RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

ingenieros JG

Firmado digitalmente por Cesar Sesma Vitrian
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Cesar Sesma Vitrian, o=JG Ingenieros S.A., ou=JG Ingenieros S.A., email=csesma@jgingenieros.es, c=ES
Fecha: 2017.11.13 17:45:49 +01'00'

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

Documento firmado digitalmente el: 14/11/17 a las 14:17
por Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

COLEGIO

OTROS

OTROS

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA
BANCO DE SANGRE Y TEJIDOS DE NAVARRA

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Octubre 2017

ingenieros JG

JG INGENIEROS, S.A.

Sangüesa 4, 4º D-E · 31003 Pamplona · T +34 948 290 673 · F +34 948 290 674
www.jgingenieros.es

COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA
BANCO DE SANGRE Y TEJIDOS DE NAVARRA

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Octubre 2017

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DE LA MEMORIA TÉCNICA
2. EMPLAZAMIENTO
3. TITULAR
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
5. ANTECEDENTES
6. NORMATIVA A CUMPLIR
7. REQUISITOS DE DISEÑO
   - 7.1. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
   - 7.2. CONDICIONES INTERIORES DE CALCULO
   - 7.3. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO
   - 7.4. CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN
8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
9. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE
   - 9.1. CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO
   - 9.2. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
   - 9.3. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO
   - 9.4. HIGIENE
10. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
    - 10.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO
    - 10.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO
    - 10.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
    - 10.4. CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS
    - 10.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA
    - 10.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA RENOVABLE
    - 10.7. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL
    - 10.8. LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA Y SUS POTENCIAS
    - 10.9. EN INSTALACIONES CON SUPERFICIE ÚTIL MAYOR 1.000 m², COMPARACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA CON OTROS ALTERNATIVOS
11. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD
    - 11.1. REDES DE TUBERÍAS
    - 11.2. REDES DE CONDUCTOS
    - 11.3. TRATAMIENTO DE AGUA
    - 11.4. UNIDADES TERMINALES
    - 11.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
    - 11.6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
12. PRODUCCIÓN DE ACS

BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

1. HOJA RESUMÉN DE VENTILACIÓN
2. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE TUBERÍAS

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

3. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE CONDUCTOS
4. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICA
5. ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y DE COMPONENTES (FICHAS TÉCNICAS)

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. UNIDAD CLIMATIZADORA Y VENTILADORA DE AIRE
2. CONDUCTOS EN CHAPA GALVANIZADA
3. DIFUSORES DE TECHO ROTACIONALES
4. REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO
5. BOMBAS ACELERADORAS EN LINEA
6. TUBERIAS DE ACERO NEGRO
7. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA
8. ACTUADOR DE COMPUERTA PROPORCIONAL
9. ACTUADOR PARA VÁLVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCIÓN PROPORCIONAL
10. SONDA DE TEMPERATURA PARA CONDUCTOS DE AIRE
11. SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION PARA LIQUIDOS
12. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE EXTERIOR
13. AISLAMIENTO DE CONDUCTOS TERMINADO EN ALUMINIO
14. AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA Y AISLAMIENTO CON ACABADO DE ALUMINIO

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. CONTENIDO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA
3. MUESTRA DE MATERIALES
4. ACEPTACIÓN DE MATERIALES
5. PLANOS DE COORDINACIÓN Y MONTAJE
6. REPLANTEO DE LAS OBRAS
7. DESARROLLO DE LAS OBRAS
8. INSPECCIONES
9. SUMINISTROS AUXILIARES
10. RIESGO DE LA OBRA
11. SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA
12. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA OBRA
13. PERSONAL EN LA OBRA
14. SUBCONTRATISTAS
15. JORNADA LABORAL
16. COORDINACIÓN CON OTROS OFICIOS
17. NORMAS GENERALES DE MONTAJE
18. CONTROL DE CALIDAD
19. PRUEBAS
20. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA PUESTA EN MARCHA
21. DOCUMENTACIÓN FINAL
22. PROYECTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

23. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
24. GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO
25. GARANTÍA DE DOCUMENTACIÓN
26. PERMISOS Y LEGALIZACIONES
27. CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES
28. VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA
29. TRABAJOS ADICIONALES Y VARIANTES POR PRECIOS UNITARIOS
30. TRABAJOS ADICIONALES POR ADMINISTRACIÓN
31. CERTIFICACIONES
32. FORMA DE PAGO
33. LIQUIDACIÓN DE OBRAS
34. FIANZA
35. LIBERACIÓN DE FIANZA
36. PENALIZACIONES
37. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS
38. RESOLUCIÓN Y RESCISIÓN
39. RÉGIMEN JURÍDICO

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DE LA MEMORIA TÉCNICA

El objeto de la presente memoria técnica es la definición de las soluciones que se proponen para la realización de la instalación de renovación de aire mecánica en las zonas de laboratorio 1, labotatorio de tejidos y Area de fraccionamiento y Distribución.

La memoria técnica se compone de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva:
- Mediciones y Presupuesto valorado de las instalaciones:
- Planos;
- Pliego de condiciones.

En los distintos documentos del la memoria técnica, se aporta la justificación y el cumplimiento del RITE.

Los datos técnicos relativos a los equipos consumidores de energía y sus potencias, empleados en el sistema de ventilación, estarán reflejados en las “Fichas técnicas” que se adjuntan.

El esquema de principio y descripción del sistema de climatización, está reflejado en “Planos”.

Los datos técnicos referente a materiales, están reflejados en “Planos” y/o “Partidas de presupuesto”.

Los valores y criterios de cálculo, se justificarán mediante las hojas suministradas por los programas de cálculo, según proceda.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

2.EMPLAZAMIENTO

El edificio objeto del proyecto se encuentra dentro del Complejo Hospitalario de Navarra en calle la Irunlarrea, 3

3.TITULAR

El titular de las instalaciones será el Banco de Sangre y Tejidos de Navarra (COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA DEL SERVICIO NAVARRO DE SALUD)

4.DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Los locales objeto de la memoria técnica se encuentran dentro del edificio del Banco de Sangre, integrado este a su vez dentro del Complejo Hospitalario de Navarra.

Las superficies a tratar serán la siguientes:

DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m2)
Fraccionamiento	48,32
Salas centrífugas	27,01
Distribución	31,83
Cámaras	8,77
Laboratorio	78,64
Despacho médico	9,49
Despacho médico	9,89
Pre-amplificación	4,72
Laboratorio	107,19
Limpieza	10,00
Sucio	9,65
TOTALES	194,57

5.ANTECEDENTES

El Banco de Sangre y Tejidos de Navarra es un edificio existente dentro del **Complejo Hospitalario de Navarra.**

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Actualmente dispone una instalación de calefacción y climatización mediante radiadores y unidades tipo fancoil, pero no dispone de instalación de ventilación y renovación de aire controlada.

Ante la necesidad de garantizar las condiciones higienicosanitarias que para un centro de trabajo de esta naturaleza se exigen por parte de los Oranismos de Control pertinentes se plantea la intervención sobre el mismo para poder dotarle de una instalación de renovación de aire que se adapte a los niveles de calidad de aire interior y salubridad exigidos.

6. NORMATIVA A CUMPLIR

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas en los Edificios. CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1027/2007.

- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Modificado por el Real Decreto 564/2017, de 2 de junio.

- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92-42-CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93-68-CEE, del Consejo.
  Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 73, 27/03/1995) (C.E. - BOE núm. 125, 26/05/1995).

- Se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio (BOE núm. 171, 18/07/2003).

- Real Decreto 846/2006, de 07-07-2006, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (Radiadores y convectores) (BOE.Nº 186. 05-08-2006).

- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. (BOE núm. 275, 16/11/2007)
- Todos los equipos materiales y componentes de las instalaciones objeto de este proyecto cumplirán las disposiciones particulares que les sean de aplicación además de las prescritas en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT y las derivadas del

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

desarrollo y aplicación del Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre (BOE núm 34, 09/02/2003)
Modificación. Real Decreto 1328/1995 (BOE.Nº 198. 19-08-1995).

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE número 31 de 5/2/2009).

- Real Decreto 709/2015, de 24-07-2015, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

El Ingeniero Industrial
César Sesma Vitrían
Nº744 COIINA

7.REQUISITOS DE DISEÑO

7.1. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Atendiendo a que el edificio objeto del proyecto es del tipo **hospitalario** debe considerarse que su utilización se hará de acuerdo con un programa que afectará a los horarios y a las ocupaciones por parte de las personas con actividades coherentes con los usos del mismo.

7.2. CONDICIONES INTERIORES DE CALCULO

7.2.1. Temperaturas, humedad relativa e intervalos de tolerancia

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta de acuerdo con lo indicado en IT 1.1.4.1.2, en general, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

Estación	Temperatura Operativa (ºC)	Humedad Relativa (%)
Verano	23 – 25	45 – 60
Invierno	21 – 23	40 – 50

Se admitirá una humedad relativa del 35% en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

7.2.2. Velocidad del aire

Para los valores límites de la velocidad media del aire se tendrá en cuenta la IT 1.1.4.1.3 (RITE).

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se muestra en la tabla que se muestra a continuación.

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

Difusión por mezcla	Velocidad (m/s)
Verano	0,16-0,18
Invierno	0,14-0,16

7.2.3. Ruidos y vibraciones

Para los niveles de ambiente acústico se realizará según la conformidad con DB HR punto 3.3.3.2, tal y como se indica en el IT. 1.1.4.4 del RITE.

El diseño acústico del sistema de ventilación mecánica deberá conducir a un nivel del ruido de fondo que tenga una intensidad suficientemente baja como para no interferir con los requerimientos de los ocupantes de los espacios.

Uso de edificio	Tipo de recinto	L_d dB(A)	L_e dB(A)	L_n dB(A)
Hospitalario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30

Se cumplirán los valores de ruido de objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior (tabla B anexo II), en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007.

7.3. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido de la guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto del IDAE.

Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se han tomado valores según ASHRAE, los cuales se han modificado para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Provincia	Estación	Indicativo
Navarra	Pamplona (Noain)	9263D

UBICACIÓN: AEROPUERTO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.
452	42°46'06"	01°38'21"W

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		11.680 (2006-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-11,6	-3,8	-2,0	10,5	87	38,4

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
39,8	34,6	20,7	32,4	20,6	30,2	20,3	19,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
22,0	31,7	21,2	31,3	20,4	30,8

7.4. CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

El edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte de aire exterior en función de los criterios IDA's que se definen a continuación, considerando válidos los criterios de la UNE EN 13.779.

Para el cálculo de aire exterior, se empleará la tabla que se muestra a continuación, en el caso de que las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Categoría	dm^3/s por persona
IDA1	20
IDA2	12,5
IDA3	8
IDA4	5

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para ventilar mecánicamente las zonas se utilizará **una unidad de tratamiento de aire** (climatizador) ubicado en cubierta, de construcción intemperie y disposición horizontal, ejecución higiénica, formado por ventilador/es eléctrico/s de tipo plug-fan y motor de velocidad constante, batería/s de agua en tubo de cobre y aletas de aluminio y sección/es de filtrado, según clasificación UNE-EN 779 con prefiltro F7 y etapa de filtrado F9, y atenuación acústica en impulsión y/o retorno mediante silenciador/es acoplado/s para el tratamiento del aire de renovación de las areas de:

ZONA I: Fraccionamiento, Salas centrífugas y Camaras.
ZONA II: Laboratorio, despacho médico, Pre amplificación, Laboratorio 2 Limpieza y Sucio.

En la hoja de resumen de ventilación que se incluye en el Anejo *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, se indica la Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) seleccionada. La hoja también se incluye en el DOCUMENTO *PLANOS* (planos de fichas).
Se adjunta la configuración del climatizador.

Climatizador para el tratamiento de aire primario se trata de una unidad de caudal de aire constante, y construcción normal intemperie. Configuración:

- Tren de impulsión
    - Módulo de entrada de aporte 100% de aire exterior.
    - Módulo de filtro plano.
    - Módulo de filtro de bolsas.
    - Módulo de enfriamiento con una batería de agua fría.
    - Módulo de calentamiento con una batería de agua caliente.
    - Tren de ventilación mediante ventilador de giro libre de accionamiento directo.
    - Módulo de by-pass con el retorno.
    - Módulo de filtro de bolsas.
    - Módulo de atenuación.

- Tren de retorno
    - Módulo de atenuación.
    - Módulo de filtro plano.
    - Módulo de filtro de bolsas.
    - Tren de ventilación mediante ventilador de giro libre de accionamiento directo.
    - Módulo con sección de recuperación estática.
    - Módulo de filtros plano y de bolsas en toma de aire del recuperador.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

El climatizador se ha elegido del tipo HIGIÉNICO o CLASE 1 estará construido de forma similar al climatizadore tipo NORMAL, pero con las siguientes características.

La construcción según norma UNE EN 1886 (Resistencia mecánica: 2, Estanqueidad envolvente: B, Fugas total admisible: F9, Transmisión térmica: T3, Puente térmico: TB2, Aislamiento acústico: 26 dB(A), Resistencia al fuego: A1 ó A2-s1,d0). Las paredes interiores están acabadas en acero inoxidable. Las baterías tendrán un máximo de 4 filas. Los ventiladores serán de accionamiento directo. La segunda etapa de filtración se instalará después de los módulos de atenuación. Cumplirá las especificaciones técnicas indicadas en el DOCUMENTO NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES y DOCUMENTO *PLANOS* (planos de detalle).

El climatizador de tipo INTEMPERIE dispondrá las especificaciones añadidas indicadas en el DOCUMENTO NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

El climatizador utilizado en el proyecto tiene la configuración indicada en la ficha técnica que se incluye en el Anejo *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, y en el DOCUMENTO *PLANOS* (planos de fichas).

Redes de tuberías

Los circuitos de agua fría y caliente se realizarán con tubería de acero negro soldado o bien con accesorios roscados del mismo material para diámetros nominales igual o inferior a DN50 y embridados para diámetros igual o superior a DN65.

Redes de conductos

Para la red de impulsión y retorno de aire de los recuperadores de calor, que transcurran por el exterior del edificio, se utilizaran conductos rectangulares de chapa galvanizada aislados exteriormente Para la red de impulsión y retorno de aire de los recuperadores de calor, que transcurran por el interior del edificio, se utilizaran conductos rectangulares de chapa con aislamiento exterior por mayor garantía de higiene y ausencia de particulas en suspensión.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los elementos de ventilación dedicados a la extracción de aire de almacenes, cuartos técnicos y limpieza…, se utilizaran conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo “METU” que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

9.CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

9.1. CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona de ocupación e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos en el apartado de "CRITERIOS DE DISEÑO".

9.2. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

9.2.1. Calidad del aire interior en función del uso del edificio

Cada local del edificio, se identificará con una categoría de aire interior (IDA), siguiendo los criterios de la siguiente tabla.

Categoría	Descripción	Uso
IDA 1	Aire de óptima calidad	laboratorios
IDA 2	Aire de buena calidad	Oficinas

La categoría de aire interior se considera un **IDA 1**

9.2.2. Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de polución): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, escaleras y pasillos.
AE 2 (moderado nivel de polución): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

Están incluidos en este apartado: vestuarios y almacenes.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

AE 3 (alto nivel de polución): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

Están incluidos en este apartado: aseos.

AE 4 (muy alto nivel de polución): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2dm^3/s por m^2 de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE2, puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

9.2.3. Clasificación aire exterior

El aire exterior de ventilación, se introducirá filtrado en el edificio.

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles.

Categoría	Descripción
ODA 1	Aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
ODA 2	Aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
ODA 3	Aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

La categoría de calidad de aire exterior que se considera es **ODA1**

Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla que se muestran a continuación.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7 + GF* + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

*GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

Se emplearán filtros previos en la entrada de aire exterior a la Unidad de tratamiento de aire (UTA), así como en la entrada de aire de retorno.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre inferior al 90%.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

9.3. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

La exigencia de calidad del ambiente acústico térmica se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el ambiente acústico, se mantienen dentro de los valores establecidos en el apartado “CRITERIOS DE DISEÑO”.

9.4. HIGIENE

9.4.1. Preparación de agua caliente para usos sanitarios

No se contempla ningún sistema para la preparación de agua caliente saniatria.

9.4.2. Calentamiento del agua en piscinas climatizadas

No se contempla ningún sistema de calentamiento del agua de piscinas climatizadas.

9.4.3. Redes de conductos

Los conductos de aire estarán dotados de las correspondientes aberturas de acceso o una sección de conductos desmontables adyacente a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento. Así mismo, las redes de conductos deben estar equipadas con aperturas de servicio, de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

De forma general los conductos de aire se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas e instrumentos de regulación y medida. En los conductos no podrán alojarse conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesador por ellas.

10. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

10.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

No es objeto de esta memoria técnica, al no modificar la producción de calor y frío.

10.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO

10.2.1. Redes de tuberías de calor y frío

Las tuberías deberán estar aisladas térmicamente en todos los recorridos por el edificio con el fin de evitar consumos energéticos elevados y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción.

Por otro lado deberán poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes.

10.2.2. Redes de conductos de calor y frío

Para la distribución del aire de la unidad de tratamiento de aire y elementos de ventilación indicados con cada uno de los elementos que componen la instalación, se ha previsto la instalación de varias redes de conductos de las siguientes características.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Para la red de impulsión y retorno de aire del climatizador de aire primario, que transcurran por el exterior del edificio, se utilizaran conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clasificación a la estanqueidad C con juntas, uniones y accesorios de tipo “METU” que garanticen altas prestaciones de estanqueidad.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Los conductos estarán aislados exteriormente con manta de fibra de vidrio y espesores según la IT 1.2.4.2. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura.

Los tramos que circulan por zonas a la intemperie, así como por las salas técnicas de los climatizadores irán recubiertos mediante plancha de aluminio de 0,8 mm de espesor para proporcionarles una protección doble.

Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material elastomérico por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

10.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

10.3.1. Control de las instalaciones de climatización

10.3.1.1. Climatizador

El climatizador consta de las siguientes secciones: recuperador estático, retorno, filtro, batería frío y calor e impulsión.

Se utilizará la información de temperatura exterior obtenida a partir de la sonda que a tal efecto se instalará en el exterior del edificio.

Para la puesta en marcha del climatizador se usará un programa de arranque óptimo, que fije el tiempo de arranque en base a las condiciones del aire exterior y la experiencia (datos históricos almacenados).

El control se realizará fijando una temperatura de impulsión a partir de un punto de consigna y de acuerdo con el régimen exterior.

Se validará la acción de estos presostatos una vez el ventilador haya entrado en régimen de funcionamiento tras un determinado tiempo de arranque, para evitar falsas alarmas.

Para parar el climatizador, se desconectarán los ventiladores y se cerrará la válvula de regulación de la batería.

10.4. CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Siendo la potencia térmica nominal inferior a 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción no son necesarios dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Los consumos establecidos para cada uno de los elementos que componen la instalación de climatización se concretan en las fichas técnicas adjuntas a esta memoria técnica.

10.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

La instalación de ventilación de las zonas del edificio supera los 0,5 m^3/s con lo que se recuperará la energía del aire expulsado mediante la instalación unidad de tratamiento de aire, con una eficiencia superior al 61% que marca la tabla 2.4.5.1 del Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Los ventiladores de admisión y extracción estarán dotados de un variador manual de velocidad cada uno que permita garantizar su funcionamiento óptimo en función del nivel de obturación del filtro (Estos deberán ser sustituidos en el momento en que superen los 50 Pa de pérdida de carga)

10.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA RENOVABLE

No es objeto de esta memoria técnica

10.7. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL

No es objeto de esta memoria técnica

10.8. LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA Y SUS POTENCIAS

La fuente de energía que se utilizará en esta instalación será la electricidad. Naturalmente el accionamiento de los ventiladores y recuperadores de calor será mediante energía eléctrica.

La potencia eléctrica instalada es:

- CL01.: 2,5 (kW)

10.9. EN INSTALACIONES CON SUPERFICIE ÚTIL MAYOR 1.000 m², COMPARACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA CON OTROS ALTERNATIVOS

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

No se consideranda la aplicación de dicho apartado al ser la superficie tratada menor a 1.000 m^2

11. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD

11.1. REDES DE TUBERÍAS

Para el número y disposición de los soportes de las diferentes tuberías se seguirán las prescripciones marcadas por las normas UNE correspondientes al tipo de tubería empleada. En particular, para tuberías de acero se seguirán las prescripciones marcadas por la norma UNE 100.152 "Climatización. Soportes de tuberías".

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones. Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución.

Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de corte y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibración, filtros, etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

11.1.1. Diámetro de vaciado y purga

Los desagües de los equipos que producen agua de condensación se realizarán con tubo plastico (PVC, PP, PB…) sin aislar y conducirán los condensados producidos por las baterías de agua fría o de expansión hasta la bajante pluvial más próxima.

11.2. REDES DE CONDUCTOS

De forma general los conductos de aire se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas e instrumentos de regulación y medida. En los conductos no podrán alojarse conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesador por ellas.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de la manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener sustancias o materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminaran al aire que circule por ellas en las condiciones de trabajo.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. En particular, los conductos de chapa metálica cumplirán con las prescripciones de la norma UNE-EN 1505 y UNE-EN 1506 “Conductos para el transporte de aire. Dimensiones y tolerancias”, UNE 100.102 “Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos” y UNE-EN 12.236 “Ventilación de edificios. Soportes y apoyos a la red de conductos. Requisitos de resistencia”. Los conductos de fibra de vidrio cumplirán las prescripciones de la norma UNE-EN 13.403 “Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante”.

También los conductos cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios CTE SI (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio) que les sea aplicable. En nuestro caso los conductos deberán pertenecer a la clase B-s3,d0 u otra clasificación más favorable.

La alineación de los conductos en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales normalizadas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar los conductos.

La unidad de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratorias.

Al finalizar los trabajos de montaje se deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de aire dejándolas en perfecto estado de funcionamiento.
Para evitar la proliferación del ruido en el montaje de las instalaciones de climatización y ventilación, se tendrá en cuenta el apartado 3.3 DB HR. A continuación se muestran las condiciones de montaje

Conducciones y equipamiento de las instalaciones ventilación

Deben aislarse acústicamente los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso.

En el caso de instalaciones de ventilación con admisión de aire por impulsión mecánica, los difusores deben cumplir con el nivel de potencia máximo especificado en el apartado “Conducciones y equipamiento de las instalaciones aire acondicionado”.

Los conductos se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m.

11.3. TRATAMIENTO DE AGUA

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

No es objeto de esta memoria técnica

11.4. UNIDADES TERMINALES

La unidad de tratamiento de aire dispondrá de válvulas de corte y válvulas de regulación de caudal y equilibrado conjuntas. Mediante las válvulas de corte se facilitarán las labores de mantenimiento y de reposición de equipos sin afectar a otras áreas colindantes. Mediante las válvulas de regulación de caudal y equilibrado se ajustará el fluido aportado a cada unidad de tratamiento y de esta manera se equilibrarán los distintos bucles.

11.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

También los conductos cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios CTE SI (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio) que les sea aplicable. En nuestro caso los conductos deberán pertenecer a la clase B-s3,d0 u otra clasificación más favorable.

En el proyecto de las instalaciones de protección contra incendios y proyecto de instalaciones mecánicas, se encuentra la información más ampliamente desarrollada sobre este apartado.

11.6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

11.6.1. Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tendrá una temperatura mayor a 60˚C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor a 80˚C o se protegerán adecuadamente.

11.6.2. Partes móviles

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

11.6.3. Accesibilidad

forma general las tuberías se situarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de todo su recorrido para facilitar la inspección de las mismas, especialmente en sus tramos principales, y de sus accesorios, válvulas e instrumentos de regulación y medida.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes oportunas que deben darse a los elementos horizontales.

11.6.4. Señalización

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalizarán con cinta adhesiva de colores y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 100100, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación. Así mismo se utilizarán flechas adhesivas para señalar los sentidos de los flujos dentro de las tuberías.

Al finalizar los trabajos de montaje se deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de refrigerante dejándolas en perfecto estado de funcionamiento.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

12. PRODUCCIÓN DE ACS

No se contempla producción de ACS en el presente memoria técnica.

El Ingeniero Industrial
César Sesma Vitrían
Nº744 COIINA

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

1. HOJA RESUMÉN DE VENTILACIÓN

Se adjuntan las hojas resumen de ventilación en las distintas zonas objeto del presente proyecto.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Ficha Técnica Resumen Ventilación Climatización	**Proyecto :** BANCO DE SANGRE **Código :**	(Edición 12.97.01) **Fecha :** julio-17 **Autor :** JG INGENIEROS

CAUDALES VENTILACION SEGÚN **UNE EN 13779**

Ref.	Denominación	*Superficie (m^2)*	*Espacios Iguales*	*Ventilación(l/sg)* **/persona**	*Ventilación(l/sg)* **/inodoro urinario/vert.**	*Ventilación(l/sg)* **/m2**	*Ocupación* **personas**	*Uds.* inodoro urinario/vert.	**TOTAL l/sg.**	TOTAL(x) Esp.iguales	**TOTAL m3/h.**
	ZONA I										
N0.01	Fraccionamiento	48,32	1	20,0			4,0		**80 l/sg**	80	**288 m³/h**
N0.02	Salas centrífugas	27,01	1	20,0			3,0		**60 l/sg**	60	**216 m³/h**
N0.03	Distribución	31,83	1	20,0			3,0		**60 l/sg**	60	**216 m³/h**
N0.04	Cámaras	8,77	1	20,0					**0 l/sg**	0	**0 m³/h**
	Totales	**115,93 m²**	4						**200 l/sg**		**720 m³/h**
	ZONA II										
N0.05	Laboratorio	78,64	1	20,0			8,0		**160 l/sg**	160	**576 m³/h**
N0.06	Despacho médico	9,49	1	12,5			2,0		**25 l/sg**	25	**90 m³/h**
N0.07	Despacho médico	9,89	1	12,5			2,0		**25 l/sg**	25	**90 m³/h**
N0.08	Pre-amplific.	4,72	1	20,0			1,0		**20 l/sg**	20	**72 m³/h**
N0.09	Laboratorio	107,19	1	20,0			11,0		**220 l/sg**	220	**792 m³/h**
N0.10	Limpieza	10,00	1			1	1,0		**15 l/sg**	15	**54 m³/h**
N0.11	Sucio	9,65	1			1	1,0		**15 l/sg**	15	**54 m³/h**
	Totales	**78,64 m²**	7						**480 l/sg**		**1.728 m³/h**
	TOTALES:	**194,57 m²**	**11**						**680 l/sg**		**2.448 m³/h**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitado Profesional
Colegiado: 24 Cesar Iesta Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

2. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE TUBERÍAS

Se adjuntan la hoja de cálculo de la red de tuberías que forman parte del presente proyecto.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Cálculo Mediciones Redes de Tuberías	Proyecto : ACUNSA Código :	(Edición 05/2012.v14) Fecha: oct.-17 Autor: JG INGENIEROS

Zona : OFICINA
Material Tubería : Acero Negro
Temperatura Agua Fría : 10
Temperatura Agua Caliente : 80
Nº Circuitos : 2
Mínimo Coef. Simult. :
Tipo : Cerrado
Diámetro Mínimo : 15

Nombre Circuito [1] : AF
[2] : AC
Agua Fría o Caliente [1] : Fría
[2] : Caliente
DT [1] : 5
[2] : 10
DP Máxima (Pa/m) [1] : 300
[2] : 300

Zona	Nodo Origen	Nodo Final	Potencia Elem.Term. (W)	Caudal Tramo (l/s)	Coef. Simult.	Caudal Simult. (l/s)	Vel. Máx. (m/s)	Máx. Long. (m)	Altura Tramo (m)	Diámetro Interior (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas de Carga Anterior (KPa)	Pérdidas de Carga En Tramo (Pa/m)	Pérdidas de Carga En Tramo (Kpa)	Pérdidas de Carga Acumul. (KPa)	Denominación Tubería
EXT	CL01	1	11700	0,559	1,00	0,559	1,500	18,0		36,00	0,549		116	4,159	4,159	DN32
			16800	0,401	1,00	0,401	1,500	18,0		27,30	0,686		237	8,549	8,549	DN25
SM	1	GB		0,559	1,00	0,559	1,500	6,0		36,00	0,549	4,159	116	1,386	5,546	DN32
				0,401	1,00	0,401	1,500	6,0		27,30	0,686	8,549	237	2,850	11,398	DN25

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

3. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

Se adjuntan la hoja de cálculo de las redes de conductos que forman parte del presente proyecto.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

CL1-1-I

Tramo	Tramo anterior	Caudal (l/s)	Pérdida carga/m (Pa/m)	Pérdida carga acum.(Pa)	Regulación (Pa)	Velocidad (m/s)	Velocidad máx. (m/s)	Dimensiones (mm)	Longitud (m)	Conexiones	Material	Espesor Aislamiento (mm)	Pérdida energía (W) Verano	Invierno
T00		200	0,79	38	0	4	7	350x150	3,2		Chapa acero aislada	30	21,6	15,1
T01	T00	200	0,79	31	0	4	7	350x150	0,6	CC	Chapa acero aislada	30	3,8	2,7
T02	T01	200	0,79	31	0	4	7	350x150	2,4		Chapa acero aislada	30	15,8	11,1
T03	T02	80	0,57	15	0	2,8	7	200x150	0,7	CM.02	Chapa acero aislada	30	4	2,8
T04	T03	80	0,57	14	0	2,8	7	200x150	1,1	RV.03	Chapa acero aislada	30	7,1	5
T05	T02	120	0,7	29	0	3,4	7	250x150	6,2		Chapa acero aislada	30	36,9	25,9
T06	T05	60	0,67	17	0	2,8	7	150x150	1	CM.02	Chapa acero aislada	30	5	3,5
T07	T06	60	0,67	16	0	2,8	7	150x150	0,7	RV.02	Chapa acero aislada	30	4,7	3,3
T08	T05	60	0,67	24	0	2,8	7	150x150	7	CM.02	Chapa acero aislada	30	36,1	25,3
T09	T08	60	0,67	19	0	2,8	7	150x150	4,6		Chapa acero aislada	30	23,7	16,6
T10	T09	60	0,67	16	0	2,8	7	150x150	1,8	RV.02	Chapa acero aislada	30	9,7	6,8
													168	118

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

CL1-1-R

Tramo	Tramo anterior	Caudal (l/s)	Pérdida carga/m (Pa/m)	Pérdida carga acum.(Pa)	Regulación (Pa)	Velocidad (m/s)	Velocidad máx. (m/s)	Dimensiones (mm)	Longitud (m)	Conexiones	Material	Espesor Aislamiento (mm)		
T00		200	0,79	27	0	4	7	350x150	3,2		Chapa acero aislada	30		
T01	T00	200	0,79	21	0	4	7	350x150	0,6	CC	Chapa acero aislada	30		
T02	T01	200	0,79	21	0	4	7	350x150	7,5		Chapa acero aislada	30		
T03	T02	80	0,57	10	0	2,8	7	200x150	1,3	CM.02	Chapa acero aislada	30		
T04	T03	80	0,57	8	0	2,8	7	200x150	5,3	RE.03	Chapa acero aislada	30		
T05	T02	120	0,7	14	0	3,4	7	250x150	8		Chapa acero aislada	30		
T06	T05	60	0,67	7	0	2,8	7	150x150	0,4	CM.02	Chapa acero aislada	30		
T07	T06	60	0,67	6	0	2,8	7	150x150	1,3	RE.02	Chapa acero aislada	30		
T08	T05	60	0,67	9	0	2,8	7	150x150	0,8		Chapa acero aislada	30		
T09	T08	60	0,67	8	0	2,8	7	150x150	0,4	CM.02	Chapa acero aislada	30		
T10	T09	60	0,67	7	0	2,8	7	150x150	1,3	RE.02	Chapa acero aislada	30		

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

CL1-2-I

Tramo	Tramo anterior	Caudal (l/s)	Pérdida carga/m (Pa/m)	Pérdida carga acum.(Pa)	Regulación (Pa)	Velocidad (m/s)	Velocidad máx. (m/s)	Dimensiones (mm)	Longitud (m)	Conexiones	Material	Espesor Aislamiento (mm)	Pérdida energía (W) Verano	Invierno
T00		430	0,87	53	0	5	7	450x200	3,3		Chapa acero aislada	30	25,3	17,7
T01	T00	430	0,87	44	0	5	7	450x200	0,6	CC	Chapa acero aislada	30	4,4	3,1
T02	T01	430	0,87	40	0	5	7	450x200	0,3		Chapa acero aislada	30	2,6	1,8
T03	T02	25	0,13	8	0	1,2	7	150x150	2,5	RV.01	Chapa acero aislada	30	10,9	7,6
T04	T02	25	0,13	7	0	1,2	7	150x150	1,9	RV.01	Chapa acero aislada	30	8,2	5,8
T05	T02	380	0,93	37	0	5	7	400x200	4,4		Chapa acero aislada	30	32,8	23
T06	T05	220	0,68	30	0	3,9	7	300x200	5,9		Chapa acero aislada	30	38,7	27,1
T07	T06	20	0,09	4	0	0,9	7	150x150	1,1	CM.01	Chapa acero aislada	30	3,9	2,7
T08	T07	20	0,09	4	0	0,9	7	150x150	1	RV.01	Chapa acero aislada	30	4,3	3
T09	T06	200	0,89	24	0	4,2	7	250x200	0,6	CM.03	Chapa acero aislada	30	3,8	2,7
T10	T09	200	0,89	24	0	4,2	7	250x200	0,8		Chapa acero aislada	30	5,3	3,7
T11	T10	100	0,86	23	0	3,5	7	200x150	2,3	RV.03	Chapa acero aislada	30	14,4	10,1
T12	T10	100	0,86	23	0	3,5	7	200x150	2,4	RV.03	Chapa acero aislada	30	14,4	10,1
T13	T05	160	0,59	21	0	3,4	7	250x200	1,8	CM.03	Chapa acero aislada	30	11,2	7,8
T14	T13	160	0,59	19	0	3,4	7	250x200	4,8		Chapa acero aislada	30	29,8	20,9
T15	T14	160	0,59	16	0	3,4	7	250x200	1,3	RV.03	Chapa acero aislada	30	9,2	6,5
T16	T15	80	0,57	14	0	2,8	7	150x200	2,3	RV.03	Chapa acero aislada	30	14	9,8
													233	163

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

CL1-2-R

Tramo	Tramo anterior	Caudal (l/s)	Pérdida carga/m (Pa/m)	Pérdida carga acum.(Pa)	Regulación (Pa)	Velocidad (m/s)	Velocidad máx. (m/s)	Dimensiones (mm)	Longitud (m)	Conexiones	Material	Espesor Aislamiento (mm)		
T00		460	0,99	53	0	5,4	7	450x200	3,3		Chapa acero aislada	30		
T01	T00	460	0,99	43	0	5,4	7	450x200	0,6	CC	Chapa acero aislada	30		
T02	T01	460	0,99	42	0	5,4	7	450x200	3,4		Chapa acero aislada	30		
T03	T02	25	0,13	3	0	1,2	7	150x150	0,7	CM.01	Chapa acero aislada	30		
T04	T03	25	0,13	2	0	1,2	7	150x150	1,5	RE.01	Chapa acero aislada	30		
T05	T02	25	0,13	3	0	1,2	7	150x150	1	CM.01	Chapa acero aislada	30		
T06	T05	25	0,13	2	0	1,2	7	150x150	1,3	RE.01	Chapa acero aislada	30		
T07	T02	410	0,8	38	0	4,8	7	450x200	0,9		Chapa acero aislada	30		
T08	T07	410	0,8	37	0	4,8	7	450x200	3		Chapa acero aislada	30		
T09	T08	20	0,09	2	0	0,9	7	150x150	0,6	CM.01	Chapa acero aislada	30		
T10	T09	20	0,09	2	0	0,9	7	150x150	0,5	RE.01	Chapa acero aislada	30		
T11	T08	390	0,97	32	0	5,1	7	400x200	1,8		Chapa acero aislada	30		
T12	T11	160	0,59	8	0	3,4	7	250x200	1	CM.03	Chapa acero aislada	30		
T13	T12	160	0,59	6	0	3,4	7	250x200	0,8	RE.03	Chapa acero aislada	30		
T14	T13	80	0,57	6	0	2,8	7	150x200	2,3	RE.03	Chapa acero aislada	30		
T15	T11	230	0,74	30	0	4	7	300x200	1,4		Chapa acero aislada	30		
T16	T15	230	0,74	29	0	4	7	300x200	2,9		Chapa acero aislada	30		
T17	T16	230	0,74	25	0	4	7	300x200	3,5		Chapa acero aislada	30		
T18	T17	15	0,05	1	0	0,7	7	150x150	0,8	CM.01	Chapa acero aislada	30		
T19	T18	15	0,05	1	0	0,7	7	150x150	1	RE.01	Chapa acero aislada	30		
T20	T17	215	0,65	20	0	3,8	7	300x200	7,4		Chapa acero aislada	30		
T21	T20	15	0,05	1	0	0,7	7	150x150	0,8	CM.01	Chapa acero aislada	30		
T22	T21	15	0,05	1	0	0,7	7	150x150	2,2	RE.01	Chapa acero aislada	30		
T23	T20	200	0,89	15	0	4,2	7	250x200	0,9	CM.03	Chapa acero aislada	30		
T24	T23	200	0,89	13	0	4,2	7	250x200	1,4	RE.03	Chapa acero aislada	30		
T25	T24	100	0,86	11	0	3,5	7	150x200	4,2	RE.03	Chapa acero aislada	30		

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

CL1-3-I

Tramo	Tramo anterior	Caudal (l/s)	Pérdida carga/m (Pa/m)	Pérdida carga acum.(Pa)	Regulación (Pa)	Velocidad (m/s)	Velocidad máx. (m/s)	Dimensiones (mm)	Longitud (m)	Conexiones	Material	Espesor Aislamiento (mm)	Pérdida energía (W) Verano	Invierno
T0		630	0,88	71	0	5,5	7	600x200	2,8		Chapa acero aislada intemperie	50	39,7	[illegible]
T1	T0	200	0,79	47	0	4	7	350x150	4,1		Chapa acero aislada intemperie	50	42,2	74,5
T2	T1	200	0,79	44	0	4	7	350x150	4		Chapa acero aislada	30	26,5	18,6
T3	T2	200	0,79	35	0	4	7	350x150	0	M3	Chapa acero aislada	30	0,1	0,1
T4	T0	430	0,87	68	0	5	7	450x200	4,5		Chapa acero aislada intemperie	50	55,9	99
T5	T4	430	0,87	61	0	5	7	450x200	4,2		Chapa acero aislada intemperie	50	51,4	91,1
T6	T5	430	0,87	55	0	5	7	450x200	1,1		Chapa acero aislada intemperie	50	13,6	24,1
T7	T6	430	0,87	45	0	5	7	450x200	0	M7	Chapa acero aislada intemperie	50	0,1	0,3
													230	378

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

CL1-3-R

Tramo	Tramo anterior	Caudal (l/s)	Pérdida carga/m (Pa/m)	Pérdida carga acum.(Pa)	Regulación (Pa)	Velocidad (m/s)	Velocidad máx. (m/s)	Dimensiones (mm)	Longitud (m)	Conexiones	Material	Espesor Aislamiento (mm)	Pérdida energía (W) Verano	Invierno
T0		630	0,88	79	0	5,5	7	600x200	1,3		Chapa acero aislada intemperie	50	17,8	31,6
T1	T0	630	0,88	78	0	5,5	7	600x200	1,8		Chapa acero aislada intemperie	50	25,7	45,5
T2	T1	630	0,88	73	0	5,5	7	600x200	1,7		Chapa acero aislada intemperie	50	23,5	41,6
T3	T2	200	0,89	47	0	4,2	7	250x200	4,4		Chapa acero aislada intemperie	50	43,1	76
T4	T3	200	0,79	43	0	4	7	350x150	2,7		Chapa acero aislada intemperie	50	27,2	48,1
T5	T4	200	0,79	35	0	4	7	350x150	0	M5	Chapa acero aislada intemperie	50	0,1	0,2
T6	T2	430	0,87	68	0	5	7	450x200	3,8		Chapa acero aislada intemperie	50	46,5	82,4
T7	T6	430	0,87	61	0	5	7	450x200	4,4		Chapa acero aislada intemperie	50	53,9	95,4
T8	T7	430	0,87	54	0	5	7	450x200	0,6		Chapa acero aislada intemperie	50	7,1	12,6
T9	T8	430	0,87	45	0	5	7	450x200	0	M9	Chapa acero aislada intemperie	50	0,1	0,3
													245	434

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

4. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICA

Se adjunta la hoja de cálculo de las líneas eléctricas que alimentan los aparatos objeto de este proyecto.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Cálculo de Cables Eléctricos en Baja Tensión	Proyecto : BANCO DE SANGRE	ΔV Acumulada : 1,00 %	(Edición 1/06.v12)
	Código : Z00612.PE.KCL.08.1	Icc : 10,0 kA	Fecha : octubre-17
	Hoja : CUADRO SECUNDARIO CS.CL.01	Tensión : 400 / 230	Autor : JG INGENIEROS

Código Circuito	Denominación	Tipo circuito	Definición cable	Potencia instalada (W)	Coeficiente simultaneidad	Factor arranque	Rendimiento mecánico %	Potencia cálculo (W)	cos φ	Longitud (m)	ΔV Prev. %	ΔV Prev. (V)	Intensidad (A)	Interruptor protección (A)	Coef. Agrupam. cables	Sección UNE 20-460 N	Sección UNE 20-460 mm²	Método cálculo	Sección calculada N	Sección calculada mm²	Sección tomada	Bandeja / Tubo DN	ΔV Real %	ΔV Real (V)	Icc final (kA)
RD	REPARTIDOR DIFERENCIAL	MF			1,00	1,00	100		0,85		1,00				1,00			RES							
GB.02	2º FRÍO / CL01	MF	C1ACMBR	350	1,00	1,25	65	673	0,75	10	2,00	4,60	3,9	6	0,75	1	1,5	RES	1	1,5	3x2,5	BAN	0,18	0,42	
RD	REPARTIDOR DIFERENCIAL	MF			1,00	1,00	100		0,85		1,00				1,00			RES							
GB03	2º CALOR / CL01	MF	C1ACMBR	300	1,00	1,25	65	577	0,75	10	2,00	4,60	3,3	6	0,75	1	1,5	RES	1	1,5	3x2,5	BAN	0,16	0,36	
RD	REPARTIDOR DIFERENCIAL	MF			1,00	1,00	100		0,85		1,00				1,00			RES							
GB.02.R	RESERVA 2º FRIO/CL01	MF	C1ACMBR	350	1,00	1,25	65	673	0,75	10	2,00	4,60	3,9	6	0,75	1	1,5	RES	1	1,5	3x2,5	BAN	0,18	0,42	
RD	REPARTIDOR DIFERENCIAL	TFN			1,00	1,00	100		0,85		1,00				1,00			RES							
CL01-I	CL01 IMPULSIÓN	TFN	C1ACMBR	2.500	1,00	1,25	80	3.906	0,84	55	2,00	8,00	6,7	10	0,75	1	1,5	RES	1	1,5	4x4+4Ti	BAN	0,60	2,40	0,8
CL01-R	CL01 RETORNO	TFN	C1ACMBR	2.500	1,00	1,25	80	3.906	0,84	55	2,00	8,00	6,7	10	0,75	1	1,5	RES	1	1,5	4x4+4Ti	BAN	0,60	2,40	0,8
CC	CONTROL SALIDA A 230V	MF	C1ACMBR	500	1,00	1,00	100	500	0,85	100	2,00	4,60	2,6	6	0,75	1	1,5	RES	1	2,5	3x2,5	BAN	1,35	3,11	
CC	CONTROL SALIDA A 24V	MF	C1ACMBR	250	1,00	1,00	100	250	0,85	100	2,00	4,60	1,3	6	0,75	1	1,5	RES	1	1,5	2x1,5+2,5Ti	BAN	1,13	2,59	

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

5. ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y DE COMPONENTES (FICHAS TÉCNICAS)

A continuación se adjuntan las fichas técnicas que definen y especifican cualitativamente los distintos equipos y componentes que forman parte de las instalaciones descritas en esta Memoria.

Debe entenderse que estas especificaciones se complementan con las condiciones técnicas que aparecen en el Apartado 2 del Documento III.

La relación de Especificaciones en forma de fichas técnicas es la siguiente:

- Climatizadores
- Difusión de Aire
- Electrobombas

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Ficha Técnica

JG

Definición del equipo	
Referencia	CL01
Zona climatizada	AIRE PRIMARIO
Tipo	Horizontal 2 pisos
Ejecución	Higiénico-Intemperie
Caudal Aire (C/V)	Constante
Humidificador externo	-
Marca	CIAT
Modelo	CLIMACIAT AIRTECH 15
Sección Silenciador de retorno	
Longitud (mm)	900
Atenuación (dB a 250Hz)	26
Sección pre-filtro	
Tipo	F6
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.≥60%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(100/450)
Sección ventilador de retorno	
Marca/Modelo	-
Tipo	Plug Fan
Caudal Aire (l/s)	690
Presión disponible (Externa a la unidad) (Pa)	200
Potencia sonora (dBA)	88
Potencia eléctrica absorbida (W)	405
Potencia eléctrica (kW) / Tensión-Fases	2,5 / 400 - III
(W/m3/s) / SFP (Categoría)	586 / SFP 2
Dispositivo medición y control de caudal:	SI
Variador de frecuencia externo de retorno	**VF3000**
Compuerta de aire de ventilación	
Caudal de aire de ventilación (l/s)	690
Tipo	Automecánica
Marca/Modelo	TROX / EN
Sección recuperación estática placas	
Caudal Aire (l/s)	690
Rendimiento mínimo (%)	71%
Compuertas free-cooling	Sí
Sección pre-filtro	
Tipo	G4
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Gr.≥90%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(80/225)
Sección filtro	
Tipo	F7
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.≥80%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(110/450)
Batería de frío	
Nº mínimo de filas	6
Potencia Total (W)	11.700
Perdida carga del agua en batería (kPa)	15
Aire Entrada (BS/BH)	29,8/24,4
Aire Salida (BS/BH)	21 / 20,5
dT Agua (ºC) (7ºC-12ºC)	5
Caudal agua (l/s)	0,559
DN conexión	32
Batería de calor	
Nº mínimo de filas	2
Potencia (W)	16.800
Perdida carga del agua en batería (kPa)	5
Aire Entrada (ºC)	2,8
Aire Salida (ºC)	23,0
dT Agua (ºC) (80ºC-70ºC)	10
Caudal agua (l/s)	0,401
DN conexión	25
Sección pre-filtro	
Tipo	F9
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.≥95%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(160/450)
Sección ventilador de impulsión	
Marca / Modelo	CIAT
Tipo	Plug Fan
Caudal Aire (l/s)	690
Presión disponible (Externa a la unidad) (Pa)	250
Potencia sonora (dBA)	
Potencia eléctrica absorbida (W)	405
Potencia eléctrica (kW) / Tensión-Fases	2,5 / 400 - III
(W/m3/s) / SFP (Categoría)	586 / SFP 2
Dispositivo medición y control de caudal:	SI
Variador de frecuencia externo de impulsión	**VF3000**
Sección Silenciador de impulsión	
Longitud (mm)	900
Atenuación (dB a 250Hz)	26
Características físicas aproximadas	
Longitud (mm)	7.148
Anchura (mm)	1.130
Altura (mm)	1.802
Peso (kg.)	1.669
Material conducción aire	
Toma de aire	Libre "cuello cisne"
Extracción	Conducido

Nota: Calidad y clasificación mínima exigida según ejecución y basada en la norma UNE-EN 1886

Climatizador ejecución normal :

Resistencia mecánica : 1A, Estanqueidad envolvente : A, Fugas total admisible : F6
Transmisión térmica : T4, Punte térmico :TB4, Aislamiento acústico : 26 dB(A)
Resistencia al fuego : M0

Climatizador ejecución higiénico :

Resistencia mecánica : 2, Estanqueidad envolvente : B, Fugas total admisible : F9
Transmisión térmica : T3, Punte térmico :TB2, Aislamiento acústico : 26 dB(A)
Resistencia al fuego : M0

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Ficha Técnica de Difusión de Aire

Proyecto : BANCO DE SANGRE
Fecha : agosto-17
Autor : JG INGENIEROS

Ref.	Tipo	Caudal (l/s)			Dimensiones (mm)		Conexión		Marca	Modelo
		Mínimo	Máximo	Nominal	Largo x Ancho	Diámetro	Tipo	ϕ (mm)		
RV.01	Reja de Impulsión con regulación	11	42	40	225 x 75				TROX	AH-AG/225x75
RV.02	Reja de Impulsión con regulación	22	81	68	225 x 125				TROX	AH-AG/225x125
RV.03	Reja de Impulsión con regulación	33	121	95	325 x 125				TROX	AH-AG/325x125
RE.01	Reja de Extracción con regulación	11	42	29	225 x 75				TROX	AH-AG/225x75
RE.02	Reja de Extracción con regulación	22	81	47	225 x 125				TROX	AH-AG/225x125
RE.03	Reja de Extracción con regulación	33	111	67	325 x 125				TROX	AH-AG/325x125
CM.01	Regulador automecánico de caudal constante	5	34	0	98 x 100			100	TROX	VFL/100

El Ingeniero Industrial
César Sesma Vitrían
Nº744 COIINA

Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
Habilitación Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Las unidades climatizadoras de aire cumplen las funciones de acondicionamiento del aire interior de diferentes espacios. Pueden realizar todas o algunas de las siguientes funciones: filtraje, calentamiento, enfriamiento, recuperación de calor, humectación, deshumectación y renovación del aire.

La presente especificación también se aplica a unidades ventiladoras y extractores de aire que sean con ventiladores del tipo centrífugo o plugfan, en las partes que les correspondan.

El climatizadore estará formado por la unión de diferentes secciones, todas de la misma sección transversal, construidos con panel sándwich de chapa de acero galvanizada, como se describe a continuación.

Envolvente del climatizador

Las secciones del climatizador se formarán a partir de paneles sándwich que se irán fijando a un bastidor:

Bastidor: Formado por perfiles de chapa de acero galvanizada o de aluminio, de 2 mm de espesor. Las cantoneras de los perfiles serán de fundición de aluminio. La geometría de los perfiles será tal que no existirán puentes térmicos para que no haya condensaciones en el exterior de los mismos.

Paneles: Paneles tipo sándwich con la siguiente composición:

Exterior: Chapa de acero galvanizada y pintada de color a especificar por la Dirección Facultativa.

Espesor mínimo: 1,0 mm

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Aislamiento: Manta de fibra de vidrio de alta densidad, de los siguientes espesores:

Para interior: Clim. peq. y med.: 25 mm

Para intemperie: Clim. peq. y med.: 50 mm

El material del aislamiento del climatizador debe ser de clasificación al fuego A1 o A2-s1 d0 (No Combustible). No se aceptarán, por lo tanto, aislamientos del tipo de espumas de poliuretano inyectadas que no cumplan con esta especificación.

Interior: Chapa de acero galvanizada lisa, con los siguientes espesores:
Suelo (pisable): 1 mm
Paredes y techo: 0,8 mm

Ejecución para intemperie:

El climatizador para ser instalad en intemperie deberá estar construido con consideraciones especiales respecto a las inclemencias climatológicas: espesores de aislamiento, posibilidad de heladas, caída de rayos, protección para la radiación solar directa o la lluvia. En particular, el diseño del climatizador debe impedir la entrada y acumulación de agua de lluvia en la unidad. Para ello, el climatizador de intemperie adoptará las siguientes configuraciones:

Cubiertos con una lámina plástica continua y sin juntas, o con lámina asfáltica protegida por chapa galvanizada o de aluminio, de 0,8 mm de espesor.

Coeficientes de transmisión y atenuación acústica:

Los paneles cumplen una doble función de aislamiento térmico y acústico de la unidad. Los valores máximos del coeficiente de transmisión térmica máximo de 1 W/m²K y mínimos de coeficientes de atenuación acústica de 25 dBA a 250Hz.
Se limitará el puente térmico a un coeficiente kb de 0,62.

Resistencia mecánica:

Los suelos de las unidades tendrán la rigidez suficiente para soportar las tareas de mantenimiento, y los paneles serán en general rígidos y no deformables. Debe tener una resistencia mecánica inferior a 3,7 mm/m.

Estanqueidad:

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Los paneles se fijarán al bastidor firmemente atornillado o ensamblados, con juntas de goma entre paneles y bastidor para garantizar la estanqueidad. Las pérdidas (fugas) o entradas de aire por los paneles del climatizador no deben superar el 1 % del caudal de aire movido por el climatizador y la envolvente ‹ 0,44dm^3·/(s·m^2). Para climatizadores higiénicos la estanquidad será de 0,15dm^3/(s·m^2)

En climatizadores higiénicos se sellarán las juntas entre módulos tanto por el interior como por el exterior, con el fin de asegurar una mayor estanqueidad.

El fabricante se encargará de la supervisión in situ del montaje del climatizador o de la propia ejecución de dicho montaje.

Acabado interior: En los climatizadores higiénicos se utilizará un acabado totalmente liso con pintura apropiada para este uso y que facilite la limpieza interior. En caso de requerir unas exigencias higiénicas extremas se podría recurrir al uso de un acabado de acero inoxidable.
Se evitarán los ángulos rectos y se redondearán las esquinas de manera que se evite la acumulación de suciedad y se facilite la limpieza del climatizador.
Los tornillos y elementos de sujeción interiores serán de acero inoxidable para evitar la corrosión.

Accesos al interior del climatizador

Los paneles de la unidad deberán incorporar sistemas de acceso para realizar operaciones de verificación y mantenimiento en el interior del climatizador. Los accesos mínimos obligatorios serán:

Ventiladores:	cambio correas/motor/ ventilador
Filtros:	cambio filtros
Baterías:	limpieza, peinado, bandeja condensados
Recuperadores:	limpieza, peinado, bandeja condensados

La dimensión de los accesos será tal que permita realizar fácilmente las operaciones anteriormente descritas.

Para climatizadores pequeños, los accesos se realizarán con paneles extraíbles en su totalidad, con cierres de tipo rápido, sin herramientas, con junta de estanqueidad.

Todos los climatizadores higiénicos dispondrán de mirillas en las secciones de ventilador independientemente del tamaño.

Placa de características de la unidad

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

La unidad deberá incorporar en lugar bien visible una placa metálica de características, remachada al climatizador y con las características grabadas de forma indeleble en la misma. Los datos mínimos que deben figurar son:

Marca, modelo y número de serie del climatizador
Fecha de fabricación
Caudal de aire ventilador/es
Potencia eléctrica motor/es ventilador/es
Presión disponible ventilador/es
Potencia térmica batería/s

Ventilador (impulsión - retorno)

Todos los ventiladores cumplirán con la directiva ErP y se seleccionará siguiendo los criterios de: máximo rendimiento (al menos un 70 %), mínimo nivel sonoro y mínimo coste; y por este orden.

Para los diferentes tipos de ventiladores se cumplirán las condiciones siguientes:

Ventilador Plugfan / Plugfan EC: Ventiladores plugfan de acoplamaiento directo de estructura de acero de alta resistencia, con soldadura robótica, anticorrosivo, desengrasado y fosfatado. El ventilador se entregará equilibrado estático y dinámicamente según DIN 1940. Módulo completo optimizado sobre bastidor único preparado para montaje con eje horizontal/vertical.
En el caso del Plugfan, éste deberá ser adecuado para operación mediante variador de frecuencia comandado por una señal analógica de 0 - 10 V. Además, el variador limitará la corriente de arranque del motor a un 120 % de la nominal. El variador tendrá protección térmica incorporada.
La electrónica del ventilador Plugfan con motor EC está integrada en el propio motor con rotor externo y deberá ser compatible con el sistema de gestión para obtener y controlar el giro del propio ventilador.

La instalación del ventilador dentro del climatizador intentará favorecer el paso del aire en todo su recorrido y colocar deflectores a 45º en aquellos tramos donde tengamos cambios de dirección a 90º. La zona de aspiración del ventilador ha de estar libre de elementos que interfieran la entrada de aire (perfiles de sujeción, otros elementos del climatizador, etc.) y se deberán mantener las distancias mínimas recomendadas por el fabricante del ventilador. En el caso de montar ventiladores en paralelo se deberá colocar una separación en medio de los flujos de los ventiladores para evitar interferencias que afecten al rendimiento del sistema y dificulten la lectura de presión diferencial.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Las sondas de presión diferencial deben de estar calculadas correctamente en función del caudal previsto y el fabricante debe proporcionar los datos necesarios del ventilador para poder ajustar correctamente el caudal a partir de la lectura de la presión diferencial. La toma de presión (-) se tomará de la tobera de aspiración en el rodete del ventilador y la toma de presión (+) del plénum de aspiración, perpendicular al flujo de aire para evitar interferencias que puedan provocar errores de lectura

Además de las especificaciones anteriores, todos los tipos de ventiladores deben cumplir lo siguiente

Bancada: Bancada metálica de chapa galvanizada, apoya sobre amortiguadores de vibración tipo muelle. Para los pequeños climatizadores, los amortiguadores podrán ser del tipo tacos de goma.

Embocadura: La posición de descarga del ventilador puede ser horizontal frontal, vertical ascendente y vertical descendente. La conexión de la embocadura del ventilador a la envolvente se realizará con junta flexible.

V.A.V.: Para los sistemas de Volumen de Aire Variable en ventiladores con correas o Plugfan, se emplearán variadores electrónicos de frecuencia, mandados por señal analógica de 0 - 10 V. Además, el variador limitará la corriente de arranque del motor a un 120 % de la nominal. El variador tendrá protección térmica incorporada.

Distancias: La cámara del ventilador deberá dimensionarse de modo que el ventilador mantenga las distancias mínimas recomendadas por el fabricante de modo que se garantice el correcto funcionamiento del ventilador sin alterar las prestaciones nominales del mismo.

Compuertas

La sección de compuertas sirve para regular la cantidad de aspiración, descarga y mezcla de aire. Las compuertas se construirán con lamas de chapa de acero galvanizada, de accionamiento opuesto, con perfil aerodinámico, cojinetes plásticos y bielas y accionamientos fuera del flujo del aire.

El accionamiento de las compuertas puede ser manual (para fijar en una posición) o motorizado (para regulación, con actuadores todo-nada o proporcionales). Los actuadores se instalarán en el interior del climatizador, y serán del par adecuado a la resistencia de las compuertas.

En climatizadores de intemperie, las compuertas de toma y descarga de aire se situarán en posición vertical (en los laterales del climatizador) para evitar entrada de agua en caso de

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

lluvia. Para evitar cortocircuitos del aire, se instalarán en lados opuestos del climatizador. Incorporarán malla antipájaros y lamas exteriores con perfil antilluvia.

Las compuertas de aspiración y mezcla deberían estar preferentemente a 90 grados para optimizar el rendimiento de la sección de compuertas, consiguiendo una buena homogeneidad en la mezcla de aire.

Las compuertas deberán poder estar taradas para mantener un mínimo paso de aire. La posición de apertura de las compuertas deberá poder verse desde el exterior con un indicador mecánico.

Cuando haya compuertas de regulación motorizadas, se deben seleccionar para que su característica de control sea lineal. La compuerta de regulación debe producir un incremento de presión equivalente a la diferencia de presión entre las cámaras de descarga y aire exterior, y deberá complementar a la compuerta de toma de aire exterior, para asegurar el caudal de aire constante a través del climatizador.

La velocidad de paso considerada como máxima para las compuertas es de 6m/s.

Baterías

En la sección de baterías se produce el atemperamiento del aire, enfriándolo (por agua fría o expansión directa de refrigerante) o calentándolo (por agua caliente o resistencias eléctricas).

Enfriamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas de la batería será de 6.

Velocidad máxima de paso de aire por batería:	2,50 m/s
Presión de prueba:	30 kg/cm²
Presión de trabajo:	15 kg/cm²
Velocidad de agua en batería:	1,5 m/s

En el caso de un climatizador higiénico se deberá separar la batería de frío en dos baterías de 4 filas cada una (4+4).

Calentamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila, y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas será de 2.

Velocidad máxima de paso de aire por batería:	3,5 m/s
Presión de prueba:	30 kg/cm²
Presión de trabajo:	15 kg/cm²
Velocidad de agua en batería:	1,5 m/s

Filtros

La sección de filtraje estará formada por módulos de dimensiones máximas 600x600 mm. Marco del módulo de acero galvanizado. Fijación al climatizador con sistema rápido (tipo clips) y con junta de estanqueidad para evitar by-pass de aire. El material de los filtros será no inflamable (clasificación M1). Los diferentes tipos de filtros que se pueden especificar son:

Prefiltros planos o en V:

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Se utilizarán como prefiltros de otros filtros de más rendimiento.

Material:	Fibra de vidrio o sintética (lavable)
Clase de filtro:	EU4
Rendimiento:	90 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm) -- % polvo atmosférico
Pérdida de carga:	50 - 100 Pa (limpio - sucio)

Filtros de bolsas:

Filtros de alta eficacia, con marco frontal y bolsas en V instaladas verticalmente.

Material:	Fibra de vidrio (desechable)
Clase de filtro:	EU7
Rendimiento:	98 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm) 85 % polvo atmosférico
Pérdida de carga:	150 - 300 Pa (limpio - sucio)

Recuperación de calor

Las secciones de recuperación de calor sirven para aprovechar parte de la energía del aire viciado que se descarga para precalentar o preenfriar el aire fresco de ventilación. Todos los recuperadores deben cumplir la directiva ErP vigente.

Recuperadores estáticos o de placas:

Envolvente en acero galvanizado tipo sandwich, como el resto del climatizador. Bloque intercambiador en chapas de aluminio de 0,2 mm de espesor, espaciadas entre 3,0 y 8,0 mm. El flujo de aire debe ser cruzado. La velocidad máxima de paso de aire es 3,0 m/s. La presión máxima diferencial entre los dos flujos que debe poder soportar es 1.200 Pa. El rendimiento mínimo debe ser del 73 % del calor disponible en modo calor.

Opcionalmente, si el intercambiador realiza intercambio latente, deberá incorporar bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe.

El climatizador debe incorporar un sistema para by-pasar el recuperador estático cuando no interese el intercambio de calor (por ejemplo, para realizar free-cooling).

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Silenciadores

El ruido generado por los ventiladores del climatizador y por otros elementos del mismo se transmite de dos modos al exterior:

Radiante: Las ondas sonoras son radiadas al exterior a través de la envolvente del climatizador. El ruido radiante se reduce con el aislamiento térmico-acústico de las paredes de la envolvente del climatizador.

En conducto: Las ondas sonoras son transportadas en el aire de climatización. Para reducir este ruido, se pueden instalar silenciadores de aire en los climatizadores.

Los silenciadores estarán formados por paneles con marco de chapa de acero galvanizada y rellenos de lana mineral con un velo de fibra de vidrio para impedir el arrastre de partículas (abrasión) y evitar que sea afectado por variaciones de humedad. El material del silenciador será incombustible. El conjunto de paneles formará una sección uniforme con una envolvente de acero galvanizada.

El silenciador puede ir instalado en el conducto, y en este caso irá convenientemente aislado como el resto del conducto. También puede estar alojado en el climatizador, dentro de una sección del mismo.

El nivel de atenuación del silenciador será el indicado en el proyecto, con un mínimo de 20 dB a 250 Hz. La máxima pérdida de carga admisible es de 60 Pa.

Instalación eléctrica

Se realizará con cable tipo RZ 0,6/1 kV, manguera, continuo desde el cuadro eléctrico hasta el elemento alimentado. La canalización será bajo tubo o bandeja. La conexión final a la unidad se realizará con tubo aislante flexible reforzado (IP67) y racord de conexión.

Cuando los climatizadores se instalen en intemperie, se conectarán a la red de protección contra descargas atmosféricas del edificio, a base de cable de cobre de 35 mm² de sección.

Instalación de control

Los diferentes elementos captadores (sondas) y actuadores se instalarán en el climatizador de modo que no provoquen puentes térmicos.

Las sondas de humedad, temperatura y presión deben penetrar en el climatizador al menos un 25 % de la dimensión lateral del mismo, para poder medir valores significativos.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

La instalación de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con sus especificaciones. En el caso de climatizadores en intemperie, los elementos deberán estar adecuadamente protegidos.

Equipos que incorporan el control desde fábrica (plug & play)

Los equipos que incorporen el control dentro del suministro del fabricante del climatizador, incluirá la totalidad de las sondas y actuadores indicadas en los planos, esquemas y fichas técnicas, los controladores, cableado y protecciones, así como se suministraran con las programaciones realizadas desde fábrica. El fabricante del climatizador deberá incluir la puesta en marcha en obra, para realizar todos los ajustes necesarios en obra, sin límite de visitas.

La integración de estos controladores con el control general del edificio se realizará con todo el soporte del fabricante del climatizador, facilitando este el mapeado del bus y toda la información necesaria para que el integrador general pueda comunicar correctamente con los diferentes climatizadores, modificar consignas, horarios, recoger alarmas, puntos de trabajo, históricos, etc. En caso de ser necesaria asistencia en obra para la comprobación conjunta de la comunicación entre climatizadores y sistema de gestión general, se realizaran todas las visitas necesarias a obra, considerando este apartado como puesta en marcha en obra, hasta que el funcionamiento global del sistema sea el óptimo.

Se incluirá cableado de control de forma que se pueda parar el funcionamiento de los ventiladores directamente desde la instalación de detección de incendios, mediante contacto libre de tensión (abierto ventiladores parados).

Equipos que incorporan las protecciones eléctricas desde fábrica (plug & play)

Los equipos que incorporen las protecciones eléctricas dentro del alcance del suministro del fabricante del climatizador, estas se dispondrán dentro de armario o cofret, del tipo superficie o integrado en las paredes del equipo y cumpliendo con grado de estanqueidad IP55. Estas protecciones cumplirán la normativa de aplicación y se seleccionaran para un poder de corte mínimo de 10 kA. En el caso de incorporar variadores de frecuencia, estos se instalaran de manera que el grado de estanqueidad sea equivalente al indicado para el cofret, así como el cableado entre los variadores de frecuencia y los ventiladores será del tipo apantallado con las mallas a tierra en los extremos para evitar interferencias de armónicos.

Repuestos

Con la recepción de la instalación se proporcionará a la Propiedad los siguientes repuestos, para cada climatizador, y perfectamente referenciados:

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Un juego completo de filtros de cada ventilador
Un juego completo de correas para cada ventilador

Selección y fabricación del climatizador

Los ventiladores se seleccionarán para proporcionar el caudal y presión disponible necesaria considerando los filtros sucios al 75 %.

Antes de confirmar el pedido y la construcción de los climatizadores, el Instalador remitirá a la Dirección Facultativa la ficha de características completas del climatizador, para ser revisada y aprobada.

Esta ficha deberá incluir, al menos, los siguientes datos:

Marca y modelo de ventiladores, curvas de selección, presiones, caudales, nivel sonoro, rendimientos.
Cálculo y dimensionamiento de baterías.

Características de filtros, silenciadores y demás elementos.

Características constructivas y dimensionales: cerramientos, dimensiones, pesos, etc.

Tamaño de las conexiones para conductos.

Plazo de fabricación y entrega.

Antes de enviar el climatizador fabricado a obra, el Instalador informará a la Dirección Facultativa de su disponibilidad, por si la Dirección Facultativa desea probar el rendimiento de los climatizadores en el taller de fabricación.

Instalación, bancada y apoyos

El climatizador se deberá instalar correctamente en la zona prevista en proyecto, permitiendo espacio suficiente para acceso y mantenimiento general de la unidad.

El climatizador se instalará sobre una bancada, que podrá ser de hormigón o metálica.

La bancada de inercia de hormigón será la normalmente empleada, tendrá un canto mínimo de 10 cm, y se apoyará elásticamente sobre el forjado, a través de lámina de corcho.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Cuando no pueda emplearse este sistema, se preverán bancadas metálicas formadas por vigas de canto adecuado al peso del climatizador, y con apoyos elásticos (como pastillas de neopreno).

Desagües

Los sifones y desagües se conducirán hasta la red de bajantes del edificio, preferentemente a bajantes pluviales, para evitar la posibilidad de desifonajes y malos olores. Se conectarán de modo discontinuo, para que pueda observarse a simple vista si se está produciendo condensados o no. El diámetro de las tuberías de desagües dependerá de las dimensiones del climatizador y de la batería.

El sifón de desagüe debe llenarse de agua antes de la puesta en marcha de la instalación y después de paradas prolongadas.

Conexión de tuberías y conductos

La conexión de tuberías a las baterías debe hacerse poniendo especial cuidado en no obstaculizar el acceso a otras secciones del climatizador (puertas de acceso).

La conexión de los conductos al climatizador debe realizarse con una conexión flexible para evitar transmitir vibraciones. Esta embocadura flexible debe estar también aislada térmicamente.

Protección contra heladas

Si el climatizador está instalado en intemperie y en climas muy fríos, deben tomarse medidas especiales para evitar el riesgo de heladas:

Deberán aislarse térmicamente los sifones de desagüe.

Deberán vaciarse aquellas baterías que tengan un funcionamiento estacional y no se utilicen en invierno. Si esto no es posible, deberá contemplarse la posibilidad de hacer circular el agua de estas baterías cuando hay riesgo de congelación.

Deberán adoptarse medidas para cerrar las tomas de descarga y aire exterior cuando el climatizador esté parado. Si las compuertas de aire exterior están motorizadas, se programarán para estar cerradas cuando el climatizador esté parado. Si son compuertas manuales y fijas, se dispondrán compuertas de sobrepresión adicionales, que cierren cuando no haya paso de aire.

Se instalarán resistencias eléctricas en las cubetas de los humectadores celulares.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Además, deberá cumplir con la norma UNE-EN-1886:2007.

2. CONDUCTOS EN CHAPA GALVANIZADA

Generalidades

Los conductos se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas, instrumentos de regulación y medida y del aislamiento térmico si existe.

Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE-EN 1506 con sección circular y UNE-EN 1505 con sección rectangular.

Clasificación

La resistencia estructural de un conducto y su estanqueidad a las fugas de aire dependen de la presión del aire en el conducto. El ruido, las vibraciones y las pérdidas por fricción dependen de la velocidad del aire en el conducto.

Los conductos se clasifican de acuerdo a la máxima presión en ejercicio del aire y a la máxima velocidad de la misma, según la siguiente tabla:

Clase de Conductos	Presión Máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (Baja) B.2 (Baja) B.3 (Baja)	150 (1) 250 (1) 500 (1)	10,0 12,5 12,5
M.1 (Media) M.2 (Media) M.3 (Media)	750 (1) 1.000 (2) 1.500 (2)	20,0 (3) (3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)
(1) Presión positiva o negativa (2) Presión positiva (3) Velocidad usualmente superior a los 10 m/s		

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Cuando exista la posibilidad de un cierre rápido de una compuerta, se instalará un dispositivo de descarga de la sobrepresión que se crearía o bien una red de conductos con clasificación suficiente para soportar la sobrepresión máxima presumible.

Estanqueidad

Para la obtención de la estanqueidad de los conductos según se indica en la norma UNE 100-102-88 es necesario sellar las uniones en la forma indicada a continuación:

- Clase B.1, B.2 y B.3: Sellar uniones transversales.
- Clase M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.
- Clase M.3 y A.1: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc...

Una vez terminada la red de conductos se probará el grado de estanqueidad de la instalación tal como indica la norma UNE 100-104-88, cumplimentándose la hoja de prueba de conductos descrita en el anexo D de la citada norma.

Conductos rectangulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Los espesores nominales de chapa y los tipos y distancias de refuerzos transversales, incluidas las uniones transversales cuando éstas constituyen un refuerzo, están dados en función de la clase de conducto y de su dimensión máxima transversal, basándose en las siguientes limitaciones:

- la deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.
- las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder,
- la deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:
    - 10 mm para conductos de hasta 300 mm de lado,
    - 12 mm para conductos de hasta 450 mm de lado,
    - 16 mm para conductos de hasta 600 mm de lado,
    - 20 mm para conductos de más de 600 mm de lado,

Los espesores, uniones y refuerzos permitidos se detallan en la norma UNE 100-102-88. No se permite el uso de las uniones transversales UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 y UT.14, para los conductos de la clase M.2, M.3 y A.1.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

El matrizado a punta de diamante o con ondulación transversal se prescribe para conductos con un lado mayor o igual a 500 mm, a menos que tengan un aislamiento interior o exterior del tipo rígido, sólidamente anclado a las chapas del conducto.

El matrizado a punta de diamante o con ondulación transversal no afecta los requerimientos de refuerzos transversales y, por lo tanto, no puede considerarse sustitutivo de los refuerzos.

Se recomienda que los conductos con presión negativa no tengan matrizado; si lo tienen, la deflexión debe estar hacia el interior.

Los refuerzos hechos por medio de chapas de acero de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm, deberán ser galvanizados; los refuerzos hechos por medio de perfiles normalizados de espesor superior al citado anteriormente podrán ser de acero negro.

En el apartado 9.3 de la norma UNE 100-102-88 se dan algunos detalles de uniones transversales, con o sin refuerzo, puertas y paneles de acceso, conexiones, baterías en conductos, cambios de sección, álabes, derivaciones y curvas.

Las uniones de conductos con el climatizador, se realizarán con manguito elástico ignífugo de ejecución intemperie.

En el paso de conductos junto a elementos metálicos o de obra que ofrezcan la posibilidad de un contacto fortuito, se dispondrá un aislamiento entre conducto y elemento para evitar la transmisión de vibraciones.

Todas las curvas en conductos con un lado de más de 500 mm llevarán aletas direccionales.

Soportes de los conductos horizontales

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE-EN 12236 y UNE 100103

El sistema de soporte de un conducto tendrá las dimensiones de los elementos que le constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico así como su propio peso.

El sistema de soporte se compone de anclaje, tirantes y fijación del conducto al soporte.

El sistema de **anclaje** adoptado no deberá debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arrancamiento del mismo, no deberá ser nunca inferior a 1:4.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Los **tirantes** serán flejes de chapa de acero galvanizado, o bien pletinas o varillas de acero no tratado superficialmente. Las varillas serán galvanizadas si trabajan en ambientes corrosivos, protegiéndose con pintura anticorrosiva aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado a consecuencia de su mecanización. El ángulo máximo entre la vertical y el tirante es de 10º. No se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Para la **fijación del conducto a los tirantes** podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase B.1, B.2 y B.3. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1 deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o se apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para **conductos rectangulares**, el **espaciamiento** máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla I de la norma UNE 100103. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos siguiendo lo descrito en el anexo A de la norma UNE 100103.

En la siguiente tabla se indican las secciones necesarias de los flejes para una distancia máxima entre soportes de 3,5 m para los **conductos circulares**. La sección del collarín será igual a la del tirante.

Diámetro (mm)	Pletinas (mm)
<= 600	1 x 25 x (8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

Soportes de los conductos verticales

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

La distancia máxima permitida entre soportes verticales se conformará a los siguientes criterios:

- Hasta 8 m (2 pisos) para conductos rectangulares de hasta 2 m de perímetro.
- Hasta 4 m (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas para el caso anterior.

En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso.

La fijación del conducto al soporte se efectuará por medio de tornillos rosca-chapa o remaches para conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y cuando las dimensiones no rebasan los 750 mm en lado.

Para dimensiones superiores o para las clases M.1, M.2, M.3 y A.1, la fijación se hará por medio de soldaduras a puntos o a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

Aberturas de servicio

Debe instalarse una abertura de acceso o una sección de conductos desmontable adyacente a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento o puesta a punto, tal como compuertas cortafuegos o cortahumos, detectores de humos, baterías de tratamiento de aire etc.

Igualmente, deben instalarse aberturas de servicio en las redes de conductos para facilitar su limpieza; las aberturas se situarán según lo indicado en UNE 100030 a una distancia máxima de 10 m para todo tipo de conductos. A estos efectos pueden emplearse las aberturas para el acoplamiento a unidades terminales.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

3. REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

Accesorios

Las rejillas de impulsión, incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.

Si se especifica en proyecto, las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas o corredera, regulable desde el frontal de la rejilla.

Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

Criterios de instalación

Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación de rejillas directamente a placas de falso

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles del falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.

Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal continua, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60º (30º por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120º) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla. Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plénum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

Selección de rejillas de impulsión: Según indicaciones del fabricante, asegurando una velocidad máxima del aire en zona ocupada de 0,25 m/s, una velocidad mínima de salida de aire de 4 m/s y con los siguientes criterios:

Sistemas de caudal constante: Dado que en este tipo de sistemas el caudal de aire no variará, se debe seleccionar la difusión para que la distribución de aire sea óptima y el ruido mínimo; por este motivo los elementos de difusión en el circuito de impulsión se seleccionarán par que la potencia sonora esté alrededor de los 35-37 dBA. Además, la pérdida de carga del elemento no será superior a 30 Pa.

Sistemas de caudal variable: Estos sistemas aportan la cantidad de aire necesaria para conseguir las condiciones de confort en la sala. El diseño del sistema se lleva a cabo para la situación más desfavorable, de manera que la mayor parte de horas el caudal de aire a través del elemento de difusión diferirá del punto de selección. Para asegurar que el funcionamiento es correcto a cargas parciales, se seleccionarán dichos elementos de difusión a una potencia sonora entre 40-42 dBA y una pérdida de carga inferior a 37 Pa. De esta manera se asegura que el elemento de difusión funcione perfectamente durante la mayor parte de las horas, a cargas parciales. Además, en sistemas de caudal variable, se tendrá en consideración el caudal mínimo del elemento para evitar el “descuelgue” de la vena de aire, con las correspondientes molestias ocasionadas, mediante el ajuste conveniente del caudal mínimo del sistema por cada difusor.

En cualquier caso la presión sonora en zona ocupada no superará el límite permitido por la normativa correspondiente aplicable en cada espacio.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Selección de rejillas de retorno: La selección de los elementos de difusión en los circuitos de retorno se efectuará de tal manera que la pérdida de carga sea siempre inferior a 20 Pa y la potencia sonora inferior a 35 dBA, intentando que ambos valores se sitúen en 13 Pa y 25 dBA. En sistemas con ventilador con presión disponible reducida (por ejemplo, fancoils) el elemento de retorno será inferior a 10 Pa.

Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.

El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

DB

4. TUBERIAS DE ACERO NEGRO

Rev. 08/11

Las tuberías de acero negro pueden ser sin soldadura (UNE 19.052) o con soldadura (UNE-EN 10.255) longitudinal.

Se empleará tubería de acero negro sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de gas natural.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Se empleará tubería de acero negro con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Para climatización la unión de las tuberías será soldada y, la unión de los accesorios, se realizará roscada para diámetros hasta DN 50 y con bridas para diámetros superiores. Se utilizarán accesorios adecuados en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Los cambios de sección en las tuberías deberán hacerse siempre mediante reducciones tronco-cónicas normalizadas. Siempre que no existan restricciones de espacio, se utilizarán curvas de radio amplio normalizados.

Las tuberías deberán cortarse utilizando herramientas adecuadas y con precisión para evitar sobreesfuerzos. Las uniones, tanto roscadas como soldadas presentarán un corte limpio, exentos de rebabas. Los extremos de las tuberías para soldar se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma klingerit o del elemento adecuado al fluido trasegado. Las uniones roscadas deberán hacerse aplicando un lubricante solo a la rosca macho, realizándose el sellado mediante cáñamo o esparto enrollado en el sentido de la rosca.

Para compensar en las redes de tuberías los efectos debidos a cambios de temperatura se instalarán compensadores de dilatación. Los dilatadores serán de acero al carbono o de acero inoxidable y sus presiones de trabajo serán como mínimo las mismas que las de los sistemas en que se encuentran instalados.
Las tuberías deberán instalarse, previo replanteo, de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los parámetros del edificio a menos que se indique lo contrario. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

Las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde están protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rozaduras y arrastres que pudieran dañar la resistencia mecánica y las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las tuberías ya sean aisladas o no, deberán identificarse mediante bandas de colores, de acuerdo con las Normas UNE 100100 o UNE 1063, añadiendo texto rotulado identificando el fluido. Igualmente deberán exhibir flechas indicativas del sentido del flujo.

El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y puentes térmicos. Cuando la conducción esté térmicamente aislada el aislamiento nunca deberá estar interrumpido y en ese caso la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista sin aplastarse.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Los tramos empotrados de tuberías en muros o tabiques se protegerán con tubo flexible de PVC para proteger los tubos y permitir su dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicloruros y escorias.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Los dispositivos de soporte tienen que estar de tal manera que garanticen la estabilidad y la alineación del tubo.

Distancia entre soportes (tomando de referencia los valores de la norma UNE 100152):

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Para valores superiores a DN150 se seguirá la norma UNE 100152		

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones, a una presión que dependerá del tipo de fluido transportado e instalación, según IT.2 del RITE o según reglamento específico para cada instalación.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la Dirección Facultativa que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

DLA_DLB

5. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA

Rev. 08/11

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba, mínima perdida de carga, estanqueidad absoluta a altas y bajas presiones.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

FCA01

6. ACTUADOR DE COMPUERTA PROPORCIONAL

Rev. 01/08

Elemento actuador de compuertas para el mando continuo de las compuertas en acción proporcional.

El actuador giratorio, provisto de un acoplamiento de fijación, queda montado directamente sobre el eje de la compuerta. El actuador dispondrá de una palanca para desconexión del engranaje y accionamiento manual de la compuerta.

El ángulo de giro deberá alcanzar como mínimo los 90º de forma reversible y sin muelle de retorno.

En el actuador de compuerta de tres puntos, se exigirá la señal analógica de potenciómetro de posicionamiento, con una resistencia mínima de 2000 Ω.

La alimentación de la compuerta se realizará a 24 V corriente alterna.
La señal de control será de 0 a 10 V.

El momento de giro dependerá del elemento que controlemos, siendo valores comunes 5, 10, 20 y 40 Nm

Se deberá fijar el tiempo de apertura o cierre de la compuerta en función del elemento que controlemos.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

El actuador debe ser instalado perfectamente perpendicular al eje de giro de la compuerta para evitar esfuerzos de torsión.

Grado de protección IP54, debiendo ser protegido si va a intemperie.

7. ACTUADOR PARA VÁLVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCIÓN PROPORCIONAL

FCB20
Rev. 01/08

El actuador proporcional para modulación de válvulas de 2 y 3 vías consta de un motor síncrono y un sistema de transmisión para el accionamiento de cuerpos de válvula de asiento. El motor deja de operar cuando la resistencia encontrada alcanza un valor prefijado.

La alimentación eléctrica de la válvula es a 24 V, y su control mediante una señal 0 - 10 V de acción proporcional

Debe tener un par adecuado en función del tamaño de la válvula sobre la que actúa (mínimo de 400N), para asegurar la apertura y cierre de la válvula, que dependerá de la diferencia de presión diferencial.

Carrera mínima de 6 mm en Fan-coils, y 20mm en el resto de válvulas.

El actuador deberá disponer de la posibilidad de accionar la válvula de forma manual.

Si el actuador se especifica con contactos auxiliares, éstos darán información sobre los estados "Abierto" y "Cerrado" de la válvula en forma de contactos libres de tensión.

Si el actuador se especifica con potenciómetro auxiliar, éste dará información sobre la posición de la válvula.

Si el actuador va destinado a válvula mezcladora para Agua Caliente Sanitaria, deberá ser del tipo de “acción rápida”, con un tiempo de actuación no superior a 30 segundos.

Grado de protección IP54, debiendo ser protegido si va a intemperie.

8. SONDA DE TEMPERATURA PARA CONDUCTOS DE AIRE

FDA20
Rev. 01/08

Sonda para la medición de la temperatura del aire en conductos de ventilación, formada por elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexionado.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Según el nivel de precisión requerido, la sonda será activa o pasiva, siendo necesaria una sonda activa cuando sea requerido un control exacto y preciso de la temperatura. También, dependiendo de la distancia de la sonda al controlador, la sonda será activa para distancias mayores de 40 metros.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V si la sonda es activa ó una señal resistiva si la sonda es pasiva, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo.

El rango mínimo de medida deberá estar entre -5 y +60 ºC.

La longitud de la vaina deberá ser, como mínimo, igual a la mitad del lado menor del conducto donde vaya instalada; siempre que la sección del conducto no sobrepase los 0,64 m2 (800x800 mm).

La sonda se instalará centrada en el lado largo del conducto, y el extremo de la vaina quedará centrado en el mismo.

Estas sondas no se podrán utilizar si la sección del conducto donde van instaladas es superior a 0,64 m2 (800x800 mm).

La sonda deberá instalarse en tramos rectos y uniformes de conductos, alejada de puntos de posibles turbulencias (codos, tes, cambios de sección, compuertas, etc.).

El orificio de acceso de la vaina deberá realizarse con gran cuidado, ajustándose a las dimensiones de la misma, evitando fugas y restituyendo el aislamiento y barrera de vapor del conducto después de la instalación del sensor.

FDB10

9. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE EXTERIOR

Rev.01/08

Sonda para la medición de humedad relativa y la temperatura del aire formada por elemento sensor de temperatura, elemento sensor de humedad relativa, convertidor electrónico, placa de fijación y caja de conexionado.

La sonda debe ir protegida por una placa perforada para garantizar su integridad y el máximo flujo de aire.

La sonda proporcionará una señal analógica pasiva (resistiva) o activa, de 0 a 10 V ó de 4 a 20 mA, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo y una señal analógica de 0 a 10 V con variación lineal con la humedad.

El rango máximo de medida en temperatura deberá estar entre -10 y +50º C como mínimo, y el de humedad entre el 10 y el 90 %.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Se exigirá una precisión como mínimo del 2% de la medición.

La histéresis será menor del 1% de la medida.

La sonda debe ir instalada de manera que se evite una condensación regular durante el arranque matinal, y debe estar situada en lugares alejados de la incidencia solar y posible existencia de humedad y niebla, ya sea producida por una máquina cercana o por los efectos atmosféricos.

HAC

10. AISLAMIENTO DE CONDUCTOS TERMINADO EN ALUMINIO

Rev. 02/08

En cuanto al aislamiento de los conductos, se deben cumplir las siguientes especificaciones:

El aislamiento de conductos terminado en aluminio deberá cumplir con las normas UNE 100171 , UNE-EN ISO 12241, UNE 100012 y UNE-EN 13162.

El responsable del acopio e instalación del material deberá proveer el certificado de cumplimiento del aislamiento respecto la UNE-EN 13162. El certificado deberá contener como mínimo la certificación de la conductividad térmica (W/mK), espesor (m/m), resistencia térmica (m2K/W) y clase de reacción al fuego.

El aislamiento del conducto de aire se realizará a base de mantas de lana de roca o fibra de vidrio y atada con tela metálica u otro elemento que asegure una correcta sujeción. El espesor del aislamiento será mayor o igual al exigible según normativa de aplicación (RITE, etc.). La colocación del aislamiento se realizará con juntas de 5 cm de solape para garantizar un correcto sellado entre los tramos aislados.

En su almacenamiento y montaje se evitará que el aislamiento se pueda mojar. En caso que el aislamiento se moje, se sustituirá completamente.

En cuanto a la terminación con aluminio, se deben cumplir las siguientes especificaciones:

El aislamiento en los lugares indicados en mediciones se terminará con chapa de aluminio-manganeso de tipo rígido, con un espesor mínimo según definición de proyecto, resistente a la corrosión, debiendo mecanizarse con máquinas herramientas adecuadas, montándose con solapes en todas sus juntas de 50 a 100 mm de ancho, según las dimensiones de los conductos. En la realización de la estanqueidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Los diferentes elementos de chapa deben afianzarse con tornillos de acero inoxidable 18/8 o de duraluminio.

Las juntas de unión del conducto se realizarán por su parte inferior y serán del tipo bridas y tornillos, además dispondrán de junta de goma entre bridas y terminado en silicona para mayor estanqueidad.

Se construirán elementos separadores, cada 20 cm, a fin de evitar hundimientos y pandeos de la terminación de aluminio.

Tras la instalación y montaje del recubrimiento de aluminio, se procederá a realizar una protección del terminado, de manera que quede protegido frente a posibles golpes, abolladuras, etc. que se produzcan durante el transcurso de la obra.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. CONTENIDO Y AMBITO DE APLICACION

El presente pliego contiene la normativa económica, legal y facultativa entre el Propietario, la Dirección Facultativa y el Contratista o Instalador, al objeto de realizar las instalaciones definidas en el proyecto que se adjunta hasta su completo funcionamiento.

Aprobado y suscrito por todas las partes, el proyecto está formado por los siguientes documentos:

Planos.
Pliego de condiciones
Mediciones y presupuesto.
Memoria (con sus anejos)

Todo el contenido del proyecto queda definido en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del mismo.

Cualquier cláusula que esté en contradicción con los anteriores documentos, queda sin efecto.

Si se diera eventualmente alguna discrepancia entre los diferentes documentos del proyecto, el orden de prioridad, de acuerdo con la norma UNE 157001:2002 será el indicado en este mismo apartado.

2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista se asegurará de que la documentación aportada en el proyecto le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada y para realizar los planos de coordinación y montaje (ver apartado “Planos de coordinación y montaje” de este pliego), o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes. Una vez comenzada la obra el Contratista no podrá excusarse de no cumplir los plazos o sufrir retrasos alegando la falta de información o documentación de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndola solicitado por escrito no se le hubiese proporcionado.

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las instrucciones y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Las instrucciones de la Dirección Facultativa se harán llegar por escrito al Contratista a través de las actas de reuniones y visitas de obra y/o a través de Fax o correo electrónico. Todo documento gráfico o escrito de la Dirección Facultativa dirigido al Contratista por cualquiera de estos medios tendrá la consideración a todos los efectos de anotaciones en el Libro de Órdenes y Asistencias, en cumplimiento de los artículos 12.3.c) y 13.3.d) de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación. Pasados 3 días desde la constancia de recepción del escrito por parte del Contratista, si no hubiera respuesta fehaciente en contra, se considerará aceptado el contenido por el Contratista.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, a través de la propia Dirección Facultativa, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico de la Dirección Facultativa, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada por escrito dirigida a la Dirección Facultativa, la cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

3. MUESTRA DE MATERIALES

Los materiales objeto de contratación son obligatoriamente los indicados en la oferta.

Si en alguna partida del proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es como el indicado como modelo en el proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación suficiente y prevista en el calendario de la obra.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no justificada según el artículo 7 del de la Parte I del Código Técnico de la Edificación podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este pliego se especifican.

4. ACEPTACIÓN DE MATERIALES

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días o a no ser que la Dirección Facultativa amplíe los plazos, después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa podrá realizar o encargar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

5. PLANOS DE COORDINACIÓN Y MONTAJE

Con la documentación del proyecto y la información adicional, en su caso, el Contratista elaborará antes del inicio de la obra una lista de los planos de coordinación y montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

Los planos de coordinación y montaje son los que complementan a los planos del proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos e interferencias entre instalaciones, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, solución de salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

El Contratista realizará y presentará a la Dirección Facultativa los planos de coordinación y montaje, con tiempo suficiente para que puedan ser revisados antes de su ejecución.

6. REPLANTEO DE LAS OBRAS

De acuerdo con los planos de coordinación y montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

7. DESARROLLO DE LAS OBRAS

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción, las pruebas finales y puesta en marcha y la entrega de la documentación final de obra prevista en el apartado “Documentación Final” de este pliego.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con el Contratista, éste deberá entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización.

El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista, que deberá informar puntualmente a la Dirección Facultativa de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una instrucción por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra empresa y aprobar directamente los presupuestos y facturas correspondientes. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del proyecto, y/o a las instrucciones escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y requerir a la Propiedad para que efectúe una nueva adjudicación por concurso (o por el sistema que considere oportuno), previa rescisión del contrato.

El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción para la que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

8. INSPECCIONES

Será misión de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

9. SUMINISTROS AUXILIARES

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc., sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación, ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

10. SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad y salud de los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los Organismos competentes, las exigidas en el pliego de condiciones y las que fije o sancione la Dirección Facultativa.

El Contratista redactará el plan de seguridad y salud según el artículo 7 del Real Decreto 1627/97, obligándose a cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

El hecho de que la Dirección Facultativa haga visitas de obra para cumplir con su función de dar instrucciones sobre la calidad de la ejecución y su adecuación al proyecto no puede suponer de ninguna forma una aceptación, ni siquiera tácita, de las condiciones de seguridad y salud de la misma, cuya inspección directa especializada y en detalle corresponde al Contratista, con la colaboración del coordinador de seguridad y salud

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

11. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA OBRA

El contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado, respondiendo de cualquier incidente medioambiental por él causado.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos, para lo que dará formación e instrucciones específicas en materia de buenas prácticas medioambientales a su personal que vaya a prestar servicio en la obra

12. PERSONAL EN LA OBRA

Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.

Aparte de la dirección técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la Dirección Facultativa para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Así mismo, la Dirección Facultativa, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

1) Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.

2) Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

13. SUBCONTRATISTAS

El Contratista deberá enviar notificación previa a la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.

La adjudicación a subcontratistas se realizará siempre con sujeción al plan de trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.

Cualquier subcontratista que intervenga en la obra lo hará con conocimiento y sumisión al presente pliego de condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

El Contratista está obligado en todo caso a cumplir la Ley 32/2006 de subcontratación.

14. JORNADA LABORAL

La duración normal del trabajo diario será limitada por las leyes del lugar de trabajo.

No se permitirán horas extras sin previa autorización de la Dirección Facultativa y sólo para casos especiales a juicio de la misma.

Si el Contratista entiende que no podrá cumplir el plan previsto, deberá ampliar la plantilla, pero nunca le será permitido subsanar los retrasos mediante horas extras.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

15. COORDINACIÓN CON OTROS OFICIOS

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

16. NORMAS GENERALES DE MONTAJE

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras de los materiales a montar.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y planos del proyecto y a los planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. Aquellas partes móviles de las máquinas y motores dispondrán de envolventes o rejillas metálicas de protección.

Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías o conductos que vayan a quedar abiertos durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

17. CONTROL DE CALIDAD

La Propiedad contratará directamente o a través del Contratista a una entidad suficientemente capacitada según el artículo 14 de la Ley de Ordenación de la Edificación para la Asistencia Técnica en el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Esta Asistencia Técnica ejecutará directamente los controles y pruebas previstas en el plan de Control de Calidad y entregará los resultados directa e inmediatamente a la Dirección Facultativa para que pueda cumplir con lo que prevé el artículo 7 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación.

La Asistencia Técnica de la citada entidad tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

Programación del Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del proyecto, si lo tuviese. La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará la Programación del Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad", o en su defecto, con la normativa vigente.

Control de Calidad sobre materiales y equipos

Control de Ejecución de instalaciones según normativas.

Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por Contratista. (Ver apartado “Pruebas” de este pliego)

Control de la documentación final (según apartado “Documentación Final” de este pliego)

La Asistencia Técnica de Control de Calidad estará vinculada y al servicio de la Dirección Facultativa y la Propiedad, a la cual dirigirá toda su actividad.

En caso de que sea el Contratista el que contrate esta Asistencia Técnica presentará al menos tres nombres de empresas capacitadas para este trabajo, siendo elegida la adjudicataria por la Dirección Facultativa.

El Contratista destinará para estos trabajos, en caso de no existir partida específica en los presupuestos del proyecto, al menos el 1,5% (uno y medio por ciento) del importe de ejecución material de los capítulos correspondientes a instalaciones, no aceptándose la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje menor para este fin.

En cada certificación deberá venir explícitamente el importe destinado a Control de Calidad.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

18. PRUEBAS

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Contratista cumplimentará las fichas del protocolo de pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo suficiente, el Control de Calidad, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan, a juicio de la Dirección Facultativa, proceder a la Recepción, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

19. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA PUESTA EN MARCHA

Para conseguir una correcta puesta en marcha de las instalaciones, el contratista tendrá que disponer de un equipo totalmente diferenciado del de montaje y manipulación de las instalaciones, encargado de sistematizar los procesos de puesta en marcha, cumplimiento de parámetros técnicos y entrega de las instalaciones. La gestión de este proceso se llama Dirección Técnica de la Puesta en Marcha.

La Dirección Técnica de la Puesta en Marcha tendrá las siguientes fases de actuación.

1) Definición del plan de puesta en marcha, para unidades de trabajo con indicación del tiempo previsto, según ficha del plan de puesta en marcha.

   Este planning tendrá que presentarse a dirección de obra para recibir su aprobación, antes de iniciar cualquier actuación.

2) Dirección de los equipos de trabajo del contratista con:

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

- Seguimiento e interpretación de las especificaciones de proyecto y de la dirección facultativa.
- Definición de los parámetros de regulación
- Asesoramiento del uso de aparatos técnicos de medida y regulación al Contratista.
- Asesoramiento para la correcta introducción de los valores de la puesta en marcha a las fichas de pruebas, a realizar por el Contratista.
- Revisión de los protocolos de puesta en marcha, cumplimentados por el Contratista, y entrega a la dirección facultativa para su aprobación.
- Asistencia al control de calidad, en caso de que exista.

También realizará asistencia técnica a las consultas presentadas por la Dirección Facultativa, servicios de mantenimiento u otros agentes de la obra.

El Contratista, en caso de no tener partida específica correspondiente en el presupuesto, destinará para la Dirección Técnica de la Puesta en Marcha al menos un 1% (uno por ciento) del importe de ejecución de material de los capítulos correspondientes a las instalaciones.

En caso de que el Contratista sea quien tenga que contratar al equipo técnico que realice los trabajos descritos, quedará la elección a criterio de la Dirección Facultativa.

20. DOCUMENTACIÓN FINAL

El Contratista preparará la siguiente documentación que denominamos Documentación Final de Obra y que se integrará en la Documentación de Obra Ejecutada que exige el artículo 8. 1 del la Parte I del Código Técnico de la Edificación:

1) Memoria actualizada con todos sus apartados.

2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de proyecto y/o Reglamentación vigente.

3) Proyecto de mantenimiento preventivo (según artículo 8.1 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación. Ver apartado “Proyecto de mantenimiento” de este pliego).

4) Planos de la instalación terminada.

5) Lista de materiales empleados y catálogos.

6) Relación de suministradores y teléfonos.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

7) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de Control de Calidad.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los servicios de mantenimiento de la Propiedad cuantas dudas encuentren.

21. PROYECTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se denomina proyecto de Mantenimiento Preventivo el documento que recoge las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales y sistemas instalados, más las instrucciones de uso y mantenimiento de los suministradores, instaladores y fabricantes de materiales y equipos efectivamente instalados, más el plan específico de mantenimiento con la planificación de las operaciones programadas para el mantenimiento. Este documento forma parte de la Documentación de Obra ejecutada que exige el artículo 8. 1 del la Parte I del Código Técnico de la Edificación

El proyecto de mantenimiento preventivo deberá ser realizado de forma específica y particular para el edificio. Deberá contener los siguientes apartados:

1) Zonificación

Se estudiará la definición de las zonas, que posteriormente afectarán a la ejecución del proyecto y se realizará de forma jerárquica. Del mismo modo se estudiarán las diferentes posibilidades de agrupación, concluyendo con todo ello la solución más adecuada para el presente proyecto.

2) Inventario de los equipos existentes.

Consiste en realizar un inventario de todos los equipos instalados, identificándolos con una nomenclatura específica que permita particularizar cada unidad de mantenimiento existente.

3) Recursos

Se introducirán y se asignarán los recursos necesarios con el fin de realizar

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

las tareas de mantenimiento.

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

4) Fichas de mantenimiento preventivo

Para cada uno de los equipos inventariados se preparará una completa ficha que contendrá los siguientes apartados:

- Identificación del equipo: Se realizará a partir de los siguientes datos:
    - Nombre del equipo.
    - Código identificador.
    - Fabricante o suministrador (nombre, dirección, teléfono, e-mail,...).
    - Familia de mantenimiento a la que pertenece.
    - Instalación a la que pertenece.
- Imagen del equipo: Imagen o gráfico explicativo del equipo.
- Características del equipo: Se introducirán las características propias de cada equipo: marca, modelo, número de serie, potencia, tensión, intensidad, caudal,...
- Operaciones de mantenimiento: A cada equipo se le asignarán una serie de órdenes de mantenimiento que incluirán la siguiente información:
    - Nombre de la operación.
    - Periodicidad.
    - Nivel de obligatoriedad.
    - Categoría profesional encargada de realizar la operación.
    - Tiempo estimado de realización.
    - Parámetros de lectura que se deben tomar.
- Unidades de mantenimiento: Se especificará el número de unidades de mantenimiento que existen de cada equipo. Cada unidad incorporará:
    - Situación.
    - Cantidad.
    - Estado de la unidad.
    - Características propias de cada unidad.

5) Planning de operaciones de mantenimiento.

Una vez obtenidas todas las fichas de mantenimiento de los diferentes equipos se construirá un planning anual de las operaciones que se deben de

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

realizar para cada equipo.

6) Relación de suministradores.

A partir de la información recogida anteriormente para cada equipo, se realizará un listado de las empresas y proveedores afines al mantenimiento del edificio, en la que se incluirá la siguiente información: nombre, dirección, teléfono, fax, e-mail, persona de contacto.

Se confeccionará un dossier con toda la documentación anterior que se entregará a la Dirección Facultativa para su revisión y aprobación, y a la Propiedad.

22. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al resultar positivas las pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción de la obra que será firmada por la Propiedad y el Contratista, y, caso de que así lo decida la Propiedad, lo firmarán también su servicio de mantenimiento y la Dirección Facultativa.

Para formalizar la Recepción será necesario que el Contratista haya entregado previamente tres copias en papel y tres copias en soporte informático de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

Una copia será para la Dirección Facultativa, otra copia para la Propiedad y la tercera para la empresa de Control de Calidad.

En el documento de Recepción deberá adjuntarse fotocopia conforme la Propiedad o la Dirección Facultativa ha recibido la documentación final de obra corregida.

Si en el momento de ocupar la obra y utilizar las instalaciones no han sido completadas las pruebas o la documentación correspondiente por causas ajenas a la Propiedad, Dirección Facultativa o Control de Calidad, se le retendrá al Contratista la liquidación final y la fianza establecida, cuyas cantidades podrá la Propiedad utilizarlas para terminar los trabajos pendientes y abonar el mayor coste y los daños y perjuicios ocasionados a los intervinientes en los trabajos y a los usuarios de la obra.

23. GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción. El plazo de garantía será como mínimo el establecido en el artículo 17 de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación: 1 año para defectos de acabados y 3 años para defectos que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad.

Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista.

Caso de que la empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo a la fianza en caso de existir todavía.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.

24. GARANTÍA DE DOCUMENTACIÓN

Se establece una garantía de aseguramiento y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción que vencerá en el momento en que el Contratista obtenga de la Propiedad o Dirección Facultativa, la aprobación fehaciente de la documentación pedida en el apartado “Documentación Final” y de forma ineludible la correspondiente a los apartados:

2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de proyecto y/o reglamento vigente.

3) Proyecto de mantenimiento preventivo.

4) Planos de la instalación terminada.

7) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (boletines de la instalación, etc.).

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir la obra, y encargar a terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

25. PERMISOS Y LEGALIZACIONES

En los documentos de proyecto y de contrato se establecerán una de las dos modalidades siguientes:

a) Permisos y legalizaciones por cuenta del Contratista

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante organismos oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los documentos técnicos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los certificados finales de obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

b) Permisos y legalizaciones por cuenta de la Propiedad.

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y manual de instrucciones y mantenimiento, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

La obtención del resto de permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto de este pliego es responsabilidad de la Dirección Facultativa y la Propiedad.

26. CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el estado de mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

Habilitación Colegiado: 744 César Sesma Vitrian Profesional
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Las tuberías de medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.

El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.

El cableado eléctrico y de comunicaciones (que no esté incluido en conceptos como punto de conexionado) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

27. VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Todos los precios unitarios de los elementos del proyecto se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.

En el caso que no exista una partida especifica para la realización de ensayos y pruebas en fábrica y finales, se entiende que también queda incluido en el precio unitario la parte proporcional para la realización de dichos trabajos.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el proyecto no es exhaustivo. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario, para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

28. TRABAJOS ADICIONALES Y VARIANTES POR PRECIOS UNITARIOS

Se valorarán por medición de unidades de obra aplicando los precios unitarios aprobados.

Si surgen variaciones de calidad o tipo de materiales o nuevas unidades de obra por exigencias de la Propiedad y/o Dirección Facultativa, dentro siempre del contexto general del proyecto valorado, los nuevos precios unitarios se negociarán comparando los precios de venta al público de los nuevos materiales con los precios de venta al público de los sustituidos o más comparables, estableciéndose una comparación aritmética, a saber:

$$\frac{PVP\ material\ oferta}{Precio\ unitario\ oferta} = \frac{PVP\ material\ nuevo}{Precio\ unitario\ nuevo}$$

que dará el tope aceptable del nuevo precio unitario. La fecha de comparación será la de la oferta general aprobada objeto de contrato, de acuerdo con la relación de PVP suministrados por el Contratista junto con la oferta.

Caso de surgir nuevas partes de obra no contratadas, el nuevo presupuesto objeto de ampliación de contrato se realizará de acuerdo con la tónica de precios unitarios establecidos en la oferta base.

29. TRABAJOS ADICIONALES POR ADMINISTRACIÓN

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Los trabajos que se realicen por administración se cotizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

1) Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.

2) La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios fijados por los bancos de precios oficiales de la localidad o región donde se realice la obra.

   Se considerará incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc., pero no el IVA.

30. CERTIFICACIONES

Durante la ejecución de las obras, se establecerán mensualmente relaciones valoradas de las obras ejecutadas.

Dichas certificaciones serán preparadas por el Contratista según formato establecido por la Dirección Facultativa o la Propiedad y constarán de las siguientes partes:

1) Valor al origen de la obra realizada valorada con precios unitarios de acuerdo con el presupuesto base, con la denominación:

   Presupuesto Nº: CERTIFICACION Nº:

2) Relación numerada y valorada al origen de las variaciones surgidas dentro del contexto de la obra contratada y referidos a cada capitulo del presupuesto con la denominación:

   Presupuesto Nº: CERTIFICACION VARIACIONES Nº:

3) Valor al origen de nuevas partes de obra que han sido objeto de nuevos presupuestos con la denominación:

   Presupuesto Nº: CERTIFICACION AMPLIACIONES Nº:

4) Valor al origen de obras realizadas por administración con detalle de partes de trabajo y relación de materiales valorados y suscritos por persona autorizada con la denominación:

   CERTIFICACION ADMINISTRACIONES Nº:

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

La certificación deberá presentarse a la Dirección Facultativa que dará su conformidad o reparos en el plazo de 15 días. En este último caso, el Contratista los subsanará no cabiendo reclamación alguna hasta la liquidación definitiva.

Todas las certificaciones serán al origen, acumulándose cada una de las anteriores y se entenderán siempre como anticipo a cuenta de la liquidación final.

Dado que las certificaciones se llevarán al origen, teniendo carácter de buena cuenta, todos los errores que pudieran aparecer no serán motivo para demorar el plazo de comprobación. En tal supuesto deberán ser devueltas indicando los errores o reparos, para ser subsanados en la certificación siguiente.

Se establece el mismo criterio para certificaciones extraordinarias por adicionales o trabajos por administración.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista documentación acreditativa de estar al corriente de pago de los suministradores, como condición imprescindible para aprobar una certificación.

Los materiales a certificar deberán estar instalados (montados y en funcionamiento). No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

31. FORMA DE PAGO

La forma de pago será la establecida por la Propiedad a la firma del contrato.

32. LIQUIDACIÓN DE OBRAS

La última certificación de obra se presentará después de la recepción, surtirá efecto de liquidación definitiva, siempre y cuando así lo haga constar el Contratista dándose el título de certificación final. Además dicho Contratista dirigirá carta a la Propiedad acompañando esta certificación final, haciendo constar que por su parte surte efectos de liquidación, tan pronto sea conformada por la Dirección Facultativa.

Para la conformidad o reparos de dicha última certificación, dispondrá la Dirección Facultativa de un plazo suplementario de 30 días, respecto al previsto para las certificaciones ordinarias.

No se conformará la última certificación si no se dispone de la formalización de la recepción.

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.2 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA					
CL.2.3	10,00	m	Tubería de acero negro estirado con uniones soldadas de 25 mm (1") de DN, pintada impregnación antioxidante, aislamiento con barrera de vapor de espesor 25 mm y chapa aluminio Tubería de acero negro estirado de 25 mm (1") de diámetro nominal, con p.p. de uniones y accesorios soldadas, elementos de sujeción, pintados con dos capas de impregnación antioxidante, aislamiento de espuma elastomérica con barrera de vapor, con conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) a 10ºC de 25 mm de espesor o espesor equivalente, reacción al fuego según legislación vigente, terminado con chapa de aluminio incluso sellado de las juntas con silicona, incluyendo p.p. de aislamiento para accesorios, válvulas, y equipos. Marca/modelo aislamiento: K-FLEX/ST o equivalente. Completamente instalado, señalizado. Según especificaciones de proyecto.	42,55	425,50
CL.2.4	10,00	m	Tubería de acero negro estirado con uniones soldadas de 32 mm (1 1/4") de DN, pintada impregnación antioxidante, aislamiento con barrera de vapor de espesor 25 mm y chapa aluminio Tubería de acero negro estirado de 32 mm (1 1/4") de diámetro nominal, con p.p. de uniones y accesorios soldadas, elementos de sujeción, pintados con dos capas de impregnación antioxidante, aislamiento de espuma elastomérica con barrera de vapor, con conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) a 10ºC de 25 mm de espesor o espesor equivalente, reacción al fuego según legislación vigente, terminado con chapa de aluminio incluso sellado de las juntas con silicona, incluyendo p.p. de aislamiento para accesorios, válvulas, y equipos. Marca/modelo aislamiento: K-FLEX/ST o equivalente. Completamente instalado, señalizado. Según especificaciones de proyecto.	54,46	544,60
CL.2.5	15,00	m	Tubería de acero negro estirado con uniones soldadas de 25 mm (1") de DN, pintada impregnación antioxidante, aislamiento con barrera de vapor de espesor 35 mm y chapa aluminio Tubería de acero negro estirado de 25 mm (1") de diámetro nominal, con p.p. de uniones y accesorios soldadas, elementos de sujeción, pintados con dos capas de impregnación antioxidante, aislamiento de espuma elastomérica con barrera de vapor, con conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) a 10ºC de 35 mm de espesor o espesor equivalente, reacción al fuego según legislación vigente, terminado con chapa de aluminio incluso sellado de las juntas con silicona, incluyendo p.p. de aislamiento para accesorios, válvulas, y equipos. Marca/modelo aislamiento: K-FLEX/ST o equivalente. Completamente instalado, señalizado. Según especificaciones de proyecto.	46,11	691,65

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.2 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA					
CL.2.6	15,00	m	Tubería de acero negro estirado con uniones soldadas de 32 mm (1 1/4") de DN, pintada impregnación antioxidante, aislamiento con barrera de vapor de espesor 40 mm y chapa aluminio Tubería de acero negro estirado de 32 mm (1 1/4") de diámetro nominal, con p.p. de uniones y accesorios soldadas, elementos de sujeción, pintados con dos capas de impregnación antioxidante, aislamiento de espuma elastomérica con barrera de vapor, con conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) a 10ºC de 45 mm de espesor o espesor equivalente, reacción al fuego según legislación vigente, terminado con chapa de aluminio incluso sellado de las juntas con silicona, incluyendo p.p. de aislamiento para accesorios, válvulas, y equipos. Marca/modelo aislamiento: K-FLEX/ST o equivalente. Completamente instalado, señalizado. Según especificaciones de proyecto.	59,54	893,10
CL.2.7	5,00	ud	Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 25 Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 25 de diámetro, PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca, con racor roscado izquierda-derecha para desmontaje y accesorios de unión a tubería de acero . Completamente instalada. Marca/modelo: BV / IPROBALL o equivalente	18,59	92,95
CL.2.8	5,00	ud	Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 32 Válvula de bola de latón, para montaje roscado, de 32 de diámetro, PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca, con racor roscado izquierda-derecha para desmontaje y accesorios de unión a tubería de acero . Completamente instalada. Marca/modelo: BV / IPROBALL o equivalente	25,96	129,80
CL.2.9	1,00	ud	Electrobomba centrífuga circuladora, de rotor húmedo, circuito de secundario calor climatizador, caudal de 0,4 l/s Electrobomba centrífuga circuladora, de rotor húmedo, para el circuito de secundario calor climatizador , para un caudal de 0,4 l/s y una presión diferencial de 76,1 kPa , con cierre mecánico y juego de soportes. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUNDFOS / MAGNA3 25-100 o equivalente. Según fichas técnicas de proyecto. Incluyendo sensor de presión diferencial, tubos capilares, cable apantallado y accesorios necesarios.	980,05	980,05
CL.2.10	1,00	ud	Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, para el circuito de secundario frio climatización para un caudal de 0,56 l/s Bomba circuladora gemela, de rotor húmedo, para el circuito de secundario frío climatización para un caudal de 0,56 l/s y una presión diferencial de 81,4 kPa, con cierre mecánico y juego de soportes. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUNDFOS / MAGNA3 D 32-100 o equivalente. Según fichas técnicas de proyecto. Incluyendo sensor de presión diferencial, tubos capilares, cable apantallado y accesorios necesarios.	1.918,22	1.918,22

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.2 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA					
CL.2.11	1,00	ud	Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de 25 mm de DN (para DN iguales o inferiores a 100) Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de agua de 25 mm, con juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas, incluyendo: - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 25 mm de diámetro nominal. - 1 Filtro de 25 mm de diámetro nominal. - 2 Manguito elástico antivibratorio de 25 mm de diámetro. - 1 Válvula de retención de 25 mm de diámetro nominal. - 1 Manómetro con 2 válvulas de corte, válvula de vaciado DN 15 o equivalente y capilar. Parte proporcional de tubería, accesorios y elementos de sujeción, incluyendo aislamiento y acabado de las mismas características que el tramo de conexión, y señalizado de todo el conjunto de tuberías y válvulas según especificaciones de la legislación vigente. Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas.	322,03	322,03
CL.2.12	1,00	ud	Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de 32 mm de DN (para DN iguales o inferiores a 100) Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de agua de 32 mm, con juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas, incluyendo: - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 32 mm de diámetro nominal. - 1 Filtro de 32 mm de diámetro nominal. - 2 Manguito elástico antivibratorio de 32 mm de diámetro. - 1 Válvula de retención de 32 mm de diámetro nominal. - 1 Manómetro con 2 válvulas de corte, válvula de vaciado DN 15 o equivalente y capilar. Parte proporcional de tubería, accesorios y elementos de sujeción, incluyendo aislamiento y acabado de las mismas características que el tramo de conexión, y señalizado de todo el conjunto de tuberías y válvulas según especificaciones de la legislación vigente. Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas.	382,04	382,04
			Total DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA		6.379,94
			Total DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA		

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.3 ELEMENTOS TERMINALES AIRE					
CL.3.1	1,00	ud	U. tratamiento aire (BAF+BAC+REC) con silenciador/es para banco de sangre, ref. , construcción intemperie Unidad de tratamiento de aire para la zona de banco de sangre, con referencia , de construcción intemperie y disposición horizontal, ejecución higiénica, formado por ventilador/es eléctrico/s de tipo plug-fan y motor de velocidad constante, batería/s de agua en tubo de cobre y aletas de aluminio y sección/es de filtrado, según clasificación UNE-EN 779 con prefiltro F7 y etapa de filtrado F9, y atenuación acústica en impulsión y/o retorno mediante silenciador/es acoplado/s, con las siguientes características: - Caudal de ventilador de impulsión: 690 l/s - Batería de frío (mínimo 6 filas): 12 kW - Batería de calor (mínimo 2 filas): 17 kW - Caudal ventilador de retorno: 690 l/s - Sección de recuperación de calor estático con by - pass completo (rendimiento mínimo 51%) - Marca / Modelo: CIAT / CLIMACIAT AIRTECH 15 o equivalente (la equivalencia se efectuará cumpliendo la norma UNE-EN 1886:2007) Completamente instalado según especificaciones técnicas. Incluyendo lonas antivibratorias flexibles en las conexiones de aire, antivibradores metálicos para soporte del climatizador, luz interior en los módulos accesibles (con altura >1600 mm), interruptor de corte de corriente del ventilador, cubrepoleas, toma de tierra, malla en los oídos del ventilador, malla en la boca de impulsión del ventilador, así como el resto de los elementos para cumplir la directiva de seguridad de máquinas 89/392 CEE y sus modificaciones. Según fichas técnicas de proyecto.	14.353,63	14.353,63

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian

14/11 2017

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831

COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.3 ELEMENTOS TERMINALES AIRE					
CL.3.2	1,00	ud	Conexión hidráulica de batería de agua de 25 mm de diámetro nominal con válvulas de corte, filtro, válvula de equilibrado, válvula de regulación de presión y válvula de 2 vías proporcional Conexión hidráulica de batería de agua de 25 mm de diámetro, con juego de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas, incluyendo: - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 25 mm de diámetro. - 1 Filtro de 25 mm de diámetro. - 1 Válvula de equilibrado fabricada en ametal de 25 mm de diámetro. Marca/modelo: TA-STAD o equivalente - 1 Válvula de regulación de presión diferencial de 25 mm de diámetro. Marca/modelo: TA-STAP o equivalente - 1 Válvula de asiento de 2 vías de 25 mm de diámetro, dotada de actuador proporcional, con lectura de posición del vástgo de la válvula. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente. A justificar mediante el cálculo de autoridad del conjunto. Se justificará la instalación de válvula de 3 vías y válvula de asiento en by-pass para asegurar un caudal mínimo de circulación de agua que permita la suficiente refrigeración de la electrobomba. Parte proporcional de tubería con pintura de impregnación antioxidante, accesorios y elementos de sujección, incluyendo aislamiento y acabado de las mismas características que el tramo de conexión, y señalizado de todo el conjunto de tuberías y válvulas según especificaciones de la legislación vigente. Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas.	585,07	585,07

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian

14/11 2017

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831

COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.3 ELEMENTOS TERMINALES AIRE					
CL.3.3	1,00	ud	Conexión hidráulica de batería de agua de 32 mm de diámetro nominal con válvulas de corte, filtro, válvula de equilibrado, válvula de regulación de presión y válvula de 2 vías proporcional Conexión hidráulica de batería de agua de 32 mm de diámetro, con juego de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas, incluyendo: - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 32 mm de diámetro. - 1 Filtro de 32 mm de diámetro. - 1 Válvula de equilibrado fabricada en ametal de 32 mm de diámetro. Marca/modelo: TA-STAD o equivalente - 1 Válvula de regulación de presión diferencial de 32 mm de diámetro. Marca/modelo: TA-STAP o equivalente - 1 Válvula de asiento de 2 vías de 32 mm de diámetro, dotada de actuador proporcional, con lectura de posición del vástgo de la válvula. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente. A justificar mediante el cálculo de autoridad del conjunto. Se justificará la instalación de válvula de 3 vías y válvula de asiento en by-pass para asegurar un caudal mínimo de circulación de agua que permita la suficiente refrigeración de la electrobomba. Parte proporcional de tubería con pintura de impregnación antioxidante, accesorios y elementos de sujección, incluyendo aislamiento y acabado de las mismas características que el tramo de conexión, y señalizado de todo el conjunto de tuberías y válvulas según especificaciones de la legislación vigente. Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas.	671,44	671,44
CL.3.4	15,00	m	Desagües para unidades climatizador conducido a bajante Desagües para unidades climatizador a base de tubo de polipropileno rígido de 32 mm, incluso sifón, accesorios y conducido a bajante pluvial más próximo. Completamente instalado.	9,57	143,55
CL.3.5	1,00	ud	Bancada de inercia para climatizador , formada por losa de hormigón armado de 10 cm y amortiguadores metálicos Bancada de inercia para climatizador , formada por losa de hormigón armado de 10 cm y amortiguadores metálicos adecuados al peso de climatizador.Completamente instalada.	870,37	870,37
			Total ELEMENTOS TERMINALES AIRE		16.624,06
			Total ELEMENTOS TERMINALES AIRE		

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.4 DISTRIBUCIÓN DE AIRE					
CL.4.1	225,00	m²	Conducto rectangular de plancha de acero galvanizado clase C según IT1.2.4.2.3. y UNE 100.102 Conducto rectangular construido en plancha de acero galvanizado clase C según IT1.2.4.2.3 y UNE-EN 12237, con p.p. de juntas, uniones tipo METU, soportes y accesorios y espesores según la norma UNE 100.102 con un espesor mínimo de 0,8 mm y con p.p. de aberturas de servicio según IT1.1.4.3.4 y UNE-EN 12097. Completamente instalado.	26,51	5.964,75
CL.4.2	30,00	ud	Tapa de registro de 300 x 100 sistema METU para conducto de aire de chapa galvanizada Tapa de registro de 300 x 100 sistema METU para conducto de aire de chapa galvanizada, con juntas de estanqueidad y palomillas de cierre. Completamente instalada.	14,51	435,30
CL.4.3	14,00	ud	Tapa de registro de 400 x 200 sistema METU para conducto de aire de chapa galvanizada Tapa de registro de 400 x 200 sistema METU para conducto de aire de chapa galvanizada, con juntas de estanqueidad y palomillas de cierre. Completamente instalada.	21,36	299,04
CL.4.4	150,00	m2	Aislamiento exterior para conductos de chapa de acero, manta fibra vidrio + papel Kraft + malla metálica Aislamiento exterior para conductos de chapa de acero, a base de manta de fibra de vidrio de 30 mm de espesor y conductividad 0,04 W/mK a 10 ºC, con papel Kraft de aluminio y atado con malla metálica. Completamente instalado.	9,18	1.377,00
CL.4.5	60,00	m²	Aislamiento exterior para conductos de chapa de acero en intemperie Aislamiento exterior para conductos de chapa de acero en intemperie, a base de manta de fibra de vidrio de 50 mm de espesor con conductividad térmica de 0,04 W/mK a 10 ºC, con papel Kraft de aluminio, lámina asfáltica, y acabado con plancha de aluminio de 0,8 mm de espesor, incluso sellado de las juntas con silicona. Completamente instalado.	33,12	1.987,20
CL.4.6	3,00	ud	Rejilla de impulsión , en aluminio, de 225 x 75 mm, con lamas fijas y regulación de caudal. Rejilla de impulsión con referencia RV.01, construida en aluminio, de 225 x 75 mm, con lamas horizontales fijas para montaje en techo , con salida de aire a 0 , regulación de caudal y premarco, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX / AH-AG/225x75 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	18,68	56,04

Habilitación Profesional Colegiado: 74 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.4 DISTRIBUCIÓN DE AIRE					
CL.4.7	2,00	ud	Rejilla de impulsión , en aluminio, de 225 x 125 mm, con lamas fijas y regulación de caudal. Rejilla de impulsión con referencia RV.02, construida en aluminio, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales fijas para montaje en techo , con salida de aire a 0 , regulación de caudal y premarco, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX / AH-AG/225x125 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	24,22	48,44
CL.4.8	5,00	ud	Rejilla de impulsión , en aluminio, de 325 x 125 mm, con lamas fijas y regulación de caudal. Rejilla de impulsión con referencia RV.03, construida en aluminio, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales fijas para montaje en techo , con salida de aire a 0 , regulación de caudal y premarco, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX / AH-AG/325x125 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	30,36	151,80
CL.4.9	5,00	ud	Rejilla de extracción , en aluminio, de 225 x 75 mm, con lamas fijas y regulación de caudal. Rejilla de extracción con referencia RE.01, construida en aluminio, de 225 x 75 mm, con lamas horizontales fijas para montaje en techo , con salida de aire a 0 , regulación de caudal y premarco, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX / AH-AG/225x75 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	18,68	93,40
CL.4.10	2,00	ud	Rejilla de extracción , en aluminio, de 225 x 125 mm, con lamas fijas y regulación de caudal. Rejilla de extracción con referencia RE.02, construida en aluminio, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales fijas para montaje en techo , con salida de aire a 0 , regulación de caudal y premarco, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX / AH-AG/225x125 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	24,22	48,44
CL.4.11	5,00	ud	Rejilla de extracción , en aluminio, de 325 x 125 mm, con lamas fijas y regulación de caudal. Rejilla de extracción con referencia RE.03, construida en aluminio, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales fijas para montaje en techo , con salida de aire a 0 , regulación de caudal y premarco, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX / AH-AG/325x125 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	30,36	151,80

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
14/11 2017
Habilitación Profesional
Colegiado: 744 Cesar Sesma Vitrian
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.4 DISTRIBUCIÓN DE AIRE					
CL.4.12	8,00	ud	Regulador de caudal de 100 mm, autorregulable mecánicamente con cierre total Regulador de caudal con referencia CM.01 de 100 mm de diámetro, autorregulable mecánicamente con cierre total, con todos sus elementos de fijación. Marca/modelo: TROX / VFL/100 o equivalente . Completamente instalado. Según fichas técnicas de proyecto.	107,45	859,60
CL.4.13	6,00	ud	Regulador caudal de 100 mm, autorregulable mecán. con cierre total y envolvente acústico Regulador de caudal con referencia CM.02 de 100 mm de diámetro, autorregulable mecánicamente, con cierre total y envolvente acústico, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalado. Marca/modelo: TROX / RN-D/100 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	189,06	1.134,36
CL.4.14	4,00	ud	Regulador caudal de 160 mm, autorregulable mecán. con cierre total y envolvente acústico Regulador de caudal con referencia CM.03 de 160 mm de diámetro, autorregulable mecánicamente, con cierre total y envolvente acústico, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalado. Marca/modelo: TROX / RN-D/160 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	196,18	784,72
CL.4.15	2,00	ud	Compuerta cortafuegos, rectangular, EI-120, según la norma UNE EN 15650 de 400 x 200 mm, con premarco y actuador Compuerta cortafuegos, rectangular, EI-120, según la norma UNE EN 15650 de 400 x 200 mm, con premarco, dotada de actuador eléctrico de 230 V con rearme automático, fusible termoeléctrico y dos interruptores final de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX / FKA.3 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	364,31	728,62
CL.4.16	2,00	ud	Compuerta cortafuegos, rectangular, EI-120, según la norma UNE EN 15650 de 500 x 300 mm, con premarco y actuador Compuerta cortafuegos, rectangular, EI-120, según la norma UNE EN 15650 de 500 x 300 mm, con premarco, dotada de actuador eléctrico de 230 V con rearme automático, fusible termoeléctrico y dos interruptores final de carrera. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX / FKA.3 o equivalente Según fichas técnicas de proyecto.	379,29	758,58
			Total DISTRIBUCIÓN DE AIRE		14.879,09
			Total DISTRIBUCIÓN DE AIRE		

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.5 CONTROL Y CONEXIONADO ELECTRICO					
CL.5.1	2,00	ud	Válvula de equilibrado soldada/roscada, fabricada en ametal de 25 mm Válvula de equilibrado soldada/roscada, fabricada en ametal , con preajuste de caudal, tomas de presión y con dispositivo de vaciado, de 25 mm de diámetro y con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: TA-STAD o equivalente	47,15	94,30
CL.5.2	2,00	ud	Válvula de equilibrado soldada/roscada, fabricada en ametal de 32 mm Válvula de equilibrado soldada/roscada, fabricada en ametal , con preajuste de caudal, tomas de presión y con dispositivo de vaciado, de 32 mm de diámetro y con juego de accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: TA-STAD o equivalente	65,81	131,62
CL.5.3	1,00	ud	Válvula asiento 3 vías, conexión roscada , DN 25, con actuador proporcional 0-10 V Válvula de asiento de 3 vías, conexión roscada , PN-16, de DN 25 , dotada de actuador proporcional 0-10 V, alimentado a 24 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	343,15	343,15
CL.5.4	1,00	ud	Válvula asiento 3 vías, conexión roscada , DN 32, con actuador proporcional 0-10 V Válvula de asiento de 3 vías, conexión roscada , PN-16, de DN 32 , dotada de actuador proporcional 0-10 V, alimentado a 24 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	379,92	379,92
CL.5.5	2,00	ud	Actuador todo-nada para compuertas de aire, con señal de control a 0-10 V Actuador todo-nada para compuertas de aire, con señal de control a 0-10 V alimentado a 24 V. Completamente instalado. Marca/modelo: BELIMO o equivalente	184,78	369,56
CL.5.7	2,00	ud	Sonda de temperatura para conductos de aire Sonda de temperatura para conductos de aire, con un rango de medida entre -30 y +130 °C, con salida analógica entre 0-10 V y longitud de vaina según Especificaciones Técnicas. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	80,05	160,10
CL.5.8	4,00	ud	Sonda de temperatura de inmersión para líquidos Sonda de temperatura de inmersión para líquidos, con un rango de medida entre -30 y +130 °C, con salida analógica entre 0-10 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	90,37	361,48

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Lesma Vitrian
14/11 2017
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.5 CONTROL Y CONEXIONADO ELECTRICO					
CL.5.9	1,00	ud	Sonda combinada de temperatura y humedad relativa, para ambiente exterior Sonda combinada de temperatura y humedad relativa, para ambiente exterior, con un rango de medida de -40 y +80 ºC de temperatura y entre +10 y +90 % de humedad relativa, con salida analógica entre 0-10 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	144,86	144,86
CL.5.10	1,00	ud	Sonda de humedad relativa de aire en conductos Sonda de humedad relativa de aire en conductos, con un rango de medida entre 10 y 90 %, con salida analógica entre 0-10 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	82,20	82,20
CL.5.11	2,00	ud	Sonda de presión diferencial para conductos de aire Sonda de presión diferencial para conductos de aire, con un rango de medida entre 0 y 15 mbar, con salida analógica entre 0 y 10 V. Completamente instalada. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	57,67	115,34
CL.5.12	4,00	ud	Presostato diferencial para conductos de aire Presostato diferencial para conductos de aire, con una presión máxima de funcionamiento de 20 mbar, con salida digital (contacto libre de tensión). Completamente instalado. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	30,67	122,68
CL.5.13	4,00	ud	Interruptor fin carrera para actuadores eléctricos de compuerta . Interruptor fin carrera para actuadores eléctricos de compuerta . Completamente instalado. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	13,11	52,44
CL.5.14	4,00	ud	Interruptor fin carrera para actuadores eléctricos de valvula . Interruptor fin carrera para actuadores eléctricos de valvula . Completamente instalado. Marca/modelo: SIEMENS o equivalente	13,11	52,44
CL.5.15	1,00	ud	Regulador con mircroprocesador programable para climatizador Regulador con mircroprocesador programable para climatizador dotado de las entradas y salidas analógicas y digitales necesarias, con posibilidad de conexión a bus de comunicaciones, incluyendo montaje, conexionado y alimentación eléctrica (230 V). Completamente instalado. Marca/modelo: CIAT/SIEMENS o equivalente.	926,66	926,66

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sasma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.5 CONTROL Y CONEXIONADO ELECTRICO					
CL.5.16	1,00	ud	Ampliación de CUADRO CLIMA exsitente mediante Interruptores automáticos con relés magnetotérmicos regulables, interruptores automáticos modulares, diferenciales regulable y retardable o fijos según esquema unifilar . Incluye adaptación a panel existente y Ampliación cuadro CLIMATIZACION exsitente mediante Interruptores automáticos modulares, diferenciales regulable y retardable o fijos, guardamotores, contactores, etc y analizador de redes en cabecera según esquema unifilar . Incluye adaptación a panel existente y conexionado a embarrado existente. Completamente instalado. Referencia: AMPLIACION CUADRO CLIMATIZACION EXISTENTE .Marca/modelo: ABB o equivalente	1.042,85	1.042,85
CL.5.18	2,00	ud	Alimentación a climatizador con cable de cobre RZ1-K 0,6/1 kV, tubo de material aislante rígido y bandeja metálica perforada Alimentación a climatizador, incluyendo cables y canalización a receptor y parte proporcional de línea desde cuadro de zona. Características: Derivación a receptor: Cabla de cobre RZ1-K 0,6/1 kV, tubo de material aislante rígido no propagador de la llama y de acuerdo con la norma UNE-EN 61386, protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21. Cajas aislantes IP.55 con tapa atornillada y entradas elásticas/roscadas. Línea desde cuadro: Cable de cobre RZ1-K 0,6/1 kV bandeja metálica perforada no propagador de la llama y de acuerdo con la norma UNE-EN 50085 con tapa, accesorios y soportaciones. Configuración del cable y sección de los conductores según esquema unifilar del proyecto. Completamente instalado.	235,55	471,10
CL.5.19	4,00	ud	Alimentación eléctrica y de control a compuerta cortafuegos, con actuador Alimentación eléctrica y de control a compuerta cortafuegos, con actuador incluyendo conductores unipolares 07Z1-K, tubos y cajas de material aislante, desde actuador e interruptores fin de carrera hasta cuadro eléctrico compuertas. Completamente instalada.	80,44	321,76
CL.5.20	14,00	ud	Conexionado de control incluyendo conductor de cobre s/UNE RZ1-K 0,6/1 kV Conexionado de control incluyendo conductor de cobre s/UNE RZ1-K 0,6/1 kV , bajo tubo de material aislante flexible/rígido de protección 7 o 9 no propagador de la llama y de acuerdo con la norma UNE-EN 61386, desde subestación de zona hasta punto de control, de acuerdo con las condiciones señaladas en memoria, planos y especificaciones técnicas. Sección conductor: 1,5 mm² . Completamente instalado.	43,76	612,64
			Total CONTROL Y CONEXIONADO ELECTRICO		5.785,10
			Total CONTROL Y CONEXIONADO ELECTRICO		

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

Núm. Ord.	Número Unidades		Descripción	Precio Unitario	Importe
CL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN					
CL.6 AYUDAS Y VARIOS					
CL.6.1	1,00	ud	Conjunto de ayudas de obra civil para dejar la instalación de climatización y ventilación completamente terminada Conjunto de ayudas de obra civil para dejar la instalación de climatización y ventilación completamente terminada, incluyendo: Apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos tanto en horizontales como verticales. Colocación de pasamuros. Fijación de soportes. Construcción de bancadas y hornacinas. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Apertura de agujeros en falsos techos de todo tipo y materiales. Descarga y elevación de materiales (si no precisan transportes especiales). Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Soporte de placas solares y fotovoltaicas. Tapas para registro en montantes y falsos techos de todo tipo y material para instalaciones. Tapas de arquetas en todo tipo de suelos. En general, todo aquello necesario (material y mano de obra) para el montaje de la instalación i coordinación con obra civil y arquitectura, de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa de obra.	2.438,84	2.438,84
CL.6.4	1,00	ud	Conexionado a la instalación existente de climatización y ventilación , incluyendo los trabajos y materiales necesarios Conexionado a la instalación existente de climatización y ventilación , incluyendo los trabajos y materiales necesarios para realizar estas tareas según especificaciones técnicas y dejar la instalación completamente terminada.	443,00	443,00
			Total AYUDAS Y VARIOS Total AYUDAS Y VARIOS		2.881,84
			Total CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN Total CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN		46.550,03

Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA
El Ingeniero Industrial
César Sesma Vitrían
Nº744 COIINA

		Importe (€)
CL	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	46.550,03
CL.1	DERRIBOS Y TRABAJOS PREVIOS	0,00
CL.2	DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA	6.379,94
CL.3	ELEMENTOS TERMINALES AIRE	16.624,06
CL.4	DISTRIBUCIÓN DE AIRE	14.879,09
CL.5	CONTROL Y CONEXIONADO ELECTRICO	5.785,16
CL.6	AYUDAS Y VARIOS	2.881,84
	Total	46.550,03

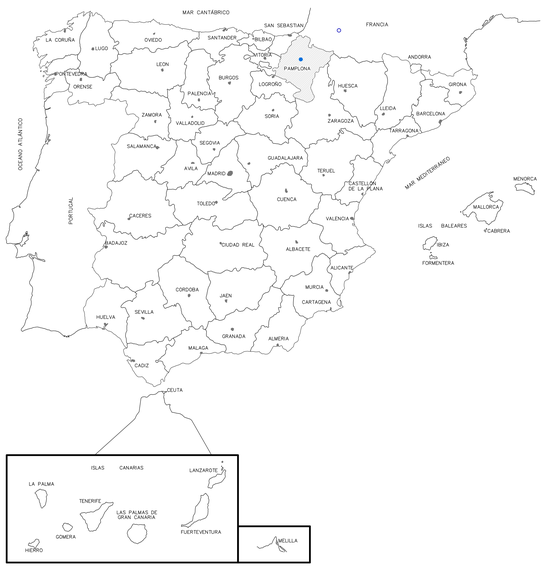
El Ingeniero Industrial
César Sesma Viñals
Nº744 COIINA

Habilitación Profesional
Colegiado: 744 César Sesma Viñals
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

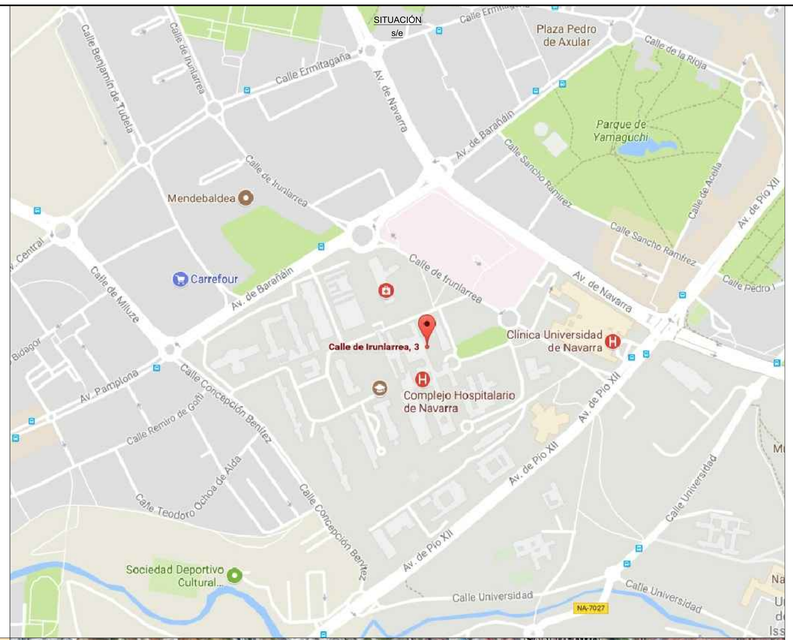
Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
14/11 2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
COIINA

PLANOS

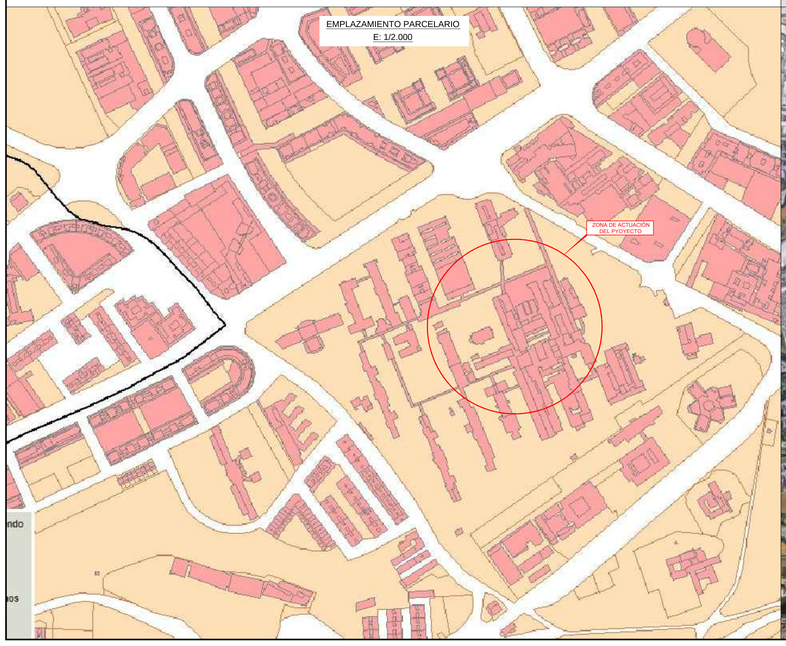
LOCALIZACIÓN GENERAL
s/e



SITUACIÓN
s/e



EMPLAZAMIENTO PARCELARIO
E: 1/2.000



EMPLAZAMIENTO



El Ingeniero Industrial
César Sesma Viltrás
Nº7444 COIINA

REVISIÓN	ORDENADO	FECHA	NUM.

Pº de la Constitución 31, Pl.O.T.Dpt.
50001 Zaragoza
T+34 976 794 100
F+34 976 794 102
zaragoza@jgingenieros.es
www.jgingenieros.es

Ingenieros JG

PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO
BANCO DE SANGRE
COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA

PROPIEDAD

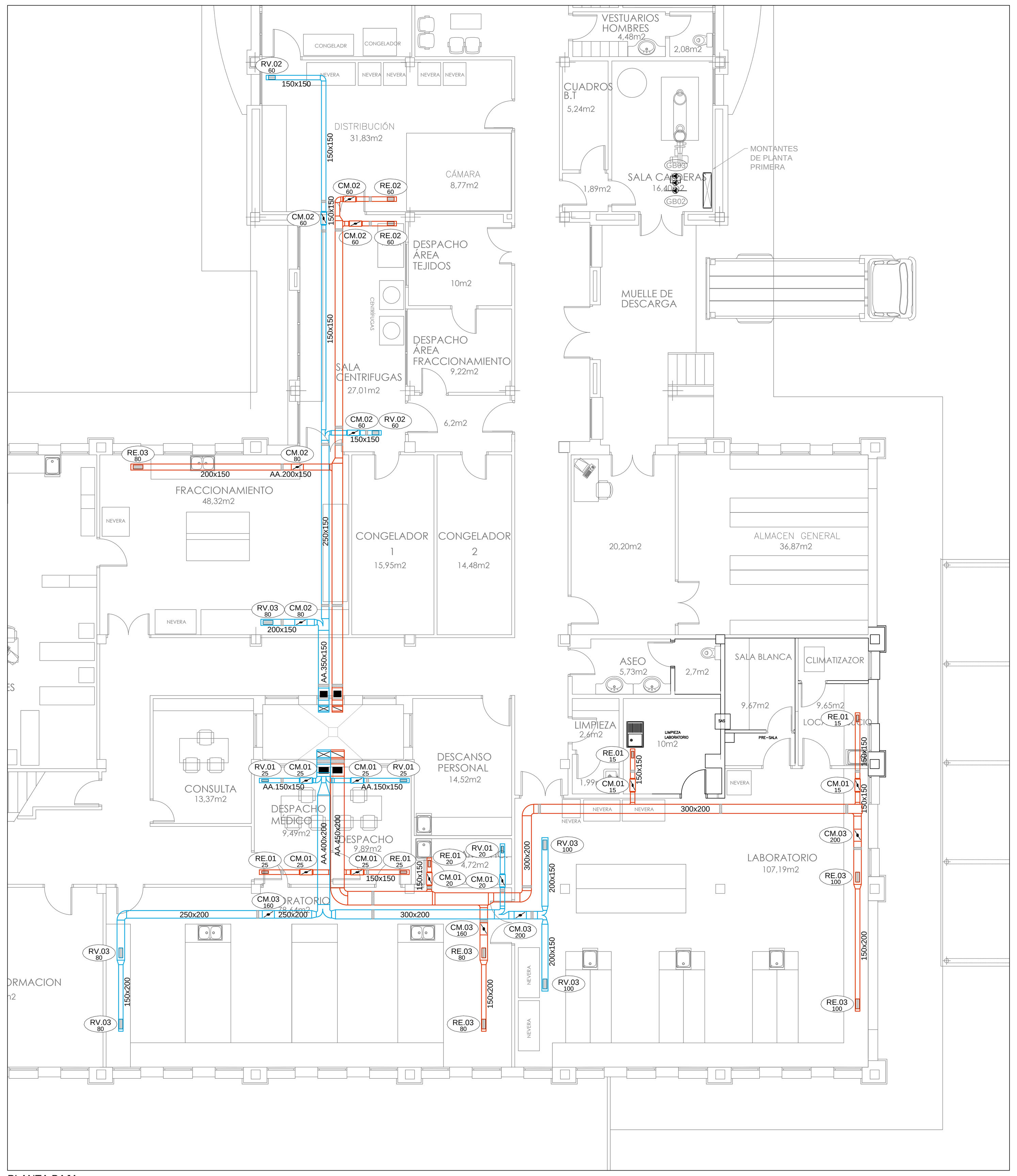
ARQUITECTO

INGENIERO

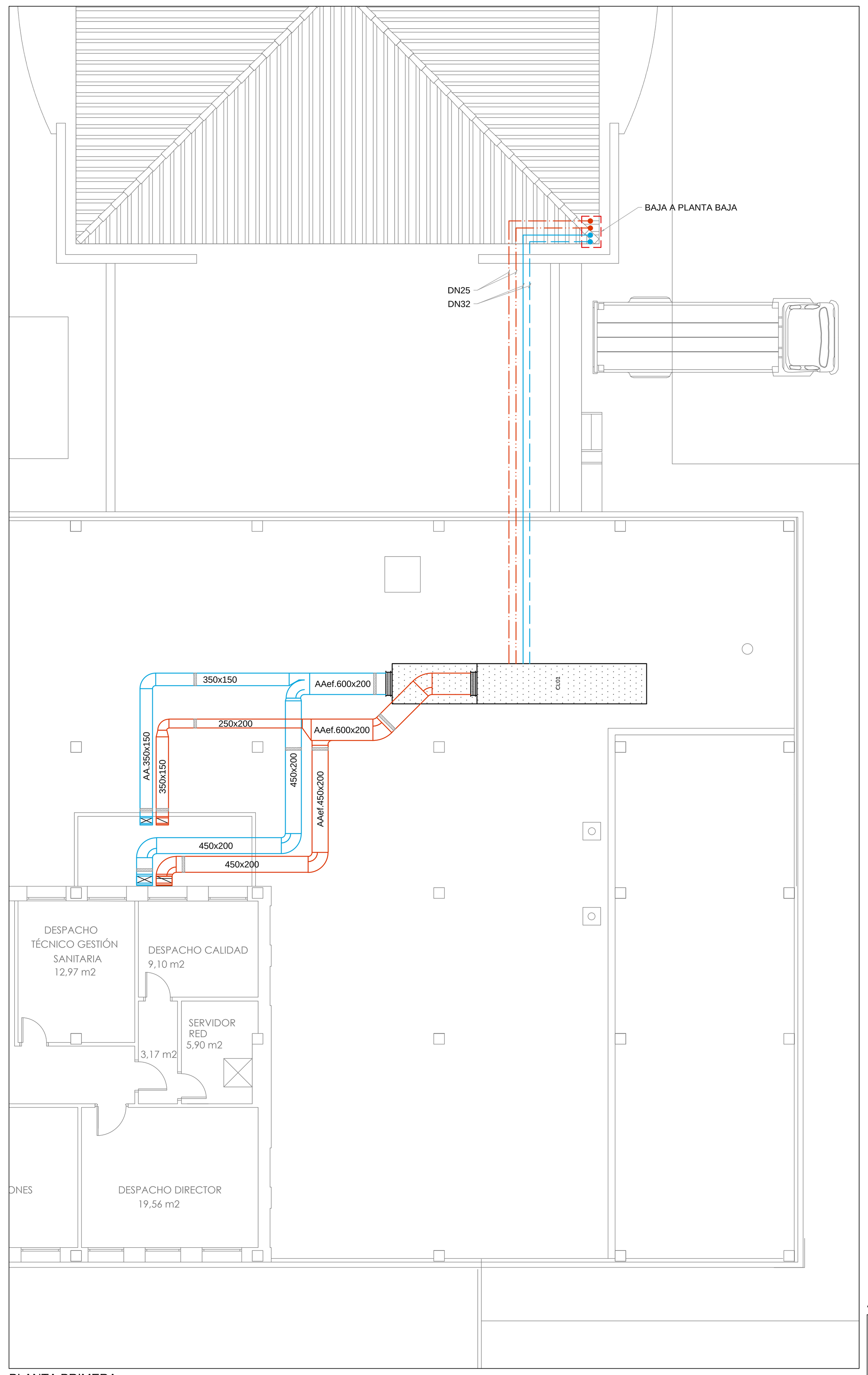
PLANO
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
12717.PE.DCL

DELINEADO	FECHA	PLANO Nº
REVISADO	OCTUBRE 2017	CL.01
APROBADO	ESCALA VARIAS	

Colegio oficial de aparejadores, arquitectos técnicos e ingenieros de edificación de Navarra
VISADO ACREDITACIÓN: 213831
14/11/2017
Habilitación Profesional



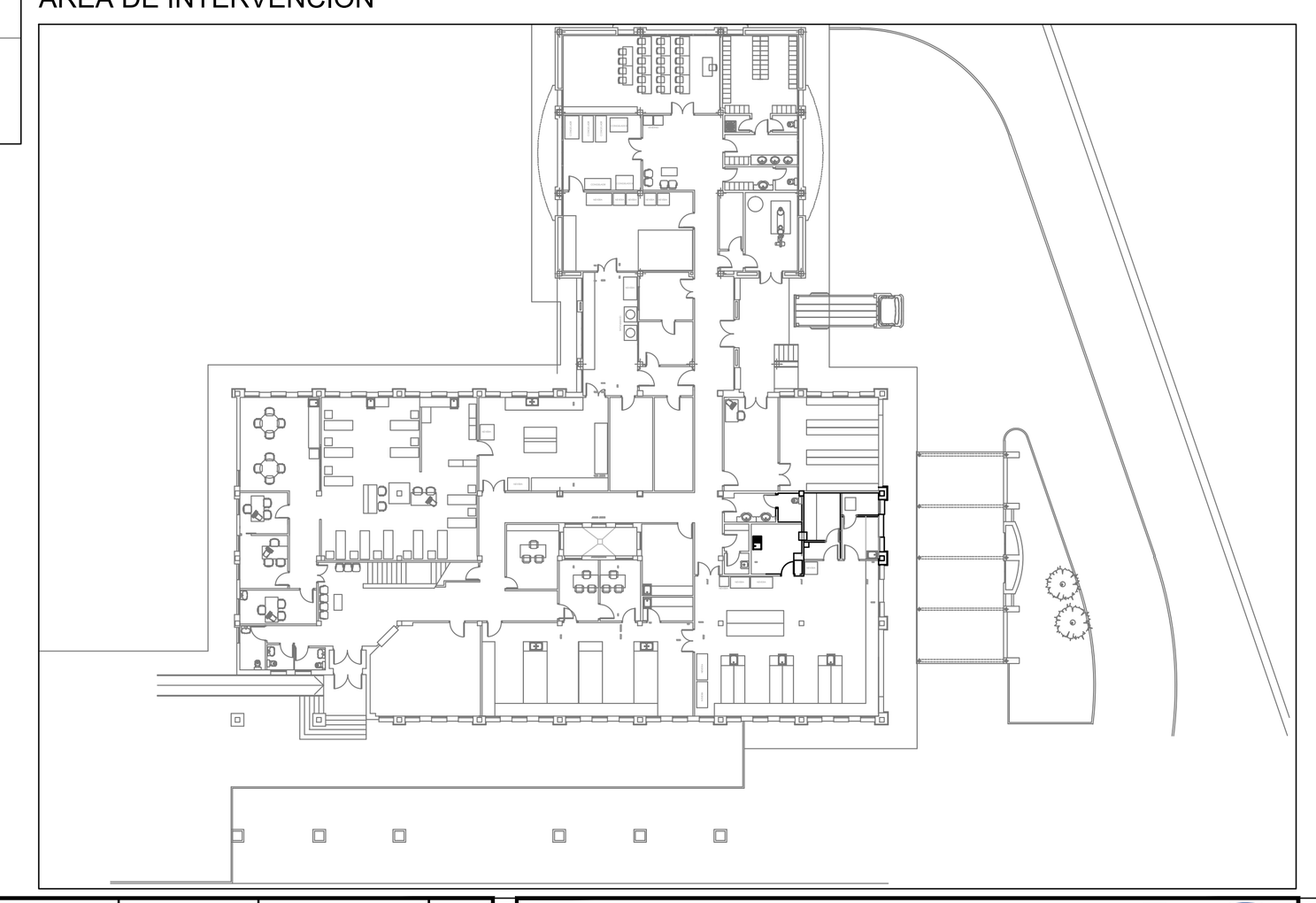
PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

Ficha Técnica de Climatizadores	
Definición del equipo	CL01
Referencia	AIRE PRIMARIO
Zona climatizada	
Tipo	Horizontal 2 pisos
Ejecución	Higiénico-Intemperie
Caudal Aire (C/V)	Constante
Humidificador externo	–
Marca	CIAT
Modelo	CLIMACIAT AIRTECH 15
Sección Silenciador de retorno	
Longitud (mm)	900
Atenuación (dB a 250Hz)	26
Sección pre-filtro	
Tipo	F6
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.≥60%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(100/450)
Sección ventilador de retorno	
Marca/Modelo	–
Tipo	Plug Fan
Caudal Aire (l/s)	690
Presión disponible (Externa a la unidad) (Pa)	200
Potencia sonora (dBA)	88
Potencia eléctrica absorbida (W)	405
Potencia eléctrica (kW) / Tensión-Fases	2,5 / 400 – III
(W/m3/s) / SFP (Categoría)	586 / SFP 2
Dispositivo medición y control de caudal:	SI
Variador de frecuencia externo de retorno	VF3000
Compuerta de aire de ventilación	
Caudal de aire de ventilación (l/s)	690
Tipo	Automecánica
Marca/Modelo	TROX / EN
Sección recuperación estática placas	
Caudal Aire (l/s)	690
Rendimiento mínimo (%)	71%
Compuertas free-cooling	Sí
Sección pre-filtro	
Tipo	G4
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Gr.≥90%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(80/225)
Sección filtro	
Tipo	F7
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.≥80%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(110/450)
Batería de frío	
Nº mínimo de filas	6
Potencia Total (W)	11.700
Perdida carga del agua en batería (kPa)	15
Aire Entrada (BS/BH)	29,8/24,4
Aire Salida (BS/BH)	21 / 20,5
dT Agua (°C) (7°C-12°C)	5
Caudal agua (l/s)	0.559
DN conexión	32
Batería de calor	
Nº mínimo de filas	2
Potencia (W)	16.800
Perdida carga del agua en batería (kPa)	5
Aire Entrada (°C)	2.8
Aire Salida (°C)	23.0
dT Agua (°C) (80°C-70°C)	10
Caudal agua (l/s)	0.401
DN conexión	25
Sección pre-filtro	
Tipo	F9
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.≥95%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(160/450)
Sección ventilador de impulsión	
Marca / Modelo	CIAT
Tipo	Plug Fan
Caudal Aire (l/s)	690
Presión disponible (Externa a la unidad) (Pa)	250
Potencia sonora (dBA)	
Potencia eléctrica absorbida (W)	405
Potencia eléctrica (kW) / Tensión-Fases	2,5 / 400 – III
(W/m3/s) / SFP (Categoría)	586 / SFP 2
Dispositivo medición y control de caudal:	SI
Variador de frecuencia externo de impulsión	VF3000
Sección Silenciador de impulsión	
Longitud (mm)	900
Atenuación (dB a 250Hz)	26
Características físicas aproximadas	
Longitud (mm)	7.148
Anchura (mm)	1.130
Altura (mm)	1.802
Peso (kg.)	1.669
Material conducción aire	
Toma de aire	Libre "cuello cisne"
Extracción	Conducido

ÁREA DE INTERVENCIÓN



Ficha Técnica de Difusión de Aire

Proyecto : BANCO DE SANGRE
Fecha : agosto-17
Autor : JG INGENIEROS

Ref.	Tipo	Caudal (l/s) Mínimo	Caudal (l/s) Máximo	Caudal (l/s) Nominal	Dimensiones (mm) Largo x Ancho	Dimensiones (mm) Diámetro	Conexión Tipo	Conexión f (mm)	Marca	Modelo
RV.01	Reja de Impulsión con regulación	11	42	40	225 x 75				TROX	AH-AG/225x75
RV.02	Reja de Impulsión con regulación	22	81	68	225 x 125				TROX	AH-AG/225x125
RV.03	Reja de Impulsión con regulación	33	121	95	325 x 125				TROX	AH-AG/325x125
RE.01	Reja de Extracción con regulación	11	42	29	225 x 75				TROX	AH-AG/225x75
RE.02	Reja de Extracción con regulación	22	81	47	225 x 125				TROX	AH-AG/225x125
RE.03	Reja de Extracción con regulación	33	111	67	325 x 125				TROX	AH-AG/325x125
CM.01	Regulador automecánico de caudal constante	5	34	0	98 x 100			100	TROX	VFL/100
CM.02	Regulador automecánico de caudal constante	22	90	0	310 x 174		H	100	TROX	RN-D/100
CM.03	Regulador automecánico de caudal constante	60	240	0	310 x 174		H	160	TROX	RN-D/160

Ficha Técnica Grupos Electrobombas

Proyecto : BANCO DE SANGRE CHN
Fecha: 27/10/17
Autor: JG INGENIEROS

Ref.	Denominación circuito	Caudal agua (l/s)	Tipo	Presión bomba (kPa)	Tipo de bomba	Rótor	Tipo de instalación	Potencia motor (kW)	Marca y modelo	Total unidades
GB01	PRIMARIO FRIO (ENF)	0.56	V	69.6	Simple					N+R
GB02	SECUNDARIO CL FRIO	0.56	V	81.4	Gemela	Humedo	En línea	2x0,31	GRUNDFOS / MAGNA3 D 32-100	N+R
GB03	SECUNDARIO CL CALOR	0.40	V	76.1	Simple	Humedo	En línea	0.3	GRUNDFOS / MAGNA3 25-100	N
				0.0						
				0.0						
			Constante Variable		Simple Gemela	Seco Humedo	En línea Bancada			Normal Reserva

LEYENDA

SÍMBOLOS	REF.	DESCRIPCIÓN
		CONDUCTO DE IMPULSIÓN
		CONDUCTO DE RETORNO O EXTRACCIÓN
		MONTANTE DE CONDUCTOS DE IMPULSIÓN: SECCIÓN DE CONDUCTO / PROYECCIÓN DE CONDUCTO
		MONTANTE DE CONDUCTOS DE RETORNO: SECCIÓN DE CONDUCTO / PROYECCIÓN DE CONDUCTO
		CONDUCTO FLEXIBLE
	(RI)	REJA DE IMPULSIÓN
	(RR / RE)	REJA DE RETORNO O EXTRACCIÓN
	(RR)	REJA DE RETORNO O EXTRACCIÓN EXISTENTE
	(RR)	REJA DE RETORNO O EXTRACCIÓN NUEVA
	(CM)	COMPUERTA REGULACIÓN
Ref l/s		REFERENCIA ELEMENTO (Caudal de aire)

ABERTURAS DE SERVICIO

NOTA:
Las aberturas se realizarán según lo indicado en la norma UNE-EN 12097. Debe preverse el número suficiente de componentes de acceso para garantizar que puede limpiarse la totalidad de la red de conductos, garantizando que ninguna parte de la red de conducto tenga:
- más de una modificación de diámetro a partir del panel de acceso;
- más de un cambio de dirección de más de 45º a partir de un panel de acceso;
- más de 7,5 m de conducto a partir del panel de acceso;
Las partes superiores e inferiores de los conductos montantes deberán incorporar paneles de acceso.

LEYENDA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
	CIRCUITO IMPULSIÓN AGUA FRÍA
	CIRCUITO RETORNO AGUA FRÍA
	CIRCUITO IMPULSIÓN AGUA CALIENTE
	CIRCUITO RETORNO AGUA CALIENTE
	MONTANTE ALIMENTACIÓN AGUA
	BOMBAS
	BOMBA
	COLECTOR

El Ingeniero Industrial
César Sesma Vitrían
Nº744 COIINA

REVISIÓN	ORDENADO	FECHA	NUM.

Pº de la Constitución 31, Pr.A Dcha
50001 Zaragoza
T+34 976 794 100
F+34 976 794 102
zaragoza@jgingenieros.es
www.jgingenieros.es
ingenieros JG

PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO
BANCO DE SANGRE
COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA

PROPIEDAD
ARQUITECTO
INGENIERO

PLANO
PLANTAS BAJA Y PRIMERA
VENTILACIÓN
DISTRIBUCION AIRE

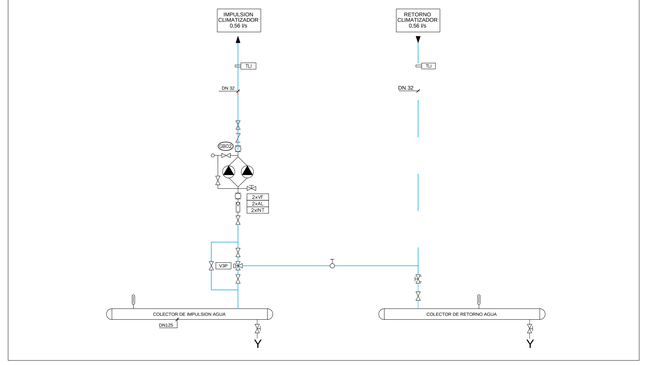
12717.PE.DCL

DELINEADO	FECHA	PLANO Nº
REVISADO	OCTUBRE 2017	CL.02
APROBADO	ESCALA 1/100	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
14/11 2017
Habilitación Profesional Colegiado: 744 César Sesma Vitrian
COIINA

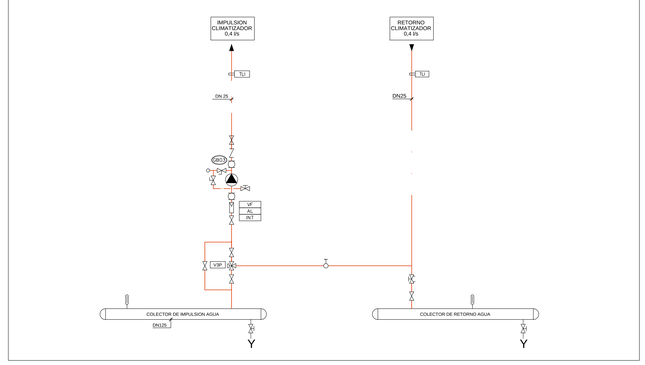
ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUCCIÓN FRIO

CODIGO ESQUEMA II
ESCALA
EDICIO ACUNSA



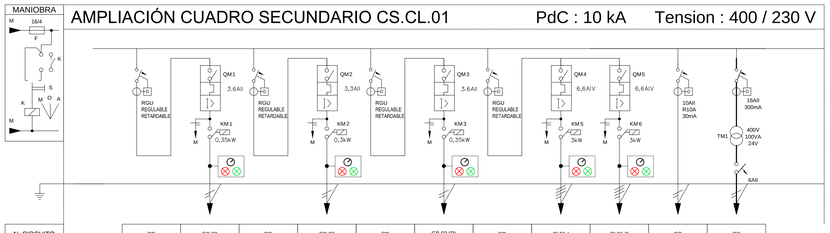
ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUCCIÓN CALOR

CODIGO ESQUEMA II
ESCALA
EDICIO ACUNSA



LEYENDA	
SIMBOLOGIA	
	CIRCUITO IMPULSION AGUA FRIA
	CIRCUITO RETORNO AGUA FRIA
	CIRCUITO EXPANSION
	VALVULA DE PASO
	VALVULA DE RETENCION
	VALVULA DE REGULACION
	VALVULA DE TRES VIAS MOTORIZADA
	VALVULA DE DOS VIAS MOTORIZADA
	VALVULA DE VACIADO
	VALVULA DE TRES VIAS VACIADO VASO EXPANSION
	VALVULA DE SEGURIDAD
	VALVULA DE EQUILIBRADO
	AMORTIGUADOR
	FILTRO DE AGUA
	MANOMETRO
	TERMOMETRO
	CONTADOR DE AGUA
	CONTADOR DE ENERGÍA
TU	SONDA DE TEMPERATURA INMERSION TUBERIAS DE AGUA
FLU	INTERRUPTOR DE FLUJO PARA LIQUIDOS
V3P	VALVULA DE TRES VIAS ACCION PROPORCIONAL
V2	VALVULA DE DOS VIAS ACCION TODO/NADA
CONT	SALIDA DIGITAL CONTACTOR CUADRO ELECTRICO
EST	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO
ESTT	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO TERMICO

AMPLIACIÓN CUADRO SECUNDARIO CS.CL.01 PdC : 10 kA Tension : 400 / 230 V



N. CIRCUITO	RD	GB.02	RD	GB.03	RD	GB.02 (R)	RD	CL01-I	CL01-R	CC	CC
DENOMINACION	REPARTIDOR DIFERENCIAL	SECUNDARIO FRIO CL01	REPARTIDOR DIFERENCIAL	SECUNDARIO CALOR CL01	REPARTIDOR DIFERENCIAL	SECUNDARIO FRIO CL01	REPARTIDOR DIFERENCIAL	VENTILADOR IMPULSIÓN	VENTILADOR RETORNO	CONTROL SALIDA 230V	CONTROL SALIDA 24V
POT. INST.	--	350 W	--	300 W	--	350 W	--	2500 W	2500 W	500 W	250 W
COEF. SIM.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FACT. ARR.	1	1,25	1	1,25	1	1,25	1	1,25	1,25	1	1
REND. MEC.	100 %	65 %	100 %	65 %	100 %	65 %	100 %	80 %	80 %	100 %	100 %
POT. CALC.	--	673 W	--	577 W	--	673 W	--	3906 W	3906 W	500 W	250 W
COS FI	0,85	0,75	0,85	0,75	0,85	0,75	0,85	0,84	0,84	0,85	0,85
INCREM. V		,18 %		,18 %		,18 %		,6 %	,6 %	1,35 %	1,13 %
CONDUCTOR		3x2,5		3x2,5		3x2,5		4x4+4Ti	4x4+4Ti	3x2,5	2x1,5+2,5Ti
TUBO DN/BAN	--	BAN	--	BAN	--	BAN	--	BAN	BAN	BAN	BAN

LEYENDA ESQUEMAS ELECTRICOS	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	INTERRUPTOR AUTOMATICO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON TRANSFORMADOR TOROIDAL Y RELE DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MANUAL
	INTERRUPTOR GUARDAMOTOR
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON RELE DIFERENCIAL
	CONTACTOR
	TOMAS DE CORRIENTE MANTENIMIENTO (CARRIL DIN) CONJUNTO II+V
	ALIMENTACION A MANIOBRA CONTACTOR
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON PULSADOR Y PILOTO DE SEÑALIZACION
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON TELEMANDO
	TRANSFORMADOR DE TENSION

CONDICIONES DE MONTAJE DE LOS CUADROS ELECTRICOS

TODOS LOS CUADROS SERAN MONTADOS POR EL FABRICANTE CON HOMOLOGACIONES Y PROTOCOLOS DE PRUEBAS Y CONTROLES DE CALIDAD (SE PRESENTARAN INFORMES A LA D.F.)

CUADROS MODULARES DE DIMENSIONES SEGUN FRONTIS ADJUNTO Y CONFORME A ESPECIFICACIONES TECNICAS DESCRITAS EN MEMORIA.

TODO EL APARELLAJE Y SUS AUXILIARES IRAN EN SEPARACIONES INDEPENDIENTES.

TODO EL APARELLAJE QUEDARA FIJADO SOBRE PANELES Y TRAVESEROS ESPECIFICOS,LA TOTALIDAD DE LOS ELEMENTOS DE SOPORTACION Y FIJACION SERAN ESTANDARIZADOS Y DE LA MISMA FABRICACION QUE LOS COMPONENTES PRINCIPALES.

SE DISPONDRA UN SISTEMA DE BARRAS HORIZONTAL Y OTRO VERTICAL FORMADOS BASICAMENTE POR SOPORTES FIJOS COMPACTOS DE TRES POLOS MAS NEUTRO. LAS BARRAS SERAN PERFORADAS DE COBRE ELECTROLITICO, ESTAMADAS Y PINTADAS. EL DIMENSIONADO Y NUMERO DE BARRAS ASI COMO LA SEPARACION ENTRE ELLAS SERAN LAS RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE DE ACUERDO CON LAS CARACTERISTICAS ELECTRICAS SEÑALADAS.

TODOS LOS COMPONENTES METALICOS QUE CONSTITUYEN LA CARPINTERIA DEL CUADRO Y LA SOPORTACION DEL APARELLAJE ESTARAN UNIDOS ELECTRICAMENTE Y CONECTADOS A UNA PLETINA DE PUESTA A TIERRA A LA QUE SE CONECTARAN LOS CONDUCTORES DE TIERRA DE CADA UNO DE LOS CIRCUITOS QUE SALEN DEL CUADRO.
LA PUESTA A TIERRA DE TODA LA ESTRUCTURA METALICA ESTARA CONSTITUIDA POR UNA BARRA DE COBRE DE 250 mm. DE SECCION.

LAS DERIVACIONES DE BARRAS GENERALES A APARELLAJE SE HARAN CON PLETINAS DE COBRE DIMENSIONADAS PARA LA INTENSIDAD MAXIMA PREVISTA, CUANDO LA INTENSIDAD SEA INFERIOR EN UN 50% A LA ADMISIBLE EN LA PLETINA NORMALIZADA DE MENOR SECCION LAS CONEXIONES SE HARAN CON CONDUCTORES FLEXIBLES DE COBRE AISLAMIENTO DE SERVICIO Y 1000V CON TERMINALES A PRESION ADECUADOS A LA SECCION EMPLEADA. LOS CABLES SE RECOGERAN EN CANALETAS AISLANTES CLASE M1 SOBREDIMENSIONADAS EN UN 30%.

LOS CABLES ELECTRICOS EMPLEADOS DEBERAN RESPONDER A LA CATEGORIA DE NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y SIN EMISION DE HUMOS NI GASES TOXICOS SEGUN UNE-21123. LA SECCION DE LOS CONDUCTORES SERA LA QUE SE SEÑALA EN LAS MI.BT.017/004 EN LAS CONDICIONES DE INSTALACION QUE EN ELLAS SE CONTEMPLAN.

TANTO EN EL EXTERIOR DE LOS CUADROS COMO EN SU INTERIOR SE DISPONDRAN ROTULOS PARA LA IDENTIFICACION DEL APARELLAJE ELECTRICO. LOS ROTULOS SERAN GRABADOS INBORRABLES, DE MATERIAL PLASTICO, FIJADOS DE FORMA IMPERDIBLE E INDICARAN LAS FUNCIONES O SERVICIO DE CADA ELEMENTO.

TODO EL CABLEADO INTERIOR ESTARA DEBIDAMENTE NUMERADO DE ACUERDO CON LOS ESQUEMAS Y PLANOS QUE EDITARA EL CUADRISTA DE MANERA QUE EN CUALQUIER MOMENTO PUEDAN SER FACILMENTE IDENTIFICADOS TODOS LOS CIRCUITOS ELECTRICOS. ASIMISMO DEBERAN NUMERARSE TODAS LAS BORNAS DE CONEXION PARA LAS LINEAS QUE SALEN DE LOS CUADROS ASI COMO LAS PROPIAS BARRAS DISTRIBUIDORAS MEDIANTE MARCAS AUTOADHESIVAS.

TODOS LOS INTERRUPTORES ESTARAN EQUIPADOS CON CONTACTOS DE SEÑALIZACION Y DE DISPARO QUE PERMITAN SABER SU ESTADO DESDE UN SISTEMA DE GESTION.

EL INSTALADOR DEBERA COMPROBAR QUE LAS MEDIDAS EXTERIORES DE LOS CUADROS ESTA EN RELACION CON LAS DE LOS ESPACIOS EN DONDE DEBEN QUEDAR UBICADOS.

EL INSTALADOR DEBERA VERIFICAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS QUE SE ALIMENTAN DE LOS CUADROS PARA ASEGURARSE DE QUE EL CALIBRADO DE LAS PROTECCIONES Y EL DIMENSIONADO DE LAS CONEXIONES SON LOS ADECUADOS.

REVISIÓN	ORDENADO	FECHA	NUM.

El Ingeniero Industrial
César Sesma Vitrian
Nº744 COIIRA

Pº de la Constitución 31, 2º, 50001 Zaragoza
T+34 976 794 100
F+34 976 794 702
zaragoza@jgingenieros.es
www.jgingenieros.es
ingenieros JG

PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO
BANCO DE SANGRE
COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA

PROPIEDAD

ARQUITECTO

INGENIERO

PLANO
PLANTAS BAJA Y PRIMERA
VENTILACIÓN
DETALLES

12717.PE.DCL

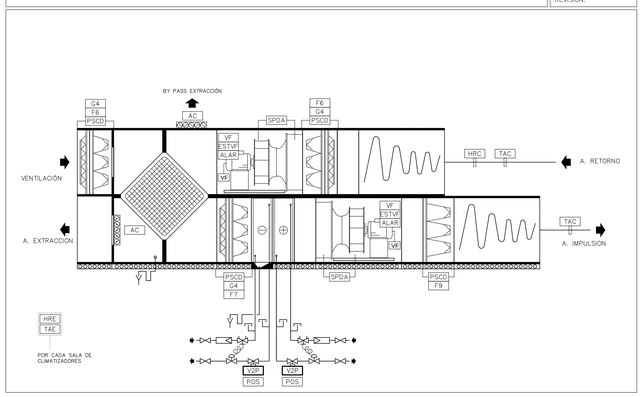
DELINEADO	FECHA	PLANO Nº
REVISADO	OCTUBRE 2017	CL.03
APROBADO	ESCALA 1/100	

Modificación 1 Completa 1ra Copia Sistema Emitido
14/11/2017
Profesional
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y Rioja
VISADO ACREDITACIÓN 170831
YN003

DETALLE:

CLIMATIZADOR V.A.C. 100% AIRE EXTERIOR CON RECUPERADOR TIPO CL01

CÓDIGO:	CLIEC9
ESCALA:	
REVISIÓN:	



Ficha Técnica de Climatizadores

Definición del equipo	CL01
Referencia	AIRE PRIMARIO
Zona climatizada	
Tipo	Horizontal 2 pisos
Ejecución	Higiénico-intemperie
Caudal Aire (G.V)	Constante
Humidificador externo	–
Marca	CIAT
Modelo	CLIMACIAT AIRTECH 15
Sección Silenciador de retorno	
Longitud (mm)	900
Atenuación (dB a 250Hz)	26
Sección pre-filtro	
Tipo	F6
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.-85/%
Perdida de presión máxima (Pa)	(100/450)
Sección Ventilador de retorno	
Marca/Modelo	–
Tipo	Plug Fan
Caudal Aire (l/s)	690
Presión disponible (Externa a la unidad) (Pa)	200
Potencia sonora (dBA)	88
Potencia eléctrica absorbida (W)	405
Potencia eléctrica (kW) / Tensión–Fases	2,5 / 400 – III
(W/m3/s) / SFP (Categoría)	586 / SFP 2
Dispositivo medición y control de caudal:	Si
Variador de frecuencia externo de retorno	VF3000
Compuerta de aire de ventilación	
Caudal de aire de ventilación (l/s)	690
Tipo	Automecánico
Marca/Modelo	TROX / EN
Sección recuperación estática placas	
Caudal Aire (l/s)	690
Rendimiento mínimo (%)	71%
Compuertas free-cooling	SI
Sección pre-filtro	
Tipo/Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	G4
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Gr.90/%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(80/225)
Sección filtro	
Tipo/Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	F7
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.-90/%
Perdida de presión máxima (Pa) (limpio/sucio)	(110/450)
Batería de frío	
Nº mínimo de filas	6
Potencia Total (W)	11.700
Perdida carga del agua en batería (kPa)	15
Aire Entrada (BS/BH)	29,8/24,4
Aire Salida (BS/BH)	21 / 20,5
dT Agua (ºC) (7ºC–12ºC)	5
Caudal agua (l/s)	0.559
DN conexión	32
Batería de calor	
Nº mínimo de filas	2
Potencia (W)	16.800
Perdida carga del agua en batería (kPa)	5
Aire Entrada (ºC)	2.8
Aire Salida (ºC)	23.0
dT Agua (ºC) (80ºC–70ºC)	10
Caudal agua (l/s)	0.401
DN conexión	25
Sección pre-filtro	
Tipo	F9
Rendimiento gravimétrico/opacimétrico (%)	Op.-95/%
Perdida de presión máxima (Pa)	(160/450)
Sección Ventilador de impulsión	
Marca / Modelo	CIAT
Tipo	Plug Fan
Caudal Aire (l/s)	690
Presión disponible (Externa a la unidad) (Pa)	250
Potencia sonora (dBA)	88
Potencia eléctrica absorbida (W)	405
Potencia eléctrica (kW) / Tensión–Fases	2,5 / 400 – III
(W/m3/s) / SFP (Categoría)	586 / SFP 2
Dispositivo medición y control de caudal:	Si
Variador de frecuencia externo de impulsión	VF3000
Sección Silenciador de impulsión	
Longitud (mm)	900
Atenuación (dB a 250Hz)	26
Características físicas aproximadas	
Longitud (mm)	7.148
Anchura (mm)	1.130
Altura (mm)	1.802
Peso (kg.)	1.669
Material conducción aire	
Toma de aire	Libre "cuello cisne"
Extracción	Conducido

LEYENDA			
SIMBOLOGIA			AMORTIGUADOR
	CIRCUITO IMPULSION AGUA FRIA		FILTRO DE AGUA
	CIRCUITO RETORNO AGUA FRIA		MANOMETRO
	CIRCUITO EXPANSION		TERMOMETRO
	VALVULA DE PASO		CONTADOR DE AGUA
	VALVULA DE RETENCION		CONTADOR DE ENERGIA
	VALVULA DE REGULACION	TU	SONDA DE TEMPERATURA INMERSION TUBERIAS DE AGUA
	VALVULA DE TRES VIAS MOTORIZADA	FLU	INTERRUPTOR DE FLUJO PARA LIQUIDOS
	VALVULA DE DOS VIAS MOTORIZADA	V3P	VALVULA DE TRES VIAS ACCION PROPORCIONAL
	VALVULA DE VACIADO	V2	VALVULA DE DOS VIAS ACCION TODO/NADA
	VALVULA DE TRES VIAS VACIADO VASO EXPANSION	CONT	SALIDA DIGITAL CONTACTOR CUADRO ELECTRICO
	VALVULA DE SEGURIDAD	EST	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO
	VALVULA DE EQUILIBRADO	ESTT	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO TERMICO

Ficha Técnica
Grupos Electrobombas

Proyecto : BANCO DE SANGRE CHN
Fecha: 27/10/17
Autor: JG INGENIEROS

Ref.	Denominación circuito	Caudal agua (l/s)	Tipo	Presión bomba (kPa)	Tipo de bomba	Rótor	Tipo de instalación	Potencia motor (kW)	Marca y modelo	Total unidades
GB01	PRIMARIO FRIO (ENF)	0.56	V	69,6	Simple					N+R
GB02	SECUNDARIO CL FRIO	0.56	V	81,4	Gemelo	Humedo	En linea	2x0,31	GRUNDFOS / MAGNA3 D 32–100	N+R
GB03	SECUNDARIO CL CALOR	0.40	V	78,1	Simple	Humedo	En linea	0.3	GRUNDFOS / MAGNA3 25–100	N
				0,0						
				0,0						
		Constante Variable		Simple Gemelo	Seco Humedo	En linea Bancada				Normal Reserva

Ficha Técnica
de
Difusión de Aire

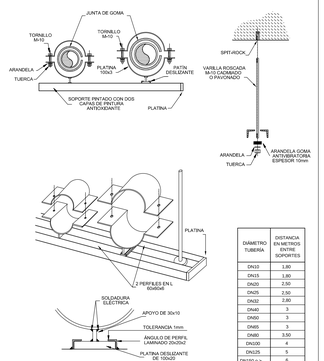
Proyecto : BANCO DE SANGRE
Fecha : agosto–17
Autor : JG INGENIEROS

Ref.	Tipo	Caudal (l/s) Mínimo	Caudal (l/s) Máximo	Caudal (l/s) Nominal	Dimensiones (mm) Largo x Ancho	Dimensiones (mm) Diámetro	Conexión Tipo	Conexión f (mm)	Marca	Modelo
RV.01	Reja de impulsión con regulación	11	42	40	225 x 75				TROX	AH–AG/225x75
RV.02	Reja de impulsión con regulación	22	81	68	225 x 125				TROX	AH–AG/225x125
RV.03	Reja de impulsión con regulación	33	121	95	325 x 125				TROX	AH–AG/325x125
RE.01	Reja de Extracción con regulación	11	42	29	225 x 75				TROX	AH–AG/225x75
RE.02	Reja de Extracción con regulación	22	81	47	225 x 125				TROX	AH–AG/225x125
RE.03	Reja de Extracción con regulación	33	111	67	325 x 125				TROX	AH–AG/325x125
CM.01	Regulador automecánico de caudal constante	5	34	0	98 x 100			100	TROX	VFL/100
CM.02	Regulador automecánico de caudal constante	22	90	0	310 x 174		H	100	TROX	RN–D/100
CM.03	Regulador automecánico de caudal constante	60	240	0	310 x 174		H	160	TROX	RN–D/160

DETALLE:

SOPORTE TUBERÍA DE ACERO DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL

CÓDIGO:	D802
ESCALA:	S/E
REVISIÓN:	03/05

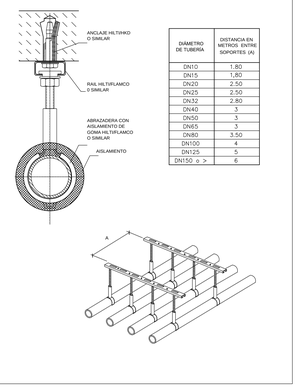


DIAMETRO TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE SOPORTES
DN10	1,80
DN15	1,80
DN20	2,50
DN25	2,50
DN32	2,80
DN40	3
DN50	3
DN65	3
DN80	3,50
DN100	4
DN125	5
DN150 o >	6

DETALLE:

SOPORTE SUSPENDIDO TUBERÍA DE ACERO

CÓDIGO:	D801
ESCALA:	S/E
REVISIÓN:	03/05

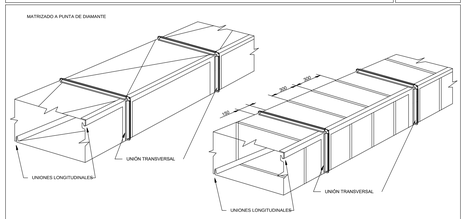


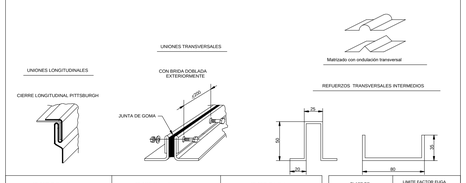
DIAMETRO DE TUBERÍA	DISTANCIA EN METROS ENTRE SOPORTES (A)
DN10	1.80
DN15	1.80
DN20	2.50
DN25	2.50
DN32	2.80
DN40	3
DN50	3
DN65	3
DN80	3.50
DN100	4
DN125	5
DN150 o >	6

DETALLE:

CONDUCTOS EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO

CÓDIGO:	BJA3
ESCALA:	S/E
REVISIÓN:	05/05





CLASE B (baja)			CLASE C (media)			CLASE D (alta)		
DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR MINIMO DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE UNIONES TRANSVERSALES (en metros)	DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR MINIMO DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE UNIONES TRANSVERSALES (en metros)	DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR MINIMO DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE UNIONES TRANSVERSALES (en metros)
≤750	0.6	1,2	≤750	0.8	1,2	≤950	0.8	1,2 m
	0.7	1,5		1	1,5			
751 a 1200	0.8	1,2	751 a 900	0.8	1,2	951 a 700	1	1,2 m
	1	1,5		1	1,5			
1201 a 1500	1	1,2	901 a 1200	1	1,2	701 a 900	1,2	1,2 m
	1,2	1,5		1,2	1,5			
1501 a 2000	1,2	1,2	1201 a 1500	0,3	0,75	901 a 1500	1,2	0,75 m
				1,2	1,2			
2001 a 2400	1,5	1,2	1501 a 1800	1,2	0,75 m	1501 a 1800	1,2	0,6 m
			≥1801	1,2	0,6 m	≥1801	1,5	0,6 m

EXIGENCIAS DE ESTANQUEIDAD

CLASE B : Sellar todas las uniones transversales y las conexiones
Sellar todas las uniones longitudinales, excepto una
CLASE C : Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las esquinas, las tomillos, etc...

Se realizarán pruebas de fugas en obra.

nota: Silicona de sellado debe ser anti bacter

CLASE DE ESTANQUEIDAD	LIMITE FACTOR FUGA DEL AIRE (l/m/s)/m2
B (baja)	$0.009 p_t^{0.65}$
C (media)	$0.003 p_t^{0.65}$
D* (alta)	$0.001 p_t^{0.65}$

(1) Presion estática positiva — Según UNE EN 12237
(2) Presion estática negativa
(3) Conducto para aplicaciones especiales

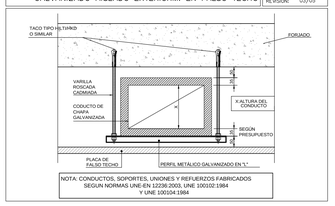
DIMENSIONES Y SEPARACION ENTRE PARELAS DE SOPORTES

MAXIMA SUMA DE LADOS O SEMIPERIMETRO (mm)	SEPARACION (m)	VARILLAS (mm.)
1800	3	6
2400	2,4	6
3000	3,5	6
4200	3,5	8
4800	3,2	8

DETALLE:

DETALLE TIPO COLOCACIÓN CONDUCTO DE ACERO GALVANIZADO AISLADO EXTERIORM. EN FALSO TECHO

CÓDIGO:	BJA2
ESCALA:	S/E
REVISIÓN:	03/05



NOTA: CONDUCTOS, SOPORTES, UNIONES Y REFUERZOS FABRICADOS SEGÚN NORMAS UNE-EN 12236:2003, UNE 100102:1984 Y UNE 100104:1984

REVISIÓN	ORDENADO	FECHA	NUM.

El Ingeniero Industrial
César Serena Vitrián
Nº744 COIINA

Pº de la Constitución 31,
Pl. A Dcha
50008 Zaragoza
T+34 976 794 100
F+34 976 794 102
zaragoza@jgingenieros.es
www.jgingenieros.es

ingenieros JG

PROYECTO

PROYECTO EJECUTIVO
BANCO DE SANGRE
COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA

PROPIEDAD	
ARQUITECTO	
INGENIERO	

PLANO

PLANTAS BAJA Y PRIMERA
VENTILACIÓN
DETALLES

12717.PE.DCL

DELINEADO	FECHA	PLANO Nº
REVISADO	OCTUBRE 2017	CL.04
APROBADO	ESCALA 1/100	

Visado electrónico. Compruebe la validez de este visado en http://www.coiina.com
VISADO ACREDITACIÓN: 170831
14/11/2017
Habilitación Colegial Profesional