



Firma proyectista



Firma proyectista

PROYECTO: REFORMA Y AMPLIACIÓN DE EDIFICIO MUNICIPAL
PLAZA DE ESPAÑA Nº 13, 14 Y 15 DE CAPARROSO (NAVARRA).

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

ORDENANTE: AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO
N.I.F: P31-064001

EXPEDIENTE: AM23-097

FECHA: OCTUBRE DE 2023

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/H7JMWQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	---	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7JWWQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

MEMORIA

SUMARIO

I. MEMORIA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.....	1
2. ANTECEDENTES.....	1
3. OBJETO.....	1
4. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	1
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	2
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	3
7. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	3
8. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1.....	3
8.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. IT 1.1.4.1.....	3
8.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. IT 1.1.4.2.....	4
8.2.1. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IDA).....	4
8.2.2. CALIDAD DEL EXTERIOR (ODA/EXT).....	4
8.2.3. AIRE DE EXTRACCIÓN (AE).....	4
8.3. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3.....	4
8.3.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 865/2003.....	4
8.3.2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. R.D. 865/2003 - UNE 100030 IN:2005.....	5
8.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4.....	5
9. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.....	6
9.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO.....	6
9.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.....	6
9.1.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE FRÍO.....	6
9.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2.....	6
9.2.1. GRADO DE ESTANQUEIDAD.....	7
9.2.2. CAIDAS DE PRESIÓN EN COMPONENTES.....	7
9.2.3. EDIFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS.....	8
9.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3.....	8
9.4. CONTABILIZACIÓN DEL CONSUMO. IT 1.2.4.4.....	8
9.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5.....	9
9.5.1. ENFRIAMIENTO GRATUITO.....	9
9.5.2. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN.....	9
9.5.3. ESTRATIFICACIÓN.....	9
9.5.4. ZONIFICACIÓN.....	9
9.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6.....	9
9.6.1. CONTRIBUCIÓN DE CALOR RENOVABLE O RESIDUAL PARA LA PRODUCCIÓN TÉRMICA DEL EDIFICIO. IT 1.2.4.6.1.....	9
9.7. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL IT 1.2.4.7.....	9
10. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3.....	9
10.1. REDES DE TUBERÍAS.....	9
10.2. REDES DE CONDUCTOS.....	10
10.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.....	11
11. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).....	12
11.1. PRUEBAS.....	12
11.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.....	13
11.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	13
12. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).....	13
13. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.....	14
14. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).....	14
15. CONCLUSIÓN.....	15

II. CÁLCULOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. PLANOS

- IX-00-00. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- IC-01-REV 00. INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN. PLANTA BAJA.
- IC-02-REV 00. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS. PLANTA PRIMERA.
- IC-03-REV 00. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS. PLANTA SEGUNDA.

V. PRESUPUESTO

VI. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.ctinavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMPPWUUU>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

Tipo actividad:	Pública concurrencia
Domicilio:	Plaza de España nº 13, 14 y 15
Código postal:	31380
Localidad:	Caparroso
Provincia / País:	Navarra / España.

Datos del titular de la instalación:

Nombre o razón social:	AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO
CIF/NIF:	P31-064001
Persona de contacto:	---
Domicilio:(Calle/Localidad)	Plaza de España nº 12, 31380, Caparroso (Navarra)
Dirección notificaciones:	Plaza de España nº 12, 31380, Caparroso (Navarra)
Teléfono/Fax:	---

2. ANTECEDENTES.

Dado que las instalaciones a realizar son instalaciones térmicas fijas de climatización en concreto de climatización destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiénico de las personas y dado que se trata de una ampliación de un local, es preceptivo la aplicación del reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y se contrata a AM INGENIEROS, S.L. la realización del siguiente documento.

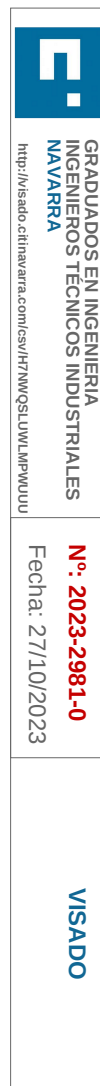
3. OBJETO.

Es objeto de este documento desarrollar los preceptos establecidos en el código técnico de la edificación, en concreto en lo referente a la sección del documento de ahorro de energía correspondiente al rendimiento de las instalaciones térmicas teniendo en cuenta las repercusiones que otros documentos, del mismo CTE, como el de calidad del aire interior del mismo código puedan tener en el desarrollo de los mismos para la reforma y ampliación edificio municipal en Plaza de España nº 13, 14 y 15 de Caparroso (Navarra).

4. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias. Modificación R.D. 1826/2009 de 27 de noviembre. Modificación R.D. 238/2013 de 5 de abril de 2013. Modificación R.D. 178/2021 de 23 de marzo de 2021.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis y guía de prevención y control de la proliferación según UNE 100030 IN.
- D.F. 54/2006, de 31 de julio, por el que se establecen medidas para la prevención y control de la legionelosis.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo (HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas, HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, HS-3 Calidad del aire interior y SI-Seguridad en caso de incendio). Modificaciones R.D. 732/2019, de 20 de diciembre de 2019.



- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre sobre calidad del aire y protección atmosférica y decreto 833/1.975 (B.O.E. 22/4/75).
- Decreto Foral 6/2002 de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, en el que se aprueban las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

5.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y ORDENACION PROPUESTA

El edificio de la biblioteca municipal se localiza en un edificio de tres alturas orientado a la plaza de España y con fachada posterior a la Calle Iñigo Arista. Hacia esta calle se dispone de la caja de escaleras como un módulo maclado con el edificio principal.

Además de la biblioteca, este edificio alberga otros usos complementarios, tales como la escuela de música en planta baja, así como diversos locales para agrupaciones locales y de reunión en la planta segunda; en la planta primera se localizan los locales propios de biblioteca.

Se propone una primera fase ampliando el edificio para dotarlo de ascensor para la eliminación de las barreras arquitectónicas, solucionando las comunicaciones verticales que unen todos los niveles y plantas del edificio existente. Se realiza un módulo externo, visto que los niveles de las viviendas no coinciden con los de la biblioteca, ya que en una segunda fase se ampliará la biblioteca hacia las viviendas anexas que ha adquirido la propiedad. También se dota al edificio de aseos, todo ello de acuerdo con la normativa vigente de accesibilidad. En esta misma fase se reordena el espacio de la biblioteca, diferenciando las zona de adultos de las de infantil.

El cerramiento de la fachada se resuelve en una parte con ladrillo caravista en color claro y en otras en chapa tipo trapezoidal, con montantes en RAL 9006. La cubierta es plana con antepecho de ladrillo.

5.2. CUADRO DE SUPERFICIES

AMPLIACION DE EDIFICIO:

PT. BAJA	
SUPERFICIE CONSTRUIDA:	50,81 m ²
SUPERFICIE UTIL TOTAL:	37,63 m ²
Distribuidor ascensor	17,71
Limpieza	4,43
Servicio	5,31
Servicio accesible	5,92
Cuadro Rack	4,26

PT. PRIMERA	
SUPERFICIE CONSTRUIDA:	50,81 m ²
SUPERFICIE UTIL TOTAL:	37,63 m ²



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/csv/H7MWSLWMLMPWUUU

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Distribuidor ascensor	17,71
Almacén 2	4,43
Servicio	5,31
Servicio accesible	5,92
Almacén 1	4,26

PT. SEGUNDA	
SUPERFICIE CONSTRUIDA:	30,61 m ²
SUPERFICIE UTIL TOTAL:	20,54 m ²
Distribuidor 1 ascensor	5,17
Distribuidor 2	13,69
Escalera	1,68

REFORMA EN EDIFICIO ACTUAL:

PT. BAJA	
SUPERFICIE UTIL REFORMADA:	37,02 m ²
PT. PRIMERA	
SUPERFICIE UTIL REFORMADA:	201,73 m ²
PT. SEGUNDA	
SUPERFICIE UTIL REFORMADA:	23,04 m ²

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El edificio ampliado da servicio a las plantas existentes, dotando a las mismas de un ascensor, almacenes y aseos.

En esta zona la instalación planteada es únicamente de renovación de aire.

Para la zona reformada, la biblioteca, se ha propuesto una instalación de climatización por Splits 1x1, aprovechando cuatro existentes y ampliando en dos más de idénticas características. De esta manera la potencia instalada es de 30 kW en frío y de 36 kW en calor, con un ESEER de 7,30 y un SCOP de 4,40.

Complementando a esta instalación se propone colocar 6 recuperadores de calor con un SPF de 663 W/(m³/s) y un rendimiento térmico del 74% según la norma EN308: 1997.

No se requiere aporte renovable para ACS, ya que no se contempla demanda alguna, y no es necesaria la implantación de paneles fotovoltaicos.

7. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

Pese a que no es preceptivo el desarrollo de un proyecto como justificación de esta sección ya que la potencia térmica es inferior a 70 kW (capítulo 3 artículo 7) se ha desarrollado la instalación de forma que cumpla el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias. La justificación de ello está en la memoria anexa de instalaciones.

8. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1

8.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. IT 1.1.4.1

Para el diseño de calidad del ambiente térmico se han tenido en cuenta los parámetros de temperatura seca y temperatura operativa del aire, la humedad relativa, la temperatura media radiante del recinto, la velocidad del aire en la **zona ocupada** y la turbulencia del mismo en dicha zona.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMPPWUUU>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Dado el tipo de actividad se ha establecido los siguientes parámetros como parámetros generales para el cálculo, no obstante, los parámetros particulares de cada estancia, en función de la ocupación, la actividad, el nivel de ropa, velocidad del aire, etc. se establecen pormenorizadamente en las hojas de cálculo que se anejan en el apartado de cálculos.

Parámetros generales	Valor (unidades)
Actividad metabólica	1,2 met
Grado vestimenta verano	0,5 clo
Grado vestimenta invierno	1,0 clo
Temperatura operativa del aire verano	24 °C
Temperatura operativa del aire invierno	21 °C
Humedad relativa	50 %
Velocidad del aire	0,1 m/s
Tipo de difusión	Mezcla
Nivel de turbulencia	40%

Con estas se premisas se logra que el porcentaje estimado de insatisfechos sea $\leq 10\%$, es decir, un **ambiente térmico tipo B**.

8.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. IT 1.1.4.2

8.2.1. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IDA)

Dado que el objeto de este documento es un local que no es objeto de la sección HS 3 del CTE, es de aplicación este apartado y se considerará lo establecido en la norma UNE-EN 13779 como marca el Reglamento de Instalaciones térmicas de los edificios en la IT 1.1.4.2.1.

Se ha utilizado el método indirecto de caudal de aire por persona que establece unos caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona para cada categoría de IDA. En este caso ya que la categoría predominante es **IDA 3** se ha establecido un nivel de ventilación de **8 $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{persona}$** .

El caudal total es de **2.400 m^3/h** .

8.2.2. CALIDAD DEL EXTERIOR (ODA/EXT)

Dada la ubicación del edificio, teniendo en cuenta los niveles de contaminación y las concentraciones de partículas de polvo, polen se ha establecido que la categoría de la calidad el aire exterior es **ODA 2**.

8.2.3. AIRE DE EXTRACCIÓN (AE)

Según los usos de las estancias, el nivel de contaminación de los mismos varía y se puede establecer una categoría con el aire que se extrae de una estancia en función de su nivel de contaminación.

Dada la preponderancia de usos en el edificio, local a estudio, se puede decir que la mayoría del aire extraído es de categoría **AE 1**.

8.3. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3

8.3.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 865/2003.

No se ha previsto instalación de producción de A.C.S. por lo que no es de aplicación este apartado.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/H7MWSLWLMPPWUUU

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

8.3.2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. R.D. 865/2003 - UNE 100030 IN:2005

Por tratarse de una instalación de climatización mediante expansión directa de un gas en un circuito cerrado, no se consideran nichos con mayor o menor probabilidad de proliferación y dispersión de la legionela, tal y como se indica en el **artículo 2 del R.D. 865/2003**, y por tanto no se considera oportuno adoptar medidas extraordinarias de control de la legionela, más allá de garantizar que el punto de recogida de condensados de las máquinas se lleve a la montante de fecales más cercana y evitar la acumulación de agua en las bandejas de recogida de condensados, **artículos 6.1.1. y 6.2.4. de la norma UNE 100030 IN:2005** y su limpieza será semestral.

Del mismo modo y en referencia a los criterios de prevención de la legionelosis establecidos en la norma UNE 100030 IN:2005, los conductos de climatización serán de fibra de vidrio, con doble capa de aluminio y fieltro, lo que garantiza la no proliferación de bacterias en el interior y la no emisión de fibras al ambiente. Los registros se harán cada 10 m de longitud de conducto siempre y cuando no haya un elemento Terminal (rejilla, difusor, filtro) desmontable que permita la limpieza de los mismos.

La red de distribución del aire mediante conductos se realizará o bien con conductos circulares o bien con rectangulares, con cambios de derivación y sección poco bruscos, que reduzcan al mínimo las turbulencias. De esta manera se cumple todo lo especificado en el **artículo 6.1.4 de la norma UNE 100030 IN:2005**.

8.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB HR Protección frente al ruido del CTE en lo que les afecte.

Las tuberías vistas deberán ir recubiertas de un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mínimo de 15 dB.

Los niveles máximos de $L_{eq,A}$ en dB(A) de emisión, generados y transmitidos por la ventilación o el sistema de acondicionamiento del aire y otras instalaciones en los diferentes tipos de espacios del edificio o local cumplirán los valores normativos.

El nivel de ruidos aéreos producidos por la maquinaria no suele ser excesivamente elevado y en todo caso se han elegido los materiales más silenciosos posibles.

En las instalaciones de climatización y ventilación, este aspecto se minimiza dotando a las máquinas con bancadas antivibratorias o elementos amortiguadores de similar efecto.

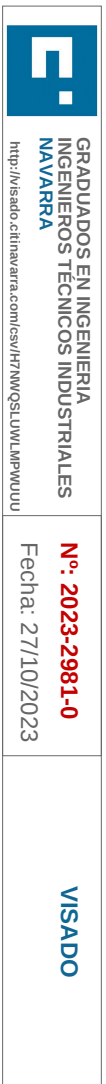
Por lo tanto todas las máquinas se instalarán sin anclajes ni apoyos directos al suelo o techo, interponiendo los amortiguadores u otro tipo de elementos antivibratorios adecuados, como bancadas flotantes de peso 1.5 a 2.5 veces el de la máquina si fuera preciso.

Las conexiones de los equipos de ventilación forzada y climatización, así como de otras máquinas, a conductos y tuberías se realizarán siempre mediante juntas o dispositivos elásticos.

Los primeros tramos de tuberías y conductos y si fuera necesaria la totalidad de la red, se soportarán mediante elementos elásticos para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones a través de la estructura del edificio.

Al atravesar paredes, las tuberías y conductos lo harán sin empotramientos y con montaje elástico de probada eficacia.

De esta manera quedará plenamente garantizado que por este camino no se transmitirán ruidos a la estructura.



9. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.

Se ha optado por el **procedimiento simplificado** para lo cual hay que justificar los 7 apartados de verificación que dicho método posee.

9.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO.**9.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.**

Para la selección del generador de calor se han tenido en cuenta las demandas máximas simultáneas considerando las ganancias y pérdidas de calor a través de las tuberías de los fluidos calo portadores y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos; las demandas parciales y la mínima, a fin de poder facilitar la selección de tipo y número de generadores necesarios.

Como norma, los generadores que utilicen energías convencionales se deben conectar en paralelo y se deben poder independizar entre sí. Esto se **CUMPLE**.

9.1.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE FRÍO.

Para la selección del generador de frío se han tenido en cuenta las demandas máximas simultáneas considerando las ganancias y las pérdidas de frío a través de las tuberías de los fluidos calo portadores y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

Se ha diseñado la parcialización de la potencia de forma que el límite inferior de demanda sea superior al límite inferior de parcialización. Dicha parcialización de la potencia es continua.

Los condensadores de la máquina frigorífica enfriada por aire se han dimensionado para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C. Para este caso es de **37,6 °C**.

La máquina frigorífica enfriada por aire está dotada de un sistema de **control de la presión de condensación**.

En caso de ser reversible (bomba de calor), la temperatura de diseño mínima será la húmeda del nivel percentil más exigente menos 2 °C, es decir, que para este caso será de **-5.8 °C**.

El generador seleccionado tiene las siguientes características.

Marca	Modelo	Potencia útil kW	ESEER	SCOP
DAIKIN	TXC50C (RXC50C +FTXC50C)	5,00/6,00	7,30	4,40

9.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico, como marca la norma UNE-ISO 12241, cuando contengan fluidos con:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados.
- Discurran o estén situados en el exterior del edificio, además de aislados térmicamente dicho aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie, evitando el paso del agua de lluvia a través de las juntas.
- Cuando las temperaturas del aire en contacto con la instalación sean menores que la del cambio de estado, se recurrirá a la mezcla de anticongelante con el agua, y a la recirculación del fluido cuando la instalación tenga que estar operativa.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMPPWUU

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

- Para evitar las condensaciones se colocará una barrera de vapor adecuada para que la resistencia total al vapor sea mayor que 50 MPa · m² s/g.
- En los equipos, componentes y tuberías que vengan calorifugados desde fábrica será responsabilidad del fabricante que el aislamiento térmico colocado cumpla con normativa.

Para el cálculo del espesor mínimo **se ha utilizado el método simplificado**, método que a continuación se detalla.

Se ha supuesto que la conductividad térmica del aislante es 0,040 W/(m·K) a la temperatura de referencia de 10 °C. En el caso de que sea distinta, los espesores se calcularán con las siguientes fórmulas:

Para superficies planas: $d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$

Para superficies circulares $d = \frac{D}{2} \left[\exp \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} * \ln \frac{D + 2 * d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$

Siendo:

- λ_{ref} la conductividad térmica de referencia 0,040 W/(m·K) a 10°C.
- λ la conductividad térmica del material empleado W/(m·K) a 10°C.
- d es el espesor mínimo del material empleado.
- D es el diámetro interior del material aislante, que corresponde con el diámetro exterior de la tubería.

Para equipos, aparatos y depósitos se utilizarán aislamientos mayores que los indicados para tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores de accesorios de las redes de tuberías, válvulas, filtros, etc. serán como mínimo idénticos a los de las tuberías en los que estén instalados.

Los espesores de las tuberías de retornos deben ser iguales a los de las tuberías de impulsión.

Cuando las tuberías conduzcan alternativamente fluidos calientes y fluidos fríos se dimensionará el calorifugado para la situación más desfavorable.

Las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como la red de agua caliente sanitaria, deben tener unos espesores de aislamiento tales que serán el resultado de aumentar en **5 mm** los espesores tabulados para fluidos calientes.

Todo esto garantiza que las pérdidas globales por el conjunto de conducciones no superan el 4% de la potencia máxima transportada.

9.2.1. GRADO DE ESTANQUEIDAD

Las redes de conductos tendrán un grado de estanquidad igual o superior a una clase B.

9.2.2. CAIDAS DE PRESIÓN EN COMPONENTES.

Se ha diseñado la instalación para que en los conductos las caídas de presión máxima según componentes sean de:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023
	VISADO

Componente	Pérdida de carga en Pa
Batería de calentamiento.	40
Batería de refrigeración en seco.	60
Batería de refrigeración y humectación.	120
Atenuadores acústicos.	60
Unidades terminales de aire.	40
Rejillas de retorno.	20

9.2.3. EDIFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS.

La selección de los equipos de propulsión de fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento sea el máximo en las condiciones de funcionamiento de cálculo.

A continuación, se detallan los caudales, y los SFP de cada uno de ellos.

Marca	Modelo	Potencia (kW)	Caudal (m³/h)	Caudal (m³/s)	Potencia específica (W/(m³/s))	SFP				
						SFP 1	SFP 2	SFP 3	SFP 4	SFP 5
S&P	TD-350	0,03	100	0,03	1080,0			X		
DAIKIN	VAM-500J8	0,073	409	0,11	663,0		X			

El resto de los motores eléctricos cumplirá los valores de eficiencia marcados en el Reglamento (CE) nº 640/2009 de la comisión de 22 de julio de 2009 del parlamento Europeo, medidos según los criterios establecidos en la norma UNE-EN 60034-2.

9.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3

Tal y como dice el RITE la instalación estará dotada de un sistema de control automático tal que permita atender las condiciones de diseño previstas, permitiendo ajustar los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

En el control de la temperatura y presión de seguridad se ha utilizado un control tipo "todo-nada".

Válvulas.

Salvo que la norma así lo permita no se permiten dispositivos de seguridad con rearme automático.

Temperaturas.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de cada central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda y las condiciones exteriores.

Control de las condiciones termohigrométricas.

Se ha diseñado el sistema para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termohigrométrico. El sistema es propuesto es un **THM-C1**.

Control de la calidad del aire en las instalaciones de climatización.

Se ha diseñado el sistema para controlar el ambiente interior, además desde el punto de vista termohigrométrico, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

Se ha empleado un sistema tipo **IDA-C1** para el local y el almacén un **IDA-C3** para el aseo.

9.4. CONTABILIZACIÓN DEL CONSUMO. IT 1.2.4.4

No se ha previsto contabilización del consumo más allá del contador eléctrico del local.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMWUWU

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

9.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5

9.5.1. ENFRIAMIENTO GRATUITO.

No es de aplicación.

9.5.2. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN.

Dado que el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos es superior a 0,5 m³/s, **es necesaria** la recuperación de calor del aire de extracción.

Se ha propuesto seis recuperadores Daikin modelo VAM-500-J8 para un total de 2.400 m³/h con una eficacia del 73%, muy superior al 44% normativo para el caudal y número de horas de funcionamiento de la actividad.

9.5.3. ESTRATIFICACIÓN.

Dado que no hay ningún local con gran altura, no se ha tenido en cuenta la estratificación, más allá de colocar los retornos lo más inferiormente posible.

9.5.4. ZONIFICACIÓN.

A la hora de realizar los subsistemas se ha tenido en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, la orientación, así como el uso, ocupación y horarios de funcionamiento que posee el edificio local a estudio. De esta forma que se consiguen elevados niveles de bienestar y ahorro energético.

9.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6.

9.6.1. CONTRIBUCIÓN DE CALOR RENOVABLE O RESIDUAL PARA LA PRODUCCIÓN TÉRMICA DEL EDIFICIO. IT 1.4.6.1.

En todo edificio nuevo o reforma con previsión de energía térmica derivada de una demanda, se deberá de cubrir parte de esa demanda con energías renovables. Estos sistemas deberán alcanzar los objetivos de ahorro de energía primario y reducción de emisiones de CO₂ establecidos en el CTE, además de que tendrán que ser elegidos atendiendo a criterios de balance energético y rentabilidad económica.

Los coeficientes de paso han sido elegidos según la IT 1.2.2.

Puesto que el único valor térmico establecido en el CTE es de momento la contribución solar térmica para producción de ACS y que no hay producción de ACS en la instalación propuesta no es de obligado cumplimiento este apartado.

9.7. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL IT 1.2.4.7

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual. **Éste no es nuestro caso.**

10. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3

10.1. REDES DE TUBERÍAS.

La soportería de las tuberías se realizará conforme a las instrucciones del fabricante atendiendo al material, su diámetro y el tipo de colocación.

Todas las tuberías conectadas a **equipos con motor mayor de 3 kW** se unirán a los mismos mediante **elementos flexibles**.

Válvulas de seguridad.

Los circuitos cerrados con fluidos calientes, además de la válvula de alivio, **disponen de una válvula de seguridad**, tarada a una presión mayor que la de la red, pero inferior a la de prueba. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023
	VISADO

La válvula de seguridad de los generadores de calor está dimensionada por el fabricante del mismo.

Todas las válvulas de seguridad dispondrán de un dispositivo de accionamiento manual para pruebas, que cuando sea accionado no modifique el tarado de las mismas.

Se ha dispuesto de un sistema de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio establecida.

Dilataciones.

Para evitar roturas en los puntos más débiles de la instalación, se han instalado compensadores de la dilatación o cambios de dirección libres, según sea el caso.

En la sala de calderas se ha dotado a los cambios de dirección de curvas de radio largo para aumentar la flexibilidad ante los esfuerzos.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales, como verticales, los esfuerzos se absorberán mediante compensadores de la dilatación (axiales o tipo "lira") y mediante los cambios de dirección. Dichos elementos de dilatación se realizarán conforme a CTN 53 de AENOR para tuberías plásticas y a norma UNE 100156 para el resto de los casos.

Unidades terminales.

En nuestro caso todos los equipos autónomos tienen su propia válvula de regulación de aportación térmica integrada y se les ha dotado de sendas llaves en la entrada y la salida de fluido portados.

Circuitos frigoríficos.

En el diseño de las tuberías de los circuitos frigoríficos se ha cumplido la normativa vigente.

Dado que la instalación posee al menos un sistema de tipo partido se cumple que:

- Las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado.
- Las tuberías serán nuevas, con espesores adecuados a la presión de trabajo y con las extremidades debidamente tapadas.
- Las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.
- **El dimensionamiento de las tuberías se ha realizado de acuerdo a las indicaciones del fabricante.**

10.2. REDES DE CONDUCTOS

Ningún conducto flexible tendrá una longitud mayor de 1.5 m y en la manera de lo posible dicha longitud será de 0,5 m. **El trazado del mismo será lo más directo posible, procurando que el conducto flexible mantenga toda su sección a lo largo de su recorrido y que esté lo más estirado posible, a fin de reducir las pérdidas de carga generadas por el mismo.**

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección y tendrá la suficiente resistencia mecánica como para soportar las operaciones de limpieza mecánica según establece la norma UNE 100012. Del mismo modo cumplirá lo referente a velocidades y presiones máximas admitidas según el tipo de conducto y que se reflejan en la norma UNE-EN 12237 para conductos metálicos, UNE-EN 13403 para conductos realizados en materiales aislantes y UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMPPWUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	--	---------------

La suportación irá acorde con lo establecido por el fabricante en función de las dimensiones del conducto y el tipo de colocación.

En el anejo de cálculos, en las fichas de cálculos, se detallan pormenorizadamente los caudales parciales, las pérdidas de carga y las velocidades de cada tramo de conducto, indicando la temperatura y el material con el que se ha realizado.

10.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista la posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

Tuberías y partes móviles.

El aislante de tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señaladas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Accesibilidad.

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobras se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. Dichos accesos no deben requerir el uso de herramientas para ser abiertos y deben estar perfectamente situados en planos.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de equipos autónomos de refrigeración situados en fachada deben integrarse en la misma, quedando totalmente ocultas desde el exterior.

Señalización.

La sala de calderas dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, manejo, maniobra y funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situados en lugar visible de Sala de máquinas y /o locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100.100.

Medición y control.

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



situarán en lugares visibles, fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento y el tamaño de sus escalas será suficiente para que la lectura pueda realizarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve inherente un cambio en una magnitud física debe haber la posibilidad de realizar una medición, situando elementos permanentes de medición continua o mediante elementos portátiles. Dicha medición podrá hacerse también aprovechando los instrumentos de control de la instalación.

La medición de la temperatura de los circuitos de agua se realizará a través de sensores que penetren en el interior de la tubería mediante una vaina de inmersión conductora del calor. **Queda terminantemente prohibido el uso permanente de termómetros o sondas de contacto en este tipo de circuitos.**

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

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

11. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).

11.1. PRUEBAS.

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su grado de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado este criterio se pueden establecer los siguientes tipos de pruebas, **a realizar por la empresa instaladora:**

Equipos:

- Se registrarán los datos nominales de funcionamiento y los datos reales de todos los equipos y aparatos.

Circuitos frigoríficos:

Los circuitos frigoríficos de instalaciones realizadas en obra, se someterán a pruebas según normativa vigente, no siendo necesaria la prueba de estanqueidad en aquellas instalaciones de unidades interiores con líneas precargadas de fábrica, las cuales deberán llevar el consiguiente marcado **CE**.

Pruebas de libre dilatación:

Una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas anteriores, las redes de tuberías arriba mencionadas, se someterán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los mismos de forma automática.

Una vez realizado esto y durante el enfriamiento de la instalación se comprobará visualmente que no hayan tenido deformaciones apreciables en ningún tramo y que el sistema de expansión haya funcionado perfectamente.

Redes de conductos:

Todas las redes de conductos se someterán a las siguientes pruebas para garantizar la correcta ejecución de la instalación:

- Preparación y limpieza, la cual se realizará una vez montada la red de conductos pero sin los elementos terminales, muebles o elementos de acabado. Dichas pruebas garantizarán además la estanqueidad y resistencia mecánica de los

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	--	---------------

mismos para lo cual se sellarán perfectamente de manera temporal las aperturas donde vayan a ir elementos terminales de difusión y unidades terminales.

- Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en las cuales se determinará si el nivel de fugas se adapta a la clase de estanqueidad requerida en este proyecto.

Pruebas finales:

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen según norma UNE-EN 12599:01, capítulos 5 y 6, en lo que respecta a los controles y medidas funcionales.

11.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.

Las instalaciones térmicas de las cuales es objeto este documento se ajustarán a los valores detallados en el mismo, los cálculos anejos y las indicaciones de planos y presupuesto, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La **empresa instaladora** deberá elaborar un informe final de pruebas efectuadas que contenga, entre otros datos, las condiciones de funcionamiento real de los equipos y aparatos. Dicho informe contendrá información acerca del sistema de distribución y difusión de aire y el control automático de la instalación ejecutada, según lo indicado en la IT 2.3 del RITE.

11.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Es la **empresa instaladora** la que también se encargará de realizar y documentar las pruebas de eficiencia energética de la instalación, que al menos contendrán los puntos de comprobación de la IT 2.4.

12. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas seguidamente:

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.	PERIODICIDAD	
	Usos	
Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Viviendas	Resto
Aire acondicionado $12 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$	2 años	anual

Para la instalación de climatización, las operaciones mínimas serán:

- Limpieza de evaporadores.
- Limpieza de los condensadores.
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
- Revisión y limpieza de filtros de aire.
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
- Revisión de equipos autónomos.

Para instalaciones de potencia útil nominal de más de 70 kW será obligación del mantenedor elaborar el "manual de uso y mantenimiento", cuando este no exista. Será obligación del mantenedor autorizado o del director técnico de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/H7NWQSLUWLMPPWUU>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

13. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de energía térmica con una periodicidad en función de la potencia nominal instalada y en función del tipo de generador, calor o frío.

La empresa mantenedora tiene la obligación de asesorar, y recomendar mejorar o modificaciones en la instalación tanto en uso y funcionamiento como en equipación, encaminadas a una mayor eficiencia energética.

14. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).

Para instalaciones de aire acondicionado con generadores de frío con una potencia nominal igual o mayor de 12 kW será necesaria realizar inspecciones periódicas, que podrán usar los criterios establecidos en las normas UNE-EN 15239 y UNE-EN 15240. Al menos la inspección comprenderá los siguientes hitos:

- Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de frío en comparación con la demanda de refrigeración a satisfacer por la instalación.
En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el Coeficiente de Eficiencia Frigorífica (EER) tendrá un valor no inferior a 2.
Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de frío no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema de refrigeración o en la demanda de refrigeración del edificio.
- Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
- Sistema de regulación y control.
- Ventiladores.
- Sistemas de distribución de aire.

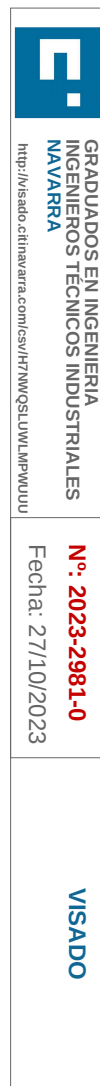
La periodicidad de las mismas se establece según la siguiente tabla:

Producción	Potencia térmica nominal	Tipo de energía	Períodos de inspección
CALOR	$20 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$	Cualquier energía	Cada 5 años
FRÍO	$P_n > 12$	Cualquier energía	Cada 5 años

Tras la inspección se elaborará un informe acompañado de recomendaciones de mejora en términos de rentabilidad energética que podrán ser incorporados el CEEE (Certificado de Eficiencia Energética del Edificio).

Independientemente de lo arriba explicado toda instalación térmica con más de 15 años de antigüedad, contados desde el primer certificado de instalación, cuando la potencia térmica de calor sea mayor o igual a 20 kW o la de frío supere los 12 kW, deben ser sometidas a una **revisión completa de toda la instalación térmica**, comprendiendo al menos las siguientes actuaciones:

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada por la IT.1 del RITE.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
- Elaboración de un dictamen a fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones a fin de mejorar su eficacia y eficiencia energética y la adopción de aprovechamiento de energías renovables. Todas estas medidas deberán ser justificadas económica, medioambiental y energéticamente.



Esta inspección completa se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío una vez que se hayan superado los 15 años de antigüedad.

15. CONCLUSIÓN.

Con el presente documento se ha pretendido mostrar las características de la instalación que nos ocupa, y que a juicio del técnico que suscribe cumple con las normas que le afectan, esperando que de encontrarse todo en conformidad con lo prescrito, se concedan los permisos para su ejecución.

Pamplona, octubre de 2023.

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7WVQSLUWLMPPWUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/cs/v1/H71WWQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ANEJO: CÁLCULOS

Descripción de materiales y elementos constructivos

- UNE EN ISO 6946
- UNE EN ISO 10077
- UNE EN ISO 13370
- UNE EN ISO 10456

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinauarrara.com/csv/H7WVQSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ÍNDICE

1. SISTEMA ENVOLVENTE	4
1.1. SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO	4
1.1.1. FORJADOS SANITARIOS	4
1.2. FACHADAS	4
1.2.1. PARTE CIEGA DE LAS FACHADAS	5
1.2.2. HUECOS EN FACHADA	5
1.3. CUBIERTAS	6
1.3.1. PARTE MACIZA DE LAS AZOTEAS	7
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	9
2.1. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL	9
2.1.1. PARTE CIEGA DE LA COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL	9
2.1.2. HUECOS VERTICALES INTERIORES	9
2.2. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR HORIZONTAL	10
3. MATERIALES	13

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7JWWQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

1. SISTEMA ENVOLVENTE

Descripción de materiales y elementos constructivos

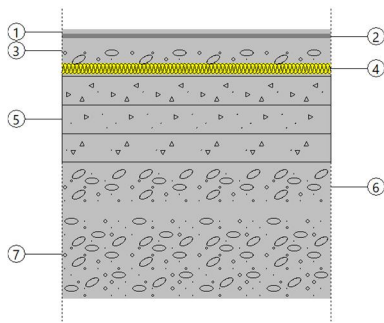
1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Suelos en contacto con el terreno

1.1.1. Forjados sanitarios

Suelo a terreno

Suelo a terreno



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	1.00 cm
3 - Arena y grava [$1700 < d < 2200$]	5.50 cm
4 - EPS Poliestireno Expandido [$0.037 \text{ W}/[\text{m}\cdot\text{K}]$]	2.50 cm
5 - Forjado reticular 15+5 cm (Casetón recuperable)	20.00 cm
6 - Hormigón armado $2300 < d < 2500$	10.00 cm
7 - Arena y grava [$1700 < d < 2200$]	20.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U : $0.37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Espesor total 60.00 cm

Longitud característica, B' : 7.219 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : $0.92 (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε : 0.00 m^2

Coefficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w : $1.700 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

Conductividad térmica, λ : $2.000 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h : 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z : 0.500 m



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMWUWUU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

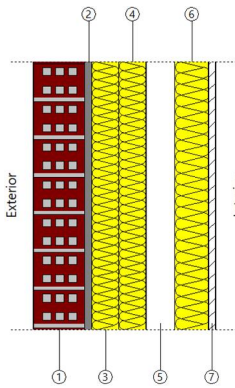
Descripción de materiales y elementos constructivos

1.2. Fachadas

1.2.1. Parte ciega de las fachadas

Fachada ladrillo

Fachada ladrillo



Listado de capas:

- 1 - 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$
- 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$
- 3 - Lana mineral $0.040 \text{ W/mK} + \text{BV}$
- 4 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$
- 5 - Cámara de aire sin ventilar
- 6 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$
- 7 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$

11.50 cm

1.50 cm

6.00 cm

6.00 cm

6.50 cm

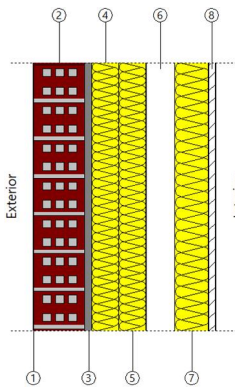
7.50 cm

1.50 cm

Características Transmitancia térmica, $U: 0.18 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Espesor total 40.50 cm

Fachada ladrillo + revestimiento chapa

Fachada ladrillo + revestimiento chapa



Listado de capas:

- 1 - Acero+Camara ventilada
- 2 - 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$
- 3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$
- 4 - Lana mineral $0.040 \text{ W/mK} + \text{BV}$
- 5 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$
- 6 - Cámara de aire sin ventilar
- 7 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$
- 8 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$

0.00 cm

11.50 cm

1.50 cm

6.00 cm

6.00 cm

6.50 cm

7.50 cm

1.50 cm

Características Transmitancia térmica, $U: 0.18 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Espesor total 40.50 cm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://esadit.navarra.com/casv/H7MMVQSLUWLMPPWUUU

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.2.2. Huecos en fachada

Puerta madera 85x203

Puerta madera 85x203

Características Transmittancia térmica, U : 2.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 80x100 PR)

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 80x100 PR)

Características Transmittancia térmica, U : 0.78 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.460
Fracción opaca, F_f : 0.200
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.41

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 120x210 PR)

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 120x210 PR)

Características Transmittancia térmica, U : 1.72 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.460
Fracción opaca, F_f : 0.246
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.41

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 150x210 PR)

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 150x210 PR)

Características Transmittancia térmica, U : 1.76 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.460
Fracción opaca, F_f : 0.276
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.41



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.com/csv/H7WVWQSLUWLMPPWUUU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de las azoteas

Cubierta no transitable (Forjado intermedio sin revestimiento)

Cubierta no transitable (Forjado intermedio sin revestimiento)

Listado de capas:	
1 - Arena y grava [$1700 < d < 2200$]	4.00 cm
2 - Subcapa fieltro	1.00 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.038 W/[mK]]	6.00 cm
4 - Subcapa fieltro	1.00 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	2.00 cm
6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	1.00 cm
7 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	5.00 cm
8 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm
9 - Cámara de aire sin ventilar	30.00 cm
10 - Falso techo Yeso	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: $0.31 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Espesor total 81.50 cm



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://www.unav.es/ingenieros-technicos-industriales

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Descripción de materiales y elementos constructivos

2.1.2. Huecos verticales interiores

Puerta madera 85x203

Puerta madera 85x203

Características Transmitancia térmica, U : 2.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Vidrio Simple (Madera 90x135)

Vidrio Simple (Madera 90x135)

Características Transmitancia térmica, U : 4.52 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.760
Fracción opaca, F_f : 0.337
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.68

Vidrio Simple (Madera 130x135)

Vidrio Simple (Madera 130x135)

Características Transmitancia térmica, U : 4.72 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.760
Fracción opaca, F_f : 0.279
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.68

Vidrio Simple (Madera 110x135)

Vidrio Simple (Madera 110x135)

Características Transmitancia térmica, U : 4.64 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.760
Fracción opaca, F_f : 0.303
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.68

Vidrio doble 2.5-0.60 (Madera 110x135)

Vidrio doble 2.5-0.60 (Madera 110x135)

Características Transmitancia térmica, U : 2.41 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.600
Fracción opaca, F_f : 0.303
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.54



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMWUWU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

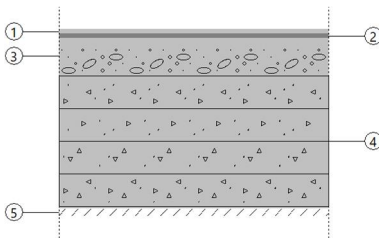
VISADO

Descripción de materiales y elementos constructivos

2.2. Compartimentación interior horizontal

Forjado intermedio existente

Forjado intermedio existente



Listado de capas:

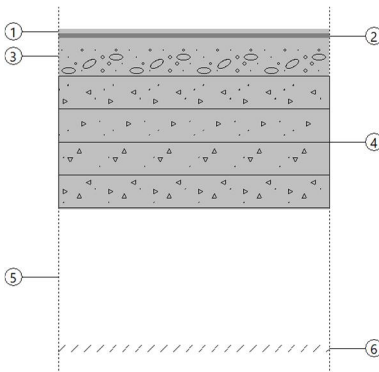
1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	1.00 cm
3 - Arena y grava $[1700 < d < 2200]$	8.00 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm
5 - Enlucido de yeso aislante $600 < d < 900$	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.89 W/(m²·K)
Espesor total 41.50 cm

Forjado intermedio

Forjado intermedio



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	1.00 cm
3 - Arena y grava $[1700 < d < 2200]$	8.00 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	30.00 cm
6 - Falso techo Yeso	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.45 W/(m²·K)
Espesor total 71.50 cm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cftinavarra.com/csf/H7MMQSLUWLMWMPWduu

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7MWSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

3. MATERIALES

Descripción de materiales y elementos constructivos

3. MATERIALES

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.50	1140.00	0.680	0.17	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5.00	30.00	0.029	1.72	1000.00
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	6.00	630.00	0.227	0.26	1000.00
Enlucido de yeso aislante 600 < d < 900	1.50	750.00	0.300	0.05	1000.00
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.50	1140.00	0.680	0.17	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50	1125.00	0.550	0.03	1000.00
Lana mineral 0.040 W/mK + BV	6.00	24.00	0.040	1.50	800.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6.00	40.00	0.040	1.50	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7.50	40.00	0.040	1.88	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50	825.00	0.250	0.06	1000.00
Acero+Camara ventilada	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
Yeso de alta dureza 900 < d < 1200	1.50	1050.00	0.430	0.03	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.00	930.00	0.469	0.13	1000.00
Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50	750.00	0.300	0.05	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7.00	40.00	0.040	1.75	1000.00
Plaqueta o baldosa cerámica	2.00	2000.00	1.000	0.02	800.00
Polietileno baja densidad [LDPE]	0.50	920.00	0.330	0.02	2200.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	6.50	37.50	0.034	1.91	1000.00
Tablero de partículas 270 < d < 450	2.00	360.00	0.130	0.15	1700.00
Cámara de aire no ventilada 5 cm	5.00	1.30	0.313	0.16	1000.00
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00	1241.11	1.429	0.21	1000.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	4.00	1950.00	2.000	0.02	1045.00
Subcapa fieltro	1.00	120.00	0.050	0.20	1300.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	6.00	37.50	0.038	1.58	1000.00
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	2.00	30.00	0.037	0.54	1000.00
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	5.00	1000.00	0.410	0.12	1000.00
Falso techo Yeso	1.50	1000.00	0.500	0.03	1000.00
Plaqueta o baldosa cerámica	1.00	2000.00	1.000	0.01	800.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	8.00	1950.00	2.000	0.04	1045.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5.50	1950.00	2.000	0.03	1045.00
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	2.50	30.00	0.037	0.68	1000.00
Forjado reticular 15+5 cm (Casetón recuperable)	20.00	1115.00	4.000	0.05	1000.00
Hormigón armado 2300 < d < 2500	10.00	2400.00	2.300	0.04	1000.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	20.00	1950.00	2.000	0.10	1045.00
Abreviaturas utilizadas					
e Espesor cm	RT Resistencia térmica (m² K)/W				
ρ Densidad kg/m³	Cp Calor específico J/(kg K)				
λ Conductividad térmica W/(m K)					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-2981-0

VISADO

ÍNDICE

1. PARÁMETROS GENERALES	2
2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	2
3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	2



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.com/csv/H7WVQSLUWLMPPWUU>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Caparroso
Latitud (grados): 42.49 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 320 m
Percentil para verano: 1.0 %
Temperatura seca verano: 25.05 °C
Temperatura húmeda verano: 21.20 °C
Oscilación media diaria: 10.7 °C
Oscilación media anual: 30.5 °C
Percentil para invierno: 99.0 %
Temperatura seca en invierno: -0.80 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 5.7 m/s
Temperatura del terreno: 5.60 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción: 15 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Zona existente reformada													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Biblioteca	Planta 1	-2424.15	6406.58	9543.78	3982.43	7119.62	4780.80	-837.45	17522.35	144.90	3144.99	24641.97	24641.97
Total							4780.8	Carga total simultánea			24642.0		

Calefacción

Conjunto: Zona existente reformada							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Biblioteca	Planta 1	13360.07	4780.80	16496.70	175.57	29856.76	29856.76
Total			4780.8	Carga total simultánea		29856.8	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMPWUUU>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Zona existente reformada	144.9	24642.0

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Zona existente reformada	175.5	29856.8

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/H7MMQSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7JWWQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

PLIEGO DE CONDICIONES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.com/csv/H7MMQSLUWLMPWUUU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

AIRE ACONDICIONADO

1. AIRE ACONDICIONADO.**1.1. DESCRIPCIÓN.****Descripción.**

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:
Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.
En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- Unitarios y semi-centralizados:
Acondicionadores de ventana.

Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua. Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua. Unidades tipo remotas de condensación por aire.

Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

Compresor.

Evaporador.

Condensador.

Sistema de expansión.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMPPWUUU
	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023
VISADO	

Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

Bloque de transporte:

Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1 • y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 ¼ •.

Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventiladores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.

Otros componentes de la instalación son:

Filtros, ventiladores, compuertas, etc.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/cv/H7MWMQSLUWLMPPWUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023
	VISADO

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación. y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. AJ marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Tuberías:

De agua:

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. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMPPWUU
Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	
VISADO	

agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruido, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables Individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retomo podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/csv/H7JWVQSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	---	----------------------

presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

- **Condiciones de terminación.**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución.**

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMWUWU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	--	---------------

El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

- **Ensayos y pruebas.**

Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE). Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE). Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

Conservación y mantenimiento.

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H71WVQSLUWLMPPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	--------------------------------------	--------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/H7MMQSLUWLMPWUUU>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.**1.1. DESCRIPCIÓN.****Descripción.**

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

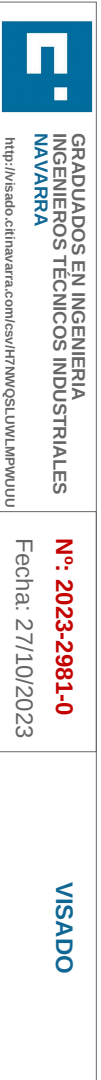
El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conductos (colector general y conductos individuales):
Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.
Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.
- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:
Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.



Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse técnicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**

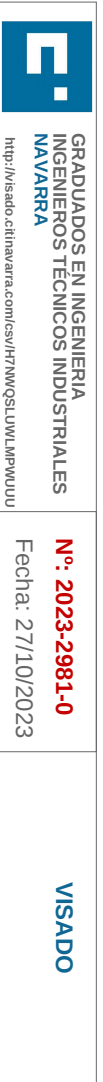
Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para



ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico. El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-Sa (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas. Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos: Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

- **Condiciones de terminación.**

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución.**

- Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas. Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación.

Arriostamiento, en su caso.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMPPWUU
Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO

- Conexiones individuales:
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
- Aberturas y bocas de ventilación:
Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.
Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.
- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:
Conductos de admisión. Longitud.
Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.
- Medios de ventilación natural:
Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.
Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.
Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas. Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
Aireadores: distancia del suelo.
Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo.
Distancia a rincón o esquina.
- **Ensayos y pruebas.**
Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMPWUUU
Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	
VISADO	

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/cs/v1/H7WWQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

PLANOS



SITUACIÓN 1:5000



EMPLAZAMIENTO 1:1000



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://i/siada.cit.navarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMWUJ>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO
REFORMA Y AMPLIACIÓN EDIFICIO MUNICIPAL EN PLAZA DE ESPAÑA 13, 14 Y 15.
CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
SITUACIÓN Y
EMPLAZAMIENTO.

FECHA: 2023/10

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM23-097

IX-00-00 (A4)

E=1:100

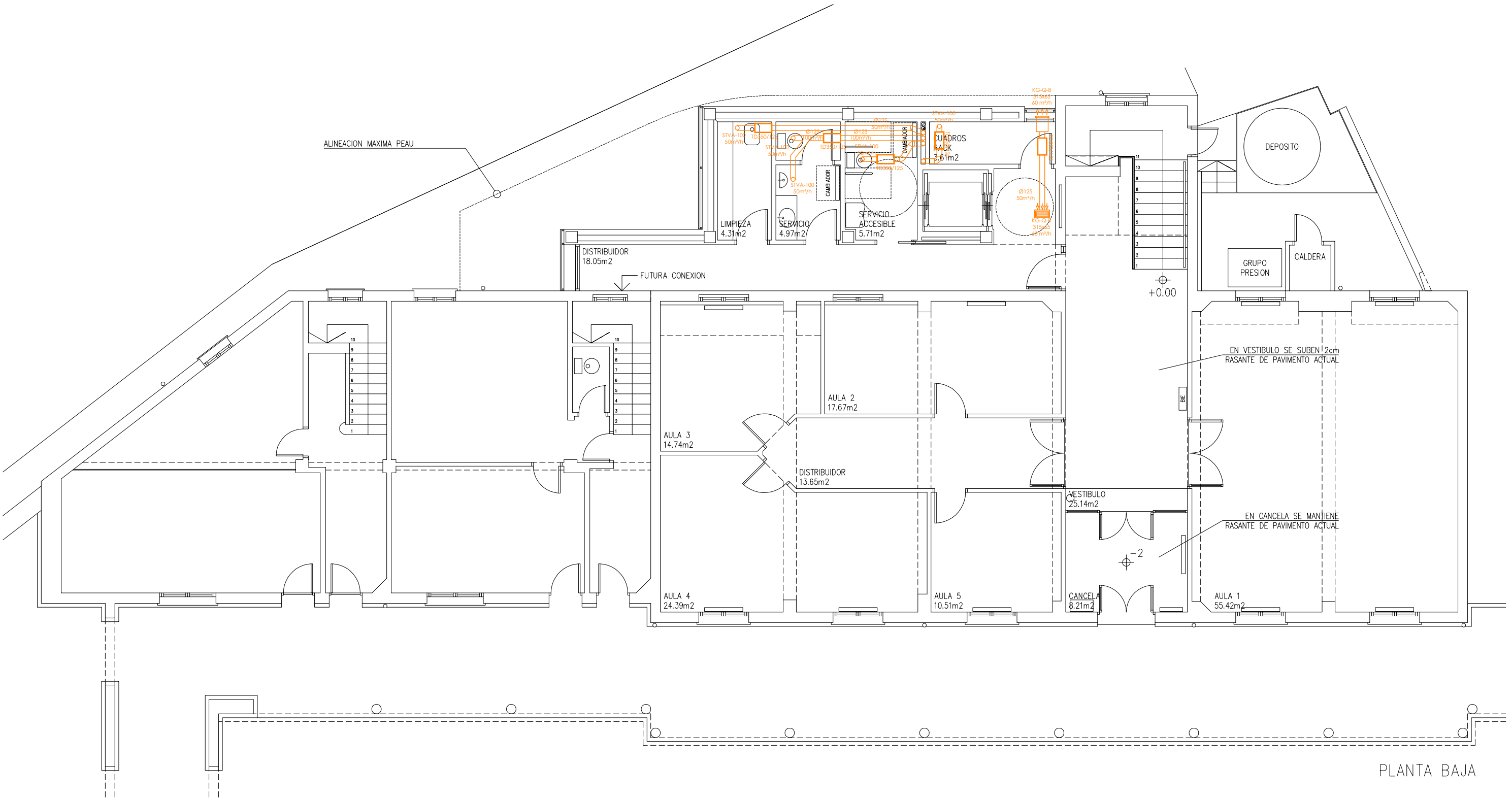
JUAN ALCIONDO ECHEVARRÍA

FERNANDO MACÍAS IUNCHETA

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INGO ZARAGUETA REDIN

FECHA REFERENCIA EXTERNA: FICHERO: AM23-097 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.DWG

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ANTES FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES, CUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



- LEYENDA DE EXTRACCIÓN, MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS.
- CONDUCTO DE FIBRA DE VIDRIO. DIMENSIONES INTERIORES SEGUN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO:
- CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
- REJILLA MODELO SEGÚN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO:
- CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
- EXTRACTOR MODELO SEGÚN PLANO.



C/Concejo de Sarriena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO
REFORMA Y AMPLIACIÓN EDIFICIO MUNICIPAL EN PLAZA DE ESPAÑA 13, 14 Y 15.
CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN.
PLANTA BAJA.

FECHA: 2023/10

AM23-097

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IÑIGO ZARAGÜETA REDA
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2023-10-04
FICHERO: AM23-097 C PLANOS.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

JUAN ALCÓNDO ECHERRÍA

FERNANDO MACÍAS LINCHETA

IC-01-REV 00 (A3)

Nº DE PLANO:

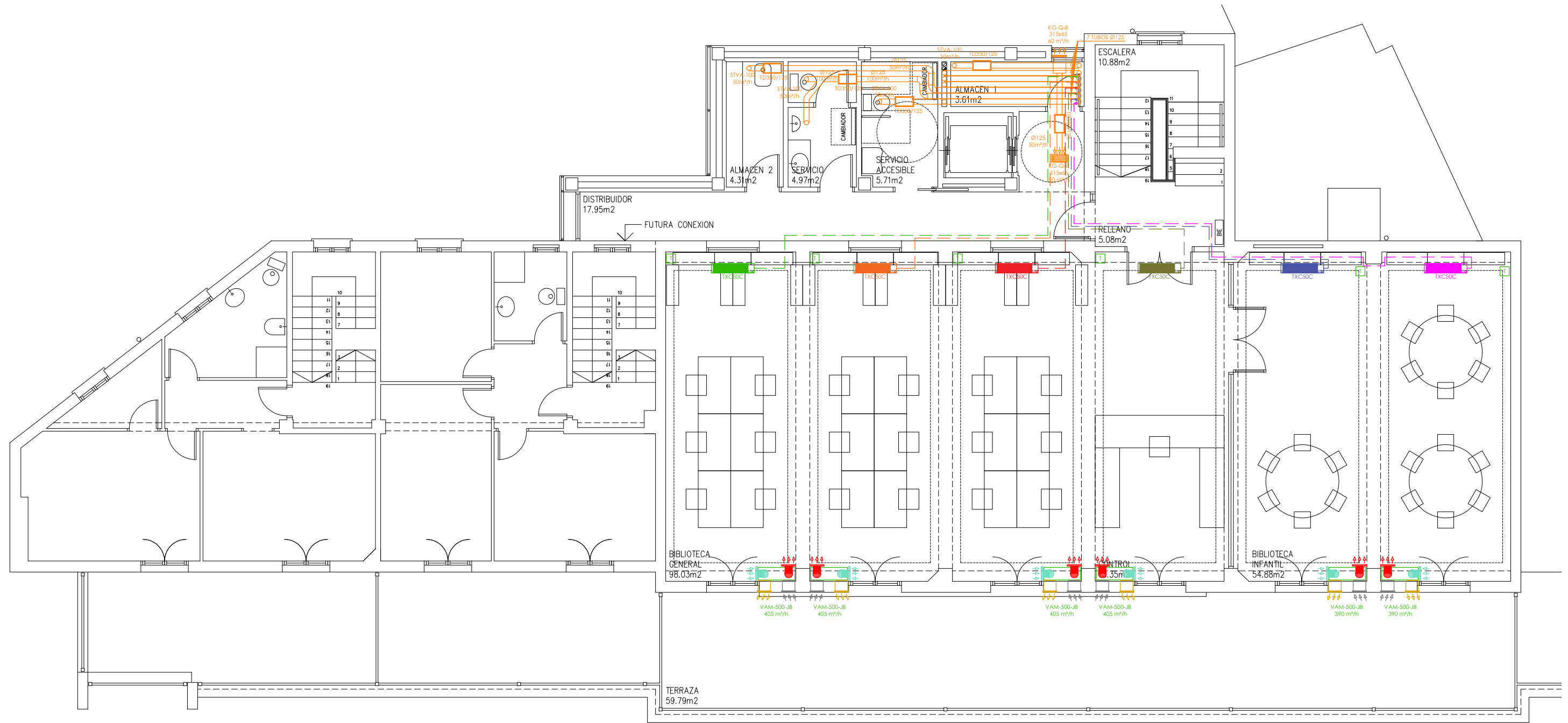
E=1:100



INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cdi.navarra.com/csr/H7NMQSLUWJLMPWUU

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO



PLANTA PRIMERA

- LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN, MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS.
- UNIDAD EXTERIOR CON VENTILADORES AXIALES FLUJO HORIZONTAL. MODELO SEGÚN PLANO.
 - UNIDAD INTERIOR DE TIPO CONDUCTO. MODELO SEGÚN PLANO.
 - LÍNEA GAS-LÍQUIDO CALORIFUGADA.
 - TERMOSTATO.
 - CONDUCTO DE FIBRA DE VIDRIO. DIMENSIONES INTERIORES SEGUN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO:
 - CIRCUITO DE IMPULSIÓN.
 - CIRCUITO DE RECUPERACIÓN.
 - CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
 - CIRCUITO DE ENTRADA AIRE EXTERIOR.
 - CIRCUITO DE DESCARGA AIRE AL EXTERIOR.
 - REJILLA MODELO SEGÚN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO:
 - CIRCUITO DE IMPULSIÓN.
 - CIRCUITO DE RECUPERACIÓN.
 - CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
 - CIRCUITO DE TOMA DE AIRE EXTERIOR.
 - CIRCUITO DE DESCARGA DE AIRE AL EXTERIOR.
 - EXTRACTOR MODELO SEGÚN PLANO.



C/Concejo de Sarriquiren, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO
REFORMA Y AMPLIACIÓN EDIFICIO MUNICIPAL EN PLAZA DE ESPAÑA 13, 14 Y 15.
CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN. MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS. PLANTA PRIMERA.

FECHA: 2023/10

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM23-097

IC-02-REV 00 (A3)

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IÑIGO ZARAGÜETA REDA
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2023-10-06 FICHERO: AM23-097 C PLANOS.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

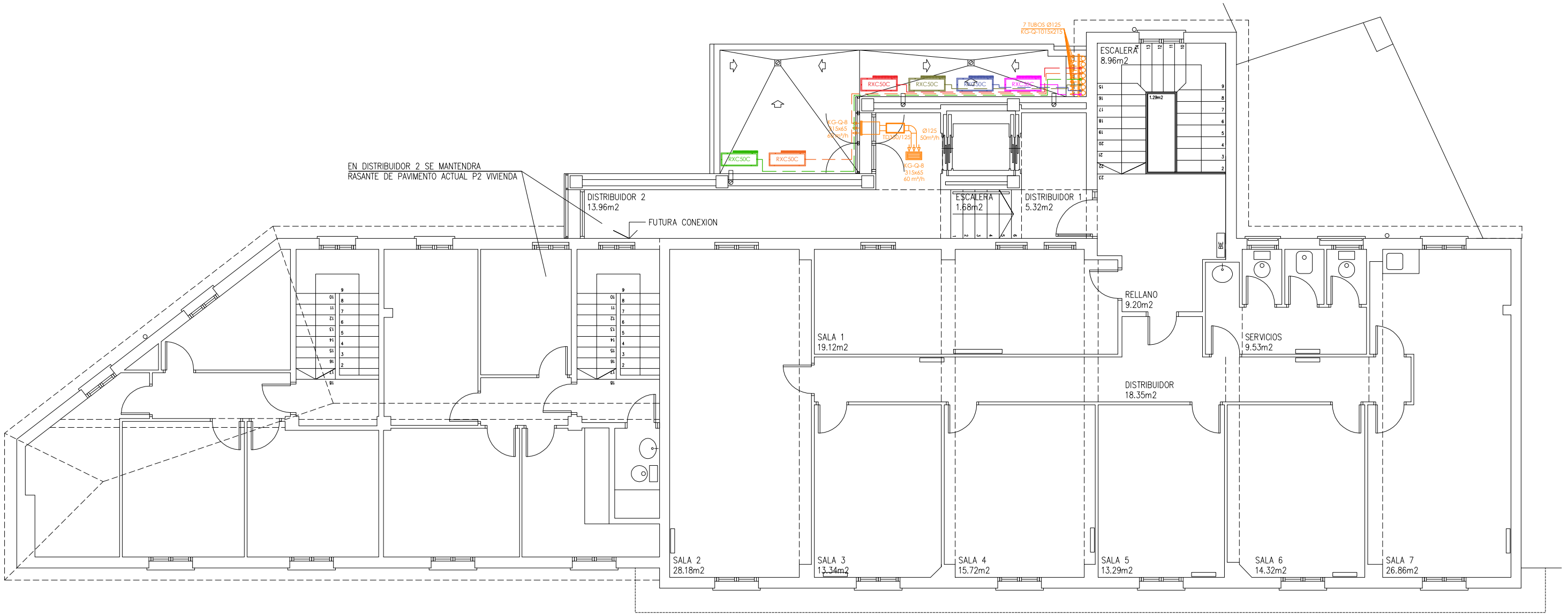
E=1:100



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://ivisado.cdiinavarra.com/csi/H7NMQSLUWLMWUUU

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO



- LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN, MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS.
- UNIDAD EXTERIOR CON VENTILADORES AXIALES FLUJO HORIZONTAL. MODELO SEGÚN PLANO.
 - LÍNEA GAS-LÍQUIDO CALORIFUGADA.
 - CONDUCTO DE FIBRA DE VIDRIO. DIMENSIONES INTERIORES SEGUN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO:
 - CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
 - REJILLA MODELO SEGÚN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO:
 - CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
 - EXTRACTOR MODELO SEGÚN PLANO.



C/Concejo de Sarriena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO
REFORMA Y AMPLIACIÓN EDIFICIO MUNICIPAL EN PLAZA DE ESPAÑA 13, 14 Y 15.
CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS. PLANTA SEGUNDA.

AM23-097

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IÑIGO ZARAGÜETA REDA
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2023-10-04 FICHERO: AM23-097 C PLANOS.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

JUAN ALCÓNDO ECHIVARRÍA

FERNANDO MACÍAS LINCHETA

Nº DE PLANO:
IC-03-REV 00 (A3)

E=1:100



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cch.navarra.com/csr/H7NMQSLUWLMWU

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/H7MMQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

	AM23-097 C PRESUPUESTO	Pág.: 1
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	CLIMATIZACIÓN. OBRA CIVIL.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

AM23-097 C PRESUPUESTO

REFORMA Y AMPLIACIÓN EDIFICIO MUNICIPAL EN PLAZA DE ESPAÑA 13, 14 Y 15. CAPARROSO (NAVARRA).

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

1

CLIMATIZACIÓN. OBRA CIVIL.

1.1	Ud	EXP. DIRECTA. DESMONTAJE Y TRASLADO DE INSTALACIÓN. Unidad de desmontaje y traslado de instalación de climatización por expansión directa consistente en: - Retirada de gas refrigerante a la unidad exterior y/o depósito externo. - Desconexión y taponado de las conexiones hidráulicas gas-líquido. - Desconexión de los desagües y cableado de alimentación y control de la unidad exterior. - Retirada, reserva y almacenaje en condiciones adecuadas hasta su posterior reubicación de la unidad exterior. - Desconexión de cableado de alimentación y control de las unidades interiores. - Retirada, reserva y almacenaje en condiciones adecuadas hasta su posterior reubicación de la unidad interior y del termostato. - Traslado de las unidades exterior e interior hasta su nueva ubicación. - Conexionado hidrúalico y eléctrico entre unidades interiores y unidad exterior. - Rellenado de gas refrigerante. - Programación y pruebas. Incluso pequeño material y accesorios.	4,00	276,08	1.104,38
1.2	Ud	CALEFACCION. VACIADO Y TAPONADO DE CIRCUITO CALEFACCIÓN. Trabajo de eliminación y vaciado de circuito, taponado de circuito de ida y retorno en punto marcado en obra, incluso llaverío, reposición de pintura, calorifugado, taponado de huecos dejados en paramento, pequeño material y accesorios.	1,00	207,06	207,06
Total Capítulo 1					1.311,38

2

CLIMATIZACIÓN. MAQUINARIA CLIMATIZACIÓN.

2.1	Ud	U.E. R32. RXC50C DAIKIN R32 Unidad Exterior, con tecnología inverter, con una potencia de frío de 6,2 kW y 6,4 kW de potencia en calor, SEER=6,60 (A++), SCOP=4,24 (A) y 1.88 kW de consumo eléctrico monofásico.Con mando por infrarrojos incluido. Incluso conexionado de circuito de gas entre máquinas de expansión directa, mediante tubería de cobre calorifugada, derivadores/distribuidores y posterior llenado de gas R32, incluso prueba de estanqueidad, pequeño material y accesorios. Conexionado entre unidades a través de manguera de BUS de control (tipología según DAIKIN) protegido con protección plástico bajo tuboincluido, incluso pequeño material y accesorios. Bandeja para recogida de condensados realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor con pliegues hacia arriba de 5 cm de altura y con unas dimensiones de al menos 10 cm. en cada dirección que las dimensiones de la máquina que alberga. Con una salida de evacuación en uno de los laterales. Con resistencia de silicona incorporada una vez colocada la máquina de aire acondicionado, conectada a un termostato (incluido) para evitar la formación de hielo en la misma. Marca DAIKIN modelo RXC60C ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso tubería calorifugada, refrigerante, pequeño material y accesorios.	2,00	1.074,53	2.149,06
2.2	Ud	U.I. DAIKIN, FTXC50C UNIDAD PARED DOMESTICO R32 + BRP069B45 Unidad interior de pared tipo Sensira, inverter, con 5,6 kW de potencia calorífica y 5,1 kW de potencia frigorífica para refrigerante R32, control WIFI (BRP069A45), marca DAIKIN modelo FTXC60X ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios. Conexionado de unidad interior para recogida de condensados mediante sifón individual y su posterior canalización hasta bajante de fecales incluido, realizada en tubería de PVC, según norma UNE 53114 D-25 mm. incluso parte proporcional de soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, injertos, tes, manguitos, etc. y material diverso.	2,00	827,47	1.654,94
Total Capítulo 2					3.804,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.com/ics/77mwqslUWLWLPm1uuu>

Nº: 2023-2981-0
 Fecha: 27/10/2023

VISADO

	AM23-097 C PRESUPUESTO	Pág.: 2
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	CLIMATIZACIÓN. VENTILACIÓN, CONDUCTOS Y REJILLAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

3

CLIMATIZACIÓN. VENTILACIÓN, CONDUCTOS Y REJILLAS.

3.1	Ud	VAM500J* REC. CALOR 500 M3/H DAIKIN + F7 Recuperador de calor compuesto por dos ventiladores, una sección de intercambiador de placas, filtros. Para un caudal máximo de 500 m³/h y 7 mca de presión máxima disponible con filtros F7/F7 (EKA FVJ50F7), con sección de bypass y posibilidad de trabajar con sobrepresión, depresión y equilibrado.. Punto de trabajo según plano. Marca DAIKIN modelo VAM500J* o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	6,00	2.444,07	14.664,42
CDH30005		Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso antivibratorios EDDO modelo SG 30 pequeño material y accesorios.o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.			
3.2	Ud	MANDO DIST. BRC301B61 PROG SEM DAIKIN POR CABLE PARA VAM Control remoto por cable para unidad VAM, y programación semanal horaria, marcha-paro, bypass, modo recuperación y modo ventilación. Marca DAIKIN modelo BRC301B61 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y cableada eléctricamente con unidad/es interiores, conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	6,00	181,36	1.088,16
CDH30100					
3.3	Ud	EXTR. COND. TD MIXVENT 350/125 DE 350 M3/H Extractor de conducto para extracción del aire viciado y húmedo de aseos. Con punto de trabajo fijado en plano. Marca SOLER & PALAU modelo MIXVENT TD 350/125 para un caudal máximo de 350 m³/h, con temporizador, incluso pequeño material y accesorios. Totalmente colocado e instalado.	15,00	113,16	1.697,40
CJA20003					
3.4	Ud	REG.TENSION MONOF MAN 220VA 1A IP44 Regulador de tensión electrónico monofásico manual empotrado. Protegido por fusible+fusible de recambio. con potencia de 200VA y 1 A de intensidad máxima Marca Soler & Palau Mod REB-1NE. Totalmente colocado, incluso pequeño material de fijación si fuera necesario.	15,00	50,67	760,05
CJA6101					
3.5	Ud	REJ. DISCO RET. STVA-125-A SCHAKO Válvula de disco para aire de retorno con plato de válvula ajustable sin cubierta en el plato de válvula. Incluye aro de montaje fabricado en plástico hasta tamaño 150, color similar a RAL 9010 (blanco). Marca SCHAKO modelo TSVA-125 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios, o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	10,00	32,55	325,50
CMA1005					
3.6	Ud	REJ CIR DN 315 CXT315 MADEL Rejilla circular para toma de aire exterior con malla, construida en aluminio y lacado color a Definir en Obra, fijación con tornillos visibles (T) y DN 315, Marca MADEL. CXT (T) DN 315 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios, o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	12,00	51,65	619,80
CMA5020005					
3.7	Ud	315x65 REJ COMP KG-Q 8 Reja compacta para impulsión y retorno, con lamas aerodinámicas horizontales orientables, equipada con marco de montaje, marco decorativo y regulación de caudal tipo corredera.Unidad en color Ral a definir en obra., Marca LUFTEC-SCHAKO tipo KG-Q 8 de 315x65 mm. sin plenum de conexión o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	6,00	70,70	424,20
CMA10011					
3.8	Ud	315x215 REJ COMP KG-Q 8 Reja compacta para impulsión y retorno, con lamas aerodinámicas horizontales orientables, equipada con marco de montaje, marco decorativo y regulación de caudal tipo corredera.Unidad en color Ral a definir en obra., Marca LUFTEC-SCHAKO tipo KG-Q 8 de 315x215 mm. sin plenum de conexión o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	12,00	96,45	1.157,40
CMA10013					
3.9	Ud	1015x215 REJ COMP KG-Q 8 Reja compacta para impulsión y retorno, con lamas aerodinámicas horizontales orientables, equipada con marco de montaje, marco decorativo y regulación de caudal tipo corredera.Unidad en color Ral a definir en obra., Marca LUFTEC-SCHAKO tipo KG-Q 8 de 1015x215 mm. sin plenum de conexión o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	153,10	153,10
CMA10012					
3.10	MI	TUB PVC D=125 VENTILACIÓN LOCALES Conducto de PVC para ventilación de locales, de 125 mm. de diámetro incluso soportes, accesorios y material diverso.	104,00	12,46	1.295,84
FLA10003					
3.11	m2	CONDUCTO FIBRA VIDRIO CLIMAVER NETO M². aproximados de conducto de fibra de vidrio de 25 mm de espesor realizados según norma UNE 100105, con su parte proporcional de registros según normas UNE 100030 y UNE 100105 para examen y limpieza cada menos de 10 m lineales de conducto según ITE 02.9.3. Marca CLIMAVER modelo "CLIMAVER NETO" o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado y embocado, incluso pequeño material de fijación, soportería y accesorios. (Medición realizada según dimensión interior de conducto por longitud real. Se repercutirá en el precio, sobrecoste para compensar la merma de medición con respecto a la aplicación de la norma UNE 92315, ANDIMA o similares).	32,00	29,82	954,24
CIA3010002					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://idm.citma.navarra.es/servlet/WWWQSLUWL4UWUUU

Nº: 2023-2961-0
Fecha: 27/0/2023

VISADO

	AM23-097 C PRESUPUESTO	Pág.: 3
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	CLIMATIZACIÓN. VENTILACIÓN, CONDUCTOS Y REJILLAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
3.12 CIA3060002	Ud	P/P CONEXION COND FLEX DIAM200 P/P de conexión mediante conducto flexible con aislamiento térmico y acustico de diametro 200 mm con unión a conducto mediante collarín galvanizado, brida y encintado y conexión a elemento terminal mediante brida y encintado. Ejecutado de forma que se eviten pliegues y que está lo mas estirado posible. Marca ESCOFLEX modelo AISLADO o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado, comprobado embocado y encintado, incluso pequeño material y accesorios.	24,00	32,70	784,80

Total Capítulo 3 23.924,91

4 CLIMATIZACIÓN. TRAMITACIÓN.

4.1 CTA001	Ud	CERTIFICADO OCA CALEFACCION Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios (RITE) y de las instrucciones Técnicas complementarias. Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación de calefaccion del conjunto de todo el edificio. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.	1,00	573,00	573,00
4.2 CTA005	Ud	BOLETIN INSTALACION TERMICA Boletin de instalación térmica, la tramitación correrá a cargo de la empresa realizadora de la instalación i/ el pago por inspección de expediente de instalación térmica.	1,00	35,00	35,00

Total Capítulo 4 608,00

Total Presupuesto 29.648,29



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.navarra.com/h7/mwms/LVLMPPWUUU

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

	AM23-097 C PRESUPUESTO	Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	Ref.: prores3-am
		Fec.:

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
01	CLIMATIZACIÓN. OBRA CIVIL.	1.311,38
02	CLIMATIZACIÓN. MAQUINARIA CLIMATIZACIÓN.	3.804,00
03	CLIMATIZACIÓN. VENTILACIÓN, CONDUCTOS Y REJILLAS.	23.924,91
04	CLIMATIZACIÓN. TRAMITACIÓN.	608,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 29.648,29

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:
VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Octubre de 2023

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciendo Echevarría



Fernando Macías Ilíncheta



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/H7MMQSLUWLMPWUUU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/H7MMQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la obra de reforma y ampliación de edificio municipal en Plaza de España nº 13, 14 y 15 de Caparroso (Navarra), es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Reforma y ampliación de edificio municipal en Plaza de España nº 13, 14 y 15 de Caparroso (Navarra).

Instalación de climatización y ventilación.

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

La autoría de este estudio básico de seguridad y Salud es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de reforma y ampliación de edificio municipal en Plaza de España nº 13, 14 y 15 de Caparroso (Navarra), se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

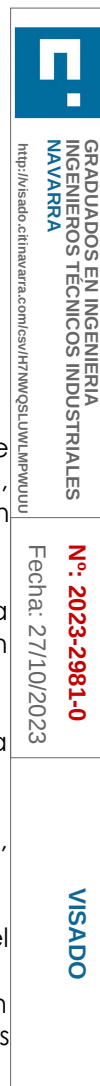
Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.
- B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.



- D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto básico o básico y de ejecución o de ejecución.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

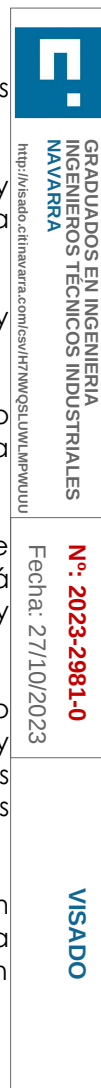
4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.



Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

Plataforma elevadora

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Andamios en general

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Escaleras de mano

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Rozadora eléctrica

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Martillo neumático

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

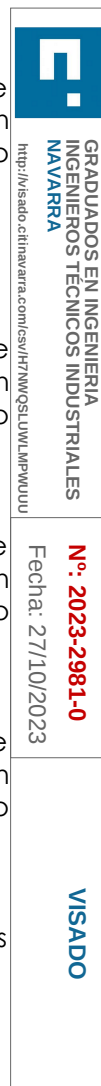
Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto para la obra de reforma y ampliación de edificio municipal en Plaza de España nº 13, 14 y 15 de Caparrosa (Navarra) en consecuencia de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la



categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	I
Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	X						X			X			
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X	X			X				
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X				X	X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino			T	Riesgo trivial			I Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino			To	Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado				



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMQSLUWLMPWUU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																
Actividad: Andamios y plataformas en general.										Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo								
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caídas a distinto nivel.	X			X			X				X					
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X				X					
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X		X			X						
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X				X				
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X				X					
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X			X					
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X				X					
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X				X					
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	X							X				X				
Interpretación de las abreviaturas																
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo									
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino			T			Riesgo trivial		I		Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino			To			Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M			Riesgo moderado					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.ctinavarra.com/csv/H7NMWQSLUWLMPWUUU>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Escaleras de mano.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X						X			X			
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X		
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X						X			X			
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X						X			X			
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X						X			X			
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X							X					X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	X							X					X
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T			Riesgo trivial		I		Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To			Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M			Riesgo moderado				



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMQSLUWLMPWUUU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Taladro eléctrico portátil.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).	X				X		X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcassas de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X			X			X				X		
Erosiones en las manos.	X				X		X			X				
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).	X				X		X			X				
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.	X				X			X			X			
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).	X				X			X			X			
Polvo.		X			X		X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X		X				X			
Ruido.		X			X		X				X			
Vibraciones.		X			X		X				X			

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/H7NMVQSLUWLMPPWUU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS															
Actividad: Rozadora radial eléctrica.								Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo							
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de la tierra; conexión sin clavijas; cables lacerados o rotos).		X		X				X				X			
Erosiones en las manos, (limpieza de la roza efectuada; tocar el disco en movimiento).		X			X	X				X					
Cortes, (tocar las aristas de la roza; limpiar de fragmentos la roza).		X			X	X				X					
Proyección violenta de fragmentos o partículas.		X			X	X				X					
Los riesgos derivados de la rotura del disco, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).	X			X	X		X			X					
Los riesgos derivados de los trabajos realizados con polvo ambiental, (neumoconiosis; partículas en ojos y oídos).	X				X	X				X					
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X					
Ruido.		X			X	X				X					
Sobre esfuerzos, (realización de rozas en posturas obligadas).	X				X	X			X						
Vibraciones.		X			X	X				X					
Interpretación de las abreviaturas															
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo									
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T			Riesgo trivial		I			Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To			Riesgo tolerable		In			Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M			Riesgo moderado						

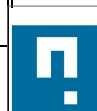


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/H7WQSLUWLMPWUU>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Albañilería.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X					X				X			
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X			
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X			
Golpes contra objetos.		X			X	X				X			
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X			
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X			
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X				X		X			X			
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X			
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X				
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X			
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).		X		X	X		X				X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T				Riesgo trivial			
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To				Riesgo tolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M				Riesgo moderado			
						I				Riesgo importante			
						In				Riesgo intolerable			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cch.navarra.com/csv/H7NMQSLUWLMPWUJ>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.						Lugar de evaluación: sobre planos										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In			
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X							
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X					
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X					
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X					
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X							
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X							
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X							
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X				X	X			X							
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X			X							
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X			X		X			X							
Interpretación de las abreviaturas																
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo									
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino			T	Riesgo trivial				I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino			To	Riesgo tolerable				In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado							



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/cv/H7NMVQSLUWLMPPWUU

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)

8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE**Primeros Auxilios**

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

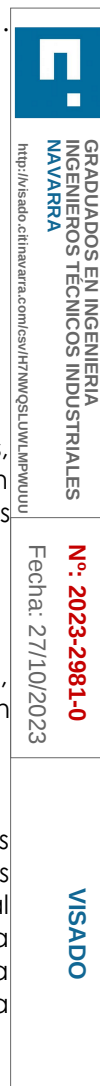
Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.



9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección

En Pamplona, octubre de 2023.

Ingenieros Técnicos Industriales:



Juan Aiciondo Echevarría

y



Fernando Macías Ilincheta

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/H7MMQSLUWLMPWUUU	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------