de perforación o trabajos que generan polvo.
- Gafas contra impactos para trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de cortadora de pavimento, martillo neumático, etc.)
- Pantallas transparentes para evitar proyecciones de partículas contra cara y ojos en trabajos realizados con herramientas de corte.
- Cascos auriculares protectores auditivos para trabajadores con martillos neumáticos próximos a compresores, manejo de rana y trabajos que generen exceso de ruido etc.
- Cinturón antivibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas.
- Muñequeras para uso de martillos neumáticos.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTM29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 4.- CARPINTERÍA METÁLICA

### 4.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída ó colapso de andamios.
- Inhalación de gases procedentes de soldadura, atmósfera tóxicas, irritantes.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobresfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioleta.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

### 4.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

- Caídas de operarios al vacío.

### 4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

- Las zonas de trabajos y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas,
- Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
- Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.
- La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

### 4.4.- PROTECCIONES PERSONALES

- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.
- En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustable mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.
- En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos.
- La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.
- El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
- Como medida preventiva frente al riesgo de golpes extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad.

### 4.5.- MEDIDAS PREVENTIVAS ATENUANTES PARA RIESGOS NO EVITABLES

- Los operarios trabajarán desde plataformas móviles con suficiente estabilidad.
- Los operarios que realicen el montaje en altura, deberán disponer aparte del resto de medidas de protección personales, un arnés ó cinturón de seguridad atado a un elemento de resistencia adecuada.

## 5.- INSTALACIÓN TUBERÍAS ENTERRADAS DE P.V.C. Y ARQUETAS PREFABRICADAS

### 5.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

* Caída al mismo nivel.
* Caída a distinto nivel.
* Caída al interior de la excavación
* Caída de objetos.
* Caída imprevista de materiales transportables.
* Desprendimiento de tierras.
* Atrapamiento.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTMZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

* Aplastamiento por caída de objetos pesados.
* Ambiente pulvígeno.
* Lumbalgia por sobresfuerzo.
* Lesiones y/o cortes en manos.
* Heridas en pies con objetos punzantes.
* Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
* Vuelco de máquinas y camiones.

## 5.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

* No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

## 5.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

* Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas,
* Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
* En zanjas profundas se colocarán barandillas con rodapié a lo largo de la excavación.
* No se acopiarán materiales junto al borde de la zanja.
* Se evitará la entrada de aguas superficiales a la zanja y para el saneamiento de las profundas se instalará un sistema de bombeo de agua, para proceder a la evacuación de las aguas debidas a las filtraciones que dificultan los trabajos y perjudican la firmeza de las paredes de la zanja o excavación.
* Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 K/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

## 5.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO

* Para garantizar la seguridad de los trabajadores durante la colocación de elementos prefabricados, se tomarán en cuenta las siguientes medidas de protección:
  - Las piezas se deberán levantar del medio de transporte agarrándolas con cinchas o sirgas, siempre en nº igual o superior a dos, y en los ganchos que la pieza disponga para ello de fábrica.
  - Se marcará el radio de acción ocupado por la grúa, prohibiendo permanecer dentro del mismo, mientras la carga esté elevada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 6.- CONSTRUCCIÓN ARQUETAS IN SITU

### 6.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobresfuerzo.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones en pies.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.

### 6.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

- No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

### 6.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

- Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra. Las partes móviles de las máquinas, irán provistas de carcasas o elementos protectores.
- Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberá reponer con la mayor diligencia.
- La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.
- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.
- Garantizar la utilización cuando sea preciso de barandillas, pasos o pasarelas, y de escaleras auxiliares adecuadas.
- Evacuación periódica de escombros para evitar que se acumule en exceso.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

### 6.4.- PROTECCIONES PERSONALES

Los operarios todos y cada uno dispondrán y usarán los siguientes equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Guantes de lona y piel.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua (impermeable).
- Gafas de seguridad.

## 7.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 7.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

* Caída al mismo nivel.
* Caída a distinto nivel.
* Caída de objetos.
* Afecciones en la piel.
* Contactos eléctricos directos e indirectos.
* Contaminación acústica.
* Lumbalgia por sobresfuerzo.
* Lesiones en manos y pies.
* Quemaduras por partículas incandescentes.
* Quemaduras por contactos con objetos calientes.
* Choques o golpes contra objetos.
* Cuerpos extraños en los ojos.
* Incendio.
* Explosión.

### 7.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

* No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 7.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

* Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.
* Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
* Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberá reponer con la mayor diligencia.
* La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.
* Después de haber adoptado las operaciones previstas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:
* Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.
* Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la `puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión en cuanto a protección personal se refiere.
* Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

## 7.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO

* Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión, se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):
  - El circuito se abrirá con corte visible.
  - Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
  - Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO"
  - Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.
  - Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.
  - Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

* Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:
  - En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
  - Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).
  - En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

### 7.5.- PROTECCIONES PERSONALES

* Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Norma UNE, o en su defecto, Recomendación AMYS.
* Los guantes aislantes, y las herramientas aisladas, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.
* Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado ó rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.

## 8. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.

### 8.1. Inertización de depósito de gasóleo.

Estos trabajos deberán ser realizados por una **empresa especializada**.

El Contratista de la obra deberá incluir en su plan de seguridad el procedimiento y la evaluación de riesgos de la empresa que vaya a realizar estos trabajos.

Se define el procedimiento estándar limpieza y retirada de residuos existentes en los depósitos, inertización y posterior retirada mediante demolición con oxicorte.

Antes del comienzo de los trabajos en la sala de los depósitos se instalará ventilador para garantizar la existencia de aire limpio en todo momento. Una vez instalada la ventilación, se procederá de la siguiente forma:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

LIMPIEZA DE DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

Se trata de una limpieza intensiva, realizada desde el interior de los depósitos, extrayendo tanto el residuo acumulado como el incrustado en las paredes del mismo.

Se procede en primer lugar extrayendo el producto existente, que es debidamente almacenado para su posterior gestión como residuo contaminante. Posteriormente se accede al interior del depósito extrayendo el residuo pesado que se encuentra en el fondo del mismo y desincrustando los residuos de sus paredes que también son recogidos y extraídos.

Para ello se desmonta la boca de hombre existente (tienes toda la definición en la oferta) para acceder al interior del depósito. Se utilizará una bomba de membrana para sacar todo el producto que se pueda, a la vez que se introduce aire con ayuda de otra bomba. Posteriormente se accede al interior del depósito y se recoge con pala y cubos el residuo sólido que quede, limpiando las paredes con productos específicos en forma de polvo absorbente, recogiéndose todo el residuo generado y dejando el depósito limpio y seco.

Se utilizará una luz homologada Ex para ambientes explosivos y todos los materiales utilizados serán especiales para evitar que se produzcan chispas con las paredes de acero del depósito.

GESTIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUO

En el proceso de limpieza de los depósitos de combustible se extraen una serie de residuos contaminantes, que deben de ser convenientemente transportados y tratados por empresas debidamente autorizadas, quienes realizarán la recogida, transporte y gestión de la documentación necesaria para el correcto tratamiento de los residuos generados.

INERTIZACIÓN DE DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

Las operaciones a realizar para la inertización de depósitos de combustible se realizarán según la normativa vigente ITC-IP06.

Tras realizar la limpieza del depósito, se procede a realizar la desgasificación del mismo y una vez finalizado se comprobará el LIE (Límite Inferior de Explosividad) existente. Posteriormente se procederá a realizar una inspección ocular a toda la superficie interior del tanque para detectar posibles puntos de fuga, dejando el depósito de combustible a disposición para su corte y retirada.

**Equipos de protección individual**

Los equipos de protección individual utilizados en este puesto afectado en la limpieza, inertización: Cascos de seguridad, Gafas de montura 'universal', Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas), Equipos filtrantes frente a gases y vapores, Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones), Calzado de seguridad, Calzado de trabajo, Arneses.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

### 8.2. Retirada de instalaciones.

**Riesgos más frecuentes**

- Electrocuciones
- Caídas al mismo nivel
- Quemaduras
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de materiales
- Incendios y explosiones
- Inhalación de polvo y productos tóxicos
- Proyección de partículas
- Ruido

**Medidas preventivas**

Medidas preventivas generales:

- Previamente a la retirada de cualquier instalación será necesaria su cancelación, dejándola fuera de servicio, asegurándose de que se mantiene cancelada hasta su total retirada.
- Las máquinas eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial a través del cuadro general.
- Las zonas de trabajo estarán libres de materiales que dificulten la movilidad y puedan provocar tropiezos, y estarán suficientemente iluminadas.
- Los medios auxiliares sobre los que se realicen estos trabajos serán los adecuados y serán estables. Cuando el trabajo deba realizarse a 2 metros o más de altura, las plataformas de trabajo llevarán barandilla perimetral de 90 cm. de altura compuestas por barra superior, barra intermedia y rodapiés. Cuando no pueda colocarse barandilla perimetral u otra protección colectiva similar, se hará uso del arnés de seguridad, el cual se anclará a un punto o estructura resistente.
- Cuando la altura de caída para estos elementos producto de desmontajes o corte, es importante, la zona donde se arrojen tendrá protecciones que eviten el salto a otras zonas de trabajo.
- Se tendrá en la obra un extintor.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas de los siguientes apartados que se incluyen en el presente estudio:

  - Andamios
  - Carretillas manuales
  - Escaleras de mano
  - Herramientas manuales

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Máquinas de corte en general

Medidas preventivas para el desmontaje de la instalación eléctrica:

- Para la retirada de instalaciones eléctricas se seguirán los siguientes pasos:

  - Corte visible de todas las fuentes de tensión.
  - Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
  - Reconocimiento de la ausencia de tensión. Toda instalación se considerará en tensión mientras no se compruebe lo contrario. Para comprobar circuitos se utilizará un comprobador de tensión y no la lámpara ordinaria.
  - Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.
  - Colocar las señales de seguridad adecuadas solicitando zona de trabajo.

- Al terminar las operaciones no se restablecerá la corriente hasta que no se compruebe que no existe peligro.

Medidas preventivas para el desmontaje de conductos:

- Los cortes con soplete en elementos metálicos, tubos, conductos, etc. , provocan un calentamiento importante en la zona de corte, por lo que no se deberá coger hasta que se hayan enfriado. Así mismo, se tendrá especial cuidado en no poner en contactos estos elementos con otros que puedan arder.

- Cuando se cortan conductos, se habrá identificado previamente el contenido de los mismos, por si fuera tóxico, gaseoso o líquido, combustible o si el recubrimiento y tratamiento superficial del mismo, al ser cortado emite gases que pudieran ser dañinos para la salud de los trabajadores. Si tuvieran contenido peligroso, se les inertizará antes de producir el corte.

- El traslado de los elementos desmontados se hará mediante los medios auxiliares adecuados (carretillas de mano, etc.).

**Equipos de Protección Individual**

- Guantes de cuero
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla

**8.3. Demolición de tabiques.**

**Riesgos más frecuentes**

- Cortes por el uso de herramientas manuales (llanas, paletines, etc.).



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del uso de andamios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

**Medidas preventivas**

- En todo derribo o demolición la Dirección Técnica deberá visitar previamente el elemento constructivo a demoler, para apreciar las resistencias del mismo, ordenando se lleven a cabo los apeos necesarios. Una vez ejecutados los apeos y establecidas las protecciones colectivas convenientes se podrá dar comienzo a los trabajos de derribo.
- No se comenzarán las demoliciones o desmontajes en tanto no hayan sido cortadas las acometidas de agua, electricidad, gas, etc, existentes en la zona de actuación.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.
- Los elementos que se vayan desmontando se colocarán en las zonas especificadas para su posterior reutilización o para su evacuación a vertedero.
- Se humedecerán las piezas que haya que cortar para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- El material se cargará sobre los camiones sin que la carga pase por encima de la cabina del camión ni sobre las personas situadas en las proximidades.
- Las cargas no se pasarán por encima de las personas.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / cm2 sobre forjados aunque estén en buen estado.
- La carga de escombros en los camiones y contenedores no debe rebosar los bordes.
- Está prohibido terminantemente arrojar escombros desde lo alto.
- Todos los trabajos deben hacerse desde elementos estables.
- No se depositarán escombros sobre los andamios.
- Las fábricas de ladrillo se derribarán por medio de pico o alcotana de dos manos, a lo sumo, empleando cuñas.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo o se cortarán los paramentos mediante cortes verticales de arriba hacia abajo y el vuelco se efectuará por empuje, cuidando que el punto de empuje esté por encima del centro de gravedad del tabique a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario.
- Para la apertura de huecos en muros de cerramiento o de carga se ejecutará en primer lugar el cargadero y se apuntalará el forjado superior para disminuir las cargas en el muro y poder realizar la apertura del hueco sin riesgos de derrumbamiento. Cuando el cargadero pueda entrar en servicio se podrán retirar los puntales.
- Si la apertura se realiza en tabiques o paneles el hueco será apuntalado hasta que no se coloque el cerco o precerco.
- Se utilizarán adecuadamente las herramientas o máquinas herramientas para el tipo de trabajo que vayamos a realizar.
- En todos los casos, el espacio donde haya riesgo de caída de material estará acotado y vigilado.
- Las zonas de paso y de actuación deberán estar libres de material u otros obstáculos.
- No se depositará el material desmontado sobre los andamios.

**Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado antideslizante.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Guantes.

**8.4. Picado de paramentos.**

Se realizarán los trabajos desde medios auxiliares adecuados.

Se utilizarán las herramientas manuales adecuadas.

**Riesgos más frecuentes**

- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra elementos inmóviles.
- Golpes en manos por el uso de herramientas.
- Caída de material y herramienta.
- Caídas al mismo nivel.

**Medidas preventivas**

- La zona que se va a picar no estará por encima de la cabeza para evitar que caigan trozos del material en los ojos. En general se utilizarán gafas de protección ocular debido al riesgo de proyección de partículas.
- La altura de la plataforma de trabajo será la adecuada para trabajar cómodamente y así evitar sobreesfuerzos.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Se revisará previo al comienzo de los trabajos que no existan elementos fijos que puedan provocar que los operarios se golpeen o se hagan heridas. De existir estos elementos se eliminarán si es posible, y si no es posible se protegerán y señalizarán.
- Cuando exista riesgo de darse golpes en la cabeza se utilizará casco de seguridad, así como cuando exista riesgo de caída de material desde zonas superiores.
- Evitar distraerse mientras se utiliza la herramienta para no golpearse en las manos.
- Las zonas con riesgo de caída del material se acotarán y señalizarán para impedir el paso de terceras personas.
- La plataforma de trabajo será limpiada continuamente, para evitar las acumulaciones innecesarias y caídas al mismo nivel.

**Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas protectoras contra proyecciones.
- Botas de seguridad.

### 8.5. Demolición de pavimentos

Se procederá a la demolición de los pavimentos existentes afectados.

Se ha previsto la demolición manualmente o mediante la utilización de martillo eléctrico.

**Riesgos más frecuentes**

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de partículas y materiales durante la demolición.
- Atrapamientos.
- Ruido ambiental y puntual.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Interferencias con servicios públicos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.

**Medidas preventivas**

- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.
- La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.
- El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará al máximo mediante riego con agua, de tal manera que se estará continuamente regándose la zona donde se produce el escombro y donde se acumula. Cuando no sea posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores.

**Protecciones colectivas**

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización.
- Orden y limpieza.

**Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Fajas para sobreesfuerzos.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable

## 9. MONTAJE DE LA INSTALACIÓN Y PRUEBAS

**Riesgos más frecuentes**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de altura, originados por el mal estado de andamios y plataformas de trabajo.
- Atrapamientos.
- Pisada de materiales.
- Quemaduras.
- Cortes por manejo de chapas, tijeras.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Cortes por uso de la fibra de vidrio.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Los inherentes a los trabajos sobre las cubiertas.
- Los inherentes al tipo de andamios o medios auxiliares a utilizar.
- Dermatosis por contactos con fibras.
- Contactos eléctricos indirectos ocasionados por las herramientas eléctricas portátiles.
- Proyección de partículas en cara y ojos, al realizar el replanteo y trazado e conductos en paredes y techos.

**Medidas preventivas**

*1. De aplicación durante los trabajos de recepción y acopio de material y equipos.*

- Los equipos se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada “a priori” con tablones de reparto. Desde este punto se transportará al lugar de acopio de la cota de ubicación.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el Capataz (o encargado), para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por péndulo de carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario, que empujarán siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y de golpes por los rodillos ya utilizados.
- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la máquina cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, sea igual o inferior a 60 cm.
- El acopio de equipos se ubicará evitando interferencias con otras tareas.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.

*2. De aplicación durante los trabajos de montaje de tuberías.*

- El transporte de tramos de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- El taller y almacén de tuberías se ubicará en el lugar adecuado; estará dotado de puerta, ventilación por “corriente de aire” e iluminación artificial en su caso.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los tajos con soldadura de plomo se realizarán bien al exterior, bien bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas de gases licuados estará dotado de ventilación constante por “corriente de aire”, puertas con cerraduras de seguridad e iluminación artificial en su caso, mediante mecanismo y portalámparas antideflagrante.
- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte con las bombonas o botellas de gases licuados expuestos al sol.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Se instalarán los letreros de precaución en al almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda: “NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE “ACETILURO DE COBRE” QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO.”

*3. De aplicación durante el montaje de conductos.*

- Los conductos de chapa se cortarán y montarán evitando los riesgos por interferencia.
- Las chapas metálicas se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto. Las pilas no superarán el 1.6m de altura aproximada sobre el pavimento.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.
- Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con las manos, para evitar el riesgo de caída por péndulo de la carga, por choque o por viento.
- Las planchas de fibra de vidrio serán cortadas sobre el banco mediante cuchillo, en todo momento se asistirá al cortarlo para evitar riesgos por desviaciones y errores.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 90cm de altura, formadas por pasamanos listón intermedio y rodapié.

*4. De aplicación durante los trabajos de puesta a punto y pruebas de la instalación.*

- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni podrán en funcionamiento de las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas las herramientas que se están utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Durante las pruebas, cuando debe cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

**Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma.
- Mandil de PVC (tajo de escayolas).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Botas de goma o PVC con puntera reforzada y plantillas anti-objetos punzantes o cortantes.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldador de mano.
- Mandil de soldador.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

## 10.- PINTURA

### 10.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

* Intoxicaciones por emanaciones.
* Explosiones e incendios.
* Afecciones en la piel. Salpicaduras en su aplicación.
* Caídas al mismo nivel por uso inadecuado de los medios auxiliares.
* Caída a distinto nivel. de andamios y escaleras
* Caída de objetos.
* Atrapamiento por órganos de transmisión de máquinas proyectoras de pintura.

### 10.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

* No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

### 10.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

* Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas. Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
* Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.
* Al iniciar la jornada se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares, comprobando barandillas, rodapiés y demás protecciones, así como la estabilidad del conjunto.
* Cuando las plataformas sean móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento.
* Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que los protejan de salpicaduras y permitan su movilidad.
* El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo. Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos no se deberá fumar, comer ni beber cerca del lugar de vertido.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

* Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos, los trabajadores estarán dotados de adaptador facial debidamente homologado por el Ministerio de Trabajo con su correspondiente filtro químico, o filtro mecánico cuando la pintura contenga una elevada carga pigmentaria y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas.
* Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor como trabajos de soldaduras y otros, y se tendrá previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado.
* El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa, se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará provisto de extintores adecuados.
* Se deberá garantizar una ventilación adecuada de los lugares donde se realizan los trabajos.
* Al realizarse este tipo de acabados al finalizar la obra, no hacen falta protecciones colectivas específicas, solamente el uso adecuado de los andamios de borriquetas y de las escaleras.
* Se deberán tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y el fuego.

10.4.- PROTECCIONES PERSONALES

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además se tendrá en cuenta:

* Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de pinturas o partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad.
* Uso de mascarilla protectora con filtro mecánico en los trabajos de pintura por proyección.
* Guantes de goma o P.V.C.

## EVALUACIÓN DE RIESGOS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

* Caída de maquinaria sobre los operarios.
* Atropellos.
* Lesiones osteoarticulares por vibraciones.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

* No se prevé la existencia de riesgos no evitables.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

* Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas
* Señalización y delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
* Circulación a velocidades adecuadas y conservar en buen estado los circuitos de acceso.
* No sobrepasar la carga máxima de trabajo.
* Mantener las herramientas y máquinas en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, y siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
* Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.
* Dotar de protecciones o carcasas adecuadas las partes móviles de las máquinas
* Sillones antivibratorios.
* Protección de las cabinas.
* Señalización óptica y acústica marcha atrás.
* Dispositivo de hombre-muerto (en retroexcavadora).
* Peldaños antideslizantes en acceso a cabinas.
* Extintor.
* Cinturón de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES

* Protectores auditivos.
* Cinturones antivibratorios.
* Botas de seguridad (rodillo manual).

**EVALUACIÓN DE RIESGOS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR**

**CORTADORA DE DISCO PARA PAVIMENTO:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos por objetos inmóviles, herramientas o elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar cortadoras de pavimento con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesario formar al operario para su utilización.
- Se debe efectuar un estudio detallado de los planos de obra para descubrir posibles conducciones subterráneas, armaduras o similares.
- Se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir anes de empezar los trabajos.
- Cargar el combustible con el motor parado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- La hoja de sierra debe de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento debe permitir su parada total con seguridad.
- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de gasolina.
- Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera anti-humedad.
- Desconectar la máquina de la red eléctrica para las operaciones de limpieza y mantenimiento.
- No abandonar el equipo mientras está en funcionamiento.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No tocar el disco tras la operación de corte.
- Realizar los cortes por vía húmeda.
- Revisar periódicamente los puntos de escape del motor.
- Sustituir inmediatamente las herramientas o los discos gastados o agrietados.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Realizar el cambio del accesorio con el equipo desconectado de la red eléctrica.
- Verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Gafas de seguridad de montura cerrada o pantalla protectora antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Cascos de protección auditiva, o casco homologado de seguridad con protectores auditivos incorporados.
- Taponcillos de protección auditiva.
- Guantes de seguridad contra cortes y abrasión.
- Cinturón antivibratorio (faja elástica de protección de cintura).
- Muñequeras antivibratorias.

**RETROEXCAVADORA / PALA CARGADORA:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Vuelco de la maquinaria.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos y/o colisiones.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Ambiente pulvígeno.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Contaminación acústica, ruido excesivo.
- Lesiones osteoarticulares por vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas
- No sobrepasar la carga máxima de trabajo.
- Mantener las herramientas y máquinas en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, y siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Sillones antivibratorios.
- Protección de las cabinas.
- Señalización óptica y acústica marcha atrás.
- Se prohibirá el transporte de personas en la máquina.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- Peldaños antideslizantes en acceso a cabinas.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga o rueda.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por rampas, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Cascos de protección auditiva.
- Taponcillos de protección auditiva.
- Cinturones antivibratorios.

**CAMIONES Y PLUMAS:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Caída de maquinaria sobre los operarios.
- Atropellos.
- Vuelco de la maquinaria.
- Lesiones osteoarticulares por vibraciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTMZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Circulación a velocidades adecuadas y conservar en buen estado los circuitos de acceso.
- No sobrepasar la carga máxima de trabajo.
- Mantener las herramientas y máquinas en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, y siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.
- Sillones antivibratorios.
- Protección de las cabinas.
- Señalización óptica y acústica marcha atrás.
- Peldaños antideslizantes en acceso a cabinas.
- Extintor.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Cinturones antivibratorios.

**CAMIÓN HORMIGONERA:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Vuelco de la maquinaria.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atropellos y/o colisiones.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Desprendimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Afecciones en la piel por salpicaduras.
- Contaminación acústica, ruido excesivo.
- Lesiones osteoarticulares por vibraciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas
- Circulación a velocidades adecuadas y conservar en buen estado los circuitos de acceso.
- Cuando un camión circule por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marca hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deberán ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos, que entrañen otros peligros, en la proximidad de zanjas o taludes, y en marcha atrás.
- No se deberá bajar del camión a menos que esté parado el vehículo, y exista un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, ó aplicar calzos a las ruedas.
- Cuando el suministro se realice en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Se deberá sujetar bien la canaleta durante el transporte.
- Se deberá prestar especial precaución en el manejo de la canaleta de vertido.
- Mantener las canaletas y máquinas en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, y siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.
- Los camiones dispondrán de sillones antivibratorios.
- Protección de las cabinas.
- Existirán peldaños antideslizantes y asideros suficientes para el acceso a cabinas.
- Señalización óptica y acústica marcha atrás.
- Se utilizarán topes al descargar al borde de taludes.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Gafas de seguridad anti salpicaduras.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**DUMPER (MOTO-VOLQUETE AUTOPROPULSADO):**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Vuelco de la máquina.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída de personas transportadas.
- Atropellos y/o colisiones.
- Choque por falta de visibilidad.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Lesiones osteoarticulares por vibraciones.
- Contaminación acústica, ruido excesivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaladas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- No se podrá transportar piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- No se podrán conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Los conductores de dúmperes estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dúmper: no permitirá el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La máquina dispondrá de sillón antivibratorio.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Deberá existir un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Protectores auditivos.

**COMPACTADORA MANUAL:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Golpes y aplastamiento (en especial los pies).
- Vuelco, caída de la máquina.
- Quemaduras por calentamiento o incendio.
- Atrapamientos.
- Golpes y contactos con objetos o elementos móviles de la máquina.
- Sobreesfuerzos.
- Contaminación acústica, ruido excesivo.
- Lesiones osteoarticulares por vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se deberán mantener las herramientas y máquinas en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, y siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
- No abandonar el equipo, ni siquiera por un instante mientras está en funcionamiento.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTMZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de trabajo.
- No se deberán portar vestimentas sin ceñir, y se recomienda un portar cadenas, pulseras, etc., que puedan engancharse en el compactador.
- Se evitará la permanencia en las proximidades de otros trabajadores en prevención de atropellos, golpes, etc.
- No se permitirá la manipulación de las partes mecánicas y verificaciones de niveles con el motor en marcha.
- Se deberá evitar su uso continuado por un mismo operario.
- Cargar el combustible con el motor parado.
- El sistema de accionamiento debe permitir su parada total con seguridad.
- Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- Revisar periódicamente los puntos de escape del motor.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Cascos de protección auditiva, o casco homologado de seguridad con protectores auditivos incorporados.
- Taponcillos de protección auditiva.
- Gafas antiproyecciones.
- Cinturón antivibratorio (faja elástica de protección de cintura).
- Muñequeras antivibratorias.

**SOLDADURA ELÉCTRICA**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Inhalación de gases procedentes de soldadura, atmósfera tóxicas, irritantes.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Lesiones en manos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioleta.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Incendios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS:

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas :

- Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.
- Adecuado aislamiento de los bornes.
- Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.
- Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:
- Que la pinza esté aislada.
- Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.
- Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío (50V/110 V)
- El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes.

En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:

- El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil, polainas y botas de soldador (de desatado rápido).
- Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de: Extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

- Los porta electrodos deberán estar completamente aislados.
- El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).
- Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.
- Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.
- Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores y sustancias inflamables.
- Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o porta electrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los porta electrodos.
- Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.
- Los elementos bajo tensión de los porta electrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.
- Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piroresistente.
- No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.

**AMOLADORAS O RADIALES:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Inhalación de gases o partículas de polvo tóxicas o irritantes.
- Contaminación acústica.
- Lesiones y/o cortes en todo el cuerpo por rotura de disco.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones en pies.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Conviene señalar que los discos abrasivos pueden romperse ya que algunos son muy frágiles. Por ello, la manipulación y almacenamiento debe realizarse cuidadosamente, observando las siguientes precauciones:

- Los discos deben mantenerse siempre secos, evitando su almacenamiento en lugares donde se alcancen temperaturas extremas. Asimismo, su manipulación se llevará a cabo con cuidado, evitando que choquen entre sí.
- Escoger cuidadosamente el grano de abrasivo, evitando que el usuario tenga que ejercer una presión demasiado grande, con el consiguiente riesgo de rotura. Conviene asegurarse de que las indicaciones que figuran en el disco, corresponden al uso que se le va a dar.
- Antes de montar el disco en la máquina debe examinarse detenidamente para asegurarse de que se encuentra en condiciones adecuadas de uso.
- Los discos deben entrar libremente en el eje de la máquina, sin llegar a forzarlos ni dejando demasiada holgura.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Todas las superficies de los discos, juntas y platos de sujeción que están en contacto, deben estar limpias y libres de cualquier cuerpo extraño.
- El diámetro de los platos o bridas de sujeción deberá ser al menos igual a la mitad del diámetro del disco. Es peligroso sustituir las bridas originales por otras cualesquiera.
- Entre el disco y los platos de sujeción deben interponerse juntas de un material elástico, como papel, cuyo espesor debe estar comprendido entre 0,3 y 0,8 mm.
- Al apretar la tuerca o mordaza del extremo del eje, debe hacerse con cuidado para que el disco quede firmemente sujeto, pero sin sufrir daños.
- Los discos abrasivos utilizados en las máquinas portátiles deben disponer de un protector, con una abertura angular sobre la periferia de 180 º como máximo. La mitad superior del disco debe estar completamente cubierta.
- Cuando se coloca en la radial un disco nuevo es conveniente hacerlo girar en vacío durante un minuto y con el protector puesto, antes de aplicarlo en el punto de trabajo. Durante este tiempo no debe haber personas en las proximidades de la abertura del protector.
- Los discos abrasivos utilizados en operaciones de amolado con máquinas portátiles deben estar permanentemente en buen estado, debiendo rechazar aquellos que se encuentren deteriorados o no lleven las indicaciones obligatorias (grano, velocidad máxima de trabajo, diámetros máximo y mínimo, etc.).

En lo concerniente a las condiciones de utilización, deben tenerse en cuenta las siguientes:

- No sobrepasar la velocidad máxima de trabajo admisible o velocidad máxima de seguridad.
- Disponer de un dispositivo de seguridad que evite la puesta en marcha súbita e imprevista de estas máquinas.
- Asegurar la correcta aspiración de polvo que se produce en el transcurso de las operaciones de amolado. Hay radiales que llevan incorporado un sistema de extracción en la propia máquina.
- Prohibir el uso de la máquina sin el protector adecuado, así como cuando la diferencia entre el diámetro interior del protector y el diámetro exterior del disco sea superior a 25 mm.
- Colocar pantallas de protección contra proyecciones de partículas, especialmente cuando se realicen trabajos de desbarbado.
- Parar inmediatamente la máquina después de cada fase de trabajo.
- Indicar a la persona responsable del trabajo, cualquier anomalía que se detecte en la máquina y retirar de servicio, de modo inmediato, cualquier radial en caso de deterioro del disco o cuando se perciban vibraciones anormales funcionando a plena velocidad.
- Evitar la presencia de cuerpos extraños entre el disco y el protector.
- No trabajar con ropa floja o deshilachada.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Gafas de seguridad de montura cerrada o pantalla protectora.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de seguridad contra cortes y abrasión.
- Mandil especial de cuero grueso contra el contacto fortuito del disco con el cuerpo, cuando sea necesario adoptar posturas peligrosas.
- Cinturón antivibratorio.

**ROSCADORA:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Lesiones en manos.
- Cuerpos extraños en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar la máquina siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante.
- Disponer de un dispositivo de seguridad que evite la puesta en marcha súbita e imprevista de estas máquinas.
- Parar inmediatamente la máquina después de cada fase de trabajo.
- En caso de cualquier anomalía que se detecte en la máquina, indicarlo a la persona responsable del trabajo, y retirar de servicio.
- No trabajar con ropa floja o deshilachada.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Gafas de seguridad de montura cerrada o pantalla protectora.

**TALADROS Y OTRAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Caída de los aparatos sobre los operarios.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Lesiones en manos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Lesiones osteoarticulares por vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en la obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las máquinas en situación de avería o funcionamiento incorrecto se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohibirá el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohibirá dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente, y además:

- Gafas de seguridad de montura cerrada o pantalla protectora.
- Cinturón antivibratorio.

**HERRAMIENTAS MANUALES:**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:

- Caída de los herramientas sobre los operarios.
- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

– Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

PROTECCIONES PERSONALES:

Los equipos de protección individual (EPI) generales que se indican en el apartado correspondiente.

## EVALUACIÓN DE RIESGOS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR

### ANDAMIOS:

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

* Caída de operarios a distinto nivel.
* Caída de objetos sobre operarios.
* Desplome o colapso de andamio.
* Caídas de operarios por traslados de plataforma con operarios sobre ella.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

* No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

MEDIDAS PREVENTIVAS

* Se debe mantener limpia la plataforma de trabajo.
* No se debe acumular exceso de material de trabajo en la plataforma.
* El grueso de la plataforma debe ser constante y del mismo material.
* Deben tener suficiente anchura.
* Sujeción de la plataforma a la estructura.
* No desplazar las plataformas con operarios sobre ellas.

### ESCALERAS DE MANO:

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

* Caída de operarios a distinto nivel.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO EVITABLES

* No se prevé la existencia de riesgos no evitables.

MEDIDAS PREVENTIVAS

* No se subirán cargas por escaleras de mano.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

* La escalera no tendrá el peldañeado clavado o atornillado, sino que será ensamblado.
* Se subirá y bajará siempre de frente a la escalera.
* La escalera tendrá una zapata en la parte inferior que no la permita deslizarse.
* La escalera sobrepasará 1,00 m. del nivel al que sirve para llegar.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Aparte de los equipos de protección personal específicos que se han citado para cada tipo de obra, los operarios todos y cada uno dispondrán y usarán los siguientes equipos de protección personal:

* Casco de seguridad.
* Chaleco reflectante.
* Botas de seguridad con puntera y plantilla de acero, suela antideslizante y antiabrasión.
* Guantes de lona y piel.
* Ropa de trabajo adecuada (buzo, uniforme, etc.).
* Traje de agua impermeable (para obras en el exterior).

Todos los equipos de protección individual deberán poseer marcado CE, y cuando estén rotos o deteriorados se reemplazarán por otros en buen estado.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Se prevé la utilización de los siguientes medios de protección colectiva:

* Extintores de incendios de 6 kg de polvo ABC en casetas.
* Extintores de incendios de 3 Kg de polvo ABC en máquinas de obra civil.
* Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria. Funcionamiento del rotativo en vías con tráfico.
* Carcasas de protección en los elementos móviles de la maquinaria.
* Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
* Balizamiento luminoso (en lugares con poca visibilidad).
* Valla metálica galvanizada con pies de hormigón de 3,5x2m para cierre de obra.
* Valla metálica de 2,5 m de longitud y 1m de altura de limitación y protección (en zanjas y pozos).
* Cinta de balizamiento unida entre vallas para señalización de zonas no transitables.
* Tapas de madera para tapar huecos de arqueta si no se ha colocado la tapa de fundición ó colocación de cinta de balizamiento.

Los medios de protección colectiva, cumplirán las siguientes condiciones:

* Estarán en acopio disponible en obra para su uso inmediato.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

* Estarán en buen estado de conservación, sustituyendo los que estén deteriorados o tengan caducidad.
* Se instalarán previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje.
* Se retirarán inmediatamente una vez que haya desaparecido el riesgo.

## NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES

* Ley de prevención de Riesgos Laborales. 31/1995.
* Estatuto de los Trabajadores. Ley 8/1980.
* Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997.
* Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/1997.
* Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997.
* Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Real Decreto 487/1997.
* Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. Real Decreto 664/1997.
* Protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de exposición a ruidos. Real Decreto 1316/1989.
* Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997.
* Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001.
* Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 842/2002 de fecha 2 de Agosto.
* Reglamento de seguridad en las máquinas. Real Decreto 1495/1986.
* Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.
* Código Técnico de la Edificación (CTE) y sus Documentos Básicos (DB-)
* Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. Real Decreto 773/1997.
* Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. Real Decreto 1215/1997.
* Normas UNE reguladoras de las características que deben cumplir los distintos equipos de protección individual.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

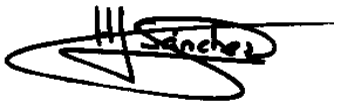
## CONCLUSIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, será la base para el futuro Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, que será redactado por el contratista de las obras, y en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra y sus equipos.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

Pamplona, Enero de 2021

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo.: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2626

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO "VIRGEN DE LA OLIVA Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**PETICIONARIO:** AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO

Plaza de la Iglesia, 3

CARCASTILLO (Navarra)

PAMPLONA - ENERO - 2021

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA

# Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

*Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08)*

**OBRA: MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO "VIRGEN DE LA OLIVA" Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra).**

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de l residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados c arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º]

## a) Excavaciones y demoliciones:

*Los residuos de excavaciones (hormigón, pavimentos y tierras), de la reforma de la caseta existente (restos de hormigón, ladrillos y aparellaje metálico), y de los desguaces de líneas (torres metálicas, postes de hormigón y cables) que no sean reutilizadas in situ o en exterior (rellenos de zanjas), o se almacenen para su posterior reutilización (los apoyos y la mayor parte de los cableados), y que sean llevados finalmente a vertedero tendrán la consideración de RCDs, y deberá por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se han calculado con los datos de extracción y aprovechamiento previstos en proyecto.*

| TIPO DE RESIDUO | CODIGO LER | VOLUMEN m3. |
|---|---|---|
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | |
| Metales | 17 04 | 0,50 |
| Aglomerado asfáltico | 17 03.02 | 0,00 |
| | Total (m3)..... | **0,50** |
| | | |
| **RCD: Residuos pétreos** | | |
| Hormigón | 17 01 01 | 0,85 |
| Baldosas, terrazos y otros cerámicos | 17 00.02 | 0,15 |
| | Total (m3)..... | **1,00** |
| | | |
| **RCD: Tierras excavación** | | |
| Tierras de excavación no reutilizadas | 17 05 04 | 1,40 |
| | Total (m3)..... | **1,40** |

Estimación del peso de los RCD según el volumen evaluado:

| | **V** m³ volumen | **d** densidad tn/m³ | **Tn** toneladas de residuo (V x d) |
|---|---|---|---|
| **Naturaleza no pétrea (metales)** | 0,50 | 7,8 | 3,90 |
| **Naturaleza no pétrea (asfalto)** | 0,00 | 2,4 | 0,00 |
| **Naturaleza pétrea** | 1,00 | 1,8 | 1,80 |
| **Tierras de excavación** | 1,40 | 1,6 | 2,24 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ic.aspx?TT03&REPORT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

| | |
|---|---|
| | No se prevé operación de prevención alguna |
| | Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales |
| | Realización de demolición selectiva |
| X | Utilización de elementos prefabricados de gran formato (arquetas prefabricadas, losas alveolares…) |
| X | Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques…) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes; |
| | Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño. |
| X | Se utilizarán técnicas constructivas “en seco”. |
| X | Se utilizarán materiales “no peligrosos” (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.). |
| X | Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas. |
| | Se utilizarán materiales con “certificados ambientales” (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC). |
| X | Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras…), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado…. |
| X | Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases. |
| | Otros (indicar) |

## 3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

| | Operación prevista | Destino previsto |
|---|---|---|
| | No se prevé operación de reutilización alguna | |
| X | Reutilización de tierras procedentes de la excavación | Rellenos de zanjas |
| X | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización | Rellenos de base soleras y drenaje |
| | Reutilización de materiales cerámicos | |
| | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,... | |
| X | Reutilización de materiales metálicos | Almacenamiento para otras obras |
| | Otros (indicar) | |

## Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

| | |
|---|---|
| | No se prevé operación alguna de valoración "in situ" |
| | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía |
| | Recuperación o regeneración de disolventes |
| | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes |
| X | Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos (cables) |
| | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas |
| | Regeneración de ácidos y bases |
| | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos. |
| X | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE. |
| | Otros (indicar) |

## Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

| | **RCD: Naturaleza no pétrea** | **Tratamiento** | **Destino** |
|---|---|---|---|
| | Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01 | | |
| X | Madera | Reciclado (R3) | Gestor autorizado RNPs |
| X | Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,…, mezclados o sin mezclar | Reciclado (R4) | Gestor autorizado RNPs |
| X | Papel , plástico, vidrio | Reciclado (R3) | Gestor autorizado RNPs |
| | Yeso | | |
| | **RCD: Naturaleza pétrea** | | |
| X | Residuos pétreos (hormigón) | Reciclado (R5) | Centro de recuperación de RCDs |
| X | Residuos de arena, arcilla y tierras excavación sobrantes | Vertido (D5) | Vertedero controlado |
| X | Ladrillos, baldosas, tejas y materiales cerámicos | Reciclado (R5) | Centro de recuperación de RCDs |
| | RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | | |
| | **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | |
| | Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados | | |
| | Materiales de aislamiento que contienen Amianto | | |
| | Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio | | |
| | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB’s | | |
| | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP’s | | |
| | Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03 | | |
| | Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas | | Gestor autorizado RPs |
| | Aceites usados (minerales no clorados de motor..) | | |
| | Tubos fluorescentes | | |
| | Pilas alcalinas, salinas y pilas botón | | |
| X | Envases vacíos de plástico o metal contaminados | Tratamiento/Depósito | |
| X | Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,… | Tratamiento/Depósito | |
| | Baterías de plomo | | |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 4.- Medidas para la separación de los residuos en obra

| | |
|---|---|
| X | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos. |
| X | Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos). |
| | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |
| | Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| X | Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5. |
| | Otros (indicar) |

## 5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolici dentro de la obra, donde se especifique la situación de:

No se aportan planos, dado que en las obras no se prevé acumulación de residuos, dado que se cargarán directamente desde la obra a los medios de transporte (camiones), para su traslado a vertedero o centro de recuperación de residuos.

## 6.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

| | |
|---|---|
| | Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles……). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto. |
| X | El depósito temporal de los escombros, en caso de llevarse a cabo, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. |
| X | El depósito temporal para RCDs valorizables (cobre, maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. |
| X | El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor, en caso de utilizarse, adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera de horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. |
| X | En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD. |
| X | Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| X | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ……) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.<br>Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final. |
| X | La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.<br>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales. |
| X | Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro". |
| X | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos. |
| X | Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales. |
| X | Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005. |
| | Otros (indicar) |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº. 2021-253-0
Fecha: 17/5/2021
VISADO

7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

| Tipo de RCD | Estimación RCD en Tn | Coste gestión en €/Tn *vertedero controlado, gestor autorizado, centro recuperación* | Importe € |
|---|---|---|---|
| **DE NATURALEZA NO PETREA** | 3,90 | 46,93 | 183,03 |
| **DE NATURALEZA PETREA** | 1,80 | 46,93 | 84,47 |
| **TIERRAS DE EXCAVACIÓN** | 2,24 | 22,95 | 51,3 |
| **POTENCIALMENTE PELIGROSOS** | 0,00 | 58,20 | 0,0 |
| **TOTAL** | | | **318,8** |

## 8.- Conclusión

Con lo incluido en el presente estudio, se considera suficientemente descrita la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, para la obra de Modificación de las Instalaciones Térmicas, con cambio de combustible a gas natural en Colegio “Virgen de la Oliva” y Polideportivo Municipal en la localidad de CARCASTILLO (Navarra).

Pamplona, Enero de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2.626

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/VISADO/VYTM29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# P R O Y E C T O

DE MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO “VIRGEN DE LA OLIVA Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**PETICIONARIO:** AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO

Plaza de la Iglesia, 3

CARCASTILLO (Navarra)

DOCUMENTO Nº 2

## PLIEGO DE CONDICIONES

# I - PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

## I.1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de Modificación de las Instalaciones Térmicas con cambio de combustible a gas natural en “Colegio de la Oliva” y Polideportivo Municipal en la localidad de CARCASTILLO (Navarra)

## I.2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Estas obras se refieren al suministro y colocación de los materiales necesarios en la ejecución de, Modificación de las Instalaciones Térmicas con cambio de combustible a gas natural en “Colegio de la Oliva” y Polideportivo Municipal en la localidad de CARCASTILLO.

## I.3.- DISPOSICIONES GENERALES

Además de lo especificado en el presente Pliego, las obras e instalaciones cumplirán lo dispuesto en las normas y reglamentos indicadas en la Memoria, cuyas prescripciones en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este pliego, quedan incorporadas a él, formando parte integrante del mismo.

Aunque se mencionen en el presente Pliego, ni en la reglamentación indicada en la Memoria, el Contratista queda obligado al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Ordenanzas y demás Disposiciones oficiales de toda índole promulgadas o que se puedan promulgar durante las obras por la Administración Central, Autonómica o Local, y las entidades cuyas instalaciones puedan verse afectadas por las obras objeto de este Pliego: Compañía Eléctrica (IBERDROLA), Compañía Telefónica (TELEFONICA), Compañía distribuidora de Gas (GAS NAVARRA), Compañía suministradora de agua (MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA), etc., que tengan aplicación durante los trabajos a ejecutar a juicio de la Dirección de las Obras, resolviendo ésta cualquier posible discrepancia entre ellas.

Está asimismo obligado al cumplimiento de la Legislación vigente relativa a la Reglamentación del Trabajo.

## I.4.- PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicción entre los documentos que forman el proyecto, la prioridad entre ellos se establece de la siguiente forma (por orden de mayor a menor prioridad).

1. Pliego de Condiciones
2. Presupuesto
3. Planos
4. Memoria y sus anexos



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

La justificación de precios, si existe, no será considerada como documento contractual sino únicamente como criterio cualitativo y orientativo para obtener los precios unitarios y los precios contradictorios.

## I.5.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

El Contratista quedará obligado a mantener a pie de obra desde la adjudicación hasta la finalización y puesta en servicio, una persona con suficientes conocimientos técnicos y una experiencia mínima de 5 años en este tipo de instalaciones, que será el interlocutor de la contrata con la Dirección de Obra en todo lo referente a las instalaciones.

## I.6.- OFICINA DE DIRECCIÓN DE OBRA.

El adjudicatario habilitará en la obra una oficina debidamente acondicionada como lugar de trabajo de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la que existirá una mesa o tablero adecuado en el que puedan extenderse y consultarse planos y mobiliario para poder realizar reuniones de dirección de cuatro personas.

En esta oficina, el Adjudicatario tendrá siempre una copia de todos los documentos del proyecto, así como de los planos de obra complementarios o sustitutivos de los de Proyecto y de los de montaje debidamente firmados y autorizados por la Dirección Facultativa para su ejecución y de las muestras de materiales que le hayan sido exigidas.

Los costes de todo lo anteriormente expuesto serán considerados como gastos generales de la obra y por tanto no devengarán coste adicional alguno.

## I.7.- LIBRO DE CONTROL DE OBRA.

En la oficina de dirección de obra, existirá también un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y que estará en todo momento a disposición de la misma, de la Propiedad y del Adjudicatario.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para control de la obra.

El Adjudicatario deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

a) Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.

b) Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.

c) Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.

d) Cuando la Dirección Facultativa mande anotar las incidencias o controles de trabajos realizados por administración.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

e) Cada vez que se utilice el libro se firmará expresando la hora y fecha en que se hace la anotación.

La ausencia de anotaciones en el libro implica que hasta ese momento no ha surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

El libro constará de juegos triplicados de hojas numeradas. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas en cada visita, por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del libro de Control, será causa suficiente de rescisión de Contrato.

En los casos b) y c) anteriormente expuestos, el Adjudicatario deberá presentar por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto. Para poder realizar las nuevas unidades de obra, se requerirá la aprobación previa de la Propiedad y de la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

En las reuniones de dirección, la Dirección Facultativa levantará actas manuscritas de los acuerdos adoptados y serán firmadas por los asistentes, adquiriendo el mismo carácter que las hojas del libro de órdenes.

## I.8.- SUBCONTRATOS Y TRASPASOS

La adjudicación de las obras se hace al Contratista que frente a la Propiedad asume la completa responsabilidad para todos los trabajos, inclusive los de sus subcontratistas, en lo relativo a la calidad y plazos de ejecución de la obra.

El Contratista al que se le adjudique la obra no podrá subcontratar, subarrendar, transmitir, ceder o traspasar ninguna parte de la misma sin autorización escrita de la Propiedad. La solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual que aún en este caso seguirá siendo el responsable principal y directo frente a sus obreros, acreedores y a la Propiedad. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, habiendo sido previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos. El incumplimiento de este apartado será causa suficiente para la rescisión del Contrato con pérdida de la fianza por parte de la Contrata.

## I.9.- PERMISOS Y AUTORIZACIONES

La tramitación de los permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la ejecución de las obras e instalaciones, deberá ser efectuada por el Contratista, siendo de su cuenta cuantos gastos se originen por este motivo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## I.10.- UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD

La Propiedad se reserva el derecho de conceder a terceras personas otros contratos relacionados con la obra que ha encomendado ejecutar a la Empresa Constructora y ésta dará a los otros contratistas las oportunidades y facilidades razonables para la introducción de sus equipos, provisiones y materiales para la ejecución de este trabajo.

## I.11.- DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS

Si la Empresa Constructora descuida el oportuno y adecuado desarrollo de los trabajos o deja de realizar alguna parte de la obra en el momento apropiado señalado en el programa de trabajo, será notificada y requerida por la Dirección Facultativa para que lo haga. Si la Constructora no ha comenzado a subsanar las deficiencias notificadas dentro de los diez días del requerimiento, la Propiedad, sin perjuicio de ejercitar cualquier otro derecho o recurso que tuviera a su disposición, podrá proceder a ejecutar los trabajos que juzgue necesarios para restablecer el ritmo alterado de la obra.

Los gastos que ocasionen estos trabajos, serán deducidos de cualquier cantidad que adeude o llegue a adeudar la Propiedad a la Constructora, o del monto de las garantías de buen cumplimiento, si a juicio de la Dirección Facultativa fuese procedente.

## I.12.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de adjudicada la obra, todos los planos y medidas, y deberá informar por escrito a la Dirección Facultativa en el plazo máximo de diez (10) días de cualquier contradicción o error. Las cotas de los planos, deberán en general, ser preferidas a las medidas de escala. Se preferirán los planos con la mayor ampliación posible.

## I.13.- PARTIDAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Las partidas que no estén definidas en el presente pliego se realizarán según las especificaciones del resto de documentos que componen el proyecto, ajustándose a la normativa vigente.

## I.14.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

La Dirección Facultativa podrá introducir en el Proyecto antes de comenzar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que considere precisas para la normal construcción de las obras, bien por necesidades de carácter técnico, como consecuencia de la información recibida del Contratista o por conveniencia de la Propiedad, aunque estas modificaciones produzcan aumento o disminución y aún supresión de las unidades de obra mencionadas en el presupuesto o sustitución de una clase de obra por otra, quedando obligado el Contratista a ejecutarlas, aunque previamente se harán constar por escrito las condiciones técnicas y económicas de estas variaciones.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que a los precios de Contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto total de ejecución en más de un treinta por ciento (30%), tanto por exceso como por defecto y el



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Contratista no tendrá derecho a variación alguna en los precios ni a indemnización de cualquier clase por supuestos perjuicios.

El Contratista no podrá hacer por sí alteración alguna de las partes del Proyecto sin autorización escrita de la Dirección Facultativa. Cualquier variación que se pretendiera ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta, previamente en conocimiento de la Dirección, sin cuya autorización no será ejecutada. En caso contrario, la Contrata responderá de las consecuencias que ello origine, no siendo justificante ni eximente, a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera de la Propiedad.

## I.15.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en uno cualquiera de los documentos de la Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos del Proyecto y omitido en los otros, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa todas las dudas, errores, omisiones, discrepancias y contradicciones que observe en los documentos que forman el Proyecto, en un plazo que como máximo finalizará al mes de la firma del Acta de Replanteo, o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que pudiera dar lugar a posibles modificaciones del Proyecto. En caso de contradicciones entre los documentos del Proyecto o entre éstos y las Normas aplicables, prevalecerá la interpretación que de ellos realice la Dirección, debiendo ser aceptada por el Contratista.

Las omisiones en planos u otros documentos del proyecto o las descripciones erróneas de los detalles o unidades de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Proyecto.

El presente Pliego de Condiciones, se aplicará también a las obras que por sus características secundarias pudieran no haberse previsto y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las proyectadas.

## I.16.- INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Si el trabajo en cualquier etapa no cumpliese los requisitos del proyecto o los que hubieren sido dictados por la Dirección Facultativa, se considerará defectuoso, y la misma estará autorizada para ordenar que se rectifique o se derribe y reconstruya por cuenta de la Contrata. En caso de que ésta no comenzará la rectificación ordenada dentro del término de quince días a contar de la fecha de la correspondiente notificación, la Propiedad podrá proceder a la rectificación o demolición y reconstrucción necesarias y deducir su costo del saldo que tenga o llegue a tener o del monto de la fianza constituida.

Se considera como trabajo no autorizado, el efectuado antes de que la Dirección Facultativa hubiera ordenado su aceptación, indicando las alineaciones y niveles



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

necesarios conforme al Proyecto e igualmente cualquier trabajo extraordinario que se ejecute sin su autorización. Los trabajos no autorizados no se pagarán salvo que la Propiedad resuelva aprovecharlos, no obstante ésta podrá demolerlos o hacerlos demoler en los términos establecidos para los trabajos defectuosos. La Contrata no tendrá derecho a percibir remuneración alguna para la ejecución del trabajo rechazado ni por su demolición. La ejecución correcta del trabajo que se hiciera después conforme al Proyecto u órdenes de la Dirección, le será pagado a los precios acordados.

Si alguna unidad de obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones exigidas en la práctica de la buena construcción o lo especificado en el Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra podrá ser recibida, provisional o definitivamente, según el caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que sobre su precio la Dirección apruebe salvo en el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones antes mencionadas.

Las demoliciones y reconstrucciones no alterarán el Programa de Trabajo en lo que a plazo total se refiere.

## I.17.- MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones, para cerciorarse de sus buenas condiciones, verificándose estas pruebas en cualquier época o estado de las obras y en la forma que disponga dicho facultativo, bien sea a pie de obra o en Laboratorios Oficiales u homologados. De la misma forma podrá elegir los materiales que haya de ensayarse y presenciar su preparación y ensayo. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con los métodos y/o Normas descritos en el presente Pliego, con arreglo a las instrucciones y normas UNE vigentes aplicables de ensayo en vigor o los que indique la Dirección de la obra.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego o con lo que exija la Dirección de la Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego. Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El número, frecuencia y tipo de ensayos, así como el tamaño y número de las muestras, será fijado por la Dirección Facultativa, con objeto de garantizar la calidad de todas las obras e instalaciones que se vayan ejecutando en el transcurso de la realización de los trabajos, por lo que los resultados deberán coincidir con lo que se especifica en las Normas a que alude el presente Pliego o con lo que indique la Dirección en aquellos casos en que el presente Pliego no mencione nada explícitamente.

También se ensayarán y probarán las instalaciones completas, conforme se hayan montado, de acuerdo con lo que indique la Dirección Facultativa, a fin de tener la seguridad de que la instalación es correcta y está en perfecto estado de funcionamiento.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del Contratista.

## I.18.- ALCANCE DE LOS PRECIOS

Se entiende que en los precios unitarios, y por tanto en el importe total de presupuesto, queda comprendida:

- La totalidad de los materiales y equipos, especificados en la correspondiente partida del presupuesto, incluyendo accesorios, soportes y todo tipo de materiales auxiliares necesarios para su instalación y perfecto funcionamiento, mano de obra, maquinaria, costes indirectos, gastos generales, beneficio industrial e impuestos.
- Transporte de materiales y medios a pie de obra y movimiento de los mismos dentro de ella.
- Suministro, preparación y montaje de medios auxiliares, señalización, vallas, protecciones, lonas, toldos, viseras, pantallas, redes, andamios, barandillas, etc.
- Contratación, acometida, suministro y mantenimiento en servicio de agua, electricidad, energía y saneamiento, realizando las gestiones necesarias con las empresas suministradoras, debiendo realizarse las acometidas e instalaciones de acuerdo con la Normativa vigente y cumpliendo todas las condiciones de seguridad.
- Seguros y Seguridad Social.
- Todos cuantos impuestos, arbitrios, derechos y tasas sean de cuenta del Contratista, por realizarse su abono durante el tiempo de ejecución de los trabajos.
- Pruebas y ensayos de materiales, unidades de obra e instalaciones.
- Puesta en marcha completa de las instalaciones.
- Preparación de la documentación exigida en el Pliego de Condiciones.
- Mantenimiento hasta la recepción definitiva (mínimo un año).

Y en general todos cuantos elementos y medios sean necesarios para dejar las obras total y debidamente acabadas de conformidad con el Proyecto y de manera que puedan ser aprobadas por la Dirección Facultativa, por lo que el Contratista no podrá de ningún modo reclamar su abono de otra forma.

## I.20.- ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.

El Adjudicatario tendrá derecho al abono de las unidades de obra realmente ejecutadas, según conformidad por parte de la Dirección Facultativa de las mediciones correspondientes, de acuerdo a los criterios de medición y valoración establecidos en el presente Proyecto.

Los precios unitarios de abono serán los correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 (o en defecto, los que figuren en el presupuesto) afectados, si existe, del coeficiente de baja de subasta y a los que se aplicaran los porcentajes que figuren en el proyecto para control de calidad y mediciones y de Gastos Generales y Beneficio Industrial.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Cuando la Adjudicación haya sido hecha por concurso restringido o similar en el que el Adjudicatario hubiere presentado sus precios unitarios, esos mismos precios serán los que figuren en las certificaciones.

El adjudicatario confeccionará y presentará certificaciones parciales.

Las mediciones se realizarán siguiendo el criterio y orden impuesto en el Presupuesto del Proyecto y las indicaciones formales recibidas de la Dirección Facultativa quien a su vez, si procede dará la conformidad en un plazo máximo de diez (10) días. Se entenderá que la certificación presentada es conforme ante la Propiedad, si no se ha recibido ninguna contestación por parte de la Dirección Facultativa en ese plazo. En caso de disconformidad y en ese mismo plazo, la Dirección Facultativa indicará las correcciones que considere necesarias.

Para el abono del importe de las certificaciones, deberán ser firmadas por el Adjudicatario y conformadas por la Dirección Facultativa.

Tendrán el carácter de liquidaciones parciales a buena cuenta sujetas a rectificaciones y variaciones que resulten de la comprobación final de la obra, no suponiendo dichas certificaciones, ni su pago, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las certificaciones se realizarán a origen, descontando porcentualmente las cantidades anticipadas de material acopiado. Esto será de aplicación en el caso de que en el contrato de adjudicación se haya fijado unos pagos por acopios.

El abono de las certificaciones se realizará según lo estipulado en el Contrato de Adjudicación.

## I.21.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a los de unidades similares del Cuadro de Precios Nº 1 (o en su defecto del Presupuesto) y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

No obstante lo dicho anteriormente, la Dirección Facultativa se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión, por un tercero al precio por ella determinado y que no hubiese sido aceptado por el Adjudicatario de la obra. La Dirección Facultativa autorizará la entrada de este tercero en el momento de ejecución de las obras que considere más adecuadas, pudiendo simultanear trabajos con el Adjudicatario.

También podrá la Dirección Facultativa cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario la realización inmediata de estas unidades de obra aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## I.22.- TRABAJOS POR ADMINSITRACION.

Si el Adjudicatario considera que alguno de los trabajos que va a tener que realizar, deba ser facturado por administración, antes de hacerlo deberá reflejarlo en el libro de control y avisar a la Dirección Facultativa. Debe de resaltarse que la Dirección Facultativa no dará conformidad a NINGÚN PARTE DE ADMINISTRACION DIARIO que le sea entregado más tarde de 48 horas desde que se realizó el trabajo indicado en el parte. Para ello, se insiste en que será CONDICION INDISPENSABLE para el abono de trabajos de administración el que se cuente con autorización escrita previa de la Dirección Facultativa y que se presente el parte correspondiente antes del plazo arriba indicado.

En el caso de que el tipo de trabajo ofrezca inicialmente duda razonable de si está o no, incluido en alguna de las partidas presupuestarias, la Dirección Facultativa podrá ordenar su realización y dar el "enterado" a los partes de administración correspondientes a ese trabajo. Se entiende que el "enterado" significa únicamente la conformidad en cuanto al tiempo, materiales, etc. que se han invertido en ese trabajo, pero no significa que ese parte tenga que ser necesariamente abonado como trabajo de administración, en la certificación que corresponda se analizará detenidamente ese tipo de trabajo y si, efectivamente, se comprueba que no existía partida presupuestaria similar, se abonará por administración. En caso de que a pesar de este análisis se mantuviera la duda, prevalecerá el criterio impuesto por la Dirección Facultativa, la cual justificará claramente su decisión aportando los datos necesarios.

Igualmente, será imprescindible el cumplimiento de los plazos de presentación del parte que refleje el trabajo realizado.

La presentación de los partes se hará de la forma siguiente:

Se realizará un parte diario numerado independiente para cada trabajo donde constará:

- Tipo de trabajo y localización en la obra.
- Personal de obra y su cualificación profesional.
- Tiempos empleados.
- Materiales empleados.
- Albaranes o facturas producidas.
- Maquinaria empleada.
- Estimación de coste total del parte de administración.
- Medición orientativa del volumen de obra realizado con objeto de analizar rendimiento de materiales y mano de obra.

## I.23.- PROGRAMA DE TRABAJO

El Contratista presentará en un plazo de siete (7) días posteriores a la adjudicación de las obras y antes del comienzo de éstas, el programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, programa que para ser vigente deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa, la cuál en caso de discrepancia fijará el orden y plazos de ejecución de los distintos trabajos. El plan de obra una vez aprobado, se incorporará a este Pliego, y adquirirá por tanto, carácter contractual.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

El Contratista presentará asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y planos de detalle necesarios para la buena marcha de las obras y que se compromete a realizar en cada una de las etapas del Plan.

## I.24.- REPLANTEO DE LAS OBRAS

Antes de iniciar la ejecución de las obras se procederá al replanteo de las mismas sobre el terreno.

Durante la ejecución de las obras se realizarán los replanteos parciales que interesen al Contratista o a la Dirección.

Todos los replanteos serán realizados en presencia de la Dirección Facultativa que deberá dar la conformidad a los mismos por escrito.

El replanteo inicial de la obra se realizará dentro de los doce (12) días siguientes a la adjudicación.

## I.25.- ACTA DE REPLANTEO

Realizado el replanteo se procederá a levantar el Acta de Replanteo en la que se recogerán todas las observaciones que se consideren necesarias, debiendo ser firmada por triplicado por la Dirección Facultativa y Contratista en el referido plazo de los doce (12) días siguientes a la adjudicación. El Acta de replanteo es requisito indispensable para el comienzo de las obras.

## I.26.- INICIACIÓN Y PROSECUCIÓN DE LAS OBRAS

Después de firmado por ambas partes el Contrato y Acta de Replanteo, el Contratista deberá comenzar las obras dentro del plazo máximo de siete (7) días y la finalización de las mismas no superará el plazo de ejecución previsto.

## I.27.- RESPONSABILIDADES DEL REPLANTEO

El Contratista será el único y exclusivo responsable de que desaparezca o se modifiquen algunas de las señales que definan el replanteo, así como las consecuencias que se puedan derivar de la modificación de las referidas señales para la interpretación de las mismas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## I.28.- GASTOS DE MATERIAL Y PERSONAL DEL REPLANTEO

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos que originen los replanteos y la conservación de las señales. Asimismo, será por su cuenta todo el material que se precise utilizar y pondrá a disposición de la Dirección Facultativa el personal que estime necesario utilizar para llevar a cabo adecuadamente los replanteos.

## I.29.- LIMPIEZAS

El CONTRATISTA retirará todos los escombros y basura de la obra diariamente hasta su terminación. En caso que la Dirección Facultativa solicitara por escrito al CONTRATISTA efectuar limpieza en cualquier momento, o de cuando en cuando, durante el desarrollo de la obra el CONTRATISTA cumplirá de inmediato con dicha solicitud. Toda limpieza hecha por el CONTRATISTA será realizada de manera satisfactoria para la Dirección Facultativa.

Una vez terminada la obra, se limpiará la parte del edificio afectado por las obras, por empresa especializada, interior, y exteriormente de ser necesario, incluyendo el restregado, sellado y/o pulido de suelos, la limpieza de cristales, la limpieza de manchas y el retocado de pintura y elementos pulidos, en los caso que proceda y se dejará la obra completa limpia y a satisfacción del AYUNTAMIENTO.

Todo lo relacionado con la limpieza de obra y final será por cuenta del contratista.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTMZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# II - PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

## 1. EQUIPOS Y MATERIALES

### 1.1. GENERAL.

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del proyecto.

**Instalación.**

Los equipos se instalarán dé acuerdo con las recomendaciones de cada fabricante.

Todos los motores, controles y dispositivos electrónicos suministrados de acuerdo con este proyecto estarán de acuerdo con las normas vigentes.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mejor calidad y todos los artículos estándar de fabricación normalizada, nuevos y de diseño en el mercado mundial, salvo otra especificación.

**Accesibilidad.**

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumpla funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento deben situarse en emplazamientos que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

### 1.2. EQUIPO ELÉCTRICO.

Se dispondrá de un punto de acometida, consistente en tres fases, un neutro y un hilo de tierra, en cada lugar que se marca en los planos. Estos puntos de acometida suministran corriente eléctrica a 400/230V 50Hz con capacidad suficiente para la instalación a cada lugar, salvo especificación contraria.

Se incluye en este proyecto todo el suministro e instalaciones de equipo y material eléctrico a partir de los puntos de acometida antes citados.

**Motores.**

Todos los motores de ¾ HP y menores, salvo indicación contraria, se bobinaran para 220V-1 fase-50 ciclos. Todos los motores para 1 HP y mayores se bobinaran para 400 V.- 3 fases-50 ciclos o según se indique en los documentos del proyecto.

Salvo especificación contraria serán asíncronos con rotor en cortocircuito o doble jaula de construcción cerrada con ventilación forzada (protección P-33 según DIN 40050) con rodamientos ampliamente dimensionados con lubricación de grasa. Estarán perfectamente equilibrados estática y dinámicamente.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

La temperatura máxima será de 75ºC para temperatura ambiente de 40ºC.

Todos los motores eléctricos tendrán un potencia suficiente para no ser sobrecargados en ningún punto de la curva de funcionamiento de la máquina que muevan.
Los motores eléctricos serán de tipo que se indique en cada caso, debiendo tener el par de arranque necesario para el trabajo a realizar.

**Interruptores.**

Los interruptores serán automáticos con relés de protección contra cortocircuito, con capacidad adecuada para soportar la intensidad de su circuito (en caso de motores la intensidad de arranque) y con la capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo, y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general (ver nota final del epígrafe de arrancadores).

**Arrancadores.**

Para motores de ¼ HP o menos, un interruptor protegido térmicamente, con una luz piloto neón, de ruptura de 5 kA con mínimo, salvo otra indicación.

De 1/3 HP a ¾ HP tendrán un guardamotor arrancador magnético de motor con cerramiento NEMA I y una bobina de retención a 220V. Y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general.

Para motores de 1 hasta menos de 15 HP, se dispondrá de guardamotor arrancador directo (a través de la línea) con cerramiento NEMA I y una bobina de retención por cada fase. Los contactos principales tendrán una capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo, y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general.

En todos los arrancadores-guardamotores se dispondrá como mínimo de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y otro normalmente abierto.

Los 230V para alimentar las bobinas de retención se conseguirán mediante una fase y el neutro en la instalación eléctrica.

NOTA:

La protección de motores podrá hacerse, cuando así se indique o la Dirección lo acepte, mediante la utilización de adecuados interruptores magnetotérmicos en cuyo caso para el arranque de motores se utilizaran contactores magnéticos del tamaño necesario. Los interruptores dispondrán de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y el otro abierto.

## 1.3. SISTEMA DE CONTROL.

**General.**

El sistema de control será de tipo neumático, eléctrico y/o electrónico, según se indique.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTM29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Todo el equipo, canalización y montaje se hará por el fabricante, representante del control o el instalador de aire acondicionado, salvo especificación contraria.

Se instalarán controles contra incendios que detengan el funcionamiento de cada ventilador (unidades climatizadoras y sistema de impulsión o extracción).

El sistema garantizará las condiciones de diseño. Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de + 2º F (+ 1, 10ºC), salvo otra indicación.

La instalación se efectuará bajo supervisión del fabricante o representante de los equipos de control.

**Interruptor general.**

Bloquea la posibilidad de arranque de toda la sala de maquinas, con botones tipo magnético que por falta de corriente será necesario pulsar para nuevo arranque de la instalación.

**Válvulas motorizadas.**

Las válvulas estarán construidas con materiales inalterables por el liquido que va a circular por ellas.

En la documentación se especificará la presión nominal. Resistirán sin deformación una presión igual a vez y media la presión normal de las mismas. Esta presión nominal, cuando sea superior a 600 kPa, vendrá marcada indeleblemente en el cuerpo de la válvula.

El conjunto motor-válvula resistirá con agua a 90ºC., y a una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa, 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que por ello se modifiquen las características del conjunto ni se dañen los contactos eléctricos si los tuviese.

Con la válvula en posición cerrada, aplicando aguas arriba una presión de agua fría a 100 kPa, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, entendiéndose como tal el que produce con la válvula en posición abierta, una perdida de carga de 100 kPa.

El caudal nominal, definido en el párrafo anterior no diferirá en mas de un 5% del dado por el fabricante de la válvula.

Se recomienda que las válvulas de control automático se seleccionen con un valor Kv tal que la perdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre el margen del 0,60 a 2 veces la perdida de carga del elemento de la serie, válvula, elementos o circuitos, controlado para el caudal máximo del proyecto.

Quedan excluidas de esta limitación aquellas válvulas automáticas que se deban dimensionar de acuerdo con la presión diferencial.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**Sondas exteriores de temperatura**

Las sondas exteriores de temperatura tendrán la curva de respuesta con una pendiente definida por:

$$\frac{R22 - R20}{Q22 - Q20}$$

Siendo R y Q la resistencia eléctrica y la temperatura a 22 y 20ºC., respectivamente, con una tolerancia estas últimas de +0,2ºC., que no diferirá en más del 10% de la definida por el fabricante.

Su tiempo de respuesta será tal que al pasar la sonda de su estado de equilibrio de un ambiente a 18ºC de temperatura a otro de 22ºC, tarde menos de treinta minutos en alcanzar el 67% del valor de la resistencia a 22ºC.

Los valores característicos de la sonda no se alteran al estar ésta sometida a la inclemencia de un ambiente exterior no protegido a cuyo efecto la carcasa de la sonda proporcionará la debida protección sin detrimento de su sensibilidad. Los materiales de la sonda no sufrirán efectos de corrosión, en el ambiente exterior en que va a estar ubicada.

**Sondas interiores de temperatura.**

La curva de respuesta de las sondas interiores de temperatura, tendrán una pendiente definida por:

$$\frac{R25 - R8}{Q25 - Q8}$$

donde R y Q tienen el significado definido anteriormente, que no diferirá en mas del 10% del dado por el fabricante.

El tiempo de respuesta en las condiciones especificas para las sondas exteriores no será superior a diez minutos.

**Sondas de inmersión.**

Las sondas de inmersión estarán construidas por el elemento sensible construido con material metálico inoxidable y estancas a una presión hidráulica igual a vez y media la del servicio.

La pendiente de la curva resistencia-temperatura no diferirá en mas de un 10% de la dada por el fabricante, para temperaturas comprendidas dentro del margen de utilización dado por el mismo.

La respuesta en las condiciones definidas para las sondas exteriores no será superior a cinco minutos.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**Central de regulación.**

El conjunto de equipo de regulación será tal que para tres temperaturas exteriores (-10, 0 y +10ºC.), la temperatura del agua no diferirá en mas de 2ºC de la prevista.

Cuando existan varias curvas de ajuste de la temperatura del agua en función de la exterior, se admitirá una tolerancia de 1ºC por cada 5ºC de corrección de una curva a otra.

## 1.4. TUBERÍA VÁLVULAS Y ACCESORIOS.

**General.**

Estos elementos de la instalación cumplirán en todo caso las condiciones establecidas en la ITE 05.2.

En canalizaciones para instalaciones por agua caliente, vapor a baja presión o agua refrigerada; los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura, tendrán como mínimo la calidad marcada por las Normas UNE 19040 o 19041. Los accesorios serán de fundición maleable. Cuando se empleen tubos estirados de cobre responderán a las calidades mínimas exigidas en las Normas UNE 37107, 37116, 37117, 37131 y 37141.

Los elementos de anclaje y guiados de tuberías serán incombustibles y robustos.

Para alimentación de agua fría, se pueden utilizar tubos de acero galvanizado, cobre, PVC o polietileno.

**Accesorios.**

Se elegirán los materiales de los diversos aparatos y accesorios de forma que no se produzcan pares electroquímicos que favorezcan la corrosión.

Los accesorios estarán de acuerdo con la siguiente lista:

- Acero negro sin costura 2” y menores: hierro maleable roscado paso estándar
- Acero negro sin costura 2 ½” y mayores: cuellos soldados y codo de radio largo
- Acero galvanizado sin costura: galvanizado roscado maleable paso estándar
- Cobre: cobre o bronce para soldar (de embutir)

**Juntas.**

Las juntas estarán hechas con la lista siguiente:

- Cobre: junta de embutir y soldar con plata

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTM29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**Juntas de expansión.**

En todos los tramos de tubería donde sean necesario absorber dilataciones y contracciones se instalarán con este fin dilatadores de tipo fuelle o lira en cantidad y capacidad adecuada.

Se usarán liras de dilatación debidamente dimensionadas en aquellos puntos donde el trazado de la tubería, arquitectura, estructura y otras instalaciones lo permitan. El uso de liras de dilatación deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa en cada caso. Cuando la tubería sea de cobre el dilatador de lira será de acero dulce.

**Golpes de ariete**.

Se eliminará la posibilidad de que se produzcan golpes de ariete mediante la instalación de los necesarios absorbedores de fabricación normalizada aprobados por la Dirección.

**Eliminadores de corrientes estáticas.**

Donde se indique o sea necesario y a distancia no superiores a 20m se instalarán elementos no conductores de electricidad fabricados en nylon, neopreno o material similar.

**Valvulería.**

Generalidades.

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo se recomienda que sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media de la trabajo con un mínimo de 6 kg/cm2. Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 Kg/cm2 deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm, estarán construidas en bronce o latón.

Las válvulas de mas de 50 mm de diámetro nominal serán de fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 400 kPa, y de acero y bronce para presiones mayores.

Válvulas para agua enfriada, caliente y vapor a baja presión.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTMZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm estarán construidos en bronce o latón.

Las válvulas de mas de 50 mm de diámetro nominal en fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 4 kg/cm2 y de acero o de acero y bronce para presiones mayores.

La pérdida de carga de las válvulas, estando completamente abiertas y circulando por ellas un caudal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro nominal que la válvula, cuando la velocidad del agua por esa tubería fuese de 0,9 m/s, no será superior a la producida por una tubería de hierro del mismo diámetro de la siguiente longitud, según el tipo de válvula:

| Tipo de válvula | Perdida de carga equivalente en m. |
|---|---|
| De compuerta, bola o mariposa | 1 |
| De asiento | 5 |
| De regulación de superficie de calefacción | 10 |
| De retención | 10 |

Válvulas de asiento y ángulo.

Se emplearán en los casos en que han de accionarse con frecuencia, por no tener desgaste por rozamiento.

Pueden usarse en servicios de regulación.

Válvulas de compuerta.

Recomendadas para trabajar en posición abierta o cerrada, servicio con interrupción, por un buen cierre y su pequeña perdida de carga en posición abierta.

Válvulas de mariposa.

Son recomendables como cierre y regulación en instalaciones de temperaturas y posiciones moderadas y donde se disponga de poco espacio para su instalación.

Grifos.

Es recomendable para cierres rápidos. Su perdida de carga es pequeña en posición abierta. No es recomendable para temperaturas altas.

Válvulas de retención.

Permiten el paso del fluido solamente en una dirección y se cierra automáticamente cuando el fluido intenta retroceder. Conclapeta ascendente se emplean en combinación con válvulas de compuerta ya que la perdida de carga es pequeña.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Válvula de bola.

Se emplea como cierre por su accionamiento, preciso y seguro. En posición abierta, la perdida de carga es nula; se puede utilizar para servicio de regulación en posición intermedia.

Presión nominal de catálogo.

Todas las válvulas y llaves serán seleccionadas por una presión nominal de trabajo en el catalogo del fabricante no menor de 150% de la presión real de trabajo, con una presión mínima de 6 kg/cm2.

Filtros agua.

De 2" y menores serán de cuerpo de hierro, malla de bronce; de 2 ½" y mayores serán embridados, cuerpo de hierro y malla de bronce.
Indicador del nivel de agua.

Todos serán de latón pulido con válvulas angulares, varillas de guía, llaves de purga. Diseñados para trabajar a 16 kg/cm2 de presión.

Termómetros rectos.

Llenos de mercurio, escala de 9" en forma de V rectos, angulares o inclinados, termómetros con casquillo aislado de agua.

Termómetros de bulbo remoto.

Tendrán esfera circular de 6" con envoltura adecuada para montaje en tablero indicador y casquillo aislador de agua.

Manómetros.

Serán de profundidad estándar y envoltura de latón con caras de no menos de 3 ½" con valores limites seleccionados de tal forma que las presiones en función lleguen lo más cerca posible a la mitad de la escalera indicadora.

Colgadores.

Los colgadores para tuberías horizontales serán como se indica a continuación:

1. Tubería única: serán de tipo anillo partido, eslabón giratorio ajustable, con anillo por fuera del aislamiento y aisladores de vibración de resorte.

2. Grupos de tubería paralelas: suspensores en forma de trapecio adecuados, con aisladores de vibraciones de resorte.

3. Barras de suspensión:

| | |
|---|---|
| Tubería de ¾" a 2" | barra de 3/8" |
| Tubería de 2 ½"a 3" | barra de ½" |



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| | |
|---|---|
| Tubería de 4”a 5” | barra de 5/8” |
| Tubería de 6” | barra de ¾” |
| Tubería de 8”a 12” | barra de 7/8” |
| Tubería de 14” y mayores | barra de 1” |

4. Los suspensores de muelle se usarán en el cuarto de maquinas o donde se indique en los planos o sean necesarios, para no transmitir vibraciones al edificio.

5. Escudetes de cerraduras: todos los escudetes de cerraduras serán de latón cromado

### 1.5. PINTURA.

Todos los elementos metálicos, tuberías, colgadores, accesorios, tanques, etc que no estén debidamente protegidos de la oxidación, se protegerán mediante la aplicación de dos capas de minio.

### 1.6. UNIDADES.

Todas las unidades serán suministradas por el Industrial cumpliendo todos los requisitos establecidos en la ITE 04.

### Bombas.

Las bombas serán centrífugas de eje horizontal o vertical, casquillos de bronce, de una etapa, doble aspiración con carcasa de hierro y eje de acero debidamente montado sobre adecuados rodamientos. El impulsor, casquillos y arandelas serán de bronce, salvo indicación contraria.

El impulsor será de tipo no sobrecarga para que el motor no sea sobrecargado en ningún punto de la curva de funcionamiento de la bomba.

El eje estará directamente acoplado al eje del motor eléctrico mediante un acoplamiento flexible de tipo amortiguador y pasador.

La bomba y motor eléctricos estarán ensamblados en una bancada de hierro fundido que dispondrá de un adecuado resalto para el goteo el cual será conducido al desagüe mas próximo. El goteo del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

Un grupo motobomba, con su bancada de hierro fundido, irá montado sobre una base de hormigón con un peso no menos del doble del grupo motobomba. La base de hormigón estará dotada del necesario aislamiento. Puede verse un detalle de estas bases en los planos del proyecto.

Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas a las de salida o entrada de la bomba se efectuará un acoplamiento cónico con un ángulo en el vértice interior a 30º.

El montaje de las bombas podrá ser también del tipo en la línea si así se indica en los planos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Es recomendable que antes y después de cada bomba de circulación se monte un manómetro para poder apreciar la presión diferencial. Cuando están montadas en paralelo, este manómetro podrá estar situado en el tramo común.

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación quede en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable. En general, el eje del motor , y de la bomba quedarán bien alineados y se montará un acoplamiento elástico si el eje no es común. Cuando los ejes del motor no estén alineados, la transmisión se efectuará por correas trapezoidales.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución. La sujeción de la bomba se hará preferiblemente al suelo y no a las paredes. Se recomienda aislar elásticamente el grupo motobomba del resto de la instalación y de la estructura del edificio.

El agua de goteo, cuando exista, será conducida al desagüe correspondiente. En todo caso, el goteo del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

**Depósitos de expansión.**

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar.

En el caso de que el depósito sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión.

En las instalaciones con depósito de expansión cerrado, éste deberá soportar una presión hidráulica igual, por lo menos, a vez y media de la que tenga que soportar en régimen con un mínimo de 300 kPa sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

La capacidad del depósito de expansión será la suficiente para absorber la variación del volumen del agua de la instilación al pasar de 4ºC., a la temperatura de régimen.

Los vasos de expansión cerrados que tengan asegurada la presión por colchón de aire deberán tener una membrana elástica, que impida la disolución de aquel en el agua. Tendrá timbrada la máxima presión que pueda soportar, que en ningún caso será inferior a la regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

El volumen útil de expansión será al menos del 6% del volumen total de la instalación y quedar siempre, cuando la temperatura del agua de la instalación sea la del ambiente un volumen mínimo de agua en el interior del vaso de un 2% del volumen total de la instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**Unidades de ventilación.**

Ventiladores centrífugos.

Serán de las características y capacidades marcadas en planos y demás documentos del proyecto.

Serán totalmente metálicos, de la clase que se indique en planos, con los rotores equilibrados estática y dinámicamente de alabes de perfil “air-foil”, tipo “a reacción”, inclinados hacia atrás. Serán de doble ancho y doble oído, salvo otra indicación, provisto de conos de aspiración de perfil aerodinámico.

Estarán equipados con cojinetes de autoalineación, lubricados de por vida.

En su totalidad deberán estar perfectamente protegidos contra la corrosión.

Estas unidades estarán dotadas de elementos antivibradores que garanticen la no transmisión de vibraciones a la estructura y demás elementos del edificio.

Cajas.

Las cajas serán a prueba de agentes atmosféricos, fabricadas en aluminio o plástico aprobado con registros que permitan su mantenimiento. La altura no debe exceder la indicada en los planos. Las unidades estarán provistas de tapas encintadas, ya sea como pieza separada o como parte integrante de las unidades.

## 2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

### 2.1. CANALIZACIONES.

Las canalizaciones se realizarán bajo tubo de PVC, con cajas de registro en las distintas derivaciones.. La alimentación a los distintos elementos eléctricos de la instalación se realizará mediante tubería flexible, instalando prensaestopas en todas las uniones.

El diámetro de los tubos y tamaño de las cajas será de acuerdo con el número y sección de los cables, con un mínimo para el diámetro de los tubos de pg Ø 21 para fuerza y pg Ø 16 para control y para las cajas de 100 x 100 x 50 mm.

Toda la tubería eléctrica se sujetará a muro, paredes y techo con grapas de amarre y clavos autopropulsados, si no fuera posible se colocarán tacos de plástico rígido y tornillos previamente aprobados por la Dirección de Obra.

Cables .

Salvo indicación contraria los cables serán con aislamiento de plástico de tensión de prueba no menor de 4.000 V y para una tensión de servicio de 1.000 V.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 2.2.- Colocación de bases de enchufes e interruptores

Es obligación del contratista señalar los puntos de luz de modo que se identifique su situación exacta. Análogamente se marcará la situación de las cajas, enchufes e interruptores, conforme a los planos o indicaciones de la Dirección Facultativa. En los grupos de interruptores se harán coincidir estos a la misma línea horizontal o vertical.

La altura de montaje de los mecanismos salvo indicación en contra de la Dirección Facultativa será la siguiente:

* Interruptores y conmutadores a 0,80 m del suelo acabado
* Enchufes normales a 0,80 m del suelo acabado.

Todas las cajas de mecanismos, se colocarán de tal forma que se asegure a verticalidad final. La separación de los interruptores a los marcos de las puertas será de 0,10 m a menos que no se disponga de este espacio.

Las características de los mecanismos corresponderán a las indicadas en el presupuesto. Su valoración incluirá las cajas, tapas, soportes, accesorios y prensaestopas. Se medirán por unidades realmente instaladas.

## 2.3.- Colocación de hilos y cables

No se colocarán los cables hasta tanto no se haya colocado el tubo y las uniones entre tramos de tubos estén completamente secas. Las caras terminadas de los tubos por las que acceda cable eléctrico por empalme a la caja correspondiente se tapará mediante aglomerante de modo que sólo permita el paso del cable y quede garantizada la estanqueidad del interior del tubo.

Los aislamientos de los conductores serán de acuerdo al tipo de instalación. El número y sección de los conductores será inferior a los señalado en las tablas I a V apartado 19 del reglamento electrotécnico de baja tensión.

## 2.4.- Cruce de tuberías

Cuando sea inevitable que los conductores eléctricos crucen tuberías de cualquier clase, se dispondrá aislamiento supletorio, discurriendo la conducción eléctrica por encima de las tuberías.

## 2.5.- Doblaje de los tubos

Se admitirá el doblaje por calentamiento en tubos de rosca máxima Pg-13. En los demás diámetros se escogerá preferentemente codos prefabricados. De no poderse utilizar éstos, no se admitirá ninguna curva que presente dobleces.

## 2.6.- Luminarias y lámparas

El Adjudicatario suministrará las luminarias equipadas con las lámparas indicadas en los documentos de presupuestos y planos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Cuando las luminarias estén definidas por un modelo de una marca comercial o su equivalente el adjudicatario podrá proponer a la Dirección Facultativa equipos de características equivalentes desde el punto de vista constructivo, estético y luminotécnico. En su caso el adjudicatario aportará los cálculos luminotécnicos justificativos de que el equipo propuesto es equivalente al previsto, así como todo tipo de documentación suplementaria.

La decisión de considerar una luminaria como equivalente de la prevista en proyecto es competencia exclusiva de la Dirección Facultativa.

Todas las lámparas fluorescentes llevarán reactancia electrónica, siendo esta regulable cuando se indique. Las lámparas de descarga tendrán su equipo de arranque con cos $\varphi$ = 0´95.

Se medirán por unidad de luminaria realmente instalada o por metro lineal, cuando así se especifique en el presupuesto.

Su valoración incluye el suministro de la luminaria, con los reflectores difusores y accesorios indicados, así como todos aquellos otros necesarios para su correcto funcionamiento, los equipos de arranque, las lámparas, cableados de potencia, control o emergencia (en su caso), los herrajes soporte y su conexionado. Su montaje, pruebas, orientación, medidas y puesta en servicio.

### 2.7.- Conexionado de tomas de corriente y aparatos receptores

Esta unidad de obra incluirá el suministro de materiales y su montaje necesarios para conectar desde un cuadro secundario con la luminaria, toma de corriente o receptor correspondiente.

La calidad de los materiales será la especificada en este pliego u otros documentos del proyecto, para cada uno de ellos.

En su valoración se incluirán los conductores necesarios, según esquemas, los tubos de protección, cajas de derivación, elementos de conexión, soportes, racores y cualquier material necesario, excluyéndose únicamente las bandejas portacables en los tramos previstos en los planos, y los interruptores o tomas de corriente.

Se medirán por unidad de luminaria, toma de corriente o receptor realmente conexionado, indicado en el presupuesto.

### 2.8.- Tubos de acero galvanizado

*Características Técnicas:*

Tubos de acero fabricados con fleje laminado en frío, recocido, de bajo contenido en carbono, roscado en ambos extremos, según norma DIN 40.430 con rosca PG, galvanizado exteriormente por procedimiento electrolítico, con protección antioxidante interior.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Su grado de protección a choques mecánicos será de 7 ó 9 según norma UNE 20.324.

El espesor del galvanizado será superior a 20 micras.

Se suministrará en tramos rectos de 3 m con un manguito de unión. Los accesorios empleados tendrán la misma rosca, grado de protección y tratamiento superficial que el tubo.

Las cajas de derivación y registro serán de fundición de aluminio con entradas roscadas y estancas, grado de protección IP-55 según norma UNE 20.324. Sus dimensiones cumplirán la norma DIN 49.020.

El resto de las características se presentan en la tabla siguiente:

| PASO | DIÁMETRO EXTERIOR (mm) | DIÁMETRO INTERIOR (mm) | TOLERANCIA DIAM/EXT (mm) |
|---|---|---|---|
| PG-16 | 22,5 | 19,9 | +0,05-0,25 |
| PG-21 | 28,3 | 25,6 | +0,05-0,25 |
| PG-29 | 37 | 34,3 | -0,1-0,3 |
| PG.36 | 47 | 44 | +0,1-0,3 |
| PG-42 | 54 | 51 | +0,15-0,35 |
| PG-48 | 59,3 | 55,3 | +0,20-0,35 |

*Forma de montaje:*

Se instalarán superficialmente mediante abrazaderas cadmeadas, o galvanizadas fijado mediante tacos con tirafondo, tiros spit u otro procedimiento previamente aprobado por la Dirección Facultativa, colocadas a una distancia máxima de 0,80 m entre ellas. Se colocará en tramos horizontales y verticales. Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas fabricadas con el mismo tubo, por medio de curvadora mecánica. No se admitirán dobles ni abolladuras en las curvas.

En todas las uniones de tubos entre sí o con cajas o piezas especiales, la parte roscada tendrá una longitud mínima de 10 hilos de rosca. Los tubos se conectarán a tierra.

*Alcance del precio y forma de medición:*

Su valoración incluye los soportes y cajas de derivación.

Se medirán por metros realmente instalados, salvo cuando formen parte de otra unidad de obra que los incluye.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 2.9.- Bandejas metálicas

*Características Técnicas:*

Las bandejas metálicas, galvanizadas en caliente, mediante el tratamiento Sendzimir DIN EN 10142/10147, con una capa de espesor mínimo de 19 μm. Estarán ranuradas en su parte inferior cuando así se especifique en el presupuesto.

Las piezas especiales, como accesorios de fijación, curvas, tapas, herrajes, soportes, etc., serán del mismo material que las bandejas y estarán galvanizadas. En todos los casos la tapa será lisa.

*Forma de montaje:*

Se instalarán en tramos rectos, horizontales y verticales.

Se fijarán a paredes o estructuras mediante soportes. La separación máxima entre soportes será de 1 m.

Los soportes se fijarán mediante piezas metálicas encarceladas en muros de mampostería, tornillos autotaladrantes spit rock en muros de hormigón o mediante piezas soldadas o atornilladas a estructuras metálicas.

Los soportes se definen en los planos de detalle de proyecto. En cualquier caso deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra.

Cuando se instalen juntas 2 o más bandejas se instalará una guía de soportes de acero galvanizado.

El radio menor de las curvas será superior al radio mínimo permitido a los cables que se instalen en la bandeja.

*Alcance del precio y forma de medición:*

Su valoración incluye los soportes y piezas especiales y accesorios necesarios para su montaje.

Se medirá por metro realmente instalado, sin considerar suplementos por la ejecución de figuras especiales ni por recortes.

## 2.10.- Canales de PVC rígido

*Características Técnicas:*

Los canales de PVC rígido-M1, estarán fabricadas conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (EN 50085-1) y las características mínimas establecidas se determinarán según los ensayos de dicha norma. Estarán constituidas por un perfil, de paredes llenas o perforadas, destinadas a contener conductores y otros componentes eléctricos y cerradas por una tapa de acceso abrible con o sin herramientas. Tendrán un grado de protección IP-4X. Para terminales, empalmes, conexiones y derivaciones se utilizarán sistemas que presenten el grado de protección IP-X6.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

*Forma de montaje:*

Se instalarán en tramos rectos, horizontales y verticales.

Se fijarán a paredes o techos mediante tornillos. Se montará un tornillo en cada esquina del canal.

El radio menor de las curvas será superior al radio mínimo permitido a los cables que se instalen en la bandeja.

*Alcance del precio y forma de medición:*

Su valoración incluye los soportes y piezas especiales y accesorios necesarios para su montaje.

Se medirá por metro realmente instalado, sin considerar suplementos por la ejecución de figuras especiales ni por recortes.

**2.11.- Conductores para distribución en B.T.**

Serán de cobre para aplicaciones eléctricas y cumplirán con las normas UNE 20003, 21064 y 21085.

Estarán previstos para una tensión de servicio de 1.000 V. y una tensión de ensayo de 3.500 V.

La formación de alambres y la resistencia de los conductores cumplirá lo previsto en la norma UNE 21022.

Sus características serán:

| | |
|---|---|
| Sección ..... | Según se indica en planos y presupuesto |
| Designación UNE ..... | RV-K 0,6/1 kV. |
| Conductores ..... | Cobre |
| Aislamiento ..... | Polietileno reticulado |
| Cubierta exterior ..... | Policloruro de vinilo acrílico |

El aislamiento cumplirá con las normas UNE 21029, 21117 y 21119.

Su valoración incluirá los accesorios de señalización y soportes, y la parte proporcional de excesos. Se medirá por metro realmente instalado.

**2.12.- Identificación**

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

### 2.13.- Niveles de aislamiento de los circuitos de B.T.

Los valores de tensión para el nivel de aislamiento considerado se fijan a continuación:

Tensión de ensayo a impulso tipo rayo..... 20 KV.
Tensión de ensayo a frecuencia industrial... 5 KV.

### 2.14.- Normas de instalación eléctrica

*- Recorridos:*

El recorrido de los tubos y canalizaciones se indicará previamente en el terreno y se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa antes de proceder a la fijación definitiva. La instalación en zanjas se adaptará a lo especificado en los planos constructivos.

*- Derivaciones:*

No se admitirá ninguna derivación sin su caja correspondiente. Únicamente se permitirán regletas de bornes sin caja en el interior de aparatos de alumbrado cuando la sección no exceda de 2,5 $mm^2$. y el número de conductores a conectar sea de dos, siendo uno de ellos el neutro, es decir, siempre que no exista la posibilidad de tener 380 V. En consecuencia, no se admitirá la distribución de fases en una misma luminaria.

### 2.15.- Criterios de rechazo instalación eléctrica

Se considerará condición de rechazo:

- El no cumplimiento de los materiales de la normativa y condiciones técnicas indicadas en el proyecto.
- La inadecuada instalación.
- La no aceptación de la instalación para su enganche por la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- La no presentación o el resultado no satisfactorio de los ensayos solicitados.

La sección de los conductores estará de acuerdo con los reglamentos vigentes y nunca será menor de los marcados en los planos y documentos de este proyecto.

La sección y características de los cables control será de acuerdo con los reglamentos vigentes y no menores de los especificado por los fabricantes de los controles.

## 3. AISLAMIENTO TÉRMICO.

### 3.1. GENERAL.

Con el fin de evitar los consumos energéticos superfluos, los aparatos, equipos y conducciones que contengan fluidos a temperatura inferior a la ambiente o superior a 40ºC., dispondrán de un aislamiento térmico para reducir las pérdidas de energía.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

El aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones metálicas cuya temperatura de diseño sea inferior a la del punto de rocío del ambiente en que se encuentre, será impermeable al vapor de agua, o al menos quedará protegido, una vez colocado, por una capa que constituye una barrera de vapor.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en él. No desprenderá olores a la temperatura a que va a estar sometido, no sufrirá deformaciones como consecuencia de las temperaturas ni debido a una accidental formación de condensaciones. Será compatible con las superficies a que va a ser aplicado, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones de uso.

El aislamiento de las calderas, o de partes de la instalación que van a estar próximas a focos de fuego, será de materiales incombustibles.

Antes de su colocación deberá haberse quitado de la superficie aislada toda materia extraña, herrumbre, etc.

A continuación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante y otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un aislamiento compacto y firme en las piezas aislantes y que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de este, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la cara exterior del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Hasta un diámetro de 150 mm, el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; sólo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo.

En ningún caso, el aislamiento por sección y capa en las tuberías presentará más de dos juntas longitudinales.

Se fabricará y se montará el aislamiento tal y como se especifica en adelante, aceptado por la Dirección Técnica.

Los espesores de aislamiento se ajustarán a lo especificado en el Apéndice 03.1 de la ITE 03.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

### 3.2. CONDUCTOS.

Conductos de suministros.

Aislar todos los conductos de suministro cuando pasen por zonas no acondicionadas, pueda haber condensaciones o donde se indique en los planos, con aislamiento mínimo de conductos de 40 mm.de espuma elestomérica, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, usando tornillos rosca, chapa y tapas de hojalata o pasadores soldados mecánicamente Ghraham y discos metálicos de hojalata colocados en centros de 30 cm. En todo caso el aislamiento será tal que la transmisión de calor a través del mismo no sea superior al 1% de la potencia que transporten y suficiente para evitar condensaciones en el exterior e interior de los mismos.

a) Todos los bordes cortados serán cubiertos enteramente con emulsión asfáltica con anterioridad al montaje de los conductos.

b) Todas las tapas de hojalata y discos serán adecuadamente selladas al vapor con emulsión asfáltica

c) Se aceptarán como eficiente barrera de vapor tres capas de papel asfáltico aplicando capa de papel asfáltico con una densa capa de asfalto protegido éste a su vez, con una lona que será pintada en forma adecuada. Cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.

d) Todas las juntas y uniones estarán adecuadamente selladas con emulsión asfáltica recubriéndolas con cinta “Glasfab” de 2” de ancho embebida en masillas de asfalto.

e) En los conductos instalados a la intemperie se recubrirá su aislamiento con lona fuerte, a la que se aplicará tres manos de pintura para intemperie.

### 3.3. TUBERÍAS.

**Tuberías de agua fría y caliente.**

Aislar todas las tuberías y accesorios de las mismas con coquillas de espuma elastomérica, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante empleando alambre de cobre y masilla para sujetarlo. Cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.

a) En la cara exterior del aislamiento se recubrirá con una eficiente barrera de vapor que garantice la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Se aceptará como eficiente barrera de vapor tres capas de papel asfáltico, aplicando cada capa de papel sobre una capa continua de asfalto , cubriendo la tercera capa de papel asfáltico con una densa capa de asfalto, protegiendo este a su vez, con una lona que será pintada en forma adecuada, cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

b) Proveer una camisa de lona fuerte de recubrimiento y protección sobre el aislamiento expuesto a salas de máquinas.

c) Proteger el aislamiento en los soportes con blindajes de chapa de 2,5 mm de espesor y 50 cm de longitud.

d) En las tuberías instaladas a la intemperie se recubrirá su aislamiento con lona fuerte a la que se aplicarán tres manos de pintura para intemperie.

### 3.4. BOMBAS Y VÁLVULAS.

Aislar las bombas y válvulas de agua enfriada con aislamiento formado por piezas moldeadas de conductividad térmica equivalente a 2" de corcho, con una barrera de vapor en su cara exterior que garantice la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

El acabado de los filtros permitirá perfectamente la operación de limpieza.

El aislamiento será recubierto con alambre y acabado de 2 cm de espesor de enlucido de cemento blanco, cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.

El aislamiento se aplicará de tal forma que pueda darse en secciones para poder atender el servicio de bombas.

En los elementos instalados a la intemperie se colocará una malla de alambre y se cubrirá con una capa de cemento con un espesor mínimo de 1 cm; sobre esta capa se colocará una segunda malla de alambre y se cubrirá a su vez, con una capa de cemento blanco, cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.

Aislar el interior de todos los conductos de suministro y retorno donde se indica en los planos con fibra de vidrio flexible acústico de 1" de espesor con recubrimiento de neopreno o similar.

Adherir al revestimiento interior de todas las superficies interiores de los conductos con un mínimo de 50% de cobertura de adhesivo retardador de fuego, tal como el Benjamín Foester 81-99.

Antes de instalar el revestimiento, calafatear los bordes del aislamiento que sobresalgan con una pesada capa de masilla.

Emplear sujetadores mecánicos o pasadores soldados Grahm y disco de hojalata en centros de un máximo de 30 cm.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 4. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

Además de las ya indicadas anteriormente, deberán tenerse en cuenta las siguientes normas de seguridad:

### 4.1. SUPERFICIES CALIENTES.

Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de elementos emisores de calor, podrá tener una temperatura superior a 60ºC, debiéndose proceder, en caso necesario, a su protección, sin perjuicio del cumplimiento de la reglamentación aplicable a los aparatos y equipos cubiertos por la reglamentación específica de seguridad en materia de baja tensión y aparatos a gas.

### 4.2. CIRCUITOS CERRADOS.

En todos los circuitos cerrados de líquidos o vapores se dispondrá, por lo menos, una válvula de seguridad cuya apertura impida el aumento de la presión interior por encima de la de timbre. Su descarga será visible y estará conducida a un lugar seguro.

### 4.3. APARATOS CON PARTES MÓVILES.

Todos los elementos en movimiento, tales, como transmisiones de potencia, rodetes de ventiladores, etc., en especial los de los aparatos situados en los locales, deben cumplir lo dispuesto en la reglamentación sobre seguridad de máquinas aplicable.

## 5. CONDICIONES GENERALES DE MONTAJE DE LAS INSTALACIONES.

En la sala de máquinas se instalará un gráfico, fácilmente visible, en el que, esquemáticamente se presente la instalación con indicación de las válvulas, manómetros, etc. Cada aparato de maniobra o de control llevará una placa metálica para ser identificado fácilmente en el esquema mencionado. Se recomienda que los aparatos de medida lleven indicados los valores entre los que normalmente se han de mover.

Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE con indicación del sentido de flujo que circula por ellos.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento estarán provistos de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura.

### 5.1. GENERALIDADES.

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes se harán de forma que no exista interacción mecánica entre el aparato y la tubería, exceptuando las bombas en línea y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Conexiones de válvulas de seguridad o de descarga: los escapes de agua caliente o vapor estarán orientados de condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes. Las válvulas de seguridad de cualquier tipo de caldera deberán estar dispuestas de forma que por medio de canalización adecuada el vapor o agua que por aquellas pueda salir conducido directamente a la atmósfera debiendo ser visible su salida en la sala de maquinas.

Tanto el agua caliente como refrigerada existirá siempre una válvula entre generador y red de retorno, de forma que pueda ser conectado el equipo generador sin necesidad de tener que vaciar previamente la instalación.

### 5.2. PENDIENTES.

Las tuberías de agua caliente o refrigerada irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire, para la evacuación automática del aire hacia los vasos de expansión o hacia los purgadores. Los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima de 0,5% cuando la circulación sea por gravedad, o del 0,2% cuando sea forzada.

Estas pendientes se mantendrán en frio y en caliente

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

### 5.3. APOYOS DE LAS TUBERÍAS.

Serán suficientes para que una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas, como calderas, intercambiadores, bombas, etc.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos o partes centrales de los tubos, dejando libre zonas de posible movimiento tales como curvas, cuando sea necesario evitar desplazamientos.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería, no perjudicando al aislamiento de la misma.

### 5.4. PASOS.

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

### 5.5. UNIONES.

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones.

En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Cuando las uniones de hagan con bridas, se interpondrá entre ellas una junta de amianto, en las canalizaciones para agua caliente, refrigerada y vapor a baja presión.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

Todas la uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Se prohíbe expresamente la ocultación o enterramiento de uniones mecánicas.

## 5.6. TUBERÍAS OCULTAS.

Solamente se autorizan canalizaciones enterradas o empotradas cuando el estudio del terreno o medio que rodea la tubería asegure su no agresividad o se prevea la correspondiente protección contra corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso. Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de estas no permite su empotramiento, irán alojadas en cámaras ventiladas, tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc), cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones en las tuberías de calefacción cuando estas estén frías.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de esta con los materiales de construcción.

Se evitará en lo posible, la utilización de materiales diferentes en una canalización, de manera que no formen pares galvánicos. Cuando fuese necesario, se aislarán eléctricamente unos de otros, o se hará una protección catódica adecuada.

Las tuberías ocultas en terreno deberán disponer de una adecuada protección anticorrosiva, recomendándose que discurran por zanjas rodeadas de arena lavada e inerte, además del tratamiento anticorrosivo, o por galerías.

En cualquier caso deberán preverse los suficientes registros y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga.

Las tuberías que conduzcan agua enfriada irán en todo caso aisladas con una terminación que sea una eficaz barrera para el vapor.

## 5.7. DILATADORES.

Para compensar las dilataciones se dispondrán liras, dilatadores lineales o elementos análogos, o se utilizará el amplio margen que se tiene con los cambios de dirección, dando curvas con radio superior a cinco veces el diámetro de la tubería.

Los elementos dilatadores irán colocados de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se originen esfuerzos transversales. Se colocaran guías junto a los elementos de dilatación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Se dispondrá el número de elementos de dilatación necesario para que la posición de los aparatos a que van conectados no se vea afectada, ni estén éstos sometidos a esfuerzos indebidos como consecuencia de los movimientos de dilatación de las tuberías.

### 5.8. PURGAS .

En la parte más alta de cada circuito se pondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de la posible agua que se eliminase con la purga.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en los que por su posición fuesen previsibles.

### 5.9. VÁLVULAS.

Se recomienda utilizar el siguiente tipo de válvulas, según la función que van a desempeñar.

Aislamiento: Válvula de bola, de asiento o mariposa

Regulación: Válvulas de asiento de aguja

Vaciado: Grifos o válvulas de macho

Purgadores: Válvulas de aguja inoxidable

No existirá ninguna válvula ni elemento que pueda aislar las válvulas de seguridad de las tuberías o recipientes a que sirven.

En toda instalación de agua existirá un circuito de alimentación que dispondrá de una válvula de retención, y otra de corte antes de la conexión a la instalación, recomendándose además la instalación de un filtro.

La alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

En cada rama de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Deben disponerse las válvulas necesarias para poder aislar todo el equipo o aparato de la instalación para su reparación o sustitución.

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo mas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento necesario, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitara un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa del director de la obra de edificación.

Cuando la instalación esté formada por varios circuitos parciales, cada uno de ellos se equipará del suficiente número de válvulas de regulación y corte para poderlo equilibrar y aislar sin que afecte el servicio del resto.

### 5.10. CURVAS

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas ni otros defectos análogos, ni aplastamiento u otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible las curvas se realizaran con cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los codos hasta 50 mm se pondrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

En los tubos de acero soldado, las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de la curva. En caso de que existan una curva y una contracurva, situadas en planos distintos, ambas se realizaran con tubo de acero sin soldadura.

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas serán inferior a la sección en tramo recto.

### 5.11. ALINEACIONES

En las alineaciones rectas, las desviaciones serán inferiores al 2 por mil.

### 5.12. GENERALIDADES.

Todo el trabajo contenido en esta sección se realizará por personal especializado, de acuerdo con las prácticas recomendadas del ASHRAE Guide y las de los fabricantes del equipo y materiales en cuestión. Se seguirán en todos sus puntos la legislación española y la de otros cuerpos gubernamentales, bajo cuya jurisdicción se esté, en especial el RITE. El Instalador se pondrá de acuerdo con las otras profesiones para el adecuado desarrollo y coordinación del trabajo. Todo el trabajo se hará de una forma limpia y bien acabada y el recinto permanecerá y se dejará limpio y libre de residuos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Debe considerarse que es responsabilidad de este Instalador la fijación de todos los elementos, equipos, tubos, etc., incluyendo el suministro y colocación de los anclajes, tornillos, clavos, etc.

## 5.13. REQUISITOS PREVIOS.

Cuando se indique, sea necesario o sea solicitado, el Instalador deberá presentar, para ser aprobado por la Dirección, lo siguiente:

Planos constructivos de detalle complementarios a los de este proyecto. En cualquier momento de la obra, la Dirección podrá solicitar del Instalador planos constructivos de cualquier parte de la instalación aplicando las normas contenidas en este Proyecto.

Catálogo de tablas, curvas y dibujos de todos los elementos de la instalación con la oferta.

Instrucciones de los fabricantes para instalación, funcionamiento y servicio de todos y cada uno de los equipos, al momento de instalar.

Pro forma de los pedidos a los distintos fabricantes o suministradores antes de 30 días después de efectuado el encargo.

Muestras de:

- Accesorios de tuberías
- Válvulas
- Difusores y rejillas
- Conductos y accesorios
- Colgadores
- Compuertas antifuego

Cualquier otro elemento de la instalación que solicite la Dirección.

Manguitos, anclajes y cualquier otro elemento que deba ser colocado en la construcción antes de hormigón y realizar la obra civil.

NOTA:

Serán por cuenta del Instalador todos los trabajos (rozas, perforaciones, etc) debidos al deficiente cumplimiento de los puntos antes citados.

## 5.14. PROTECCIÓN AYUDAS Y VARIOS.

### Rozas, cortes y perforaciones.

Todo el trabajo se replanteará cuidadosamente, por anticipado, y cualquier corte, roza o perforación que sea necesario realizar se hará únicamente con la autorización previa de la Dirección y de conformidad con sus instrucciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**Protección de equipos y materiales.**

Todo el equipo se cubrirá cuidadosamente para protegerlo del polvo y golpes.

Todos los extremos de conductos y tubería abierta se protegerán con tapones durante el tiempo que dure la obra.

Se protegerán cuidadosamente y adecuadamente durante todo el tiempo que dure la obra todas las roscas de tubería, valvulería y accesorios.

Será responsabilidad del Instalador la limpieza y conservación de todo el equipo de la obra e igualmente de la buena presencia de la misma.

A la terminación de la obra se limpiaran todos los equipos y materiales debiéndose entregar toda la instalación en perfectas condiciones.

**Accesos.**

Dondequiera que haya compuertas reguladoras de conductos, puertas de registro, válvulas cubiertas, filtros y controles para desviación de aire que irán ocultos encima del techo o en el falso techo, suministrar bisagras invisibles (tipo piano) para acceso al panel con marco (el tamaño será el que apruebe la Dirección).

**Interferencias.**

Se ha puesto especial cuidado al desarrollar este Proyecto en evitar toda clase de interferencias; por lo tanto, será normal que si no hay ningún cambio no aparezca ninguna en la realización de esta instalación.

Cuando aparezcan interferencias, el Instalador continuará estas con los otros oficios afectados y llegarán a un acuerdo previo para situar los cambios necesarios para obtener la aprobación de la Dirección.

**Bases de hormigón.**

El Instalador deberá comprobar los detalles de bases que aparezcan en los planos y deberá facilitar toda la posible información adicional procedente de los fabricantes de los distintos equipos con relación a las bases necesarias.

Aunque el Instalador no tiene incluida la ejecución de las bases de hormigón, deberá controlar su emplazamiento, alineación y nivel; así mismo, deberá suministrar los anclajes y herrajes que deben quedar en el hormigón.

**Equipos dinámicos.**

Todos los equipos con partes móviles (bombas, compresores, etc), deberán instalarse con las recomendaciones del fabricante, poniendo especial cuidado en su nivelación y alineación de los elementos de transmisión. Deberán ser dotados de antivibradores que recomiende el fabricante, con el fin de no transmitir vibraciones al edificio.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 5.15. EQUIPOS ELÉCTRICOS.

Serán de aplicación los Reglamentos españoles en vigencia (Reglamento de Instalaciones Eléctricas y Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, Reglamento de verificaciones eléctricas, etc.). Asimismo, deberán tenerse presentes los Reglamentos locales, con carácter general se aplicarán las normas UNE en los equipos y materiales a los que se puedan aplicar.

En caso de distintas calidades o interpretaciones de los distintos reglamentos y normas aplicables, se tomará en cuanta la opinión y decisión de la Dirección.
Todos los equipos y materiales eléctricos se instalaran de acuerdo con las normas de los fabricantes

**Empalmes y conexiones eléctricas.**

Los empalmes de cable solo serán permitidos en las cajas, no permitiéndose en ningún caso que quede un empalme dentro de la tubería.

Los empalmes de cables se realizaran, salvo otra indicación, retorciéndose las puntas libres de aislamiento y bien raspadas de los cables a empalmar que garantice la adecuada superficie de contacto o con bornas apropiadas a la sección de cables a unir o según otras especificación que se fije en el proyecto o acepte la Dirección Técnica.

Los empalmes se realizarán aplicando (con herramientas adecuadas) una tensión tal que llegue a haber arrastre superficial de material.

Cuando el calibre del cable y/o el lugar donde se hace el empalme no permita garantizar la calidad del empalme antes descrito, se usarán empalmes de soldadura tipo Cadwell, debiéndose utilizar para efectuar los empalmes las herramientas recomendadas o pedidas por los fabricantes.

Los empalmes, cuando su naturaleza así lo requieran, una vez efectuados, se cubrirán con dos capas de cinta aisladora. La primera capa será de cinta de caucho autovulcanizable que de por sí garantice una rigidez dieléctrica de 16 kV. Mm y una resistencia de aislamiento de 106 MΩ.

La segunda capa será de cinta de plástico auto-adherente de que por sí garantice una rigidez dieléctrica de 12 kV y una resistencia de aislamiento de 106 MΩ.

Las conexiones a equipos (interruptores, guardamotores, contactores, motores, etc.) se harán utilizando ojales fabricados para este efecto, conectados a los finales de cable mediante soldadura o presión, efectuándose mediante uso de herramientas especiales según las recomendaciones del fabricante de los ojales.

**Tubos y cajas.**

Las tuberías para conducciones eléctricas se instalarán bien alineadas y peinadas, tanto entre si como en relación con los elementos estructurales arquitectónicos y de otras técnicas.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Tanto la tubería como sus accesorios serán especialmente fabricados para conducciones eléctricas, no permitiéndose utilizar otro tipo.

La separación máxima entre soportes salvo otra indicación de tubería eléctrica será la siguiente:

- Tubo de Ø (sólo para control) 1,5 m.
- Tubos de Ø ¾" y 1" 2,5 m.
- Tubos de Ø 1 ¼ y mayores 3,0 m.

Independientemente de la norma anterior, no se colocarán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

Todos los tubos se cortarán y roscarán con limpieza, eliminando las rebabas. Se enderezarán con los elementos adecuados. En las uniones tubo a tubo se pondrá especial cuidado en que los dos finales de tubo a unir queden finalmente unidos, sin dejar rebaba.

Las roscas serán de tal longitud que permita la colocación de tuercas fuera de la caja o equipos, el espesor de la chapa de la caja, tuerca en el interior de la caja y boquilla protectora.

Se colocarán cajas suficientes para facilitar el paso de los cables, debiéndose colocar como mínimo cada 12 m, no debiendo haber entre caja y caja más de tres curvas, no permitiéndose el uso de codos ni curvas de menos de 90º y con radio menor seis veces el diámetro del tubo.

Las cajas deberán ser sujetas de por sí a los techos, paneles y muros mediante clavos autopropulsados o tornillos fijados previamente en la obra de fabrica, no permitiéndose en ningún caso el uso de tacos de madera, debiéndose usar anclajes autoperforantes. Si no fuera posible se colocarán tacos de plástico rígido y tornillos previamente aprobados por la Dirección Técnica.

**Cuadros.**

Los interruptores, guardamotores y las partes remotas de los controles se instalarán formando un cuadro central o remoto de esta instalación colocado donde aparece en los planos, debiendo ser totalmente metálico con mandos frontales perfectamente accesibles.

El acabado será de fábrica con pintura antioxidante y una segunda capa de color gris o cualquier otro que previamente se defina, debiéndose fijar en cada elemento un letrero indicador del servicio a que corresponda.

Tanto el cuadro general o remoto como las carcasas de todos los motores de la instalación serán puestos a tierra conectados al hilo de tierra del punto de acometida.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVTTMZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 5.16. TUBERÍAS.

La tubería será colocada con sus ejes según los planos y como norma general, guardando paralelismo con los ejes de columna, separada de los paramentos un mínimo de 3 cm, incluido el aislamiento y siempre con accesibilidad suficiente para manipularla y sustituirla sin desmontar el resto.

Se instalarán de acuerdo con los planos las necesarias válvulas de vaciado, así como eliminadores o purgadores de agua y/o aire.

Los cortes y roscas se realizarán con herramientas apropiadas, realizándose en forma limpia y cuidada, eliminándose las rebabas que pudieran quedar después de cualquiera de las dos operaciones, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

No podrán utilizarse accesorios distintos a los especificados.

Los escapes de vapor de agua estarán orientados en condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes. Las válvulas de seguridad de cualquier tipo de caldera estarán dispuestas de forma que el vapor o agua que despidan sea canalizado directamente a la atmósfera, debiendo ser detectable su salida en la sala de maquinas, pero sin afectar a la misma.

*1- Codos*: donde sea posible se usarán codos de radio largo para cambio en la dirección de los tubos.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán, garrotas y otros defectos análogos, ni aplastamientos y otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible, las curvas se realizaran por cintrado de los tubos, o son piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los tubos hasta 50 mm se podrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

En los tubos de acero soldado las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de las curvas. En caso de que existan una curva y una contracurva, situadas en planos distintos, ambas se realizaran con tubo de acero sin soldadura.

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas será inferior a la sección en tramo recto.

*2- Tes*: las tes en tubería soldadas serán accesorios tipo estándar para soldar.

*3- Uniones*: instalar uniones donde se indique en los planos y donde sea necesario para permitir la conjunción conveniente para alteraciones y reparaciones, en conexiones a todo el equipo entre llaves de cierre y el equipo.

Se instalarán racores o bridas de unión cada 12 m de tubería como mínimo.

*4- Reductores de tubos*: las reducciones en los diámetros de los tubos serán hechos como reductores concéntricos o excéntricos, como sea necesario.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

*5- <u>Pendientes</u>:* las tuberías para agua caliente o refrigerada irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación automática del aire hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,5% cuando la circulación sea por gravedad o del 0,2% cuando la circulación sea forzada. Estas pendientes se mantendrán en frío y en caliente. Cuando debido a las características de la obra haya que reducir la pendiente, se utilizara el diámetro de tubería inmediatamente superior al necesario.

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

*6- <u>Conexiones no permitidas</u>:* No se permitirá el uso de los siguientes en el montaje de tuberías (salvo especificación concreta o autorización por escrito de la Dirección Técnica):

No se permite el uso de casquillos reductores para reducir el diámetro de tubos.

Codos y tes fabricados con ingletes soldados

Reductores fabricados con tubos soldados

Codos y tes fabricados con tubos soldados a tope de lineas secundarias a línea principal.

7- Se permite el uso de conexiones “Veldolets”.

Todas las superficies, antes de ser pintadas, deberán ser tratadas de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del fabricante de la pintura. Los tubos con aislamiento se limpiarán y pintarán antes de chocar el aislamiento.

Todas las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE 1063, con identificación del sentido de flujo del fluido que circula por ellas.

Tuberías ocultas.

Solamente se autorizan canalizaciones enterradas o empotradas cuando el estudio del terreno o medio que rodea la tubería asegure su no agresividad a se prevea la correspondiente protección contra la corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso.

Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de ésta no permite su empotramiento, irán alojadas en cámaras ventiladas, tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc.) cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones en las tuberías de calefacción, cuando estas están frías.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar envueltas en una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes en una canalización, de manera que no se formen pares galvánicos. Cuando ello fuese necesario, se aislarán eléctricamente unos de otros, o se hará una protección catódica y de corrientes erráticas adecuadas.

Las tuberías ocultas en terreno deberán disponer de una adecuada protección anticorrosiva, recomendándose que discurran por zanjas rodeadas de arena lavada o inerte, además del tratamiento anticorrosivo o por galerías.

En cualquier caso deberán preverse los suficientes registros y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga.

Las tuberías que conduzcan agua enfriada irán en todo caso aisladas con una terminación que sea una eficaz barrera para el vapor.

1- Sitio de instalación: Salvo indicación contraria, todos los tubos deben estar ocultos, siguiéndose los trazados dados en los planos de este proyecto. El Instalador debe instalar sus tuberías a tiempo, de tal manera que no exista interferencia con la obra civil y con otros instaladores y dejar suficiente tiempo antes de taparlos para efectuar las pruebas y recibir la aprobación de la Dirección Técnica.

2- Accesos: proveer acceso como se ha especificado anteriormente.

**5.17. SOPORTES.**

Todos los tramos de tubería vertical dispondrán al menos de un soporte en cada losa o forjado que atraviese, salvo otra indicación en este proyecto. Serán del tipo que aparece en los planos garantizando la no transmisión de vibraciones.

Los tramos de tubería horizontal serán soportados por el más adecuado de los que se describen y definen en los planos y demás documentos del proyecto.

Para las tuberías de 1 ½" y menores se colocarán soportes separados como máximo 2 m. Para las tuberías de 2" y mayores se colocarán soportes separados 2,5 m. máximo. Cuando los soportes se coloquen en tramos de tubería aislada, deberán quedar fuera del aislamiento, protegiéndose éste con chapa de acero galvanizado de 2,5 mm de espesor; esta chapa cubrirá al menos media circunferencia de tubo aislado y en una longitud promedia a los dos lados del soporte de no menos de 50 cm.

Todas las uniones roscadas se efectuarán con las llaves apropiadas en tipo y tamaño, debiéndose usar para el sellado de la unión un adecuado compuesto fabricado para este fin, debiéndose aplicar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y/o la Dirección Técnica.

No se permite el uso de entrerroscas cortas. Cuando por necesidades de la instalación sean necesarias entrerroscas en que la parte sin rosca sea menos de 50 mm, será necesario obtener previamente al autorización de la Dirección Técnica y siempre se usarán esas entrerroscas de tipo extrapesadas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Deberán proporcionarse manguitos pasatubos para todos los tubos (incluso los correspondientes a conducciones eléctricas) que pasen a través de tabiques, muros, techos y pisos de mampostería u hormigón.

Los manguitos serán de tubería galvanizada de peso normal o construidos con chapa de acero galvanizado aprobado por la Dirección Técnica, de un espesor no menor de 1 mm. El diámetro interior debe ser, como mínimo, 10 mm mayor que el diámetro exterior del tubo (incluido el aislamiento si lo hubiese) que pasa por él y la longitud será suficiente para salvar perfectamente el elemento de obra civil que atraviese.

Se colocarán escudetes de cerramiento en todos los pasos de tubería a través de tabiques, muros, mamparas, pisos y techos, es decir, el paso de la tubería por cualquier elemento de construcción requiere la colocación de manguito pasatubos y escudetes apropiados, aprobados por la Dirección Técnica.

Los manómetros y termómetros se colocaran en lugar y altura adecuada para su fácil lectura. El tubo de conexión a manómetros será de cobre provisto de bucle y sus conexiones serán mediante racores adecuados, dotándoles de válvulas en “T” para su regulación.

No se permite el uso de flejes, alambres o cadenas como colgadores de tubería.

## 5.18. VÁLVULAS.

Todas las válvulas deben ser instaladas de acuerdo con las partidas siguientes:

- Las válvulas estarán situadas con fácil acceso y operación

- Las válvulas de compuerta o ariete deben instalarse con sus husillos en una posición que no estemas baja que la horizontal. La válvula de bola se instalarán de acuerdo con las normas del fabricante y lo que disponga la Dirección Técnica.

- Las válvulas de retención estarán instaladas con separaciones que permitan el fácil acceso para las reparaciones.

- No existirá ninguna válvula ni elemento que pueda aislar las válvulas de seguridad de tuberías o recipientes.

## 5.19. COLOCACIÓN DE LOS AISLAMIENTOS.

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican.

Antes de su colocación deberá haberse quitado de la superficie aislada toda la materia extraña, herrumbre, etc., dejándola en prefectas condiciones de recibir las capas de pintura que se especifican a continuación.

A continuación se dispondrá dos capas de pintura antioxidante u otra protección similar en todos lo elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

El aislamiento se efectuará de acuerdo a lo especificado a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y de que se mantenga uniforme el espesor. Todo producto no especificado deberá ser aprobado por la Dirección Técnica.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore en el transcurso del tiempo.

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que éste quede firme y lo haga duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasos de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable e inalterable a la intemperie, recomendándose los revestimientos metálicos sobre base de emulsión asfáltica o banda bituminosa, debiéndose llegar a barrera de vapor donde se especifique o por naturaleza sea necesario a juicio de la Dirección Técnica.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la carga exterior (caliente) del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, para evitar paso de calor dentro del aislamiento (puentes térmicos) se colocarán, remachadas, entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente plaquitas de amianto o material similar, de espesor adecuado.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector y demás elementos que entren en este montaje, se presentarán sin defectos ni exfoliaciones.

Aislamiento térmico de tuberías y accesorios.

Hasta un diámetro de 150 mm, el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; solo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo, cuando lo acepte la Dirección Técnica.

En ningún caso, en las tuberías, el aislamiento por sección y capa presentará mas de dos juntas longitudinales.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislaran preferentemente con casquetes aislantes desmontables, de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlo se puedan desmontar aquellas (dejando espacio para sacar los tornillos), del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que están intercalados de manera que, al mismo tiempo que proporciona un perfecto aislamiento, sean fácilmente desmontables



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

para la revisión de estas partes sin deterioro del material aislante. Si es necesario dispondrán de un drenaje.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provista de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatilladas y, de tal forma que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

Se evitará en los soportes el contacto directo entre éstos y la tubería.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme. Podrán utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc., siendo estás recomendables en las tuberías y equipos situados a la intemperie.

En estos casos, en los codos, arcos, tapas, fondos de depósito, y además elementos de forma se realizará la protección en elementos individuales engatillados entre sí.

## 6. GRÁFICOS, PLANOS DE OBRA ACABADA E INSTRUCCIONES.

### 6.1. PLANOS DE OBRA.

El Instalador reflejará en copias de planos de este proyecto todas las modificaciones que considere necesarias para ser sometidas a la aprobación o rechazo de la Dirección Técnica.

El Instalador deberá realizar los planos adicionales necesarios a juicio de la Dirección Técnica para completar los planos de obra acabada, debiendo entregar un reproducible de cada uno manteniendo la misma y sello del proyecto.

Debe tenerse bien presente que las únicas modificaciones que podrá haber en la obra serán las que ordene o apruebe la Dirección Técnica y quedaran reflejadas en los planos.

### 6.2. PLANOS DE OBRA ACABADA Y SEÑALIZACIÓN.

Fundamentalmente, los planos de obra acabada serán lo mismo que este proyecto con la adición de las modificaciones que hubiere durante la construcción.

El Instalador, de acuerdo con la marca y modelo de los equipos y materiales utilizados, deberá completar los gráficos y/o esquemas funcionales de este proyecto introduciendo una nomenclatura de identificación de todos los equipos, válvulas, controles, etc., y con la aprobación de la Dirección Técnica, colocará estos esquemas y/o diagramas en un lugar bien visible de la sala de máquinas protegido con un marco de cristal o debidamente plastificado.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

En todos los equipos, válvulas, controles, etc., se fijarán sólidamente mediante remaches, cadenillas, etc., etiquetas metálicas con la identificación grabada correspondiente a la que aparece en los gráficos y/o esquemas.

El Instalador reunirá todas y cada una de las instrucciones de servicio y mantenimiento de cada fabricante de los equipos y materiales instalados, debiendo entregar dos ejemplares de cada uno al finalizar la obra. Así mismo, preparará unas instrucciones de servicio y funcionamiento del conjunto del que deberá entregar también dos ejemplares.

El Instalador se compromete a adiestrar al personal necesario para manejar la instalación, adiestramiento que se realizará durante la construcción y hasta 45 días después de finalizada la misma.

## 7. PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN.

### 7.1. GENERALIDADES.

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el Director de la obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Todas los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que deberá entregar la empresa instaladora a la Dirección Facultativa para su aceptación y revisión, y posteriormente entregar a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.

### 7.2. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN.

**Redes de tuberías agua.**

Las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceite y cualquier otro material extraño.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Las tuberías, accesorios y válvulas deben ser examinados antes de su instalación y, cuando sea necesario, limpiados.

Las redes de distribución de fluidos portadores deben ser limpiadas interiormente antes de su llenado definitivo para la puesta en funcionamiento para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier material extraño.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

Una vez completada la instalación de una red, ésta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100ºC, se medirá el pH del agua del circuito.
Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana de funcionamiento, hasta que se compruebe que ha sido completada la eliminación de las partículas mas finas que puede retener el tamiz de la malla. Sin embargo, los filtros para protección de válvulas automáticas, contadores, etc., se dejarán en su sitio.

**Redes de conductos.**

La limpieza interior de las redes de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

### 7.3. COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN.

Independientemente de los controles de recepción y de las pruebas parciales realizados durante la ejecución, se comprobará la correcta ejecución del montaje y la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo, así como de todos los cambiadores de calor, climatizadores, calderas, maquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

## 7.4. PRUEBAS.

De acuerdo a lo establecido en IT2.2 PRUEBAS

**Ensayo de estanqueidad tuberías de agua.**

Una vez instaladas las tuberías deberán ser sometidas a un ensayo de estanqueidad en presencia de un representante de la Dirección Facultativa, quien levantará el acta correspondiente.

El ensayo se hará inicialmente por zonas según se vaya realizando la instalación en cada planta, distribuciones generales, etc. Posteriormente se ensayará y examinará la instalación en su conjunto.

La prueba se efectuará en frío, con presión hidráulica, antes de calorifugar las tuberías.

Posteriormente, se procederá al calorifugado de la misma y, finalmente, a un examen detallado del conjunto.

Los resultados de los ensayos serán recogidos en un acta juntamente con las pertinentes observaciones relativas a los mismos.

**Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías.**

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todas los equipos y conducciones a una presión e frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

**Ensayos de circulación del agua.**

La circulación del agua por las tuberías y aparatos será atestiguada por:

- La lectura de los termómetros fijos colocados en los circuitos y aparatos.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

- La lectura de los manómetros colocados en la aspiración e impulsión de las bombas.

- El control, mediante termómetros de contacto, de los tiempos y temperatura de calentamiento de los cuerpos calefactores radiadores, baterías, etc., y la regularidad de la temperatura de los retornos.

Se comprobara además:

- Que la circulación del agua no ocasione ruidos ni turbulencias excesivas en las tuberías, así como tampoco de lugar a golpes de ariete prejudiciales.

- Que las dilataciones se realizan normalmente, sin crear flechas, contrapendientes, desplazamientos de aparatos, ni esfuerzos anormales en ninguno de los componentes de la instalación.

Los aparatos de medida serán suministrados por el instalador realizándose los ensayos en presencia de la Dirección de Obra y levantándose un acta con el resultado de los mismos y las observaciones pertinentes.

**Pruebas de libre dilatación.**

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

**Otras pruebas.**

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas.

Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

## 7.5. PUESTA EN MARCHA.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente. La documentación justificativa de dicha autorización se presentará a la dirección facultativa antes de las operaciones de puesta en marcha de la instalación:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

Para la puesta en marcha de la instalación, se estará en lo dispuesto en:

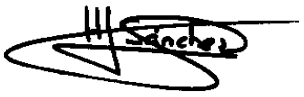
ITE 2.3 AJUSTE Y EQUILIBRADO
UNE 60670-9 Pruebas previas al suministro y puesta en servicio

## 8.- DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a ofertar para la ejecución del presente proyecto, presupone la plena aceptación de todas y cada una de las cláusulas del presenta Pliego de Condiciones.

Pamplona, Enero de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2.626

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# P R O Y E C T O

DE MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO “VIRGEN DE LA OLIVA Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**PETICIONARIO:** AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO

Plaza de la Iglesia, 3

CARCASTILLO (Navarra)

DOCUMENTO Nº 3

## P R E S U P U E S T O

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

# ACOMETIDA DE GAS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO C01 INSTALACION DE GAS NATURAL** | | | | | | | | |
| 001010 | **Ud. Tallo de acometida** | | | | | | | | |
| | Ud. Tallo de acometida para gas natural de 63 mm. de diámetro (MDPE-63), conexionando la llave de paso de la canalización urbana, con el nuevo armario de regulación situado murete de cerramiento de parcela, realizado a base de:<br>Tallo de acometida de 63 mmø.<br>1 Fiting de transición 63 mmø PE a 1 1/2" acero roscado.<br>1 Manguito de acero forjado negro de 1 1/2" tipo ANSI.<br>1 Vaina para protección mecánica de acero pintado de 3".<br>Doble capa protección cinta asfáltica colocada a tapajunta.<br>Pruebas de recepción por la Compañía suministradora.<br>Mano de obra, permisos y pruebas de funcionamiento | | | | | | 1,00 | 365,25 | 365,25 |
| 001020 | **Ud. Armario regulación** | | | | | | | | |
| | Ud. Armario de regulación de primera etapa para gas natural modelo A-50 (hasta 50 m3/h), para una presión máxima de entrada de 5<br>bar y salida regulable a 55 mbar, homologado por la Compañía suministradora, totalmente instalado y comprobado, incluyendo:<br>Caja de poliester reforzada de 520 x 536 x 230 mm.<br>Cerradura homologada por la compañía.<br>Regulador MPB 50 Nm3/h, salida entre 22 y 55 mbar.<br>Limitador de seguridad por alta entre 70 - 125 mbar.<br>Limitador de seguridad por mínima a 15 mbar.<br>Válvula de entrada tipo esfera PN-5.<br>Válvula de salida tipo esfera PN-5.<br>Filtro para gas natural.<br>Tomas de presión de pequeño calibre.<br>Rótulos normalizados de peligro.<br>Rótulo indicando los datos del abonado | | | | | | 1,00 | 465,21 | 465,21 |
| 001030 | **Ud. Ventómetro** | | | | | | | | |
| | Ud. Ventómetro de precisión de 100 mm de diámetro de esfera y escala comprendida entre cero y 150 mbar, clase 1.6% , equipado con<br>válvula de 3 vías para contrastación de la presión, totalmente colocado y probado. | | | | | | 1,00 | 152,34 | 152,34 |
| 001040 | **Ud. Racores** | | | | | | | | |
| | Ud. Juego de racores desmontables y precintables para conexión del contador de gas tipo G-40, colocados | | | | | | 1,00 | 8,55 | 8,55 |
| 001050 | **Ud. Obra civil** | | | | | | | | |
| | Ud. modificación de murete de cerramiento de parcela existente para ubicar armario de regulación, tallo de acometida y canalización a realizar con rotura de acera de baldosa hasta llave de paso, incluso reposición de baldosa de forma similar a la existente, con transporte de sobrantes a vertedero (gestión de residuos incluidos), y p.p. de materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores. | | | | | | 1,00 | 855,37 | 855,37 |
| 001055 | **Ml. tuberia 2" aereo** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro electrosoldada de 2", calidad DIN-2440, con vaina de protección de 3", totalmente colocada y probada, incluso curvas, reducciones, soportes de fijación mediante abrazaderas isofonicas como máximo cada 2 m., tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en obra | | | | | | 55,00 | 35,55 | 1.955,25 |
| 001060 | **Ml. tuberia 1 1/2" aereo** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro electrosoldada de 1 1/2", calidad DIN-2440, con vaina de protección de 3", totalmente colocada y probada, incluso curvas, reducciones, soportes de fijación mediante abrazaderas isofonicas como máximo cada 2 m., tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en obra | | | | | | 10,00 | 28,55 | 285,50 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 001070 | **Ml. tuberia 1" aereo** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro electrosoldada de 1 1/4", calidad DIN-2440, con vaina de protección de 2", totalmente colocada y probada, incluso curvas, reducciones, soportes de fijación mediante abrazaderas isofonicas como máximo cada 2 m., tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en obra | | | | | | | | |
| | | | | | | | 18,00 | 22,50 | 405,00 |
| 001080 | **Ml. tuberia 32 subterraneo** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de polietileno PE100 SDR11 32 mm. para red enterrada de gas natural, incluso parte proporcional de accesorios de montaje, pruebas con manotermógrafo y banda de señalización, totalmente montada y probada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 12,52 | 62,60 |
| 001090 | **Ml. zanja** | | | | | | | | |
| | Ml. canalización subterránea para gas natural en zona con pavimento de hormigón, a realizar s/detalle plano nº3, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos y/o manuales con transporte de tierras a vertedero, y reposición de pavimento similar al existente, (gestión de residuos incluidos), incluso p.p. material de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 58,60 | 293,00 |
| 001100 | **Ud. Tallo acometida** | | | | | | | | |
| | Ud. Tallo de acometida para gas natural de 32 mm. de diámetro (MDPE-32), conexionando la llave de paso de la sala de calderas, con el nuevo armario a colocar empotrada en fachada de edificio, realizado a base de:<br>Tallo de acometida de 32 mmø.<br>1 Fiting de transición 32 mmø PE a 1 1/4" acero roscado.<br>1 Manguito de acero forjado negro de 1 1/4" tipo ANSI.<br>1 Vaina para protección mecánica de acero pintado de 2".<br>Doble capa protección cinta asfáltica colocada a tapajunta.<br>Mano de obra, pruebas de funcionamiento, totalmente instalado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 145,20 | 290,40 |
| 001105 | **Ud. llave de corte 2"** | | | | | | | | |
| | Ud. llave de palanca roscada para tubería de 2", totalmente instalada y comprobada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 66,52 | 133,04 |
| 001110 | **Ud. llave de corte 1"** | | | | | | | | |
| | Ud. llave de palanca roscada para tubería de 1", totalmente instalada y comprobada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 21,55 | 43,10 |
| 001115 | **Ud. llave de corte 1 1/2"** | | | | | | | | |
| | Ud. llave de palanca roscada para tubería de 1 1/2", totalmente instalada y comprobada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 37,62 | 75,24 |
| 001120 | **Ud. ayudas albañileria** | | | | | | | | |
| | Ud. Ayudas de alabañileria para la instalación receptora de gas que incluye la apertura de huecos en fachada de sala de calderas para pasamuros para la tuberia de gas y posterior recibido | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 75,10 | 150,20 |
| 501382 | **UD. hueco recibir armario** | | | | | | | | |
| | Ud. Apertura de hueco para colocar en fachada exterior de armario de poliéster para instalaciones de gas, retirada de escombros y posterior recibido del armario. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 155,85 | 155,85 |
| 501385 | **UD. armario de poliester** | | | | | | | | |
| | Ud. Armario de poliéster a colocar empotrado en fachada para colocar en su interior electroválvula y llave de corte, de dimensiones aproximadas 535x520x220 mm., con cerradura tipo triangular, completamente colocado y recibido en fachada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 95,28 | 95,28 |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 501401 | **UD. letrero** | | | | | | | | |
| | Ud. Colocación de letrero de señalización de peligro para colocar en el interior del armario de contadores de gas, que indique lo siguiente:<br>"GAS. ASEGÚRESE QUE LA LLAVE MANIOBRADA ES LA QUE CORRESPONDE. NO ABRIR UNA LLAVE SIN LA SEGURIDAD DE QUE TODAS LAS LLAVES DE LA INSTALACIÓN A LA QUE CORRESPONDE ESTÁN CERRADAS. EN CASO DE HABER CERRADOR UNA LLAVE EQUIVOCADAMENTE, NO VOLVERLA A ABRIR SIN COMPROBAR PREVIAMENTE, QUE TODAS LAS LLAVES DE LA INSTALACIÓN CORRESPONDIENTE ESTÁN CERRADAS. PROHIBIDO FUMAR O ENTRAR CON UNA LLAMA." | | | | | | | | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 | 6,55 | 6,55 |
| | **TOTAL CAPÍTULO C01 INSTALACION DE GAS NATURAL** | | | | | | | | **5.797,73** |
| | **TOTAL** | | | | | | | | **5.797,73** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

# REFORMA SALA CALDERAS COLEGIO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

### CAPÍTULO 1 INSTALACION SALA DE CALDERAS COLEGIO

**CAL02** **ud caldera-Viessmann 320 kw**

Instalacion de 2 calderas de condensacion a gas Vitocrossal 100 de 320 KW. (módulo térmico de 2 calderas de 160 kw. cada una).

Modelo CIB. Caldera de condensacion a gas monobloc construida mediante superficies de calefaccion en acero inoxidable y quemador cilindrico MatriX. Fabricada de acuerdo a las normas UNE EN 15502-1 y EN 15502-2-1, con homologacion CE. Idonea para instalacion en circuito cerrado de calefaccion con temperatura de servicio admisible hasta 95 grados centigrados, temperatura de seguridad admisible hasta 110 grados centigrados. Posee un funcionamiento especialmente economico con descenso progresivo de la temperatura de la caldera gracias a la utilizacion de la condensacion. La combustion de gas se lleva a cabo de acuerdo con la normativa de trabajo DVGW G 260. La caldera tiene un alto rendimiento, funcionamiento silencioso y nivel bajo de emisiones contaminantes gracias a la regulacion de la combustion mediante la sonda Lambda Pro Control y al quemador cilindrico MatriX modulante (rango de modulacion 1:5). Baja carga termica de la camara de combustion, esta es poco contaminante y por tanto produce bajas emisiones de oxidos de nitrogeno. De esta forma se consigue un funcionamiento seguro de la combustion. Las conexiones de humos (incluidas en el suministro) y las piezas en contacto con los humos son de acero inoxidable. Modelo optimizado para la condensacion segun el principio de contracorriente del agua de la caldera y los humos. El efecto de auto limpieza esta mejorado mediante corriente continua de humos y condensados, asi como una superficie lisa de acero inoxidable. La caldera contiene un gran volumen de agua. La caldera esta equipada con ruedas para un montaje mas sencillo. El cuerpo de la caldera esta completamente aislado mediante aislamiento termico compuesto de dos materiales (60 mm).

Equipada con la regulacion de caldera y del circuito de calefaccion en funcion de la temperatura exterior Vitotronic 200 (modelo GW7B) para el funcionamiento con descenso progresivo de la temperatura de caldera. Para instalaciones de calefaccion con un circuito de calefaccion directo (sin valvula mezcladora) y/o en combinacion con un juego de ampliacion para cada uno de los dos posibles circuitos de calefaccion con valvula mezcladora. Los parametros de los circuitos de calefaccion, la produccion de A.C.S. y la bomba de recirculacion de A.C.S. se pueden ajustar por separado. Sencilla puesta en funcionamiento gracias a la funcion Plug and Work, funcion de adaptacion automatica de los periodos de conmutacion para la produccion de A.C.S. y para la bomba de recirculacion de A.C.S. Equipada tambien con regulacion de la temperatura del interacumulador, cambio automatico del horario de verano/invierno, sistema de diagnostico integrado, aviso de mantenimiento y secado de pavimentos controlado. Con sonda de temperatura exterior. La sonda de control de temperatura esta montada en la caldera. Los equipos externos se conectan con conectores de 5 polos.

La regulacion incluye:

interruptor de alimentacion, limitacion electronica maxima de la temperatura, termostato de seguridad y termostato de trabajo, indicador de funcionamiento y de averia, interfaz Optolink para ordenador portatil y unidad de mando extraible, ajustes del modo de funcionamiento, funcion fiesta y ahorro, programa de vacaciones. Prueba de mantenedor, desconexion de la bomba del circuito de calefaccion y del quemador en funcion de la demanda, asi como posicion verano (solo A.C.S.) y limite de calentamiento variable. Posibilidad de ajustar la temperatura ambiente y la temperatura de A.C.S., consulta de las temperaturas. Manejo muy sencillo gracias al display grafico con funcion de texto legible, caracteres grandes, indicaciones muy claras en blanco y negro y mensajes de texto auxiliares contextuales. Apto para comunicacion mediante el BUS LON (modulo de comunicacion LON, accesorio necesario suministrado aparte) con:

- Regulacion de los circuitos de calefaccion Vitotronic 200-H.
- Vitoconnect 100 para controlar las instalaciones a distancia. Manejo a traves de Vitoguide (se requiere Vitoconnect 100 como accesorio suministrado aparte).

Opcion de conexion de conmutacion externa del programa de funcionamiento con influencia sobre uno o varios circuitos de calefaccion, demanda externa, bloqueo externo y valor prefijado de la temperatura de consigna de caldera mediante senal externa de 0-10 V (con ampliacion, accesorio suministrado aparte). Con la estacion de radiofrecuencia (accesorio suministrado aparte) se puede establecer la comunicacion con accesorios de radiofrecuencia en lugar de con accesorios conectados con cables. En combinacion con el modulo de regulacion de energia solar (modelo SM1, debe pedirse por separado como accesorio) se controla la produccion de A.C.S. y de calefaccion de la instalacion solar. Se indica el aporte solar y el estado de funcionamiento de la instalacion en la regulacion Vitotronic. El volumen de suministro del modulo de regulacion de energia solar incluye una sonda de temperatura del colector y una sonda de temperatura del interacumulador.

Volumen de suministro:

Regulacion de caldera incluida, quemador cilindrico MatriX incluido y aislamiento termico montado. La unidad de mando de la regulacion de la caldera se suministra por separado en un paquete secundario.

REF.: Z017832

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1,00 | 14.577,60 | 14.577,60 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAL04 | **ud caldera Viessmann 80 kw** | | | | | | | | |
| | Caldera de condensacion a gas para instalacion de una sola caldera, VIESSMANN Vitocrossal 100 suministrada como grupo termico. Modelo CIB. Caldera de condensacion a gas monobloc construida mediante superficies de calefaccion en acero inoxidable y quemador cilindrico MatriX. Fabricada de acuerdo a las normas UNE EN 15502-1 y EN 15502-2-1, con homologacion CE. Idonea para instalacion en circuito cerrado de calefaccion con temperatura de servicio admisible hasta 95 grados centigrados, temperatura de seguridad admisible hasta 110 grados centigrados. Posee un funcionamiento especialmente economico con descenso progresivo de la temperatura de la caldera gracias a la utilizacion de la condensacion. La combustion de gas se lleva a cabo de acuerdo con la normativa de trabajo DVGW G 260. La caldera tiene un alto rendimiento, funcionamiento silencioso y nivel bajo de emisiones contaminantes gracias a la regulacion de la combustion mediante la sonda Lambda Pro Control y al quemador cilindrico MatriX modulante (rango de modulacion 1:5). Baja carga termica de la camara de combustion, esta es poco contaminante y por tanto produce bajas emisiones de oxidos de nitrogeno. De esta forma se consigue un funcionamiento seguro de la combustion. Las conexiones de humos (incluidas en el suministro) y las piezas en contacto con los humos son de acero inoxidable. Modelo optimizado para la condensacion segun el principio de contracorriente del agua de la caldera y los humos. El efecto de auto limpieza esta mejorado mediante corriente continua de humos y condensados, asi como una superficie lisa de acero inoxidable. La caldera contiene un gran volumen de agua. La caldera esta equipada con ruedas para un montaje mas sencillo. El cuerpo de la caldera esta completamente aislado mediante aislamiento termico compuesto de dos materiales (60 mm).<br>Equipada con la regulacion de caldera y del circuito de calefaccion en funcion de la temperatura exterior Vitotronic 200 (modelo GW7B) para el funcionamiento con descenso progresivo de la temperatura de caldera. Para instalaciones de calefaccion con un circuito de calefaccion directo (sin valvula mezcladora) y/o en combinacion con un juego de ampliacion para cada uno de los dos posibles circuitos de calefaccion con valvula mezcladora. Los parametros de los circuitos de calefaccion, la produccion de A.C.S. y la bomba de recirculacion de A.C.S. se pueden ajustar por separado. Sencilla puesta en funcionamiento gracias a la funcion Plug and Work, funcion de adaptacion automatica de los periodos de conmutacion para la produccion de A.C.S. y para la bomba de recirculacion de A.C.S. Equipada tambien con regulacion de la temperatura del interacumulador, cambio automatico del horario de verano/invierno, sistema de diagnostico integrado, aviso de mantenimiento y secado de pavimentos controlado. Con sonda de temperatura exterior. La<br>sonda de control de temperatura esta montada en la caldera. Los equipos externos se conectan con conectores de 5 polos.<br>La regulacion incluye:<br>interruptor de alimentacion, limitacion electronica maxima de la temperatura, termostato de seguridad y termostato de trabajo, indicador de funcionamiento y de averia, interfaz Optolink para ordenador portatil y unidad de mando extraible, ajustes del modo de funcionamiento, funcion fiesta y ahorro, programa de vacaciones. Prueba de mantenedor, desconexion de la bomba del circuito de calefaccion y del quemador en funcion de la demanda, asi como posicion verano (solo A.C.S.) y limite de calentamiento variable. Posibilidad de ajustar la temperatura ambiente y la temperatura de A.C.S., consulta de las temperaturas. Manejo muy sencillo gracias al display grafico con funcion de texto legible, caracteres grandes, indicaciones muy claras en blanco y negro y mensajes de texto auxiliares contextuales. Apto para comunicacion mediante el BUS LON (modulo de comunicacion LON, accesorio necesario suministrado aparte) con:<br>- Regulacion de los circuitos de calefaccion Vitotronic 200-H.<br>- Vitoconnect 100 para controlar las instalaciones a distancia. Manejo a traves de Vitoguide (se requiere Vitoconnect 100 como accesorio suministrado aparte).<br>Opcion de conexion de conmutacion externa del programa de funcionamiento con influencia sobre uno o varios circuitos de calefaccion, demanda externa, bloqueo externo y valor prefijado de la temperatura de consigna de caldera mediante senal externa de 0-10 V (con ampliacion, accesorio suministrado aparte). Con la estacion de radiofrecuencia (accesorio suministrado aparte) se puede establecer la comunicacion con accesorios de radiofrecuencia en lugar de con accesorios conectados con cables. En combinacion con el modulo de regulacion de energia solar (modelo SM1, debe pedirse por separado como accesorio) se controla la produccion de A.C.S. y de calefaccion de la instalacion solar. Se indica el aporte solar y el estado de funcionamiento de la instalacion en la regulacion Vitotronic. El volumen de suministro del modulo de regulacion de energia solar incluye una sonda de temperatura del colector y una sonda de temperatura del interacumulador.<br>Volumen de suministro:<br>Regulacion de caldera incluida, quemador cilindrico MatriX incluido y aislamiento termico montado. La unidad de mando de la regulacion de la caldera se suministra por separado en un paquete secundario.<br>REF.: Z017752 | | | | | | 1,00 | 4.698,60 | 4.698,60 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAL42 | **ud secuencia humos** | | | | | | | | |
| | Ud. Colector de humos de acero inoxidable para instalaciones de calderas dobles, para instalaciones de calderas dobles de 240 y 320 KW., conexión de humos 150/200 mm. de diámetro, compuesto por: clapeta de humos motorizada hermética, Colector de humos con conducto de vaciado de condensados, pieza de compensación de longitud, tapa de revisión y presostato de seguridad. Ref.: ZK02859 | | | | | | 1,00 | 1.744,44 | 1.744,44 |
| CAL45 | **ud sistema conexion hidraulica** | | | | | | | | |
| | Ud. sistema de conexiones hidraúlicas para instalción de calderas dobles, de 240 y 320 KW., diámetro nominal DN 50/80, colectores de impulsión y retorno, válvulas de dos vías (no incluidas), brida con junta, totalmente instalado. | | | | | | 1,00 | 409,20 | 409,20 |
| CAL50 | **ud equipo neutralizacion** | | | | | | | | |
| | Ud. Equipo de neutralizacion Instalacion para la neutralizacion (elevacion del valor de pH por encima de 6,5) de condensados de generadores de y/o sistemas de salida de humos en acero inoxidable, material sintetico, grafito, vidrio y ceramica segun ATV-DVWK-A 251, DVGW-VP 114, DIN 4716-2.<br>Compuesta por:<br>1 deposito de plastico con tapa<br>8 kg de granulado de neutralizacion<br>5 m de tubo especial de condensados DN20<br>3 abrazaderas de manguera 20-32<br>1 paquete de tiras reactivas para medicion del pH<br>Documentacion tecnica<br>Datos tecnicos:<br>Rendimiento de neutralizacion: 70 l/h<br>Conexion de entrada: DN 20<br>Conexion de vaciado: DN 20<br>Temperatura de condensados: 5 . 60 oC<br>Dimensiones con conexiones de manguera<br>LoxAnxAl: 421x230x165 mm<br>Marca: Grunbeck<br>Ref.: 7441823 | | | | | | 3,00 | 173,55 | 520,65 |
| CAL60 | **ud modulo comunicacion** | | | | | | | | |
| | Ud. Modulo de comunicacion LON<br>Tarjeta electronica para el montaje en la Vitotronic 333 (modelo MW2).<br>Para el intercambio de datos con otras regulaciones del circuito de calefaccion<br>Vitotronic 050 y Vitocom 300.<br>Ref.: 7172174 | | | | | | 3,00 | 167,40 | 502,20 |
| CAL65 | **ud resistencia terminal** | | | | | | | | |
| | Ud. Resistencia terminal Para terminar el bus de sistema hay que utilizar una resistencia terminal en cada uno de los extremos libres (2 piezas).<br>Ref.: 7143497 | | | | | | 1,00 | 7,50 | 7,50 |
| CAL70 | **ud sonda temperatura** | | | | | | | | |
| | Ud. Sonda de temperatura de inmersion (NTC 10 kOhm)<br>Para registrar una temperatura en una vaina de inmersion. Con cable de conexion (5,8 m de longitud) y conector.<br>Ref.: 7438702 | | | | | | 3,00 | 61,75 | 185,25 |
| CAL72 | **ud tubo conex. gas 160 kw.** | | | | | | | | |
| | Ud. Tubo de conexión de gas DN32 CI1 120-160 kW.<br>Ref.: ZK03149 | | | | | | 2,00 | 133,92 | 267,84 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAL74** | **ud tubo conex. gas 80 kw.** | | | | | | | | |
| | Ud. Tubo de conexión de gas DN25 CI1 80 kW.<br>Ref.: ZK03148 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 120,90 | 120,90 |
| **CAL76** | **ud Chimenea de PPS para salida de gases de 200 mm.** | | | | | | | | |
| | Ud. Chimenea prefabricada de simple pared de acero inoxidable AISI-316, especialmente homologada para calderas de condensación, compuesta por:<br>2 Módulos de adaptación salida biflujo de la caldera.<br>6 mts chimenea inoxidable AISI-316 simple pared DN-200.<br>1 Módulo extensible de acero inoxidable DN-200<br>2 Codos acero inoxidable AISI-316 a 88º DN-200<br>1 Módulo final troncocónico inoxidable DN-200<br>3 Abrazaderas isofónicas para chimenea DN-200<br>1 Partida de mano de obra de colocación y pruebas | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 910,25 | 910,25 |
| **CAL110** | **ud circuito llenado** | | | | | | | | |
| | Ud. Conjunto de llenado según RITE compuesto de:<br><br>- 1 Ud. Contador de agua fría de diámetro 1" con casquillos.<br>- 1 Ud. Desconectador hidráulico de 1".<br>- 3 Ud. Válvula de esfera de 1".<br>- 1 Ud Válvula de retención de tipo York de 1 ".<br>- 1 Ud. Filtro de malla en Y de 1".<br>- 1 Ud. Manómetro de 0 4 bar.<br>- 1 Ud. Válvula de seguridad de ¾ " tarada a 4 bar.<br><br>Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado y p/p de accesorios, tuberia, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc.. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 420,34 | 840,68 |
| **CAL120** | **ud presostato** | | | | | | | | |
| | Ud. Presostato de seguridad, marca DANFOSS, modelo KP o similar. Rango entre 0 4 bar.Totalmente instalado en tubería incluido picaje, pequeño material y p/p de instalación eléctrica y de maniobra, conexionado y probado.. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 52,10 | 52,10 |
| **CAL130** | **ud llave de paso vaciado 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Llave de paso tipo esfera de 1 1/4", colocada para vaciar circuitos en aguja hidráulica y colectores, totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 26,12 | 26,12 |
| **CAL135** | **ud llave de paso vaciado 1"** | | | | | | | | |
| | Ud. Llave de paso tipo esfera de 1", colocada para vaciar circuitos en aguja hidráulica y colectores, totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 22,40 | 22,40 |
| **CAL140** | **ud llave de paso vaciado 3/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Llave de paso tipo esfera de 3/4", colocada para vaciar circuitos en vasos de expansión, totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 14,70 | 14,70 |
| **CAL150** | **ud sonda exterior** | | | | | | | | |
| | Ud. Sonda exterior marca SEDICAL modelo AUTF/NTC20K o similar. Totalmente instalada en ubicación fijada por la dirección facultativa y tecnicos municipales. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 35,40 | 70,80 |
| **CAL170** | **ud pirosttato** | | | | | | | | |
| | Ud. Pirostato limitador de humos dotado de pirometro y sonda de humos. Longitud hasta 1 mts. Totalmente instalado en salida de humos incluido picaje.Incluido pequeño material. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 55,59 | 55,59 |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAL180 | **ud cableado** | | | | | | | | |
| | Ud. cableado desde cuadro protección sala calderas para protección y maniobra, compuesto de:<br><br>- 2 Líneas alimentación a las calderas de calefacción.<br>- 1 Línea a la sonda exterior colocada en la fachada.<br>- 1 Línea a sonda de temperatura<br>- 1 Línea a la sonda del acumulador.<br>- 1 Línea al termostato del acumulador.<br>- 2 Líneas alimentación y maniobra a las válvulas de 3 vías.<br>- 1 Línea alimentación y maniobra centralita del ACS.<br>- 1 Línea alimentación y maniobra del presostato.<br>- 5 Líneas alimentación y maniobra a las bombas.<br>- Líneas alimentación a contadores energía y sus sondas.<br><br>Incluido bandeja metálica tipo Rejiband 150x100 mm., cable de cobre desnudo 25 mm2. puesta a tierra bandeja, tubos de PVC, cajas de derivación, bridas, material accesorio, etc., conexionado y pruebas funcionamiento y mano de obra. Totalmente instalado. | | | | | | 1,00 | 865,80 | 865,80 |
| CAL190 | **ud sonda inmersión** | | | | | | | | |
| | Ud. Sonda de inmersión marca SEDICAL modelo KNTF/NTC20K/150 o similar. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, vaina de inmersión modelo THMS150 y pequeño material | | | | | | 1,00 | 55,70 | 55,70 |
| CAL195 | **ud Depósito de expansión de 500l.** | | | | | | | | |
| | Ud Depósito de expansión cerrado de 500 litros para calefacción modelo marca 500 CMF o similar, para una presión máxima de<br>trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 120ºC, totalmente colocado y probado. | | | | | | 1,00 | 515,24 | 515,24 |
| CAL205 | **ud Depósito de expansión de 140l.** | | | | | | | | |
| | Ud Depósito de expansión cerrado de 140 litros para calefacción modelo marca 140 CMF o similar, para una presión máxima de<br>trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 120ºC, totalmente colocado y probado. | | | | | | 1,00 | 170,14 | 170,14 |
| CAL207 | **ud bomba** | | | | | | | | |
| | Ud. Bomba de alta eficiencia Wilo-Yonos MAXO o similar para tubería de 3" para circuito de circulación, unión nueva caldera con colector existente en planta sótano, alimentación monofásica. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada y p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc... | | | | | | 1,00 | 625,30 | 625,30 |
| CAL212 | **Ml tuberia 3"** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro de 3", calidad DIN-2440, unida por soldadura eléctrica en ejecución vista, totalmente colocada y probada, incluso soportes, curvas, tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en la obra, incluso calorifugado de tubería de 3", realizada con coquillas tipo ARMAFLEX, calidad SH-30X76, de 30 mm. de espesor, cumpliendo normativa del RITE, totalmente colocada y sellada con cintillas de PVC y pegamento especial resistente al calor hasta 120 °C, terminada con 2 manos de pintura. | | | | | | 80,00 | 68,52 | 5.481,60 |
| CAL230 | **Ml tuberia 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro de 1 1/4", calidad DIN-2440, unida por soldadura eléctrica en ejecución vista, totalmente colocada y probada, incluso soportes, curvas, tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en la obra, incluso calorifugado de tubería de 1 1/4", realizada con coquillas tipo ARMAFLEX, calidad SH-25X35, de 25 mm. de espesor, cumpliendo normativa del RITE, totalmente colocada y sellada con cintillas de PVC y pegamento especial resistente al calor hasta 120 °C, terminada con 2 manos de pintura. | | | | | | 5,00 | 39,88 | 199,40 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAL235** | **Ml tuberia 1"** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro de 1", calidad DIN-2440, unida por soldadura eléctrica en ejecución vista, totalmente colocada y probada, incluso soportes, curvas, tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en la obra. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 21,55 | 107,75 |
| **CAL236** | **ud valvula mariposa** | | | | | | | | |
| | Ud Válvula de mariposa rilsanizada marca SAUTER o similar, para colocar entre bridas de 50 mm ø, fabricada con cuerpo de fundición gris, disco de fundición nodular, eje de acero inoxidable y anillo de EPDM, para una presión de trabajo de 10 atm., totalmente colocada y probada, incluso juego de contrabridas, juntas y tornillería bicromada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 79,85 | 79,85 |
| **CAL237** | **ud valvula retencion** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de retención del tipo disco, con sus extremos roscados de 1 1/4", colocada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 15,52 | 15,52 |
| **CAL239** | **ud valvula esfera 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNEEN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 44,25 | 44,25 |
| **CAL240** | **ud valvula esfera 1"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNEEN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 26,30 | 26,30 |
| **CAL244** | **ud valvula antiretorno 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNEEN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/4". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90ºC.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 37,25 | 37,25 |
| **CAL250** | **ud filtro 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Filtro angular roscado de 1 1/4", fabricado con cuerpo de latón PN-16 y tamiz de acero inoxidable, para trabajar con fluidos a una temperatura máxima de 110 ºC, totalmente colocado y probado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 16,85 | 16,85 |
| **CAL260** | **ud filtro 1"** | | | | | | | | |
| | Ud. Filtro angular roscado de 1", fabricado con cuerpo de latón PN-16 y tamiz de acero inoxidable, para trabajar con fluidos a una temperatura máxima de 110 ºC, totalmente colocado y probado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 14,25 | 14,25 |
| **CAL330** | **ud circuito vaciado** | | | | | | | | |
| | Ud. Circuitos de vaciado parciales, general de la instalación y de grupo térmico a desagües existentes. Realizado mediante tubería de PVC serie B de diámetros apropiado i p/p de accesorios y soportación. Totalmente instalado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 254,80 | 509,60 |
| **CAL380** | **ud purgador** | | | | | | | | |
| | Ud. Purgador automático de aire tipo botella, incluso válvula de retención y llave de paso tipo esfera de 3/8", totalmente colocado y probado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 22,20 | 22,20 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 1 INSTALACION SALA DE CALDERAS COLEGIO.....** | | | | | | | | **33.813,82** |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 2 INSTALACION ELECTRICA SALA CALDERAS COLEGIO** | | | | | | | | |
| **U213010** | **Ud. LUMINARIA** | | | | | | | | |
| | Ud. Luminaria estanca CORELINE WT120C G2 de PHILIPS, con lámparas LED de 43 W.. tª color 4.000ºK, o similar, colocada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 79,20 | 237,60 |
| **U213030** | **Ud. INTERRUPTOR** | | | | | | | | |
| | Ud. Interruptor I de 10 A. en caja estanca LEGRAND 91605 o similar, colocado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 7,65 | 7,65 |
| **U213040** | **Ud. CAJA DERIVACION** | | | | | | | | |
| | Ud. Caja de derivación estanca LEGRAND 92126 con regletas conexión 3x4 mm2., incluso conesionado y colocación | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 3,51 | 10,53 |
| **U213050** | **Ml. TUBO PVC RIGIDO** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubo de PVC rígido Pg-20, incluso grapas metálicas cincadas para tubo Pg-20, tacos y tirafondos, colocado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 12,00 | 3,25 | 39,00 |
| **U213060** | **Ml. Cable cobre H07Z1-K de 1,5 mm2** | | | | | | | | |
| | Ml. Cable cobre tipo H07Z1-K de 1,5 mm2., colocado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 30,00 | 0,60 | 18,00 |
| **U213052** | **Ml. Cable cobre H07Z1-K de 2,5 mm2** | | | | | | | | |
| | Ml. Cable de cobre designacion UNE H07Z1-K de 2,5 mm2. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 12,00 | 0,72 | 8,64 |
| **ELE710** | **Ud. linea alimentacion MANIOBRA** | | | | | | | | |
| | Ud. Línea de maniobra desde cuadro eléctrico en sala calderas planta baja hasta cuadro eléctrico existente en sala planta sótano, a base de 45 m. de cable de cobre tipo RZ1-K 0,6/1 KV. de 3x1,5 mm2., bajo tubo de PVC flexible o rígido (a colocar parte en cajón de pladur a realizar), curvas, grapas metálicas cincadas, tacos y tirafondos, incluso mano de obra de tendido y conexionado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 285,69 | 285,69 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 2 INSTALACION ELECTRICA SALA CALDERAS COLEGIO.....** | | | | | | | | **607,11** |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS SALA CALDERAS COLEGIO** | | | | | | | | |
| 1244F | **Ud. BLOQUE EMERGENCIA antideflagrante** | | | | | | | | |
| | Ud. Bloque de emergencia antideflagrante DAISALUX LD de 300 lm. o similar, colocada. | | | | | | 1,00 | 273,40 | 273,40 |
| U213020 | **Ud. BLOQUE EMERGENCIA** | | | | | | | | |
| | Ud. Bloque de emergencia DAISALUX NOVA LD N3 de 150 lm. con caja estanco o similar, colocado | | | | | | 1,00 | 50,20 | 50,20 |
| AC32060 | **UD ROTULO DE "EXTINTOR"** | | | | | | | | |
| | Ud. Rótulo de "EXTINTOR" en lámina de PVC de 1,5 mm. de espesor, tamaño DIN A-4, incluso fijaciones, colocado | | | | | | 2,00 | 6,38 | 12,76 |
| AC32070 | **UD ROTULO DE "EXTINTOR CO2"** | | | | | | | | |
| | Ud. Rótulo de "EXTINTOR CO2" en lámina de PVC de 1,5 mm. de espesor, tamaño DIN A-4, incluso fijaciones, colocado | | | | | | 1,00 | 6,38 | 6,38 |
| AC32030 | **UD SEÑAL LUMINISCENTE SALIDA** | | | | | | | | |
| | Ud. Señal luminiscente para indicación de SALIDA para evacuación, de 215x76 mm por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, s/normas UNE, totalmente montada. | | | | | | 2,00 | 2,70 | 5,40 |
| AC13020 | **UD EXTINTOR MURAL DE POLVO ABC DE 6 KG.** | | | | | | | | |
| | Ud. Extintor de polvo ABC de 6 Kg. eficacia 21A-113B, con marca "N" de AENOR, incluido suministro, soporte mural y colocación. Altura de colocación: parte superior del extintor entre 0,80 y 1,20 m. | | | | | | 2,00 | 19,40 | 38,80 |
| AC13030 | **UD EXTINTOR MURAL DE CO2 DE 5 KG.** | | | | | | | | |
| | Ud. Extintor de CO2 de 5 Kg. eficacia 70B, incluido suministro, soporte mural y colocación. Altura de colocación: parte superior del extintor entre 0,80 y 1,20 m. | | | | | | 1,00 | 50,81 | 50,81 |
| UD12532 | **MI. SZ1-K de 1,5** | | | | | | | | |
| | MI. Cable cobre tipo Segurfoc SZ1-K de 1,5 mm2., colocado | | | | | | 6,00 | 0,65 | 3,90 |
| UG1245 | **MI. cable RVMV 3x1,5** | | | | | | | | |
| | MI. Cable cobre armado tipo RVMV-K de 3x1,5 mm2., colocado | | | | | | 9,00 | 6,58 | 59,22 |
| U213040 | **Ud. CAJA DERIVACION** | | | | | | | | |
| | Ud. Caja de derivación estanca LEGRAND 92126 con regletas conexión 3x4 mm2., incluso conexionado y colocación | | | | | | 1,00 | 3,51 | 3,51 |
| U213050 | **MI. TUBO PVC RIGIDO** | | | | | | | | |
| | MI. Tubo de PVC rígido Pg-20, incluso grapas metálicas cincadas para tubo Pg-20, tacos y tirafondos, colocado | | | | | | 2,00 | 3,25 | 6,50 |
| 003229 | **MI. Tubo acero 20 mm.** | | | | | | | | |
| | MI. tubo de acero galvanizado roscado M-20, incluso curvas, grapas metálicas cincadas para tubo Pg-20, tacos y tirafondos, colocado | | | | | | 3,00 | 4,52 | 13,56 |
| 00311254 | **MI. tubo TFA** | | | | | | | | |
| | MI. tubo metálico flexible tipo TFA de diámetro 16 mm., colocado | | | | | | | | |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 0,30 | 3,25 | 0,98 |
| 003392 | **Ud. caja metalica 100x100** | | | | | | | | |
| | Ud. caja de derivación metálica de 100x100x59 mm. con cierre de tornillos. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 16,02 | 16,02 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS SALA CALDERAS COLEGIO.....** | | | | | | | | **541,44** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 4 DETECCION DE GAS EN SALA CALDERAS COLEGIO** | | | | | | | | |
| DET100 | **ud Central para control y detección de fugas de gas 2 det.** | | | | | | | | |
| | Central para control y detección de fugas de gas.<br>Marca: FIDEGAS.<br>Modelo: CA-2.<br>Tensión central: 230 V.<br>Tensión: Control a sondas 12V.<br><br>Incluyendo:<br>2 Sondas detectoras de gas natural modelo S/3-2.<br>Mano de obra de montaje, completa, colocada. | | | | | | 1,00 | 937,54 | 937,54 |
| DET200 | **ud Electroválvula de gas de 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Electroválvula a 230 V. para gas, clase A, de 1 1/4" roscada, normalmente cerrada sin tensión, con su rearme manual desde la centralita y automático en caso de corte de tensión, totalmente instalada y probada, incluso la parte proporcional de su instalación eléctrica con línea de 2x1,5 mm² Cu + TT bajo tubo de acero desde la centralita de detección. | | | | | | 1,00 | 310,25 | 310,25 |
| DET300 | **ml Cable manguera con malla** | | | | | | | | |
| | Cable manguera de 3x0.75 mm2. con malla.<br>Mraca: FIDEGAS.<br>Modelo: CABLE S3.<br><br>Incluyendo:<br>Accesorios de montaje.<br>Mano de obra de montaje, completo, colocado. | | | | | | 15,00 | 3,01 | 45,15 |
| DET400 | **UD Cartel exterior** | | | | | | | | |
| | Ud. Cartel exterior de plastico duro a colocar en puerta de sala de calderas con la inscripción "CALDERA A GAS" "PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO", colocado | | | | | | 1,00 | 6,80 | 6,80 |
| DET500 | **UD Cartel interior** | | | | | | | | |
| | Ud. Cartel interior de plastico duro a colocar en el interior de la sala de calderas con: instrucciones para el paro de la instalación en caso de emergencia, datos para localización de la persona o entidad encargada del mantenimiento, y dirección y teléfonos de urgencias (el servicio de bomberos más próximo, ambulancias, policía, etc), colocado. | | | | | | 1,00 | 15,55 | 15,55 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 4 DETECCION DE GAS EN SALA CALDERAS COLEGIO.....** | | | | | | | | **1.315,29** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 5 INSTALACION RECEPTORA DE GAS** | | | | | | | | |
| **GAS100** | **ud regulador** | | | | | | | | |
| | Ud. Regulador estabilizador dotado de filtro marca MADAS modelo FRG/2MB dotado de VIS de minima Psald:10/55 mbar o similar Totalmente instaldo y conexionado. Incluidos accesorios. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 276,50 | 276,50 |
| **GAS150** | **ud tubería gas** | | | | | | | | |
| | MI. Tuberia para gas natural, para acometidas a calderas, en acero estirado sin soldadura DIN2440 clase negra en acero st35 de 1 1/4", totalmente instalado, y p.p. de codos, tes,etc. Incluida soportación s/g UNE 60.670. Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en amarillo con el RAL adecuado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 135,24 | 135,24 |
| **GAS300** | **ud conexionado** | | | | | | | | |
| | Ud. Conexionado de los nuevo equipos a la instalación receptora de grupo termico, estabilizador y electrovalvula, mediante tubería de acero negro estirado tipo DIN 2440 s/s de diámetro apropiado para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios...Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en amarillo con el RAL adecuado. Incluidas tomas de presión según normativa. Suministro y montaje. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 555,89 | 555,89 |
| **GAS400** | **ud toma debil** | | | | | | | | |
| | Ud. Toma de presión de débil calibre para instalaciones receptoras de gas. Totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 34,10 | 34,10 |
| **GAS500** | **ud valvula esfera 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNEEN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 44,25 | 44,25 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 5 INSTALACION RECEPTORA DE GAS** | | | | | | | | **1.045,98** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 6 TRABAJOS VARIOS** | | | | | | | | |
| VAR010 | **UD. CERRADURA** | | | | | | | | |
| | Ud. Cerradura con bombín y manilla a colocar en perta sala de calderas, que permita abrir la puerta desde el interior del local sin necesidad de utilizar la llave, aun cuando se haya cerrado con llave desde el exterior, totalmente colocada y probada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 184,50 | 184,50 |
| VAR020 | **UD. inertizar deposito** | | | | | | | | |
| | Ud. Inertización del depósito de gasóleo existente, realizado por una empresa autorizada en la gestión de residuos tóxicos y peligrosos,<br>con extracción del combustible residual y los lodos del fondo, más el lavado de las paredes hasta crear una atmósfera no explosiva,<br>incluyendo Certificado de la OCA y tramitación de la baja del depósito en Industria. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.855,23 | 1.855,23 |
| VAR040 | **M2 pintura plástica** | | | | | | | | |
| | M2. Pintura plástica lavable en paredes y techos en sala de calderas (2 manos), previa preparación de las superficies, color blanco, clase de reacción B-s1,d0. Trabajo totalmente terminado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 115,00 | 11,10 | 1.276,50 |
| VAR050 | **M2 pintura resina** | | | | | | | | |
| | M2. Pintura a base de resinas lavables antideslizantes (2 manos) aplicada sobre la solera y paredes hasta una altura de 15 cm en la sala<br>de calderas, previa preparación de las superficies, color a definir en la obra, clase de reacción B-s1,d0. Totalmente terminado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 17,35 | 36,82 | 638,83 |
| VAR060 | **UD. rejillas** | | | | | | | | |
| | Ud. Colocación de rejilla metálica de ventilación superior e inferior, de lamas fijas con marco, de dimensiones 700x1.000 mm., totalmente colocadas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 99,89 | 199,78 |
| VAR080 | **UD. rotura pared rejillas** | | | | | | | | |
| | Ud. Apertura de huecos para ventilaciones inferior y superior realizados mediante medios manuales con retirada de residuos. Incluye:.Hueco de ventilación inferior en fachada de sala de calderas de dimensiones adecuadas para encarcelar rejilla y posterior recibido de la misma y Hueco de ventilación superior en fachada del centro de dimensiones adecuadas para encarcelar rejilla y posterior recibido de la misma y retirada de escombros. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 185,23 | 185,23 |
| VAR105 | **UD. trabajos union tuberías** | | | | | | | | |
| | Ud. Trabajos de unión de nuevas tuberías con tuberías existentes de los circuitos de calefacción y ACS. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 255,36 | 255,36 |
| VAR150 | **UD. impermiabilizar hueco techo** | | | | | | | | |
| | Ud. Impermeabilización y cierre del hueco en cubierta al paso de la chimenea, totalmente realizado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 32,58 | 32,58 |
| VAR155 | **UD. tapado hueco ventana** | | | | | | | | |
| | Ud. Modificación de ventana existente para colocar rejilla de ventilación y posterior recibido de esta con hormigón, incluso lucido por ambos lados y pintado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 145,20 | 145,20 |
| VAR157 | **UD. rotura zocalos** | | | | | | | | |
| | Ud. picado de zócalos de hormigón existentes, una vez retidadas las calderas existentes, retirada de escombros y posterior adecentamiento del suelo, para posterior pintado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 210,50 | 421,00 |
| VAR166 | **ud. apertura hueco pared** | | | | | | | | |
| | Ud. Ayudas de alabañileria para la instalación de tuberías de circulación que incluye la apertura de huecos (5 uds.) en paredes del edificio y posterior recibido | | | | | | | | |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1,00 | 225,80 | 225,80 |
| VAR168 | **ud. cajon de pladur** | | | | | | | | |
| | Ud. realización de cajón en interior del colegio (aseos y distribución), aproximadamente 10 m. de longitud, para tapar los dos tubos de circulación (ida y retorno), de dimensiones aproximadas 30x15 cms., con placas de pladur, incluido mano de obra de instalación, anclajes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas, totalmente colocado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 480,59 | 480,59 |
| VAR171 | **ud. modificacion cuadro elect.** | | | | | | | | |
| | Ud. Ampliación y modificación de cuadros eléctricos existentes, a base de:<br>Cuadro planta baja: Instalación de 3 interruptores diferenciables II 40/0,3 A., 2 magnetotérmicos II de 16 A. protección calderas, 1 magnetotérmico II de 10 A. para maniobra.y magnetotérmico II de 10 A. para alimentación centralita de gas.<br>Cuadro planta sótano: Instalación de interruptor diferenciable II 40/0,3 A. y magnetotérmico II de 10 A. para nueva bomba.<br><br>Incluido cableado, bornas, rótulos, pilotos de señalización color rojo y verde, Interruptor SETA de seguridad con rótulo señalización a colocar en puerta de armario, conexionado y mano de obra de montaje incluyendo p.p. de accesorios | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 840,00 | 840,00 |
| VAR178 | **UD. legalizacion** | | | | | | | | |
| | Ud. Certificados correspondientes a la instalación de gas, modificación de la instalación de calefacción y modificación de la instalación eléctrica, ejecutados y emitidos por instaladores autorizados. Incluido, realización de las pruebas de servicio correspondientes segun reglamento correspondiente con la correspondiente emisión del acta y/o certifacado correspondiente, realización de los planos AS built de la instalación ejecutada y asistencia durante las inspección de la compañia distribuidora de gas e industria. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 125,50 | 125,50 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 6 TRABAJOS VARIOS** ..... | | | | | | | | **6.866,10** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

**REFORMA SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO**

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 7 DESGUACES** | | | | | | | | |
| DES100 | **Ud desguace** | | | | | | | | |
| | Ud. Desguace mediante medios manuales de Instalación térmica existente que comprende los dos grupo térmicos existentes, calefacción y ACS, instalación hidráulica, chimeneas, cuadros eléctricos, instalación eléctrica y demás accesorios. En general todos los equipos y accesorios que queden inservibles tras la reforma. Se deberán conservar los elementos que puedan servir para la nueva sala de calderas. Estos equipos se reutilizaran y será necesario volver a instalarlos. De igual modo cualquier equipo que sea susceptible de recuperarse bajo el criterio de los técnicos municipales o Director de Obra. Incluso medios auxiliares de demolición y transporte a vertedero de los residuos generados. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 525,00 | 525,00 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 7 DESGUACES** | | | | | | | | **525,00** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 8 GESTION RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION** | | | | | | | | |
| 004010 | **Tn. GESTION RESIDUOS NO PETREOS** | | | | | | | | |
| | Tn. Gestión de residuos no pétreos generados en la obra (metales), incluyendo soportes metálicos, carpinterías metálicas, aparellajes, defensa metálica, trozos de cables eléctricos, y otros residuos de características similares, (esta partida corresponde a tasas de gestión, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,95 | 46,93 | 91,51 |
| 004020 | **Tn. GESTION RESIDUOS PETREOS** | | | | | | | | |
| | Tn. Gestión de residuos pétreos generados en la obra, como restos de cerramientos, losas, cimentaciones, pavimentos y otros restos de hormigón, materiales cerámicos, morteros, etc. (esta partida corresponde a tasas de gestión, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0,90 | 46,93 | 42,24 |
| 004030 | **Tn. GESTION TIERRAS EXCAVACION** | | | | | | | | |
| | Tn. Gestión de tierras de excavación no reutilizadas (esta partida corresponde a las tasas de vertido, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,12 | 22,95 | 25,70 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 8 GESTION RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION** | | | | | | | | **159,45** |
| | **TOTAL** | | | | | | | | **44.874,19** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

# REFORMA SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

**REFORMA SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO**

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## CAPÍTULO 1 INSTALACION SALA DE CALDERAS POLIDEPORTIVO

**CAL10** **ud Caldera**

Instalacion de 2 calderas de condensacion a gas Vitodens 200-W. de 60 KW.. Montaje en la pared con regleta de montaje.
Caldera de condensacion a gas segun EN 677 como caldera mural para funcionamiento estanco/atmosferico segun UNE/EN 1749, con certificado CE y homologada. Para equipos de calefaccion cerrados segun EN 12828. Celda de calor completa con camara estanca, intercambiador de calor con superficies de transmision Inox-radial y camara de combustion de acero inoxidable integrada, quemador cilindrico modulante MatriX, con ventilador con regulacion de revoluciones, regulacion de combustion Lambda Pro Control, regulador de gas, control de llama por ionizacion y encendido electrico de alta tension. Comprobada y homologada para gas natural y GLP segun EN 437 y EN 15420. Con revestimiento de la caldera de chapa de acero montado, recubierta de resina epoxi, de color blanco. Con secuencia hidraulica, aislamiento termico y accesorios de conexion con bomba de circulacion de alta eficiencia y aislamiento termico.
Con regulacion de caldera digital Vitotronic 100 (modelo HC1B) y regulacion digital en secuencia Vitotronic 300 (modelo MW2B) para el servicio en funcion de la temperatura exterior en instalaciones de varias calderas (hasta 6 Vitodens 200). Posibilidad de estrategias calorificas y de condensacion, asi como permutacion de la secuencia de calderas. Con un modulo de comunicacion en secuencia (volumen de suministro) la regulacion Vitotronic 100 es capaz de comunicar con la Vitotronic 300-K. La Vitotronic 100 regula las funciones especificas de la caldera, el funcionamiento modular de Vitodens y las revoluciones de la bomba de recirculacion de caldera mediante senal de 0-10 V. La Vitotronic 100 incluye: interruptor de la instalacion, termostato de seguridad, limitador de temperatura, limitacion electronica maxima de la temperatura, proteccion de bloqueo de las bombas, indicador de funcionamiento y de averia del quemador, desbloqueo del quemador, display e interfaz Optolink para ordenador portatil, ajuste de las temperaturas de caldera y de A.C.S., consulta de la temperatura y del estado de funcionamiento, asi como prueba de mantenedor.
La Vitotronic 300-K regula la funcion segun la Ta exterior en instalaciones de varias calderas, la produccion de A.C.S., el circuito de la instalacion y/o, en combinacion con conexion a juegos de ampliacion, con dos circuitos de calefaccion y valvula mezcladora (opcional). Con unidad de mando con gran display y funcion de texto legible, teclas iluminadas, puesta en marcha simplificada a traves de funcion Plug & Work, funcion automatica para adaptacion de programas de conmutacion para produccion de A.C.S. y la bomba de recirculacion de A.C.S, cambio automatico horario verano/invierno, seleccion curva calentamiento en funcion Ta exterior, secado del pavimento controlado, autorregulacion de la Ta del interacumulador (regulacion alternativa de sistema de carga del acumulador con valvula de 3 vias), y sistema de diagnostico y aviso colectivo de averia integrados.
Conexion para conmutacion externa del programa de funcionamiento con efecto sobre el circuito (o circuitos) de calefaccion, demanda externa y bloqueo externo. Conexion opcional de una ampliacion de las funciones con entrada de 0-10 V para valor prefijado de la Ta de consigna de la impulsion de la instalacion y para la conexion de un contacto nocturno (para la reduccion de revoluciones) para una bomba del circuito de calefaccion. Las curvas de calefaccion y periodos para los circuitos de calefaccion, la produccion de A.C.S. y la bomba de recirculacion se pueden ajustar por separado.
Comunicacion mediante KM-BUS para Vitodens en secuencia con modulo de comunicacion integrado. Conexion posible a traves del modulo de comunicacion LON (Accesorio) con regulaciones del circuito de calefaccion Vitotronic 200-H.
La Vitotronic 300-K contiene: Interruptor de la instalacion, interruptor de la instalacion para mantenedor, encendido de bomba del circuito de calefaccion, dispositivo electronico de limitacion de la Ta max., indicador de funcionamiento y de averias, interfaz Optolink para ordenador portatil, teclas de configuracion para eleccion de modos de funcionamiento, tecla fiesta, tecla ahorro, programa vacaciones, opcion de configuracion para consultas de Ta, desconexion segun demanda del quemador y de la bomba del circuito de
calefaccion, asi como encendido de ahorro de verano y limites de calefaccion. Con sondas de Ta de caldera, exterior y del interacumulador. Los equipos externos se conectan a la Vitotronic a traves de conectores Rast 5.
Volumen de suministro:
Caldera de condensacion a gas completa con superficie de transmision Inox- Radial, quemador cilindrico MatriX para gas natural. Para emplazamiento en cascada mural con regleta de montaje (colocacion en hilera). Con cascada hidraulica y accesorio de conexion. Regulaciones de la caldera montadas con sonda de temperatura de inmersion para aguja hidraulica. Regulacion en secuencia embalada por separado.
REF. B2HAI48

| | | | | | | | 1,00 | 8.885,50 | 8.885,50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CAL20** **ud aguja**

Ud. Aguja hidraúlica DN80, para instalaciones hasta 594 KW., con aislamiento térmico, ref. ZK02627, incluido mano de obra colocación y pruebas funcionamiento.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1,00 | 677,30 | 677,30 |
| **CAL30** | **ud set de condensdados** | | | | | | | | |
| | Ud. Colector de condensados para instalación en secuencia de dos calderas, ref. ZK02631, incluido mano de obra colocación y pruebas funcionamiento. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 70,20 | 70,20 |
| **CAL40** | **ud secuencia humos** | | | | | | | | |
| | Ud. Secuencia de elementos para la salida de humos en instalacion de 2 calderas. Sistema de salida de humos de material sintetico (PP), con funcionamiento presurizado, para funcionamiento atmosferico, compuesto por: Colector, elementos de tubo de salida de humos, tapa de cierre y sifon de condensados con tubo flexible. Facil de montar, ya que se pueden adaptar los tubos de salida de humos. Salida de humos comun a la derecha o izquierda. Diametro del conducto de humos: 150 mm.<br>Ref..: ZK00675 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 299,65 | 299,65 |
| **CAL50** | **ud equipo neutralizacion** | | | | | | | | |
| | Ud. Equipo de neutralizacion Instalacion para la neutralizacion (elevacion del valor de pH por encima de 6,5) de condensados de generadores de y/o sistemas de salida de humos en acero inoxidable, material sintetico, grafito, vidrio y ceramica segun ATV-DVWK-A 251, DVGW-VP 114, DIN 4716-2.<br>Compuesta por:<br>1 deposito de plastico con tapa<br>8 kg de granulado de neutralizacion<br>5 m de tubo especial de condensados DN20<br>3 abrazaderas de manguera 20-32<br>1 paquete de tiras reactivas para medicion del pH<br>Documentacion tecnica<br>Datos tecnicos:<br>Rendimiento de neutralizacion: 70 l/h<br>Conexion de entrada: DN 20<br>Conexion de vaciado: DN 20<br>Temperatura de condensados: 5 . 60 oC<br>Dimensiones con conexiones de manguera<br>LoxAnxAl: 421x230x165 mm<br>Marca: Grunbeck<br>Ref..: 7441823 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 173,55 | 173,55 |
| **CAL60** | **ud modulo comunicacion** | | | | | | | | |
| | Ud. Modulo de comunicacion LON<br>Tarjeta electronica para el montaje en la Vitotronic 333 (modelo MW2).<br>Para el intercambio de datos con otras regulaciones del circuito de calefaccion<br>Vitotronic 050 y Vitocom 300.<br>Ref..: 7172174 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 167,40 | 334,80 |
| **CAL65** | **ud resistencia terminal** | | | | | | | | |
| | Ud. Resistencia terminal Para terminar el bus de sistema hay que utilizar una resistencia terminal en cada uno de los extremos libres (2 piezas).<br>Ref..: 7143497 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 7,50 | 7,50 |
| **CAL70** | **ud sonda temperatura** | | | | | | | | |
| | Ud. Sonda de temperatura de inmersion (NTC 10 kOhm)<br>Para registrar una temperatura en una vaina de inmersion. Con cable de conexion (5,8 m de longitud) y conector.<br>Ref.: 7438702 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 61,75 | 61,75 |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAL80** | **ud Chimenea de PPS para salida de gases de 150 mm.** | | | | | | | | |
| | Ud. Chimenea prefabricada de simple pared de acero inoxidable AISI-316, especialmente homologada para calderas de condensación, compuesta por:<br>1 Módulo de adaptación salida biflujo de la caldera.<br>4 mts chimenea inoxidable AISI-316 simple pared DN-150.<br>1 Módulo extensible de acero inoxidable DN-150<br>1 Codos acero inoxidable AISI-316 a 88º DN-150<br>1 Módulo final troncocónico inoxidable DN-150<br>2 Abrazaderas isofónicas para chimenea DN-150<br>1 Partida de mano de obra de colocación y pruebas | | | | | | 1,00 | 654,43 | 654,43 |
| **CAL85** | **ud Kit hidráulico para 2 calderas** | | | | | | | | |
| | Ud. Kit hidráulico de conexión en cascada para 2 calderas murales de condensación de 60 KW marca VIESSMANN en alineación de pie (LV), soportado sobre la solera o la pared, compuesto por:<br>2 Colectores de impulsión y retorno de 2 1/2"<br>1 Colector de gas de 2"<br>1 Botella de equilibrado hidráulico.<br>2 Calorifugado de los colectores de calefacción.<br>1 Calorifugado de la botella hidráulica.<br>2 Bombas de protección para las calderas.<br>2 Llaves de paso de impulsión.<br>2 Llaves de paso para retorno<br>2 Llaves de paso para gas.<br>2 Válvulas de seguridad.<br>2 Válvulas de retención.<br>Riel de montaje y juego de soportación.<br>1 Juego de sondas de inmersión con sus vainas.<br>1 Sonda para temperatura exterior.<br>Cable BUS de conexión entre las calderas. | | | | | | 1,00 | 3.755,20 | 3.755,20 |
| **CAL90** | **ud Colector** | | | | | | | | |
| | Ud Colector de distribución (circuitos ida y retorno), realizado con tubería de acero negro sin soldadura de 4", calidad ST 33.2, terminado con 2 tapas ASA soldadas a tope, totalmente mecanizado, probado, pintado de minio y calorifugado con coquilla tipo ARMAFLEX de 19 mm de espesor, calidad AF, terminado con 2 manos de pintura sobre la coquilla, color a definir en la obra. | | | | | | 2,00 | 546,87 | 1.093,74 |
| **CAL100** | **ud valvula motorizada 3 vias** | | | | | | | | |
| | Ud Válvula motorizada de 3 vías proporcional rotativa marca SIEMENS, modelo SQK 3300-VBI 31.25 o similar roscada a 1", con cuerpo de<br>fundición PN-10 y servomotor con señal de cero a 10 V. alimentado a 230 V., totalmente colocada y probada, incluyendo la parte proporcional de su instalación eléctrica desde la centralita (5 hilos de 1,5 mm²+TT) bajo tubo de acero roscado o bandeja metálica. | | | | | | 1,00 | 452,33 | 452,33 |
| **CAL102** | **ud bomba a 32/11 b** | | | | | | | | |
| | Ud. Bomba simple de rotor húmedo Sedical A 32/11B para calefacción o similar, con motor síncrono de imán permanente de alta eficiencia y velocidades hasta 2.900 rpm, alimentación monofásica. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc... | | | | | | 1,00 | 685,25 | 685,25 |
| **CAL104** | **ud bomba sax 25** | | | | | | | | |
| | Ud. Bomba simple de rotor húmedo Sedical SAX 25/4-B SMART o similar para ACS, con motor síncrono de imán permanente de alta eficiencia y velocidades hasta 2.900 rpm, alimentación monofásica. Totalmente instalada, debidamente soportada, conexionada hidráulicamente y probada y p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc.. | | | | | | 2,00 | 255,36 | 510,72 |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAL110 | **ud circuito llenado** | | | | | | | | |
| | Ud. Conjunto de llenado según RITE compuesto de:<br><br>- 1 Ud. Contador de agua fría de diámetro 1" con casquillos.<br>- 1 Ud. Desconectador hidráulico de 1".<br>- 3 Ud. Válvula de esfera de 1".<br>- 1 Ud Válvula de retención de tipo York de 1 ".<br>- 1 Ud. Filtro de malla en Y de 1".<br>- 1 Ud. Manómetro de 0 4 bar.<br>- 1 Ud. Válvula de seguridad de ¾ " tarada a 4 bar.<br><br>Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado y p/p de accesorios, tuberia, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc.. | | | | | | 1,00 | 420,34 | 420,34 |
| CAL120 | **ud presostato** | | | | | | | | |
| | Ud. Presostato de seguridad, marca DANFOSS, modelo KP o similar. Rango entre 0 4 bar.Totalmente instalado en tubería incluido picaje, pequeño material y p/p de instalación eléctrica y de maniobra, conexionado y probado.. | | | | | | 1,00 | 52,10 | 52,10 |
| CAL130 | **ud llave de paso vaciado 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Llave de paso tipo esfera de 1 1/4", colocada para vaciar circuitos en aguja hidráulica y colectores, totalmente instalada. | | | | | | 3,00 | 26,12 | 78,36 |
| CAL135 | **ud llave de paso vaciado 1"** | | | | | | | | |
| | Ud. Llave de paso tipo esfera de 1", colocada para vaciar circuitos en aguja hidráulica y colectores, totalmente instalada. | | | | | | 2,00 | 22,40 | 44,80 |
| CAL140 | **ud llave de paso vaciado 3/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Llave de paso tipo esfera de 3/4", colocada para vaciar circuitos en vasos de expansión, totalmente instalada. | | | | | | 2,00 | 14,70 | 29,40 |
| CAL150 | **ud sonda exterior** | | | | | | | | |
| | Ud. Sonda exterior marca SEDICAL modelo AUTF/NTC20K o similar. Totalmente instalada en ubicación fijada por la dirección facultativa y tecnicos municipales. | | | | | | 1,00 | 35,40 | 35,40 |
| CAL160 | **ud puentes manometros** | | | | | | | | |
| | Ud. Realización de puente de manómetros para circuladores compuesto de manómetro que permita la lectura diferencial de presión entre aspiración e impulsión de la bomba en cuestión. Incluidas válvulas de corte de 1/4", tubería y accesorios necesarios. El material de la tubería no podrá ser cobre. | | | | | | 3,00 | 53,40 | 160,20 |
| CAL170 | **ud pirosttato** | | | | | | | | |
| | Ud. Pirostato limitador de humos dotado de pirometro y sonda de humos. Longitud hasta 1 mts. Totalmente instalado en salida de humos incluido picaje.Incluido pequeño material. | | | | | | 1,00 | 55,59 | 55,59 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAL180 | **ud cableado** | | | | | | | | |
| | Ud. cableado desde cuadro protección sala calderas para protección y maniobra, compuesto de:<br><br>- 2 Líneas alimentación a las calderas de calefacción.<br>- 1 Línea a la sonda exterior colocada en la fachada.<br>- 1 Línea a sonda de temperatura<br>- 1 Línea a la sonda del acumulador.<br>- 1 Línea al termostato del acumulador.<br>- 2 Líneas alimentación y maniobra a las válvulas de 3 vías.<br>- 1 Línea alimentación y maniobra centralita del ACS.<br>- 1 Línea alimentación y maniobra del presostato.<br>- 5 Líneas alimentación y maniobra a las bombas.<br>- Líneas alimentación a contadores energía y sus sondas.<br><br>Incluido bandeja metálica tipo Rejiband 150x100 mm., cable de cobre desnudo 25 mm2. puesta a tierra bandeja, tubos de PVC, cajas de derivación, bridas, material accesorio, etc., conexionado y pruebas funcionamiento y mano de obra. Totalmente instalado. | | | | | | 1,00 | 865,80 | 865,80 |
| CAL190 | **ud sonda inmersión** | | | | | | | | |
| | Ud. Sonda de inmersión marca SEDICAL modelo KNTF/NTC20K/150 o similar. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, vaina de inmersión modelo THMS150 y pequeño material | | | | | | 2,00 | 55,70 | 111,40 |
| CAL200 | **ud Depósito de expansión de 200l.** | | | | | | | | |
| | Ud Depósito de expansión cerrado de 200 litros para calefacción modelo marca 200 CMF o similar, para una presión máxima de<br>trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 120ºC, totalmente colocado y probado. | | | | | | 1,00 | 220,18 | 220,18 |
| CAL210 | **ud Depósito de expansión de 80l.** | | | | | | | | |
| | Ud Depósito de expansión cerrado de 80 litros para acumulador ACS modelo marca 80 CMF o similar, para una presión máxima de<br>trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 120ºC, totalmente colocado y probado. | | | | | | 1,00 | 72,58 | 72,58 |
| CAL220 | **Ml tuberia 2 1/2"** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro de 2 1/2", calidad DIN-2440, unida por soldadura eléctrica en ejecución vista, totalmente colocada y probada, incluso soportes, curvas, tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en la obra, incluso calorifugado de tubería de 2 1/2", realizada con coquillas tipo ARMAFLEX, calidad SH-30X64, de 30 mm. de espesor, cumpliendo normativa del RITE, totalmente colocada y sellada con cintillas de PVC y pegamento especial resistente al calor hasta 120 ºC, terminada con 2 manos de pintura. | | | | | | 8,00 | 63,51 | 508,08 |
| CAL230 | **Ml tuberia 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro de 1 1/4", calidad DIN-2440, unida por soldadura eléctrica en ejecución vista, totalmente colocada y probada, incluso soportes, curvas, tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en la obra, incluso calorifugado de tubería de 1 1/4", realizada con coquillas tipo ARMAFLEX, calidad SH-25X35, de 25 mm. de espesor, cumpliendo normativa del RITE, totalmente colocada y sellada con cintillas de PVC y pegamento especial resistente al calor hasta 120 ºC, terminada con 2 manos de pintura. | | | | | | 10,00 | 39,88 | 398,80 |
| CAL235 | **Ml tuberia 1"** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubería de acero negro de 1", calidad DIN-2440, unida por soldadura eléctrica en ejecución vista, totalmente colocada y probada, incluso soportes, curvas, tes, accesorios, soldaduras, mano de obra, etc, más dos manos de pintura esmalte sobre una mano de mínio, color a definir en la obra. | | | | | | 12,00 | 21,55 | 258,60 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAL236** | **ud valvula mariposa** | | | | | | | | |
| | Ud Válvula de mariposa rilsanizada marca SAUTER o similar, para colocar entre bridas de 50 mm ø, fabricada con cuerpo de fundición gris, disco de fundición nodular, eje de acero inoxidable y anillo de EPDM, para una presión de trabajo de 10 atm., totalmente colocada y probada, incluso juego de contrabridas, juntas y tornillería bicromada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 79,85 | 239,55 |
| **CAL237** | **ud valvula retencion** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de retención del tipo disco, con sus extremos roscados de 1 1/4", colocada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 15,52 | 15,52 |
| **CAL238** | **ud valvula esfera 1 1/2"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNEEN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/2". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 54,10 | 108,20 |
| **CAL239** | **ud valvula esfera 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNEEN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 11,00 | 44,25 | 486,75 |
| **CAL240** | **ud valvula esfera 1"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNEEN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 26,30 | 52,60 |
| **CAL242** | **ud valvula antiretorno 1 1/2"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNEEN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/2". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90ºC. Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado y p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 40,10 | 40,10 |
| **CAL244** | **ud valvula antiretorno 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNEEN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/4". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90ºC.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 37,25 | 74,50 |
| **CAL245** | **ud filtro 2 1/2"** | | | | | | | | |
| | Ud. Filtro angular roscado de 2 1/2", fabricado con cuerpo de latón PN-16 y tamiz de acero inoxidable, para trabajar con fluidos a una temperatura máxima de 110 °C, totalmente colocado y probado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 29,25 | 29,25 |
| **CAL250** | **ud filtro 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Filtro angular roscado de 1 1/4", fabricado con cuerpo de latón PN-16 y tamiz de acero inoxidable, para trabajar con fluidos a una temperatura máxima de 110 °C, totalmente colocado y probado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 16,85 | 33,70 |
| **CAL260** | **ud filtro 1"** | | | | | | | | |
| | Ud. Filtro angular roscado de 1", fabricado con cuerpo de latón PN-16 y tamiz de acero inoxidable, para trabajar con fluidos a una temperatura máxima de 110 °C, totalmente colocado y probado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 14,25 | 14,25 |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7M29JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAL300** | **ud Manómetro de glicerina** | | | | | | | | |
| | Ud. Manómetro con baño de glicerina, carcasa de acero inoxidable y Ø 63 mm. Rango de 0 a 6 bar. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, válvula de corte y pequeño material. | | | | | | | | |
| | bombas caldera | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | bomba calefacción | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | bomba refrigeración | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 23,56 | 70,68 |
| **CAL310** | **ud Termómetro** | | | | | | | | |
| | Ud. Termómetro de esfera, Ø 80 mm y rango de 0 - 120 °C. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, vaina de inmersión y pequeño material. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 24,10 | 120,50 |
| **CAL320** | **ud Deposito de llenado circular de 2.000l.** | | | | | | | | |
| | Ud. Depósito acumulador, MARCA LAPESA, modelo MVV-2000-RB, de 2.000 litros de capacidad y cuyas dimensiones son D 1.360 mm y altura total 2.280 mm. Fabricado en ACERO VITRIFICADO a 850ºC s/DIN 4753-3 de calidad alimentaria para una temperatura máxima de trabajo de 95ºC. Presión máxima de trabajo 8 bar. Con boca de paso de hombre DN 400 lateral y superior. Aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectada en molde con control permanente de celda, de 80 mm de espesor, que garantiza las mínimas pérdidas caloríficas y la ausencia de condensación entre el aislante y la superficie del metal (libre de CFC/HCFC, densidad 45 kg/m3, coeficiente de transmisión térmica 0,025 W/mK). Equipo de protección catódica permanente “lapesa Correx-up”. Peso en vacío aprox. 460 kg. Clasificación energética C. Conforme a la Directiva Europea 2014/68/UE sobre equipos a presión, montado y colocado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 2.365,00 | 2.365,00 |
| **CAL330** | **ud circuito vaciado** | | | | | | | | |
| | Ud. Circuitos de vaciado parciales, general de la instalación y de grupo térmico a desagües existentes. Realizado mediante tubería de PVC serie B de diámetros apropiado i p/p de accesorios y soportación. Totalmente instalado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 254,80 | 254,80 |
| **CAL380** | **ud purgador** | | | | | | | | |
| | Ud. Purgador automático de aire tipo botella, incluso válvula de retención y llave de paso tipo esfera de 3/8", totalmente colocado y probado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 22,20 | 66,60 |
| **CAL440** | **ud CONTADOR** | | | | | | | | |
| | Ud. contador de gas particular a colocar en instalación para comprobar el consumo interno de la propia sala. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 180,52 | 180,52 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 1 INSTALACION SALA DE CALDERAS POLIDEPORTIVO.....** | | | | | | | | **25.126,07** |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 2 INSTALACION ELECTRICA SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO** | | | | | | | | |
| ELE100 | **Ud. LUMINARIA** | | | | | | | | |
| | Ud. Luminaria estanca CORELINE WT120C G2 de PHILIPS, con lámparas LED de 43 W.. tª color 4.000ºK o similar, colocada | | | | | | 2,00 | 79,20 | 158,40 |
| ELE200 | **Ud. INTERRUPTOR** | | | | | | | | |
| | Ud. Interruptor I de 10 A. en caja estanca LEGRAND 91605 o similar, colocado | | | | | | 1,00 | 7,65 | 7,65 |
| ELE300 | **Ud. CAJA DERIVACION** | | | | | | | | |
| | Ud. Caja de derivación estanca LEGRAND 92126 con regletas conexión 3x4 mm2., incluso conesionado y colocación | | | | | | 3,00 | 3,51 | 10,53 |
| ELE400 | **Ml. TUBO PVC RIGIDO** | | | | | | | | |
| | Ml. Tubo de PVC rígido Pg-20, incluso grapas metálicas cincadas para tubo Pg-20, tacos y tirafondos, colocado | | | | | | 9,00 | 3,25 | 29,25 |
| ELE500 | **Ml. Cable cobre H07Z1-K de 1,5 mm2** | | | | | | | | |
| | Ml. Cable cobre tipo H07Z1-K de 1,5 mm2., colocado | | | | | | 27,00 | 0,60 | 16,20 |
| ELE600 | **Ud. protecciones cuadro existente** | | | | | | | | |
| | Ud. Protecciones a colocar en cuadrio general del polideportivo, para protección de línea de alimentación a nuevo cuadro de maniobra y protección sala de calderas, a base de interruptor magnetotérmico IV de 25 A. e interruptor diferencial IV de 40/0,5 A., incluido cableado, bornas, rótulos y conexionado. | | | | | | 1,00 | 285,50 | 285,50 |
| ELE700 | **Ud. linea alimentacion a cuadro electrico sala caldera** | | | | | | | | |
| | Ud. Línea de alimentación a nuevo cuadro de maniobra y protección sala de calderas desde cuadro general existente, a base de 40 m. de cable de cobre tipo RZ1-K 0,6/1 KV. de 5x6 mm2., bajo tubo de PVC flexible o rígido, curvas, grapas metálicas cincadas, tacos y tirafondos, incluso mano de obra de tendido y conexionado. | | | | | | 1,00 | 495,82 | 495,82 |
| ELE800 | **Ud. cuadro eléctrico** | | | | | | | | |
| | Ud. Cuadro secundario de mando y protección en sala calderas, a base de:<br><br>- 1 Ud. Armario metálico de superficie de 96 módulos., construido en chapa de acero de 2 mm. de espesor laminada y plegada en frio, pintada exterior e interiormente con pintura epoxi endurecida al horno, puerta opaca, carriles modulares, tapas, bornero, etc.<br>- 1 Interruptor magnetotérmico IV de 20 A.<br>- 3 Interruptores magnetotérmicos IV de 16 A.<br>- 2 Interruptores magnetotérmicos I+N de 16 A. (super inmunizados)<br>- 1 Interruptor magnetotérmico I+N de 16 A.<br>- 6 Interruptores magnetotérmicos I+N de 10 A. (super inmunizados)<br>- 8 Interruptores magnetotérmicos I+N de 10 A.<br>- 2 Interruptores diferenciales IV - 40/300 mA.<br>- 2 Interruptores diferenciales II - 40/300 mA.<br>- 1 Interruptor diferencial II-40/30 mA.<br>- 1 Toma de corriente monofásica tipo Schuko II+T de 16 A.<br>- 1 Contador eléctrico de carril (cumplimiento RITE)<br>- 1 Contactor IV de 20 A.<br>- 1 Interruptor SETA de seguridad con rótulo señalización, a colocar en puerta de armario.<br>- 4 Interruptores mando para bombas manual-automático.<br>- 1 Ud. Cableado, bornas, rótulos, pilotos de señalización color rojo y verde, interruptores 0-1-2, a colocar en puerta del armario, conexionado y mano de obra de montaje incluyendo p.p. de accesorios | | | | | | 1,00 | 1.910,25 | 1.910,25 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

REFORMA SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **TOTAL CAPÍTULO 2 INSTALACION ELECTRICA SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO.....** | | | | | | | | **2.913,60** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO** | | | | | | | | |
| **INC100** | **Ud. BLOQUE EMERGENCIA antideflagrante** | | | | | | | | |
| | Ud. Bloque de emergencia antideflagrante DAISALUX LD de 300 lm. o similar, colocada. | | | | | | 1,00 | 273,40 | 273,40 |
| **INC200** | **UD ROTULO DE "EXTINTOR"** | | | | | | | | |
| | Ud. Rótulo de "EXTINTOR" en lámina de PVC de 1,5 mm. de espesor, tamaño DIN A-4, incluso fijaciones, colocado | | | | | | 1,00 | 6,38 | 6,38 |
| **INC300** | **UD ROTULO DE "EXTINTOR CO2"** | | | | | | | | |
| | Ud. Rótulo de "EXTINTOR CO2" en lámina de PVC de 1,5 mm. de espesor, tamaño DIN A-4, incluso fijaciones, colocado | | | | | | 1,00 | 6,38 | 6,38 |
| **INC400** | **UD SEÑAL LUMINISCENTE SALIDA** | | | | | | | | |
| | Ud. Señal luminiscente para indicación de SALIDA para evacuación, de 215x76 mm por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, s/normas UNE, totalmente montada. | | | | | | 1,00 | 2,70 | 2,70 |
| **INC500** | **UD EXTINTOR MURAL DE POLVO ABC DE 6 KG.** | | | | | | | | |
| | Ud. Extintor de polvo ABC de 6 Kg. eficacia 21A-113B, con marca "N" de AENOR, incluido suministro, soporte mural y colocación. Altura de colocación: parte superior del extintor entre 0,80 y 1,20 m. | | | | | | 1,00 | 19,40 | 19,40 |
| **INC600** | **UD EXTINTOR MURAL DE CO2 DE 5 KG.** | | | | | | | | |
| | Ud. Extintor de CO2 de 5 Kg. eficacia 70B, incluido suministro, soporte mural y colocación. Altura de colocación: parte superior del extintor entre 0,80 y 1,20 m. | | | | | | 1,00 | 50,81 | 50,81 |
| **INC700** | **MI. SZ1-K de 1,5** | | | | | | | | |
| | MI. Cable cobre tipo Segurfoc SZ1-K de 1,5 mm2., colocado | | | | | | 9,00 | 0,65 | 5,85 |
| **INC800** | **MI. Tubo acero 20 mm.** | | | | | | | | |
| | MI. tubo de acero galvanizado roscado M-20, incluso curvas, grapas metálicas cincadas para tubo Pg-20, tacos y tirafondos, colocado | | | | | | 3,00 | 4,52 | 13,56 |
| **INC900** | **MI. tubo TFA** | | | | | | | | |
| | MI. tubo metálico flexible tipo TFA de diámetro 16 mm., colocado | | | | | | 0,30 | 3,25 | 0,98 |
| **INC110** | **Ud. caja metalica 100x100** | | | | | | | | |
| | Ud. caja de derivación metálica de 100x100x59 mm. con cierre de tornillos. | | | | | | 1,00 | 16,02 | 16,02 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO.....** | | | | | | | | **395,48** |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 4 DETECCION DE GAS EN SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO** | | | | | | | | |
| DET100 | **ud Central para control y detección de fugas de gas 2 det.** | | | | | | | | |
| | Central para control y detección de fugas de gas.<br>Marca: FIDEGAS.<br>Modelo: CA-2.<br>Tensión central: 230 V.<br>Tensión: Control a sondas 12V.<br><br>Incluyendo:<br>2 Sondas detectoras de gas natural modelo S/3-2.<br>Mano de obra de montaje, completa, colocada. | | | | | | 1,00 | 937,54 | 937,54 |
| DET200 | **ud Electroválvula de gas de 1 1/4"** | | | | | | | | |
| | Ud. Electroválvula a 230 V. para gas, clase A, de 1 1/4" roscada, normalmente cerrada sin tensión, con su rearme manual desde la centralita y automático en caso de corte de tensión, totalmente instalada y probada, incluso la parte proporcional de su instalación eléctrica con línea de 2x1,5 mm² Cu + TT bajo tubo de acero desde la centralita de detección. | | | | | | 1,00 | 310,25 | 310,25 |
| DET300 | **ml Cable manguera con malla** | | | | | | | | |
| | Cable manguera de 3x0,75 mm2. con malla.<br>Mraca: FIDEGAS.<br>Modelo: CABLE S3.<br><br>Incluyendo:<br>Accesorios de montaje.<br>Mano de obra de montaje, completo, colocado. | | | | | | 12,00 | 3,01 | 36,12 |
| DET400 | **UD Cartel exterior** | | | | | | | | |
| | Ud. Cartel exterior de plastico duro a colocar en puerta de sala de calderas con la inscripción "CALDERA A GAS" "PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO", colocado | | | | | | 1,00 | 6,80 | 6,80 |
| DET500 | **UD Cartel interior** | | | | | | | | |
| | Ud. Cartel interior de plastico duro a colocar en el interior de la sala de calderas con: instrucciones para el paro de la instalación en caso de emergencia, datos para localización de la persona o entidad encargada del mantenimiento, y dirección y teléfonos de urgencias (el servicio de bomberos más próximo, ambulancias, policía, etc), colocado. | | | | | | 1,00 | 15,55 | 15,55 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 4 DETECCION DE GAS EN SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO.....** | | | | | | | | **1.306,26** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 5 INSTALACION RECEPTORA DE GAS** | | | | | | | | |
| **GAS100** | **ud regulador** | | | | | | | | |
| | Ud. Regulador estabilizador dotado de filtro marca MADAS modelo FRG/2MB dotado de VIS de minima Psald:10/55 mbar o similar Totalmente instaldo y conexionado. Incluidos accesorios. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 276,50 | 276,50 |
| **GAS200** | **ud tubería gas** | | | | | | | | |
| | MI.Tuberia para gas natural, en acero estirado sin soldadura DIN2440 clase negra en acero st35 de 1", para alimentación a caldera, adosado a pared, (longitud aprox. 6 m.), totalmente instalado, y p.p. de codos, tes,etc. Incluida soportación s/g UNE 60.670. Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en amarillo con el RAL adecuado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 135,69 | 135,69 |
| **GAS300** | **ud conexionado** | | | | | | | | |
| | Ud. Conexionado de los nuevo equipos a la instalación receptora de grupo termico, estabilizador y electrovalvula, mediante tubería de acero negro estirado tipo DIN 2440 s/s de diámetro apropiado para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios...Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en amarillo con el RAL adecuado. Incluidas tomas de presión según normativa. Suministro y montaje. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 555,89 | 555,89 |
| **GAS400** | **ud toma debil** | | | | | | | | |
| | Ud. Toma de presión de débil calibre para instalaciones receptoras de gas. Totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 34,10 | 34,10 |
| **GAS500** | **ud valvula esfera 1"** | | | | | | | | |
| | Ud. Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNE EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 44,25 | 44,25 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 5 INSTALACION RECEPTORA DE GAS** | | | | | | | | **1.046,43** |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº. 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 6 TRABAJOS VARIOS** | | | | | | | | |
| VAR010 | **UD. CERRADURA** | | | | | | | | |
| | Ud. Cerradura con bombín y manilla a colocar en perta sala de calderas, que permita abrir la puerta desde el interior del local sin necesidad de utilizar la llave, aun cuando se haya cerrado con llave desde el exterior, totalmente colocada y probada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 184,50 | 184,50 |
| VAR020 | **UD. inertizar deposito** | | | | | | | | |
| | Ud. Inertización del depósito de gasóleo existente, realizado por una empresa autorizada en la gestión de residuos tóxicos y peligrosos,<br>con extracción del combustible residual y los lodos del fondo, más el lavado de las paredes hasta crear una atmósfera no explosiva,<br>incluyendo Certificado de la OCA y tramitación de la baja del depósito en Industria. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.855,23 | 1.855,23 |
| VAR030 | **UD. llenado deposito** | | | | | | | | |
| | Ud. Anulación del depósito enterrado, una vez ha sido inertizado, a base de llendo del depósito, la arqueta de hombre y la arqueta de carga con hormigón en masa fluido de limpieza o mortero fluido, incluyendo el sellado de todos los orificios | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.254,28 | 1.254,28 |
| VAR040 | **M2 pintura plástica** | | | | | | | | |
| | M2. Pintura plástica lavable en paredes y techos en sala de calderas (2 manos), previa preparación de las superficies, color blanco, clase de reacción B-s1,d0. Trabajo totalmente terminado | | | | | | | | |
| | | | | | | | 116,00 | 11,10 | 1.287,60 |
| VAR050 | **M2 pintura resina** | | | | | | | | |
| | M2. Pintura a base de resinas lavables antideslizantes (2 manos) aplicada sobre la solera y paredes hasta una altura de 15 cm en la sala<br>de calderas, previa preparación de las superficies, color a definir en la obra, clase de reacción B-s1,d0. Totalmente terminado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 37,00 | 36,82 | 1.362,34 |
| VAR060 | **UD. rejillas** | | | | | | | | |
| | Ud. Colocación de rejilla metálica de ventilación superior e inferior, de lamas fijas con marco, de dimensiones 700x1.000 mm., totalmente colocadas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 99,89 | 199,78 |
| VAR070 | **UD. rotura de pared puerta** | | | | | | | | |
| | Ud. Apertura de hueco en hoja exterior de cerramiento de fachada, formada por ladrillo hueco doble de 9/11 cm de espesor, con medios manuales o mecánicos, para colocación de futura puerta, incluyendo montaje y desmontaje del apeo del hueco y colocación de dinteles, sin afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, completamente realizado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 175,50 | 175,50 |
| VAR080 | **UD. rotura pared rejillas** | | | | | | | | |
| | Ud. Apertura de huecos para ventilaciones inferior y superior realizados mediante medios manuales con retirada de residuos. Incluye:.Hueco de ventilación inferior en fachada de sala de calderas de dimensiones adecuadas para encarcelar rejilla y posterior recibido de la misma y Hueco de ventilación superior en fachada del centro de dimensiones adecuadas para encarcelar rejilla y posterior recibido de la misma y retirada de escombros. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 185,23 | 185,23 |
| VAR090 | **UD. rampa** | | | | | | | | |
| | Ud. Realización de pequeña rampa de hormigón en acceso a sala de calderas, de anchura 0,90 m., totalmente realizada | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 85,55 | 85,55 |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VAR100 | **UD. localizar tuberias** | | | | | | | | |
| | Ud. Cata a realizar en interior de edificio para la localización de las tuberías de calefacción y ACS existentes, realizada con medios mecánicos o manuales y posterior reposición de pavimento similar al existente. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 147,89 | 295,78 |
| VAR105 | **UD. trabajos union tuberías** | | | | | | | | |
| | Ud. Trabajos de unión de nuevas tuberías con tuberías existentes de los circuitos de calefacción y ACS. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 255,36 | 255,36 |
| VAR107 | **UD. rotura solera** | | | | | | | | |
| | Ud. Rotura, previo corte para delimitación, de solera base de hormigón o baldosa para tuberías de ACS hasta alcanzar tuberías actuales, mediante medios manulaes o mecánicos con retirada de escombros, carga y transporte a empresa gestión de residuos (longitud aprox. 5 m.), incluso reposición de pavimento similar al exisetntes. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 385,14 | 385,14 |
| VAR110 | **UD. puerta** | | | | | | | | |
| | Ud. Colocación y recibido de puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y barra anti´panico, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno. Según DB-SI. Totalmente colocada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 365,20 | 365,20 |
| VAR120 | **UD. rotura desagüe** | | | | | | | | |
| | Ud. Canalizaciones de desagüe en sala de calderas con tuberías empotradas en pavimento y adosadas a los paramentos desde cada punto de vaciado de la nueva instalación hasta sumidero existente ampliandolo a 90 mm. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 244,58 | 244,58 |
| VAR130 | **UD. apertura hueco cubierta** | | | | | | | | |
| | Ud. Apertura de hueco en cubierta de losa de hormigón, para colocar chimenea, con medios manuales o mecánicos, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, completamente realizado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 65,50 | 65,50 |
| VAR140 | **UD. cerrar hueco** | | | | | | | | |
| | Ud. Desmontaje de puerta existente y posterior cerrado de hueco con ladrillo, incluso lucido de ladrillos por ambos lados y pintado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 67,43 | 67,43 |
| VAR150 | **UD. impermiabilizar hueco techo** | | | | | | | | |
| | Ud. Impermeabilización y cierre del hueco en cubierta al paso de la chimenea, totalmente realizado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 32,58 | 32,58 |
| VAR160 | **UD. trasaladar elementos** | | | | | | | | |
| | Ud. Mano de obra correspondiente a desmontar instalaciones y equipos de calefacción y agua caliente sanitaria existentes en la actual sala de caderas, guardando todos los materiales que se encuentran en buen estado y que pueden ser reutilizados en la nueva sala de calderas, tales como tuberías, bombas, vasos de expansión, intercambiador, contadores, cuadro eléctrico, etc. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 455,50 | 455,50 |
| VAR165 | **UD. TIRAR TABIQUE** | | | | | | | | |
| | Ud. Tirar tabique interior, mediante medios manuales y retirada de escombros. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 120,30 | 120,30 |
| VAR167 | **M2 realizar tabique** | | | | | | | | |
| | M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cms., recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE EN 998-2, incluso lucido con mortero en ambas caras del tabique. | | | | | | | | |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 13,00 | 18,20 | 236,60 |
| VAR170 | **UD. legalizacion** | | | | | | | | |
| | Ud. Certificados correspondientes a la instalación de gas, modificación de la instalación de calefacción y modificación de la instalación eléctrica, ejecutados y emitidos por instaladores autorizados. Incluido, realización de las pruebas de servicio correspondientes segun reglamento correspondiente con la correspondiente emisión del acta y/o certifacado correspondiente, realización de los planos AS built de la instalación ejecutada y asistencia durante las inspección de la compañia distribuidora de gas e industria. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 125,50 | 125,50 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 6 TRABAJOS VARIOS** ..... | | | | | | | | **9.239,48** |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 7 DESGUACES** | | | | | | | | |
| DES100 | **Ud desguace** | | | | | | | | |
| | Ud. Desguace mediante medios manuales de Instalación térmica existente que comprende los dos grupo térmicos existentes, calefacción y ACS, instalación hidráulica, chimeneas, cuadros eléctricos, instalación eléctrica y demás accesorios. En general todos los equipos y accesorios que queden inservibles tras la reforma. Se deberán conservar los elementos que puedan servir para la nueva sala de calderas. Estos equipos se reutilizaran y será necesario volver a instalarlos. De igual modo cualquier equipo que sea susceptible de recuperarse bajo el criterio de los técnicos municipales o Director de Obra. Incluso medios auxiliares de demolición y transporte a vertedero de los residuos generados. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 525,00 | 525,00 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 7 DESGUACES** | | | | | | | | **525,00** |

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 8 GESTION RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION** | | | | | | | | |
| 004010 | **Tn. GESTION RESIDUOS NO PETREOS** | | | | | | | | |
| | Tn. Gestión de residuos no pétreos generados en la obra (metales), incluyendo soportes metálicos, carpinterías metálicas, aparellajes, defensa metálica, trozos de cables eléctricos, y otros residuos de características similares, (esta partida corresponde a tasas de gestión, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,95 | 46,93 | 91,51 |
| 004020 | **Tn. GESTION RESIDUOS PETREOS** | | | | | | | | |
| | Tn. Gestión de residuos pétreos generados en la obra, como restos de cerramientos, losas, cimentaciones, pavimentos y otros restos de hormigón, materiales cerámicos, morteros, etc. (esta partida corresponde a tasas de gestión, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0,90 | 46,93 | 42,24 |
| 004030 | **Tn. GESTION TIERRAS EXCAVACION** | | | | | | | | |
| | Tn. Gestión de tierras de excavación no reutilizadas (esta partida corresponde a las tasas de vertido, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,12 | 22,95 | 25,70 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 8 GESTION RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION** | | | | | | | | **159,45** |
| | **TOTAL** | | | | | | | | **40.711,77** |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO

# RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

# ***RESUMEN PRESUPUESTO***

| | |
|---|---|
| ACOMETIDA DE GAS ..... | 5.797,73.- |
| REFORMA SALA CALDERAS COLEGIO ..... | 44.874,19.- |
| REFORMA SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO ..... | 40.711,77.- |
| **SUMA EJECUCION MATERIAL .....** | **91.383,69.-** |
| 16 % GASTOS GENERALES y B. I. ..... | 14.621,39.- |
| **SUMA .....** | **106.005,08.-** |
| 21 % I.V.A..... | 22.261.07.- |
| **TOTAL EUROS RESUMEN .....** | **128.266,15.-** |

Asciende el presente Presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS Euros con QUINCE Céntimos.

Pamplona, Enero de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado nº 2.626



Fdo: Héctor Sánchez Segura

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

# P R O Y E C T O

DE MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN COLEGIO “VIRGEN DE LA OLIVA Y POLIDEPORTIVO MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD DE CARCASTILLO (Navarra)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021
VISADO

**PETICIONARIO:** AYUNTAMIENTO DE CARCASTILLO

Plaza de la Iglesia, 3

CARCASTILLO (Navarra)

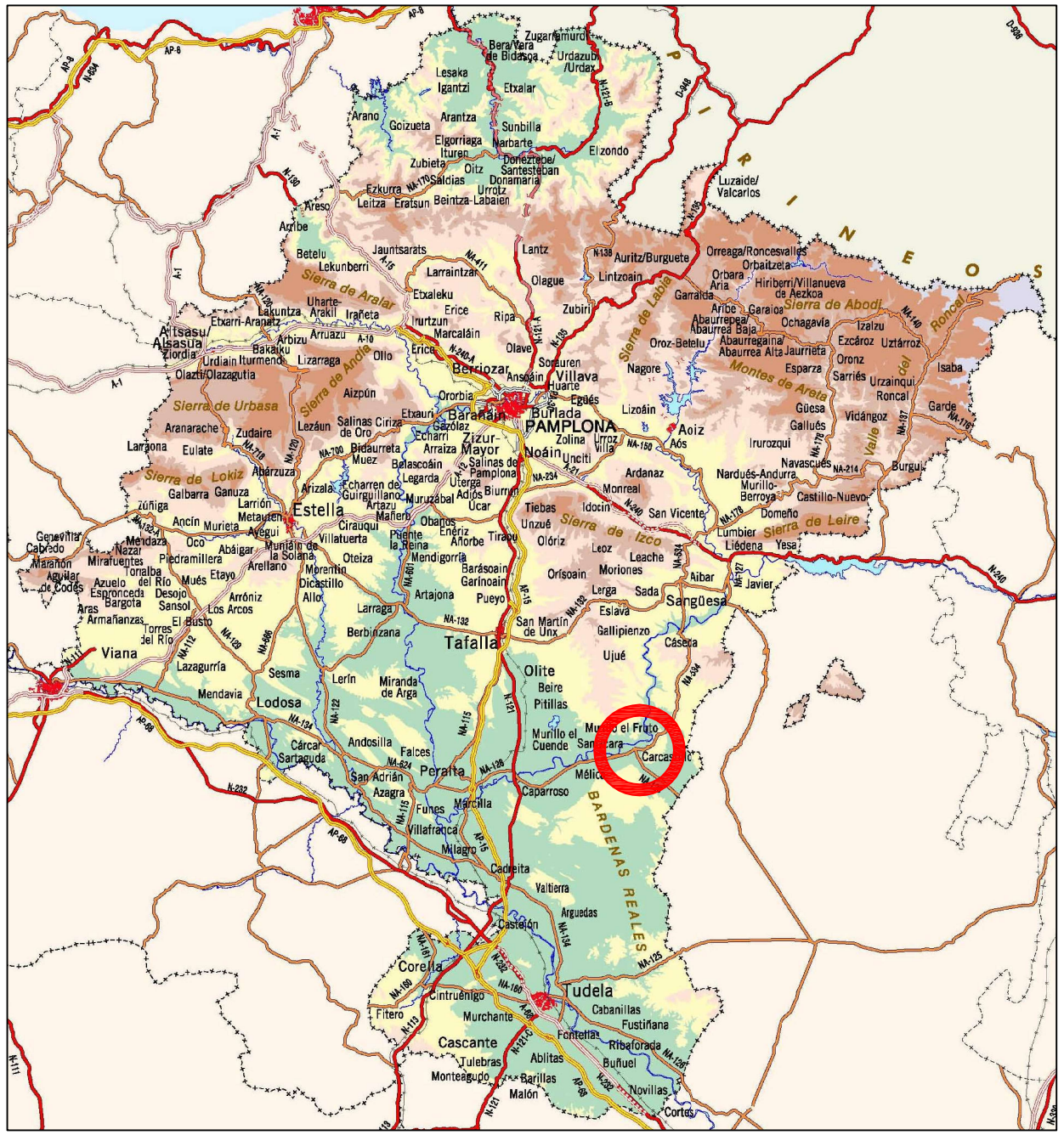
DOCUMENTO Nº 4

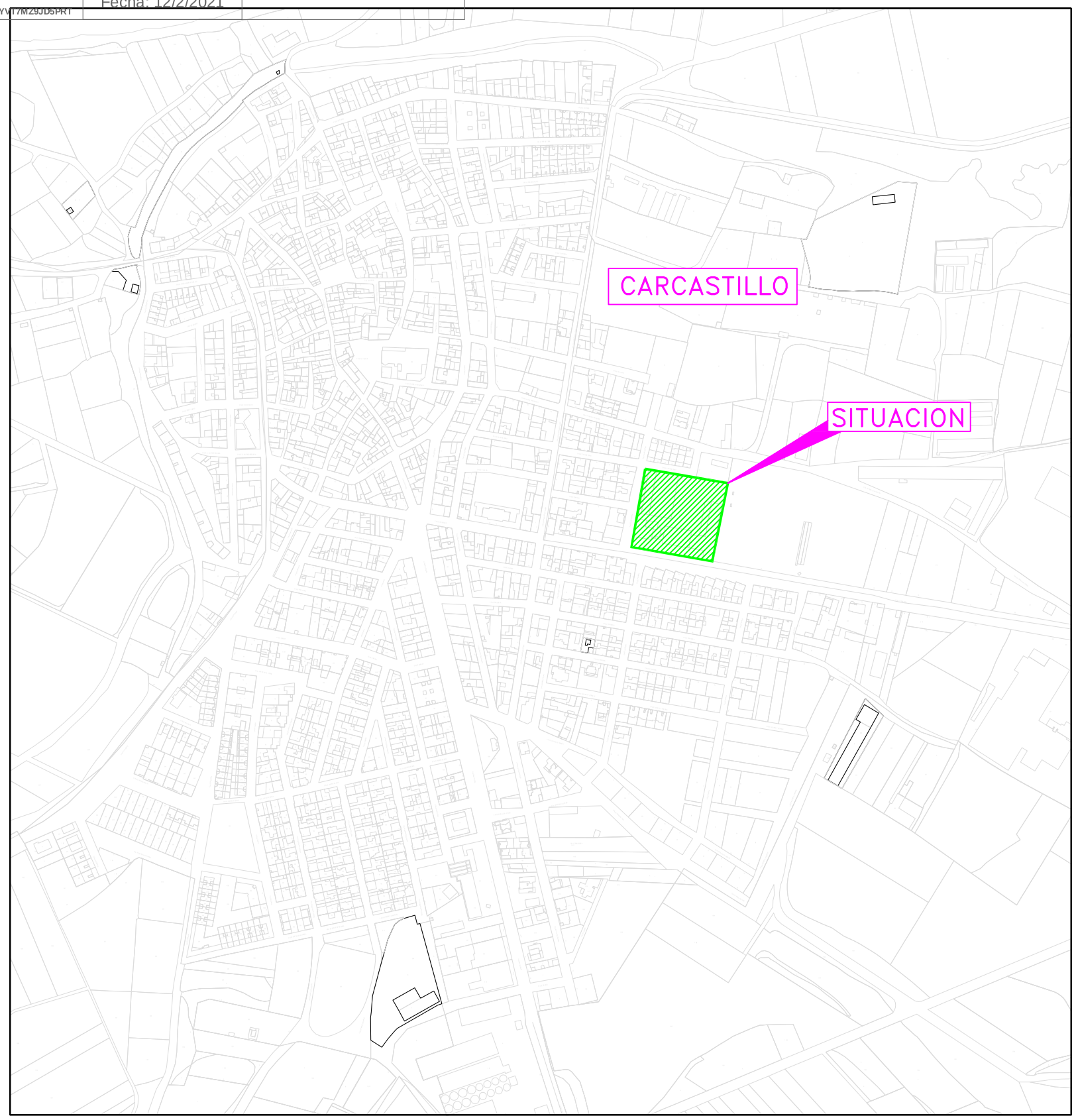
P L A N O S

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2°A
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

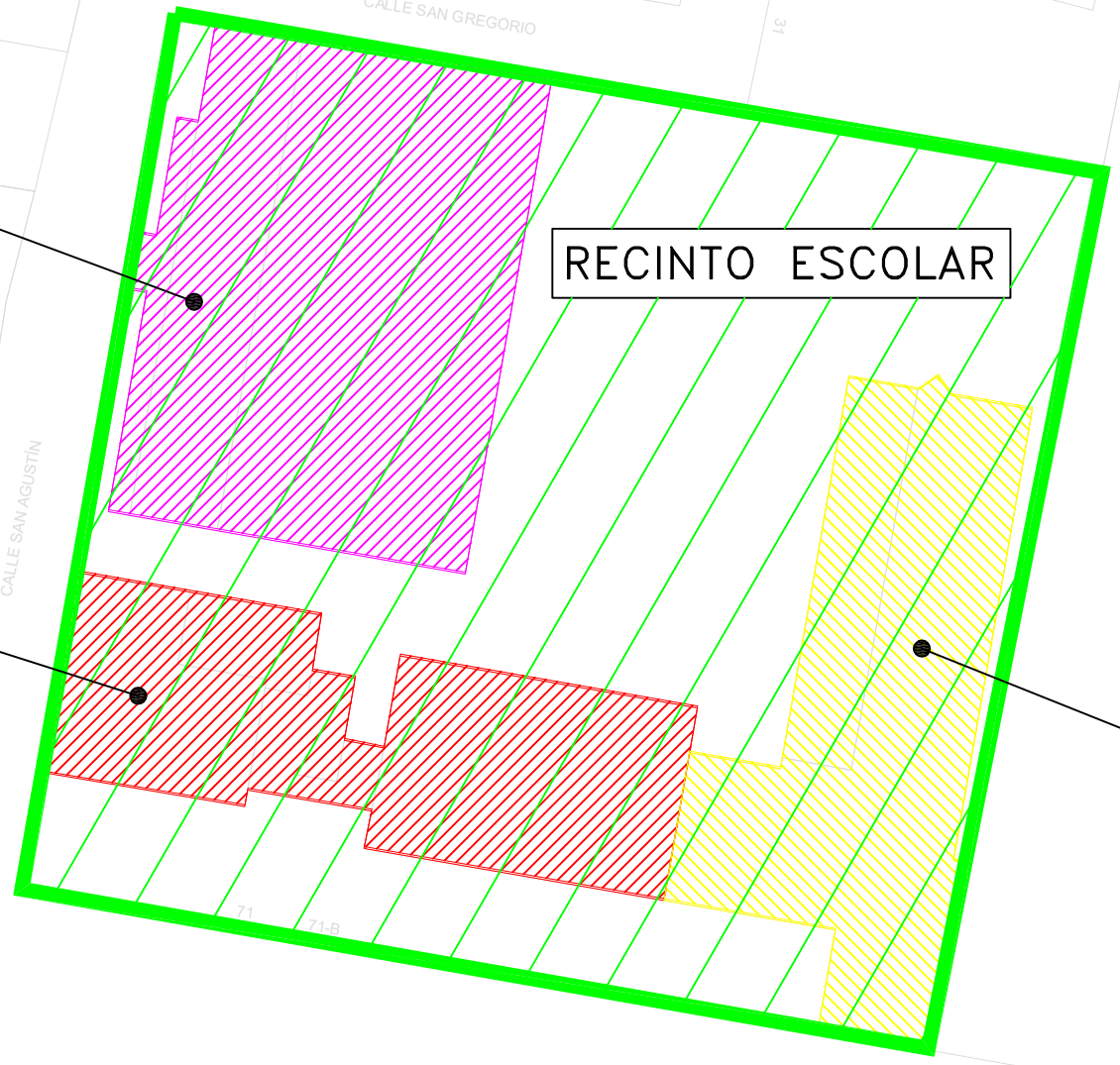
# SITUACION

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626 HECTOR SANCHEZ SEGURA | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO N° |
|---|---|---|---|---|
| | P-47/20 | 1:7.500 | ENERO 2021 | 1 |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2°A
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Tfno. 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

# EMPLAZAMIENTO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626 | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| HECTOR SANCHEZ SEGURA | P-47/20 | 1:1.000 | ENERO 2021 | 2 |

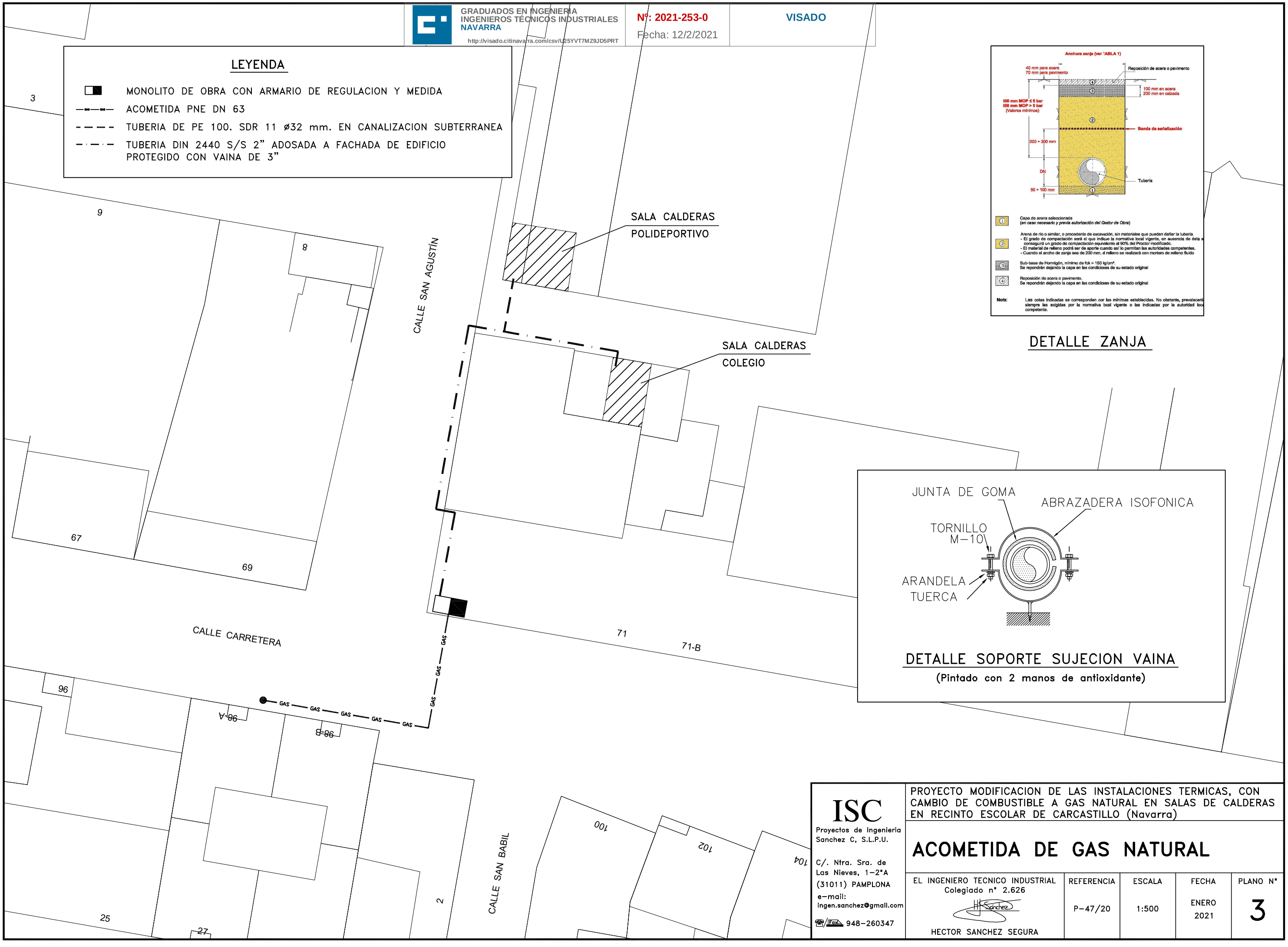
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/L25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO

## LEYENDA

- MONOLITO DE OBRA CON ARMARIO DE REGULACION Y MEDIDA
- ACOMETIDA PNE DN 63
- TUBERIA DE PE 100. SDR 11 ø32 mm. EN CANALIZACION SUBTERRANEA
- TUBERIA DIN 2440 S/S 2" ADOSADA A FACHADA DE EDIFICIO PROTEGIDO CON VAINA DE 3"







## DETALLE ZANJA




## DETALLE SOPORTE SUJECION VAINA

(Pintado con 2 manos de antioxidante)

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2°A
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

# ACOMETIDA DE GAS NATURAL

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| Colegiado nº 2.626<br>HECTOR SANCHEZ SEGURA | P-47/20 | 1:500 | ENERO 2021 | 3 |

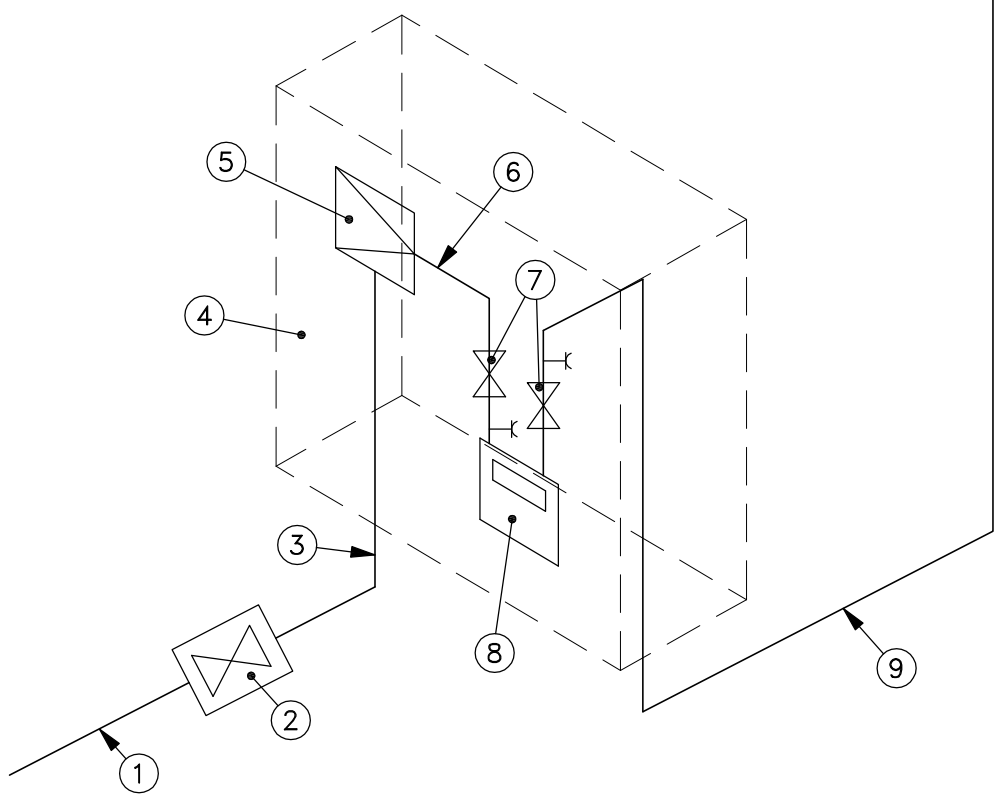
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

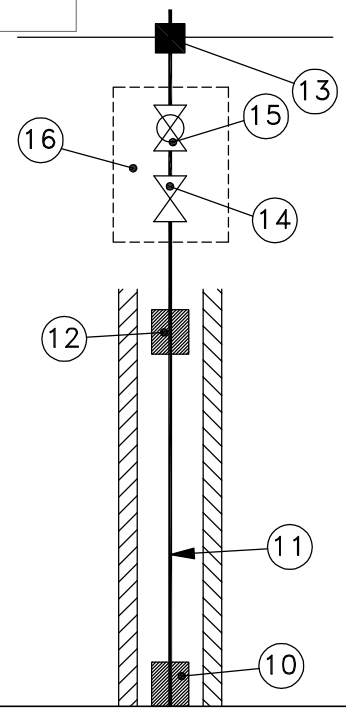
Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

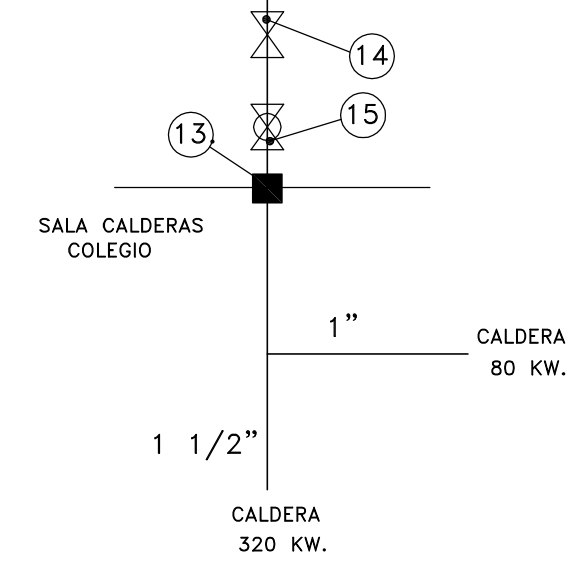
VISADO

## LEYENDA

1.– TALLO DE ACOMETIDA DN–63
2.– VALVULA DE ACOMETIDA
3.– TUBERIA PE100 SDR 11 63 mm.
4.– ARMARIO DE PVC EN MURETE DE CERRAMIENTO
5.– ARMARIO DE REGULACION A–50
6.– COLECTOR EN TUBERIA ACERO DIN 2440 DN–65
7.– VALVULA ESFERA 2 1/2"
8.– CONTADOR DE MEMBRANA G40 2" PN16
9.– TUBERIA DE ACERO DIN 2440 2" VISTA ADOSADA A FACHADA CON VAINA DE PROTECCION 3"
10.– TRANSICION AC–PE 2" A 32 mm.
11.– TUBERIA PE100 SDR11 32 mm. ENTERRADA
12.– TRANSICION 32 mm. A AC–PE 1"
13.– PASAMUROS
14.– LLAVE DE CORTE
15.– ELECTROVALVULA
16.– ARMARIO DE POLIESTER A COLOCAR EMPOTRADO EN FACHADA




ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1–2°A
(31011) PAMPLONA
e–mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax 948–260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

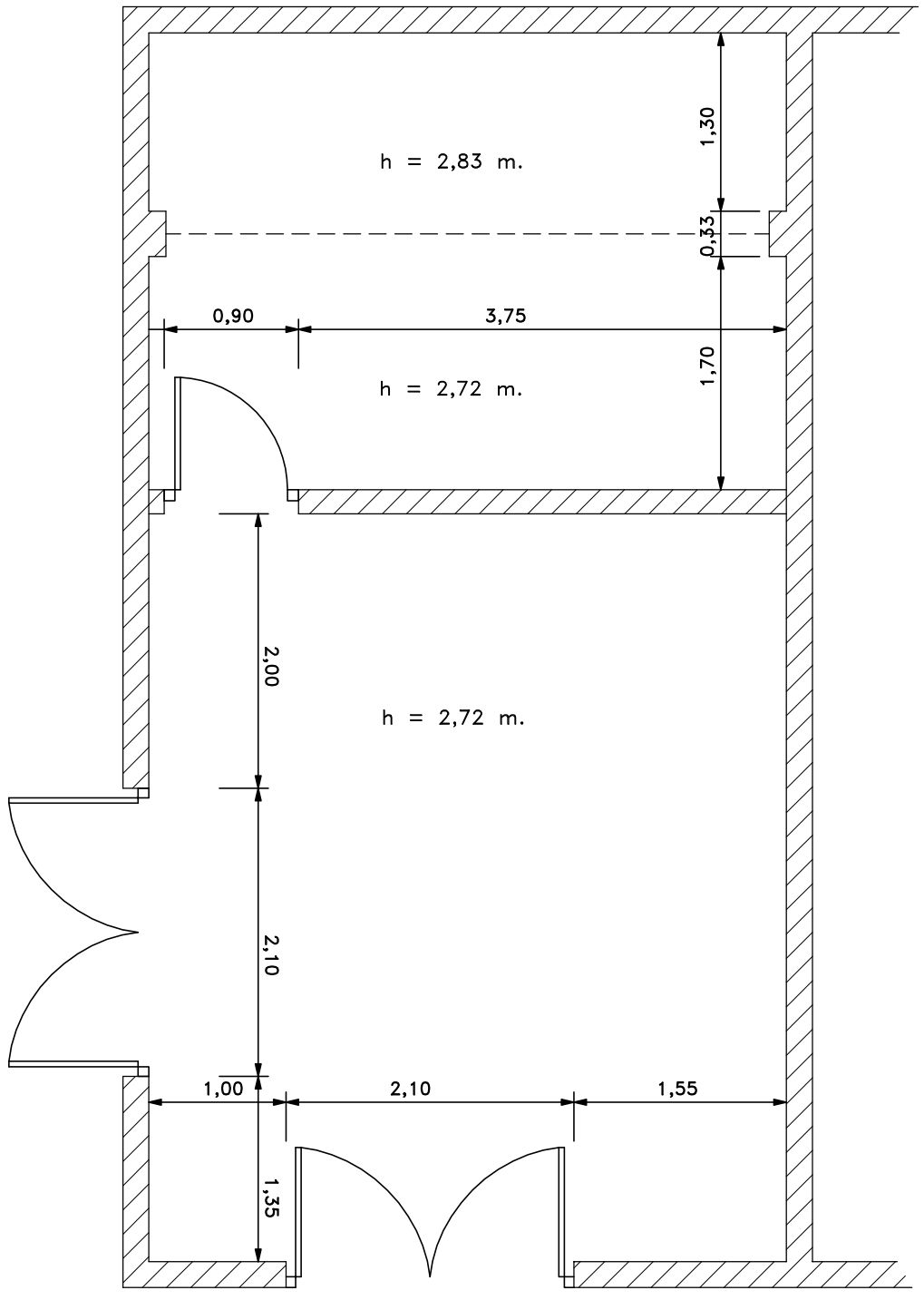
# ESQUEMA ISOMETRICO INSTALACION RECEPTORA DE GAS

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626 | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| HECTOR SANCHEZ SEGURA | P–47/20 | S/E | ENERO 2021 | 4 |

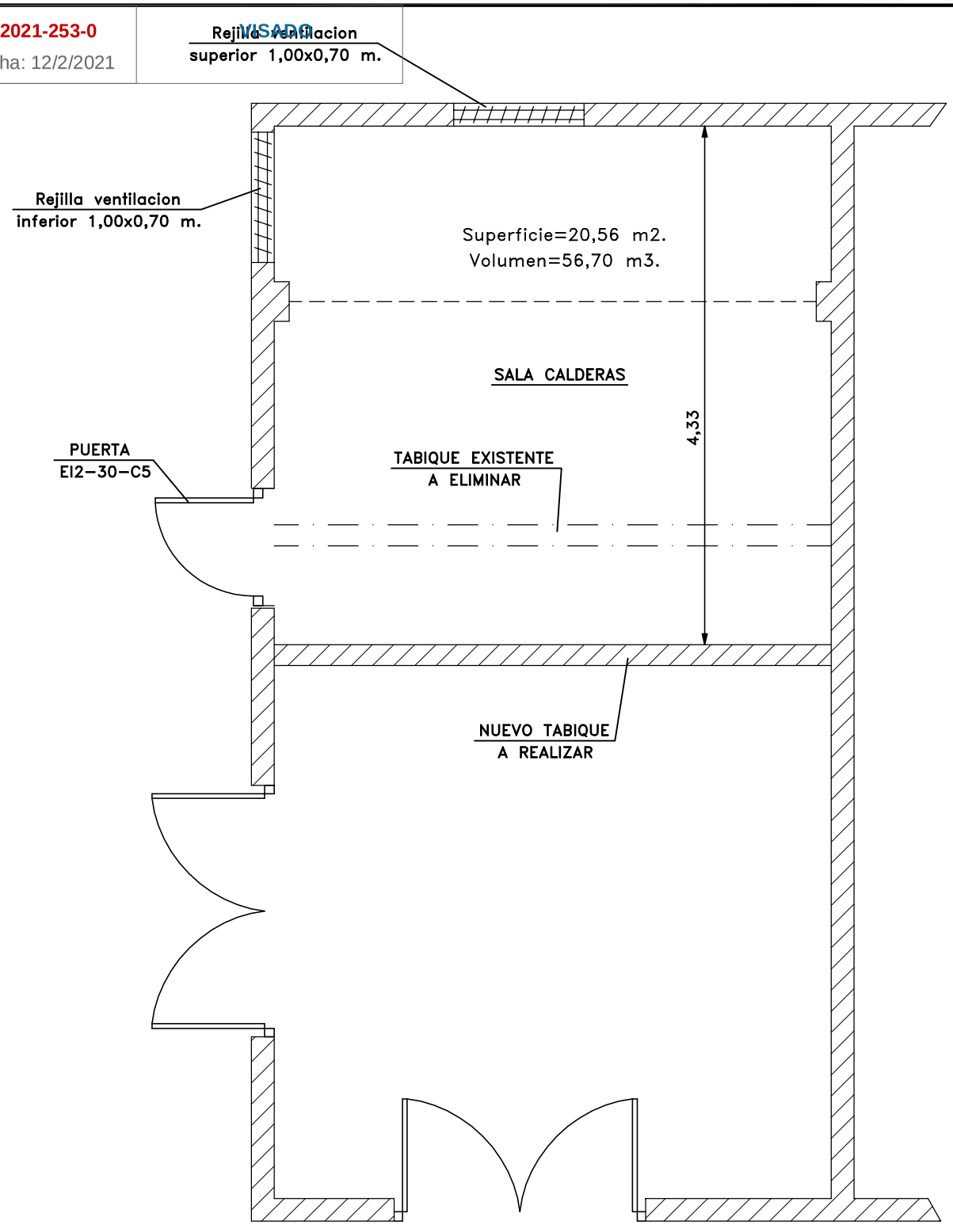
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




ESTADO ACTUAL




ESTADO REFORMADO

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2°A
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax. 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

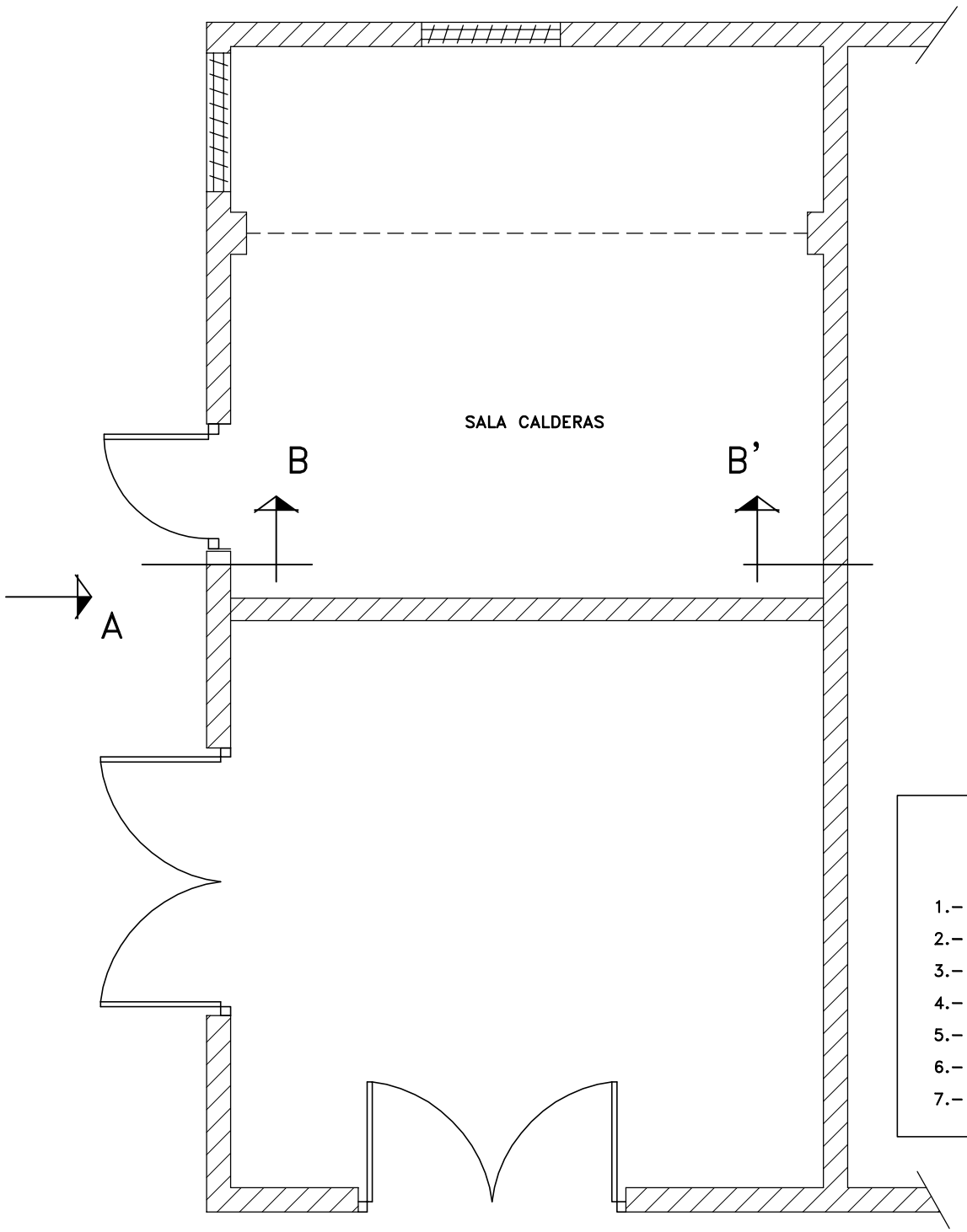
# NUEVA SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| Colegiado nº 2.626<br>HECTOR SANCHEZ SEGURA | P-47/20 | 1:50 | ENERO 2021 | 5 |

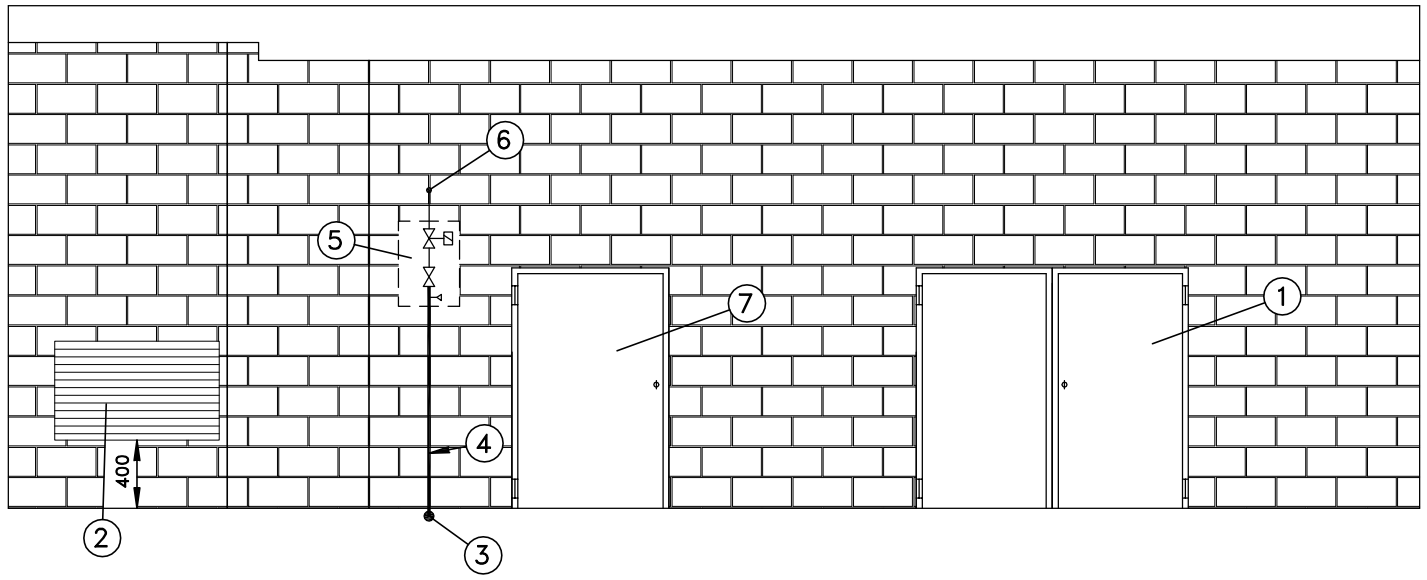
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




PLANTA




VISTA "A"

## LEYENDA

1.– PUERTA METALICA DOBLE EXISTENTE
2.– REJILLA DE VENTILACION INFERIOR 700x1.000 mm.
3.– SALIDA DE CANALIZACION SUBTERRANEA DE GAS A FACHADA
4.– TUBERIA DE ACERO DIN 2440 1"
5.– ARMARIO DE POLIESTER CON ELECTROVALVULA DE CORTE
6.– PASAMUROS DE ENTRADA CANALIZACION GAS
7.– NUEVA PUERTA METALICA EI2–30–C5 DE 1,00x2,10 m.




SECCION B–B'

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1–2°A
(31011) PAMPLONA
e–mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax 948–260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

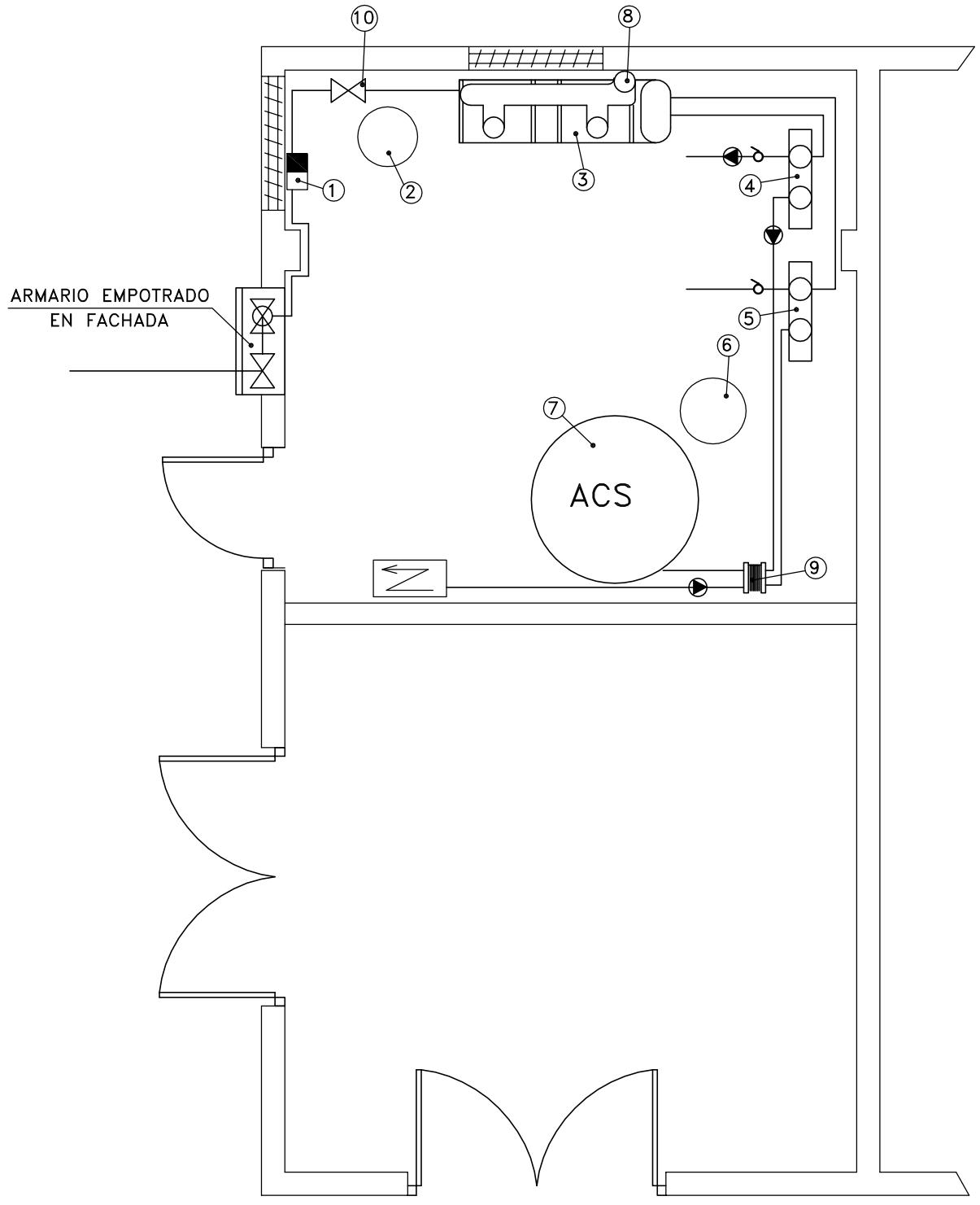
# SECCIONES NUEVA SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626 | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| HECTOR SANCHEZ SEGURA | P–47/20 | 1:50 | ENERO 2021 | 6 |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




## LEYENDA

CUADRO ELECTRICO DE MANIOBRA Y PROTECCION

1.– CONTADOR DE GAS PARTICULAR
2.– DEPOSITO DE EXPANSION CERRADO M/. IBAIONDO, MOD. 200–CMF
3.– CALDERAS M/. VIESSMANN, MOD. VITODENS 200 15–60
4.– COLECTOR 4" CIRCUITO IDA
5.– COLECTOR 4" CIRCUITO RETORNO
6.– DEPOSITO DE EXPANSION CERRADO M/. IBAIONDO, MOD. 80–CMF
7.– ACUMULADOR A.C.S. LAPESA MVV–2000–RB DE 2.000 Lts.
8.– CHIMENEA ACERO INOXIDABLE DOBLE PARED ø150 mm.
9.– DESCALCIFICADOR
10.– LLAVE DE PASO

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1–2°A
(31011) PAMPLONA
e–mail: ingen.sanchez@gmail.com
Tel. y Fax 948–260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

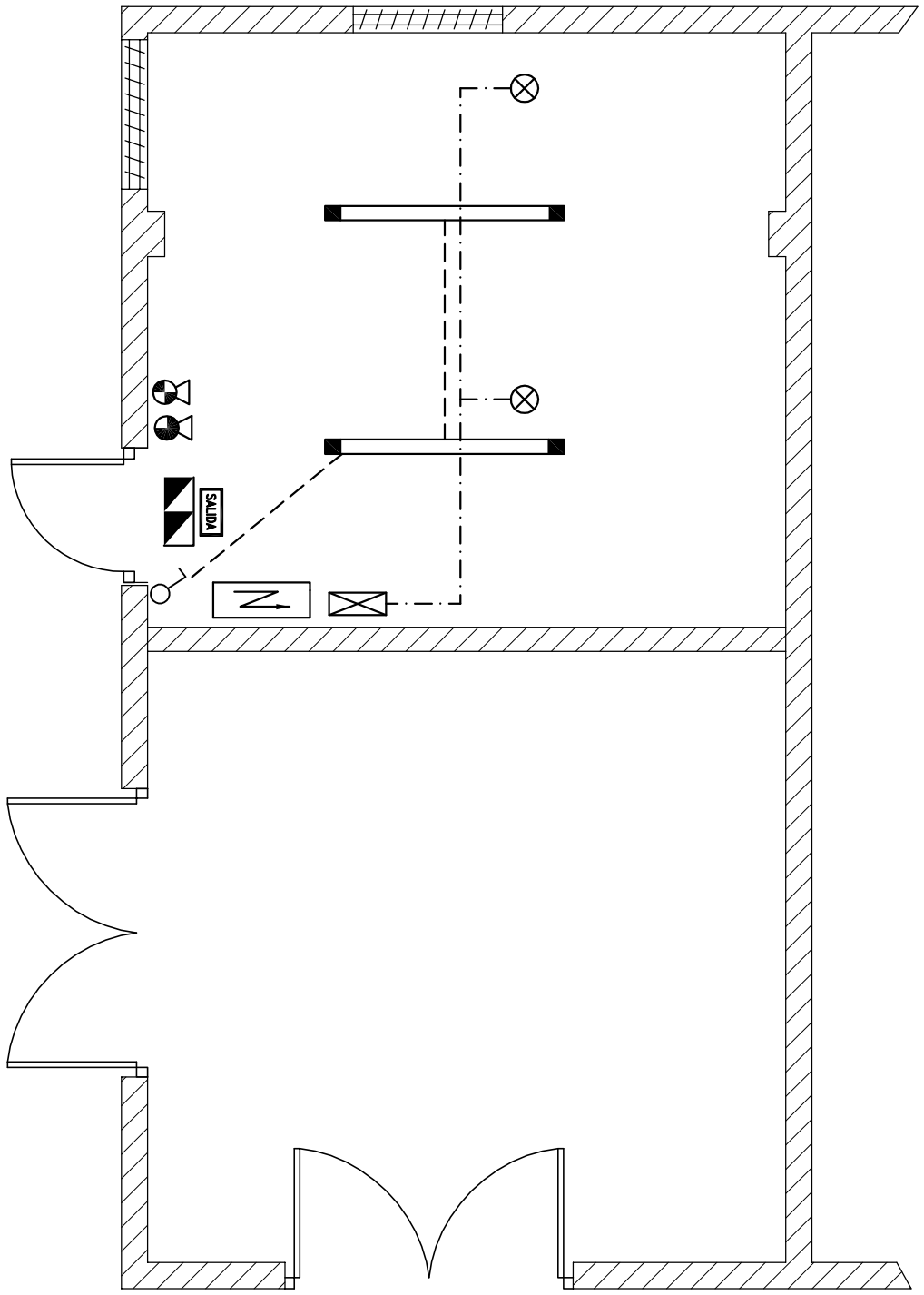
# INSTALACION DE CALEFACCION SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| Colegiado nº 2.626<br>HECTOR SANCHEZ SEGURA | P–47/20 | 1:50 | ENERO 2021 | 7 |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




## LEYENDA

- CUADRO ELECTRICO
- CENTRAL DE DETECCION FUGAS DE GAS
- INTERRUPTOR I DE 10 A. EN CAJA DE SUPERFICIE
- LUMINARIA ESTANCA CON LAMPARAS LED DE 22 W.
- CIRCUITOS DE ALUMBRADO
- DETECTOR DE GAS
- CABLE APANTALLADO
- BLOQUE DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION ANTIDEFLAGRANTE DE 300 Lm.
- ROTULO HOMOLOGADO DE SALIDA
- EXTINTOR MURAL DE POLVO ABC DE 9 Kg. (34A-144B)
- EXTINTOR MURAL DE CO2 DE 5 Kg. (70B)

## CUADRO DE SECCIONES

| TRAMO | CONDUCTOR | CANALIZACION |
|---|---|---|
| **ALUMBRADO:** | | |
| Alim. p. luz | H07Z1-K 2x1,5+1x1,5(T) | Tb. PVC ø20 |
| Alumb. emergencia | H07Z1-K 2x1,5+1x1,5(T) | Tb. PVC ø20 |

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ºA
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

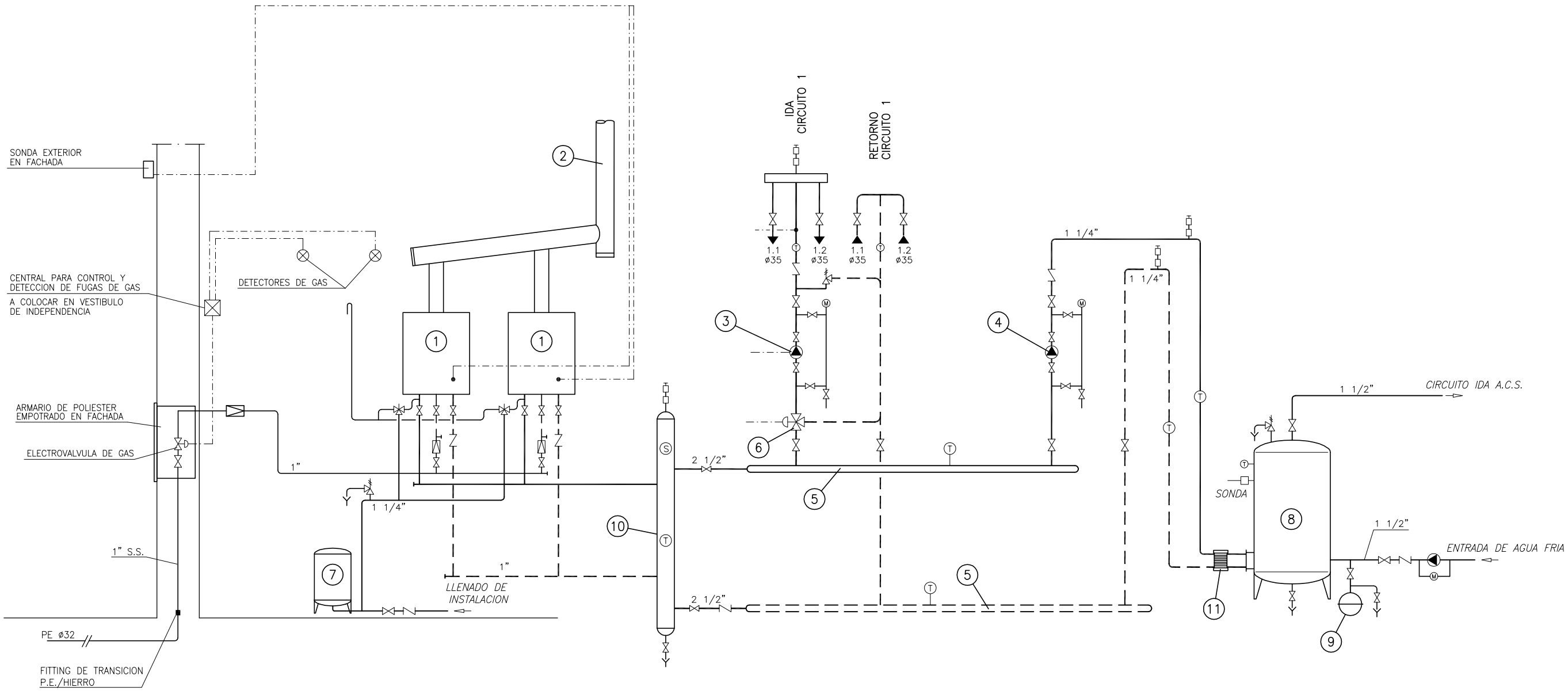
# PROTECCION CONTRA INCENDIOS E INSTALACION ELECTRICA SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| Colegiado nº 2.626<br>HECTOR SANCHEZ SEGURA | P-47/20 | 1:50 | ENERO 2021 | 8 |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




## RELACION DE MATERIALES

| | |
|---|---|
| (1) | CALDERAS M/. VIESSMANN, MOD. VITODENS 200 15-60 |
| (2) | CHIMENEA ACERO INOXIDABLE DOBLE PARED ø150 mm. |
| (3) | BOMBA M/. SEDICAL, MOD. A32/11B |
| (4) | BOMBA M/. SEDICAL, MOD. SAX 25/4-B SMART |
| (5) | COLECTOR TAMPON DE 4" |
| (6) | VALVULA DE TRES VIAS SIEMENS SQK 3300-VBI |
| (7) | DEPOSITO DE EXPANSION CERRADO M/. IBAIONDO, MOD. 200-CMF |
| (8) | ACUMULADOR A.C.S. LAPESA MVV-2000-RB DE 2.000 Lts. |
| (9) | DEPOSITO DE EXPANSION CERRADO M/. IBAIONDO, MOD. 80-CMF |
| (10) | AGUJA HIDRAULICA |
| (11) | DESCALCIFICADOR |
| (M) | MANOMETRO |
| (S) | SONDA |
| (T) | TERMOMETRO |
| ⋈ | LLAVE DE PASO |
| ⏦ | FILTRO |
| ⊠ | REGULADOR ESTABILIZADOR DE GAS |

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2°A
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax. 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

# ESQUEMA DE PRINCIPIO SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626 | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO N° |
|---|---|---|---|---|
| HECTOR SANCHEZ SEGURA | P-47/20 | S/E | ENERO 2021 | 9 |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO

A COLOCAR EN ACTUAL CUADRO GENERAL POLIDEPORTIVO

IV 40/0,5 A.

IV 25 A.

RZ1-K 5x6 mm2. Tb. ø32

NUEVO CUADRO DE MANIOBRA

SALA CALDERAS

IV 20 A.

EQUIPO DE MEDIDA (Kw/h)

IV 20 A.

IV 20 A.

CENTRALITA DE GAS SETA DE EMERGENCIA

II 40/0,3 A.

I+N 10 A.

IV 40/0,3 A.

IV 16 A.

I+N 10 A. (x4)

RZ1-K 3x2,5 BANDEJA

CALDERA 1

BOMBA CALDERA 1

BOMBA CALEFACCION

BOMBA 1ª ACS

IV 40/0,3 A.

IV 16 A.

I+N 10 A. (x4)

RZ1-K 3x2,5 BANDEJA

CALDERA 2

BOMBA CALDERA 2

BOMBA CARGA ACS

BOMBA RECIRCULACION

II 40/0,3 A.

I+N 16 A.

I+N 10 A. (x3)

RZ1-K 3x2,5 Tb. 20

REGULACION SECUNDARIO ACS

CONTADOR ENERGIA

ES07Z1-K 2x1,5 Tb. 20

MANIOBRAS

II 40/0,03 A.

I+N 16 A.

I+N 16 A.

BASE ENCHUFE II+T 16 A.

I+N 10 A. (x2)

RZ1-K 3x2,5 Tb. 20

ALUMBRADO SALA CALDERAS

ES07Z1-K 2x1,5 Tb. 20

EMERGENCIA

RZ1-K 3x2,5 Tb. 20

CENTRALITA GAS Y ELECTROVALVULAS

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ºA
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Tfno/Fax 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

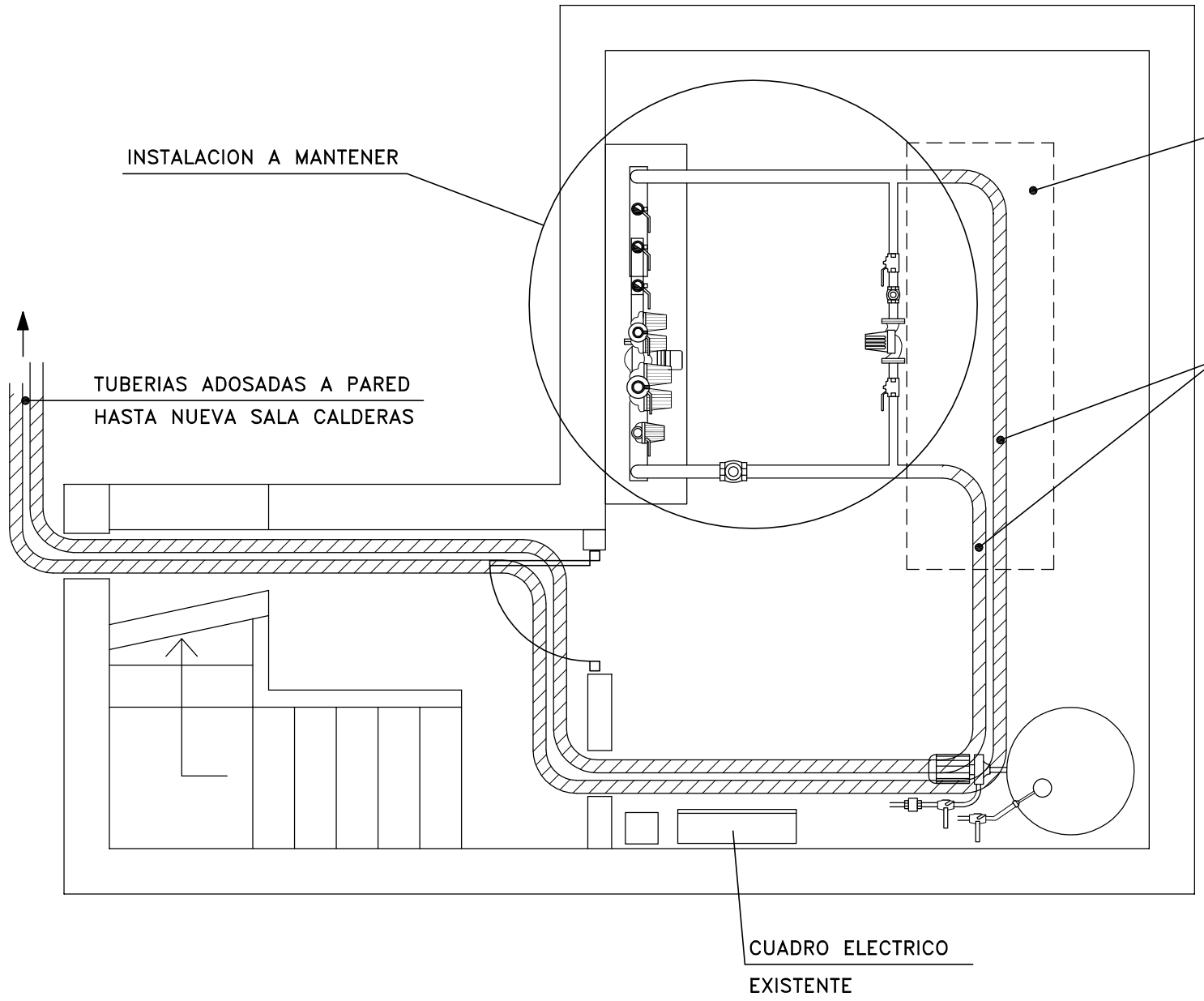
# ESQUEMA ELECTRICO SALA CALDERAS POLIDEPORTIVO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626 HECTOR SANCHEZ SEGURA | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| | P-47/20 | S/E | ENERO 2021 | 10 |

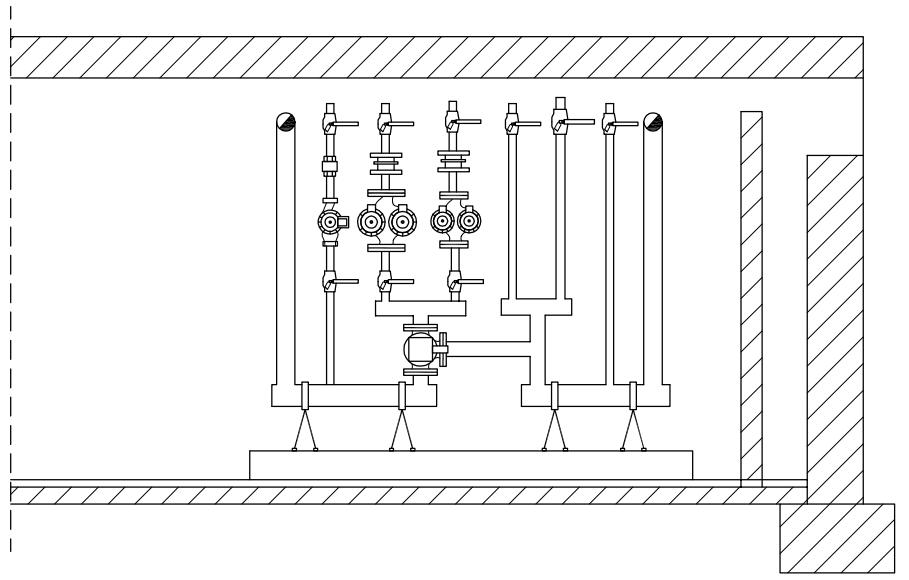
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




PLANTA



ALZADO COLECTOR EXISTENTE

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2°A
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

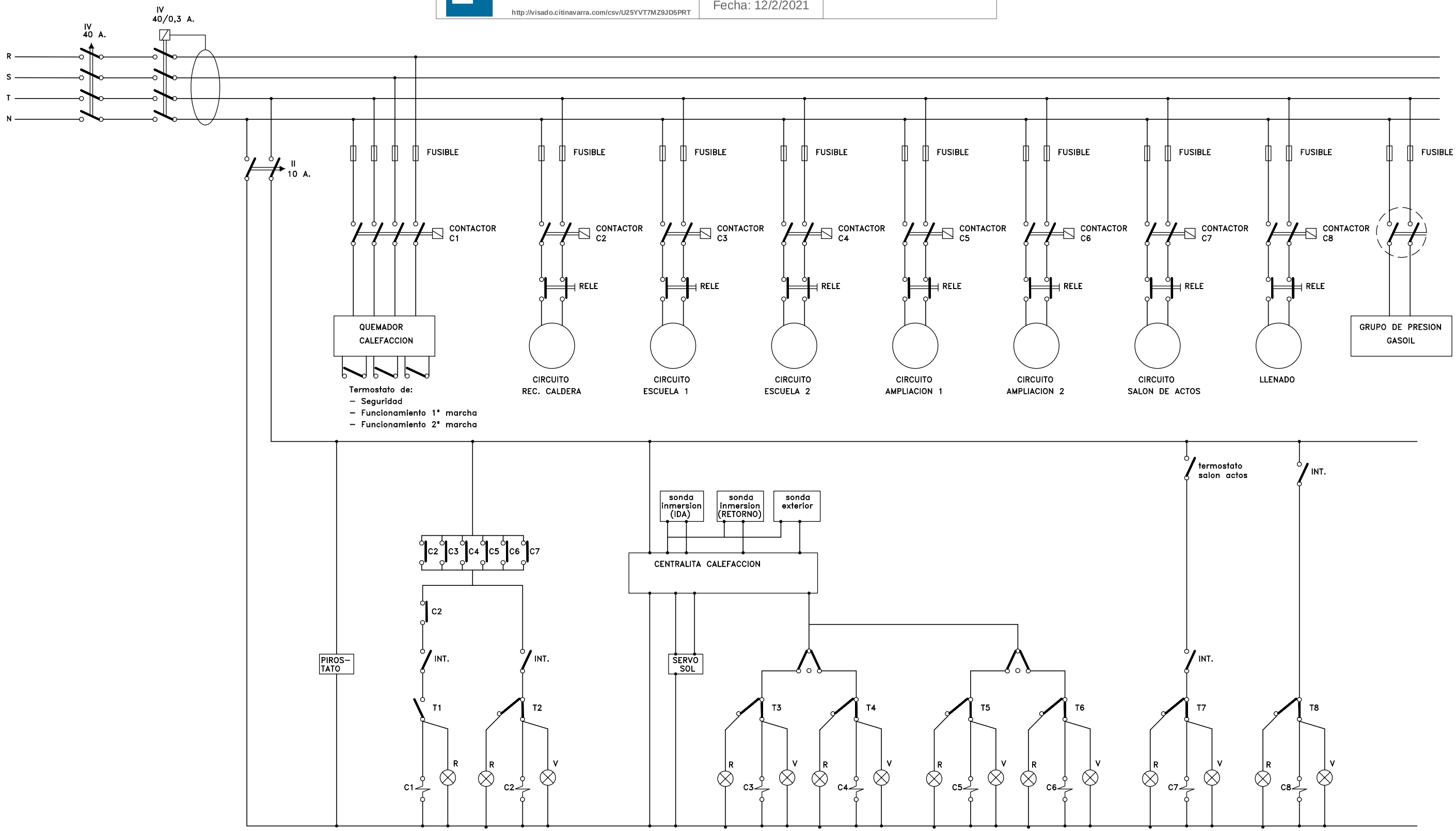
# SALA CALDERAS EXISTENTE COLEGIO PLANTA SEMISOTANO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| Colegiado nº 2.626<br>HECTOR SANCHEZ SEGURA | P-47/20 | 1:20 | ENERO 2021 | 11 |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ºA
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

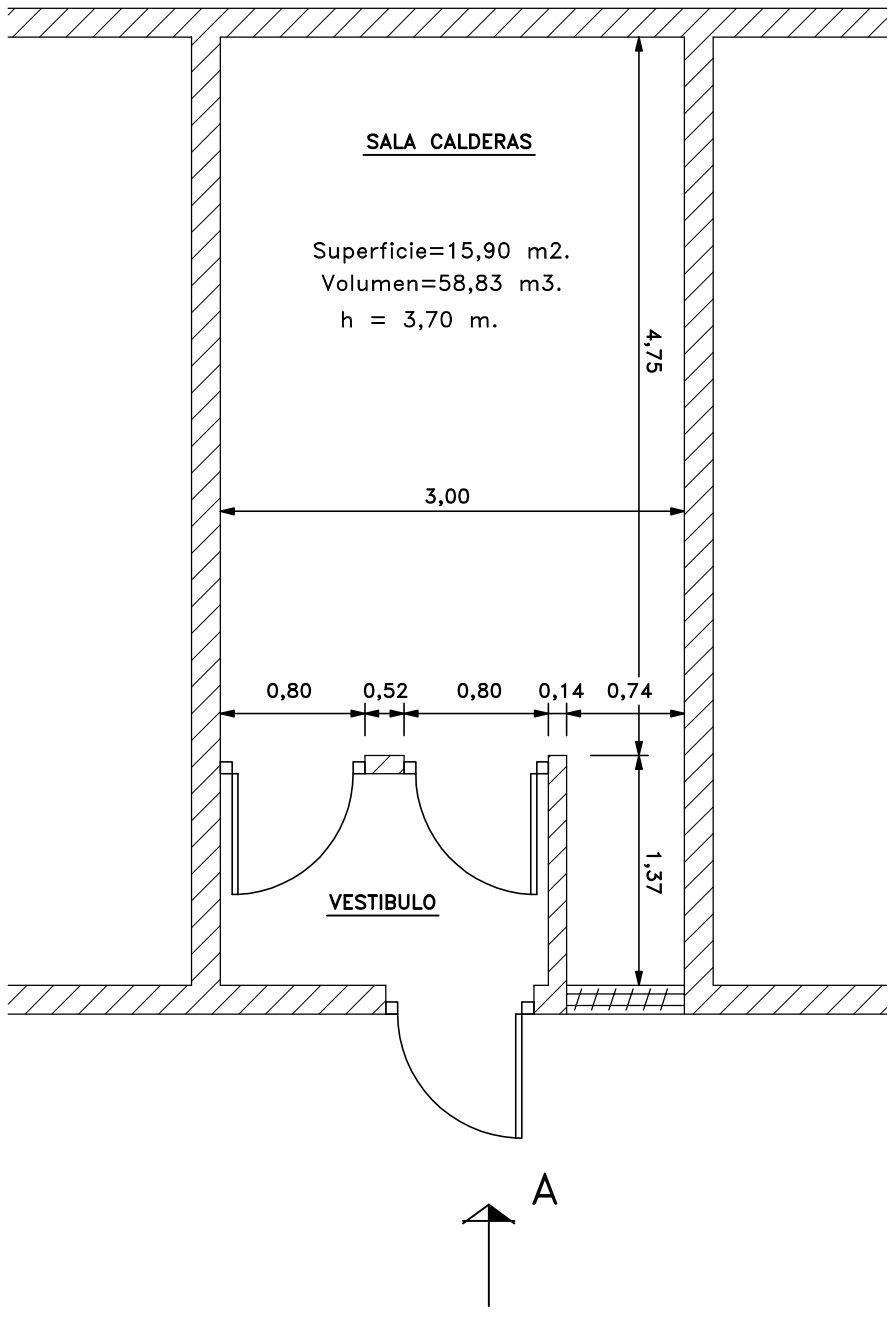
# ESQUEMA ELECTRICO EXISTENTE SALA CALDERAS COLEGIO P. SEMISOTANO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| Colegiado nº 2.626<br>HECTOR SANCHEZ SEGURA | P-47/20 | S/E | ENERO 2021 | 12 |

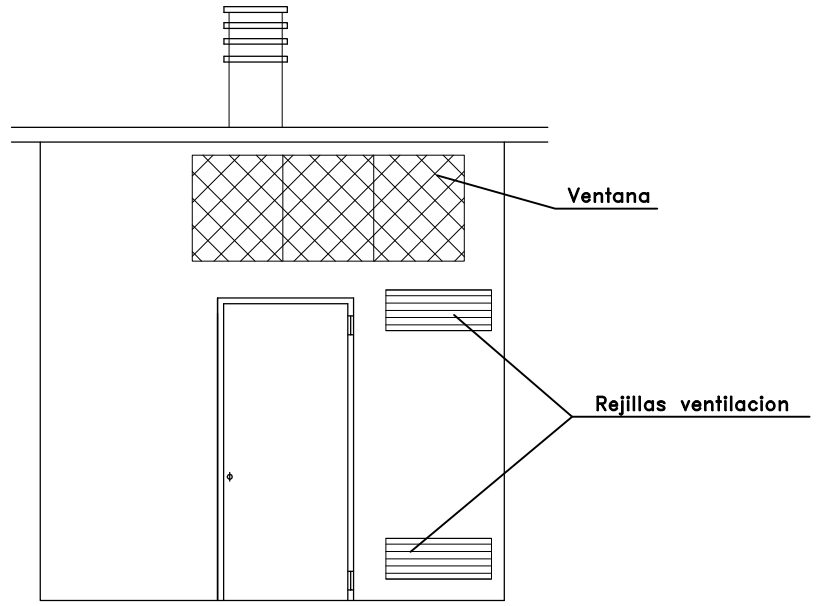
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

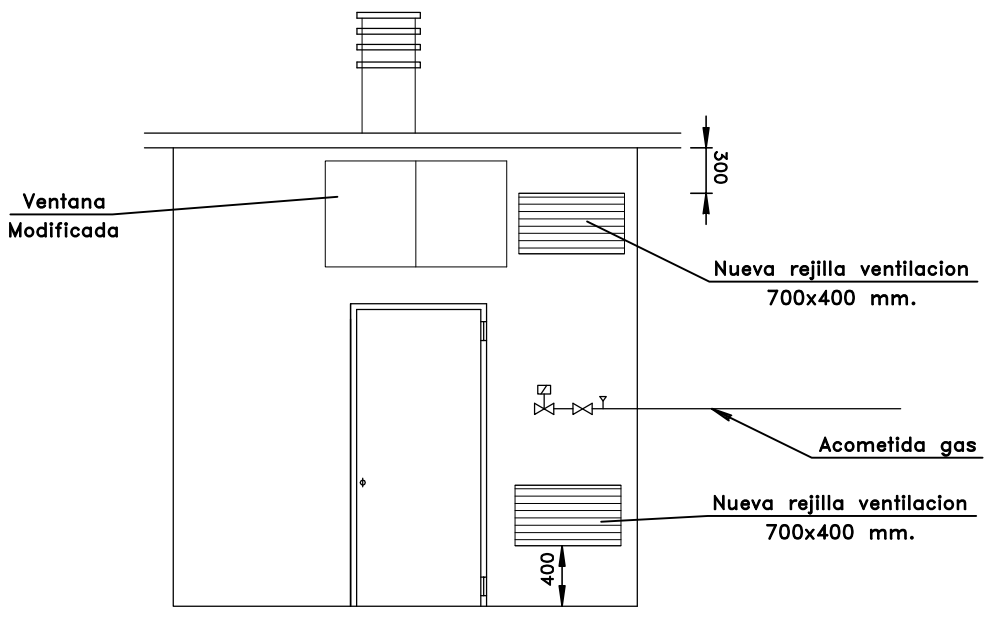
VISADO




PLANTA




ESTADO ACTUAL




ESTADO REFORMADO

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ºA
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

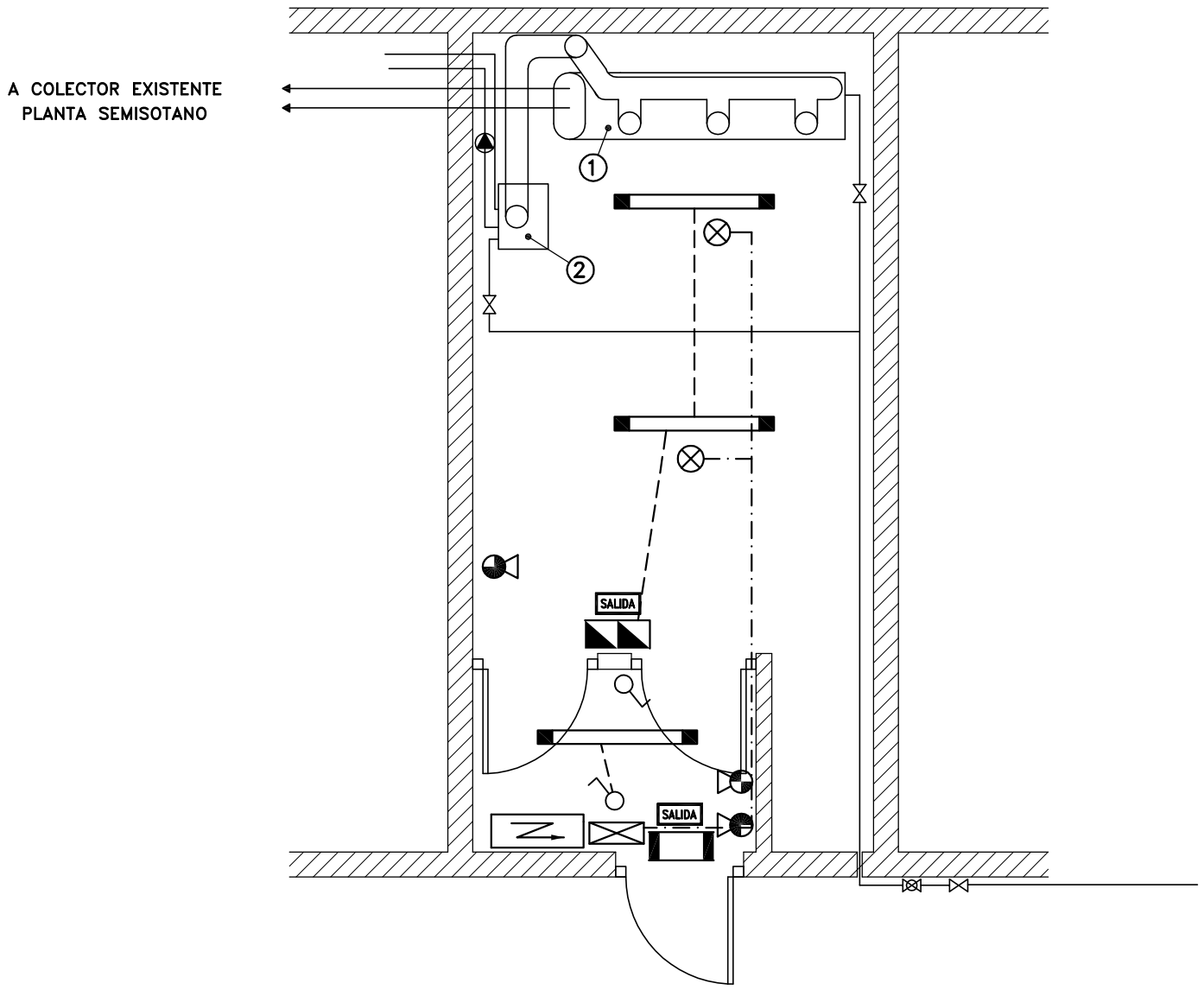
# ESTADO ACTUAL Y REFORMADO SALA CALDERAS COLEGIO

| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL | REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|---|
| Colegiado nº 2.626<br>HECTOR SANCHEZ SEGURA | P-47/20 | 1:50 | ENERO 2021 | 13 |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/U25YVT7MZ9JD5PRT

Nº: 2021-253-0
Fecha: 12/2/2021

VISADO




## LEYENDA

- CUADRO ELECTRICO
- CENTRAL DE DETECCION FUGAS DE GAS
- INTERRUPTOR I DE 10 A. EN CAJA DE SUPERFICIE
- LUMINARIA ESTANCA CON LAMPARAS LED DE 36 W.
- CIRCUITOS DE ALUMBRADO
- DETECTOR DE GAS
- CABLE APANTALLADO
- BLOQUE DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION ANTIDEFLAGRANTE DE 300 Lm.
- BLOQUE DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION DE 150 Lm.
- SALIDA — ROTULO HOMOLOGADO DE SALIDA
- EXTINTOR MURAL DE POLVO ABC DE 9 Kg. (34A-144B)
- EXTINTOR MURAL DE CO2 DE 5 Kg. (70B)
- ELECTROVALVULA
- LLAVE DE CORTE
- TUBERIA DE GAS DE XXX "
- ① CALDERA DE CONDENSACION VITOCROSSAL 100 DE 320 KW.
- ② CALDERA DE CONDENSACION VITOCROSSAL 100 DE 80 KW.

## CUADRO DE SECCIONES

| TRAMO | CONDUCTOR | CANALIZACION |
|---|---|---|
| **FUERZA:** | | |
| Alimentacion a base enchufe II+T 16 A. | H07Z1-K 2x2,5+1x2,5(T) | Tb. PVC ø20 |
| **ALUMBRADO:** | | |
| Alim. p. luz | H07Z1-K 2x1,5+1x1,5(T) | Tb. PVC ø20 |
| Alumb. emergencia | H07Z1-K 2x1,5+1x1,5(T) | Tb. PVC ø20 |

ISC
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2°A
(31011) PAMPLONA
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com
Fax 948-260347

PROYECTO MODIFICACION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS, CON CAMBIO DE COMBUSTIBLE A GAS NATURAL EN SALAS DE CALDERAS EN RECINTO ESCOLAR DE CARCASTILLO (Navarra)

# INSTALACIONES EN SALA CALDERAS COLEGIO

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado n° 2.626
HECTOR SANCHEZ SEGURA

| REFERENCIA | ESCALA | FECHA | PLANO Nº |
|---|---|---|---|
| P-47/20 | 1:50 | ENERO 2021 | 14 |