PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION

LOCAL:

ETAP EGUILLOR

DIRECCIÓN

EGUILLOR

POBLACIÓN:

EGUILLOR (VALLE DE GOÑI)

TITULAR:

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA S.A.

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

MARZO DE 2.020

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.
2.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

II.- ANTECEDENTES

III.- OBJETO DEL PROYECTO

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

VI.- DECRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.1.- GENERALIDADES
1.2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS
1.3.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO
1.4.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN
1.5.- CONSTRUCCIÓN

2.- SECCIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

2.1.- **EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**
2.1.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA **CALIDAD TÉRMICA**
2.1.2.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA **CALIDAD DE AIRE**
2.1.3.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA CALIDAD ACÚSTICA**
2.1.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA HIGIENE**

2.2.- **EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**
2.2.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA **GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO**
2.2.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS **REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO**

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

2.2.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE **CONTROL DE LAS INSTALACIONES TERMICAS**

2.2.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **CONTABILIZACION DE CONSUMOS**

2.2.5.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **RECUPERACION DE ENERGÍA**

2.2.6.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

2.2.7.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGÍA CONVENCIONAL**

2.2.8.- **LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA**

2.2.9.- **JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y ACS ELEGIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENRGÉTICA .**

2.2.10.- **COMPARACIÓN DE SISTEMAS ELEGIDOS CON OTROS ALTERNATIVOS (S > 1.000 M2)**

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

2.3.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LA **GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO**

- CONDICIONES GENERALES
- SALAS DE MÁQUINAS:
    1. CARACTERISTICAS COMUNES
    2. SALAS DE MÁQUINAS CON GENERADORES DE CALOR A GAS1
    3. SALAS DE MÁQUINAS DE RIESGO ALTO. SITUACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO O INTERRUPOTRES ELÉCTRICOS.
    4. DIMENSIONADO DE LA SALA
    5. VENTILACION DE LA SALA DE MÁQUINAS.
- CHIMENEAS. DISEÑO Y DIMENSIONADO.

2.3.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS **REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO**

- DIMENSIONADO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN
- DIMENSIONADO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN
- CALCULO DEL DISPOSITIVO DE EXPANSIÓN.
- DILATACIÓN
- FILTRACIÓN
- **REDES DE ONDUCTOS: CARACTERISTICAS Y** VELOCIDAD DE DISEÑO.

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **PROTECCION CONTRAINCENDIOS**

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

2.3.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES
2.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES
3.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DEL MANTENIMIENTO

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

X.- CONCLUSIONES

DOCUMENTO Nº 2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:
- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS
- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN
- GARANTIA DE CALIDAD Y RECEPCION EN OBRA
- MONTAJE, PROTOCOLOS
- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACION
- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

DOCUMENTO Nº 3: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: PLANOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION a desarrollar en un edificio destinado a albergar las oficinas de la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Eguillor, situada en Eguillor, Valle de Goñi (Navarra), cuyo promotor es La Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.), de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones complementarias IT (RITE 2.007) REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de Junio, así como el Real Decreto 865/2.003 de 4 de Julio de 2.003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, así como en el Código Técnico de la Edficación aprobado según REAL DECRETO 314/2.006, de 17 de Marzo.
En esta primera fase A se desarrollará la parte correspondiente al área de infantil y gimnasio, así como los sistemas de producción ubicados en la sala de calderas que dará servicio al conjunto final del proyecto.

2.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto ha sido encargado por:

Titular: Servicios de la Comarca de Pamplona, SA
CIF: A-31118441
Dirección: General Chinchilla, 7. 31002 Pamplona.
Tfno contacto: 948 42 32 42

II.- ANTECEDENTES

Por encargo de la propiedad se desarrolla la instalación de climatización del edificio.

III.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION a desarrollar en un edificio destinado a albergar las oficinas de la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Eguillor, situada en Eguillor, Valle de Goñi (Navarra), cuyo promotor es La Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.)

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, teniendo en cuenta las correcciones de errores y modificaciones realizadas sobre el mismo a partir de su publicación en el B.O.E. del 29 de agosto de 2007:

1. Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, publicada en el B.O.E. del 28 de febrero de 2008.

2. Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. publicado en el B.O.E. del 11 de diciembre de 2009.

3. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.

4. Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.

5. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 25 de mayo de 2010.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

6. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 13 de abril de 2013.

7. Corrección de errores Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013..

Asimismo, se deberá tener en cuenta:

- Real Decreto 314/2.006, de 17 de Marzo de 2.006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como sus modificaciones posteriores.

- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de aplicación en el documento básico DB-HE del CTE, sobre exigencias básicas de "Ahorro de energía".

- Real Decreto 865/2.003 de 4 de Julio de 2.003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- Reglamento de Aparatos a Presión de 4 de Abril de 1.979 y su modificación según Real Decreto 769/1999 de 7 de Mayo de 1999 y Normas I.T.C.-M.I.E.-A.F. de marzo de 1.981.

- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de aplicación en el documento básico DB-SI del CTE, sobre exigencias de "seguridad en caso de incendio".

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Setiembre de 2.002), y sus instrucciones técnicas complementarias ITC.

- Normas del REBT:ITC-BT-010/012/013/014/016/017/018/020/021/022/023
024/027/039/041.

- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.

- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.

- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.

- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.

- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.

- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.

- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

- Normas particulares del suministrador de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.

- Normas IEB-39 de las Normas Tecnológicas de Edificación.

- Norma UNE 60 490 84 sobre Contadores.

- Norma UNE 60 401 76 sobre Reguladores.

- Norma UNE 19.040 sobre tubería de acero negro.

- Norma UNE 37.103 sobre accesorios de latón.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Norma UNE-EN 1057 sobre tuberías de cobre.

- Norma PNE-EN 1254-7 sobre accesorios press-fitting.

- Norma UNE 123001, Chimeneas. Cálculo y diseño.

- Norma UNE-EN 1856, Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas.

- Pliego de Condiciones Técnicas y económicas adjunto.

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El edificio consta de un bloque o volumen, bien diferenciado con la distribución siguiente:

- Planta Sótano.
- Planta Baja.
- Planta Primera.
- Planta Bajocubierta.
- Planta Cubierta.

En las diferentes plantas tenemos los siguientes servicios:

Planta Sótano:
Destinada a sala de calderas actual e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Baja:
Destinada a sala de máquinas e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Primera:
Destinada a oficinas y despachos, laboratorios, sala polivalente, sala de exposiciones, sala de descanso, vestuarios, recepción, almacenes, cuarto de limpieza, sala de servidores, circulaciones, e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Bajocubierta:
Destinada a instalaciones técnicas como recuperadores de calor, extractores, etc.

Planta Cubierta:
Destinada a recogida de pluviales así como a la instalación de antenas de telecomunicación.

La utilización del edificio objeto de reforma es como oficinas y laboratorio lo cual obliga a dotar las infraestructuras para ese fin.

VI.- DECRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

De acuerdo a las consideraciones expuestas en los criterios de selección, el primer punto exigible al sistema es la máxima autonomía funcional de cada módulo de construcción (susceptible de cambios posteriores), siempre dentro de intervenciones individuales.

En base a ello, se determina como el mejor sistema de aplicación el denominado sistema aire agua en base a fan coils a cuatro tubos, con un equipo o varios por local en función de las cargas térmicas a disipar.

La producción de agua caliente y fría para el sistema de fan coils se realiza mediante una bomba de calor agua-agua situada en la planta baja del edificio, que emplea como circuito de disipación el agua procedente del manantial de la ETAP.

La distribución de energía se realiza desde la sala de destinada a tal fin y ubicada en la planta baja. Dicha instalación alimenta de agua caliente para calefacción y agua fría para refrigeración las instalaciones generales del edificio.

Cada local dispone de sonda de temperatura ambiente, de forma que se puede regular el confort de cada sala de forma individual, en función del uso, orientación, etc.

El sistema de ventilación proyectado sigue las exigencias del RITE, y se consigue mediante climatizadores de aire primario con recuperador con una eficiencia superior a la mínima exigida.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Cada uno de los recuperadores de calor empleados dispone de control de caudal de aire variable en función de la calidad del aire ambiente, controladas mediante sondas de calidad de aire colocadas en el retorno. De esta manera se asegura la ventilación mínima exigida y un óptimo rendimiento de la instalación de climatización.

Todo el sistema está controlado mediante un sistema de regulación centralizado.

El equipo de climatización proyectado está dentro del cumplimiento de esta normativa ITE 04 además de la normativa complementaria UNE para este tipo de aparatos .Todas las unidades irá equipadas con soportes antivibratorios con el objetivo de eliminar vibraciones, ruidos y posibles desperfectos en la instalación.

Con la aplicación de éste sistema, aparte de la máxima autonomía funcional de cada circuito, el consumo de energía para producción de calefacción queda asimismo controlada, evitando sobrecostes en la explotación del Edificio.

La sobrepresión creada en el sistema por las aportaciones de aire exterior, se evacuarán mediante extracciones en las zonas adecuadas de forma que un pequeño caudal de aire aportado siempre esté en sobrepresión e impida la entrada de aire del exterior a través de puertas, ventanas, ranuras, etc.

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

0.- SECCIÓN HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

0.1.- **GENERALIDADES**

0.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

Es de aplicación el documento HE0, y la justificación del mismo se recoge en el documento de Certificación Energética.

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.1.- **GENERALIDADES**

1.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

Es de aplicación el documento HE1, y la justificación del mismo se recoge en el documento de Certificación Energética.

2.- SECCIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

2.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

2.1.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA CALIDAD TÉRMICA**

Para satisfacer la exigencia de calidad térmica del aire los parámetros de temperatura operativa, humedad relativa, temperatura radiante media, velocidad media e intensidad de la turbulencia dentro de los valores establecidos a continuación:

a) Temperatura operativa y humedad relativa:
Puesto que la instalación es una instalación de calefacción se definen las condiciones de invierno.
Sus parámetros serán:

Condiciones:

- Temperatura Operativa: 21-23 ºC (invierno), 23-25 ºC (verano).
- Humedad relativa: 40-50% (invierno), 40-60% (verano).

Estos datos se han elegido en base a los siguientes parámetros:

Actividad metabólica: sedentaria 1,2 met.
Grado de vestimenta: 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno.
PPD: entre el 10% y el 15%.
(Porcentaje estimado de insatisfechos)

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

b) Velocidad Media del aire

No es controlable puesto que el sistema de calefacción es radiante y no dispone de difusión.

2.1.2.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA CALIDAD DE AIRE**

Para la instalación que nos ocupa, se estudia la calidad del aire en función del uso de cada local.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación para los locales con ocupación humana permanente será obtenido en función del método directo por calidad de aire percibido, basado en el informe CR 1752 (método olfativo).

Se garantiza la calidad del aire mediante los sistemas de climatización por los que se ha optado, al ser el caudal de aire superior al mínimo exigido según los cálculos.

Respecto a los sistemas de filtración, podemos afirmar que la calidad de aire exterior está calificada como ODA 1.

Por tanto los filtros a colocar serán de la **clase F8** o superior.

Emplearemos, en cualquier caso prefiltros instalados en la zona de entrada de aire exterior y retorno.

Así mismo los recuperadores de calor dispondrán de filtros de clase F

Respecto al aire de extracción se puede considerar aire de **calidades AE 1**, salvo el procedente de vestuarios, aseos, almacenes, cuartos de limpieza, etc., que se considera **AE2.**

A pesar de la clasificación se ha optado por no recircular el aire de extracción.

2.1.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA HIGIENE**

Para la preparación del agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta el *"***CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS."**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales.

El edificio dispone de demanda de ACS inferior a los 50 litros/día. La producción de ACS se realiza mediante un termo eléctrico.

La red de ACS no dispondrá de una tubería de retorno RACS, al no superar los 15 m de distancia desde los termos eléctricos al último punto de consumo.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga "antilegionela", que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

b) Medidas específicas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados además de en los termos eléctricos, en todos los ramales de agua caliente sanitaria.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte, tal y como se indica en el esquema de principio, según norma UNE-EN 13443-1.

La tubería de agua caliente sanitaria será de polipropileno.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms., ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

Se dispondrá de válvulas de retención, en la impulsión del agua caliente sanitaria, así como en el retorno.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima en el último punto de consumo es de 50ºC.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

c) Medidas específicas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, este incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación, en las condiciones que establece el R.D. 865/2003.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

2.1.4.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA CALIDAD ACÚSTICA**

Es de aplicación la sección DB-HR del CTE, justificada en el proyecto de actividad clasificada.

2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.2.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA **GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO**

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de calefacción por lo tanto se seguirá lo que la norma exige en cuanto al cumplimiento del R.I.T.E. en nuevas instalaciones.

Tipo de climatización: se ha optado por un sistema aire agua en base a fan coils a cuatro tubos, con un equipo o varios por local en función de las cargas térmicas a disipar.

La producción de agua caliente y fría para el sistema de fan coils se realiza mediante una bomba de calor agua-agua situada en la planta baja del edificio, que emplea como circuito de disipación el agua procedente del manantial de la ETAP.

La distribución de energía se realiza desde la sala de destinada a tal fin y ubicada en la planta baja. Dicha instalación alimenta de agua caliente para calefacción y agua fría para refrigeración las instalaciones generales del edificio.

Fuente de calor:
- circuito primario: producción de calor mediante bomba de calor agua-agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua caliente.
- Tª entrada/salida = 40ºC/45ºC

Fuente de frio:
- circuito primario: producción de frio mediante bomba de calor agua-agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua fría.
- Tª entrada/salida = 12ºC/7ºC

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de:
- sonda temperatura ambiente interior/exterior.
- sondas de temperatura de impulsión de agua.
- Regulación de entradas y salidas digitales y analógicas

2.2.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS **REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO**

2.2.1.1.- Criterios generales para el aislamiento de redes de tuberías.

1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

b) fluidos con temperatura mayor que 40 ºC cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

2. Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

3. Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

4. Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares.

5. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 Mpa·m²·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

6. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

7. Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo.

2.2.1.2.- Aislamientos del proyecto en redes de tuberías

En el presente proyecto se ha optado por el procedimiento simplificado para el cálculo del espesor mínimo del aislamiento.

1. En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W / (m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.

2. Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

3. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

4. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

5. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

6. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

7. El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones. En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

8. Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a λref = 0,04 W/(m·K) a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

Para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2}\left[EXP\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \bullet \ln \frac{D + 2 \bullet d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

donde:

λref : conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a 10 °C.

λ: conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K)

dref : espesor mínimo de referencia, en mm

d: espesor mínimo del material empleado, en mm

D: diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm

In: logaritmo neperiano (base 2,7183...)

EX: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis

9. En cualquier caso se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

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

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40…60	> 60…100	> 100…180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Tabla 1.2.4.2.3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (ºC)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Tabla 1.2.4.2.4 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios.			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (C)		
	> -10…0	> 0…10	> 10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
D ≤ 13	10	15
13 < D < 26	15	20
26 < D < 35	20	25
35 < D < 90	30	40
D>90	40	50

(*) Excluidos los procesos de frío industrial. Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.

2.2.1.3.- Criterios generales para el aislamiento de redes de conductos

La instalación que nos ocupa no dispone de redes de conductos, por lo que no es de aplicación esta sección.

2.2.1.4.- Estanqueidad para redes de conductos

La instalación que nos ocupa no dispone de redes de conductos, por lo que no es de aplicación esta sección.

2.2.1.5.- Caídas de presión en componentes

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La instalación que nos ocupa no dispone de redes de conductos, por lo que no es de aplicación esta sección.

2.2.1.6.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La instalación que nos ocupa no dispone de redes de conductos, por lo que no es de aplicación esta sección.

2.2.1.7.-Eficiencia energética de motores eléctricos

No es de aplicación ya que los motores de las bombas son de acoplamiento directo.

2.2.1.8.-Redes de tuberías

1. Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se diseñarán, en el número y forma que resulte necesario, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

2. Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuera necesario.

2.2.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE **CONTROL DE LAS INSTALACIONES TERMICAS**

La instalación que nos ocupa dispone de un sistema de control y regulación.

Cada uno de los diferentes recintos climatizados mediante fan coils dispone de una sonda de temperatura ambiente que controla el funcionamiento de dichos equipos.

Cada uno de los recuperadores de calor empleados dispone de control de caudal de aire variable en función de la calidad del aire ambiente, controladas mediante sondas de calidad de aire colocadas en el retorno. De esta manera se asegura la ventilación mínima exigida y un óptimo rendimiento de la instalación de climatización.

La categoría de control de las condiciones termohigrométricas de la instalación es:

THM-C1

La instalación de agua caliente sanitaria dispone, como mínimo del siguiente equipamiento:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica.
- Control de seguridad para los usuarios.

2.2.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA DE CONTABILIZACION DE CONSUMOS**

Se dispone de contador de calorías en el circuito primario de la bomba de calor (a ambos lados del intercambiador), en los circuitos secundarios (frio y calor), en el circuito de fan coils y en el circuito de aerotermos.
Además se dispone de contadores eléctricos en cada cuadro eléctrico que abastece a las instalaciones de climatización, y contador de energía independiente para la bomba de calor.

2.2.5.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA DE RECUPERACION DE ENERGÍA**

No es posible, para la instalación que nos ocupa (caldera, suelo radiante y radiadores), la recuperación de calor.

2.2.6.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

El edificio que nos ocupa tiene un consumo diario de ACS inferior a los 50 litros/día, por lo que no es de aplicación este apartado.

3.- CALCULO Y DIMENSIONADO

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Para el cálculo de la demanda de agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta las prescripciones que el CTE estipula.

Para el cálculo de la cobertura solar, fracción solar y demás datos necesarios para la determinación del tamaño del campo solar se ha tenido en cuenta las prescripciones que el CTE estipula. Las hipótesis de temperatura de entrada de agua aportadas por el pliego de condiciones técnicas del IDAE (Instituto para la diversificación y ahorro de la energía) en su última edición, y el método de cálculo f-Chart

Los cálculos se han realizado siguiendo un método aceptado por el IDAE para su estimación y específica, según la hoja de cálculo de resultados adjunta, entre otros los siguientes:

- La demanda de energía térmica.
- La energía solar térmica aportada.
- La fracción solar media.
- El rendimiento medio anual.

En capítulo aparte se describe detalladamente la instalación solar y se adjunta en anejo de cálculos la justificación solar.

2.2.7.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGÍA CONVENCIONAL**

No existe ninguno de los condicionantes de la IT. 1.2.4.7 por los que se deba limitar la utilización de energía convencional.

2.2.8.- **LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA**

Los equipos consumidores de energía son principalmente la bomba de calor, los equipos de expansión directa, los recuperadores, las bombas, los termostatos y los reguladores.

La fuente de energía a consumir por el sistema será la electricidad.

2.2.9.- **JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y ACS ELEGIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA .**

El alcance de los trabajos, objeto del proyecto, es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de calefacción y producción de ACS de acuerdo con:

-INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA PARA ALIMENTACIÓN DE TODOS Y CADA UNO DE LOS CIRCUITOS DE CALEFACCIÓN Y ACS DEL EDIFICIO.

-INSTALACIÓN DE ACUMULACIÓN DE AGUA PARA ACS.

A) HIPÓTESIS DE CALCULO CARGAS TÉRMICAS

Para el cálculo y dimensionamiento de la instalación se han considerado como hipótesis de cálculo las siguientes:

A.1 CONDICIONES TERMOHIGROMETRICAS

Condiciones:

- Temperatura Operativa: 21-23 ºC (invierno), 23-25 ºC (verano).
- Humedad relativa: 40-50% (invierno), 40-60% (verano).

A.2 (TRANSMITANCIAS) COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN

Las diferentes Trasmitancias (coeficientes de transmisión) resultantes de los distintos materiales empleados en el edificio son los obtenidos según el Código Técnico de la Edificación CTE

A.3. COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SOLAR

Para las ventajas se establece un coeficiente global de reducción solar de:

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Cohen. red. solar: 0,7

De aplicación directa a la carga de radiación a través del doble cristal con vidrio exterior transparente.

A.4 NIVEL DE OCUPACIÓN

A efectos de acondicionamiento se establece una ocupación media de 1 persona cada 16 m2 en zona ocupada y 1 persona cada 20 m2 en zonas comunes, si bien se establecen otros niveles de ocupación para casos concretos.

A.5. CARGAS INTERNAS

Las cargas establecidas por ocupación, alumbrado y carga de equipos ha sido:

- Personas : 60 Kcal/h. (sensible)
- Personas : 50 Kcal/h. (latente)
- Iluminación : VARIABLE
- Fuerza : NO CONSIDERADO

A.6. CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS

Realizados los cálculos pertinentes para el establecimiento de la hora solar correspondiente a la carga máxima del edificio.

A.7 NIVELES DE VENTILACIÓN

Establecidos de acuerdo a la sección HS3 del código técnico de la edificación.

A.8. FACTORES DE ORIENTACIÓN

Para la carga de invierno de las distintas zonas, dadas las características del viento dominante, se han considerado los siguientes factores de orientación:

MUROS:

- FACHADA NORTE : f = 1,1
- FACHADA SUR : f = 1
- FACHADA ESTE : f = 1,05
- FACHADA OESTE : f = 1,05

CRISTAL:

- FACHADA NORTE : f = 1,1
- FACHADA SUR : f = 1
- FACHADA ESTE : f = 1,05
- FACHADA OESTE : f = 1,05

A.9. ACUMULACIÓN ENERGÉTICA

El cálculo de la potencia de calefacción ha sido realizado considerando las siguientes hipótesis:

- HORAS DE UTILIZACIÓN DIARIA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN: 10 H. (de 8 am. a 6 pm). Horarios intermitentes.

- TRANSMISIÓN TÉRMICA POR INSOLACIÓN A TRAVÉS DE PAREDES, TECHO Y SUELO.

- TRANSMISIÓN TÉRMICA POR CONDUCCIÓN A TRAVÉS DE LOS DISTINTOS CERRAMIENTOS QUE COMPONEN EL EDIFICIO.

- APORTACIÓN TÉRMICA APORTADA POR EL AIRE DE VENTILACIÓN NECESARIO PARA LA RENOVACIÓN DE CADA UNO DE LOS LOCALES.

B CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

a) Explotación unitaria por parte de una sola propiedad de cada una de las viviendas.

b) Tabiques colindantes en cada una de las estancias.

c) Utilización como estancias independientes.

d) Espacios sin posible compartimentación futura.

e) Poca disposición de espacios verticales y falsos techos.

g) Amplia superficie de zonas internas.

h) Cerramientos con gran inercia térmica.

i) Poca posibilidad de chimeneas.

Teniendo en cuenta estas características, los sistemas de calefacción deben responder correlativamente a las mismas en la siguiente forma:

B.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CALEFACCION.

a) Máxima autonomía funcional en las diferentes estancias con intervenciones individuales.

b) Capacidad de respuestas térmicas diferentes.

c) Adecuados niveles de ventilación y acústicos, así como de salubridad

d) Sistemas modulares identificados a los arquitectónicos en tratamiento, control y maniobra.

e) Utilización de sistemas con relativa ocupación en transporte de energía (sistemas modulares, de producción individual con transferencia energética a través de líquidos secundarios como es el agua en nuestro caso).

f) Descentralización de equipos de producción. Utilización de espacios en suelos, y paredes para tuberías.

g) Diferenciación de tratamiento entre las diferentes zonas del edificio, con control modular para las mismas si se hiciera necesario, cada una de las zonas puede tener una carga térmica diferente en cada momento.

h) Capacidad de respuesta rápida ante puestas en marcha y acciones solares.

j) Utilización de gas natural para calefacción a través de las instalaciones de gas del edificio estudiado en proyecto específico

A las anteriores características se deben añadir las que corresponden a un edificio representativo y que pretende realizar una inversión ponderada que pueda reducir gastos futuros. Todo ello exige las siguientes características:

a) Correcta respuesta funcional.

b) Alternativas funcionales a lógicas incidencias.

c) Criterios actualizados y modernos de aplicación.

d) Previsión de fácil realización del futuro mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

e) Consideración de criterios de seguridad funcionales, de incendios, pasivos, etc.

f) Automatización de control y puesta en marcha.

g) Utilización de materiales y maquinaria acordes a la construcción del edificio.

h) Previsión de un montaje lógico y coordinado.

Todas las características relacionadas en su consideración han servido para poder realizar una selección lógica y sistemática del sistema más adecuado, evidentemente con la subjetividad correspondiente, sistema que se ha descrito anteriormente.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

C BASES DE CÁLCULO

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de calefacción por lo tanto se seguirá lo que la norma exige en cuanto al cumplimiento del R.I.T.E. en nuevas instalaciones.

Tipo de climatización: se ha optado por un sistema aire agua en base a fan coils a cuatro tubos, con un equipo o varios por local en función de las cargas térmicas a disipar.

La producción de agua caliente y fría para el sistema de fan coils se realiza mediante una bomba de calor agua-agua situada en la planta baja del edificio, que emplea como circuito de disipación el agua procedente del manantial de la ETAP.

La distribución de energía se realiza desde la sala de destinada a tal fin y ubicada en la planta baja. Dicha instalación alimenta de agua caliente para calefacción y agua fría para refrigeración las instalaciones generales del edificio.

Fuente de calor:
- circuito primario: producción de calor mediante bomba de calor agua-agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua caliente.
- Tª entrada/salida = 40ºC/45ºC

Fuente de frio:
- circuito primario: producción de frio mediante bomba de calor agua-agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua fría.
- Tª entrada/salida = 12ºC/7ºC

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de:
- sonda temperatura ambiente interior/exterior.
- sondas de temperatura de impulsión de agua.
- Regulación de entradas y salidas digitales y analógicas

D.- FUENTE DE ENERGÍA, COSTES DE EXPLOTACIÓN

Los equipos consumidores de energía son principalmente la bomba de calor, los equipos de expansión directa, los recuperadores, las bombas, los termostatos y los reguladores.

La fuente de energía a consumir por el sistema será la electricidad.

2.2.10.- **COMPARACIÓN DE SISTEMAS ELEGIDOS CON OTROS ALTERNATIVOS (S > 1.000 M2)**

Es necesaria la comparación de este sistema con otros de parecidas características puesto que la superficie es superior a 1000 m2, y además la potencia térmica instalada es superior a los 70 kw. Por lo tanto se analiza la comparativa económica y medioambiental con los siguientes sistemas:

a) Sistemas de producción de energías renovables, como la energía solar y biomasa: No se tiene en cuenta en este proyecto.

b) La cogeneración: No se tiene en cuenta en este proyecto.

c) No existe ninguna red de calefacción y/o refrigeración urbana.

d) La calefacción y refrigeración centralizada: Se ha optado por un sistema centralizado de climatización en base a bomba de calor agua - agua.

e) Las bombas de calor: tal y como se ha comentado, se emplea una bomba de calor agua - agua para la producción de energía.

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Según el ART. 2 del RITE 2007 esta instalación entra dentro del ámbito de aplicación de dicho reglamento.

2.3.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO

a) ***"SALA DE MAQUINAS (RITE R.D. 1027/2007 IT 1.3.4.1.2)"***

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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

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

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

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

a) no se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo;

b) las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a 1 l/(s·m^2) bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior;

c) las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.

d) las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.

e) En el exterior de la puerta se colocara un cartel con la inscripción: “Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”.

f) no se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados;

g) los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad;

h) la sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo;

i) el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala;

j) el interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso;

k) el nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0.5;

l) no podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación;

m) los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal;

n) entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa;

o) la conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.

p) en el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes

   i. instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
   ii. el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
   iii. la dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
   iv. indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

v. Plano con esquema de principio de la instalación.

IT.1.3.4.1.2.6 Dimensiones de las salas de máquinas

1. Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.
2. La altura mínima de la sala será de 2,50 m; respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m.
3. Los espacios mínimos libres que deben dejarse alrededor de los generadores de calor, según el tipo de caldera, serán los que se señalan a continuación, o los que indique el fabricante, cuando sus exigencias superen las mínimas anteriores:

IT 1.3.4.1.2.7 Ventilación de salas de máquinas

1. Generalidades

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

1.2 El sistema de ventilación podrá ser del tipo: natural directa por orificios o conductos, o forzada.

1.3 Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios.

1.4 En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo.

1.5 Los orificios de ventilación, tanto directa como forzada, distarán al menos 50 cm. de cualquier hueco practicable o rejillas de ventilación de otros locales distintos de la sala de máquinas. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

2. Ventilación natural directa por orificios

2.1 La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de 5 cm^2/Kw. de potencia térmica nominal.

2.2 Se recomienda practicar más de una abertura y colocarlas en diferentes fachadas y a distintas alturas, de manera que se creen corrientes de aire que favorezcan el barrido de la sala.

2.3 Para combustibles gaseosos el orificio para entrada de aire se situará obligatoriamente son su parte superior a menos de 50 cm. del suelo; la ventilación se complementará con un orificio, con su lado inferior a menos de 30 cm. del techo, este último de superficie 10 · A (cm^2), siendo A la superficie de la sala de máquinas en m^2.

3. Ventilación natural directa por conducto

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

Conductos verticales:	7,5 cm^2/Kw.
Conductos horizontales:	10 cm^2/Kw.

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

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

b) VENTILACIÓN DE LA SALA DE MÁQUINAS

DIMENSIÓN

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La sección mínima necesaria debe ser superior a 5 cm^2 por cada kW de potencia térmica nominal total de los generadores instalados. En el caso que nos ocupa, disponemos de una bomba de calor, con una potencia máxima de 177,5kw.

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

177,5 x 5 x 1,05 = 935 cm^2

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

SOLUCIÓN ADOPTADA

En cualquier caso, debe respetarse lo siguiente:

- La superficie útil necesaria para ventilación inferior debe ser superior a 935 cm^2.
- En caso de emplearse rejillas rectangulares la longitud del lado mayor no debe ser superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.

2.3.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO

a) Sistema de alimentación

El llenado de la instalación se efectuará mediante la utilización de un grupo electrobomba centrífugo marca EBARA, modelo CDA 2T que efectuará la aspiración desde un depósito de fibrocemento de 100 litros el cual, a su vez, será llenado por caída libre controlado por una boya.

Este depósito contará con un rebosadero 10 cm. por debajo de la acometida de agua con el objeto de imposibilitar el retorno a la red.

El diámetro de la tubería de alimentación será de al menos 20 mm al estar comprendida la potencia de la instalación entre los 70 y los 150kw.

b) Vaciado y purga

En cada ramal de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Toda la instalación, salvo pequeños tramos como pasos de puertas, etc., podrá vaciarse. El diámetro de la tubería de vaciado será de al menos 25 mm al estar comprendida la potencia de la instalación entre los 70 y los 150kw.

c) Cálculo del sistema de expansión

Para el cálculo del vaso de expansión utilizamos la siguiente expresión:

$$Vt = \frac{Vs(0'000738t - 0'03348)}{\frac{Pa}{Pj} - \frac{Pa}{Po}}$$

Siendo:

Vt = capacidad mínima del vaso
Vs= volumen total de agua del sistema
T = temperatura media de funcionamiento
Pa= Presión atmosférica
P = Presión mínima (llenado) del vaso
Po= Presión máxima de funcionamiento en el vaso de expansión

d) Dilataciones

Se colocarán en los tramos horizontales y verticales dilatadores, según norma INE 100156

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

e) Filtraciones

Cada circuito se protege con un filtro con una luz mínima de 1mm , así como los contadores y válvulas de control.

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCION CONTRAINCENDIOS

No es de aplicación en este proyecto.

2.3.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

a) Superficies calientes

La temperatura máxima del agua calefactora será de 85ºC

La temperatura máxima de cualquier superficie, salvo las de los emisores, será de 60ºC

La temperatura máxima de las superficies de los emisores, será de 80ºC, como máximo

La caldera irá provista de una válvula de seguridad tarada a 3 kp/cm² como mínimo.

La caldera llevará al menos dos termostatos que impidan que se creen en ellas temperaturas superiores a las de trabajo. Uno de los termostatos podrá servir de regulación al quemador y podrá ser de rearme automático. El otro, que deberá estar tarado a una temperatura ligeramente superior, será de rearme manual.

b) Accesibilidad

Se comprueba la accesibilidad a todos y cada uno de los elementos de la instalación,
La instalación de tubería, en el interior de la vivienda irá empotrada en suelo.

c) Señalización

Las tuberías de la instalación se señalizaran conforme a la norma UNE 100100.

d) Medición

La instalación se equipará con los siguientes elementos de medición:

- Colectores de impulsión y retorno: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios: un termómetro en el retorno en cada cirucuito.
- Bombas: Un manómetro de lectura de presión diferencial entre aspiración y retorno.
- Chimeneas: Un pirostato o pirómetro.
- Intercambiadores de calor: Termómetros y manómetros a la entrad y salida.
- Baterias de agua-aire: Termómetros en batería y tomas en conducto.
- Recuperadores de calor aire-aire: Tomas para las magnitudes físicas.
- UTA´s: Madida permanente de las temperaturas del aire de impulsión, retorno y TAE.

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

Para la preparación del agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta el *"***CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS."**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales.

El edificio dispone de demanda de ACS inferior a los 50 litros/día. La producción de ACS se realiza mediante un termo eléctrico.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La red de ACS no dispondrá de una tubería de retorno RACS, al no superar los 15 m de distancia desde los termos eléctricos al último punto de consumo.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga “antilegionela”, que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

b) Medidas específicas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados además de en los termos eléctricos, en todos los ramales de agua caliente sanitaria.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte, tal y como se indica en el esquema de principio, según norma UNE-EN 13443-1.

La tubería de agua caliente sanitaria será de polipropileno.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms., ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

Se dispondrá de válvulas de retención, en la impulsión del agua caliente sanitaria, así como en el retorno.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima en el último punto de consumo es de 50ºC.

c) Medidas específicas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, este incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación, en las condiciones que establece el R.D. 865/2003.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

9.1.- INSTALACIÓN INTERIOR DE LOCAL, GENERALIDADES

9.1.1.- Tipo de conductores e instalación del local

Los conductores serán de aislamiento de XLPE de 750V, con cubierta de poliolefina termoplástica, flexibles o rígidos, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplerán tubos de Ø mínimo 16 mm. y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de Ø o 80 mm. de lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2 y en nuestro caso concreto será:

Fase 1: Marrón.
Fase 2: Negro.
Fase 3: Gris.
Neutro: Azul Claro.
Protección-Tierra: Amarillo-verde.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

9.2.- INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

9.2.1.- Descripción de la instalación

La instalación eléctrica proyectada constará de las partes siguientes:

Distribución de circuito de climatización.
Distribución de circuito de fuerza.
Distribución de circuito de alumbrado.

9.2.2. - Cuadro general de distribución

El cuadro general se situará tal y como se indica en los planos anexos dentro de un hueco habilitado para tal fin.

Dispondrá de una tapa con llave y protección RF-60.

El cuadro general y los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde pueda existir un peligro acusado de incendio o pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

El cuadro estará formado en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secada al horno previo desengrase de la misma. Su grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

Dispondrá de doble embarrado de fuerza y alumbrado protegido por interruptor automático tetrapolar y formado por barras adecuadas para soportar las intensidades de régimen y cortocircuito especificadas en el apartado de cálculos.

La intensidad nominal de los embarrados será de 250 A, con sección de embarrado 20x5.

Los cables de fuerza irán por canaleta distinta a los de mando, quedando prohibidos los empalmes y formación de mazos.

Se asegurará que todas las conexiones estén perfectamente apretadas. La separación entre canaletas y aparatos será de 40 mm. como mínimo y entre canaletas contiguas de 20 mm. mínimo. En estas se dejará un espacio del 25% mínimo de reserva.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

No se colocarán elementos de ningún tipo en los laterales del armario.

Se identificarán todos los elementos sin excepción. Como elementos de identificación se usarán: para le cuadro y aparatos con letreros, para hilos y cables con anillas; y los bornes con numeradores.

En el cuadro se instalará los diferentes elementos de mando, maniobra y protección para todas las líneas de distribución de fuerza y alumbrado.

9.2.3.- Distribución de circuito de fuerza

Desde el cuadro general de maniobra y protección parten las líneas de distribución de fuerza bajo tubo de PVC, tal como se indica en los planos.

El local tendrá consideración de pública concurrencia tal y como se indica en la ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de 750V de tensión de aislamiento con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo H07VZ1, flexibles, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado a su salida de la bandeja. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de Ø mínimo 16 mm. y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de Ø o 80 mm. de lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4 y en nuestro caso concreto será:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

La sección de los conductores y el número de estos serán las marcadas en la Instrucción ITC-BT-015 así como las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 5 % según la instrucción ITC-BT-015 (3).

Irán por lugares de uso común e independientes de otro servicio.

Se dispondrán registros en todas las plantas y en todos y cada uno de los cambios de dirección.

Los conductores serán de cobre aislados, flexibles, con tensión nominal de 750V, alojados sobre tubos de PVC, de sección mínima 2,5 mm^2.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

X.- CONCLUSIONES

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

Pamplona, marzo de 2.020

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 2

CALCULOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

CERRAMIENTOS

ÍNDICE

1.- Sistema envolvente..... 4

1.1.- Suelos en contacto con el terreno..... 4

1.1.1.- Forjados sanitarios..... 4

1.2.- Fachadas..... 5

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas..... 5

1.2.2.- Huecos en fachada..... 6

1.3.- Cubiertas..... 8

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas..... 8

2.- Sistema de compartimentación..... 10

2.1.- Compartimentación interior vertical..... 10

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical..... 10

2.1.2.- Huecos verticales interiores..... 15

2.2.- Compartimentación interior horizontal..... 16

3.- Materiales..... 20

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

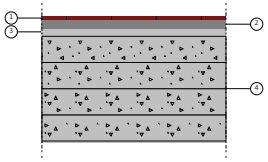
1.- Sistema envolvente

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Forjados sanitarios

Forjado sanitario Superficie total 956.26 m²

Forjado sanitario



Listado de capas:

1 -	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00 cm
2 -	Mortero de cemento M-5	3.00 cm
3 -	Capa de regularización de mortero de cemento	2.00 cm
4 -	Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 41.00 cm

Longitud característica, B': 14.500 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.27 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε: 0.00 m²

Coeficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w: 1.700 W/(m·K)

Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

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

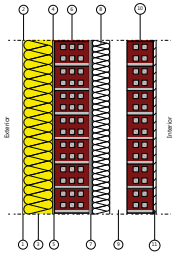
Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.500 m

1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

M1 FACHADA SATE Superficie total 272.74 m²

M1 FACHADA SATE



Listado de capas:

1 -	Mortero decorativo	0.20 cm
2 -	Mortero base	0.20 cm
3 -	Panel de lana de roca volcánica	10.00 cm
4 -	Mortero base	0.20 cm
5 -	Mortero para fijación del aislamiento	0.40 cm
6 -	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00 cm
7 -	raseo de mortero	1.00 cm
8 -	Panel rígido de poliestireno expandido	6.00 cm
9 -	Cámara de aire sin ventilar	6.00 cm
10 -	Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	9.00 cm
11 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm

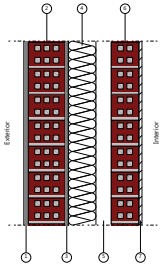
Características

Transmitancia térmica, U: 0.18 W/(m²·K)

Espesor total 46.00 cm

Fachada Existente Superficie total 499.11 m²

Fachada Existente



Listado de capas:

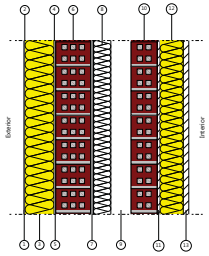
1 -	Mortero monocapa	1.50 cm
2 -	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00 cm
3 -	Raseo de mortero	1.00 cm
4 -	Poliestireno expandido	9.00 cm
5 -	Cámara de aire sin ventilar	5.00 cm
6 -	Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9.00 cm
7 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.28 W/(m²·K)

Espesor total 38.50 cm

M2 FACHADA SATE+TRASDO Superficie total 119.18 m²

M2 FACHADA SATE+TRASDO



Listado de capas:

1 -	Mortero decorativo	0.20 cm
2 -	Mortero base	0.20 cm
3 -	Panel de lana de roca volcánica	10.00 cm
4 -	Mortero base	0.20 cm
5 -	Mortero para fijación del aislamiento	0.40 cm
6 -	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00 cm
7 -	raseo de mortero	1.00 cm
8 -	Panel rígido de poliestireno expandido	6.00 cm
9 -	Cámara de aire sin ventilar	7.00 cm
10 -	Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	9.00 cm
11 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm
12 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
13 -	Placa de yeso laminado	1.90 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.12 W/(m²·K)

Espesor total 56.90 cm

1.2.2.- Huecos en fachada

VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

Características Transmitancia térmica, U: 1.38 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.380

Factor de reducción, Fr: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.350

VIDRIO TIPO D (V4 VENTANA FIJA TIPO COR70 IND)

VIDRIO TIPO D (V4 VENTANA FIJA TIPO COR70 IND)

Características Transmitancia térmica, U: 2.43 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Factor de reducción, Fr: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.250

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/12/4 (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x500 mm)

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/12/4 (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x500 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 2.11 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Factor de reducción, Fr: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.793

VIDRIO TIPO B (V2 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

VIDRIO TIPO B (V2 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

Características Transmitancia térmica, U: 1.34 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Factor de reducción, Fr: 0.700

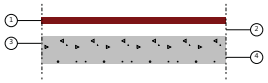
Fracción opaca, Ff: 0.300

1.3.- Cubiertas

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas

CUBIERTA INCLINADA Superficie total 1085.24 m²

CUBIERTA INCLINADA



Listado de capas:

1 -	Teja cerámica	2.00 cm
2 -	Aire	4.00 cm
3 -	Capa de compresión	4.80 cm
4 -	Tablero Hormigón	4.30 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.55 W/(m²·K)

Espesor total 15.10 cm

2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

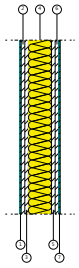
2.- Sistema de compartimentación

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

T1/ T1A [3] Superficie total 36.34 m²

T1/ T1A [3]



Listado de capas:

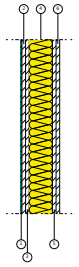
1 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm
2 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
7 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 14.00 cm

T1/ T1A [4] Superficie total 7.95 m²

T1/ T1A [4]



Listado de capas:

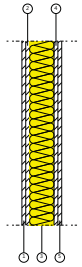
1 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm
2 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.50 cm

T1/ T1A [1] Superficie total 268.95 m²

T1/ T1A [1]



Listado de capas:

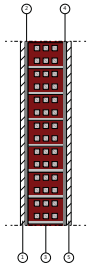
1 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.00 cm

Medianería Superficie total 758.84 m²

Medianería



Listado de capas:

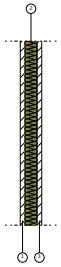
1 -	Guarnecido de yeso	1.50 cm
2 -	Enfoscado de cemento a buena vista	1.00 cm
3 -	1/2 ASTA LHD	11.50 cm
4 -	Enfoscado de cemento a buena vista	1.00 cm
5 -	Guarnecido de yeso	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 1.81 W/(m²·K)

Espesor total 16.50 cm

mampara Superficie total 73.33 m²

mampara



Listado de capas:

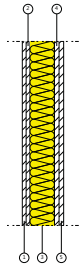
1 -	Placa de yeso laminado	1.50 cm
2 -	lana mineral 0.038	4.00 cm
3 -	Placa de yeso laminado	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.70 W/(m²·K)

Espesor total 7.00 cm

T2 Superficie total 51.69 m²

T2



Listado de capas:

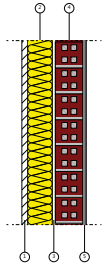
1 -	Placa de yeso laminado	1.25 cm
2 -	Placa de yeso laminado	1.25 cm
3 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado resistente al fuego "PLADUR"	1.50 cm
5 -	Placa de yeso laminado resistente al fuego "PLADUR"	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.50 cm

TR1 [2] Superficie total 82.08 m²

TR1 [2]



Listado de capas:

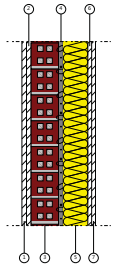
1 -	Placa de yeso laminado	1.90 cm
2 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
3 -	Separación	1.00 cm
4 -	Tabicón de LH doble	9.00 cm
5 -	Enfoscado de mortero	1.00 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 20.90 cm

T3 [1] Superficie total 19.15 m²

T3 [1]



Listado de capas:

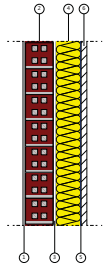
1 -	Placa de yeso laminado	1.50 cm
2 -	Placa de yeso laminado	1.50 cm
3 -	Tabicón de LH doble	9.00 cm
4 -	raseo de mortero	1.50 cm
5 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
6 -	Placa de yeso laminado	1.25 cm
7 -	Placa de yeso laminado	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.33 W/(m²·K)

Espesor total 24.00 cm

TR2 [1] Superficie total 37.56 m²

TR2 [1]



Listado de capas:

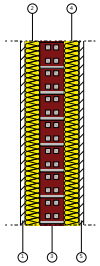
1 -	Enfoscado de mortero	1.00 cm
2 -	Tabicón de LH doble	9.00 cm
3 -	Separación	1.00 cm
4 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 -	Lámina barrera PV	0.10 cm
6 -	Placa de yeso laminado	1.90 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 21.00 cm

B.2.2. LDH 8 cm 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM Superficie total 25.93 m²

B.2.2. LDH 8 cm 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM



Listado de capas:

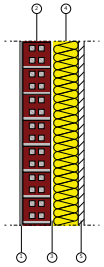
1 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
2 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.80 cm
3 -	Ladrillo hueco doble de 8 cm	8.00 cm
4 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.80 cm
5 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.27 W/(m²·K)

Espesor total 20.60 cm

TR1 [1] Superficie total 60.58 m²

TR1 [1]



Listado de capas:

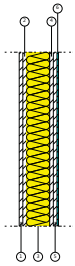
1 -	Enfoscado de mortero	1.00 cm
2 -	Tabicón de LH doble	9.00 cm
3 -	Separación	1.00 cm
4 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 -	Placa de yeso laminado	1.90 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 20.90 cm

T1/ T1A [2] Superficie total 3.73 m²

T1/ T1A [2]



Listado de capas:

1 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.50 cm

2.1.2.- Huecos verticales interiores

VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

Características Transmitancia térmica, U: 1.38 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.380

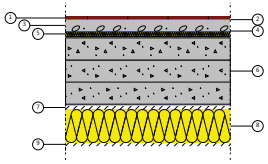
Factor de reducción, Fr: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.350

2.2.- Compartimentación interior horizontal

Forjado Pl Baja- Pl 1 [2] Superficie total 736.87 m²

Forjado Pl Baja- Pl 1 [2]



Listado de capas:

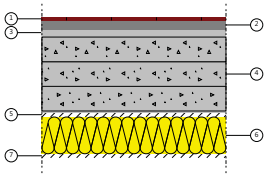
1 -	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00 cm
2 -	Mortero autonivelante de cemento	0.20 cm
3 -	Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4.00 cm
4 -	Lámina barrera PV	0.10 cm
5 -	Panel rígido Lana de Roca Alta d ISOVER	2.00 cm
6 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
7 -	Falso techo existente 60x60	1.50 cm
8 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	12.00 cm
9 -	Placa de yeso laminado techo	1.30 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.22 W/(m²·K)

Espesor total 47.10 cm

Forjado Pl Baja- Pl 1 [3] Superficie total 64.41 m²

Forjado Pl Baja- Pl 1 [3]



Listado de capas:

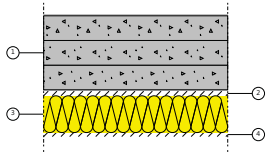
1 -	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00 cm
2 -	Mortero de cemento M-5	3.00 cm
3 -	Capa de regularización de mortero de cemento	2.00 cm
4 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
5 -	Falso techo existente 60x60	1.50 cm
6 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	12.00 cm
7 -	Placa de yeso laminado techo	1.30 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.26 W/(m²·K)

Espesor total 45.80 cm

Forjado Pl Baja- Pl 1 [1] Superficie total 54.74 m²

Forjado Pl Baja- Pl 1 [1]



Listado de capas:

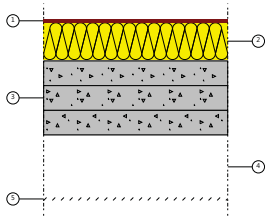
1 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
2 -	Falso techo existente 60x60	1.50 cm
3 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	12.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado techo	1.30 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.26 W/(m²·K)

Espesor total 39.80 cm

FORJADO CUBIERTA [2] Superficie total 276.17 m²

FORJADO CUBIERTA [2]



Listado de capas:

1 -	Tablero contrachapado 250 < d < 350	1.30 cm
2 -	Lana de roca Rock Plus Kraft 220.116 "ROCKWOOL"	12.00 cm
3 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
4 -	Cámara de aire sin ventilar	20.00 cm
5 -	Falso techo registrable de placas de yeso laminado	0.95 cm

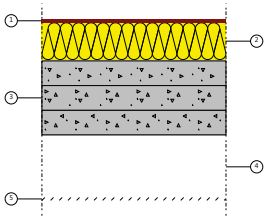
Características Transmitancia térmica, U: 0.24 W/(m²·K)

Espesor total 59.25 cm

FORJADO CUBIERTA [1] Superficie total 667.63 m²

FORJADO CUBIERTA [1]

Descripción de materiales y elementos constructivos



Listado de capas:

1 -	Tablero contrachapado 250 < d < 350	1.30 cm
2 -	Lana de roca Rock Plus Kraft 220.116 "ROCKWOOL"	12.00 cm
3 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
4 -	Cámara de aire sin ventilar	20.00 cm
5 -	Falso techo registrable de placas de yeso laminado	0.95 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.24 W/(m²·K)

Espesor total 59.25 cm

3.- MATERIALES

3.- Materiales

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Mortero decorativo	0.20	1800.00	1.000	0.00	1000.00
Mortero base	0.20	1400.00	0.700	0.00	1000.00
Panel de lana de roca volcánica	10.00	40.00	0.038	2.63	1000.00
Mortero para fijación del aislamiento	0.40	1400.00	0.700	0.01	1000.00
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00	900.00	0.522	0.23	1000.00
raseo de mortero	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
Panel rígido de poliestireno expandido	6.00	30.00	0.030	2.00	1210.00
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	9.00	630.00	0.227	0.40	1000.00
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00	1150.00	0.570	0.02	1000.00
Mortero monocapa	1.50	1200.00	0.340	0.04	1000.00
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00	1020.00	0.571	0.21	1000.00
Raseo de mortero	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
Poliestireno expandido	9.00	30.00	0.032	2.81	1210.00
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9.00	930.00	0.563	0.16	1000.00
Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00	40.00	0.035	2.29	840.00
Placa de yeso laminado	1.90	731.33	0.250	0.08	1000.00
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50	2300.00	1.300	0.00	840.00
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.80	0.250	0.05	1000.00
Guarnecido de yeso	1.50	1150.00	0.570	0.03	1000.00
Enfoscado de cemento a buena vista	1.00	1900.00	1.300	0.01	1000.00
1/2 ASTA LHD	11.50	770.00	0.512	0.22	1000.00
Placa de yeso laminado	1.50	731.33	0.250	0.06	1000.00
lana mineral 0.038	4.00	40.00	0.038	1.05	1000.00
Placa de yeso laminado	1.25	752.00	0.250	0.05	1000.00
Placa de yeso laminado resistente al fuego "PLADUR"	1.50	792.31	0.250	0.06	1000.00
Tabicón de LH doble	9.00	630.00	0.227	0.40	1000.00
Enfoscado de mortero	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
Tabicón de LH doble	9.00	930.00	0.432	0.21	1000.00
raseo de mortero	1.50	1125.00	0.550	0.03	1000.00
Placa de yeso laminado	1.25	825.00	0.250	0.05	1000.00

Abreviaturas utilizadas			
e	*Espesor cm*	RT	*Resistencia térmica (m²·K)/W*
ρ	*Densidad kg/m³*	Cp	*Calor específico J/(kg·K)*
λ	*Conductividad térmica W/(m·K)*		

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Lámina barrera PV	0.10	980.00	0.500	0.00	1800.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50	825.00	0.250	0.06	1000.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.80	40.00	0.031	1.55	1000.00
Ladrillo hueco doble de 8 cm	8.00	930.00	0.432	0.19	1000.00
Teja cerámica	2.00	2000.00	1.000	0.02	800.00
Aire	4.00	1.23	0.025	1.60	1008.00
Capa de compresión	4.80	1530.00	1.618	0.03	1000.00
Tablero Hormigón	4.30	2100.00	1.500	0.03	1000.00
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00	2500.00	2.300	0.00	1000.00
Mortero autonivelante de cemento	0.20	1900.00	1.300	0.00	1000.00
Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4.00	1900.00	1.300	0.03	1000.00
Panel rígido Lana de Roca Alta d ISOVER	2.00	50.00	0.036	0.56	800.00
Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00	1327.33	1.316	0.19	1000.00
Falso techo existente 60x60	1.50	731.33	0.250	0.06	1000.00
Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	12.00	40.00	0.035	3.43	840.00
Placa de yeso laminado techo	1.30	731.33	0.250	0.05	1000.00
Mortero de cemento M-5	3.00	1900.00	1.300	0.02	1000.00
Capa de regularización de mortero de cemento	2.00	1900.00	1.300	0.02	1000.00
Tablero contrachapado 250 < d < 350	1.30	300.00	0.110	0.12	1600.00
Lana de roca Rock Plus Kraft 220.116 "ROCKWOOL"	12.00	50.00	0.034	3.53	840.00
Falso techo registrable de placas de yeso laminado	0.95	825.00	0.250	0.04	1000.00
Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35.00	1179.52	1.522	0.23	1000.00

Abreviaturas utilizadas			
e	*Espesor cm*	RT	*Resistencia térmica (m²·K)/W*
ρ	*Densidad kg/m³*	Cp	*Calor específico J/(kg·K)*
λ	*Conductividad térmica W/(m·K)*		

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BASICA HE 1:
LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA

ÍNDICE

1.- Demanda energética anual por superficie útil..... 3

2.- Resumen del cálculo de la demanda energética..... 3

3.- Resultados mensuales..... 4

3.1.- Balance energético anual del edificio..... 4

3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración..... 6

3.3.- Evolución de la temperatura..... 7

3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes..... 12

4.- Modelo de cálculo del edificio..... 18

4.1.- Zonificación climática..... 18

4.2.- Agrupaciones de recintos..... 18

4.3.- Perfiles de uso utilizados..... 22

4.3.1.- Condiciones operacionales..... 22

4.3.2.- Solicitaciones interiores y niveles de ventilación..... 23

4.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética..... 26

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

1.- Demanda energética anual por superficie útil.

$D_{G,obj}$ = 64.25 kWh/m²·año ≤ $D_{G,ref}$ = 73.22 kWh/m²·año ✓

donde:

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, kWh/m²·año.

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio referencia, kWh/m²·año.

2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m²)	Carga interna	C_{FI} (W/m²)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/m²·año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/m²·año)	$\%_{AD}$
SOLO CALEFACTADO	32.42	Media	6.16	1074.83	33.15	1348.16	41.58	20.3
NO CLIMATIZADO HAB	28.66	Baja	3.77	-	-	-	-	-
DESPACHO JE	23.14	Baja	5.09	1172.79	50.67	1508.45	65.18	22.3
DESPACHO JM	22.65	Baja	5.00	1090.84	48.17	1285.87	56.78	15.2
LABORATORIOS	272.77	Alta	9.49	10678.99	39.15	15609.23	57.22	31.6
OFICINAS	27.36	Media	7.43	1174.40	42.93	1379.09	50.41	14.8
RECEPCION	22.23	Media	7.00	631.97	28.42	647.43	29.12	2.4
SALA CONTROL	36.37	Muy alta	16.24	906.14	24.92	1420.74	39.07	36.2
SALA EXPLOTACION	26.28	Muy alta	22.65	1679.09	63.90	1702.68	64.80	1.4
SALA EXPOSICION	80.36	Baja	3.46	15219.22	189.38	14125.33	175.77	-7.7
SALA REUNIONES	31.48	Muy alta	14.38	6723.93	213.56	6385.97	202.83	-5.3
SALA CCM	48.27	Muy alta	16.32	3807.87	78.89	3850.34	79.77	1.1
CIRCULACIONES	105.40	Media	6.86	1106.44	10.50	2645.84	25.10	58.2
SALA DESCANSO	19.39	Baja	4.50	4640.79	239.33	4967.13	256.16	6.6
	776.78		**9.01**	49907.29	**64.25**	56876.26	**73.22**	**12.3**

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI}: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

$\%_{AD}$: *Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.*

$D_{G,0.8,obj}$: *Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, según* $D_{G,0.8} = D_{C,0.8} + 0.7 \cdot D_{R,0.8}$, *en territorio peninsular, kWh/m²·año.*

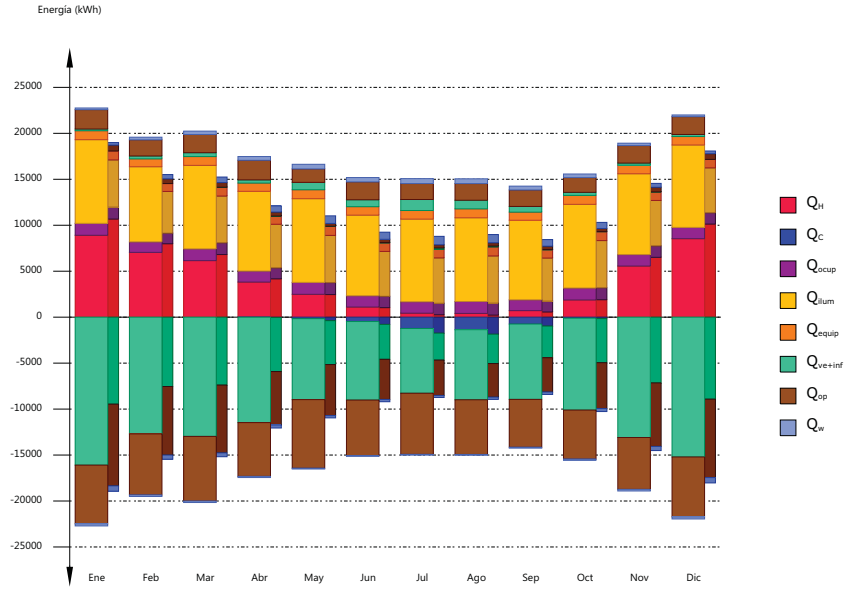
$D_{G,0.8,ref}$: *Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'.*

3.- Resultados mensuales.

3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica a través de elementos pesados y ligeros (Q_{op} y Q_w, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación e infiltraciones (Q_{ve+inf}), la ganancia de calor interna debida a la ocupación (Q_{ocup}), a la iluminación (Q_{ilum}) y al equipamiento interno (Q_{equip}), así como el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	2108.7	1759.2	1982.2	2131.6	1461.6	1945.6	1738.2	1815.5	1792.8	1607.9	1906.5	1938.8	-52499.45	-67.59
	-6388.8	-6638.3	-7033.1	-5849.5	-7460.1	-6030.2	-6651.5	-5946.6	-5202.1	-5321.6	-5644.3	-6521.9		
Q_w	183.2	284.7	367.3	409.3	503.6	471.8	537.4	520.5	416.9	389.0	258.2	186.3	2847.29	3.67
	-226.3	-172.6	-160.7	-128.6	-91.0	-94.8	-82.8	-91.3	-104.2	-129.6	-175.6	-223.3		
Q_{ve+inf}	184.3	312.2	420.2	347.2	803.9	750.6	1197.4	934.5	620.0	331.5	226.8	223.2	-125393.80	-161.43
	-16097.1	-12697.5	-12970.9	-11461.2	-8807.4	-8545.8	-7043.5	-7625.8	-8198.2	-9998.2	-13090.7	-15209.4		
Q_{equip}	972.8	858.4	958.6	896.5	972.8	920.4	934.6	972.8	882.3	972.8	934.6	920.4	11196.86	14.41
Q_{ilum}	9106.6	8171.6	9083.9	8678.7	9106.6	8772.2	8990.4	9106.6	8656.0	9106.6	8794.9	8967.7	106541.90	137.16
Q_{ocup}	1297.0	1144.5	1278.1	1195.3	1297.0	1227.2	1246.1	1297.0	1176.4	1297.0	1246.1	1227.2	14928.97	19.22
Q_H	**8907.3**	**7049.8**	**6151.5**	**3818.0**	**2486.6**	**1101.4**	**432.6**	**409.6**	**712.2**	**1871.7**	**5561.5**	**8537.9**	**47040.19**	**60.56**
Q_C	--	--	--	**-8.9**	**-161.8**	**-473.8**	**-1232.1**	**-1362.8**	**-747.0**	**-109.5**	--	--	**-4095.86**	**-5.27**

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Q_{HC}	8907.3	7049.8	6151.5	3826.9	2648.4	1575.3	1664.7	1772.4	1459.2	1981.1	5561.5	8537.9	51136.05	65.83

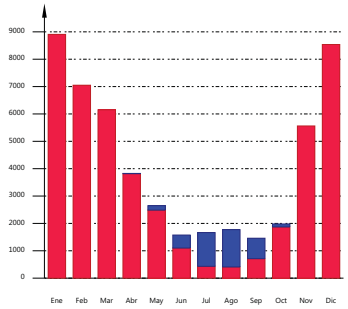
donde:

- Q_{op}: *Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.*
- Q_{w}: *Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.*
- Q_{ve+inf}: *Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.*
- Q_{equip}: *Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.*
- Q_{ilum}: *Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.*
- Q_{ocup}: *Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²·año.*
- Q_{H}: *Energía aportada de calefacción, kWh/m²·año.*
- Q_{C}: *Energía aportada de refrigeración, kWh/m²·año.*
- Q_{HC}: *Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m²·año.*

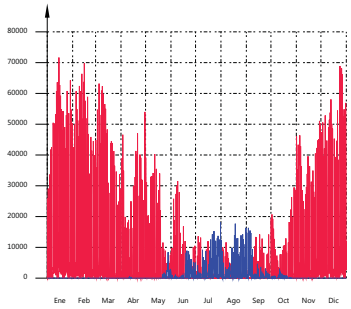
3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

Energía (kWh/mes)



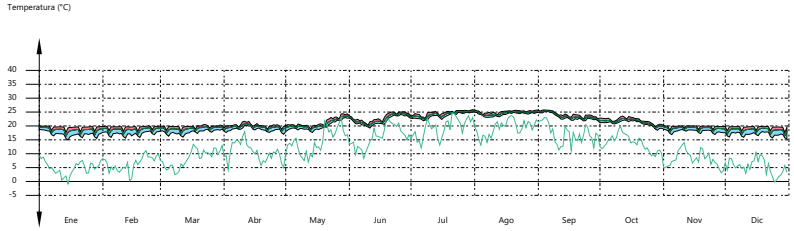
Potencia (W)



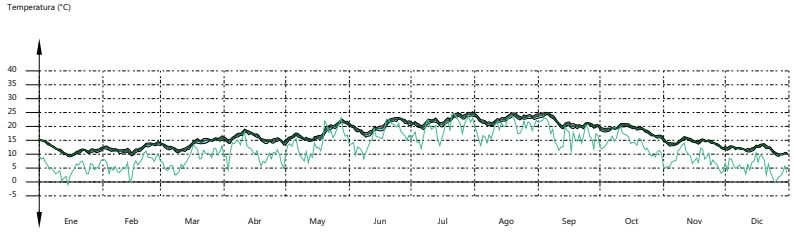
3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

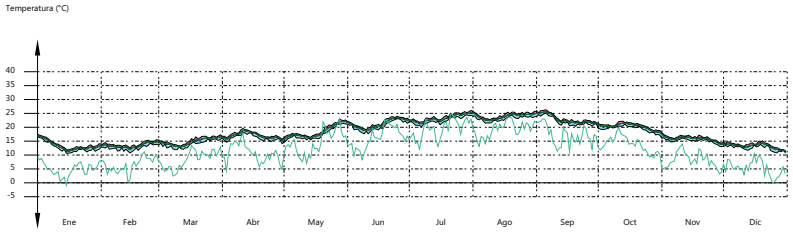
SOLO CALEFACTADO



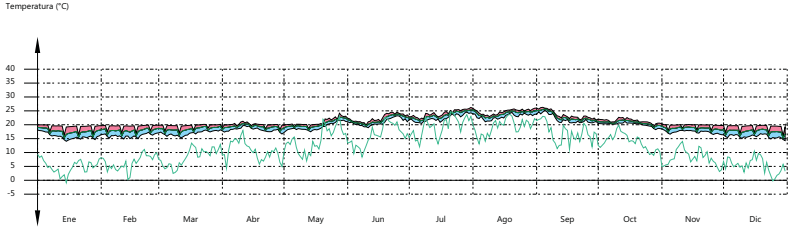
NO HABITABLE



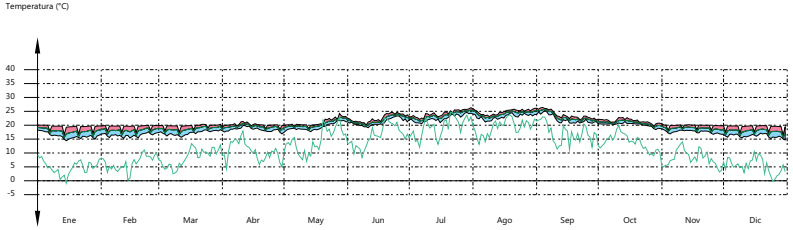
NO CLIMATIZADO HAB



DESPACHO JE

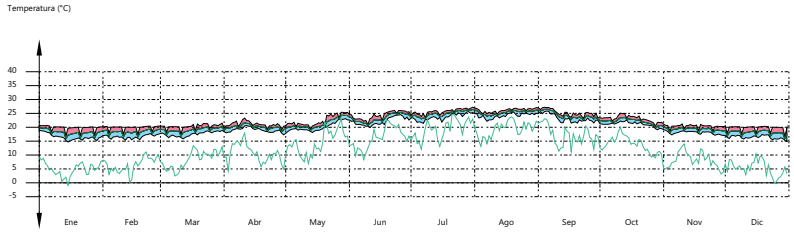


DESPACHO JM

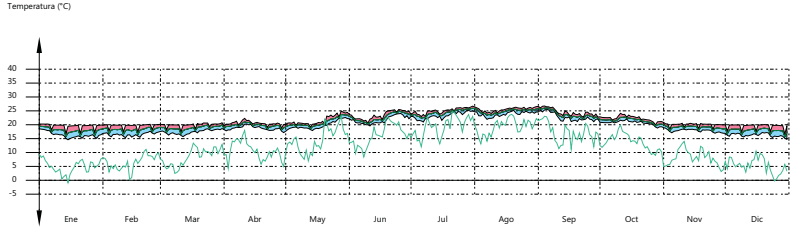


LABORATORIOS

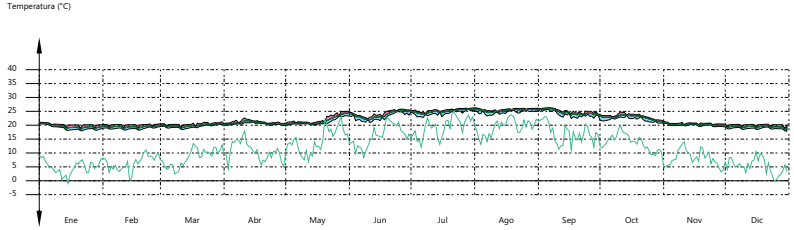
Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1:
Limitación de demanda energética



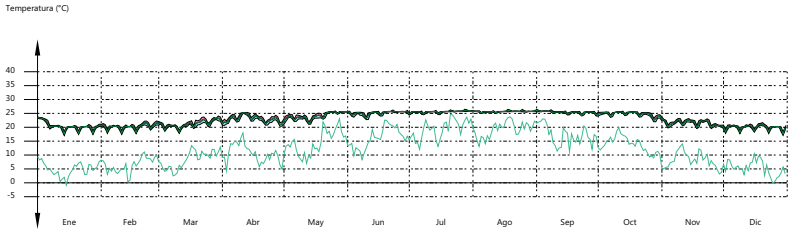
OFICINAS



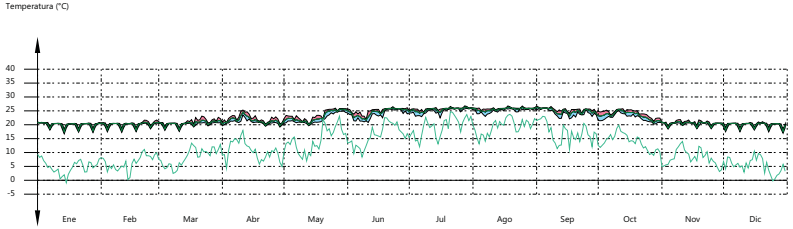
RECEPCION



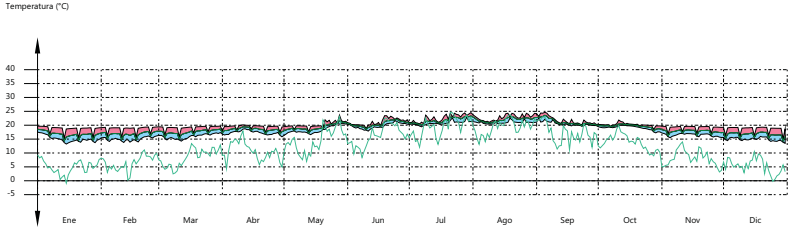
SALA CONTROL



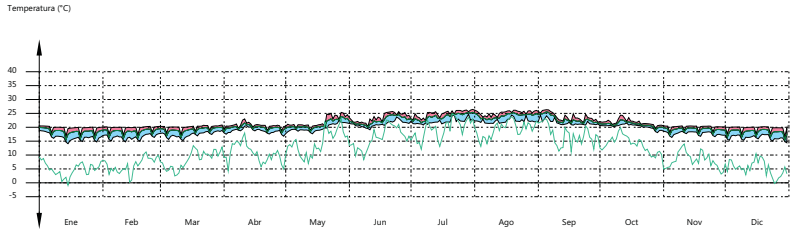
SALA EXPLOTACION



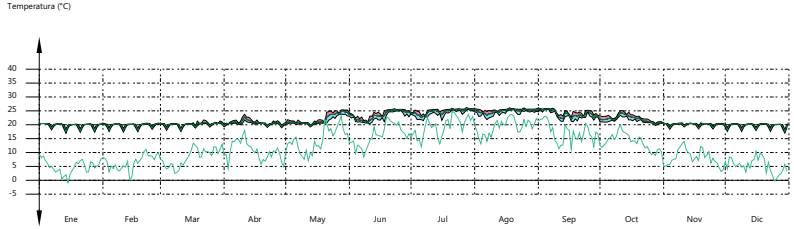
SALA EXPOSICION



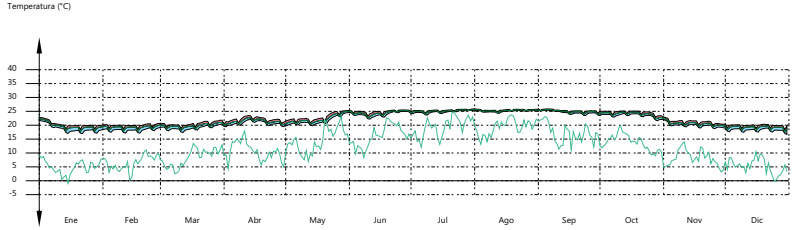
SALA REUNIONES



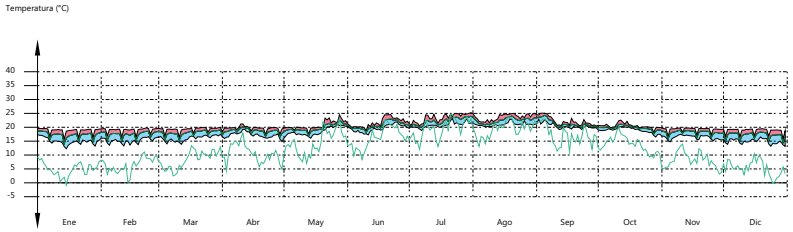
SALA CCM



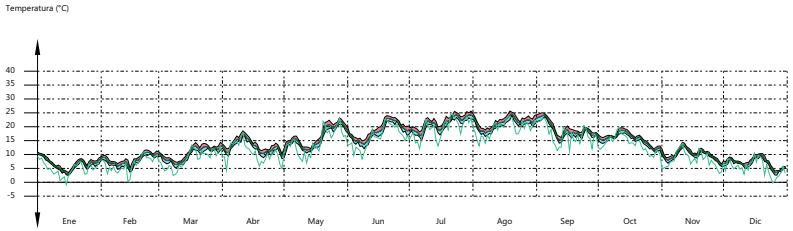
CIRCULACIONES



SALA DESCANSO



Zona común



3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
SOLO CALEFACTADO (A_l = 32.42 m²; V = 76.02 m³)														
Q_{op}	23.9	18.8	18.7	16.1	8.9	11.3	10.0	10.0	11.7	11.6	17.9	23.0	-1914.87	-59.06
	-274.1	-239.4	-227.3	-161.3	-163.4	-121.8	-113.5	-104.7	-99.5	-124.4	-199.0	-268.1		
Q_w	11.8	19.7	23.3	22.5	25.0	21.0	25.6	26.7	25.2	25.6	18.6	12.8	174.01	5.37
	-11.6	-8.9	-8.1	-6.2	-4.4	-4.5	-4.1	-4.5	-5.1	-6.2	-8.6	-11.5		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.1	1.6	1.6	3.7	2.5	1.1	0.1	0.0	--	-927.40	-28.61
	-131.8	-102.4	-98.1	-76.2	-56.2	-50.9	-41.4	-45.2	-51.5	-63.5	-97.1	-123.7		
Q_{equip}	15.0	13.2	14.8	13.8	15.0	14.2	14.4	15.0	13.6	15.0	14.4	14.2	172.54	5.32

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Q_{ilum}	116.8	103.2	115.3	107.7	116.8	110.8	112.3	116.8	106.2	116.8	112.3	110.8	1345.82	41.51
Q_{ocup}	20.0	17.6	19.7	18.4	20.0	18.9	19.2	20.0	18.1	20.0	19.2	18.9	229.87	7.09
Q_H	**232.3**	**180.5**	**143.9**	**66.2**	**38.6**	**1.6**	**--**	**--**	**--**	**5.9**	**123.6**	**225.6**	**1018.31**	**31.41**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**-1.0**	**-24.9**	**-35.6**	**-19.3**	**--**	**--**	**--**	**-80.75**	**-2.49**
Q_{HC}	**232.3**	**180.5**	**143.9**	**66.2**	**38.6**	**2.6**	**24.9**	**35.6**	**19.3**	**5.9**	**123.6**	**225.6**	**1099.06**	**33.90**

NO HABITABLE (A_l = 1061.12 m²; V = 3830.13 m³)

Q_{op}	732.6	541.3	584.3	641.4	256.5	484.0	329.4	347.2	421.2	397.9	621.9	642.7	-24134.70	-22.74
	-1139.2	-1796.6	-2272.3	-2271.9	-3629.8	-3200.0	-4011.5	-3592.3	-2926.3	-2389.6	-1573.7	-1331.7		
Q_w	7.9	13.9	25.7	38.2	54.5	55.3	57.7	50.1	30.3	20.2	9.5	6.5	280.79	0.26
	-10.6	-8.0	-8.0	-7.2	-4.9	-5.7	-5.2	-5.9	-6.5	-7.8	-9.1	-10.0		
Q_{ve+inf}	9.6	39.4	123.6	111.2	417.1	386.1	602.2	436.0	240.9	72.9	31.5	13.7	-47526.93	-44.79
	-5675.5	-4259.8	-4506.0	-4384.6	-3119.8	-3582.1	-3018.8	-3300.7	-3640.1	-4170.9	-4961.8	-5391.0		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	6059.3	5472.9	6059.3	5863.8	6059.3	5863.8	6059.3	6059.3	5863.8	6059.3	5863.8	6059.3	71343.16	67.23
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

NO CLIMATIZADO HAB (A_l = 28.66 m²; V = 68.18 m³)

Q_{op}	28.3	18.5	18.2	18.0	9.3	15.2	11.5	13.1	15.6	17.1	22.5	23.9	-329.64	-11.50
	-34.0	-42.0	-46.2	-39.5	-55.4	-49.7	-56.7	-52.5	-44.9	-48.2	-38.3	-33.3		
Q_w	26.9	27.7	27.2	22.8	21.8	19.2	22.4	24.4	24.1	31.6	26.1	25.4	189.18	6.60
	-13.4	-9.9	-9.6	-8.5	-5.8	-7.2	-6.5	-7.3	-8.4	-9.9	-11.4	-12.6		
Q_{ve+inf}	--	0.0	0.3	0.3	1.8	1.4	1.9	1.1	0.4	0.1	0.1	--	-802.35	-28.00
	-89.5	-66.4	-70.7	-68.4	-52.3	-57.2	-50.8	-60.3	-62.4	-72.3	-77.5	-81.9		
Q_{equip}	9.3	8.3	9.3	8.6	9.3	8.9	8.9	9.3	8.6	9.3	8.9	8.9	107.64	3.76
Q_{ilum}	60.0	53.4	60.0	55.6	60.0	57.8	57.8	60.0	55.6	60.0	57.8	57.8	696.08	24.29
Q_{ocup}	12.4	11.0	12.4	11.5	12.4	11.9	11.9	12.4	11.5	12.4	11.9	11.9	143.41	5.00

DESPACHO JE (A_l = 23.14 m²; V = 54.27 m³)

Q_{op}	16.4	12.1	11.8	9.8	5.6	7.7	6.9	9.6	9.6	7.4	12.6	15.4	-1071.91	-46.31
	-159.6	-145.4	-140.4	-97.3	-94.4	-61.2	-58.3	-53.8	-46.3	-64.5	-119.3	-156.5		
Q_w	11.1	18.6	21.8	20.9	23.1	19.7	24.0	25.0	23.9	24.4	17.6	12.1	165.16	7.14
	-10.6	-8.2	-7.6	-5.9	-4.1	-4.1	-3.6	-4.0	-4.5	-5.6	-8.2	-10.5		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	0.8	0.8	1.7	1.2	0.5	0.1	0.0	--	-1259.15	-54.40
	-173.2	-139.2	-136.5	-108.3	-83.0	-66.2	-53.1	-61.8	-63.9	-83.9	-130.5	-164.5		
Q_{equip}	7.5	6.7	7.5	6.9	7.5	7.2	7.2	7.5	6.9	7.5	7.2	7.2	86.93	3.76
Q_{ilum}	71.5	63.5	71.5	66.2	71.5	68.8	68.8	71.5	66.2	71.5	68.8	68.8	828.76	35.81
Q_{ocup}	10.0	8.9	10.0	9.3	10.0	9.6	9.6	10.0	9.3	10.0	9.6	9.6	115.81	5.00
Q_H	**229.3**	**185.3**	**164.0**	**99.7**	**64.8**	**18.9**	**1.8**	**0.0**	**3.1**	**34.3**	**143.4**	**220.4**	**1164.84**	**50.33**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**-3.7**	**-3.8**	**-3.9**	**--**	**--**	**--**	**-11.36**	**-0.49**

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Q_{HC}	**229.3**	**185.3**	**164.0**	**99.7**	**64.8**	**18.9**	**5.4**	**3.9**	**7.0**	**34.3**	**143.4**	**220.4**	**1176.20**	**50.82**

DESPACHO JM (A_f = 22.65 m²; V = 53.09 m³)

Q_{op}	17.1	12.7	12.3	10.1	5.8	8.0	7.6	10.1	10.7	7.7	13.0	16.1	-968.15	-42.75
	-145.2	-132.2	-128.2	-89.5	-87.3	-56.9	-55.0	-50.8	-43.7	-58.9	-109.1	-142.5		
Q_w	11.1	18.6	21.8	20.8	23.0	19.6	23.9	24.9	23.8	24.4	17.5	12.1	162.85	7.19
	-10.8	-8.4	-7.8	-6.0	-4.2	-4.2	-3.6	-4.1	-4.6	-5.7	-8.3	-10.8		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	0.7	0.7	1.6	1.1	0.5	0.1	0.0	--	-1239.23	-54.72
	-170.1	-136.7	-134.0	-106.3	-81.6	-65.5	-52.8	-61.3	-63.4	-82.6	-128.1	-161.5		
Q_{equip}	7.3	6.5	7.3	6.8	7.3	7.1	7.1	7.3	6.8	7.3	7.1	7.1	85.06	3.76
Q_{ilum}	68.5	60.9	68.5	63.4	68.5	65.9	65.9	68.5	63.4	68.5	65.9	65.9	793.91	35.06
Q_{ocup}	9.8	8.7	9.8	9.1	9.8	9.4	9.4	9.8	9.1	9.8	9.4	9.4	113.33	5.00
Q_H	**214.5**	**172.0**	**152.2**	**92.9**	**59.7**	**17.1**	**1.3**	**0.0**	**2.4**	**30.6**	**133.7**	**206.0**	**1082.37**	**47.79**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**-3.9**	**-4.2**	**-4.0**	**--**	**--**	**--**	**-12.09**	**-0.53**
Q_{HC}	**214.5**	**172.0**	**152.2**	**92.9**	**59.7**	**17.1**	**5.3**	**4.2**	**6.4**	**30.6**	**133.7**	**206.0**	**1094.47**	**48.33**

LABORATORIOS (A_f = 272.77 m²; V = 639.55 m³)

Q_{op}	215.0	154.7	155.5	134.3	78.8	100.4	86.4	90.3	102.1	105.8	165.2	198.4	-13971.97	-51.22
	-1840.0	-1664.9	-1654.9	-1231.3	-1319.0	-1009.6	-937.0	-868.3	-808.2	-996.1	-1423.5	-1806.2		
Q_w	82.4	126.2	153.2	157.9	183.7	165.5	194.1	195.4	169.2	169.1	117.9	85.0	1106.86	4.06
	-91.7	-70.4	-65.8	-52.3	-37.5	-39.8	-35.5	-39.2	-44.3	-53.8	-71.6	-90.8		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.1	3.6	4.0	16.6	13.4	5.6	0.0	0.0	--	-18764.28	-68.79
	-2454.1	-1970.3	-1943.2	-1566.9	-1267.4	-1105.2	-910.9	-1017.7	-1057.4	-1330.1	-1854.4	-2330.0		
Q_{equip}	265.1	235.7	265.1	245.5	265.1	255.3	255.3	265.1	245.5	265.1	255.3	255.3	3073.62	11.27
Q_{ilum}	1337.5	1188.9	1337.5	1238.4	1337.5	1287.9	1287.9	1337.5	1238.4	1337.5	1287.9	1287.9	15504.69	56.84
Q_{ocup}	353.6	314.3	353.6	327.4	353.6	340.5	340.5	353.6	327.4	353.6	340.5	340.5	4099.03	15.03
Q_H	**2162.9**	**1715.1**	**1428.4**	**767.7**	**444.5**	**99.4**	**1.1**	**--**	**5.2**	**172.7**	**1203.5**	**2087.1**	**10087.52**	**36.98**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**-15.2**	**-77.0**	**-275.9**	**-308.7**	**-165.8**	**-2.3**	**--**	**--**	**-844.95**	**-3.10**
Q_{HC}	**2162.9**	**1715.1**	**1428.4**	**767.7**	**459.7**	**176.5**	**277.0**	**308.7**	**170.9**	**175.0**	**1203.5**	**2087.1**	**10932.47**	**40.08**

OFICINAS (A_f = 27.36 m²; V = 64.15 m³)

Q_{op}	16.3	11.9	11.9	10.2	5.9	7.9	7.5	8.2	9.4	8.0	12.7	15.3	-1348.67	-49.30
	-186.4	-170.3	-165.2	-116.6	-120.4	-85.2	-80.7	-74.1	-67.3	-84.5	-140.0	-183.1		
Q_w	11.2	18.7	21.9	20.8	23.0	19.4	23.6	24.7	23.6	24.2	17.6	12.1	160.78	5.88
	-10.8	-8.3	-7.7	-6.1	-4.3	-4.5	-3.9	-4.4	-4.9	-6.0	-8.3	-10.7		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	0.5	0.4	1.6	1.3	0.5	0.0	0.0	--	-1661.72	-60.74
	-220.9	-177.5	-174.4	-139.2	-110.7	-93.9	-78.1	-89.2	-91.1	-114.5	-166.5	-209.8		
Q_{equip}	26.6	23.6	26.6	24.6	26.6	25.6	25.6	26.6	24.6	26.6	25.6	25.6	308.28	11.27
Q_{ilum}	91.6	81.4	91.6	84.8	91.6	88.2	88.2	91.6	84.8	91.6	88.2	88.2	1061.86	38.81
Q_{ocup}	35.5	31.5	35.5	32.8	35.5	34.2	34.2	35.5	32.8	35.5	34.2	34.2	411.13	15.03

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Q_H	**239.6**	**191.5**	**162.5**	**90.1**	**55.1**	**11.9**	**0.1**	**--**	**0.2**	**20.8**	**138.2**	**230.6**	**1140.59**	**41.69**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**-0.4**	**-2.2**	**-16.0**	**-18.5**	**-11.3**	**--**	**--**	**--**	**-48.30**	**-1.77**
Q_{HC}	**239.6**	**191.5**	**162.5**	**90.1**	**55.5**	**14.1**	**16.1**	**18.5**	**11.6**	**20.8**	**138.2**	**230.6**	**1188.88**	**43.46**

RECEPCION (A_f = 22.23 m²; V = 53.08 m³)

Q_{op}	0.6	0.3	0.6	0.9	0.6	4.4	3.3	4.1	4.7	4.6	1.0	0.4	-626.93	-28.20
	-85.0	-81.6	-75.4	-44.4	-53.4	-38.8	-36.7	-32.0	-28.9	-30.0	-58.3	-88.2		
Q_{ve+inf}	--	--	--	--	0.2	0.2	0.9	0.8	0.4	--	--	--	-1287.57	-57.91
	-165.7	-133.6	-131.5	-105.0	-86.9	-76.9	-64.7	-72.5	-75.5	-95.0	-125.0	-157.8		
Q_{equip}	7.2	6.4	7.2	6.7	7.2	6.9	6.9	7.2	6.7	7.2	6.9	6.9	83.51	3.76
Q_{ilum}	100.9	89.6	100.9	93.4	100.9	97.1	97.1	100.9	93.4	100.9	97.1	97.1	1169.15	52.58
Q_{ocup}	9.6	8.5	9.6	8.9	9.6	9.2	9.2	9.6	8.9	9.6	9.2	9.2	111.26	5.00
Q_H	**132.4**	**110.4**	**88.7**	**39.4**	**22.5**	**1.3**	**--**	**--**	**--**	**2.9**	**68.6**	**132.2**	**598.60**	**26.92**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**-0.3**	**-3.2**	**-16.1**	**-18.3**	**-9.8**	**-0.0**	**--**	**--**	**-47.67**	**-2.14**
Q_{HC}	**132.4**	**110.4**	**88.7**	**39.4**	**22.9**	**4.5**	**16.1**	**18.3**	**9.8**	**2.9**	**68.6**	**132.2**	**646.27**	**29.07**

SALA CONTROL (A_f = 36.37 m²; V = 85.26 m³)

Q_{op}	10.1	7.5	6.8	8.3	3.2	5.4	3.8	2.9	4.9	4.9	8.6	9.9	-2235.41	-61.47
	-245.1	-229.4	-241.9	-215.9	-227.7	-158.2	-118.8	-104.4	-124.4	-196.8	-207.1	-242.0		
Q_w	1.5	3.9	9.0	14.9	22.6	23.9	26.2	22.9	13.0	7.4	2.3	1.3	60.50	1.66
	-12.1	-8.9	-8.5	-7.2	-5.2	-4.9	-3.8	-3.9	-5.1	-7.4	-9.4	-11.8		
Q_{ve+inf}	--	--	--	--	0.9	1.5	5.9	4.1	1.7	--	--	--	-2248.75	-61.83
	-282.2	-219.6	-226.3	-204.5	-173.7	-142.7	-103.1	-107.3	-128.1	-191.0	-229.9	-254.5		
Q_{equip}	95.6	83.8	93.0	87.7	95.6	89.0	91.6	95.6	85.1	95.6	91.6	89.0	1093.19	30.06
Q_{ilum}	229.4	201.1	223.1	210.5	229.4	213.7	219.9	229.4	204.2	229.4	219.9	213.7	2623.66	72.14
Q_{ocup}	127.5	111.7	124.0	117.0	127.5	118.7	122.2	127.5	113.5	127.5	122.2	118.7	1457.90	40.09
Q_H	**78.8**	**53.2**	**24.7**	**0.8**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**5.1**	**79.0**	**241.59**	**6.64**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**-8.1**	**-68.0**	**-142.8**	**-240.3**	**-262.9**	**-161.6**	**-65.6**	**--**	**--**	**-949.36**	**-26.10**
Q_{HC}	**78.8**	**53.2**	**24.7**	**8.8**	**68.0**	**142.8**	**240.3**	**262.9**	**161.6**	**65.6**	**5.1**	**79.0**	**1190.95**	**32.75**

SALA EXPLOTACION (A_f = 26.28 m²; V = 61.60 m³)

Q_{op}	7.7	5.9	5.4	6.8	2.6	8.3	5.8	4.9	7.5	7.6	6.2	8.0	-1692.28	-64.40
	-206.9	-184.1	-178.6	-142.7	-157.6	-119.8	-104.7	-94.8	-97.4	-124.1	-155.3	-202.9		
Q_w	1.7	4.2	9.6	16.0	23.7	24.6	26.6	23.3	13.5	8.2	2.9	1.4	77.44	2.95
	-11.1	-8.5	-7.6	-6.0	-4.2	-4.2	-3.4	-3.6	-4.4	-5.9	-8.1	-11.3		
Q_{ve+inf}	--	--	--	--	1.9	3.3	12.5	8.5	3.7	--	--	--	-4286.11	-163.11
	-564.7	-445.9	-438.2	-357.0	-307.1	-260.3	-202.3	-215.5	-239.6	-331.9	-430.3	-523.0		
Q_{equip}	115.1	100.9	111.9	105.6	115.1	107.2	110.4	115.1	102.5	115.1	110.4	107.2	1316.48	50.10
Q_{ilum}	187.2	164.1	182.1	171.8	187.2	174.4	179.5	187.2	166.7	187.2	179.5	174.4	2141.47	81.49
Q_{ocup}	153.4	134.5	149.2	140.8	153.4	142.9	147.1	153.4	136.6	153.4	147.1	142.9	1754.99	66.79

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Q_H	**322.3**	**233.0**	**171.0**	**69.9**	**26.3**	**4.4**	**--**	**--**	**--**	**7.3**	**152.1**	**307.5**	**1293.82**	**49.24**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**-0.8**	**-36.1**	**-76.2**	**-166.6**	**-173.6**	**-84.8**	**-12.2**	**--**	**--**	**-550.39**	**-20.95**
Q_{HC}	**322.3**	**233.0**	**171.0**	**70.8**	**62.5**	**80.5**	**166.6**	**173.6**	**84.8**	**19.5**	**152.1**	**307.5**	**1844.21**	**70.18**

SALA EXPOSICION (A_f = 80.36 m²; V = 188.41 m³)

Q_{op}	49.0	34.7	34.6	30.4	15.2	22.7	34.0	50.4	37.7	18.1	36.0	44.0	-2997.31	-37.30
	-504.7	-451.9	-429.2	-293.9	-259.4	-139.4	-107.4	-78.0	-89.6	-180.3	-374.7	-495.6		
Q_w	0.3	0.7	1.8	3.6	6.4	7.0	7.8	6.6	3.7	2.0	0.5	0.2	6.55	0.08
	-5.3	-3.9	-3.3	-2.5	-1.7	-1.6	-1.3	-1.4	-1.7	-2.4	-3.9	-5.2		
Q_{ve+inf}	--	--	0.0	0.5	10.0	12.6	27.6	21.2	11.0	1.9	0.2	--	-14620.49	-181.93
	-2121.7	-1706.7	-1673.8	-1317.5	-992.9	-697.7	-461.1	-501.8	-615.8	-1001.7	-1596.9	-2018.0		
Q_{equip}	26.0	23.1	26.0	24.1	26.0	25.1	25.1	26.0	24.1	26.0	25.1	25.1	301.84	3.76
Q_{ilum}	149.3	132.7	149.3	138.2	149.3	143.7	143.7	149.3	138.2	149.3	143.7	143.7	1730.53	21.53
Q_{ocup}	34.7	30.8	34.7	32.1	34.7	33.4	33.4	34.7	32.1	34.7	33.4	33.4	402.12	5.00
Q_H	**2378.2**	**1946.4**	**1864.8**	**1386.9**	**1014.9**	**595.0**	**302.0**	**294.9**	**461.3**	**953.3**	**1738.9**	**2277.0**	**15213.69**	**189.32**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**-0.0**	**-0.0**	**-3.3**	**-2.9**	**-1.7**	**--**	**--**	**--**	**-7.90**	**-0.10**
Q_{HC}	**2378.2**	**1946.4**	**1864.8**	**1386.9**	**1014.9**	**595.0**	**305.3**	**297.9**	**463.0**	**953.3**	**1738.9**	**2277.0**	**15221.59**	**189.41**

SALA REUNIONES (A_f = 31.48 m²; V = 73.81 m³)

Q_{op}	18.4	14.0	15.3	15.3	10.6	14.5	15.6	20.0	17.9	14.0	15.3	17.3	-2392.82	-76.00
	-321.2	-286.1	-279.2	-211.8	-217.2	-158.5	-148.0	-131.2	-113.1	-155.8	-246.8	-312.3		
Q_w	3.8	8.4	18.7	31.2	46.3	48.7	51.2	44.4	26.4	16.7	5.9	3.1	184.53	5.86
	-16.6	-12.7	-11.7	-9.3	-6.8	-6.7	-5.7	-6.3	-6.8	-8.6	-12.6	-16.5		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	5.4	9.0	35.8	24.3	9.9	0.1	0.0	--	-8099.88	-257.27
	-1232.1	-955.9	-913.6	-687.7	-521.7	-381.0	-262.7	-286.0	-342.5	-528.8	-915.8	-1156.5		
Q_{equip}	43.6	38.5	43.1	40.2	43.6	41.4	41.9	43.6	39.7	43.6	41.9	41.4	502.67	15.97
Q_{ilum}	242.4	214.1	239.3	223.5	242.4	229.8	233.0	242.4	220.4	242.4	233.0	229.8	2792.63	88.70
Q_{ocup}	58.2	51.4	57.4	53.7	58.2	55.2	55.9	58.2	52.9	58.2	55.9	55.2	670.38	21.29
Q_H	**1209.2**	**933.7**	**836.3**	**549.3**	**351.7**	**170.0**	**62.7**	**57.6**	**125.8**	**322.4**	**827.8**	**1143.6**	**6590.05**	**209.31**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**-7.4**	**-18.2**	**-75.3**	**-63.1**	**-27.3**	**--**	**--**	**--**	**-191.26**	**-6.07**
Q_{HC}	**1209.2**	**933.7**	**836.3**	**549.3**	**359.0**	**188.2**	**137.9**	**120.7**	**153.2**	**322.4**	**827.8**	**1143.6**	**6781.30**	**215.39**

SALA CCM (A_f = 48.27 m²; V = 113.17 m³)

Q_{op}	8.4	6.4	5.7	8.1	5.9	19.9	21.1	23.3	31.5	17.5	6.8	8.5	-2533.29	-52.48
	-340.9	-301.3	-283.6	-209.0	-233.5	-164.2	-154.9	-138.3	-131.0	-155.7	-251.4	-332.7		
Q_w	1.8	4.5	10.3	17.2	25.4	26.3	28.1	24.5	14.5	9.2	3.1	1.5	89.57	1.86
	-11.3	-8.6	-7.7	-5.7	-4.0	-3.9	-3.2	-3.5	-4.1	-5.2	-8.2	-11.4		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	3.7	6.1	22.9	15.6	6.8	--	0.0	--	-7472.79	-154.81
	-1032.5	-812.1	-787.1	-609.8	-512.3	-423.2	-336.5	-367.1	-387.6	-525.1	-778.7	-955.6		
Q_{equip}	211.4	185.4	205.6	194.0	211.4	196.9	202.7	211.4	188.2	211.4	202.7	196.9	2418.28	50.10

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Q_{ilum}	109.9	96.4	106.9	100.9	109.9	102.4	105.4	109.9	97.9	109.9	105.4	102.4	1257.50	26.05
Q_{ocup}	281.8	247.1	274.1	258.7	281.8	262.5	270.3	281.8	251.0	281.8	270.3	262.5	3223.76	66.79
Q_H	**774.8**	**585.4**	**479.3**	**249.1**	**130.1**	**32.4**	**--**	**--**	**2.4**	**61.6**	**453.4**	**731.1**	**3499.58**	**72.50**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**-14.3**	**-51.6**	**-152.0**	**-154.0**	**-66.5**	**-2.0**	**--**	**--**	**-440.41**	**-9.12**
Q_{HC}	**774.8**	**585.4**	**479.3**	**249.1**	**144.5**	**83.9**	**152.0**	**154.0**	**68.9**	**63.6**	**453.4**	**731.1**	**3939.99**	**81.63**

CIRCULACIONES (A_f = 105.40 m²; V = 247.10 m³)

Q_{op}	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	3.6	10.3	13.7	9.2	0.2	0.1	0.0	-4827.46	-45.80
	-547.2	-501.5	-493.4	-414.0	-452.8	-354.0	-251.1	-204.8	-258.4	-425.3	-423.5	-539.3		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	1.0	1.1	4.4	3.0	1.2	--	--	--	-1107.79	-10.51
	-143.7	-108.6	-108.0	-94.2	-77.3	-71.6	-51.4	-54.2	-67.2	-98.0	-113.8	-130.6		
Q_{equip}	134.0	118.3	132.3	123.6	134.0	127.0	128.8	134.0	121.8	134.0	128.8	127.0	1543.63	14.65
Q_{ilum}	237.0	209.3	233.9	218.5	237.0	224.7	227.7	237.0	215.4	237.0	227.7	224.7	2729.83	25.90
Q_{ocup}	178.7	157.8	176.4	164.8	178.7	169.4	171.7	178.7	162.5	178.7	171.7	169.4	2058.52	19.53
Q_H	**141.5**	**126.7**	**60.4**	**1.0**	**0.1**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**8.2**	**149.6**	**487.46**	**4.63**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**-19.5**	**-100.7**	**-241.4**	**-309.0**	**-186.3**	**-27.3**	**--**	**--**	**-884.26**	**-8.39**
Q_{HC}	**141.5**	**126.7**	**60.4**	**1.0**	**19.6**	**100.7**	**241.4**	**309.0**	**186.3**	**27.3**	**8.2**	**149.6**	**1371.72**	**13.01**

SALA DESCANSO (A_f = 19.39 m²; V = 45.46 m³)

Q_{op}	24.0	19.0	19.0	16.2	10.6	15.6	21.4	27.5	18.6	10.5	18.0	23.0	-1320.72	-68.11
	-219.1	-190.0	-182.5	-130.3	-113.5	-70.4	-65.8	-58.7	-51.7	-84.5	-164.6	-213.2		
Q_w	11.8	19.6	23.2	22.4	25.0	21.7	26.4	27.6	26.0	25.9	18.5	12.7	189.07	9.75
	-10.4	-8.0	-7.3	-5.5	-3.9	-3.6	-3.0	-3.2	-3.7	-5.0	-7.8	-10.3		
Q_{ve+inf}	--	--	0.0	0.5	6.7	9.2	24.3	16.8	8.1	1.3	0.1	--	-4208.86	-217.06
	-661.6	-513.5	-490.8	-368.1	-267.6	-182.9	-116.8	-124.7	-164.1	-273.2	-491.4	-621.0		
Q_{equip}	9.0	7.9	8.8	8.3	9.0	8.5	8.6	9.0	8.1	9.0	8.6	8.5	103.19	5.32
Q_{ilum}	45.4	40.1	44.8	41.9	45.4	43.0	43.6	45.4	41.3	45.4	43.6	43.0	522.85	26.96
Q_{ocup}	11.9	10.5	11.8	11.0	11.9	11.3	11.5	11.9	10.8	11.9	11.5	11.3	137.48	7.09
Q_H	**791.7**	**616.7**	**575.2**	**405.0**	**278.3**	**149.5**	**63.6**	**57.0**	**111.8**	**259.8**	**565.1**	**748.1**	**4621.78**	**238.35**
Q_C	**--**	**--**	**--**	**--**	**-0.5**	**-0.9**	**-12.8**	**-8.1**	**-4.8**	**--**	**--**	**--**	**-27.16**	**-1.40**
Q_{HC}	**791.7**	**616.7**	**575.2**	**405.0**	**278.9**	**150.4**	**76.4**	**65.1**	**116.6**	**259.8**	**565.1**	**748.1**	**4648.94**	**239.75**

Zona común (A_f = 1016.03 m²; V = 1767.54 m³)

Q_{op}	940.9	901.4	1082.2	1205.6	1041.7	1216.9	1163.6	1180.2	1080.5	975.2	948.6	892.8	9866.68	9.71
	-140.4	-221.7	-234.8	-180.1	-275.5	-242.7	-351.4	-308.0	-271.3	-202.9	-159.8	-174.4		
Q_{ve+inf}	174.8	272.8	296.3	234.3	348.1	312.7	433.9	383.6	327.7	254.9	194.8	209.5	-9880.48	-9.72
	-977.9	-949.2	-1138.5	-1267.3	-1096.9	-1288.4	-1238.9	-1260.4	-1148.1	-1035.5	-992.9	-930.0		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

donde:

- A_r: *Superficie útil de la zona térmica, m².*
- V: *Volumen interior neto de la zona térmica, m³.*
- Q_{op}: *Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.*
- Q_w: *Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.*
- Q_{ve+inf}: *Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.*
- Q_{equip}: *Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.*
- Q_{ilum}: *Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.*
- Q_{ocup}: *Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²·año.*
- Q_H: *Energía aportada de calefacción, kWh/m²·año.*
- Q_C: *Energía aportada de refrigeración, kWh/m²·año.*
- Q_{HC}: *Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m²·año.*

4.- Modelo de cálculo del edificio.

4.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Ollo (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **500.000 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

4.2.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m²)	V (m³)	η (%)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{num} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)	Perfil de uso
SOLO CALEFACTADO (Zona habitable)												
VEST ADAPTADO	4.70	11.01	--	0.80	33.3	21.0	25.0	--	195.0	20.0	25.0	
VESTUARIOS M	12.27	28.77	--	0.80	87.0	54.9	65.3	--	509.3	20.0	25.0	Baja, Otros usos 12h
VESTUARIOS	15.45	36.23	--	0.80	109.6	69.2	82.2	--	641.5	20.0	25.0	
	32.42	**76.02**	**--**	**0.80/0.44***	**229.9**	**145.1**	**172.5**	**--**	**1345.8**	**20.0**	**25.0**	
NO HABITABLE (Zona no habitable)												
baños plb	15.15	54.27	--	0.80	--	--	--	--	--			
LIMPIEZA	6.60	15.48	--	2.88	--	--	--	--	928.5			
C ELECT	5.97	14.00	--	2.88	--	--	--	--	613.2			
ALMACEN	8.60	20.15	--	2.88	--	--	--	--	353.9			
BOTIQUIN	3.95	9.27	--	2.88	--	--	--	--	353.9			
SALA CALD	17.92	64.21	--	0.80	--	--	--	--	1570.2			
FILTROS B	196.05	702.22	--	0.80	--	--	--	--	17173.6			
SOSA	8.89	31.83	--	0.80	--	--	--	--	778.6			
CLORADORES	26.20	93.87	--	0.80	--	--	--	--	2295.4			
ALMACEN CLORO	47.42	169.86	--	0.80	--	--	--	--	4153.8			
REACTIVOS	95.35	341.55	--	0.80	--	--	--	--	8352.8			
TANQUE	76.39	273.64	--	0.80	--	--	--	--	6692.0			
SALA 1	60.12	215.34	--	0.80	--	--	--	--	5266.2			
SALA 2	74.99	268.62	--	0.80	--	--	--	--	6569.2			
SALA 3	35.32	126.52	--	0.80	--	--	--	--	3094.2			
SALA 4	14.39	51.54	--	0.80	--	--	--	--	1260.3	Oscilación libre		-
SALA 5	25.88	92.71	--	0.80	--	--	--	--	2267.2			
SALA 6	32.40	116.07	--	0.80	--	--	--	--	2838.2			
CIRCULACIONES 1	57.58	206.28	--	0.80	--	--	--	--	--			
CIRCULACIONES 2	30.47	109.16	--	0.80	--	--	--	--	--			
TALLER 1	56.86	203.68	--	0.80	--	--	--	--	--			
TALLER 2	51.52	184.54	--	0.80	--	--	--	--	--			
VEST CLORADORES	10.54	37.77	--	0.80	--	--	--	--	--			
VESTUARIOS	22.79	81.65	--	0.80	--	--	--	--	--			
SERVIDORES	7.03	16.79	--	2.88	--	--	--	--	613.2			
CT C PLB	57.70	293.24	--	0.80	--	--	--	--	5054.1			
ARCHIVO	4.55	10.86	--	2.88	--	--	--	--	353.9			
MEDICION CONT	10.48	25.01	--	2.88	--	--	--	--	760.7			
	1061.12	**3830.13**	**--**	**1.32**	**--**	**--**	**--**	**--**	**71343.2**			
NO CLIMATIZADO HAB (Zona habitable)												
ASEOS VISITAS	5.76	13.51	--	0.80	28.8	18.2	21.6	--	140.0	--	--	Baja, Otros usos 8h
ESCALERAS	22.90	54.67	--	0.80	114.6	72.3	86.0	--	556.1	--	--	
	28.66	**68.18**	**--**	**0.80/0.59***	**143.4**	**90.5**	**107.6**	**--**	**696.1**	**--**	**--**	
DESPACHO JE (Zona habitable)												

	S (m²)	V (m³)	η (%)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)	Perfil de uso
DESPACHO JE	23.14	54.27	--	0.80	115.8	73.1	86.9	--	828.7	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
	23.14	**54.27**	**--**	**0.80/0.79***	**115.8**	**73.1**	**86.9**	**--**	**828.7**	**20.0**	**25.0**	
DESPACHO JM (Zona habitable)												
DESPACHO JM	22.65	53.09	--	0.80	113.3	71.5	85.1	--	793.9	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
	22.65	**53.09**	**--**	**0.80/0.79***	**113.3**	**71.5**	**85.1**	**--**	**793.9**	**20.0**	**25.0**	
LABORATORIOS (Zona habitable)												
LABORATORIOS	148.66	348.55	--	0.80	2234.0	1410.4	1675.1	--	8450.1	20.0	25.0	
LABORATORIO LIMP	23.23	54.46	--	0.80	349.1	220.4	261.7	--	1320.3	20.0	25.0	Media, Otros usos 8h
LABORATORIO MICROBIOLOGIA	100.88	236.53	--	0.80	1516.0	957.1	1136.8	--	5734.3	20.0	25.0	
	272.77	**639.55**	**--**	**0.80/0.95***	**4099.0**	**2587.8**	**3073.6**	**--**	**15504.7**	**20.0**	**25.0**	
OFICINAS (Zona habitable)												
OFICINA	27.36	64.15	--	0.80	411.1	259.6	308.3	--	1061.9	20.0	25.0	Media, Otros usos 8h
	27.36	**64.15**	**--**	**0.80/0.85***	**411.1**	**259.6**	**308.3**	**--**	**1061.9**	**20.0**	**25.0**	
RECEPCION (Zona habitable)												
RECEPCION	22.23	53.08	--	0.80	111.3	70.2	83.5	--	1169.2	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
	22.23	**53.08**	**--**	**0.80/0.76***	**111.3**	**70.2**	**83.5**	**--**	**1169.2**	**20.0**	**25.0**	
SALA CONTROL (Zona habitable)												
SALA CONTROL	36.37	85.26	--	0.80	1457.9	920.4	1093.2	--	2623.7	20.0	25.0	Media, Otros usos 24h
	36.37	**85.26**	**--**	**0.80/0.80***	**1457.9**	**920.4**	**1093.2**	**--**	**2623.7**	**20.0**	**25.0**	
SALA EXPLOTACION (Zona habitable)												
SALA EXPLOTACION	26.28	61.60	--	0.80	1755.0	1108.0	1316.5	--	2141.5	20.0	25.0	Alta, Otros usos 24h
	26.28	**61.60**	**--**	**0.80/2.31***	**1755.0**	**1108.0**	**1316.5**	**--**	**2141.5**	**20.0**	**25.0**	
SALA EXPOSICION (Zona habitable)												
EXPOSCION	80.36	188.41	--	0.80	402.1	253.9	301.8	--	1730.5	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
	80.36	**188.41**	**--**	**0.80/2.76***	**402.1**	**253.9**	**301.8**	**--**	**1730.5**	**20.0**	**25.0**	
SALA REUNIONES (Zona habitable)												
SALA REUNIONES	31.48	73.81	--	0.80	670.4	423.2	502.7	--	2792.7	20.0	25.0	Media, Otros usos 12h
	31.48	**73.81**	**--**	**0.80/4.24***	**670.4**	**423.2**	**502.7**	**--**	**2792.7**	**20.0**	**25.0**	

	S (m²)	V (m³)	η (%)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)	Perfil de uso
SALA CCM (Zona habitable)												
SALA CCM	48.27	113.17	--	0.80	3223.8	2035.2	2418.3	--	1257.5	20.0	25.0	Alta, Otros usos 24h
	48.27	**113.17**	**--**	**0.80/2.29***	**3223.8**	**2035.2**	**2418.3**	**--**	**1257.5**	**20.0**	**25.0**	
CIRCULACIONES (Zona habitable)												
CIRCULACIONES	92.33	216.45	80.00	0.80	1965.8	1241.1	1474.1	--	2391.3	20.0	25.0	Media, Otros usos 12h
VESTIB DESCANSO	13.07	30.65	80.00	0.80	92.7	58.5	69.6	--	338.6	20.0	25.0	Baja, Otros usos 12h
	105.40	**247.10**	**80.00**	**0.80/0.74***	**2058.5**	**1299.6**	**1543.6**	**--**	**2729.8**	**20.0**	**25.0**	
SALA DESCANSO (Zona habitable)												
DESCANSO	19.39	45.46	--	0.80	137.5	86.8	103.2	--	522.9	20.0	25.0	Baja, Otros usos 12h
	19.39	**45.46**	**--**	**0.80/3.71***	**137.5**	**86.8**	**103.2**	**--**	**522.9**	**20.0**	**25.0**	
Zona común (Zona no habitable)												
ESPACIO BC	1016.03	1767.54	--	1.00	--	--	--	--	--	Oscilación libre		-
	1016.03	**1767.54**	**--**	**1.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**			

donde:

- *S:* *Superficie útil interior del recinto, m².*
- *V:* *Volumen interior neto del recinto, m³.*
- *η:* *Eficiencia térmica de la recuperación de calor, %.*
- *ren_h:* *Número de renovaciones por hora del aire del recinto.*
- **:* *Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.*
- *$Q_{ocup,s}$:* *Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.*
- *$Q_{ocup,l}$:* *Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.*
- *$Q_{equip,s}$:* *Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.*
- *$Q_{equip,l}$:* *Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.*
- *Q_{ilum}:* *Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.*
- *T° calef. media:* *Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.*
- *T° refrig. media:* *Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.*

4.3.- Perfiles de uso utilizados.

4.3.1.- Condiciones operacionales

Distribución horaria

Perfil: **Otros usos 12 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Perfil: **Otros usos 8 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Perfil: **Otros usos 24 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.3.2.- Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Distribución horaria

Perfil: **Baja, Otros usos 12 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Baja, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Media, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Media, Otros usos 24 h** (uso no residencial)

Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Alta, Otros usos 24 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Media, Otros usos 12 h** (uso no residencial)

Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con

consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

HOJAS TECNICAS

NAVEN INGENIEROS, SL	*ETAP EGUILLOR (NAVARRA)*
	ENERO 2.020
HOJA TÉCNICA BOMBA DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	BC01
Unidades	1
Zona	Sala de instalaciones
servicio	CLIMATIZACIÓN
tipo	Bomba de calor aerotérmica 6 tubos
marca	AIRLAN
modelo	NXP0650°4L°PZ
Prestaciones calefacción	
Tº impulsión / retorno agua	45 / 40 ºC
Capacidad	165,2 kw
COP	4,21
Prestaciones refrigeración	
Tº impulsión / retorno agua	7 / 12 ºC
Capacidad	164,5 kw
EER	5,16
Prestaciones recuperación (enfriamiento+calentamiento)	
Tº impulsión / retorno agua circuito refrigeración	7 / 12 ºC
Capacidad refrigeración	139,2 kw
Tº impulsión / retorno agua circuito calefacción	45 / 40 ºC
Capacidad calefacción	177,5 kw
TER	7,73
Características físicas	
largo	3.452 mm.
ancho	1.240 mm.
alto	2.118 mm.
peso en vacio	1.710 kg.

NAVEN INGENIEROS, SL

ETAP EGUILLOR (NAVARRA)

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA BOMBAS

Ref.	*Denominación circuito*	*Caudal bomba en m3/h*	*Presión bomba (mca)*	*Fluido*	*tipo bomba*	*Rotor*	*Tipo instalación*	*Pot. Eléctrica*	*Marca*	*Modelo*	*Unid.*
B01	Circuito primario fuente	33,37	17,5	agua potable	**caudal variable**	humedo	en línea	3.500 w III	WILO	TWI6.30-03-CI + EFC4 3x380-480V 50/60Hz IP55	2
B02	Circuito secundario fuente	33,37	10,5	agua climatización	**caudal variable**	seco	en línea	1.590 w III	WILO	IP-E 65/115-1,5/2 PN 10	1
B03	Circuito calor lado instalación	28,66	18	agua calefacción	**caudal variable**	-	-	-	AIRLAN	INCLUIDA EN BOMBA DE CALOR	1
B04	Circuito frio lado instalación (fan coils)	28,15	18	agua refrigeración	**caudal variable**	-	-	-	AIRLAN	INCLUIDA EN BOMBA DE CALOR	1
B05	Circuito fan coils y radiadores BT	25	10,5	agua calefacción	**caudal variable**	humedo	en línea	1.430 w I	WILO	STRATOS MAXO 50/0,5-16 PN6/10	1
B06	Circuito aerotermos	11,02	7,04	agua calefacción	**caudal variable**	humedo	en línea	520 w I	WILO	STRATOS MAXO 32/0,5-16 PN6/10	1
B07	Circuito caldera gasóleo	23,14	16,4	agua calefacción	**caudal variable**	humedo	en línea	1.450 w I	WILO	STRATOS MAXO 65/0,5-16 PN6/10	1
B08	Circuito recirculación caldera gasóleo	23,14	5,5	agua calefacción	**caudal variable**	humedo	en línea	390 w I	WILO	STRATOS MAXO 65/0,5-6 PN6/10	1
BL1	Circuito llenado	1,2	60	ACS	**caudal constante**	humedo	bancada	1.500 w III	EBARA	CDA 2T	1

NAVEN INGENIEROS, SL

ETAP EGUILLOR (NAVARRA)

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN

REFERENCIA ESQUEMA	***MARCA***	***MODELO***	***EQUIPO ALIMENTADO***	***CIRCUITO***	***CAUDAL REGULADO***
TAC01	T&A	STAF 100	Circuito calor lado instalación	CALOR	28.660 l/h
TAC02	T&A	STAF 80	Circuito fan coils y radiadores BT	CALOR	25.000 l/h
TAC03	T&A	STAF 65	Circuito aerotermos	CALOR	11.020 l/h
TAC04	T&A	STAF 100	Circuito caldera gasóleo	CALOR	23.140 l/h
TAC05	T&A	STAF 100	Circuito recirculación caldera gasóleo	CALOR	23.140 l/h
TAC06	T&A	STAF 80	Circuito frio lado instalación (fan coils)	CALOR	28.150 l/h

NAVEN INGENIEROS, SL — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)*

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE01 (BOMBA CALOR LADO FUENTE)

	Potencia		Litros	Presión kg/cm2
Potencia	195			
V. de instalación			2515,5	
Presión tarado válvula seg				5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)				6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)				2,5
ΔV			82,5084	
	D= 15 + 1, 5√P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***35,95***
	D= 15 + √P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,96***
			Vt=	***141,44***
	Vt=ΔV(PM/(PM-Pm))			

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, SL — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)*

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE02 (BOMBA CALOR LADO INSTALACION, CALOR)

	Potencia		Litros	Presión kg/cm2
Potencia	180			
V. de instalación			2322	
Presión tarado válvula seg				5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)				6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)				2,5
ΔV			76,1616	
	D= 15 + 1, 5√P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***35,12***
	D= 15 + √P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,42***
			Vt=	***130,56***
	Vt=ΔV(PM/(PM-Pm))			

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, SL — *164,5 kw*

5,16

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE03 (BOMBA CALOR LADO INSTALACION, FRIO)

	Potencia		Litros	Presión kg/cm2
Potencia	170			
V. de instalación			2193	
Presión tarado válvula seg				5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)				6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)				2,5
ΔV			71,9304	
	D= 15 + 1, 5√P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***34,56***
	D= 15 + √P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,04***
			Vt=	***123,31***
	Vt=ΔV(PM/(PM-Pm))			

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, SL

ETAP EGUILLOR (NAVARRA)

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA INTERCAMBIADORES

Código	Referencia	Marca	Modelo	Potencia	Material	D Tª Primario	Caudal Primario	Pérdida carga	D Tª secundario	Caudal Secundario	Pérdida carga
I01	Intercambiador fuente	SEDICAL	UFP-67 / 115 MH 88 - IG - PN16	193,1 kw	titanio	15-20ºC / 9-4ºC (Δ5ºC)	9,27 - 7,85 l/s	29,6 - 39,9Kpa	30-25ºC / 3-8ºC (Δ5ºC)	9,27 - 7,85 l/s	29,6 - 39,9Kpa

NAVEN INGENIEROS, SL

ETAP EGUILLOR (NAVARRA)

MARZO 2.020

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo			
Referencia	UTA01	UTA02	UTA03
Zona	oficinas	exposicion y reuniones	laboratorios
ejecución	vertical	vertical	vertical
intemperie	si	NO	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	SCHAKO	AIRLAN	SCHAKO
modelo	KS50-9*6	KS50-9*6	KS50-9*9
Sección ventilador de impulsión			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
sección recuperación			
tipo	recuperador rotativo	recuperador rotativo	recuperador rotativo
rendimiento S/ EN308	74,0%	75,0%	73,0%
Sección ventilador de retorno			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	750 W VARIADOR VELOCIDAD	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
Conexión a red eléctrica			
Conexión a red	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz
Características físicas			
longitud (mm.)	3.350	3.350	3.650
anchura (mm.)	1.015	1.015	1.015
altura (mm.)	1.620	1.620	2.230
peso (kg)	970	993	1.246

Observaciones
Comdiciones ext.
Verano: 34,7º/40%
Invierno: -6,4º/85%

NAVEN INGENIEROS, SL				***ETAP EGUILLOR (NAVARRA)***
				ENERO 2.020
HOJA TÉCNICA FAN COILS				
Definición de equipo				
Referencia	FA01	FA02	FA03	FA04
Unidades	según planos	según planos	según planos	según planos
ejecución	techo	techo	techo	techo
tipo	conducto	conducto	conducto	superficie
caudal aire	200-513 m3/h	300-1.453 m3/h	300-1.665 m3/h	300-1.453 m3/h
presión disponible	80	100	100	30
potencia frigorífica (ΔT 7-12ºC)	1,2 -2,7kw	2,2 -6,9kw	2,2-9,9 kw	2,2-8,5 kw
potencia calorífica (ΔT 45-40ºC)	1,3-3,5 kw	2,3-8,8 kw	2,3-10,2 kw	2,3-10,4 kw
marca	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO
modelo	EC-30/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-40/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-50/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC/40/H/2/V6V/R/G1/KW/GV9010/V6VE/V2VPIBCVE
sección batería de agua fría				
caudal de agua	628 l/h	1257 l/h	1701 l/h	1700 l/h
Pérdida de carga	21,5 kPa	17,5 kPa	24,1kPa	21,8 kPa
sección batería de agua caliente				
caudal de agua	618 l/h	1257 l/h	1768 l/h	1816 l/h
Pérdida de carga	19,5 kPa	18,5 kPa	25,9 kPa	24,7 kPa
Características físicas (equipo)				
anchura	1.273 mm	1.352 mm	1.623 mm	1.796 mm
profundidad	509 mm	509 mm	509 mm	656 mm
altura	225 mm	225 mm	225 mm	245 mm

NAVENINGENIEROS SL

ETAP EGUILLOR (NAVARRA)

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
DI01 / DR01	Hasta 180	1000x62	TECHO	SI	ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI02 / DR02	Hasta 300	1000x93	TECHO	SI	2 x ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB2Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI03 / DR03	Hasta 500	1000x125	TECHO	SI	2 x ø160	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
RE01	Hasta 100	325x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*75 RAL a definir
RE02	Hasta 900	1025x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*75 RAL a definir
RE03	Hasta 900	2000x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-2000*75 RAL a definir
RE04	Hasta 440	325x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*225 RAL a definir
RE05	Hasta 1600	1025x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*225 RAL a definir
CR1	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-100
CR2	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-125
CR3	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-160
CR4	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-200
CR5	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-315
CR6	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-160
CR7	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	PPS	PPS	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-PPS-VRP-VFP-300-NM24A-V-250
CR8	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-400

NAVEN INGENIEROS, SL			***ETAP EGUILLOR (NAVARRA)***	
			ENERO 2.020	
HOJA TÉCNICA RADIADORES				
Ref.	**Marca/modelo**	**Referencia**	**ΔT=45-40º C**	**Dimensiones**
R01	JAGA TEMPO	TEMW.060.090.16.101/DBE	1370	900x600x165mm
R02	JAGA TEMPO	TEMW.090.080.21.101/DBE	1573	800x900x215mm

NAVEN INGENIEROS, SL — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)*

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA CUADRO 1- SALA DE INSTALACIONES - PLANTA BAJ

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	2,87	2,5,,,,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	6,22	6,,,,10 A.	GV2-ME14	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV3	2,26	1,6,,,,2,5 A.	GV2-ME07	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV4	6,3	6,,,,10 A.	GV2-ME14	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV5	1,69	1,6,,,,2,5 A.	GV2-ME07	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV6	1,35	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	25 A.		-	400 V.	-
Magnetotermico	M0	160 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	160 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, SL — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)*

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA CUADRO 2- BOMBEO FUENTE, EXTERIOR

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	6,31	6,,,,10 A.	GV2-ME14	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	6,31	6,,,,10 A.	GV2-ME14	400 V.	GV2-AN11
Magnetotermico	M0	40 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, SL — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)*

ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA CUADRO 3 - UTAS Y EXTRACTORES - BAJOCUBIERT

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,98	1,6,,,,2,5 A.	GV2-ME07	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,35	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,,,,,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	2,71	2,5,,,,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,98	1,6,,,,2,5 A.	GV2-ME07	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,,,,,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,97	2,5,,,,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,97	2,5,,,,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,,,,,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM2	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM3	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM4	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM5	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM6	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM7	25 A.		-	400 V.	-
Magnetotermico	M0	40 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, SL — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)*

MARZO 2.020

HOJA TECNICA PUNTOS DE CONTROL

Señales de proyecto	Señales						Elementos de campo	Ud.
	Soft	EA	ED	SA	SD	UT		
cuadro control CEC-01								
Condiciones Exteriores								
Lectura Temperatura y Humedad Exterior		2					sonda temp/hum exterior	1
Bomba de calor								
Orden M/P bomba calor por BMS	1							
Estado Funcionamiento Enfriadora	1							
Lectura y Ajuste Punto de Consigna Circuito Frío	2							
Lectura y Ajuste Punto de Consigna Circuito calor	2							
Estado/termicos de bombas	4							0
Número Arranques Compresores	4							0
Número Horas Funcionamiento Compresores	4							0
Alarma Protecciones Compresores	4							
Alarma General	2							0
Temperturas de entrada salida de circuito de condensador	2							
Temperturas de entrada salida de circuito de evaporador	2							
Señales varias	10							
Estado/alarma/bomba circuito a pozos (B2)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito a pozos (B2)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito de pozos	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Estado/alarma/bomba circuito a distribucción calor(B3)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito distribucción calor(B3)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito de pozos	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Estado/alarma/bomba circuito a distribucción frío (B4)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito a distribucción frío (B4)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Colector								
Estado de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de BC			4				FC V2V MP DN100	4
orden de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de BC					1		V2V MP DN100	2
Temperatura de colector de impulsión							sonda inmersion	1
Sonda de presión de colector		1					Sonda de presión	1
Circuito distribucción a Fan-coils								
Orden M/P bombas circuito secundario					1		cuadro electrico	
Estado bombas circuito secundario			1				cuadro electrico	
Temp. impulsion circuito		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno circuito		1					sonda inmersion	1
Regulación V3V circuito				1			V3V DN65	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN65 Qn25m3/h	
Circuito distribucción aerotermos								
Orden M/P bombas circuito secundario					1		cuadro electrico	
Estado bombas circuito secundario			1				cuadro electrico	
Temp. impulsion circuito		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno circuito		1					sonda inmersion	1
Regulación V3V circuito				1			V3V DN50	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN50 Qn11m3/h	
Caldera de Gasoil								
Estado/alarma de caldera			2				Caldera	
orden M/P etapas de calor					2		Caldera	
Temp. impulsion caldera		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno caldera		1					sonda inmersion	1
Termostato de humos de caldera			1				Pirostato de humos	
Interruptor de flujo de caldera			1				interruptor de flujo	1
Estado/orden MP bomba anticondensación			1		1		CE	
Estado/orden MP bomba primario caldera			1		1		CE	
Estado de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de caldera			4				FC V2V MP DN100	4
orden de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de caldera					1		V2V MP DN100	2
Contador de energia de caldera	6	integración Modbus					MET DN50 Qn15m3/h	
Medidor electrico								
Fase 1, 2 y 3 Voltaje (V)	3						integración Modbus RTU	

Fase 1, 2 y 3 Corriente (A)	3						integración Modbus RTU	
Potencia Activa (kW)	1						integración Modbus RTU	
Potencia Reactiva (kVAr)	1						integración Modbus RTU	
Potencia Aparente (Potencia Total - kVA)	1						integración Modbus RTU	
Energía Activa (kWh)	1						integración Modbus RTU	
Energía Reactiva (kVAr)	1						integración Modbus RTU	
Energía Aparente (kVAh)	1						integración Modbus RTU	
Frecuencia	1						integración Modbus RTU	
cos ø	1						integración Modbus RTU	
Otras alarmas y estados	3						integración Modbus RTU	
subtotal cuadro control CEC-01	91	12	22	5	11	0		50
cuadro control CEC-02								
Bomba de pozos								
Estado/alarma/orden MP bomba de pozos			4		2		CE	
Temperatura entrada a pozos		1					sonda inmersion	1
Temperatura salida de pozos		1					sonda inmersion	1
subtotal cuadro control CEC-02	0	2	4	0	2	0		8
controladores unidades terminales								
Fancoil								
Orden Marcha/Paro 3 velocidades					39		fancoil	
Temperatura Ambiente		13					sonda ambiente fancoil	13
Cambio Punto de consigna Temperatura		13					incluido en sonda ambiente	
Regulacion valvula 3 vías frio/calor					13		V3V frio FC DNxx	13
Recuperador								
Orden M/P Recuperador (Ventilador Impulsón y Retorno)				2				
Estado funcionamiento ventilador de impulsión			1					
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1						
Estado funcionamiento ventilador de retorno			1					
Presión diferencial ventilador conducto retorno		1					Sonda de presión de aire	1
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					Sonda de presión de aire	1
Temperatura conducto de impulsión			1				Sonda Tº de conducto	1
Temperatura y CO2 conducto retorno			2				Sonda Tº/CO2 de conducto	1
Alarma Filtro Sucio retorno			1				Presostato de filtro	1
Recuperador								
Orden M/P Recuperador (Ventilador Impulsón y Retorno)				2				
Estado funcionamiento ventilador de impulsión			1					
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1						
Estado funcionamiento ventilador de retorno			1					
Presión diferencial ventilador conducto retorno		1					Sonda de presión de aire	1
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					Sonda de presión de aire	1
Temperatura conducto de impulsión			1				Sonda Tº de conducto	1
Temperatura y CO2 conducto retorno			2				Sonda Tº/CO2 de conducto	1
Alarma Filtro Sucio retorno			1				Presostato de filtro	1
subtotal controladores unidades terminales	0	32	12	4	52	0		100
Total Puntos de Control	**91**	**14**	**26**	**5**	**13**	**0**		**58**

RESUMEN CUADROS ELECTRICOS CONTROL	45,5 Soft.	EA	ED	SA	SD	
cuadro control CEC-01	91	12	22	5	11	50
cuadro control CEC-02	0	2	4	0	2	8
señales físicas cuadros eléctricos	**-**	**14**	**26**	**5**	**13**	**58**
integración Modbus RTU	17	-	-	-	-	
señales integración software	**17**	-	-	-	-	**17**
unidades terminales	0	32	12	4	52	**100**
						175

explicación señales.-

Soft. --> Parámetros software cableadas mediante bus de comunicaciones.

EA --> Entradas analógica (termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).

ED --> Entradas digitales libres de tensión.

SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.

SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:
- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS
- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN
- GARANTIA DE CALIADA Y RECEPCION EN OBRA
- MONTAJE, PROTOCOLOS
- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACION
- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

1.- Contenido y ámbito de aplicación

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 ambas partes se unirá a este Pliego el Proyecto, que estará formado por los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva y bases de cálculo.
b) Especificaciones técnicas y generales.
c) Planos y detalles.
d) Presupuesto y Mediciones

Todos los componentes del proyecto quedan definidos en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del proyecto.

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

2.- Documentación complementaria

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

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 los indicados en la oferta obligatoriamente.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es 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 prevista en el calendario de la obra.

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.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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 autorizada podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este Pliego se especifican.

4.- Control de calidad de los materiales

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la 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 procederá a realizar, 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.

5.- 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 provisional y la entrega de la Documentación Final de Obra prevista en el apartado Pruebas.

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.

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. La Dirección Facultativa estará constantemente informada de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

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 orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos oca-

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

sionados 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 órdenes 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 proceder a una nueva adjudicación por concurso, previa anulación del contrato.

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

6.- Planos de montaje

Los planos de 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.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de 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.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

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

7.- Replanteo

De acuerdo con los planos de 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.

8.- Inspecciones

Será misión exclusiva 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 definitiva cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

9.- Suministros auxiliares

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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.- Riesgo de la obra

El Contratista toma plena responsabilidad y ejecuta la obra de acuerdo con las especificaciones reseñadas en los documentos técnicos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a su coste, plazos de ejecución y arte de la construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que este tenga por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios.

Asimismo, no podrá alegarse desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, transporte, etc

El Contratista será responsable en caso de incendio, robo, daños causados por defectos atmosféricos, inundaciones, etc. debiendo cubrirse mediante seguro de tales riesgos, hasta la recepción definitiva de la obra. Están incluidos en este párrafo los materiales y bienes suministrados por el Propietario.

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, accidentes, etc. disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro. Deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil a terceros, con un mínimo de 150.000.-€ de garantía, en obras que asciendan hasta la suma de 1.502.000.-€ de presupuesto, y a partir de esta cifra tendrá que tener una cobertura del 10 % sobre el total del presupuesto, ya que será el responsable de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o del personal de la misma. Así deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

Si fuese preciso, a juicio de la Dirección Facultativa, el apuntalamiento de alguna zona de la casa o colindantes, serán a cuenta y cargo del Contratista.

11.- Seguridad e higiene en la obra

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene 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.

Si, por el tamaño de la obra, ésta dispone de un proyecto específico de seguridad e higiene, el Contratista está obligado a conocerlo, cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

Si la Obra no dispusiera de un proyecto específico de seguridad, el Contratista deberá adoptar las normas generales de seguridad en construcción y en particular las aplicables a trabajos de instalaciones.

Los riesgos de realización de la obra que se deben prevenir son:

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

- Atrapamientos.
- Caídas en altura y al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Incendios y explosiones.
- Asfixia, electrocución, quemaduras.
- Cortes y mutilaciones.
- Polvo, ruidos.
- Riesgos de utilización de maquinaria (grúas, andamios, maquinaria portátil).

Para prevenir estos riesgos, el Contratista deberá proporcionar los medios de protección necesarios, que se pueden clasificar en medios individuales y medios de protección colectivos.

Los medios de protección individuales se facilitarán a cada operario en función del trabajo que esté realizando, y consiste en: cascos, botas, guantes, cinturón de seguridad, gafas y pantallas de protección.

El Contratista dispondrá de cascos adicionales suficientes para facilitarlos a la Dirección Facultativa, Propiedad y visitantes de la obra.

Los medios de protección colectivos serán los adecuados en todo momento al riesgo de la obra, pero podemos resumir los más significativos en:

- Separación mínima de 5 m con cables de alta tensión.
- Protección con vallas adecuadas de los huecos de escalera y ascensores, huecos en pisos y aberturas en fachadas.
- Sujeción adecuada de cargas y materiales.
- Control del vertido de escombros.
- Protección con marquesinas y redes la proyección de objetos a distinto nivel.
- Instalación eléctrica provisional con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas, cableado eléctrico sin empalmes entre cuadro y punto de consumo.
- Cumplimiento de las prescripciones técnicas del fabricante de la maquinaria y medios auxiliares empleados, en especial, revisiones requeridas y formación de los operarios.
- Se dotará de iluminación y ventilación artificial a aquellas zonas que no dispongan de iluminación y ventilación natural.
- Se colocará un extintor de polvo seco y uno de CO_2 de 6 kg cada 500 m^2 de obra, en perfecto estado de funcionamiento.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos puedan implicar, juntamente con las medidas de prevención a emplear.

Se elegirá al personal más cualificado para impartir nociones de socorrismo y primeros auxilios. Se dispondrá un botiquín adecuado en la obra.

12.- Personal de 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.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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.

La designación de esta persona deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, así como también sus sustituciones, pudiendo exigir la separación de cualquier persona adscrita a la obra, en el caso de que cometiera faltas previstas y sancionadas con tal medida en la legislación laboral, sin obligación de indemnización por los perjuicios derivados.

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 necesitará autorización previa de 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.

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.

15.- Coordinación con otros oficios

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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.

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. En aquellas partes móviles de las máquinas y motores se dispondrán envolventes o rejillas metálicas de protección.
Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación como válvulas, motores y controles se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, reparación o sustitución.

17.- Control de calidad

LA PROPIEDAD podrá contratará directamente o a través del Contratista una ASISTENCIA TECNICA para el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

La Asistencia Técnica propuesta tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

a) Preparación Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del Proyecto, si lo hubiese

b) Control de Calidad sobre Materiales y Equipos

c) Control de Ejecución Instalaciones según Normativas.

d) Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por el Contratista.

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

La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará el 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.

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.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

El Contratista destinará para estos trabajos en caso de no existir partida presupuestada 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, estando abierta la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje mayor para este fin.

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

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).

El Contratista preparará con todo ello la siguiente documentación que denominaríamos Documentación Final de Obra:

1) Memoria actualizada con todos sus apartados.

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

3) Manual de instrucciones de la instalación.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

6) Lista de materiales empleados y catálogos.

7) Relación de suministradores y teléfonos.

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

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

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, 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 Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

19.- Recepción provisional

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

Para formalizar la Recepción Provisional será necesario que el Contratista haya entregado previamente, tres copias 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 le Empresa de Control de Calidad.

En el documento de la Recepción Provisional 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.

20.- Garantía de funcionamiento

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. El plazo de garantía será de 12 meses si no se indica lo contrario.

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.

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.

21.- Garantía de resultado

Se establece una garantía de aseguramiento de los resultados y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción Provisional 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 capítulo PRUEBAS 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.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (boletines de la instalación, libro de mantenimiento, 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 provisionalmente la Obra, y encargar a

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

22.- Recepción definitiva

A los 12 meses de la Recepción Provisional se procederá a la Recepción Definitiva, siguiendo los mismos trámites e inspecciones que en la Recepción Provisional y aplicándose lo previsto en el apartado de 'Fianza' para la liberación definitiva.

Solo podrán ser definitivamente recibidas las obras que estén en perfecto estado y en funcionamiento. Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción Definitiva, por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá este de los daños y perjuicios en el término de 15 años.

La Recepción Definitiva implica solamente la extinción de la responsabilidad administrativa de la contrata pero no excluye la responsabilidad a la que se refiere el Artículo 1.591 del Código Civil.

23.- Permisos (por cuenta del contratista)

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y libro de mantenimiento oficial, 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 Proyectos 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.

24.- 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.

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.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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 (que no esté incluido en conceptos como punto de luz) 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.

25.- 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 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.

También queda incluido en el precio la parte proporcional para la realización de ensayos y pruebas finales.

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.

26.- Trabajos adicionales 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:

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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.

27.- Trabajos adicionales por administración

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 indicados para los trabajos por administración:

Encargado:	A VALORAR €.
Oficial 1ª:	A VALORAR €.
Oficial 2ª:	A VALORAR €.
Ayudante:	A VALORAR €.

En los precios anteriores, se halla incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc.

En los precios anteriores no está incluido el IVA.

28.- Certificaciones

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

Dichas certificaciones serán 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:

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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.

29.- Liquidación de obras

La última certificación de obra se presentará después de la Recepción Provisional, 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 Provisional.

30.- Fianza

Del importe de cada certificación de obra que se realice, se retendrá un 10 % en concepto de fianza.

La fianza responderá de las deudas del Contratista dimanadas de la documentación contractual, del reintegro de los pagos adelantados superiores al coste, del reconocimiento de los daños o perjuicios que puedan producirse como consecuencia del incumplimiento del contrato, de la calidad de la obra, y de cualquier otro incumplimiento de las obligaciones que incumben al Contratista. Esta no supondrá en ningún caso un límite superior de valoración de las responsabilidades del Contratista, pudiendo en su caso exigirse las indemnizaciones correspondientes de valor superior al de la fianza.

La Propiedad podrá disponer libremente de la fianza hasta su liberación.

Con independencia de lo anterior el Contratista responderá con dicha fianza y con la totalidad de sus bienes presentes y futuros:

a) De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.

b) De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

c) De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.

d) De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.

31.- Liberación de la fianza

A la Entrega Provisional de la obra habiendo cumplido con lo indicado en los apartados correspondientes a Pruebas, a Recepción Provisional y a Garantías, se practicará una primera liquidación de fianza establecida en el 33% del valor total.

A los 12 meses de la Recepción Provisional y después de efectuada la Recepción Definitiva se preparará la liquidación final y se cancelará la fianza remanente.

Para la liquidación final de la fianzas será preciso que se acredite la ausencia de reclamación ajena contra el Contratista por daños y perjuicios, que sean de su cuenta, por deudas jornales y materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo por cualquier otra causa. En su defecto el Contratista presentará Declaración Jurada de la ausencia de dichas responsabilidades.

32.- Penalizaciones

Las penalizaciones serán las establecidas por la Propiedad a la firma del Contrato.

33.- Forma de pago

La forma de pago serán las que se acuerde con la Propiedad a la firma del Contrato.

34.- Suspensión de las obras

La Propiedad podrá en todo momento ordenar la suspensión de toda o parte de la obra.

1.- En el caso de que la suspensión sea parcial, es decir, si la duración no excede de dos meses, el Contratista vendrá obligado a reajustar su programa de trabajo.

2.- En el caso de que la suspensión sea total:

a) Si se debe dicha suspensión por parte de la Propiedad, a alguna de las causas previstas en la resolución y rescisión del contrato, se aplicará lo dispuesto en el apartado "Resolución y Rescisión" del presente Pliego de Condiciones, no teniendo el Contratista derecho a percibir indemnizaciones bajo ningún concepto.

b) Si la suspensión total fuera debida única y exclusivamente a la voluntad unilateral de la Propiedad, sin causa justificada, y el Contratista decide rescindir el contrato, tendrá derecho a una indemnización del 3 % de la obra pendiente de realizar, renunciando a cualquier otra indemnización por daños y perjuicios sufridos.

Los materiales depositados en la obra se certificarán en la liquidación definitiva. También serán certificados aquellos materiales que aunque no estén depositados en la obra hayan sido encargados por el Contratista y sean de exclusiva utilidad para dicha obra, según aprobación de la Dirección Facultativa.

c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.

Asimismo podrá solicitar la Propiedad una indemnización por daños y perjuicios, de un mínimo del 10% del valor de la obra, según la liquidación definitiva. Dicha cantidad podrá incrementarse en el arbitraje que se practique. La Propiedad tendrá derecho al percibo de la fianza depositada hasta la fecha.

35.- Resolución y rescisión

Serán causas de rescisión del contrato, la disolución o extinción del Contratista, su quiebra o suspensión de pagos y el embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá unilateralmente dar por rescindido el contrato, sin pago de indemnización alguna, y practicando inmediatamente la liquidación definitiva, con una baja de un 5 %, debiendo el Contratista abandonar la obra en el mismo momento en que sea requerido para ello, aún antes de practicarse la liquidación.

Serán asimismo causa de rescisión: La demora en la entrega de la obra por plazo superior a 2 meses, la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra, y en general, el incumplimiento de los Pliegos Técnicos y Generales de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior la Propiedad podrá además de aplicar las sanciones establecidas, rescindir el contrato, solicitar indemnizaciones por daños y perjuicios que serán un mínimo del 10 % del valor de la obra, según la liquidación definitiva, cantidad que podrá incrementarse en el arbitraje que se practique en tales casos.

En cualquier caso de rescisión del contrato según los anteriores supuestos, la Propiedad será indemnizada además de las previsiones e indemnizaciones señaladas, con la fianza depositada hasta la fecha.

En caso de defunción del Contratista (como persona física) el contrato queda automáticamente anulado, salvo que la Propiedad acepte la oferta de los herederos, para la continuación de los trabajos.
La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

El Contratista por su parte podrá dar por rescindido el contrato en las causas previstas en el apartado "suspensión de obras" del presente pliego.

Además el Contratista podrá rescindir por demora de aprobación de alguna certificación o su pago superior a 30 días de la fecha de vencimiento.

36.- Régimen jurídico

El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por la Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será árbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

Marzo de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- Condiciones ambientales

El sistema además de regular las condiciones higrotérmicas, deberá controlar otras características ambientales:

NIVEL DE RUIDO:

El nivel sonoro de los elementos de la instalación en el interior del edificio no sobrepasará en ningún caso los 40 dB(A), permitiéndose en zonas de almacenes hasta 45 dB(A).

El aparato medidor será alguno de los tipificados por la Dirección General de Industria Siderometalúrgica, debidamente contrastado con los patrones del Instituto Torres Quevedo.

La mediación se llevará a cabo, tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos en el lugar que su valor sea más alto, si preciso fuera, en el momento y situación en que las molestias sean más acusadas.

NIVEL DE VIBRACIONES:

No se permitirán perturbaciones en los locales acondicionados por vibraciones originadas en los equipos de instalaciones superiores a 20 Pals.

NIVEL DE CONTAMINANTES:

En los locales climatizados, no se permitirán concentraciones con de contaminantes superiores a los indicamos más adelante.

- Partículas ..... 80 microgramos/m3.
- Contaminantes gaseosos ..... 50 "

Dichas concentraciones se considerarán como máximas, pudiendo exigir condiciones más restrictivas en zonas específicas.

MOVIMIENTOS DE AIRE:

Por efecto del sistema de climatización, no se permitirá en ningún punto de los locales acondicionados, corrientes de aire constantes con velocidades superiores a 1 m/seg.

Estas velocidades deberán ser medidas con anemómetro homologado y debidamente contrastado en laboratorio oficialmente.

2.- Aparato autónomo/fancoils/ U.T.A.s

Unidad climatizadora

El apartado autónomo está formado por bastidor, construido con perfiles de acero recubierto con paneles y puertas, construidos en plancha de acero de 1,5 mm de espesor, fácilmente desmontables, por el tamaño y por el sistema de fijación de los mismos, de tal forma que permitan el acceso al equipo por todos los lados.

Todos los paneles y puertas, estarán recubiertos en su cara interior por aislamiento termo-acústico, formado por planchas de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, de 7,5 kg/cm^2 de densidad y la cara en contacto con el aire irá recubierta de velo que garantice el no desprendimiento de fibras, las caras exteriores de dichos paneles estarán pintadas con pintura epoxílica y secadas al horno.

En su interior estarán ubicados los compresores, con un mínimo de dos unidades, de tipo hermético, montados sobre amortiguadores y con protección de sobreintensidad en el startor. Además, dispondrán de batería a expansión directa por refrigeración y deshumectación del aire, construida en tubo de cobre y aleta de aluminio, con un mínimo de dos circuitos frigoríficos, dicha batería dispondrá de bandeja de recogida de condensados, construida con chapa de acero inoxidable.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

La unión entre los compresores y la batería de expansión directa se efectuará mediante circuitos frigoríficos, como mínimo dos, los cuales llevarán incorporados cada una de ellos los siguientes elementos:

- Válvula termostática de expansión con compensador externo de presiones.
- Válvula solenoide.
- Presostato de alta.
- Presostato de baja.
- Filtro deshidratador.
- Mirilla indicadora de humedad.
- Amortiguadores de vibración en la línea de aspiración y descarga.
- Recipiente de líquido con válvula de seguridad.

Dicha unidad climatizadora, dispondrá de resistencias eléctricas para calefacción, las cuales estarán protegidas por una sonda de temperatura y enclavamiento eléctrico con los ventiladores de impulsión de aire, lo que provocan la desconexión eléctrica de forma automática, en caso de aumento de temperatura o paro de los ventiladores de impulsión.

En su interior estarán ubicados los ventiladores de impulsión de aire, como mínimo, dispuestos de tal forma que aspire el aire en la parte superior y lo impulsen al falso suelo por su parte inferior. Los ventiladores serán del tipo centrífugo de doble aspiración, accionados por motor eléctrico trifásico mediante poleas y correas trapezoidales con velocidad máxima de giro de 960 r.p.m.

Dispondrá, dicha unidad autónoma, de sección de filtros compuestos de prefiltros, para filtraje de partículas gruesas y sección de filtros de alta eficacia del 90 % para partículas de 5 micras.

Unidad condensadora

La unidad condensadora estará formada por bastidor en chapa galvanizada, batería de condensación, dicha batería estará construida en tubo de cobre y aleta de aluminio, con un mínimo de dos circuitos frigoríficos.

Dispondrá de ventiladores helicoidales, funcionando a 960 r.p.m. con bajo nivel de ruido, mínimo de dos unidades o ventiladores centrífugos de doble aspiración, accionados por motores eléctricos trifásicos, mediante transmisión de poleas y correas trapezoidales, mínimo de dos unidades.

Cuadro eléctrico de protección

Cuadro eléctrico integrado en el aparato, el cual tendrá en su interior los elementos de protección y control de los motores del aparato autónomo, como contactores, fusibles, relés térmicos de cada uno de los siguientes elementos:

- Compresores.
- Ventiladores unidad climatizadora.
- Ventiladores unidad condensadora.
- Resistencias eléctricas.

Unidad de control

Dicho aparato autónomo dispondrá de una unidad de control y gestión de alarmas, que permita tanto el control autónomo del equipo como el control centralizado de un grupo de equipos a través de una salida serie RS-232 de conexión con un ordenador central.

Este equipo deberá disponer como mínimo de las siguientes características:

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

1) Pulsadores e interruptores de mando:

- Interruptor de marcha y paro general de puesta en marcha.
- Pulsador de desbloqueo de alarmas y memorización de avería.
- Pulsador de test, simulación de averías, inicialización del ciclo de encendido y temporización de etapas de frío.
- Prueba de conexiones entre central y tarjeta de entrada/salida.
- Prueba de todos los leds de funcionamiento.

2) Señales de entrada

- Señal selectiva de autorización de marcha desde secuenciador equipos.
- Grupo de señales de servicio, formado por estado de funcionamiento de cada compresor, cada ventilador de la unidad climatizadora y cada ventilador de la unidad condensadora.
- Grupo de señales de averías, formado por estado de avería de térmico de cada compresor, alta y baja presión de cada circuito frigorífico, filtros obstruidos, falta de flujo de aire y térmico ventiladores de la unidad climatizadora y unidad condensadora, este grupo de alarmas estarán señalizados en la propia unidad con leds de color rojo.

3) Señales de salida

Formadas por grupos de relés libres de tensión y señalizados por leds:

- Señal de mando para contactores de turbinas.
- Señal de activación para avisador acústico.
- Señal de referencia al secuenciador del equipo funcionando.
- Señal de referencia que la máquina se encuentra entre márgenes de temperatura y humedad.
- Señal de referencia de máquina funcionando o parada.
- Señal de funcionamiento de cada etapa de frío.
- Señal de funcionamiento de cada etapa de calor.

Instalación, bancada y apoyos

Los climatizadores se deberán instalar correctamente en las zonas previstas 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.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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).

En ambos casos, el climatizador apoyará sobra la bancada a través de amortiguadores metálicos del tipo de muelles.

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 será de 32 mm.

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:

a) Deberán aislarse térmicamente los sifones de desagüe.

b) 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.

c) 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.

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

3.- Conductos en chapa galvanizada

Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE 100-101-84.

Clasificación

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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,

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

- 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.

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.

Conductos circulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Las uniones longitudinales para conductos circulares pueden ser:

- UL.1: Engatillada en espiral
- UL.1-R: Engatillada-reforzada en espiral
- UL.2: Engatillada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobrepuesta y ribeteada o soldada a puntos cada 50 mm.

De acuerdo a la presión de ejercicio de la red de conductos, los tipos de uniones longitudinales que se pueden usar son los que se indican en la siguiente tabla:

Clase de Conducto	Tipos de unión longitudinal

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

B.1	Todas
B.2	Todas
B.3	Todas, menos UL.4
M.1	Todas, menos UL.4
M.2	Todas, menos UL.4
M.3	Todas, menos UL.4
A.1	Sólo UL.1, UL.1-R y UL.2

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase B.1, B.2 y B.3 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	**Presión Positiva**			**Presión Negativa**			**Piezas Especiales**
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Máxima presión negativa de 250 Pa.

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase M.1, M.2, M.3 y A.1 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	**Unión Longitudinal**				Piezas Especiales
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada		
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

(1) Con unión transversal a manguito o banda sobrepuesta.

(2) Con unión transversal a brida.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Para las uniones transversales se utilizarán la unión a banda sobrepuesta, la unión con manguito o la unión a brida. En la UNE 100-102-88 se muestran los detalles de las uniones descritas. La unión con banda sobrepuesta sólo se utilizará con conductos con unión longitudinal soldada.

Las uniones a manguito o con banda podrán utilizarse siempre para diámetros de hasta 900 mm para los conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y de hasta 600 mm para los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1.

Para diámetros superiores a los indicados es recomendable utilizar la unión a brida.

En la norma UNE 100-102-88 se dan detalles de piezas especiales y conexiones flexibles para conductos circulares.

Soportes de los conductos horizontales

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE 100-103-84.

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.

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 10°. 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 100-103-84. 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 100-103.84.

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)

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

1201 a 1500 1501 a 2000	2 x 25 x (12) 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.

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.

4.- Rejillas de impulsión 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

a) 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.

b) Las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas, regulable desde el frontal de la rejilla.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

c) 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

a) 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 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.

b) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal, 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 60□ (30□ por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120□) 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 plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

c) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de salida de aire:	4 m/s
Nivel sonoro máximo:	40 dBA
Velocidad máxima de aire en la zona ocupada:	0,25 m/s

d) 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.

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

5.- **Rejas de toma y descarga de aire exterior**

Las rejillas de intemperie para toma y descarga de aire exterior irán normalmente instaladas sobre paramentos. Están formadas por parte frontal, marco y premarco.

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales con perfil especial antilluvia, construidas en chapa de acero galvanizado, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

En la parte posterior incorporarán una malla antipájaros, formada por tela metálica de acero galvanizado, con malla de 20x20 mm.

Marco y premarco

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejas dispondrán de marco de chapa galvanizada, con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Se colocará también un premarco de fijación en el paramento, también de chapa galvanizada.

Criterios de instalación

a) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de paso de aire: 2,5 m/s

b) 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 rejas sin referencias fiables.

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

d) Cuando las rejillas se conecten a embocadura o a conducto, el interior de la embocadura deberá ser pintado de negro para que no pueda verse el conducto desde el exterior de la reja.

6.-Bocas circulares de ventilación

Las bocas circulares de ventilación tienen su aplicación para impulsión y extracción de pequeños caudales de aire. Están formadas por un aro circular perimetral y un disco central. El material de ambos elementos será la chapa de acero pintada al horno. No se aceptarán bocas en plástico.

El aro circular se fijará a paramento (pared o techo) con fijación oculta. Para garantizar un asiento correcto, el aro circular incorporará una junta de estanqueidad. No se aceptarán fijaciones con tornillos vistos en la parte frontal de la boca de ventilación. El disco central se fijará a un puente de montaje del aro circular a través de un espárrago central.

La regulación de caudal de la boca de ventilación se realiza por rotación del disco central, y fijando una tuerca en el espárrago para hacer de tope.

La conexión de la boca de ventilación al conducto principal se realizará con conducto flexible circular.

Las bocas de ventilación 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 bocas de ventilación fabricadas sin referencias fiables.

El acabado (color) y modelo de las bocas de ventilación deberá ser sometido a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

7.- Bombas centrífugas en línea

Se instalarán en los lugares indicados en los planos, ajustándose a las características en ellos indicados.

Serán bombas centrífugas, de rotor seco con motor directamente acoplado, formando un bloque compacto.

La estanqueidad en el eje, será por medio de cierre mecánico tipo DIN 24.960.

El eje de la bomba será de acero inoxidable con casquillo de protección de bronce en el eje.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Los motores serán trifásicos 2.900/1.450 r.p.m, no emplear bombas de 2.900 r.p.m sin medidas especiales de insonorización, tipo de protección IP 44/54 y clase de aislamiento B.

Carcasa de la bomba en fundición gris y la presión de trabajo máxima admisible será de 16 bar hasta 120 □C, con fluidos de -10 □C hasta +140 □C.

Cada bomba estará aislada entre dos llaves, instalándose válvula de retención y filtro con tamiz en forma de cartucho.

8.- Soportes para tuberías

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm a-proximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán construidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán construidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero y posteriormente "pavonados".

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, será la indicada en la siguiente tabla:

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2,5
25	3,0	2,5
32	3,0	2,8
40	3,5	3,0

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
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 y superior	4,5	4,0

9.- Tuberías de acero negro

Las tuberías de acero negro pueden ser sin soldadura (UNE 19.052-85) o con soldadura (UNE 19.051-96) 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.

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.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

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

Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para si mismas ó el resto de la obra.

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

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.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm^2 para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

A continuación se limpiará y pintará la tubería con dos capas de minio antioxidante, se instalará el aislamiento térmico (tuberías de climatización) o se pintará con el color de acabado normalizado (tubería de gas y contraincendios).

Por último, se señalizarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

10.- Tuberías de acero galvanizado

Las tuberías de acero galvanizado pueden ser sin soldadura (UNE 19.048-85) o con soldadura (UNE 19.047-96) longitudinal.

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

- Instalación de columna seca.
- Instalación de extinción automática por gas.
- Instalación de torres de recuperación.

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

- Instalación de agua fría y caliente sanitaria.
- Instalación de torres de recuperación.

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. La galvanización será uniforme y no presentará rugosidades.

La unión de las tuberías y de los accesorios será roscada para diámetros igual o inferiores a DN 50, y será con bridas para diámetros superiores. Si la unión es roscada, se pintarán con minio las roscas y se encintará la unión con cintas tipo “teflón”. Si la unión es con bridas, se dispondrá entre ellas una junta de cinta “teflón”.

Se utilizarán accesorios específicos en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente. No se admitirán accesorios de acero negro.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas. Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para si mismas o el resto de la obra.

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

Los tramos principales de tubería irán siempre vistos o en cámaras registrables.

Los tramos empotrados (derivaciones) de tuberías en muros o tabiques se realizarán si es posible en cámara ventilada, o bien, se protegerán con tubo flexible de PVC para permitir la libre dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicloruros y escorias.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm^2 para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

En la instalación de agua sanitaria, la red de agua fría se instalará a no menos de 4 cm de la red de agua caliente, y por debajo de ella. La red de agua caliente irá debidamente calorifugada tanto en impulsión como en retorno.

Por último, se señalizarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

11.- Tuberías de PVC para desagües y bajantes

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 cm y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1,5 metros en tramos verticales y 1,0 metros en tramos horizontales.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

12.- Válvulas de mariposa y de bola

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.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una 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.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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.

13.- Depósito de expansión cerrado y automático

Depósito de aire

El depósito estará construido en acero de alta resistencia, tipo vertical, con orificios centrados en la partes alta y baja, en su parte exterior estará cubierto con pintura secada al horno.

Los depósitos serán probados a una presión de 10 kg/cm^2 y timbrados a 6 kg/cm^2 por la Delegación de Industria correspondiente.

Los depósitos tendrán incorporada válvula de seguridad de aire instalada en su parte superior.

Vejiga

En el interior del depósito de aire estará montada una vejiga construida de caucho sintético "butílico", la cual estará fijada en la parte superior e interior del depósito.

En el interior de la vejiga se almacenará el agua procedente de la expansión y entre la vejiga y el depósito se halla el aire comprimido regulador.

Grupo motor-compresor

El grupo motor-compresor estará montado en la parte superior del equipo, el cual produce y regula la presión de aire determinada por el sistema del grupo automático en función de la altura del edificio.
Los compresores son del tipo seco sin aceite y refrigerados por aire.

Grupo automático

El grupo automático estará montado en la parte superior o central del deposito y en el se ubicarán todos los elementos de protección y control, y entre los cuales estarán los siguientes:

- Manómetro de émbolo con indicación de la presión de aire y mando de los órganos de conmutación.

- Manómetro de émbolo con indicación del contenido de agua del vaso.

- Interruptor de encendido.

- Lámparas de señalización.

- Contador para protección del compresor con relé térmico.

14.- Entrada analógica, digital, estado y estado térmico

ENTRADA ANALOGICA

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Señal para controlar y medir temperatura, presión, humedad, caudal o cualquier otra magnitud desde un ordenador a través de una señal de tensión continua de 0 a 1 V o de 0 a 10 V o a través de una señal de corriente de 4 a 20 mA.

ENTRADA DIGITAL

Señal para controlar estados de funcionamiento desde un ordenador a través de una señal generada por un cambio de estado de alto a bajo o viceversa a través de un contacto seco libre de tensión.

ESTADO

Se considera de una señal de estado a la entrada digital al sistema de gestión procedente de la conexión con cualquier equipo o elemento que precise únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

Una señal de estado provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado a través del contacto auxiliar.

La señal de estado podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente a través del salto del térmico.

ESTADO TERMICO

Se considerará como estado térmico a la señal que proporcione un contacto libre de tensión normalmente abierto o normalmente cerrado respecto al disparo del térmico asociado a la conexión eléctrica del motor o máquina a controlar.

En consecuencia, la señal provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado, precisando únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

De esta forma la señal podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente.

15.- Actuador Válvula de tres y dos vías. Proporcional.

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. La fuerza mínima de cierre será de 600 N.

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 en forma de una señal 4-20 mA.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

16.- Sonda de temperatura de inmersión para líquidos

Sonda para la medición de la temperatura de líquidos, formada por vaina de protección en acero inoxidable, elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 ºC. La longitud de la vaina y elemento sensor será de 65 mm como mínimo.

La sonda puede ser montada en tuberías y depósitos de líquido. En tuberías de diámetro inferior a 150 mm (6"), la sonda deberá instalarse aprovechando un codo de 90° en la tubería, de modo que la vaina y el elemento sensor se sitúan longitudinalmente en la tubería. Si este montaje no es posible, deberá intercalarse en la tubería un pequeño depósito para medición, cilíndrico, de altura y diámetro no inferiores a 150 mm.

En tuberías de diámetro igual o superior a 150 mm, la sonda se podrá instalar perpendicularmente a la tubería.

Si la sonda se instala en depósitos, se montará en el punto en que pueda dar la lectura más fiable de la temperatura media en el depósito.

17.- Sonda de temperatura de humos

Sonda para medición de la temperatura de humos de salida por chimenea, formada por vaina de acero, elemento sensor de temperatura y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V con variación lineal con la temperatura y con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre 50 y 240 ºC. La longitud de la vaina no deberá ser inferior a la mitad del diámetro del conducto donde va a ser instalada.

Todos los elementos de la sonda que estén directamente en contacto con la salida de humos, deberán estar debidamente protegidos contra los humos y la alta temperatura, sin posibilidad de que ésta afecte a los cables eléctricos de la sonda que deberán instalarse bajo un pasacables.

La sonda se instalará en el interior del conducto y el extremo de la vaina también quedará centrado en el mismo.

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

18.- Sonda de temperatura de contacto en tubería

Sonda para la medición de la temperatura por contacto en tuberías, formada por un elemento sensor de temperatura situado en un palpador, separado eléctrica y térmicamente de la parte de fijación.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura y coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 ºC.

La sonda se fijará a la tubería mediante una abrazadera y a una distancia mínima de 1,5 m de la válvula de mezcla.

19.- Sonda de temperatura de ambiente interior

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Sonda para la medición de la temperatura ambiente en interiores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexionado y protección. La caja deberá estar ranurada para permitir el paso de aire por el sensor.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 ^{o}C.

La base de la sonda podrá ser empotrada o de superficie. La sonda se instalará en una pared vertical, a la altura acordada con la Dirección Facultativa. Se debe evitar su instalación en lugares donde puedan existir perturbaciones por movimientos bruscos de aire (cerca de puertas), o por nulo movimiento de aire (rincones), o por incidencia directa de la radiación solar (cerca de ventanas exteriores).

20.- Bancadas antivibratorias losa de hormigón

Bancadas antivibratorias construidas con hormigón armado, capaz de absorber las vibraciones producidas por equipos como grupos electrobombas.

Estas bancadas serán construidas con perfilería metálica UPN y su interior se llenará con hormigón armado con mallazo de 15x15 cm y □ 2,5 mm con espesor mínimo de hormigón de 15 cm.

Esta base antivibratoria descansará sobre la losa de sala de máquinas a través de amortiguadores de vibración de tipo metálico, adecuados al peso de la losa, grupos de bombas y tuberías que tenga que soportar.

21.- Aislamiento de espuma elastomérica

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Una vez colocado el aislamiento se procederá a la protección y señalización de las conducciones con dos capas de pintura vinílica.

22.- Conductores de cobre y alumnio B.T.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal [1]	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 ºC) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		-U -Y	Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm^2	Sección nominal^2

1: Indicará los valores de U_o y U en la forma U_o/U expresado en kV, siendo:
U_o = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.
U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.160 Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
				conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal[1]	U_o/U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm^2	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm^2 Pantalla conjunta. Sección en mm^2

1: Indicará los valores de U_o y U en la forma U_o/U expresado en kV, siendo:

U_o = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	**NORMAS**	**VALORES S/NORMA**
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 □S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm^2 en las líneas de mando y control y de 2,5 mm^2 en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

23.- Cableado para señales analógicas

El cableado para la transmisión de señales analógicas / impulsos entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado por pares y conjunto (referencia UNE: VHOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla de cada par será cinta de Aluminio - Poliester. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 ^{o}C será de 19 □/Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm^2 para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm^2 para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm^2	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm^2	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VHOV 500 V. A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm^2)

24.- Cableado para señales digitales

El cableado para la transmisión de señales digitales entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado conjunto (referencia UNE: VOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105º. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105º. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 ºC será de 19 □/Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm^2 para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm^2 para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm^2	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm^2	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VOV 500 V A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm^2)

25.- Canalización por bandeja metálica

Las bandejas que se utilicen para las conducciones eléctricas serán metálicas, galvanizadas por inmersión en zinc fundido y ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los cables. Cumplirán las referencias

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

mecánicas y eléctricas de la normativa UNE-EN 60.064. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebros, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo a las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia y las instrucciones del fabricante. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atraviese muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparamenta en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalaran, racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 50 mm^2 de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

26.- Cajas de empalme y derivación para instalación en superficie

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.

La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tornillos de acero, para lo cual deberán practicársele taladros en el fondo de las mismas. Deberá utilizarse arandelas de nylon en tornillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos del proyecto.

27.- Cuadros eléctricos de distribución

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos construidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos y Especificaciones Técnicas.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Construcción

La estructura del cuadro será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 1,5 mm o 1 mm.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de sujeción.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP20 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliester, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén elevadas temperaturas en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, sustituyendo las ventanillas por ventiladores o extractores adecuados.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Clase de protección:	2	2
Tensión de empleo:	□1000 V	□1000 V
Tensión de aislamiento:	□1000 V	□1000 V
Corriente nominal asignada:	□630 A	□3200 A
Corriente admisible de corta duración (1 s):	25 kA eff	85 kA eff
Corriente de cresta admisible:	53 kA	187 kA
Frecuencia:	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz

Embarrados

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

nº barras por fase	**Sección**	**Intensidad admisible a 35 □C (A)**	**I cc máxima (A eff)**
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Conexionados

Conexionado de potencia

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Para corriente nominal superior a 160 A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm^2 para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm^2 para los circuitos de mando
- 1,5 mm^2 para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Señalización

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

28.- Interruptores automáticos compactos

Los interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparamenta de baja tensión UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular, será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos (CEI 947-2).

Grados de protección de estos aparatos en cofret o armario:

- Empuñadura vista:	IP.405
- Mando rotativo directo:	IP.405
- Mando rotativo prolongado:	IP.557
- Telemando:	IP.405

Características eléctricas

Las características eléctricas generales de los interruptores se enumeran a continuación. El resto de características se detallan en la memoria y esquemas de cuadros:

Intensidad asignada:	100 - 3.200 A
Tensión asignada de aislamiento:	660 V
Frecuencia asignada:	50/60 Hz
Nº de polos:	2-3 o 4

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Poder de corte (380/415 V):	35 kA eff (P_n < 800 kVA *)
	70 kA eff (800 < P_n < 2x800 kVA *)
	150 kA eff (2x800 < P_n < 2x1.600 kVA*)
Relés:	
Magnetotérmicos:	100 - 630 A
Electrónicos:	400 - 3.200 A
Instalación:	Fija
* Transformadores encapsulados en resinas	U_{cc} = 6 % hasta 1.250 kVA
	U_{cc} = 8 % para 1.600 kVA

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables de 0,7 a 1 veces I_r (A). Umbral máximo todos los polos cargados.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos fijos o regulables, igual a I_{rm} (A). Umbral 2 polos cargados.

En lugar de los relés térmicos y magnéticos, se podrán utilizar unidades de control electrónico con protección contra las sobrecargas mediante dispositivo electrónico "largo retardo" y protección contra los cortocircuitos mediante dispositivo electrónico instantáneo.

PROTECCIÓN LARGO RETARDO	regulable
Umbral de regulación $I_r = I_n$ x	de 0,4 a 1
Tiempo de disparo a 1,5 I_r(s)	120
PROTECCIÓN INSTANTÁNEA	regulable
Umbral de regulación $I_{nst} = I_r$ x	de 2 a 10
Precisión ±	15 %

Auxiliares y accesorios

Auxiliares adaptables:

- Contactos auxiliares.
- Bobina de mínima.
- Bobina de emisión.

Accesorios adaptables:

- Cubrebornes.
- Accesorios de conexionado.
- Enclavamiento por candado.
- Enclavamiento por cerradura.
- Mando rotativo.

Protección diferencial

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores automáticos llevarán asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Deberán ser regulables en sensibilidad y en tiempo.

Telemando

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores podrán estar equipados con un telemando que permita pueda ser accionado a distancia por dos o tres señales a manera de impulsos: apertura, cierre, rearme. Por otro lado, el interruptor automático podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-92.

29.- Interruptores protectores del motor

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos Cumplirán también con la norma europea para aparamenta de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP.20.

Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 /60 Hz
Nº de polos:	2 o 3
Intensidad asignada de cortocircuito (380/415 V):	35 kA eff
Longevidad de los contactos según AC 3:	0,1 x 10^6 man.
Frecuencia de maniobra:	40 man./hora

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables entre 0,6 y 1 vez la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral máximo todos los polos cargados compensados de -5 ºC a +40 ºC.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral 2 polos cargados.

Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento:	500 V
Intensidad nominal térmica:	6 A
Intensidad nominal de empleo (220V):	3,5 A

Accesorios adaptables

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

- Cajas IP 41 - IP 55.
- Accesorios de conexionado.
- Señalizador de desconexión.
- Indicador de cortocircuito.
- Enclavamiento por candado.
- Bobinas de desconexión.
- Accionamiento a distancia.
- Accionamiento de paro de emergencia.

Protección diferencial

Estos interruptores automáticos podrán llevar asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Podrán ser regulables en el tiempo.

Contactores

El interruptor protector de motor se combinará con un contactor o un sistema de contactores asociados (arranque estrella-triángulo), constituyendo los arrancadores de motor sin bloqueo de reconexión.

Los contactores de potencia corresponderán a la categoría de empleo AC-3.

Los guardamotores serán de arranque directo para las potencias comprendidas entre 0,06 y 4 kW (inclusive). Serán de arranque estrella-triángulo a partir de 5,5 kW (inclusive).

Telemando

Los contactores podrán estar equipados con un sistema de telemando que permita puedan ser accionados a distancia por dos o tres señales a manera de pulsos: apertura, cierre, estado. Por otro lado, el interruptor - guardamotor podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los equipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60 898-92.

30.- Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.
Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con 2 polos protegidos.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-1992.

En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la Norma nacional que corresponde y concuerde con la CEE 19.

31.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan la Norma UNE 20.383, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que debe ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

32.- Interruptores, conmutadores y contactores

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos lo interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar construidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar construidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión, tiempo de desenganche y tiempo total de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109 y 20.353.

33.- Pruebas y ensayos

GENERALIDADES

Los ensayos definitivos en el presente artículo serán realizados antes de la recepción provisional.

Se ejecutarán bajo dirección, y con aparatos de medida del Contratista, y presencia del Arquitecto Director de las Obras, representantes de la Propiedad o terceros por él designados. Los resultados serán recogidos en un acta de recepción a la cual se unirán los resultados de los ensayos y actas de recepción de fábrica de los ventiladores de impulsión y extracción, así como las observaciones relativas al cumplimiento de las señaladas especificaciones, del Pliego de Condiciones y de las reglas contempladas, aplicadas a las instalaciones del tipo descrito.

No se dará por realizada la recepción provisional, eventualmente con reserva, sino en el caso de que el acta testimonie que los ensayos realizados estén de conformidad con todos los elementos ya sean por los suministros o repuestos elementos y documentos previstos.

ENSAYOS DE VENTILACIÓN

Se verificará además:
- La velocidad de los ventiladores.
- Los caudales, midiendo la velocidad del aire en puntos convenientemente elegidos.
- La presión en la aspiración e impulsión.
- La velocidad del aire en diferentes puntos de los circuitos.
- La difusión del aire en los difusores mediante ensayo de humos.

Se comprobará que los conductos no vibran, que no se producen ruidos excesivos, que los sentidos de circulación del aire entre los diferentes locales estén de acuerdo con las especificaciones.

ENSAYOS DE AUTOMATISMO

Estos ensayos tendrán por objeto verificar que la instalación e un automatismo, satisface las condiciones previstas.

En particular, se realizarán verificaciones sobre las variaciones de temperaturas higrométricas en el interior de los mismos locales en función de la temperatura exterior.

Los aparatos serán controlados una vez por semana, mediante un psicómetro de dos termómetros. Se colocarán en la zona de trabajo 1,5 m. del suelo, lejos de las paredes frías ó calientes susceptibles de producir perturbaciones por radiaciones y al abrigo de los rayos del sol.

Cada medida deberá referirse por lo menos a dos semanas. Se comprobará igualmente, el buen funcionamiento de los diversos aparatos y circuitos eléctricos.

ENSAYOS DE POTENCIA.

Estos ensayos consistirán en la comparación de los valores característicos, temperatura del aire impulsado, temperatura y humedades exteriores e interiores.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Solamente pueden ser realizados si las condiciones del clima lo permiten.

La comparación de los registros necesarios para los ensayos del automatismo, permitirá establecer por extrapolación un primer resultado.

CALEFACCION

Temperatura exterior igual a +2ºC. durante días consecutivos.

Calefacción continua, con puertas y ventanas cerradas, habiendo funcionado normalmente la calefacción durante los días anteriores.

Los locales estarán cerrados y amueblados.

Si los ensayos se realizan antes de ser ocupados se disminuirán en 2ºC. La temperatura media considerada será la media aritmética de las diferentes temperaturas observadas. Sin embargo, para los locales en que la temperatura fuera superior a la indicada en el contrato, solo esta última se hará intervenir en la determinación de la temperatura media interior.

REFRIGERACIÓN

Periodo de insolación máxima en Junio y Julio. Temperatura máxima exterior por lo menos igual a 28ºC. Los locales normalmente ocupados y en actividad. En caso necesario se podrán crear artificialmente amortizaciones de calor eléctrico, para obtener condiciones equivalentes a las de las especificaciones.

VALOR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos reales serán tenidos en cuenta para la recepción definitiva.

ENSAYOS DE RENDIMIENTO Y CONSUMO.

Serán efectuados ensayos de rendimiento y de consumo, en el curso de uno cualquiera de los ensayos precedentes. Estos se referirán tanto a los equipos de calor como de frío-

CONTROLES DIVERSOS

Aparte de los ensayos arriba mencionados, se realizarán diversos controles relativos al confort y seguridad de los usuarios, corrientes de aire, repartición y de las temperaturas, estratificación térmica, presiones relativas a los locales, etc.

34.- Pintura y señalización

Los pasamuros, soportes y todas las tuberías que sean de acero negro deberán recubrirse una vez limpiadas de dos manos de pintura antioxidante

En las tuberías aisladas todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido en cada tramo recto y a distancias no superiores a los 5 metros.

En las tuberías no aisladas se pintarán con dos capas de pintura normalizada toda la superficie de las tuberías.

La canalizaciones de acero enterradas se protegerán en toda su longitud con dos capas de cinta bituminosa debiendo aplicarse la protección una vez las tuberías estén completamente secas, limpias de polvo y sin ninguna capa de óxido.

La protección debe ser elástica permanentemente en el tiempo amoldándose perfectamente a los movimientos del objeto protegido sin que se produzcan grietas ni fisuras. La protección debe poseer una gran resistencia al desgaste mecánico, a la acción de los rayos solares y a la acción de los agentes corrosivos que contiene el agua y la atmósfera.

35.- Protocolos de pruebas

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Naven Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE PLANTA ENFRIADORA ENFRIADA POR AGUA**	**REFERENCIA:** HT 1 de 2

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO:	Nº OBRA:
MARCA:	
MARCADO CE:	
MODELO:	
CUMPLIMIENTO DE DIRECTIVAS.	89/392/CEE/, 73/23/CEE, 89/336/CEE, 97/23/CE
CERTIFICADO DE PRESTACIONES:	
REFRIGERANTE:	

TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO			
ENTRADA		SALIDA	
PROYECTO	REAL	PROYECTO	REAL

		PROYECTO	**PRUEBA**		
PLANTA ENFRIADORA ENFRIADA POR AGUA			**C**	**I**	**NA**
- Número de compresores	-				
- Número de etapas de parcialización	-				

- Evaporador					
Potencia térmica	kW				
Caudal de agua	L/s				
Temperatura de entrada	ºC				
Temperatura de salida	ºC				
Temp. de evaporación	ºC				
Caída de presión	kPa				
Factor de ensuciamiento	m2· K/kW				
Presión máxima de trabajo	bar				
Número de pasos	-				

- Condensador					
Potencia térmica	kW				
Caudal de agua	L/s				
Temperatura de entrada	ºC				
Temperatura de salida	ºC				
Temperatura mínima de salida	ºC				
Temp. de condensación					

PLANTA ENFRIADORA ENFRIADA POR AGUA		PROYECTO	PRUEBA		
			C	I	NA
Caída de presión	kPa				
Factor de ensuciamiento	$m^2 \cdot K/kW$				
Presión máxima de trabajo	bar				
Número de pasos	-				

- Motor					
- Potencia absorbida	kW				
- Tensión/ Frecuencia	V/ Hz				
- Intensidades de corriente					
Nominal	A				
De arranque	A				
- Factor de potencia	-				
- Velocidad de giro	rpm				
- ERR	-				

- Accesorios				
Arrancador				
Válvulas de aislamiento de refrigerante				
Aislamiento térmico de superficies frías				
Carga de refrigerante y aceite				
Módulo de control				
Filtro, enfriador y bomba de aceite				
Tarjeta de comunicación con sistema de control centralizado				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

Naven Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE INTERCAMBIADOR DE CALOR**	**REFERENCIA:** HT

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN:	Nº OBRA:
MARCA:	
MODELO:	
TIPO (placas o tubular):	
MARCADO CE:	
MATERIALES:	

INSPECCIÓN DE INTERCAMBIADOR DE CALOR		**PROYECTO**	**PRUEBAS**
- Presión de prueba	bar		
- Potencia	kW		
- Fluido primario			
Caudal	L/s		
Temperatura de entrada	º C		
Temperatura de salida	º C		
Factor de ensuciamiento	m^2 K/W		
Pérdida de presión	kPa		
Presión de trabajo	bar		
- Fluido secundario			
Caudal	L/s		
Temperatura de entrada	ºC		
Temperatura de ensuciamiento	m^2 K/W		
Pérdida de presión	kPa		
Presión de trabajo	bar		
- Control			
Sonda de temperatura	-		
Válvula automática	-		
- Masa			
- Dimensiones	kg		
Longitud	mm		
Anchura	mm		
Altura	mm		

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

HT

Naven Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE FILTROS**	**REFERENCIA:** HT 1 de 2

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN:	Nº OBRA:

		PROYECTO	PRUEBA		
FILTROS			**C**	**I**	**NA**
- **Prefiltro**					
- Clase s/ UNE – EN 779					
- Marca y modelo					
- Situación					
- Superficie filtrante	m^2				
- Profundidad					
- Pérdida de presión					
Inicial	Pa				
Final	Pa				
Seleccionada	Pa				
- Composición celdas					
- Filtro					
- Clase s/ UNE - EN 779					
- Marca y modelo					
- Situación					
- Superficie filtrante	m^2				
- Profundidad	mm				
- Pérdida de presión					
Inicial	Pa				
Final	Pa				
Seleccionada	Pa				
- Composición celdas					
- **Filtro final**					
- Clase s/ UNE – EN 779 o 1882					
- Marca y modelo					

		PROYECTO	PRUEBA		
FILTROS			**C**	**I**	**NA**
- Situación					
- Superficie filtrante	m^2				
- Profundidad	mm				
- Perdida de presión					
Inicial	Pa				
Final	Pa				
Seleccionada	Pa				
- Composición celdas					

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

Naven Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE RECUPERADOR DE CALOR DE PLACAS**	**REFERENCIA:** HT 1 de 2

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN:	Nº OBRA:
MARCADO CE:	
MARCA:	
MODELO:	

TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO			
ENTRADA		SALIDA	
PROYECTO	REAL	PROYECTO	REAL

			PROYECTO	**PRUEBA**		
RECUPERADOR DE CALOR DE PLACAS				**C**	**I**	**NA**
- Material de placas Aluminio o acero inox		-				
- Material de sellado		-				
- Potencia sensible		kW				
- Fluido primario						
	Caudal	L/s				
Entrada	Temperatura	ºC				
	Humedad relativa	%				
Salida	Temperatura	ºC				
	Humedad relativa	%				
	Pérdida de presión	Pa				
- Fluido secundario						
	Caudal	L/s				
Entrada	Temperatura	ºC				
	Humedad relativa	%				
Salida	Temperatura	ºC				
	Humedad relativa	%				
	Pérdida de presión	Pa				
- Dimensiones						
	Longitud	mm				
	Anchura	mm				
	Altura	mm				

	PROYECTO	PRUEBA		
RECUPERADOR DE CALOR DE PLACAS		**C**	**I**	**NA**
- **Compuerta de by- pass:** aire de expulsión o aire exterior				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

Naven Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE DIFUSOR**	**REFERENCIA:** HT 1 de 1

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN:	Nº OBRA:
MARCA:	
MARCADO CE:	
SITUACIÓN Y NÚMERO:	
TIPO:	
MODELO:	

DIFUSOR			**PROYECTO**	**PRUEBA**		
				C	**I**	**NA**
- Caudal						
	De diseño	L/s				
	Máximo	L/s				
	Mínimo	L/s				
- Caída de presión						
	De diseño	L/s				
	Máxima	Pa				
	Mínima	Pa				
- Nivel sonoro						
	Máximo	dB(A)				
	Mínimo	dB(A)				
- Tamaño						
	Cuello	mm				
	Altura de plenum	mm				
	Anchura	mm				
	Longitud	mm				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

Naven Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE CAJA DE CAUDAL VARIABLE**	**REFERENCIA:** HT 1 de 2

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN:	Nº OBRA:
MARCA:	
MARCADO CE:	
SITUACIÓN:	
MODELO:	
FUNCIÓN:	

			PROYECTO	**PRUEBA**		
INSPECCIÓN DE CAJA DE CAUDAL VARIABLE				**C**	**I**	**NA**
- Caudal						
	De diseño	L/s				
	Máximo	L/s				
	Mínimo	L/s				
- Temperatura de salida del aire	ºC					
- Caída de presión						
	De diseño	Pa				
	Máxima	Pa				
	Mínima	Pa				
- Nivel sonoro						
	Máximo	dB(A)				
	Mínimo	dB(A)				
- Dimensiones						
	Anchura	mm				
	Altura	mm				
	Longitud	mm				
- Atenuador acústico						
	Longitud	mm				
	Atenuación	dB(A)				
- Servomotor						

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

Ingeniería de Instalaciones	**FICHA TÉCNICA DE LA PRUEBA DE REDES DE TUBERÍAS**	**REFERENCIA:** HT 1 de 1

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO:	Nº OBRA:
MARCA:	
MARCADO CE:	
MODELO:	

	PROYECTO	**PRUEBA**		
FICHA TÉCNICA DE LA PRUEBA DE REDES DE TUBERÍAS		**C**	**I**	**NA**
- Obra				
- Red de tuberías				
- Aparatos de medida				
- Incidencias ocurridas durante las pruebas				
Presión relativa (bar) Duración (horas)				
- Prueba preliminar				
- Prueba de estanquidad				
- Empresa				
- Técnico				
- Fecha				
- Firmas				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

Naven Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE BOMBA**	**REFERENCIA:** HT 1 de 2

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO:	Nº OBRA:
SITUACIÓN	
MODELO:	
MARCA:	
MARCADO CE:	

		PROYECTO	**PRUEBA**		
INSPECCIÓN DE BOMBA			**C**	**I**	**NA**
- Materiales					
Rodete					
Carcasa					
- Diámetro de boca de aspiración	mm				
- Diámetro de boca de descarga	mm				
- Fluido (Agua, agua glicolada, etc…)	-				
- Caudal	L/s				
- Altura mamométrica	kPa				
- Altura a caudal nulo (Curva característica)	kPa				
- Diámetro de rodete	mm				
- Rendimiento hidráulico	%				
- Potencia absorbida al eje	kW				
- Presión de prueba (relativa)	bar				
- NPSH	kPa				
- **Motor**					
- Marca y modelo					
- Polos	-				
- Velocidad de giro	rpm				
- Número de fases	-				
- Tensión	V				
- Consumo	A				
- Cos ζ	-				

		PROYECTO	PRUEBA		
			C	I	NA
- Rendimiento del motor	%				
- Potencia	kW				
- VDF (Variador de frecuencia)					
- Protección térmica interna (Clixon)					
- Taradura de relé térmico	A				
- Cableado	mm^2				
- Tipo de arranque					
- **Accesorios**					
- Válvula en aspiración DN	mm				
- Válvula en descarga DN	mm				
- Válvula automática DN	mm				
- Filtro DN	mm				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

Naven Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE BOMBAS GEMELAS**	**REFERENCIA:** HT 1 de 2

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO:	Nº OBRA:
SITUACIÓN	
MODELO:	
MARCA:	
MARCADO CE:	

		PROYECTO	PRUEBA		
INSPECCIÓN DE BOMBAS GEMELAS			**C**	**I**	**NA**
- Materiales					
Rodete					
Carcasa					
- Diámetro de boca de aspiración	mm				
- Diámetro de boca de descarga	mm				
- Caudal	L/s				
- Altura manométrica	kPa				
- Altura a caudal nulo (Curva característica)	kPa				
- Diámetro de rodete	mm				
- Rendimiento	%				
- Potencia absorbida al eje	kW				
- Presión de prueba (relativa)	bar				
- Presión de trabajo (relativa)	bar				
- NPSH	kPa				
- **Motor**					
- Marca y modelo					
- Polos	-				
- Velocidad de giro	rpm				
- Fases	-				
- Tensión	V				
- Consumo	A				
- Cos ζ	-				

		PROYECTO	PRUEBA		
			C	I	NA
- Rendimiento	%				
- Potencia	kW				
- Variador de frecuencia					
- Protección térmica interna					
- Taradura de relé térmico	A				
- Cableado	mm^2				
- Arranque					
- **Accesorios**					
- Válvula en aspiración DN	mm				
- Válvula en descarga DN	mm				
- Válvula automática DN	mm				
- Filtro DN	mm				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

Ingeniería de Instalaciones	**PROTOCOLO DE INSPECCION DE VASO DE EXPANSIÓN**	**REFERENCIA:** HT 1 de 1

CLIENTE:	
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO:	Nº OBRA:
MARCA:	
MARCADO CE:	
MODELO:	

		PROYECTO	**PRUEBA**		
VASO DE EXPANSIÓN			**C**	**I**	**NA**
- Material de membrana recambiable					
- Material de carcasa					
- Volumen de expansión	L				
- Volumen total	L				
- Diámetro	mm				
- Altura	mm				
- Diámetro conexión	DN				
- Presión relativa de prueba	bar				
- Presión relativa máxima de trabajo	bar				
- Masa	kg				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

CERRAMIENTOS

ÍNDICE

1.- Sistema envolvente..... 4

1.1.- Suelos en contacto con el terreno..... 4

1.1.1.- Forjados sanitarios..... 4

1.2.- Fachadas..... 5

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas..... 5

1.2.2.- Huecos en fachada..... 6

1.3.- Cubiertas..... 8

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas..... 8

2.- Sistema de compartimentación..... 10

2.1.- Compartimentación interior vertical..... 10

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical..... 10

2.1.2.- Huecos verticales interiores..... 15

2.2.- Compartimentación interior horizontal..... 16

3.- Materiales..... 20

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

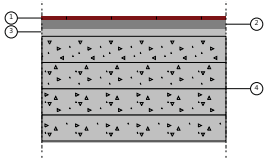
1.- Sistema envolvente

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Forjados sanitarios

Forjado sanitario Superficie total 956.26 m²

Forjado sanitario



Listado de capas:

1 -	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00 cm
2 -	Mortero de cemento M-5	3.00 cm
3 -	Capa de regularización de mortero de cemento	2.00 cm
4 -	Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 41.00 cm

Longitud característica, B': 14.500 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.27 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε: 0.00 m²

Coeficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w: 1.700 W/(m·K)

Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

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

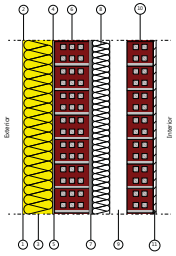
Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.500 m

1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

M1 FACHADA SATE Superficie total 272.74 m²

M1 FACHADA SATE



Listado de capas:

1 -	Mortero decorativo	0.20 cm
2 -	Mortero base	0.20 cm
3 -	Panel de lana de roca volcánica	10.00 cm
4 -	Mortero base	0.20 cm
5 -	Mortero para fijación del aislamiento	0.40 cm
6 -	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00 cm
7 -	raseo de mortero	1.00 cm
8 -	Panel rígido de poliestireno expandido	6.00 cm
9 -	Cámara de aire sin ventilar	6.00 cm
10 -	Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	9.00 cm
11 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm

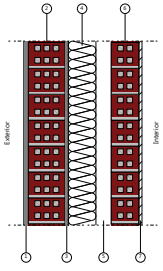
Características

Transmitancia térmica, U: 0.18 W/(m²·K)

Espesor total 46.00 cm

Fachada Existente Superficie total 499.11 m²

Fachada Existente



Listado de capas:

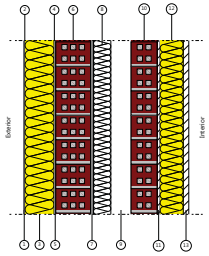
1 -	Mortero monocapa	1.50 cm
2 -	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00 cm
3 -	Raseo de mortero	1.00 cm
4 -	Poliestireno expandido	9.00 cm
5 -	Cámara de aire sin ventilar	5.00 cm
6 -	Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9.00 cm
7 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.28 W/(m²·K)

Espesor total 38.50 cm

M2 FACHADA SATE+TRASDO Superficie total 119.18 m²

M2 FACHADA SATE+TRASDO



Listado de capas:

1 -	Mortero decorativo	0.20 cm
2 -	Mortero base	0.20 cm
3 -	Panel de lana de roca volcánica	10.00 cm
4 -	Mortero base	0.20 cm
5 -	Mortero para fijación del aislamiento	0.40 cm
6 -	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00 cm
7 -	raseo de mortero	1.00 cm
8 -	Panel rígido de poliestireno expandido	6.00 cm
9 -	Cámara de aire sin ventilar	7.00 cm
10 -	Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	9.00 cm
11 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm
12 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
13 -	Placa de yeso laminado	1.90 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.12 W/(m²·K)

Espesor total 56.90 cm

1.2.2.- Huecos en fachada

VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

Características Transmitancia térmica, U: 1.38 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.380

Factor de reducción, Fr: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.350

VIDRIO TIPO D (V4 VENTANA FIJA TIPO COR70 IND)

VIDRIO TIPO D (V4 VENTANA FIJA TIPO COR70 IND)

Características Transmitancia térmica, U: 2.43 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Factor de reducción, Fr: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.250

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/12/4 (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x500 mm)

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/12/4 (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x500 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 2.11 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Factor de reducción, Fr: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.793

VIDRIO TIPO B (V2 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

VIDRIO TIPO B (V2 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

Características Transmitancia térmica, U: 1.34 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Factor de reducción, Fr: 0.700

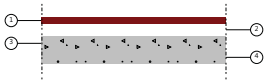
Fracción opaca, Ff: 0.300

1.3.- Cubiertas

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas

CUBIERTA INCLINADA Superficie total 1085.24 m²

CUBIERTA INCLINADA



Listado de capas:

1 -	Teja cerámica	2.00 cm
2 -	Aire	4.00 cm
3 -	Capa de compresión	4.80 cm
4 -	Tablero Hormigón	4.30 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.55 W/(m²·K)

Espesor total 15.10 cm

2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

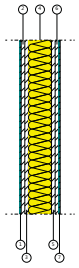
2.- Sistema de compartimentación

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

T1/ T1A [3] Superficie total 36.34 m²

T1/ T1A [3]



Listado de capas:

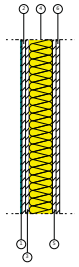
1 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm
2 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
7 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 14.00 cm

T1/ T1A [4] Superficie total 7.95 m²

T1/ T1A [4]



Listado de capas:

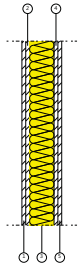
1 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm
2 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.50 cm

T1/ T1A [1] Superficie total 268.95 m²

T1/ T1A [1]



Listado de capas:

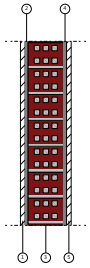
1 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.00 cm

Medianería Superficie total 758.84 m²

Medianería



Listado de capas:

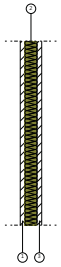
1 -	Guarnecido de yeso	1.50 cm
2 -	Enfoscado de cemento a buena vista	1.00 cm
3 -	1/2 ASTA LHD	11.50 cm
4 -	Enfoscado de cemento a buena vista	1.00 cm
5 -	Guarnecido de yeso	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 1.81 W/(m²·K)

Espesor total 16.50 cm

mampara Superficie total 73.33 m²

mampara



Listado de capas:

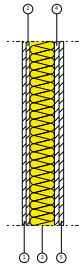
1 -	Placa de yeso laminado	1.50 cm
2 -	lana mineral 0.038	4.00 cm
3 -	Placa de yeso laminado	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.70 W/(m²·K)

Espesor total 7.00 cm

T2 Superficie total 51.69 m²

T2



Listado de capas:

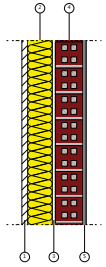
1 -	Placa de yeso laminado	1.25 cm
2 -	Placa de yeso laminado	1.25 cm
3 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado resistente al fuego "PLADUR"	1.50 cm
5 -	Placa de yeso laminado resistente al fuego "PLADUR"	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.50 cm

TR1 [2] Superficie total 82.08 m²

TR1 [2]



Listado de capas:

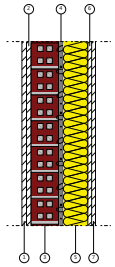
1 -	Placa de yeso laminado	1.90 cm
2 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
3 -	Separación	1.00 cm
4 -	Tabicón de LH doble	9.00 cm
5 -	Enfoscado de mortero	1.00 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 20.90 cm

T3 [1] Superficie total 19.15 m²

T3 [1]



Listado de capas:

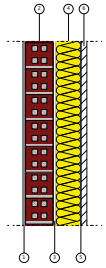
1 -	Placa de yeso laminado	1.50 cm
2 -	Placa de yeso laminado	1.50 cm
3 -	Tabicón de LH doble	9.00 cm
4 -	raseo de mortero	1.50 cm
5 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
6 -	Placa de yeso laminado	1.25 cm
7 -	Placa de yeso laminado	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.33 W/(m²·K)

Espesor total 24.00 cm

TR2 [1] Superficie total 37.56 m²

TR2 [1]



Listado de capas:

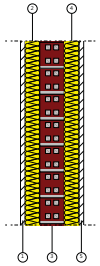
1 -	Enfoscado de mortero	1.00 cm
2 -	Tabicón de LH doble	9.00 cm
3 -	Separación	1.00 cm
4 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 -	Lámina barrera PV	0.10 cm
6 -	Placa de yeso laminado	1.90 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 21.00 cm

B.2.2. LDH 8 cm 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM Superficie total 25.93 m²

B.2.2. LDH 8 cm 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM



Listado de capas:

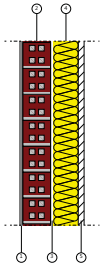
1 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
2 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.80 cm
3 -	Ladrillo hueco doble de 8 cm	8.00 cm
4 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.80 cm
5 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.27 W/(m²·K)

Espesor total 20.60 cm

TR1 [1] Superficie total 60.58 m²

TR1 [1]



Listado de capas:

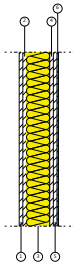
1 -	Enfoscado de mortero	1.00 cm
2 -	Tabicón de LH doble	9.00 cm
3 -	Separación	1.00 cm
4 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 -	Placa de yeso laminado	1.90 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 20.90 cm

T1/ T1A [2] Superficie total 3.73 m²

T1/ T1A [2]



Listado de capas:

1 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.50 cm

2.1.2.- Huecos verticales interiores

VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)

Características Transmitancia térmica, U: 1.38 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.380

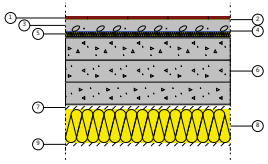
Factor de reducción, Fr: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.350

2.2.- Compartimentación interior horizontal

Forjado Pl Baja- Pl 1 [2] Superficie total 736.87 m²

Forjado Pl Baja- Pl 1 [2]



Listado de capas:

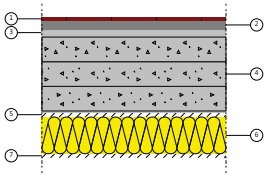
1 -	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00 cm
2 -	Mortero autonivelante de cemento	0.20 cm
3 -	Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4.00 cm
4 -	Lámina barrera PV	0.10 cm
5 -	Panel rígido Lana de Roca Alta d ISOVER	2.00 cm
6 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
7 -	Falso techo existente 60x60	1.50 cm
8 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	12.00 cm
9 -	Placa de yeso laminado techo	1.30 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.22 W/(m²·K)

Espesor total 47.10 cm

Forjado Pl Baja- Pl 1 [3] Superficie total 64.41 m²

Forjado Pl Baja- Pl 1 [3]



Listado de capas:

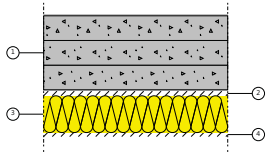
1 -	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00 cm
2 -	Mortero de cemento M-5	3.00 cm
3 -	Capa de regularización de mortero de cemento	2.00 cm
4 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
5 -	Falso techo existente 60x60	1.50 cm
6 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	12.00 cm
7 -	Placa de yeso laminado techo	1.30 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.26 W/(m²·K)

Espesor total 45.80 cm

Forjado Pl Baja- Pl 1 [1] Superficie total 54.74 m²

Forjado Pl Baja- Pl 1 [1]



Listado de capas:

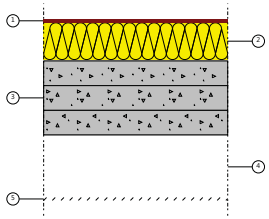
1 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
2 -	Falso techo existente 60x60	1.50 cm
3 -	Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	12.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado techo	1.30 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.26 W/(m²·K)

Espesor total 39.80 cm

FORJADO CUBIERTA [2] Superficie total 276.17 m²

FORJADO CUBIERTA [2]



Listado de capas:

1 -	Tablero contrachapado 250 < d < 350	1.30 cm
2 -	Lana de roca Rock Plus Kraft 220.116 "ROCKWOOL"	12.00 cm
3 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
4 -	Cámara de aire sin ventilar	20.00 cm
5 -	Falso techo registrable de placas de yeso laminado	0.95 cm

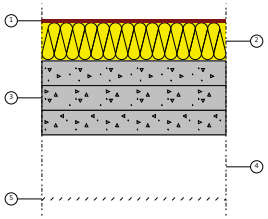
Características Transmitancia térmica, U: 0.24 W/(m²·K)

Espesor total 59.25 cm

FORJADO CUBIERTA [1] Superficie total 667.63 m²

FORJADO CUBIERTA [1]

Descripción de materiales y elementos constructivos



Listado de capas:

1 -	Tablero contrachapado 250 < d < 350	1.30 cm
2 -	Lana de roca Rock Plus Kraft 220.116 "ROCKWOOL"	12.00 cm
3 -	Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00 cm
4 -	Cámara de aire sin ventilar	20.00 cm
5 -	Falso techo registrable de placas de yeso laminado	0.95 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.24 W/(m²·K)

Espesor total 59.25 cm

3.- MATERIALES

3.- Materiales

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Mortero decorativo	0.20	1800.00	1.000	0.00	1000.00
Mortero base	0.20	1400.00	0.700	0.00	1000.00
Panel de lana de roca volcánica	10.00	40.00	0.038	2.63	1000.00
Mortero para fijación del aislamiento	0.40	1400.00	0.700	0.01	1000.00
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00	900.00	0.522	0.23	1000.00
raseo de mortero	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
Panel rígido de poliestireno expandido	6.00	30.00	0.030	2.00	1210.00
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	9.00	630.00	0.227	0.40	1000.00
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00	1150.00	0.570	0.02	1000.00
Mortero monocapa	1.50	1200.00	0.340	0.04	1000.00
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12.00	1020.00	0.571	0.21	1000.00
Raseo de mortero	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
Poliestireno expandido	9.00	30.00	0.032	2.81	1210.00
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9.00	930.00	0.563	0.16	1000.00
Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	8.00	40.00	0.035	2.29	840.00
Placa de yeso laminado	1.90	731.33	0.250	0.08	1000.00
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50	2300.00	1.300	0.00	840.00
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.80	0.250	0.05	1000.00
Guarnecido de yeso	1.50	1150.00	0.570	0.03	1000.00
Enfoscado de cemento a buena vista	1.00	1900.00	1.300	0.01	1000.00
1/2 ASTA LHD	11.50	770.00	0.512	0.22	1000.00
Placa de yeso laminado	1.50	731.33	0.250	0.06	1000.00
lana mineral 0.038	4.00	40.00	0.038	1.05	1000.00
Placa de yeso laminado	1.25	752.00	0.250	0.05	1000.00
Placa de yeso laminado resistente al fuego "PLADUR"	1.50	792.31	0.250	0.06	1000.00
Tabicón de LH doble	9.00	630.00	0.227	0.40	1000.00
Enfoscado de mortero	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
Tabicón de LH doble	9.00	930.00	0.432	0.21	1000.00
raseo de mortero	1.50	1125.00	0.550	0.03	1000.00
Placa de yeso laminado	1.25	825.00	0.250	0.05	1000.00

Abreviaturas utilizadas			
e	*Espesor cm*	RT	*Resistencia térmica (m²·K)/W*
ρ	*Densidad kg/m³*	Cp	*Calor específico J/(kg·K)*
λ	*Conductividad térmica W/(m·K)*		

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Lámina barrera PV	0.10	980.00	0.500	0.00	1800.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50	825.00	0.250	0.06	1000.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.80	40.00	0.031	1.55	1000.00
Ladrillo hueco doble de 8 cm	8.00	930.00	0.432	0.19	1000.00
Teja cerámica	2.00	2000.00	1.000	0.02	800.00
Aire	4.00	1.23	0.025	1.60	1008.00
Capa de compresión	4.80	1530.00	1.618	0.03	1000.00
Tablero Hormigón	4.30	2100.00	1.500	0.03	1000.00
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00	2500.00	2.300	0.00	1000.00
Mortero autonivelante de cemento	0.20	1900.00	1.300	0.00	1000.00
Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4.00	1900.00	1.300	0.03	1000.00
Panel rígido Lana de Roca Alta d ISOVER	2.00	50.00	0.036	0.56	800.00
Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25.00	1327.33	1.316	0.19	1000.00
Falso techo existente 60x60	1.50	731.33	0.250	0.06	1000.00
Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	12.00	40.00	0.035	3.43	840.00
Placa de yeso laminado techo	1.30	731.33	0.250	0.05	1000.00
Mortero de cemento M-5	3.00	1900.00	1.300	0.02	1000.00
Capa de regularización de mortero de cemento	2.00	1900.00	1.300	0.02	1000.00
Tablero contrachapado 250 < d < 350	1.30	300.00	0.110	0.12	1600.00
Lana de roca Rock Plus Kraft 220.116 "ROCKWOOL"	12.00	50.00	0.034	3.53	840.00
Falso techo registrable de placas de yeso laminado	0.95	825.00	0.250	0.04	1000.00
Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35.00	1179.52	1.522	0.23	1000.00

Abreviaturas utilizadas			
e	*Espesor cm*	RT	*Resistencia térmica (m²·K)/W*
ρ	*Densidad kg/m³*	Cp	*Calor específico J/(kg·K)*
λ	*Conductividad térmica W/(m·K)*		

DOCUMENTO Nº 4

ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

1.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por D. Javier Barcos Berruezo y D. Manuel Enríquez Jiménez, Colegiados nº 1.640 y 1.628 respectivamente, del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro.

Marzo de 2.020

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 01 UNIDADES TERMINALES			
01.01		FANCOIL DE CONDUCTO SCHAKO EC-30/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE			

Ud. de tratamiento de aire tipo Fan-coil, marca SCHAKO de la serie Aquaris Silent EC, para montaje en conducto. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 0-10V. Batería de intercambio térmico a 2 tubos (-2), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Bandeja de condensados fabricada en acero galvanizado. Filtro de eficacia G1 (EN 779) formado por malla sintética. Bandeja auxiliar de condensados (-KW). Incluye Valvula de 6 Vias incluida en suministro, incluso actuador rotativo. Incluye Valvula de 2 vias PIBCV con actuador.

Marca/Modelo.: SCHAKO/ Aquaris EC-30/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Caudal de 200-513m³/h, potencia frigorífica de 1,2-2,7kW, potencia calorífica de 1,3-3,5kW, presión estática disponible 80 Pa.

Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.

21. CUARTO DE SERVIDORES	1	1,00	1,00		
23. RECEPCION	1	1,00	1,00		
LAB.Z4.1 CROMATROGRAFIA	1	1,00	1,00		
LAB.Z4.2 ICP	1	1,00	1,00		
LOCAL CAMARAS MICROBIOLOGIA	1	1,00	1,00		
				5,00	692,75	3.463,75

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02		FANCOIL DE CONDUCTO SCHAKO EC-40/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE			

Ud. de tratamiento de aire tipo Fan-coil, marca SCHAKO de la serie Aquaris Silent EC, para montaje en conducto. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 0-10V. Batería de intercambio térmico a 2 tubos (-2), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Bandeja de condensados fabricada en acero galvanizado. Filtro de eficacia G1 (EN 779) formado por malla sintética. Bandeja auxiliar de condensados (-KW). Incluye Valvula de 6 Vias incluida en suministro, incluso actuador rotativo. Incluye Valvula de 2 vias PIBCV con actuador.

Marca/Modelo.: SCHAKO/ Aquaris EC-40/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Caudal de 300-1.453m³/h, potencia frigorífica de 2,2-6,9kW, potencia calorífica de 2,3-8,8kW, presión estática disponible 100 Pa.

Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.

2. SALA DE REUNIONES	1	1,00	1,00
16. DESPACHO JEFE DE MANTENIMIENTO	1	1,00	1,00
17. DESPACHO JEFE ETAP	1	1,00	1,00
18. OFICINA PAISAJE CALIDAD	1	1,00	1,00
6. SALA DE EXPLOTACION	1	1,00	1,00
9. SALA DE DESCANSO - OFFICE	1	1,00	1,00
LAB.Z1 LIMPIEZA	1	1,00	1,00
LAB.Z3 GENERAL Y RECEPCION	1	2,00	2,00
8.1 VITRINA LABORATORIO MICROBIOLOGIA	1	1,00	1,00
			10,00 779,92 7.799,20

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03		FANCOIL DE CONDUCTO SCHAKO EC-50/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE			

Ud. de tratamiento de aire tipo Fan-coil, marca SCHAKO de la serie Aquaris Silent EC, para montaje en conducto. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 0-10V. Batería de intercambio térmico a 2 tubos (-2), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Bandeja de condensados fabricada en acero galvanizado. Filtro de eficacia G1 (EN 779) formado por malla sintética. Bandeja auxiliar de condensados (-KW). Incluye Valvula de 6 Vias incluida en suministro, incluso actuador rotativo. Incluye Valvula de 2 vias PIBCV con actuador.

Marca/Modelo.: SCHAKO/ Aquaris EC-50/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Caudal de 300-1.665m³/h, potencia frigorífica de 2,2-9,9kW, potencia calorífica de 2,3-10,2kW, presión estática disponible 100 Pa.

Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.

1. EXPOSCION	1	2,00	2,00
7. SALA DE CONTROL	1	1,00	1,00
8.1 VITRINA LABORATORIO MICROBIOLOGIA	1	1,00	1,00
LAB.Z2 PREP MUESTRAS Y REACTIVOS	1	1,00	1,00
			5,00

825,81	4.129,05	

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04		FANCOIL TECHO SCHAKO EC/40/H/2/V6V/R/G1/KW/GV9010/V6VE/V2VPIBCVE			
		Ud. de tratamiento de aire tipo Fan-coil, marca SCHAKO de la serie Aquaris Silent EC, para montaje en techo con mueble decorativo. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 0-10V. Batería de intercambio térmico a 2 tubos (-2), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Bandeja de condensados fabricada en acero galvanizado. Filtro de eficacia G1 (EN 779) formado por malla sintética. Bandeja auxiliar de condensados (-KW). Incluye Valvula de 6 Vias incluida en suministro, incluso actuador rotativo. Incluye Valvula de 2 vias PIBCV con actuador.			
		Marca/Modelo.: SCHAKO/ Aquaris EC/40/H/2/V6V/R/G1/KW/GV9010/V6VE/V2VPIBC-VE, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Caudal de 300-1.453m³/h, potencia frigorífica de 2,2-8,5kW, potencia calorífica de 2,3-10,4kW, presión estática disponible 30 Pa.			
		Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.			
		5. CCM´s 1 1,00 1,00			
			1,00	954,26	954,26
01.05	MI	TUBERIA PVC 40 mm. SERIE C			
		Ml. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales de fan-coils, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada.			
		CONDENSADOS FAN COILS 21 8,00 168,00			
			168,00	4,27	717,36
01.06	UD	RADIADOR BAJA TEMPERATURA JAGA TEMPO TEMW.060.090.16.101/DBE			
		Ud. de radiador de baja temperatura JAGA TEMPO, modelo TEMW.060.090.16.101/DBE, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Potencia calorífica de 1.370W (ÄT=45-40 C) Dimensiones 900x600x165mm (ancho x alto x fondo). Incluso conexión de 3/4", soportes de pared para empotrar, tapones, reducciones, detentor, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente intalado y probado según RITE vigente.			
		VESTUARIO MUJERES P.1 1 2,00 2,00			
			2,00	371,61	743,22

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	UD	RADIADOR BAJA TEMPERATURA JAGA TEMPO TEMW.090.080.21.101/DBE						
		Ud. de radiador de baja temperatura JAGA TEMPO, modelo TEMW.090.080.21.101/DBE, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Potencia calorífica de 1.573W (ÄT=45-40 C) Dimensiones 800x900x215mm (ancho x alto x fondo). Incluso conexión de 3/4", soportes de pared para empotrar, tapones, reducciones, detentor, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente intalado y probado según RITE vigente.						
		VESTUARIO HOMBRES P.B.	1	2,00	2,00			
						2,00	362,44	724,88
01.08	UD	SOPORTE MURAL PARA EMPOTRAR						
		Ud. de soporte mural superior para empotrar radiadores. Totalmente instalado.						
		Total radiadores	3	4,00	12,00			
						12,00	2,28	27,36
01.09	UD	LLAVE BITUBULAR PARA TUBO PER 3/4"						
		Ud. de llave de radiador para instalación bitubular, termostatizable, incluso junta antielectrolítica y embellecedor de pared. Totalmente instalada.						
		Total radiadores	1	4,00	4,00			
						4,00	13,02	52,08
01.10	UD	CABEZAL TERMOSTÁTICO						
		Ud. de cabezal termostático adaptable a válvulas termostizables. Totalmente instalado.						
		Total radiadores	1	4,00	4,00			
						4,00	7,13	28,52
		TOTAL CAPÍTULO 01 UNIDADES TERMINALES.....						18.639,68

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 02 SISTEMAS DE PRODUCCION			
		SUBCAPÍTULO 02.01 EQUIPOS DE PRODUCCION			
02.01.01	UD	BOMBA DE CALOR 6 TUBOS AIRLAN NXP0650°4L°PZ			
		Ud. polivalente diseñada para instalaciones a 4 tubos AIRLAN/AERMEC modelo NXP0650°4L°PZ, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Con certificación Eurovent serieNXP,condensada por agua. La unidad NXP permite satisfacer en cualquier periodo del año la demanda de agua fría y caliente de forma simultánea e independiente, con un sistema que no necesita la conmutación estacional invierno/verano. RefrigeranteR410A. Concompresores tipo Scroll encapsulados y elevada superficie de intercambio para un comportamiento supersilencioso, 2 circuitos frigoríficos independientes y sistema de optimización de EER, equipada con secuenciador de fases, magnetotérmicos, resistencia antihielo, flujostato, filtro de agua y panel de control remoto. Mueble metálico con pintura poliéster antioxidante. Prestaciones refrigeración - Potencia: 164,5 kw - COP: 5,16 Prestaciones calefacción - Potencia:165,2 kw - EER: 4,21 Prestaciones recuperación (enfriamiento+calentamiento) - Potencia refrigeración: 139,2 kw - Potencia calefacción: 177,5 kw - TER: 7,73 Dimensiones: 3.452x1.240x2.118mm (largo x ancho x alto) Peso en vacio: 1.710kg Accesorios: - Bomba de alta presión + reserva NXP0650_(P) - Bomba de alta presión + reserva NXP0650_(Z) - Antivibratorios AVX359 - Interface RS-485 MODBUS AER485P1 - Protección diferencial/magentotérmica. - Carga de agua glicolada para circuito fuente. Incluso transporte, medios de elevación, montaje, puesta en marcha por servicio técnico oficial del fabricante del equipo, regulación y pruebas S/RITE.			
		Sala instalaciones 1 1,00 1,00			
			1,00	20.048,66	20.048,66
02.01.02	M2	BANCADA PARA MAQUINARIA DE FRIO/CALOR			
		M2. Bancada antivibratoria a base de: 5 cm. de corcho industrial, solera 15 cm. de espesor de hormigón H-250, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, terminación superficial lucida al temple, mallazo B 500S 15.15.6.6, remates con pavimentos, completa.			
		Bomba de calor 1 4,00 1,50 6,00			
			6,00	35,33	211,98

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03	Ml	TUBERIA PVC 40 mm. SERIE C						
		Ml. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales de fan-coils, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada.						
		CONDENSADOS	3	8,00	24,00			
						24,00	4,27	102,48
					TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 EQUIPOS DE PRODUCCION.....			20.363,12
		SUBCAPÍTULO 02.02 TUBERIA						
02.02.01	ML	TUBERÍA DN100 ACERO INOXIDABLE SOLDADA UNE-EN 10.312						
		Ml. de tubería de acero inoxidable soldada UNE-EN 10.312 con uniones soldadas, desengrasada, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en DN100 de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	15,00	15,00			
						15,00	39,13	586,95
02.02.02	ML	TUBERÍA 3/4" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 3/4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	35,00	35,00			
						35,00	6,84	239,40
02.02.03	ML	TUBERÍA 1" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	35,00	35,00			
						35,00	11,04	386,40
02.02.04	ML	TUBERÍA 1 1/4" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1 1/4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	25,00	25,00			
						25,00	17,46	436,50
02.02.05	ML	TUBERÍA 1 1/2" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	25,00	25,00			
						25,00	18,21	455,25

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.06	ML	TUBERÍA 2" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	5,00	5,00			
						5,00	23,01	115,05
02.02.07	ML	TUBERÍA 2 1/2" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	35,00	35,00			
						35,00	26,78	937,30
02.02.08	ML	TUBERÍA 3" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 3" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	50,00	50,00			
						50,00	32,07	1.603,50
02.02.09	ML	TUBERÍA 4" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	75,00	75,00			
						75,00	33,71	2.528,25
02.02.10	ML	TUBERÍA 5" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 5" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	42,49	127,47
02.02.11	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 3/4"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 3/4" y 25 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	35,00	35,00			
						35,00	5,37	187,95

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.12	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 1"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 1" y 25 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	35,00	35,00			
						35,00	7,86	275,10
02.02.13	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 1 1/4"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 1 1/4" y 30 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	25,00	25,00			
						25,00	9,47	236,75
02.02.14	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 1 1/2"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 1 1/2" y 30 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	25,00	25,00			
						25,00	11,61	290,25
02.02.15	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 2"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 2" y 30 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	5,00	5,00			
						5,00	14,66	73,30
02.02.16	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 2 1/2"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 2 1/2" y 30 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	35,00	35,00			
						35,00	16,26	569,10
02.02.17	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 3"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 3" y 30 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	50,00	50,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						50,00	19,59	979,50
02.02.18	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 4"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 4" y 40 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	90,00	90,00			
						90,00	21,61	1.944,90
02.02.19	ML	AISLAMIENTO TUBERIA 5"						
		Ml. De calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 5" y 40 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,04 w/mk, o equivalente a la exigencia del RITE, incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	22,81	68,43
02.02.20	UD	UD. DE PURGAS Y VACIADOS						
		PA. De purga y vaciados incluso llaves, botellines, embudos y purgadores automáticos que fueran necesarios totalmente instalados.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	218,99	218,99
02.02.21	UD	UD. DE SEÑALIZACIÓN						
		PA. De pintura y señalización de todos y cada uno de los elemntos de la instalación según norma UNE 100-100-87, tal como indica RITE-98, totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	218,99	218,99
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 TUBERIA.....						12.479,33

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 02.03 ACCESORIOS TUBERIA						
02.03.01	UD	COLECTOR DE 6"						
		Ud. De colector formado por tubería de acero negro estirado DIN 2440 de 6" de diámetro con 4/8/12/16 tomas de varios diametros incluso bridas, accesorios roscados, apoyos sobre suelo, soldaduras y demás accesorios, aislamiento ARMAFLEX AF, en plancha, totalmente instalado						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	336,98	673,96
02.03.02	UD	VALVULA SEGURIDAD PNEUMATEX SV 68 M 1 1/2"						
		Ud. De válvula de seguridad tarada a 4,5Kg/cm2 marca PNEUMATEX mod. SV 68 M 1 1/2", o similar aprobado por la Dirección Facultativa Totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	6,00	6,00			
						6,00	204,77	1.228,62
02.03.03	UD	VASO DE EXPANSIÓN DE 200 LITROS						
		Ud. de vaso de expansión para calefacción de membrana recambiable para circuito calefacción con una presión de trabajo de 6 Kg/cm2, de 250 litros de capacidad marca SEDICAL modelo REFLEX G 250/6, o similar aprobado por la Dirección Facultativa Totalmente instalado y tarado a la presión de trabajo.						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	261,89	785,67
02.03.04	UD	SISTEMA DE LLENADO						
		Ud. De sistema de llenado compuesto por deposito de PVC de la marca URALITA de 100 litros de capacidad, o similar aprobado por la Dirección Facultativa Grupo electro bomba marca Ebara mod CDA 0,75T o similar, una válvula de esfera de 1 ", contador de agua fría IBERCONTA de 13 mm. o similar, mecanismo de cierre y boya, filtro de 1", válvulas de 1", retención de 1", tubería proporcional de 1" para efectuar los llenados de los diferentes circuitos totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	555,77	555,77
02.03.05	UD	VÁLVULA DE ESFERA 3/4"						
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 3/4". totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	35,00	35,00			
						35,00	4,98	174,30
02.03.06	UD	VÁLVULA DE ESFERA 1"						
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1". Totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	15,00	15,00			
						15,00	6,97	104,55
02.03.07	UD	VÁLVULA DE ESFERA 1 1/4"						
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1 1/4". totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	15,00	15,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						15,00	9,66	144,90
02.03.08	UD	VÁLVULA DE ESFERA 1 1/2"						
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1 1/2". Totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	15,00	15,00			
						15,00	10,87	163,05
02.03.09	UD	VÁLVULA DE ESFERA 2"						
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 2". totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	18,79	18,79
02.03.10	UD	VÁLVULA DE ESFERA 2 1/2"						
		Ud. De válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 2 1/2". totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	7,00	7,00			
						7,00	30,84	215,88
02.03.11	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA 3"						
		Ud. de válvula de mariposa con asiento de hierro fundido y EDPM, totalmente embridada, incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 de 3". totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	17,00	17,00			
						17,00	48,01	816,17
02.03.12	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA 4"						
		Ud. De válvula de mariposa con asiento de hierro fundido y EDPM, totalmente embridada, incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 de 4". totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	32,00	32,00			
						32,00	47,82	1.530,24
02.03.13	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA 2"						
		Ud. de Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	78,78	78,78
02.03.14	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA 2 1/2"						
		Ud. de llave de corte por compuerta, de 2 1/2" (65 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						2,00	96,59	193,18
02.03.15	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA 5"						
		Ud. de Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 5" (125 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	152,57	152,57
02.03.16	UD	VÁLVULA DE ESFERA TRES VIAS 1 1/2"						
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total de tres vías, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 11/4" totalmente instalada.						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	48,52	145,56
02.03.17	UD	FILTRO COLADOR DE 2 1/2"						
		Ud. De filtro colador de fundición con tamiz en acero inoxidable PN 16 embridado marca BYAR mod. 80 de 3" para circuito frio/calor. incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	48,61	48,61
02.03.18	UD	FILTRO COLADOR DE 3"						
		Ud. De filtro colador de fundición con tamiz en acero inoxidable PN 16 embridado marca BYAR mod. 80 de 3" para circuito frio/calor. incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	76,78	153,56
02.03.19	UD	FILTRO COLADOR DE 4"						
		Ud. De filtro colador de fundición con tamiz en acero inoxidable PN 16 embridado marca BYAR mod. 100 de 4" para circuito frio/calor incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	5,00	5,00			
						5,00	83,61	418,05
02.03.20	UD	MANGUITO ANTIVIBRATORIO DE 1 1/4" BOMBA						
		Ud. De manguito antivibratorio para bomba, de 1 1/4" de diámetro totalmente instalado. de las sigueintes características: - Cuerpo en caucho EPDM. - Bridas de acero vulcanizadas con la goma. - presion de trabajo PN10. - Tornillería y material accesorio.						
		INSTALACION	1	4,00	4,00			
						4,00	45,69	182,76

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.21	UD	MANGUITO ANTIVIBRATORIO DE 2" BOMBA						
		Ud. De manguito antivibratorio para bomba, de 2" de diámetro totalmente instalado. de las sigueintes características: - Cuerpo en caucho EPDM. - Bridas de acero vulcanizadas con la goma. - presion de trabajo PN10. - Tornillería y material accesorio.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	55,56	111,12
02.03.22	UD	MANGUITO ANTIVIBRATORIO DE 2 1/2" BOMBA						
		Ud. De manguito antivibratorio para bomba, de 2 1/2" de diámetro totalmente instalado. de las sigueintes características: - Cuerpo en caucho EPDM. - Bridas de acero vulcanizadas con la goma. - presion de trabajo PN10. - Tornillería y material accesorio.						
		INSTALACION	1	6,00	6,00			
						6,00	70,28	421,68
02.03.23	UD	MANGUITO ANTIVIBRATORIO DE 4" BOMBA						
		Ud. De manguito antivibratorio para bomba, de 4" de diámetro totalmente instalado. de las sigueintes características: - Cuerpo en caucho EPDM. - Bridas de acero vulcanizadas con la goma. - presion de trabajo PN10. - Tornillería y material accesorio.						
		INSTALACION	1	8,00	8,00			
						8,00	89,40	715,20
02.03.24	UD	MANGUITO ANTIVIBRATORIO DE 3"						
		Ud. de manguito antivibratorio embridado PN-16 de 3" marca PERFLEX, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	59,04	118,08
02.03.25	UD	MANGUITO ANTIVIBRATORIO DE 4"						
		Ud. de manguito antivibratorio embridado PN-16 de 4" marca PERFLEX, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	6,00	6,00			
						6,00	70,31	421,86
02.03.26	UD	VALVULA RETENCIÓN RUBER-CHECK DE 2 1/2"						
		Ud. De válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de fundición gris nodular y disco de P.O.M, marca RUBER-CHECK, de diámetro 2 1/2" embridada, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	70,34	70,34

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.27	UD	VALVULA RETENCIÓN RUBER-CHECK DE 3"						
		Ud. De válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de fundición gris nodular y disco de P.O.M, marca RUBER-CHECK, de diámetro 3" embridada, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	93,27	186,54
02.03.28	UD	VALVULA RETENCIÓN RUBER-CHECK DE 4"						
		Ud. De válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de fundición gris nodular y disco de P.O.M, marca RUBER-CHECK, de diámetro 4" embridada, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	4,00	4,00			
						4,00	109,76	439,04
02.03.29	UD	TERMÓMETRO BIMETÁLICO DE INMERSIÓN						
		Ud. de termómetro bimetálico de inmersión de esfera con sonda rígida, escala 0 -120 ºC ó 0-50 ºC, sea circuito de calor o frío, según D-63 totalmente instalado.						
		INSTALACION	1	30,00	30,00			
						30,00	9,51	285,30
02.03.30	UD	MANÓMETRO DE GLICERINA						
		Ud. De manómetro en caja estanca con baño de glicerina, construido en caja de latón estampado D-63, escala 0 -6 Kg/cm2 incluso llave de corte y rabo de cerdo totalmente instalado						
		INSTALACION	1	20,00	20,00			
						20,00	13,05	261,00
02.03.31	UD	ACUMULADOR ACS 2.000 LITROS FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE						
		Ud. de depósito acumulador de agua caliente sanitaria, calorifugado, totalmente construido en acero inoxidable, de 2.000 litros de capacidad. Marca Lapesa, modelo MXV2000-RB, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso protección catódica y BOCA DE HOMBRE, parte proporcional de accesorios para su correcta instalación, bridas, tornillos, juntas, material de soldadura etc. Totalmente instalado, incluso transporte y medios de elevación.						
		INSTALACION	1	3,0000	3,0000			
						3,00	4.943,09	14.829,27
02.03.32	UD	INTERCAMBIADOR CALOR PLACAS TITANIO, UFP-67 / 115 MH 88-IG-PN16						
		Ud. de Intercambiador de placas desmontables de titanio modelo UFP-67 / 115 MH 88 - IG - PN16, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Características recogidas en el apartado cálculos del proyecto. Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	8.372,67	8.372,67

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.33	UD	DESCALCIFICADOR KW SIMPLEX 200L 1 1/2"						
		Ud. de descalcificador industrial Klinwass modelo KW SIMPLEX 200L 1 1/2", o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado y probado.						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	1.860,45	5.581,35
02.03.34	UD	SEPARADOR DE PARTICULAS COMPACTO 1-3m3						
		Ud. de separador de partículas compacto marca Wilo Modelo SiClean 1, para instalaciones con un volumen de fluido de0,5-3m3, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Suministrado como kit de montaje formado por bomba circuladora, separador de partículas,válvula de vaciado, limitador de caudal automático, purgador, cuadro de control de la bomba circuladora y demás accesorios para su correcta instalación, según indicaciones de al Dirección Facultativa. Totalmente instalado y probado.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	2.176,67	4.353,34
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ACCESORIOS TUBERIA.....						43.951,76

SUBCAPÍTULO 02.04 SISTEMAS DE BOMBEO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.01	UD	BOMBA SUMERGIBLE WILO TWI 6.30-02-CI			

Ud. de omba sumergible multietapas e inundable para la impulsión de agua potable y de uso industrial (autorización ACS) con rodetes radiales o semiaxiales en módulos para la instalación vertical y horizontal, con válvula antirretorno integrada. Motor trifásico resistente a la corrosión apara arranque estrella-triángulo o directo con relleno de agua y glicol, o alternativamente con llenado de agua potable. Motor sellado herméticamente con bobinado aislado con barniz, impregnado de resina o rebobinable con bobinado aislado con PVC y cojinetes autolubricantes. El motor se refrigera a través del fluido de impulsión. Por este motivo, el complemento siempre debe utilizarse sumergido. Se deben respetar los valores límite de la temperatura máx. del fluido y de la velocidad mín. de flujo. La instalación vertical se puede realizar opcionalmente con o sin camisa de refrigeración. En cambio, la instalación horizontal siempre debe contar con una camisa de refrigeración.

Marca WILO, modelo TWI6.30-03-CI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Accesorios incluidos:

- Tubo de camisa de refrigeración para bombas sumergibles de 6". Marca Wilo, ref.: 6042338
- Convertidor de frecuencia autónomo para bombas con velocidad constante que se utilizan en aplicaciones con velocidad variable, en especial para calefacción, climatización y aumento de presión. Modelo Wilo-EFC4 3x380-480V 50/60Hz IP55.
- sistema de fijación al fondo de la piscina mediante estructura prefabricada de hormigón armado anclada al fondo a definir por la D.F. y la propiedad.

Incluso instalación formada por:

-Conductores
-Canalizaciones
-Contactor con relé térmico y magnético
-Pilotos de señalización
-Variador de frecuencia

Punto de funcionamiento: q = 33,37 m3/h, P = 17,5 m.c.a. *

* El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado.

Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación.

Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.

INSTALACION	1	2,00	2,00			
				2,00	1.793,81	3.587,62

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.02	UD	BOMBA WILO IP-E 65/115-1,5/2 PN 10			

Ud. de bomba centrífuga en línea con regulación electrónica continua para calefacción y climatización, rotor seco con motor trifásico,marca WILO modelo IP-E 65/115-1,5/2 PN 10, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.
Incluso instalación formada por:

-Conductores
-Canalizaciones
-Contactor con relé térmico y magnético
-Pilotos de señalización
-Variador de frecuencia

Punto de funcionamiento: q = 33,37 m3/h, P = 10,5 m.c.a. *

* El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado.

Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación.

Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.

Circuito secundario fuente	1	1,00	1,00			
				1,00	2.124,13	2.124,13

02.04.03	UD	BOMBA WILO STRATOS MAXO 50/0,5-16 PN6/10				

Ud. de bomba centrífuga en línea con regulación electrónica continua para calefacción y climatización, rotor húmedo con motor monofásico,marca WILO modelo STRATOS MAXO 50/0,5-16 PN6/10, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.
Incluso instalación formada por:

-Conductores
-Canalizaciones
-Contactor con relé térmico y magnético
-Pilotos de señalización
-Variador de frecuencia

Punto de funcionamiento: q = 25,00 m3/h, P = 10,5 m.c.a. *

* El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado.

Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación.

Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.

Circuito fan coils y radiadores BT	1	1,00	1,00			
				1,00	2.711,37	2.711,37

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.04	UD	BOMBA WILO STRATOS MAXO 32/0,5-16 PN6/10			
		Ud. de bomba centrífuga en línea con regulación electrónica continua para calefacción y climatización, rotor húmedo con motor monofásico,marca WILO modelo STRATOS MAXO 32/0,5-16 PN6/10, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso instalación formada por: -Conductores -Canalizaciones -Contactor con relé térmico y magnético -Pilotos de señalización -Variador de frecuencia Punto de funcionamiento: q = 11,02 m3/h, P = 7,04 m.c.a. * * El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado. Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación. Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.			
		INSTALACION 1 1,00 1,00			
			1,00	802,87	802,87
02.04.05	UD	BOMBA WILO STRATOS MAXO 65/0,5-16 PN6/10			
		Ud. de bomba centrífuga en línea con regulación electrónica continua para calefacción y climatización, rotor húmedo con motor monofásico,marca WILO modelo STRATOS MAXO 65/0,5-16 PN6/10, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso instalación formada por: -Conductores -Canalizaciones -Contactor con relé térmico y magnético -Pilotos de señalización -Variador de frecuencia Punto de funcionamiento: q = 23,14 m3/h, P = 16,4 m.c.a. * * El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado. Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación. Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.			
		INSTALACION 1 1,00 1,00			
			1,00	1.307,51	1.307,51

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.06	UD	BOMBA WILO STRATOS MAXO 65/0,5-6 PN6/10						
		Ud. de bomba centrífuga en línea con regulación electrónica continua para calefacción y climatización, rotor húmedo con motor monofásico,marca WILO modelo STRATOS MAXO 65/0,5-6 PN6/10, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso instalación formada por: -Conductores -Canalizaciones -Contactor con relé térmico y magnético -Pilotos de señalización -Variador de frecuencia Punto de funcionamiento: q = 23,14 m3/h, P = 5,5 m.c.a. * * El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado. Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación. Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	1.055,18	1.055,18
					TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 SISTEMAS DE BOMBEO.....			11.588,68
		SUBCAPÍTULO 02.05 REGULACION CAUDAL						
02.05.01	UD	VÁLVULA EQUILIBRIO CON DISPOSITIVO DE VACIADO STAF 65 - 2 1/2"						
		Ud. de válvula de equilibrado con dispositivo de vaciado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAF 65 de 2 1/2“, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, ajustado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	236,83	236,83
02.05.02	UD	VÁLVULA EQUILIBRIO CON DISPOSITIVO DE VACIADO STAF 80 - 3"						
		Ud. de válvula de equilibrado con dispositivo de vaciado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAF 80 de 3“, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, ajustado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	428,74	857,48
02.05.03	UD	VÁLVULA EQUILIBRIO CON DISPOSITIVO DE VACIADO STAF 100 - 4"						
		Ud. de válvula de equilibrado con dispositivo de vaciado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAF 100 de 4“, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, ajustado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	570,31	1.710,93
					TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 REGULACION CAUDAL.....			2.805,24

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		TOTAL CAPÍTULO 02 SISTEMAS DE PRODUCCION.....			91.188,13

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 03 DISTRIBUCION DE TUBERIA						
		SUBCAPÍTULO 03.01 TUBERIA						
03.01.01	MI	TUBERIA UPONOR ECOFLEX AQUA SINGLE 110/15.1/79.8 (DN100mm)						
		Ml. de TUBERIA UPONOR ECOFLEX AQUA SINGLE 110/15.1/79.8 (DN100mm) para canalización de agua de potable y ACS, marca Uponor modelo Ecoflex Aqua Single, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes, tes, uniones, derivaciones, piecerio metálico, etc. Incluso pruebas según RITE, totalmente instalada.						
		Conexion pozo	2	95,00	190,00			
						190,00	60,75	11.542,50
03.01.02	ML	ZANJA PARA ALOJAMIENTO TUBERIAS						
		Ml. De zanja para alojar tuberías, canalización eléctrica y de control, de 600mm de ancho por 1200 mm de profundidad media con: -Tierra vegetal hasta 400 mm. de profundidad -Papel kraft entre la tierra vegetal y el hormigón -Hormigón entre los 400 y 500mm de profundidad. -Relleno de todo-uno de los 500 a 700mm. -Bandas de señalización -Arena anticontaminante de los 700 a 1200mm. -Reposición de pavimento, jardinería e instalación de riego.						
		Conexion subcentral gimnasio	1	95,00	95,00			
						95,00	41,43	3.935,85
03.01.03	ML	TUBERÍA 1" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	210,00	210,00			
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	295,00	295,00			
						505,00	11,04	5.575,20
03.01.04	ML	TUBERÍA 1 1/4" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1 1/4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	80,00	80,00			
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	80,00	80,00			
						160,00	17,46	2.793,60
03.01.05	ML	TUBERÍA 1 1/2" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	65,00	65,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	65,00	65,00			
		Distribución tubería aerotermos	1	50,00	50,00			
						180,00	18,21	3.277,80
03.01.06	ML	TUBERÍA 2" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	30,00	30,00			
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	30,00	30,00			
		Distribución tubería aerotermos	1	25,00	25,00			
						85,00	23,01	1.955,85
03.01.07	ML	TUBERÍA 2 1/2" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	30,00	30,00			
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	30,00	30,00			
		Distribución tubería aerotermos	1	75,00	75,00			
						135,00	26,78	3.615,30
03.01.08	ML	TUBERÍA 3" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 3" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	80,00	80,00			
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	80,00	80,00			
						160,00	32,07	5.131,20
03.01.09	ML	TUBERÍA 4" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440						
		Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		Distribución tubería caldera gasoleo	1	130,00	130,00			
						130,00	33,71	4.382,30

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.10	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 1" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	295,00	295,00			
						295,00	5,91	1.743,45
03.01.11	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 1 1/4" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1 1/4" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	80,00	80,00			
						80,00	10,54	843,20
03.01.12	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 1 1/2" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1 1/2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	65,00	65,00			
		Distribución tubería aerotermos	1	50,00	50,00			
						115,00	11,34	1.304,10
03.01.13	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 2" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	30,00	30,00			
		Distribución tubería aerotermos	1	25,00	25,00			
						55,00	11,83	650,65

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.14	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 2 1/2" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 2 1/2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	30,00	30,00			
		Distribución tubería aerotermos	1	75,00	75,00			
						105,00	15,89	1.668,45
03.01.15	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 3" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 3" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	80,00	80,00			
						80,00	16,98	1.358,40
03.01.16	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 4" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 3" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería caldera gasoleo	1	130,00	130,00			
						130,00	19,75	2.567,50
03.01.17	ML	AISLAMIENTO FRIO TUBERIA 1" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos fríos. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	210,00	210,00			
						210,00	5,91	1.241,10

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.18	ML	AISLAMIENTO FRIO TUBERIA 1 1/4" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1 1/4" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos fríos. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	80,00	80,00			
						80,00	10,54	843,20
03.01.19	ML	AISLAMIENTO FRIO TUBERIA 1 1/2" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1 1/2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos fríos. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	65,00	65,00			
						65,00	11,34	737,10
03.01.20	ML	AISLAMIENTO FRIO TUBERIA 2" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos fríos. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	30,00	30,00			
						30,00	11,83	354,90
03.01.21	ML	AISLAMIENTO FRIO TUBERIA 2 1/2" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 2 1/2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos fríos. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	30,00	30,00			
						30,00	15,89	476,70

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.22	ML	AISLAMIENTO FRIO TUBERIA 3" INTERIOR						
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 3" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos fríos. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	80,00	80,00			
						80,00	16,98	1.358,40
					TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 TUBERIA.....			57.356,75
		SUBCAPÍTULO 03.02 ACCESORIOS						
03.02.01	UD	VÁLVULA DIF PRES TOUR-ANDERSON MOD. - 1 1/4"						
		Ud. Válvula de descaga proporcional, para regulación diferencial de presión marca TOUR- ANDERSON, 1 1/4" de diámetro, campo de ajuste 10-60 KPa, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente insatalas y regulada.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	2,00	2,00			
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	2,00	2,00			
						4,00	58,31	233,24
03.02.02	UD	COMPENSADOR DE DILATACIÓN DE 2 1/2"						
		Ud. de compensador de dilatación de membrana de pared múltiple de acero inoxidable y tubo interior liso en acero inoxidable, con manguitos para soldar, en PN16. Recorrido -38 ... +38mm. Marca BOA, modelo W16-3L/65, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso guías, bridas PN-16, accesorios para su instalación y puntos fijos. Totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	2,00	2,00			
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	2,00	2,00			
						4,00	326,89	1.307,56
03.02.03	UD	COMPENSADOR DE DILATACIÓN DE 3"						
		Ud. de compensador de dilatación de membrana de pared múltiple de acero inoxidable y tubo interior liso en acero inoxidable, con manguitos para soldar, en PN16. Recorrido -40 ... +40mm. Marca BOA, modelo W16-3L/80, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso guías, bridas PN-16, accesorios para su instalación y puntos fijos. Totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento.						
		Distribución tubería fan coils - frio	1	2,00	2,00			
		Distribución tubería fan coils y radiadores - calor	1	2,00	2,00			
						4,00	359,59	1.438,36
					TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 ACCESORIOS.....			2.979,16

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 03.03 SUMINISTRO GASES DE LABORATORIO						
		APARTADO 03.03.01 DESMONTAJE INSTALACION SUMINISTRO DE GASES						
03.03.01.01	UD	DESMONTAJE INSTALACION SUMINISTRO DE GASES						
		Ud. de desmontaje y traslado a vertedero del conjunto de la instalación de suministro de gases para los laboratorios, según indicaciones de la D.F. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.						
						1,00	339,28	339,28
				TOTAL APARTADO 03.03.01 DESMONTAJE INSTALACION SUMINISTRO DE GASES.....				339,28
		APARTADO 03.03.02 NUEVA INSTALACION						
03.03.02.01	ML	TUBERÍA DN20 ACERO INOXIDABLE SOLDADA UNE-EN 10.312						
		Ml. de tubería de acero inoxidable soldada UNE-EN 10.312 con uniones soldadas, desengrasada, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en DN20 de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
		Aire sintético LAB Z4.2	1	40,00	40,00			
		Argón LAB Z4.2	1	35,00	35,00			
		Helio LAB Z4.2	1	35,00	35,00			
		Nitrógeno LAB Z4.1	1	40,00	40,00			
		Helio LAB Z4.1	1	40,00	40,00			
		Aire comprimido LAB Z4.1	1	40,00	40,00			
		Aire comprimido LAB Z3	1	25,00	25,00			
		Aire comprimido LAB Z2	2	35,00	70,00			
		Vacío LAB Z2	5	40,00	200,00			
		Nitrogeno LAB Z2	1	35,00	35,00			
						560,00	9,87	5.527,20
03.03.02.02	UD	VÁLVULA DE ESFERA 3/4"						
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 3/4". totalmente instalado.						
		Aire sintético LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Argón LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Helio LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Nitrógeno LAB Z4.1	1	1,00	1,00			
		Helio LAB Z4.1	1	1,00	1,00			
		Aire comprimido LAB Z4.1	1	1,00	1,00			
		Aire comprimido LAB Z3	1	1,00	1,00			
		Aire comprimido LAB Z2	1	2,00	2,00			
		Vacío LAB Z2	1	5,00	5,00			
		Nitrogeno LAB Z2	1	1,00	1,00			
						15,00	4,98	74,70
03.03.02.03	ML	TOMA DE GASES						
		Ud. de toma de gases, para instalación empotrada o en superficie según el caso. Totalmente instalada.						
		Aire sintético LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Argón LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Helio LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Nitrógeno LAB Z4.1	1	1,00	1,00			
		Helio LAB Z4.1	1	1,00	1,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Aire comprimido LAB Z4.1	1	1,00	1,00			
		Aire comprimido LAB Z3	1	1,00	1,00			
		Aire comprimido LAB Z2	1	2,00	2,00			
		Vacío LAB Z2	1	5,00	5,00			
		Nitrogeno LAB Z2	1	1,00	1,00			
						15,00	7,86	117,90
03.03.02.04	ML	REGULADOR DE PRESION						
		Ud. de regulador de presión, para instalación empotrada o en superficie según el caso. Totalmente instalada.						
		Aire sintético LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Argón LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Helio LAB Z4.2	1	1,00	1,00			
		Nitrógeno LAB Z4.1	1	1,00	1,00			
		Helio LAB Z4.1	1	1,00	1,00			
		Aire comprimido LAB Z4.1	1	1,00	1,00			
		Aire comprimido LAB Z3	1	1,00	1,00			
		Aire comprimido LAB Z2	1	2,00	2,00			
		Vacío LAB Z2	1	5,00	5,00			
		Nitrogeno LAB Z2	1	1,00	1,00			
						15,00	7,31	109,65
		TOTAL APARTADO 03.03.02 NUEVA INSTALACION.....						5.829,45
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 SUMINISTRO GASES DE LABORATORIO.....						6.168,73
		TOTAL CAPÍTULO 03 DISTRIBUCION DE TUBERIA.....						66.504,64

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 04 UNIDADES TRATAMIENTO AIRE			
04.01		RECUPERADOR DE CALOR SCHAKO KS50-9x6 (UTA01)			
		Unidad de recuperación de calor Schako, modelo KS50-9x6, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Panel tipo sándwich de 50 mm de espesor, formado por dos láminas de chapa galvanizada (espesor 1 mm) de acabado estándar prelacado en la cara exterior y galvanizado en la interior con aislamiento de lana mineral. Estructura formada por travesaños de aluminio unidos mediante esquinas de zamac y perfiles de unión fabricados en aluminio con un desarrollo específico que permite el montaje y desmontaje de la envolvente, manteniendo la rigidez y el aislamiento de la misma. El equipo se soporta mediante una bancada perimetral fabricada en chapa galvanizada que le sirve tanto de soporte como de punto de carga en el transporte y elevación del equipo. Ejecución DOBLE ALTURA para INTEMPERIE, bancada en acero con altura de 100 mm. Registro: Derecha Dimensiones aprox. incluida bancada (Ancho x Alto x Largo):1015x1620x3350 mm. Peso aprox. 970 kg. Presión disponible en impulsión / retorno de 250Pa. Caudal impulsión / retorno 2.000m3/h El recuperador incluye: - Filtros M6 + F8 en impulsión y M6 en retorno - Compuerta para free cooling - Ventiladores con motor EC El resto de características del equipo quedan definidas en las fichas adjuntadas en proyecto. Previo a su pedido/instalación la D.F. aprobará la posición de las bocas del climatizador y los registros del mismo,con el fin de cumplir las condiciones de proyecto, y estudiar el replanteo de la ubicación de los mismos en obra. En caso de que la Direción de Obra lo considera oportuno, el climatizador se suministrará desmontado por módulos para facilitar su instalación. Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto.			
		OFICINAS 1 1,00 1,00			
			1,00	6.942,38	6.942,38

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02		RECUPERADOR DE CALOR SCHAKO KS50-9x6 (UTA02)			
		Unidad de recuperación de calor Schako, modelo KS50-9x6, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Panel tipo sándwich de 50 mm de espesor, formado por dos láminas de chapa galvanizada (espesor 1 mm) de acabado estándar prelacado en la cara exterior y galvanizado en la interior con aislamiento de lana mineral. Estructura formada por travesaños de aluminio unidos mediante esquinas de zamac y perfiles de unión fabricados en aluminio con un desarrollo específico que permite el montaje y desmontaje de la envolvente, manteniendo la rigidez y el aislamiento de la misma. El equipo se soporta mediante una bancada perimetral fabricada en chapa galvanizada que le sirve tanto de soporte como de punto de carga en el transporte y elevación del equipo. Ejecución DOBLE ALTURA para INTEMPERIE, bancada en acero con altura de 100 mm. Registro: Derecha Dimensiones aprox. incluida bancada (Ancho x Alto x Largo):1015x1620x3350 mm. Peso aprox. 970 kg. Presión disponible en impulsión / retorno de 250Pa. Caudal impulsión / retorno 3.000m3/h El recuperador incluye: - Filtros M6 + F8 en impulsión y M6 en retorno - Compuerta para free cooling - Ventiladores con motor EC El resto de características del equipo quedan definidas en las fichas adjuntadas en proyecto. Previo a su pedido/instalación la D.F. aprobará la posición de las bocas del climatizador y los registros del mismo,con el fin de cumplir las condiciones de proyecto, y estudiar el replanteo de la ubicación de los mismos en obra. En caso de que la Direción de Obra lo considera oportuno, el climatizador se suminstrará desmontado por módulos para facilitar su instalación. Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto.			
		EXPOSCION Y REUNIONES 1 1,00 1,00			
			1,00	7.031,84	7.031,84

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03		RECUPERADOR DE CALOR SCHAKO KS50-9x9 (UTA03)			
		Unidad de recuperación de calor Schako, modelo KS50-9x9, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Panel tipo sándwich de 50 mm de espesor, formado por dos láminas de chapa galvanizada (espesor 1 mm) de acabado estándar prelacado en la cara exterior y galvanizado en la interior con aislamiento de lana mineral. Estructura formada por travesaños de aluminio unidos mediante esquinas de zamac y perfiles de unión fabricados en aluminio con un desarrollo específico que permite el montaje y desmontaje de la envolvente, manteniendo la rigidez y el aislamiento de la misma. El equipo se soporta mediante una bancada perimetral fabricada en chapa galvanizada que le sirve tanto de soporte como de punto de carga en el transporte y elevación del equipo. Ejecución DOBLE ALTURA para INTEMPERIE, bancada en acero con altura de 100 mm. Registro: Derecha Dimensiones aprox. incluida bancada (Ancho x Alto x Largo):1015x2.230x3.650 mm. Peso aprox. 1.246 kg. Presión disponible en impulsión / retorno de 250Pa. Caudal impulsión / retorno 5.000m3/h El recuperador incluye: - Filtros M6 + F8 en impulsión y M6 en retorno - Compuerta para free cooling - Ventiladores con motor EC El resto de características del equipo quedan definidas en las fichas adjuntadas en proyecto. Previo a su pedido/instalación la D.F. aprobará la posición de las bocas del climatizador y los registros del mismo,con el fin de cumplir las condiciones de proyecto, y estudiar el replanteo de la ubicación de los mismos en obra. En caso de que la Direción de Obra lo considera oportuno, el climatizador se suminstrará desmontado por módulos para facilitar su instalación. Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto.			
		LABORATORIOS	1	1,00	1,00
			1,00	8.253,24	8.253,24
04.04	M2	BANCADA LIGERA PARA MAQUINARIA			
		M2. de bancada antivibratoria a base de 10 cm. de corcho industrial y tablero de madera con elevada resistencia a la compresión y tratamiento antihumedad.			
		UTA01	1	4,50 1,50	6,75
		UTA02	1	4,50 1,50	6,75
		UTA03	1	4,50 1,50	6,75
			20,25	46,26	936,77
04.05	Ml	TUBERIA PVC 40 mm. SERIE C			
		Ml. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales de fan-coils, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada.			
		CONDENSADOS CLIMATIZADORES	3	10,00	30,00
			30,00	4,27	128,10

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		TOTAL CAPÍTULO 04 UNIDADES TRATAMIENTO AIRE.....			23.292,33

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 05 RENOVACION DE AIRE			
05.01	UD	**DIFUSOR LINEAL DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir**			
		Ud. de difusor lineal de techo, marca SCHAKO de la serie DSX-XXL, altamente inductivo, adecuado para instalaciones de caudal de aire variable (entre 40 y 100%) para impulsión (Z) y retorno de aire (A), con posibilidad de ejecución en línea continua incluso en ángulos de 90º, para impulsión en techos hasta 4 m de altura. Perfil en ejecución con placa frontal de perfil (PB), en ejecución estándar de aluminio lacado en color RAL a definir por la D.F. o aluminio anodizado en color natural, de hasta cuatro ranuras (4). Lamas deflectoras orientables para guiado de la vena de aire unidireccional o bidireccionalmente, incluso tras su instalación, en ejecución estándar de plástico en color similar a negro RAL 9005 (LS) o blanco RAL 9010 (LW). Fijación estándar a plénum por unión rígida o por montaje oculto (VM). Marca/ Modelo.: SCHAKO/ DSX-XXL-P1Z-ASK-LD-ES L= 1000 RAL a definir por la DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso flexible de conexión aislado según RITE, marco y resto de accesorios de montaje necesarios. Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.			
		INSTALACION 1 24,00 24,00			
			24,00	85,48	2.051,52
05.02	UD	**DIFUSOR LINEAL DSX-XXL-PB2Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir**			
		Ud. de difusor lineal de techo, marca SCHAKO de la serie DSX-XXL, altamente inductivo, adecuado para instalaciones de caudal de aire variable (entre 40 y 100%) para impulsión (Z) y retorno de aire (A), con posibilidad de ejecución en línea continua incluso en ángulos de 90º, para impulsión en techos hasta 4 m de altura. Perfil en ejecución con placa frontal de perfil (PB), en ejecución estándar de aluminio lacado en color RAL a definir por la D.F. o aluminio anodizado en color natural, de hasta cuatro ranuras (4). Lamas deflectoras orientables para guiado de la vena de aire unidireccional o bidireccionalmente, incluso tras su instalación, en ejecución estándar de plástico en color similar a negro RAL 9005 (LS) o blanco RAL 9010 (LW). Fijación estándar a plénum por unión rígida o por montaje oculto (VM). Marca/ Modelo.: SCHAKO/ DSX-XXL-P2Z-ASK-LD-ES L= 1000 RAL a definir por la DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso flexible de conexión aislado según RITE, marco y resto de accesorios de montaje necesarios. Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.			
		INSTALACION 1 34,00 34,00			
			34,00	118,24	4.020,16

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.03	UD	DIFUSOR LINEAL DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir			
		Ud. de difusor lineal de techo, marca SCHAKO de la serie DSX-XXL, altamente inductivo, adecuado para instalaciones de caudal de aire variable (entre 40 y 100%) para impulsión (Z) y retorno de aire (A), con posibilidad de ejecución en línea continua incluso en ángulos de 90º, para impulsión en techos hasta 4 m de altura. Perfil en ejecución con placa frontal de perfil (PB), en ejecución estándar de aluminio lacado en color RAL a definir por la D.F. o aluminio anodizado en color natural, de hasta cuatro ranuras (4). Lamas deflectoras orientables para guiado de la vena de aire unidireccional o bidireccionalmente, incluso tras su instalación, en ejecución estándar de plástico en color similar a negro RAL 9005 (LS) o blanco RAL 9010 (LW). Fijación estándar a plénum por unión rígida o por montaje oculto (VM).			
		Marca/ Modelo.: SCHAKO/ DSX-XXL-P3Z-ASK-LD-ES L= 1000 RAL a definir por la DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Incluso flexible de conexión aislado según RITE, marco y resto de accesorios de montaje necesarios.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.			
		INSTALACION 1 103,00 103,00			
			103,00	143,50	14.780,50
05.04	UD	REJILLA IMP./RET. SCHAKO PA-2b-EB-VM-325*75 RAL a def (RE01)			
		Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Incluye compuerta de regulacion de corredera SSK para equilibrado del caudal de aire.			
		Marca/ Modelo.: SCHAKO/ PA-2b-EB-VM-325*75 RAL a definir por DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa.			
		Incluso plenum de conexión en fibra de vidrio, marco y resto de accesorios de montaje necesarios.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.			
		INSTALACION 1 10,00 10,00			
			10,00	22,94	229,40

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.05	UD	REJILLA IMP./RET. SCHAKO PA-2b-EB-VM-1025*75 RAL a def (RI/RE02)						
		Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Incluye compuerta de regulacion de corredera SSK para equilibrado del caudal de aire.						
		Marca/ Modelo.: SCHAKO/ PA-2b-EB-VM-1025*75 RAL a definir por DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.						
		Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa.						
		Incluso plenum de conexión en fibra de vidrio, marco y resto de accesorios de montaje necesarios.						
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	47,71	143,13
05.06	UD	REJILLA IMP./RET. SCHAKO PA-2b-EB-VM-2000*75 RAL a def (RE03)						
		Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Incluye compuerta de regulacion de corredera SSK para equilibrado del caudal de aire.						
		Marca/ Modelo.: SCHAKO/ PA-2b-EB-VM-2000*75 RAL a definir por DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.						
		Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa.						
		Incluso plenum de conexión en fibra de vidrio, marco y resto de accesorios de montaje necesarios.						
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	114,69	114,69

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.07	UD	REJILLA IMP./RET. SCHAKO PA-2b-EB-VM-325*225 RAL a def (RE04)			
		Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Incluye compuerta de regulacion de corredera SSK para equilibrado del caudal de aire.			
		Marca/ Modelo.: SCHAKO/ PA-2b-EB-VM-325*225 RAL a definir por DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa.			
		Incluso plenum de conexión en fibra de vidrio, marco y resto de accesorios de montaje necesarios.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.			
		INSTALACION 1 1,00 1,00			
			1,00	27,53	27,53
05.08	UD	REJILLA IMP./RET. SCHAKO PA-2b-EB-VM-1025*225 RAL a def (RE05)			
		Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Incluye compuerta de regulacion de corredera SSK para equilibrado del caudal de aire.			
		Marca/ Modelo.: SCHAKO/ PA-2b-EB-VM-1025*325 RAL a definir por DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa.			
		Incluso plenum de conexión en fibra de vidrio, marco y resto de accesorios de montaje necesarios.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.			
		INSTALACION 1 1,00 1,00			
			1,00	87,17	87,17

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.09	UD	REGULADOR DE CAUDAL DE AIRE SCHAKO VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-100			

Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VRA, en ejecución circular (-R), para la regulación de caudal de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o en conductos. Control forzado para Vmin, Vmax o "cerrada". Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C, velocidad en conducto de 1 a 12 m/s. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa construida en chapa de acero galvanizado. Construcción opcional con barniz (-DD), o acero inoxidable 1.4301 (-V2A) o inoxidable 1.4571 (-V4A). La cruceta de medición, con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Obturación de la hoja fabricada en PUR (libre de silicona) para cierre hermético. Fuga de la carcasa clase B según DIN EN 1751. Fuga con compuerta cerrada según DIN EN 1751, clase 3.

Marca / modelo.: SCHAKO / VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-100, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Incluye accesorios de montaje, sonda diferencial de presión con servomotor incorporado y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.

7. Sala de Control	1	2,00	2,00		
LAB.Z4.2 ICP	1	2,00	2,00		
				4,00	243,15	972,60

05.10	UD	REGULADOR DE CAUDAL DE AIRE SCHAKO VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-125			

Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VRA, en ejecución circular (-R), para la regulación de caudal de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o en conductos. Control forzado para Vmin, Vmax o "cerrada". Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C, velocidad en conducto de 1 a 12 m/s. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa construida en chapa de acero galvanizado. Construcción opcional con barniz (-DD), o acero inoxidable 1.4301 (-V2A) o inoxidable 1.4571 (-V4A). La cruceta de medición, con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Obturación de la hoja fabricada en PUR (libre de silicona) para cierre hermético. Fuga de la carcasa clase B según DIN EN 1751. Fuga con compuerta cerrada según DIN EN 1751, clase 3.

Marca / modelo.: SCHAKO / VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-125, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Incluye accesorios de montaje, sonda diferencial de presión con servomotor incorporado y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.

LAB.Z1 LIMPIEZA	1	2,00	2,00		
LAB.Z4.1 CROMATROGRAFIA	1	2,00	2,00		
8.1 VITRINA LABORATORIO MICROBIOLOGIA	1	2,00	2,00		
				6,00	247,74	1.486,44

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.11	UD	REGULADOR DE CAUDAL DE AIRE SCHAKO VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-160			

Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VRA, en ejecución circular (-R), para la regulación de caudal de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o en conductos. Control forzado para Vmin, Vmax o "cerrada". Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C, velocidad en conducto de 1 a 12 m/s. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa construida en chapa de acero galvanizado. Construcción opcional con barniz (-DD), o acero inoxidable 1.4301 (-V2A) o inoxidable 1.4571 (-V4A). La cruceta de medición, con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Obturación de la hoja fabricada en PUR (libre de silicona) para cierre hermético. Fuga de la carcasa clase B según DIN EN 1751. Fuga con compuerta cerrada según DIN EN 1751, clase 3.

Marca / modelo.: SCHAKO / VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-160, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Incluye accesorios de montaje, sonda diferencial de presión con servomotor incorporado y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.

8. LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA	1	2,00	2,00		
				2,00	250,49	500,98

05.12	UD	REGULADOR DE CAUDAL DE AIRE SCHAKO VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-200			

Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VRA, en ejecución circular (-R), para la regulación de caudal de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o en conductos. Control forzado para Vmin, Vmax o "cerrada". Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C, velocidad en conducto de 1 a 12 m/s. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa construida en chapa de acero galvanizado. Construcción opcional con barniz (-DD), o acero inoxidable 1.4301 (-V2A) o inoxidable 1.4571 (-V4A). La cruceta de medición, con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Obturación de la hoja fabricada en PUR (libre de silicona) para cierre hermético. Fuga de la carcasa clase B según DIN EN 1751. Fuga con compuerta cerrada según DIN EN 1751, clase 3.

Marca / modelo.: SCHAKO / VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-200, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Incluye accesorios de montaje, sonda diferencial de presión con servomotor incorporado y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.

2. Sala de Reuniones	1	2,00	2,00		
LAB.Z3 GENERAL Y RECEPCION	1	2,00	2,00		
				4,00	254,16	1.016,64

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.13	UD	REGULADOR DE CAUDAL DE AIRE SCHAKO VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-315			

Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VRA, en ejecución circular (-R), para la regulación de caudal de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o en conductos. Control forzado para Vmin, Vmax o "cerrada". Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C, velocidad en conducto de 1 a 12 m/s. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa construida en chapa de acero galvanizado. Construcción opcional con barniz (-DD), o acero inoxidable 1.4301 (-V2A) o inoxidable 1.4571 (-V4A). La cruceta de medición, con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Obturación de la hoja fabricada en PUR (libre de silicona) para cierre hermético. Fuga de la carcasa clase B según DIN EN 1751. Fuga con compuerta cerrada según DIN EN 1751, clase 3.

Marca / modelo.: SCHAKO / VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-315, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Incluye accesorios de montaje, sonda diferencial de presión con servomotor incorporado y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.

1. Exposicion	1	2,00	2,00
Resto oficinas	1	2,00	2,00
			4,00	277,11	1.108,44

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.14	UD	REGULADOR CAUDAL AIRE SCHAKO VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-160			

Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VRA, en ejecución circular (-R) para conexión a conducto helicoidal o rectangular (-Q), para la regulación de caudal de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o en conductos. Control forzado para Vmin, Vmax o "cerrada". Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C, velocidad en conducto de 1 a 12 m/s. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa construida en chapa de acero galvanizado. Construcción opcional con barniz (-DD), o acero inoxidable 1.4301 (-V2A) o inoxidable 1.4571 (-V4A). La cruceta de medición, con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Obturación de la hoja fabricada en PUR (libre de silicona) para cierre hermético. Fuga de la carcasa clase B según DIN EN 1751. Fuga con compuerta cerrada según DIN EN 1751, clase 3. Incluye premontado y parametrizado; Regulador de presion VRP-M-VFP, sonda de presion SRV-ST y Actuador rápido NMQA24.

Marca/ Modelo.: SCHAKO/ VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-160, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.

Incluye accesorios de montaje, sonda diferencial de presión con servomotor incorporado y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio.

Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.

LAB.Z2 PREP MUESTRAS Y REACTIVOS	1	1,00	1,00
			1,00	692,75	692,75

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.15	UD	REGULADOR CAUDAL AIRE SCHAKO VRAR-PPS-VRP-VFP-300-NM24A-V-250			
		Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VRA-PPS, en ejecución circular (-R) para conexión a conducto helicoidal, fabricado en material plástico hiigiénico en su carcasa, para la regulación de caudal de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o en conductos. Control forzado para Vmin, Vmax o "cerrada". Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C, velocidad en conducto de 1 a 12 m/s. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). La cruceta de medición, con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Ejecución circular para conexión a conducto, con obturación de la clapeta fabricada en PUR libre de silicona (DN 110 hermético según DIN EN 1751 clase 2, DN 125-400 herméticos según DIN EN 1751 clase 3). Clase de hermeticidad de la carcasa C según DIN EN 1751. Incluye premontado y parametrizado; Regulador de presion VRP-VFP y Actuador rápido NMA24A-V. Marca/ Modelo.: SCHAKO/ VRAR-PPS-VRP-VFP-300-NM24A-V-250, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye accesorios de montaje, sonda diferencial de presión con servomotor incorporado y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.			
		LAB.Z2 PREP MUESTRAS Y REACTIVOS	1	3,00	3,00
			3,00	738,62	2.215,86
05.16	UD	REGULADOR CAUDAL AIRE SCHAKO VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-400			
		Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VRA, en ejecución circular (-R) para conexión a conducto helicoidal o rectangular (-Q), para la regulación de caudal de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o en conductos. Control forzado para Vmin, Vmax o "cerrada". Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C, velocidad en conducto de 1 a 12 m/s. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa construida en chapa de acero galvanizado. Construcción opcional con barniz (-DD), o acero inoxidable 1.4301 (-V2A) o inoxidable 1.4571 (-V4A). La cruceta de medición, con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Obturación de la hoja fabricada en PUR (libre de silicona) para cierre hermético. Fuga de la carcasa clase B según DIN EN 1751. Fuga con compuerta cerrada según DIN EN 1751, clase 3. Incluye premontado y parametrizado; Regulador de presion VRP-M-VFP, sonda de presion SRV-ST y Actuador rápido NMQA24. Marca/ Modelo.: SCHAKO/ VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-400, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye accesorios de montaje, sonda diferencial de presión con servomotor incorporado y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.			
		LAB.Z2 PREP MUESTRAS Y REACTIVOS	1	1,00	1,00

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,00	839,57	839,57
05.17	M2	CANALIZACION FIBRA DE VIDRIO						
		M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio Climaver Plus de 25 mm. o similar aprobado por la DF, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.						
		CONDUCTOS VENTILACION Y CLIMATIZACION PLANTA PRIMERA	1	375,00	375,00			
						375,00	18,15	6.806,25
05.18	M2	CANAL.CHAPA GALV. 0,8/1,00/1,2 AISLADO						
		M2. Conducto de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8,1.00,1.20 mm. de espesor variable según diemnsiones del conducto, aisalado exteriormente con Intraver Neto de espesor creciente según RITE, uniones mediante sistema METU, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-23, , totalmente instalada.						
		CONDUCTOS VENTILACION BAJOCUBIERTA	1	425,00	425,00			
						425,00	18,08	7.684,00
05.19	M2	CANALIZACIÓN CHAPA GALV. 0.8 mm.						
		M2. Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-23.						
		CONDUCTOS EXTRACCION	1	80,00	80,00			
						80,00	12,85	1.028,00
05.20	ML	CONDUCTO EXTRACCIÓN POLIPROPILENO 75mm						
		Ud. de conducto de extracción fabricado en polipropileno, diámetro interior 75mm, i/p.p. de sujeciones, codos, tés y accesorios necesarios. Totalmente instalado y probado.						
		ARMARIO INFLAMABLES	2	8,00	16,00			
		ARMARIO ACIDOS	2	8,00	16,00			
		BRAZO ICP	1	12,00	12,00			
						44,00	2,19	96,36
05.21	ML	CONDUCTO EXTRACCIÓN POLIPROPILENO 150mm						
		Ud. de conducto de extracción fabricado en polipropileno, diámetro interior 150mm, i/p.p. de sujeciones, codos, tés y accesorios necesarios. Totalmente instalado y probado.						
		ARMARIOS INFLAMABLES	1	10,00	10,00			
		ARMARIOS ACIDOS	1	10,00	10,00			
		PREVISION	3	12,00	36,00			
		ICP	1	12,00	12,00			
						68,00	3,36	228,48
05.22	ML	CONDUCTO EXTRACCIÓN POLIPROPILENO 250mm						
		Ud. de conducto de extracción fabricado en polipropileno, diámetro interior 250mm, i/p.p. de sujeciones, codos, tés y accesorios necesarios. Totalmente instalado y probado.						
		VITRINA GENERAL	2	12,00	24,00			
		VITRINA ACIDOS	1	12,00	12,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		PREVISION	1	12,00	12,00			
		VITRINA MICROBIOLOGIA	1	12,00	12,00			
						60,00	3,86	231,60
05.23	ML	TUBO PVC BLINDADO 20mm						
		Ud. de tubo de PVC blindado, diámetro 20mm, i/p.p. de sujeciones, codos, tés y accesorios necesarios. Totalmente instalado y probado.						
		DESCARGA BOMBAS VACIO	4	15,00	60,00			
						60,00	0,93	55,80
05.24	UD	VENTILADOR EXTRACCION S&P TD-500/150 3V						
		Ud. de ventilador marca S&P modelo TD-500/150 3V, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso instalación eléctrica, temporizador y mando on/off con control de velocidades, a instalar en ubicación a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente montado, instalado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	117,29	234,58
05.25	UD	VENTILADOR EXTRACCION S&P TD-800/200 3V						
		Ud. de ventilador marca S&P modelo TD-800/200 3V, o similar aprobado por la Dirección Facultativa Incluso instalación eléctrica, temporizador y mando on/off con control de velocidades, a instalar en ubicación a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente montado, instalado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	155,03	310,06
05.26	ML	REMATE PARA CUBIERTA CONDUCTO EXTRACCIÓN POLIPROPILENO 250mm						
		Ud. de remate de cubierta para conducto de extracción fabricado en polipropileno, diámetro interior 250mm, i/p.p. de sujeciones, codos, tés y accesorios necesarios. Totalmente instalado y probado.						
		VITRINA GENERAL	1	2,00	2,00			
		VITRINA ACIDOS	1	1,00	1,00			
		PREVISION	1	1,00	1,00			
		VITRINA MICROBIOLOGIA	1	1,00	1,00			
						5,00	33,93	169,65
		TOTAL CAPÍTULO 05 RENOVACION DE AIRE.....						47.132,16

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
		SUBCAPÍTULO 06.01 CUADROS ELÉCTRICOS CLIMATIZACIÓN			
06.01.01	UD	CUADRO 1- SALA DE INSTALACIONES - PLANTA BAJA			
			1,00	3.161,77	3.161,77
06.01.02	UD	CUADRO 2- BOMBEO FUENTE, EXTERIOR			
			1,00	1.614,33	1.614,33
06.01.03	UD	CUADRO 3 - UTAS Y EXTRACTORES - BAJOCUBIERTA			
			1,00	1.857,68	1.857,68
		TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 CUADROS ELÉCTRICOS CLIMATIZACIÓN.....			6.633,78
		SUBCAPÍTULO 06.02 INSTALACION ELÉCTRICA			
06.02.01	UD	INSTALACION ELECTRICA			
		Ud. de instalación eléctrica de fuerza y control de todos los elementos de la instalación de climatización, que incluye: Suministro de todos los elementos: Cuadros eléctricos, protecciones, relés,cableado, canaleta para alojamiento de este, etc. Interconexión de todos los equipos (bomba de calor, unidades de tratamiento de aire, fan coils, ventiladores, reguladores de caudal, temostatos, sondas, valvulas ,actuadores, elementos de campo, cuadros eléctricos, etc). Los planos de esquemas eléctricos a adjuntar en la documentación final de obra se entregarán en formato Eplan, dwg y pdf. Totalmente instalado, programado, integrado y puesto en marcha.			
		FASE 1 1 1,00 1,00			
			1,00	1.727,22	1.727,22
		TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 INSTALACION ELÉCTRICA.....			1.727,22
		TOTAL CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....			8.361,00

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 07 CONTROL AUTOMÁTICO			
		SUBCAPÍTULO 07.01 PUESTO CENTRAL			
07.01.01	UD	plataforma informática			
		Puesto control y trabajo normal con petición de datos, recepción de alarmas, telemando, etc., con los siguientes elementos y características: > CPU: HP > Procesador Intel Core i3-2340. > Memoria RAM 8GB DDR3L-1600 SDRAM (2 x 4 GB) > Disco duro 1TB (7200 rpm S-ATA) > Gráfica integrada > Sistema operativo Windows 10 PRO > Monitor color LG 21.5" Marcas/modelos indicados, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	645,38	645,38
07.01.02	UD	scada ref. IQ VISION			
		Software de supervisión servidor de páginas web con posibilidad de conexión remota vía TCP/IP mediante Internet Explorer: > Base de datos SQL opcional mediante adquisición de licencia no incluida en el paquete básico. > Conexión al bus a través de tarjeta ethernet a 10Mbps con protocolo TCP/IP. > Compatible con Windows 10, 64-bit, windows 8.1 enterprise, 2012 R2 standar, RHEL-7. > Gestión de horarios y calendario perpetuo. Gestión de históricos y grabación automática de variables. > Registro de datos centralizado, archivado, alarmante, tendencias, programación maestra, gestión de base de datos de todo el sistema e integración con aplicaciones de software empresariales. > Visualización de datos en tiempo real. > Número de usuarios ilimitado con posibilidad de diferentes niveles de acceso. Marcas/modelos indicados, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	1.666,71	1.666,71
07.01.03	UD	ingeniería puesto supervisión Web Server			
		Desarrollo de la ingeniería, programación de las imágenes y ficheros para el puesto de supervisión del sistema de gestión del edificio. La visuazalición del edificio será a través de Webserver. La conexión se realizará a través de Lan ó a través de Internet vía ADSL y programa I-explorer ó similar. No son necesarias licencias adicionales.			
		1	1,00		
			1,00	1.474,16	1.474,16
		TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 PUESTO CENTRAL.....			3.786,25

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 07.02 CUADROS ELECTRICOS DE CONTROL			
07.02.01	UD	cuadro control CEC-01			
		Cuadro de regulación y control formado por controladores libremente programables web server con tecnología Bacnet IP, Modbus, marca Trend/GI . Se compone de los siguientes materiales; protecciones eléctricas, toma de corriente, transformadores para alimentación de dispositivos internos y externos al cuadro, fuentes de alimentación en continua, relés para maniobras eléctricas/salidas digitales, latiguillo RJ45 Cat 6A (para conectar la salida del controlador web server con la toma RJ45 Cat 6A de instalación de carril de la red de datos del centro ubicada en el cuadro de climatización). Montaje de elementos y cableado interno del bus de comunicaciones entre los distintos módulos y de alimentación eléctrica de elementos interiores al cuadro así como bornas de conexión para cableado exterior. Todo ello según especificaciones/estándar de integrador con certificado TTC. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	4.100,10	4.100,10
07.02.02	UD	cuadro control CEC-02			
		Cuadro de regulación y control formado por controladores libremente programables web server con tecnología Bacnet IP, marca Trend/GI . Se compone de los siguientes materiales; protecciones eléctricas, toma de corriente, transformadores para alimentación de dispositivos internos y externos al cuadro, fuentes de alimentación en continua, relés para maniobras eléctricas/salidas digitales, latiguillo RJ45 Cat 6A (para conectar la salida del controlador web server con la toma RJ45 Cat 6A de instalación de carril de la red de datos del centro ubicada en el cuadro de climatización). Montaje de elementos y cableado interno del bus de comunicaciones entre los distintos módulos y de alimentación eléctrica de elementos interiores al cuadro así como bornas de conexión para cableado exterior. Todo ello según especificaciones/estándar de integrador con certificado TTC. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	1.860,02	1.860,02
07.02.03	UD	cuadro control CEC-03			
		Cuadro de regulación y control formado por controladores libremente programables web server con tecnología Bacnet IP, marca Trend/GI . Se compone de los siguientes materiales; protecciones eléctricas, toma de corriente, transformadores para alimentación de dispositivos internos y externos al cuadro, fuentes de alimentación en continua, relés para maniobras eléctricas/salidas digitales, latiguillo RJ45 Cat 6A (para conectar la salida del controlador web server con la toma RJ45 Cat 6A de instalación de carril de la red de datos del centro ubicada en el cuadro de climatización). Montaje de elementos y cableado interno del bus de comunicaciones entre los distintos módulos y de alimentación eléctrica de elementos interiores al cuadro así como bornas de conexión para cableado exterior. Todo ello según especificaciones/estándar de integrador con certificado TTC. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	1.278,90	1.278,90
		TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 CUADROS ELECTRICOS DE CONTROL.....			7.239,02

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 07.03 MATERIAL DE CAMPO						
07.03.01	UD	sonda temperatura y humedad						
		Sonda combinada de temperatura y humedad exterior con escudo antirradiación. Rangos de medida de -30 a 50ºC de tipo termistor NTC 10K? para la temperatura y 0 a 100%Hr con señal de salida 4-20mA para la humedad con precisión del 3%. Carcasa ABS IP65. Marca TREND/GI, modelo HT/O/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	322,98	322,98
07.03.02	UD	sonda CO2 exterior						
		Sensor CO2 exterior. Salida selecionable de 0-20mA ó 4-20mA. Rango de medida de 0...2000ppm. Protección IP65. Marca E+E/GI, modelo EE870/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	238,46	238,46
07.03.03	UD	sonda temperatura inmersión 150mm						
		Sonda de temperatura de inmersión ó conducto de 150mm de longitud y de tipo termistor NTC 10K?. Rango de -40º a 150ºC. Grado de protección IP54. Marca TREND/GI, modelo VF10-1B54NW, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	12,00	12,00			
						12,00	16,27	195,24
07.03.04	UD	vaina latón 135 mm						
		Vaina de latón R1/2" /ISO, PN25 de 135mm, P max. 13 bar y caudal máximo de 5m/s. Marca TREND/GI, modelo WB150/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	12,00	12,00			
						12,00	11,55	138,60
07.03.05	UD	sonda temperatura inmersión 400mm						
		Sonda de temperatura de inmersión ó conducto de 300mm de longitud y de tipo termistor NTC 10K?. Rango de -40º a 150ºC. Grado de protección IP54. Marca TREND/GI, modelo VF10-3B54NW. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	17,78	35,56
07.03.06	UD	vaina latón 285 mm						
		Vaina de latón R1/2" /ISO, PN25 de 285mm, P max. 13 bar y caudal máximo de 1,2m/s. Marca TREND/GI, modelo WB300/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	14,83	29,66

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.03.07	UD	sonda presión líquido						
		Sonda de presión líquido. Rango 0-10 Bar. Salida 4-20mA, salida 2 hilos. Protección IP65. Marca TREND/GI, modelo PTI10/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	120,35	120,35
07.03.08	UD	válvula rotativa 3V DN50						
		Válvula rotativa embridada de 3 vías de DN=50 y kv=40. Marca TREND/GI, modelo DR50GFLA/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	110,20	110,20
07.03.09	UD	válvula rotativa 3V DN65						
		Válvula rotativa embridada de 3 vías de DN=65 y kv=63. Marca TREND/GI, modelo DR65GFLA/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	137,79	275,58
07.03.10	UD	actuador rotativo 20Nm						
		Actuador rotativo a 24V de 20Nm y control 0-10V. Marca TREND/GI, modelo M7061E1020/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	217,58	435,16
07.03.11	UD	Válvula mariposa DN100+motor+fc						
		Válvula de mariposa de DN=100 y Kvs=745 con actuador rotativo a 24V y fuerza 40Nm con final de carrera. Marca TREND/GI, modelo V5421B1066+M6061L1047+VMS2/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	4,00	4,00			
						4,00	310,32	1.241,28
07.03.12	UD	interruptor flujo						
		Interruptor de flujo para tubería para líquidos no agresivos. Marca TREND/GI, modelo S6065A1003/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	74,04	222,12

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.03.13	UD	contador energía frigorífica y calorífica DN80 PN25						
		Ud. de contador energía frigorífica y calorífica Multical 603 compuesto por: - Caudalímetro ultrasónico para frío y calor qp 40,0m³/h, 300mm x DN80, PN25. - Cable impulsos entre caudalímetro e integrador (2,5 m). - Puerto óptico para lectura de registros históricos. - Alimentación a escoger (pila de litio, 230 ó 24Vac). - 2 sondas PT500 de 1,5m + vainas portasondas. - Comunicaciones (M-Bus, LonWorks o Modbus (RTU), BACnet (MS/TP)). - Temperaturas (2ºC-130ºC). - Caudalímetro de bridas, contrabridas incluidas. - Modelo 65-3-CMCH/GI, marca Kamstrup/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	4,00	4,00			
						4,00	832,53	3.330,12
07.03.14	UD	contador energía frigorífica y calorífica DN65 PN25						
		Ud. de contador energía frigorífica y calorífica Multical 603 compuesto por: - Caudalímetro ultrasónico para frío y calor qp 25,0m³/h, 300mm x DN65, PN25. - Cable impulsos entre caudalímetro e integrador (2,5 m). - Puerto óptico para lectura de registros históricos. - Alimentación a escoger (pila de litio, 230 ó 24Vac). - 2 sondas PT500 de 1,5m + vainas portasondas. - Comunicaciones (M-Bus, LonWorks o Modbus (RTU), BACnet (MS/TP)). - Temperaturas (2ºC-130ºC). - Caudalímetro de bridas, contrabridas incluidas. - Modelo 65-3-CLCG/GI, marca Kamstrup/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	762,96	762,96
07.03.15	UD	contador energía frigorífica y calorífica DN50 PN25						
		Ud. de contador energía térmica Multical 603 compuesto por: - Caudalímetro ultrasónico para calor qp 15,0m³/h, 270mm x DN50, PN25. - Cable impulsos entre caudalímetro e integrador (2,5 m). - Puerto óptico para lectura de registros históricos. - Alimentación a escoger (pila de litio, 230 ó 24Vac). - 2 sondas PT500 de 1,5m + vainas portasondas. - Comunicaciones (M-Bus, LonWorks o Modbus (RTU), BACnet (MS/TP)). - Temperaturas (15ºC-130ºC). - Caudalímetro de bridas, contrabridas incluidas. - Modelo 65-5-CKCE/GI, marca Kamstrup/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	651,58	651,58
07.03.16	UD	tarjeta Modbus RTU						
		Tarjeta Modbus RTU (RS-485)+ 2 entradas de pulsos para Multical 403. Marca Kamstrup/GI, modelo HC-003-67/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	6,00	6,00			
						6,00	55,18	331,08

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.03.17	UD	sonda temperatura y humedad						
		Sondas de temperatura y humedad en conducto. La humedad relativa con salida 4-20 mA y un 3% de precisión y la temperatura es termistora con una precisión de ± 1,2ºC (a 25ºC). Marca TREND/GI, modelo HT/D/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
						1,00	164,11	164,11
07.03.18	UD	sonda CO2+T+H						
		Sonda de temperatura, humedad y CO2 de conducto de aire. Protección IP65. Alimentación 24VAC/VDC (0-50ºC, 10-90%Hr y 0-2000ppm) con salida 0-10V. Marca TREND/GI, modelo AQS-KAM-RH-V/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	2,00	2,00			
						2,00	289,04	578,08
07.03.19	UD	sonda Tª conducto+ acc conducto						
		Sonda de temperatura de tubería o conducto de -40 a 150ºC de tipo termistor NTC 10 K. Longitud 150 mm. Carcasa ABS IP54. Marca TREND/GI, modelo VF10-1B54NW/GI. Incluye el accesorio para el montaje de la sonda en conductos de aire. Marca Trend/GI, modelo LF-MF/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	3,00	3,00			
						3,00	18,96	56,88
07.03.20	UD	sonda CO2 conducto						
		Sensor de concentración CO2 en conducto con salida 4-20mA. Rango de 0 a 2000 ppm. Alimentación 24 AC ±20% 15-35V DC. Carcasa ABS IP65. Marca E+E/GI, modelo EE85/CO2/3/2/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	7,00	7,00			
						7,00	221,72	1.552,04
07.03.21	UD	Presostato aire						
		Presostato diferencial para aire, de 0,5 a 5 mbar. Tmax 85ºC. Conmutado 1A (0,4) 250V. Incluye accesorios de conexión a tubo plástico 4mm. Pmax 300mbar, IP54. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	6,00	6,00			
						6,00	20,51	123,06
07.03.22	UD	sonda presión diferencial aire conducto						
		Sensor de presión diferencial de aire para conducto de 0 a 1000/2500Pa, señal de salida 4-20mA ó 0-10Vdc. Carcasa ABS IP54. Máxima presión 20KPa. Marca E+E/GI, modelo DPT2500-R8/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
		INSTALACION	1	6,00	6,00			
						6,00	80,88	485,28
		TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 MATERIAL DE CAMPO.....						11.400,38

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 07.04 UNIDADES TERMINALES			
07.04.01	UD	Controlador de zona			
		Controlador libremente programable modelo IQeco con protocolo BACnet. Alimentación a 230 V. Marca TREND/GI, modelo IQE/P/BAC/NOSTRATEGY/230/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye cofret mini Pragma, 1 fila de 18 módulos (incluye carril DIN), transformador, protección magnetotermica. Fabricado en material aislante IP40,autoextinguible, de doble aislamiento. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.			
		19	19,00		
			19,00	223,71	4.250,49
07.04.02	UD	sonda temperatura via BUS WMB			
		Sonda de temperatura con bus de comunicaciones y Display, ajuste de consigna, ocupación y control de velocidades de ventilador. Marca TREND/GI, modelo RD-WMB-T/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.			
		18	18,00		
			18,00	57,68	1.038,24
07.04.03	UD	sonda Tª conducto+ acc conducto			
		Sonda de temperatura de tubería o conducto de -40 a 150ºC de tipo termistor NTC 10 K. Longitud 150 mm. Carcasa ABS IP54. Marca TREND/GI, modelo VF10-1B54NW/GI. Incluye el accesorio para el montaje de la sonda en conductos de aire. Marca Trend/GI, modelo LF-MF/GI, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	18,96	18,96
		TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 UNIDADES TERMINALES.....			5.307,69

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 07.05 INSTALACION ELECTRICA DE CONTROL			
07.05.01	Ud	INSTALACION ELECTRICA DE CONTROL cableado eléctrico señales de control Suministro e instalación de mangueras de cable apantallado de señales de 0,75-1 mm. de sección para conexionado de las señales de control descritas en el listado de puntos, con trabajos de verificación de puntos de control. Canalización: tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC rígido/flexible y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. No se incluye alimentación 220Vac a cuadro de control. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. Se incluye el montaje de cuadros eléctricos de control y materiales y conexionado de todos los materiales afectados en conducto, ambiente y elementos de montaje en tubería que no estén afectados en picajes o montaje en tubería (ej. actuadores de válvula, cableado eléctrico del interruptores de flujo, no el montaje en tubería). bus comunicaciones TCP/IP M.L. suministro e instalación de cable de datos CAT6 para realización de red ethernet necesaria para comunicar puesto central con los tableros de control. Canalización: Tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC rígido/flexible y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. bus comunicaciones rs485/rs232 Suministro e instalación de cable de comunicaciones 2x1+P para bus de comunicaciones de unidades terminales en bacnet mstp y buses de equipos terceros para integraciones modbus de los mismos. Canalización: tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC rígido/flexible y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. alimentación eléctrica cuadros eléctricos M.L. suministro e instalación de mangueras de cable para alimentación de red eléctrica a cuadros eléctricos de control, desde armario distribucción. Los controladores para unidades terminales se alimentarán del propio fancoil o caja. Canalización: Tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC rígido/flexible y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. cableado eléctrico control unidades terminales Suministro e instalación de mangueras de cable apantallado de señales de 1 mm. de sección para conexionado de las señales del fancoil descritas en el listado de puntos. Incluye canalizaciones y cableado de comunicaciones, verificación de puntos y comunciaciones. Canalización: PVC rígido/flexible. No se incluye alimentación 230Vac para alimentación del controlador para fancoil, tomando la alimentación de 230Vac del propio fancoil. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. alimentación eléctrica controladores UT Se conectará a la alimentación 230Vac del propio fancoil. Los planos de esquemas eléctricos a adjuntar en la documentación final de obra se entregarán en formato Eplan, dwg y pdf.	1,00	4.266,66	4.266,66
		TOTAL SUBCAPÍTULO 07.05 INSTALACION ELECTRICA DE CONTROL.....			4.266,66

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 07.06 INSTALACION, PROGRAMACION Y PUESTA EN MARCHA			
07.06.01	Ud	INSTALACION DE EQUIPOS Y ELEMENTOS ASOCIADOS			
		Ud. de instalación de todos los elementos del sistema de control automático y equipos asociados. Puesto en marcha según RITE, incluso mano de obra de montaje y colocación, así como ayudas a la albañilería. Los planos de esquemas eléctricos a adjuntar en la documentación final de obra se entregarán en formato Eplan, dwg y pdf.			
			1,00	8.805,00	8.805,00
07.06.02	Ud	TRABAJOS DE INGENIERIA, PROGRAMACION Y PUESTA EN MARCHA			
		Ud. de trabajos de ingeniería, programación, integración y puesta en marcha. Trabajos de ingeniería, programación, puesta en marcha conforme a las especificaciones del proyecto, listado de puntos y/o criterio de cliente. Se incluyen las integraciones incluidas en listado de puntos, tanto en protocolo como en variables a integrar. Inmotechnia dispone de certificación acreditativa como TTC (Centro tecnológico) de lo siguientes fabricantes: Trend Control, Regin, Schneider Electric, Tridium, EasyIO y Sauter, para realizar los trabajos BEMS con garantía adecuada. Documentación Elaboración de documentación y entrega de la misma a la propiedad, incluyendo esquemas de conexionado, y manuales de operador y mantenimiento. Formación Curso de formación de manejo del sistema de gestión al personal encargado del mantenimiento de la instalación. Integraciones BACnet Integraciones Modbus Los planos de esquemas eléctricos a adjuntar en la documentación final de obra se entregarán en formato Eplan, dwg y pdf.			
			1,00	4.195,00	4.195,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 07.06 INSTALACION, PROGRAMACION Y PUESTA EN MARCHA.....			13.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 07 CONTROL AUTOMÁTICO.....			45.000,00

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 08 OTRAS ACTUACIONES			
08.01	UD	DESMONTAJE INSTALACION CLIMATIZACION EXISTENTE			
		Ud. de desmontaje y traslado a vertedero del conjunto de la instalación de climatización y equipos de laboratorio existentes, según indicaciones de la D.F. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.			
			1,00	1.696,38	1.696,38
08.02	UD	AYUDAS A LA ALBAÑILERIA			
		Ud. de ayudas a la albañilería necesarias para la ejecución de la instalación, incluyendo: - Pequeños derribos y pasamuros. - Apertura de huecos en forjados. - Apertura y cierre de catas. - Desmontaje y traslado a vertedero de los equipos y materiales sustituidos o desechados, tasas incluidas. - Desmontaje y montaje de techos y tabiques, incluyendo la reposición de materiales no aprovechables, tales como placas de techo, perfiles y accesorios del mismo, pintura, yesos y escayolas, etc.			
			1,00	925,31	925,31
08.03	UD	DESMONTAJE SALA DE CALDERAS GASOLEO			
		Ud. de desmontaje y traslado a vertedero del conjunto de la sala de claderas existente, según indicaciones de la D.F. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.			
			1,00	1.079,52	1.079,52
08.04	UD	AYUDAS A LA ALBAÑILERIA			
		Ud. de actuaciones en depósitos de gasóleo existentes: - Neutralización de ambos depósitos - Corte, desmantelación y traslado a vertedero de ambos depósitos. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.			
			1,00	678,56	678,56
		TOTAL CAPÍTULO 08 OTRAS ACTUACIONES			4.379,77

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 09 COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA						
09.01	Ud	Comisionado de la instalación						
		Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación segun Anejo II del CTE y el RITE, que incluirá: - Documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra. - Protolocolos de pruebas de las instalaciones. - Ensayos de control de calidad. - Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones. - Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados. En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realize las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.						
		FASE 1	1	1,00	1,00			
						1,00	394,80	394,80
09.02	Ud	Documentacion final de obra						
		Ud de Documentación final de obra que, al menos incluya: - Protocolos de prueba de la instalación. - Planos as built de la instalación. Los planos de esquemas eléctricos se entregarán en formato Eplan, dwg y pdf. - Instrucciones de uso y mantenimiento. - Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados. - Ensayos de laboratorios homologados. - Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma. En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realize las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.						
		FASE 1	1	1,00	1,00			
						1,00	394,80	394,80
09.03	Ud	Documentación del OCA						
		Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.						
		FASE 1	1	1,00	1,00			
						1,00	185,06	185,06
		TOTAL CAPÍTULO 09 COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.....						974,66
		TOTAL.....						305.472,37

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Climatización, ETAP Eguillor (Navarra)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	UNIDADES TERMINALES	18.639,68	6,10
2	SISTEMAS DE PRODUCCION	91.188,13	29,85
3	DISTRIBUCION DE TUBERIA	66.504,64	21,77
4	UNIDADES TRATAMIENTO AIRE	23.292,33	7,63
5	RENOVACION DE AIRE	47.132,16	15,43
6	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8.361,00	2,74
7	CONTROL AUTOMÁTICO	45.000,00	14,73
8	OTRAS ACTUACIONES	4.379,77	1,43
9	COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA	974,66	0,32
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	305.472,37	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	305.472,37	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	305.472,37	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CINCO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Pamplona, a Marzo de 2020.

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Jose Mª Moro
Nº 1.556

DOCUMENTO Nº 6

PLANOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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







N° MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION

REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION

PE CL 00

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

-

FECHA : ENERO 2020

ESCALA : (A1) 1/100 (A3) 1/200

N

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO :

-

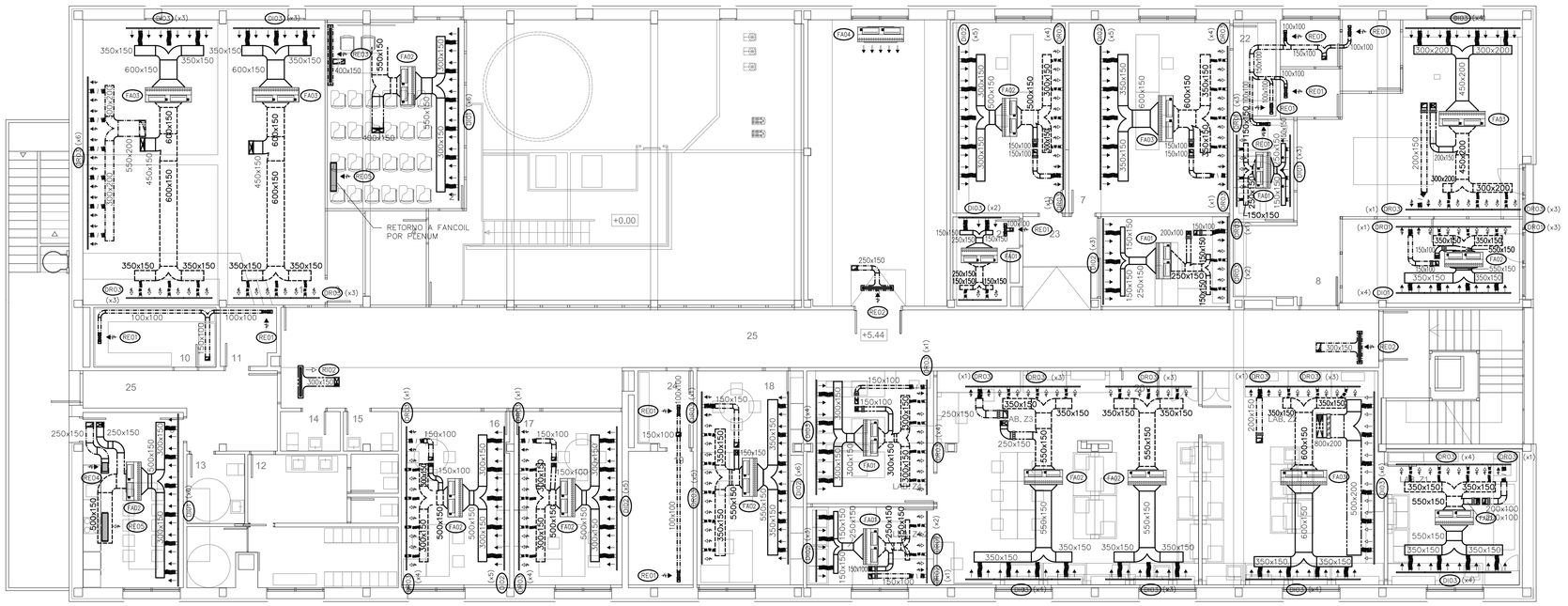
PROMOTOR :

Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)

NAVEN Ingeniería de Instalaciones

Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com



LEYENDA CLIMATIZACION

- CONDUCTO IMPULSION
- CONDUCTO AIRE PRIMARIO VENTILACION
- CONDUCTO EXTRACCION
- CONDUCTO RETORNO
- IMPULSION CONDUCTO FLEXIBLE
- AIRE PRIMARIO CONDUCTO FLEXIBLE
- EXTRACCION CONDUCTO FLEXIBLE
- RETORNO CONDUCTO FLEXIBLE
- MONTANTE CONDUCTO IMPULSION
- MONTANTE CONDUCTO AIRE PRIMARIO
- MONTANTE CONDUCTO EXTRACCION
- MONTANTE CONDUCTO RETORNO
- CONDUCTO HELICOIDAL
- LINEAS DE GAS REFRIGERANTE
- DESAGÜE CONDENSADOS
- TUBERIA DE IMPULSION CALOR A EQUIPOS (AC)
- TUBERIA DE IMPULSION FRIO A EQUIPOS (AF)

ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440

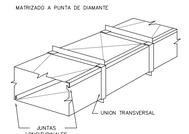
- DIFUSOR CUADRADO
- DIFUSOR ROTACIONAL
- DIFUSOR CIRCULAR
- DIFUSOR LINEAL
- MULTITOBERAS
- BOCA DE EXTRACCION
- DIRECCION IMPULSION
- DIRECCION AIRE PRIMARIO
- DIRECCION RETORNO
- DIRECCION EXTRACCION
- REJILLA RETORNO o IMPULSION
- REJILLA EXTERIOR
- REJILLA EN PUERTA
- COMPUERTA CORTA-FUEGOS
- COMPUERTA REGULACION
- COMPUERTA DE SOBREPRESION
- EXTRACTOR
- TERMOSTATO

LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

NavEn Ingenieros

DETALLE CONDUCTOS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO

MATRIZADO A PUNTA DE DIAMANTE



UNIONES TRANSVERSALES



CON BRIDA DOBLADA EXTERIORMENTE



CIERRE LONGITUDINAL PITTSBURGH



VAINA DESLIZANTE



EXIGENCIAS DE ESTANQUEIDAD

CLASE B.1 : Sellar las esquinas de las uniones transversales.
CLASE B.2 : Sellar todas las uniones longitudinales, excepto dos.
CLASE B.3 : Sellar todas las uniones transversales y las conexiones con los derivaciones.
Sellar todas las uniones longitudinales, excepto una.
CLASES M.1,M.2,M.3 y A.1 : Sellar todas los elementos de unión transversal y longitudinales conexiones, las esquinas, los tornillos, etc...

NOTA :
CONDUCTOS, SOPORTES, UNIONES Y REFUERZOS FABRICADOS SEGUN NORMA UNE-100-101-84

CLASE B.1; B.2 y B.3			CLASE M.1; M.2 y M.3			CLASE A.1		
DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES	DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES	DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES
≤ 750	0,6	1,2 m.	≤ 750	0,6	1,2 m	≤ 450	0,8	1,2 m
751 a 1200	0,8	1,2 m.	751 a 900	1	1,2 m	451 a 700	1	1,2 m
1201 a 1500	1	1,2 m.	901 a 1200	1,2	1,2 m	701 a 900	1,2	1,2 m
1501 a 2000	1,2	1,2 m.	1201 a 1500	1	0,75 m	901 a 1500	1,2	0,75 m
2001 a 2400	1,5	1,2 m.	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

CLASE DE CONDUCTOS	PRESION MAX. EN EJERCICIO (Pa)	VELOCIDAD MAX. (m/s)
B.1 (baja) B.2 (baja) B.3 (baja)	150 (1) 250 (1) 500 (1)	10 12,5 12,5
M.1 (media) M.2 (media) M.3 (media)	750 (1) 1000 (1) 1500 (2)	20 25 (3)
A.1 (alta)	2500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa (2) Presión positiva
(3) Velocidad usualmente superior a 10 m/s.

NOTA :
- LOS CONDUCTOS QUE TRANSCURREN POR UN UNICO SECTOR DE INCEDIOS, DEBEN TENER UNA CLASIFICACION E 300 60.
- LOS VENTILADORES DE EXTRACCION E IMPULSION, DEBERAN TENER UNA CLASIFICACION F 300 60.
- LAS MEDIDAS INDICADAS EN LOS PLANOS, SON LA MINIMAS LIBRES INTERIORES DE PASO.
- EL TECNICO QUE SUSCRIBE EL PROYECTO, NO SE RESPONSABILIZARA DE LOS CAMBIOS REALIZADOS SIN SU CONSENTIMIENTO EN LA MEDIDA DE LOS CONDUCTOS.

NavEn Ingenieros

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo			
Referencia	UTA01	UTA02	UTA03
Zona	oficinas	exposicion y reuniones	laboratorios
ejecución	vertical	vertical	vertical
intemperie	si	NO	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	SCHAKO	AIRLAN	SCHAKO
modelo	KS50-9*5	KS50-9*5	KS50-9*9
Sección ventilador de impulsión			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
sección recuperación			
tipo	recuperador rotativo	recuperador rotativo	recuperador rotativo
rendimiento S/ EN308	74,0%	75,0%	73,0%
Sección ventilador de retorno			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	750 W VARIADOR VELOCIDAD	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
Conexión a red eléctrica			
Conexión a red	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz
Caracteristicas físicas			
longitud (mm.)	3.350	3.350	3.360
anchura (mm.)	1.015	1.015	1.015
altura (mm.)	1.620	1.620	2.230
peso (kg)	970	375	1.246

Observaciones
Comdiciones ext.
Verano: 34,7ºC/40%
Invierno: -6,4ºC/85%

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
DI01 / DR01	Hasta 180	1000x62	TECHO	SI	ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI02 / DR02	Hasta 300	1000x93	TECHO	SI	2 x ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB2Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI03 / DR03	Hasta 500	1000x125	TECHO	SI	2 x ø160	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
RE01	Hasta 100	325x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*75 RAL a definir
RE02	Hasta 900	1025x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*75 RAL a definir
RE03	Hasta 900	2000x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-2000*75 RAL a definir
RE04	Hasta 440	325x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*225 RAL a definir
RE05	Hasta 1600	1025x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*225 RAL a definir
CR1	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-100
CR2	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-125
CR3	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-160
CR4	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-200
CR5	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-315
CR6	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-160
CR7	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	PPS	PPS	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-PPS-VRP-VFP-300-NM24A-V-250
CR8	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-400

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA FAN COILS

Definición de equipo				
Referencia	FA01	FA02	FA03	FA04
Unidades	según planos	según planos	según planos	según planos
ejecución	techo	techo	techo	techo
tipo	conducto	conducto	conducto	superficie
caudal aire	200-513 m3/h	300-1.453 m3/h	300-1.665 m3/h	300-1.453 m3/h
presión disponible	80	100	100	30
potencia frigorífica (ΔT 7-12ºC)	1,2 -2,7kw	2,2 -6,9kw	2,2-9,7kw	2,2-8,5 kw
potencia calorífica (ΔT 45-40ºC)	1,3-3,5 kw	2,3-8,8 kw	2,3-10,2 kw	2,3-10,4 kw
marca	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO
modelo	EC-30/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-40/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-50/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC/40/H/2/V6V/R/G1/KW/G/V9010/V6VE/V2VPIBCVE
sección bateria de agua fria				
caudal de agua	628 l/h	1257 l/h	1701 l/h	1700 l/h
Perdida de carga	21,5 kPa	17,5 kPa	24,1kPa	21,8 kPa
sección bateria de agua caliente				
caudal de agua	618 l/h	1257 l/h	1768 l/h	1816 l/h
Perdida de carga	19,5 kPa	18,5 kPa	25,9 kPa	24,7 kPa
Características físicas (equipo)				
anchura	1.273 mm	1.352 mm	1.623 mm	1.796 mm
profundidad	509 mm	509 mm	509 mm	656 mm
altura	225 mm	225 mm	225 mm	245 mm

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTLACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION DE ACS **PE CL10**

DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS

PL. PRIMERA

FECHA: ENERO 2020 — ESCALA: (A1) 1/100 (A3) 1/200

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

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

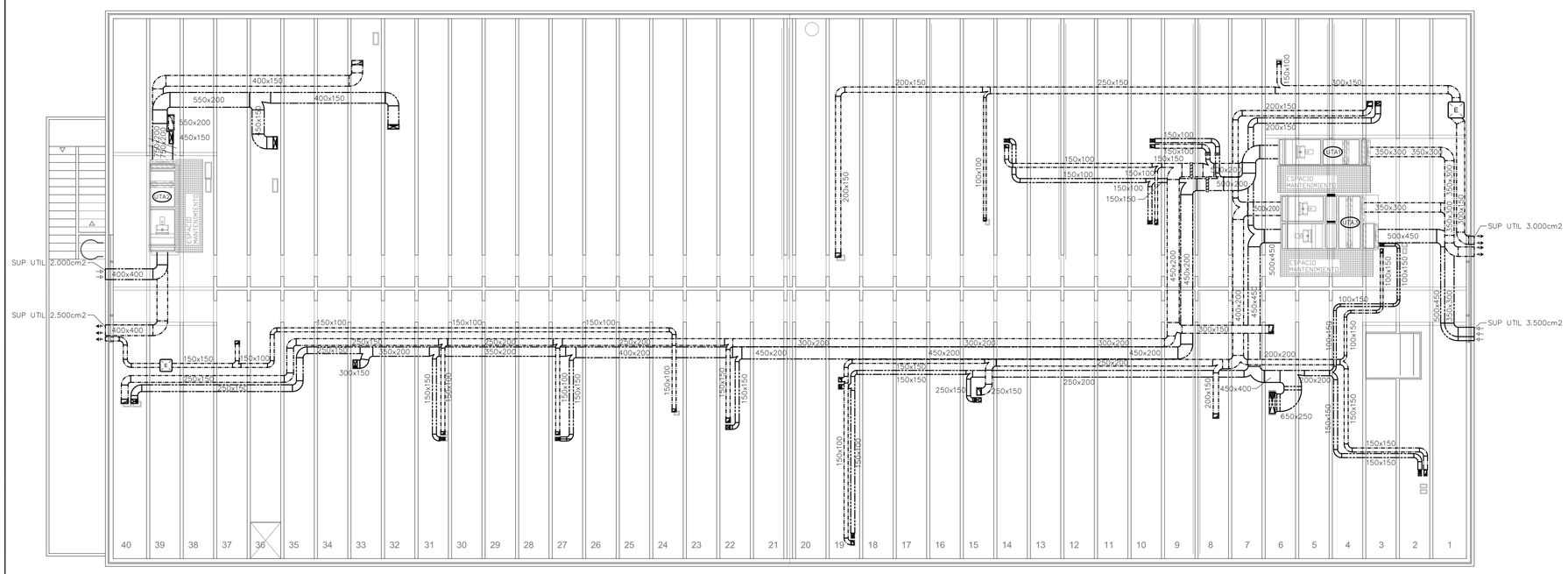
ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

NavEn Ingeniería de Instalaciones

Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveningenieros.com
www.noveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL POR LO QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION REALIZADA AL "AL MISMO" Y DISEÑO DE CUALQUIER PUBLICACION, ASI COMO LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL QUE PUDIERAN DERIVARSE.



LEYENDA CLIMATIZACION

- CONDUCTO IMPULSION
- CONDUCTO AIRE PRIMARIO VENTILACION
- CONDUCTO EXTRACCION
- CONDUCTO RETORNO
- IMPULSION CONDUCTO FLEXIBLE
- AIRE PRIMARIO CONDUCTO FLEXIBLE
- EXTRACCION CONDUCTO FLEXIBLE
- RETORNO CONDUCTO FLEXIBLE
- MONTANTE CONDUCTO IMPULSION
- MONTANTE CONDUCTO AIRE PRIMARIO
- MONTANTE CONDUCTO EXTRACCION
- MONTANTE CONDUCTO RETORNO
- CONDUCTO HELICOIDAL
- LINEAS DE GAS REFRIGERANTE
- DESAGÜE CONDENSADOS
- AC — TUBERIA DE IMPULSION CALOR A EQUIPOS
- AF — TUBERIA DE IMPULSION FRIO A EQUIPOS

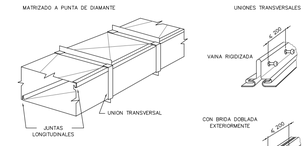
ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440

- DIFUSOR CUADRADO
- DIFUSOR ROTACIONAL
- DIFUSOR CIRCULAR
- DIFUSOR LINEAL
- MULTITOBERAS
- BOCA DE EXTRACCION
- DIRECCION IMPULSION
- DIRECCION AIRE PRIMARIO
- DIRECCION RETORNO
- DIRECCION EXTRACCION
- REJILLA RETORNO o IMPULSION
- REJILLA EXTERIOR
- REJILLA EN PUERTA
- COMPUERTA CORTA-FUEGOS
- COMPUERTA REGULACION
- COMPUERTA DE SOBREPRESION
- E — EXTRACTOR
- TA — TERMOSTATO

LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

NavEn Ingenieros

DETALLE CONDUCTOS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO



EXIGENCIAS DE ESTANQUEIDAD

CLASE B.1 : Sellar las esquinas de las uniones transversales.
CLASE B.2 : Sellar todas las uniones longitudinales, excepto dos.
CLASE B.3 : Sellar todas las uniones transversales y las conexiones con las derivaciones.
Sellar todas las uniones longitudinales, excepto una.
CLASES M.1,M.2,M.3 y A.1 : Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinales conexiones, las esquinas, los tornillos, etc...

NOTA :
CONDUCTOS, SOPORTES, UNIONES Y REFUERZOS FABRICADOS SEGUN NORMA UNE-100-101-84

CLASE B.1; B.2 y B.3			CLASE M.1; M.2 y M.3			CLASE A.1		
DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES	DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES	DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES
⩽ 750	0,6	1,2 m.	⩽ 750	0,8	1,2 m	⩽ 450	0,8	1,2 m
751 a 1200	0,8	1,2 m.	751 a 900	1	1,2 m	451 a 700	1	1,2 m
1201 a 1500	1	1,2 m.	901 a 1200	1,2	1,2 m	701 a 900	1,2	1,2 m
1501 a 2000	1,2	1,2 m.	1201 a 1500	1	0,75 m	901 a 1500	1,2	0,75 m
2001 a 2400	1,5	1,2 m.	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

CLASE DE CONDUCTOS	PRESION MAX. EN EJERCICIO (Pa)	VELOCIDAD MAX. (m/s)
B.1 (baja) B.2 (baja) B.3 (baja)	150 (1) 250 (1) 500 (1)	10 12,5 12,5
M.1 (media) M.2 (media) M.3 (media)	750 (1) 1000 (1) 1500 (2)	20 25 (3)
A.1 (alta)	2500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa (2) Presión positiva
(3) Velocidad usualmente superior a 10 m/s.

NOTA :
- LOS CONDUCTOS QUE TRANSCURREN POR UN UNICO SECTOR DE INCEDIOS, DEBEN TENER UNA CLASIFICACION EI 30-60.
- LOS VENTILADORES DE EXTRACCION E IMPULSION, DEBERAN TENER UNA CLASIFICACION F300 60.
- LAS MEDIDAS INDICADAS EN LOS PLANOS, SON LA MINIMAS LIBRES INTERIORES DE PASO.
- EL TECNICO QUE SUSCRIBE EL PROYECTO, NO SE RESPONSABILIZARA DE LOS CAMBIOS REALIZADOS SIN SU CONSENTIMIENTO EN LA MEDIDA DE LOS CONDUCTOS.

NavEn Ingenieros

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo			
Referencia	UTA01	UTA02	UTA03
Zona	oficinas	exposicion y reuniones	laboratorios
ejecución	vertical	vertical	vertical
intemperie	si	NO	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	SCHAKO	AIRLAN	SCHAKO
modelo	KS50-9*5	KS50-9*5	KS50-9*9
Sección ventilador de impulsión			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
sección recuperación			
tipo	recuperador rotativo	recuperador rotativo	recuperador rotativo
rendimiento S/ EN308	74,0%	75,0%	73,0%
Sección ventilador de retorno			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	750 W VARIADOR VELOCIDAD	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
Conexión a red eléctrica			
Conexión a red	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz
Caracteristicas físicas			
longitud (mm.)	3.350	3.350	3.360
anchura (mm.)	1.015	1.015	1.015
altura (mm.)	1.620	1.620	2.230
peso (kg)	970	375	1.246

Observaciones
Comdiciones ext.
Verano: 34,7ºt40%
Invierno: -6,4ºt85%

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
DI01 / DR01	Hasta 180	1000x62	TECHO	SI	ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI02 / DR02	Hasta 300	1000x93	TECHO	SI	2 x ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB2Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI03 / DR03	Hasta 500	1000x125	TECHO	SI	2 x ø160	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
RE01	Hasta 100	325x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*75 RAL a definir
RE02	Hasta 900	1025x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*75 RAL a definir
RE03	Hasta 900	2000x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-2000*75 RAL a definir
RE04	Hasta 440	325x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*225 RAL a definir
RE05	Hasta 1600	1025x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*225 RAL a definir
CR1	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-100
CR2	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-125
CR3	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-160
CR4	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-200
CR5	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-315
CR6	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-160
CR7	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	PPS	PPS	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-PPS-VRP-VFP-300-NM24A-V-250
CR8	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-400

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA FAN COILS

Definición de equipo				
Referencia	FA01	FA02	FA03	FA04
Unidades	según planos	según planos	según planos	según planos
ejecución	techo	techo	techo	techo
tipo	conducto	conducto	conducto	superficie
caudal aire	200-513 m3/h	300-1.453 m3/h	300-1.665 m3/h	300-1.453 m3/h
presión disponible	80	100	100	30
potencia frigorífica (ΔT 7-12ºC)	1,2 -2,7kw	2,2 -6,9kw	2,2-8,9 kw	2,2-8,5 kw
potencia calorífica (ΔT 45-40ºC)	1,3-3,5 kw	2,3-8,8 kw	2,3-10,2 kw	2,3-10,4 kw
marca	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO
modelo	EC-30/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-40/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-50/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC/40/H/2/V6V/R/G1/KW/G/V9010/V6VE/V2VPIBCVE
sección bateria de agua fria				
caudal de agua	628 l/h	1257 l/h	1701 l/h	1700 l/h
Perdida de carga	21,5 kPa	17,5 kPa	24,1kPa	21,8 kPa
sección bateria de agua caliente				
caudal de agua	618 l/h	1257 l/h	1768 l/h	1816 l/h
Perdida de carga	19,5 kPa	18,5 kPa	25,9 kPa	24,7 kPa
Características físicas (equipo)				
anchura	1.273 mm	1.352 mm	1.623 mm	1.796 mm
profundidad	509 mm	509 mm	509 mm	656 mm
altura	225 mm	225 mm	225 mm	245 mm

NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTLACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION DE ACS **PE CL11**

DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS

PL. PRIMERA

FECHA: ENERO 2020 — ESCALA: (A1) 1/100 (A3) 1/200

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

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

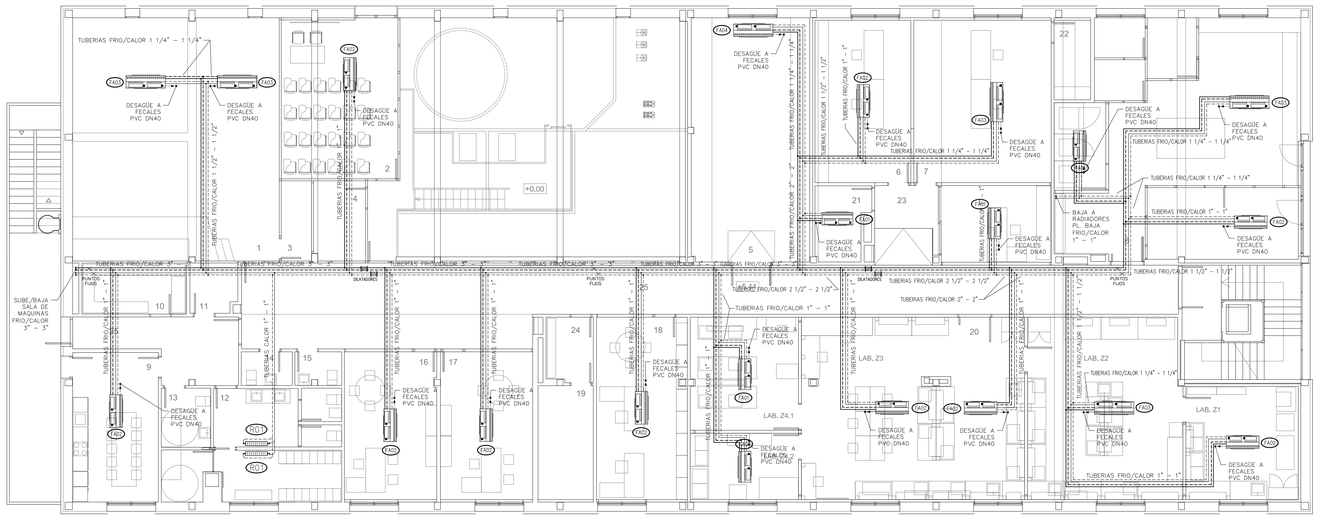
ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

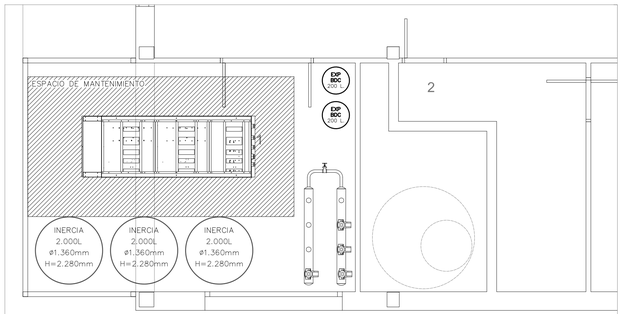
NavEn Ingeniería de Instalaciones

Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveningenieros.com
www.noveningenieros.com

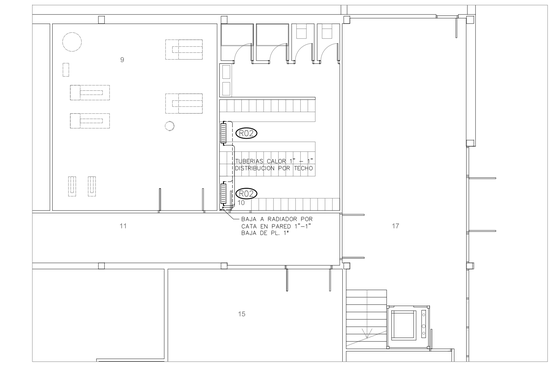
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA FIEL Y ORIGINAL POR LO QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L., SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN REALIZADA AL "AL" MISMO Y ENVÍO DE CUALQUIER DOCUMENTACIÓN A TERCEROS SIN EL PERMISO PREVIO Y EXPRESO DE NAVEN INGENIEROS, S.L.



PLANTA PRIMERA



SALA DE CALDERAS – PL. BAJA
E: 1/50



VESTUARIO MASCULINO – PL. BAJA
E: 1/100

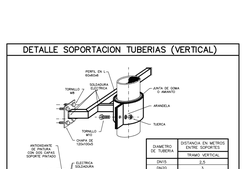
LEYENDA CLIMATIZACION

200x100	CONDUCTO IMPULSION
200x100	CONDUCTO AIRE PRIMARIO VENTILACION
200x100	CONDUCTO EXTRACCION
200x100	CONDUCTO RETORNO
	IMPULSION CONDUCTO FLEXIBLE
	AIRE PRIMARIO CONDUCTO FLEXIBLE
	EXTRACCION CONDUCTO FLEXIBLE
	RETORNO CONDUCTO FLEXIBLE
	MONTANTE CONDUCTO IMPULSION
	MONTANTE CONDUCTO AIRE PRIMARIO
	MONTANTE CONDUCTO EXTRACCION
	MONTANTE CONDUCTO RETORNO
	CONDUCTO HELICOIDAL
	LINEAS DE GAS REFRIGERANTE
	DESAGÜE CONDENSADOS
A/C	TUBERIA DE IMPULSION CALOR A EQUIPOS
AF	TUBERIA DE IMPULSION FRIO A EQUIPOS
	ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440
	LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

	DIFUSOR CUADRADO
	DIFUSOR ROTACIONAL
	DIFUSOR CIRCULAR
	DIFUSOR LINEAL
	MULTITOBERAS
	BOCA DE EXTRACCION
	DIRECCION IMPULSION
	DIRECCION AIRE PRIMARIO
	DIRECCION RETORNO
	DIRECCION EXTRACCION
	REJILLA RETORNO o IMPULSION
	REJILLA EXTERIOR
	REJILLA EN PUERTA
	COMPUERTA CORTA–FUEGOS
	COMPUERTA REGULACION
	COMPUERTA DE SOBREPRESION
E	EXTRACTOR
TA	TERMOSTATO

NAVEN Ingenieros — rev_02 29.11.10

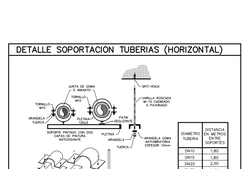
DETALLE SOPORTACION TUBERIAS (VERTICAL)



DIAMETRO DE TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE SOPORTES TRAMO VERTICAL
DN15	2,5
DN20	3
DN25	3
DN32	3
DN40	3,5
DN50	3,5
DN65	4
DN80	4,5
DN100	4,5
DN125	5
DN150	6
DN200	6
DN250	6

NAVEN Ingenieros — DETALLE TUBERIAS VERT. 01 28/03/2008

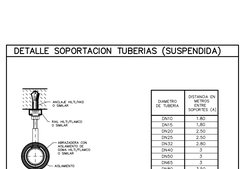
DETALLE SOPORTACION TUBERIAS (HORIZONTAL)



DIAMETRO TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE SOPORTES
DN15	1,80
DN20	1,80
DN25	2,50
DN32	2,50
DN40	3
DN50	3
DN65	3
DN80	3,50
DN100	4
DN125	5
DN150	6
DN200	
DN250	
DN300	

NAVEN Ingenieros — DETALLE TUBERIAS HORIZ. 01 28/03/2008

DETALLE SOPORTACION TUBERIAS (SUSPENDIDA)



DIAMETRO DE TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE SOPORTES (A)
DN15	1,80
DN20	1,80
DN25	2,50
DN32	2,50
DN40	3
DN50	3
DN65	3
DN80	3,50
DN100	4
DN125	5
DN150	6
DN200	
DN250	
DN300	

NAVEN Ingenieros — DETALLE TUBERIAS SUSP. 01 28/03/2008

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA RADIADORES

Ref.	Marca/modelo /Referencia	ΔT=45·40º C	Dimensiones
R01	JAGA TEMPO	TEMW.060.090.16.101/DBE	1370 900x600x166mm
R02	JAGA TEMPO	TEMW.090.090.21.101/DBE	1573 900x600x215mm

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
D001 / D001	Hasta 180	1000x92	TECHO	SI	ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
D002 / D002	Hasta 300	1000x93	TECHO	SI	2 x ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB2Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
D003 / D003	Hasta 500	1000x125	TECHO	SI	2 x ø160	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
RE01	Hasta 100	325x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*75 RAL a definir
RE02	Hasta 900	1025x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*75 RAL a definir
RE03	Hasta 900	2000x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-2000*75 RAL a definir
RE04	Hasta 440	325x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*225 RAL a definir
RE05	Hasta 1600	1025x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*225 RAL a definir
CR1	Segun local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GDO-100
CR2	Segun local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GDO-125
CR3	Segun local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GDO-160
CR4	Segun local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GDO-200
CR5	Segun local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GDO-315
CR6	Segun local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-160
CR7	Segun local	-	FALSO TECHO	NO	NO	PPS	-	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-PPS-VRP-VFP-300-NMQA4-V-250
CR8	Segun local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-400

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA INTERCAMBIADORES

Código	Referencia	Marca	Modelo	Potencia	Material	Δ T° Primario	Caudal Primario	Pérdida carga	Δ T° secundario	Caudal Secundario	Pérdida carga
I01	Intercambiador fuente	SEDICAL	UFP-67 / 115 MH 88 - IG - PN16	193,1 kw	titanio	15-25ºC / 9-4ºC (Δ5ºC)	9,27 - 7,85 l/s	29,6 - 39,9Kpa	30-25ºC / 3-9ºC (Δ5ºC)	9,27 - 7,85 l/s	29,6 - 39,9Kpa

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA FAN COILS

Definición de equipo				
Referencia	FA01	FA02	FA03	FA04
Unidades	segun planos	segun planos	segun planos	segun planos
ejecución	techo	techo	techo	techo
tipo	conducto	conducto	conducto	superficie
caudal aire	200-513 m3/h	300-1.453 m3/h	300-1.665 m3/h	300-1.453 m3/h
presion disponible	80	100	100	30
potencia frigorifica (ΔT 7-12ºC)	1,2 -2,7kw	2,2 -6,9kw	2,2-9,9 kw	2,2-8,5 kw
potencia calorifica (ΔT 45-40ºC)	1,3-3,5 kw	2,3-8,8 kw	2,3-10,2 kw	2,3-10,4 kw
marca	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO
modelo	EC-3/2H1/V/2G1/KW/V/BVE/V2VPBCVE	EC-4/2H1/V/2G1/KW/V/BVE/V2VPBCVE	EC-5/2H1/V/2G1/KW/V/BVE/V2VPBCVE	EC/4/2H2/V/BV/RG1/KW/G2/W310/V6VE/V2VPBCVE
sección bateria de agua fria				
caudal de agua	628 l/h	1257 l/h	1701 l/h	1700 l/h
Pérdida de carga	21,5 kPa	17,5 kPa	24,1kPa	21,8 kPa
sección bateria de agua caliente				
caudal de agua	618 l/h	1257 l/h	1768 l/h	1816 l/h
Pérdida de carga	19,5 kPa	18,5 kPa	25,9 kPa	24,7 kPa
Caracteristicas fisicas (equipo)				
anchura	1.273 mm	1.352 mm	1.623 mm	1.796 mm
profundidad	509 mm	509 mm	509 mm	556 mm
altura	225 mm	225 mm	225 mm	246 mm

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE01 (BOMBA CALOR LADO FUENTE)

Potencia	195	Litros	Presión kg/cm2
V. de instalación		2515,5	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		82,5084	
D= 15 + 1, 5 ; P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	**35,90**
D= 15 + ; P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	**28,90**
		Vt=	**141,44**

Vt= √(PM.(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCION RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE02 (BOMBA CALOR LADO INSTALACION, CALOR)

Potencia	180	Litros	Presión kg/cm2
V. de instalación		2322	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		76,1618	
D= 15 + 1, 5 ; P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	**35,12**
D= 15 + ; P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	**28,42**
		Vt=	**130,56**

Vt= √(PM.(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ***164,9 kw*** — ***5,16***

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE03 (BOMBA CALOR LADO INSTALACION, FRIO)

Potencia	170	Litros	Presión kg/cm2
V. de instalación		2193	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		71,9304	
D= 15 + 1, 5 ; P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	**34,56**
D= 15 + ; P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	**28,04**
		Vt=	**123,31**

Vt= √(PM.(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo			
Referencia	UTA01	UTA02	UTA03
Zona	oficinas	exposicion y reuniones	laboratorios
ejecución	vertical	vertical	vertical
interrupene	SI	NO	SI
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	SCHAKO	AIRLAN	SCHAKO
modelo	KSS0-9*6	KSS0-9*6	KSS0-9*9
Sección ventilador de impulsión			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presion disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
sección recuperación			
tipo	recuperador rotativo	recuperador rotativo	recuperador rotativo
rendimiento S/ EN305	74,0%	75,0%	73,0%
Sección ventilador de retorno			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presion disponible	250 Pa	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	750 W VARIADOR VELOCIDAD	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
Conexión a red eléctrica			
Conexión a red	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz
Caracteristicas fisicas			
longitud (mm.)	3.350	3.350	3.360
anchura (mm.)	1.015	1.015	1.015
altura (mm.)	1.620	1.620	2.230
peso (kg)	970	375	1.246

Observaciones
Condiciones ext.
Verano: 34,7ºC/40%
Invierno: -6,4ºC/85%

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA BOMBA DE CALOR

Definición de equipo	
Referencia	BC01
Unidades	1
Zona	Sala de instalaciones
servicio	CLIMATIZACIÓN
tipo	Bomba de calor aerotérmica 6 tubos
marca	AIRLAN
modelo	NXP0650*4L*PZ
Prestaciones calefacción	
Tª impulsión / retorno agua	45 / 40 ºC
Capacidad	165,2 kw
COP	4,21
Prestaciones refrigeración	
Tª impulsión / retorno agua	7 / 12 ºC
Capacidad	164,5 kw
EER	5,16
Prestaciones recuperacion (enfriamiento+calentamiento)	
Tª impulsión / retorno agua circuito refrigeración	7 / 12 ºC
Capacidad refrigeración	139,2 kw
Tª impulsión / retorno agua circuito calefacción	45 / 40 ºC
Capacidad calefacción	177,5 kw
TE/E	7,73
Caracteristicas fisicas	
largo	3.452 mm.
ancho	1.240 mm.
alto	2.118 mm.
peso en vacio	1.710 kg.

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN

REFERENCIA ESQUEMA	MARCA	MODELO	EQUIPO ALIMENTADO	CIRCUITO	CAUDAL REGULADO
TAC01	T&A	STAF 100	Circuito calor lado instalacion	CALOR	28.960 l/h
TAC02	T&A	STAF 80	Circuito fan coils y radiadores BT	CALOR	25.000 l/h
TAC03	T&A	STAF 65	Circuito aerotermos	CALOR	11.020 l/h
TAC04	T&A	STAF 100	Circuito caldera gasoleo	CALOR	23.140 l/h
TAC05	T&A	STAF 100	Circuito recirculacion caldera gasoleo	CALOR	23.140 l/h
TAC06	T&A	STAF 80	Circuito fno lado instalacion (fan coils)	CALOR	28.150 l/h

NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTLACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION DE ACS — **PE CL20**

DISTRIBUCION DE TUBERIAS Y SITUACION DE EQUIPOS

PL. PRIMERA

FECHA : ENERO 2020 — ESCALA: (A1+) 1/100

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

NAVEN Ingeniería de Instalaciones

Paseo Sarriokí, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680 info@navening ieros.com
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936 www.navening ieros.com

LA PRESENTE DOCUMENTACIÓN ES PROPIEDAD DE NAVEN INGENIEROS, S.L. QUE SE RESERVA EL DERECHO DE SU USO Y DISTRIBUCIÓN. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA COPIA O REPRODUCCIÓN, TOTAL O PARCIAL, DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DE NAVEN INGENIEROS, S.L. EL USO NO AUTORIZADO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO DARÁ LUGAR A LAS ACCIONES LEGALES QUE PROCEDAN.

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA BOMBAS

Ref.	Denominación circuito	Caudal bomba en m3/h	Presión bomba (mca)	Fluido	tipo bomba	Rotor	Tipo instalación	Pot. Eléctrica	Marca	Modelo	Unid.
B01	Circuito primario fuente	33,37	17,5	agua potable	caudal variable	humedo	en linea	3.500 w III	WILO	TWI6.30-03-CI + EFC4 3x380-480V 50/60Hz IP55	2
B02	Circuito secundario fuente	33,37	10,5	agua climatización	caudal variable	seco	en linea	1.590 w III	WILO	IP-E 65/115-1,5/2 PN 10	1
B03	Circuito calor lado instalación	28,66	18	agua calefacción	caudal variable	-	-	-	AIRLAN	INCLUIDA EN BOMBA DE CALOR	1
B04	Circuito frio lado instalación (fan coils)	28,15	18	agua refrigeración	caudal variable	-	-	-	AIRLAN	INCLUIDA EN BOMBA DE CALOR	1
B05	Circuito fan coils y radiadores BT	25	10,5	agua calefacción	caudal variable	humedo	en linea	1.430 w I	WILO	STRATOS MAXO 50/0,5-16 PN6/10	1
B06	Circuito aerotermos	11,02	7,04	agua calefacción	caudal variable	humedo	en linea	520 w I	WILO	STRATOS MAXO 32/0,5-16 PN6/10	1
B07	Circuito caldera gasóleo	23,14	16,4	agua calefacción	caudal variable	humedo	en linea	1.450 w III	WILO	STRATOS MAXO 65/0,5-16 PN6/10	1
B08	Circuito recirculación caldera gasóleo	23,14	5,5	agua calefacción	caudal variable	humedo	en linea	390 w III	WILO	STRATOS MAXO 65/0,5-6 PN6/10	1
BL1	Circuito llenado	1,2	60	ACS	caudal constante	humedo	bancada	1.500 w III	EBARA	CDA 2T	1

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA INTERCAMBIADORES

Código	Referencia	Marca	Modelo	Potencia	Material	D T° Primario	Caudal Primario	Pérdida carga	D T° secundario	Caudal Secundario	Pérdida carga
I01	Intercambiador fuente	SEDICAL	UFP-67 / 115 MH 88 - IG - PN16	193,1 kw	titanio	15-20ºC / 9-4ºC (Δ5ºC)	9,27 - 7,85 l/s	29,6 - 39,9Kpa	30-25ºC / 3-8ºC (Δ5ºC)	9,27 - 7,85 l/s	29,6 - 39,9Kpa

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

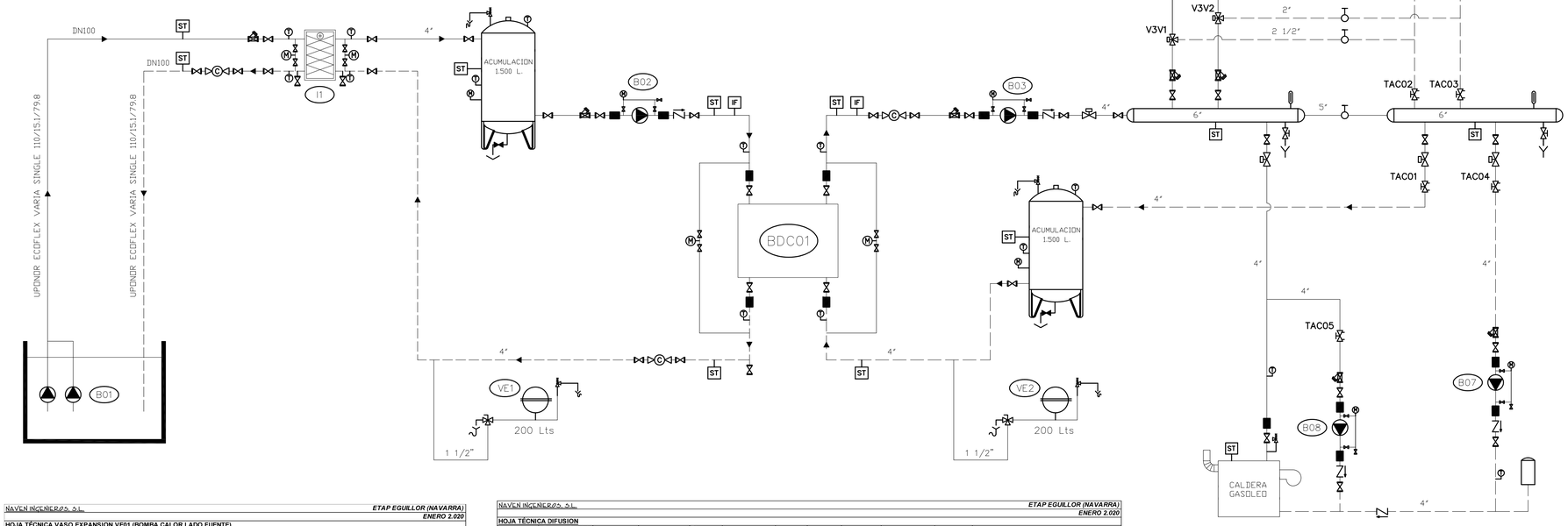
HOJA TÉCNICA BOMBA DE CALOR

Definición de equipo	
Referencia	BC01
Unidades	1
Zona	Sala de instalaciones
servicio	CLIMATIZACIÓN
tipo	Bomba de calor aerotérmica 6 tubos
marca	AIRLAN
modelo	NXP0650*4L*PZ
Prestaciones calefacción	
Tª impulsión / retorno agua	45 / 40 ºC
Capacidad	165,2 kw
COP	4,21
Prestaciones refrigeración	
Tª impulsión / retorno agua	7 / 12 ºC
Capacidad	164,5 kw
EER	5,16
Prestaciones recuperación (enfriamiento+calentamiento)	
Tª impulsión / retorno agua circuito refrigeración	7 / 12 ºC
Capacidad refrigeración	139,2 kw
Tª impulsión / retorno agua circuito calefacción	45 / 40 ºC
Capacidad calefacción	177,5 kw
TER	7,73
Características físicas	
largo	3.452 mm.
ancho	1.240 mm.
alto	2.118 mm.
peso en vacio	1.710 kg.

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN

REFERENCIA ESQUEMA	MARCA	MODELO	EQUIPO ALIMENTADO	CIRCUITO	CAUDAL REGULADO
TAC01	T&A	STAF 100	Circuito calor lado instalación	CALOR	28.660 l/h
TAC02	T&A	STAF 80	Circuito fan coils y radiadores BT	CALOR	25.000 l/h
TAC03	T&A	STAF 65	Circuito aerotermos	CALOR	11.020 l/h
TAC04	T&A	STAF 100	Circuito caldera gasóleo	CALOR	23.140 l/h
TAC05	T&A	STAF 100	Circuito recirculación caldera gasóleo	CALOR	23.140 l/h
TAC06	T&A	STAF 80	Circuito frio lado instalación (fan coils)	CALOR	28.150 l/h



LEYENDA	
SIMBOLOGIA	
	CIRCUITO IMPULSION AGUA CALIENTE
	CIRCUITO RETORNO AGUA FRIA
	VALVULA DE PASO
	VALVULA DE RETENCION
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE DOS VIAS MOTORIZADA
	VALVULA DE TRES VIAS MOTORIZADA
	VALVULA DE VACIADO
	VALVULA DE TRES VIAS VACIADO VASO EXPANSION
	VALVULA DE SEGURIDAD
	VALVULA DE EQUILIBRADO
	PURGADOR
	FILTRO DE AGUA
	FILTRO DE AGUA DEL DEPÓSITO
	VÁLVULA DIFERENCIAL DE PRESIÓN
	FANCOIL
	AEROTERMO

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	
	CIRCUITO IMPULSION AGUA FRIA
	CIRCUITO RETORNO AGUA FRIA
	CIRCUITO IMPULSION AGUA CALIENTE
	CIRCUITO RETORNO AGUA CALIENTE
	CIRCUITO EXPANSION
	VALVULA DE PASO
	VALVULA DE RETENCION
	VALVULA DE REGULACION
	VALVULA DE TRES 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 ENERGIA
	PURGADOR
TLI	SONDA DE TEMPERATURA INMERSION TUBERIAS DE AGUA
FLU	INTERRUPTOR DE FLUJO PARA LIQUIDOS
V3P	VALVULA DE TRES VIAS ACCION PROPORCIONAL
CONT	SALIDA DIGITAL CONTACTOR CUADRO ELECTRICO
EST	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO
ESTT	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO TERMICO
V2	VALVULA DE DOS VIAS ACCION TODO/NADA

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo			
Referencia	UTA01	UTA02	UTA03
Zona	oficinas	exposicion y reuniones	laboratorios
ejecución	vertical	vertical	vertical
intemperie	si	NO	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	SCHAKO	AIRLAN	SCHAKO
modelo	KS50-9*6	KS50-9*6	KS50-9*9
Sección ventilador de impulsión			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
sección recuperación			
tipo	recuperador rotativo	recuperador rotativo	recuperador rotativo
rendimiento S/ EN308	74,0%	75,0%	73,0%
Sección ventilador de retorno			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	750 W VARIADOR VELOCIDAD	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
Conexión a red eléctrica			
Conexión a red	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz
Características físicas			
longitud (mm.)	3.350	3.350	3.360
anchura (mm.)	1.015	1.015	1.015
altura (mm.)	1.620	1.620	2.230
peso (kg)	970	375	1.246

Observaciones
Comdiciones ext.
Verano: 34,7ºI/40%
Invierno: -6,4ºI/85%

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE01 (BOMBA CALOR LADO FUENTE)

Potencia	195	Litros	Presión kg/cm2
Potencia			
V. de instalación		2515,5	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		82,5084	
D= 15 + 1, 5 ·P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***35,95***
D= 15 + ·P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,96***
		Vt=	***141,44***

Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE02 (BOMBA CALOR LADO INSTALACION, CALOR)

Potencia	180	Litros	Presión kg/cm2
Potencia			
V. de instalación		2322	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		76,1616	
D= 15 + 1, 5 ·P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***35,12***
D= 15 + ·P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,42***
		Vt=	***130,56***

Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ***164,5 kw*** — ***5,16***

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE03 (BOMBA CALOR LADO INSTALACION, FRIO)

Potencia	170	Litros	Presión kg/cm2
Potencia			
V. de instalación		2193	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		71,9304	
D= 15 + 1, 5 ·P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***34,56***
D= 15 + ·P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,04***
		Vt=	***123,31***

Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
DI01 / DR01	Hasta 180	1000x62	TECHO	SI	ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI02 / DR02	Hasta 300	1000x93	TECHO	SI	2 x ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB2Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI03 / DR03	Hasta 500	1000x125	TECHO	SI	2 x ø160	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
RE01	Hasta 100	325x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*75 RAL a definir
RE02	Hasta 900	1025x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*75 RAL a definir
RE03	Hasta 900	2000x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-2000*75 RAL a definir
RE04	Hasta 440	325x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*225 RAL a definir
RE05	Hasta 1600	1025x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*225 RAL a definir
CR1	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-100
CR2	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-125
CR3	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-160
CR4	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-200
CR5	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-315
CR6	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-160
CR7	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	PPS	PPS	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-PPS-VRP-VFP-300-NM24A-V-250
CR8	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-400

NAVEN INGENIEROS, S.L. — ETAP EGUILLOR (NAVARRA) — ENERO 2.020

HOJA TÉCNICA FAN COILS

Definición de equipo				
Referencia	FA01	FA02	FA03	FA04
Unidades	según planos	según planos	según planos	según planos
ejecución	techo	techo	techo	techo
tipo	conducto	conducto	conducto	superficie
caudal aire	200-513 m3/h	300-1.453 m3/h	300-1.665 m3/h	300-1.453 m3/h
presión disponible	80	100	100	30
potencia frigorífica (ΔT 7-12ºC)	1,2 -2,7kw	2,2 -6,9kw	2,2-9,9 kw	2,2-8,5 kw
potencia calorífica (ΔT 45-40ºC)	1,3-3,5 kw	2,3-8,8 kw	2,3-10,2 kw	2,3-10,4 kw
marca	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO
modelo	EC-30/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-40/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-50/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC/40/H/2/V6V/RG1/KW/GV9010/V6VE/V2VPIBCVE
sección batería de agua fría				
caudal de agua	628 l/h	1257 l/h	1701 l/h	1700 l/h
Pérdida de carga	21,5 kPa	17,5 kPa	24,1kPa	21,8 kPa
sección batería de agua caliente				
caudal de agua	618 l/h	1257 l/h	1768 l/h	1816 l/h
Pérdida de carga	19,5 kPa	18,5 kPa	25,9 kPa	24,7 kPa
Características físicas (equipo)				
anchura	1.273 mm	1.352 mm	1.623 mm	1.796 mm
profundidad	509 mm	509 mm	509 mm	656 mm
altura	225 mm	225 mm	225 mm	245 mm

–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL30**

ESQUEMA DE PRINCIPIO

FECHA: ENERO 2020 — ESCALA: (A1) -

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

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

ARQUITECTO : -

PROMOTOR :
Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutiliva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveringenieros.com
www.noveringenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O COPIA A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA Y POR ESCRITO DE LA EMPRESA, QUEDANDO EL USO NO AUTORIZADO DE TODO O PARTE DEL MISMO Y CUALQUIER REPRODUCCIÓN VIOLATIVA DEL MISMO Y DAÑOS Y PERJUICIOS QUE PUEDAN DERIVARSE DE ESTE HECHO, CUANDO REPRODUZCAN EL TODO O PARTE DE ESTE DOCUMENTO.

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA BOMBAS

Ref.	Denominación circuito	Caudal bomba en m3/h	Presión bomba (mca)	Fluido	tipo bomba	Rotor	Tipo instalación	Pot. Eléctrica	Marca	Modelo	Unid.
B01	Circuito primario fuente	33,37	17,5	agua potable	**caudal variable**	humedo	en linea	3.500 w III	WILO	TWI6.30-03-CI + EFC4 3x380-480V 50/60Hz IP55	2
B02	Circuito secundario fuente	33,37	10,5	agua climatización	**caudal variable**	seco	en linea	1.590 w III	WILO	IP-E 65/115-1,5/2 PN 10	1
B03	Circuito calor lado instalación	28,66	18	agua calefacción	**caudal variable**	-	-	-	AIRLAN	INCLUIDA EN BOMBA DE CALOR	1
B04	Circuito frio lado instalación (fan coils)	28,15	18	agua refrigeración	**caudal variable**	-	-	-	AIRLAN	INCLUIDA EN BOMBA DE CALOR	1
B05	Circuito fan coils y radiadores BT	25	10,5	agua calefacción	**caudal variable**	humedo	en linea	1.430 w I	WILO	STRATOS MAXO 50/0,5-16 PN6/10	1
B06	Circuito aerotermos	11,02	7,04	agua calefacción	**caudal variable**	humedo	en linea	520 w I	WILO	STRATOS MAXO 32/0,5-16 PN6/10	1
B07	Circuito caldera gasóleo	23,14	16,4	agua calefacción	**caudal variable**	humedo	en linea	1.450 w III	WILO	STRATOS MAXO 65/0,5-16 PN6/10	1
B08	Circuito recirculación caldera gasóleo	23,14	5,5	agua calefacción	**caudal variable**	humedo	en linea	390 w III	WILO	STRATOS MAXO 65/0,5-6 PN6/10	1
BL1	Circuito llenado	1,2	60	ACS	**caudal constante**	humedo	bancada	1.500 w III	EBARA	CDA 2T	1

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

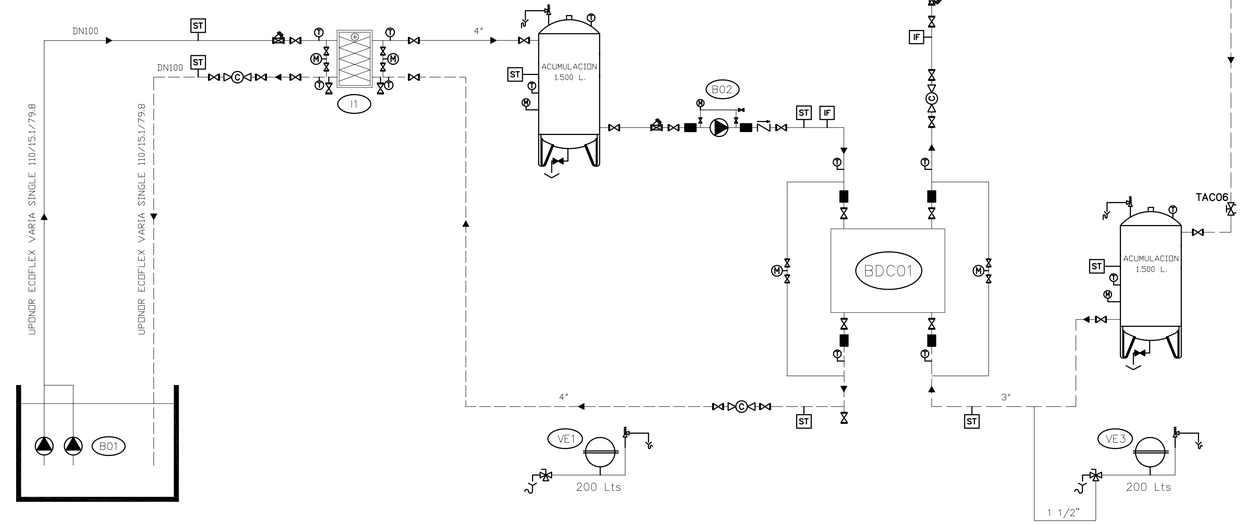
HOJA TÉCNICA INTERCAMBIADORES

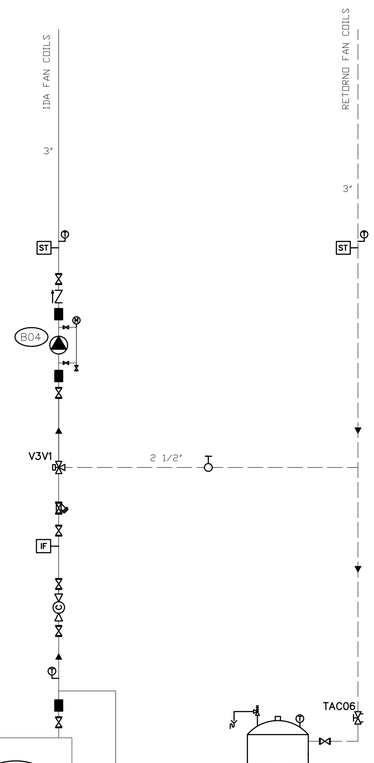
Código	Referencia	Marca	Modelo	Potencia	Material	D T° Primario	Caudal Primario	Pérdida carga	D T° secundario	Caudal Secundario	Pérdida carga
I01	Intercambiador fuente	SEDICAL	UFP-67 / 115 MH 88 - IG - PN16	193,1 kw	titanio	15-20ºC / 9-4ºC (Δ5ºC)	9,27 - 7,85 l/s	29,6 - 39,9Kpa	30-25ºC / 3-8ºC (Δ5ºC)	9,27 - 7,85 l/s	29,6 - 39,9Kpa

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA BOMBA DE CALOR

Definición de equipo	
Referencia	BC01
Unidades	1
Zona	Sala de instalaciones
servicio	CLIMATIZACIÓN
tipo	Bomba de calor aerotérmica 6 tubos
marca	AIRLAN
modelo	NXP0650*4L*PZ
Prestaciones calefacción	
Tª impulsión / retorno agua	45 / 40 ºC
Capacidad	165,2 kw
COP	4,21
Prestaciones refrigeración	
Tª impulsión / retorno agua	7 / 12 ºC
Capacidad	164,5 kw
EER	5,16
Prestaciones recuperación (enfriamiento+calentamiento)	
Tª impulsión / retorno agua circuito refrigeración	7 / 12 ºC
Capacidad refrigeración	139,2 kw
Tª impulsión / retorno agua circuito calefacción	45 / 40 ºC
Capacidad calefacción	177,5 kw
TER	7,73
Características físicas	
largo	3.452 mm.
ancho	1.240 mm.
alto	2.118 mm.
peso en vacio	1.710 kg.





LEYENDA	
SIMBOLOGIA	
	CIRCUITO IMPULSION AGUA CALIENTE
	CIRCUITO RETORNO AGUA FRIA
	VALVULA DE PASO
	VALVULA DE RETENCION
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE DOS VIAS MOTORIZADA
	VALVULA DE TRES VIAS MOTORIZADA
	VALVULA DE VACIADO
	VALVULA DE TRES VIAS VACIADO VASO EXPANSION
	VALVULA DE SEGURIDAD
	VALVULA DE EQUILIBRADO
	PURGADOR
	FILTRO DE AGUA
	FILTRO DE AGUA DEL DEPÓSITO
	VÁLVULA DIFERENCIAL DE PRESIÓN
	FANCOIL
	AEROTERMO

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	
	CIRCUITO IMPULSION AGUA FRIA
	CIRCUITO RETORNO AGUA FRIA
	CIRCUITO IMPULSION AGUA CALIENTE
	CIRCUITO RETORNO AGUA CALIENTE
	CIRCUITO EXPANSION
	VALVULA DE PASO
	VALVULA DE RETENCION
	VALVULA DE REGULACION
	VALVULA DE TRES 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 ENERGIA
	PURGADOR
TLI	**SONDA DE TEMPERATURA INMERSION TUBERIAS DE AGUA**
FLU	**INTERRUPTOR DE FLUJO PARA LIQUIDOS**
V3P	**VALVULA DE TRES VIAS ACCION PROPORCIONAL**
CONT	**SALIDA DIGITAL CONTACTOR CUADRO ELECTRICO**
EST	**ESTADO DE FUNCIONAMIENTO**
ESTT	**ESTADO DE FUNCIONAMIENTO TERMICO**
V2	**VALVULA DE DOS VIAS ACCION TODO/NADA**

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo			
Referencia	UTA01	UTA02	UTA03
Zona	oficinas	exposicion y reuniones	laboratorios
ejecución	vertical	vertical	vertical
intemperie	si	NO	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	SCHAKO	AIRLAN	SCHAKO
modelo	KS50-9*6	KS50-9*6	KS50-9*9
Sección ventilador de impulsión			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
sección recuperación			
tipo	recuperador rotativo	recuperador rotativo	recuperador rotativo
rendimiento S/ EN308	74,0%	75,0%	73,0%
Sección ventilador de retorno			
caudal de aire	2.000 m3/h	3.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	200 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	750 W VARIADOR VELOCIDAD	1.100 W VARIADOR VELOCIDAD	2.200 W VARIADOR VELOCIDAD
Conexión a red eléctrica			
Conexión a red	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz	4~400V - 50Hz
Características físicas			
longitud (mm.)	3.350	3.350	3.360
anchura (mm.)	1.015	1.015	1.015
altura (mm.)	1.620	1.620	2.230
peso (kg)	970	375	1.246

Observaciones

Comdiciones ext.
Verano: 34,7ºi/40%
Invierno: -6,4ºi/85%

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE01 (BOMBA CALOR LADO FUENTE)

Potencia		Litros	Presión kg/cm2
Potencia 195			
V. de instalación		2515,5	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		82,5084	
D= 15 + 1, 5 ;P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***35,95***
D= 15 + ;P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,96***
		Vt=	***141,44***

Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE02 (BOMBA CALOR LADO INSTALACION, CALOR)

Potencia		Litros	Presión kg/cm2
Potencia 180			
V. de instalación		2322	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		76,1616	
D= 15 + 1, 5 ;P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***35,12***
D= 15 + ;P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,42***
		Vt=	***130,56***

Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

164,5 kw
5,16

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION VE03 (BOMBA CALOR LADO INSTALACION, FRIO)

Potencia		Litros	Presión kg/cm2
Potencia 170			
V. de instalación		2193	
Presión tarado válvula seg			5,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			2,5
ΔV		71,9304	
D= 15 + 1, 5 ;P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***34,56***
D= 15 + ;P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***28,04***
		Vt=	***123,31***

Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN VOLUMEN
V = 200 L.
SECCIÓN RETORNO TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=40

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
DI01 / DR01	Hasta 180	1000x62	TECHO	SI	ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI02 / DR02	Hasta 300	1000x93	TECHO	SI	2 x ø150	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB2Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
DI03 / DR03	Hasta 500	1000x125	TECHO	SI	2 x ø160	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
RE01	Hasta 100	325x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*75 RAL a definir
RE02	Hasta 900	1025x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*75 RAL a definir
RE03	Hasta 900	2000x75	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-2000*75 RAL a definir
RE04	Hasta 440	325x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-325*225 RAL a definir
RE05	Hasta 1600	1025x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	PA-2b-EB-VM-1025*225 RAL a definir
CR1	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-100
CR2	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-125
CR3	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-160
CR4	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-200
CR5	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-LMV-D3-MPF-GD0-315
CR6	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-160
CR7	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	PPS	PPS	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-PPS-VRP-VFP-300-NMQA4-V-250
CR8	Según local	-	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVA	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRAR-VRP-M-VFP-NMQA24-STRV-ST-400

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA FAN COILS

Definición de equipo				
Referencia	FA01	FA02	FA03	FA04
Unidades	según planos	según planos	según planos	según planos
ejecución	techo	techo	techo	techo
tipo	conducto	conducto	conducto	superficie
caudal aire	200-513 m3/h	300-1.453 m3/h	300-1.665 m3/h	300-1.453 m3/h
presión disponible	80	100	100	30
potencia frigorífica (ΔT 7-12ºC)	1,2 -2,7kw	2,2 -6,9kw	2,2-8,9 kw	2,2-6,5 kw
potencia calorífica (ΔT 45-40ºC)	1,3-3,5 kw	2,3-8,8 kw	2,3-10,2 kw	2,3-10,4 kw
marca	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO	SCHAKO
modelo	EC-30/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-40/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC-50/H-V/2/G1/KW/V6VE/V2VPIBCVE	EC/40/H/2/V6/R/G1/KW/GV9010/V6VE/V2VPIBCVE
sección bateria de agua fria				
caudal de agua	628 l/h	1257 l/h	1701 l/h	1700 l/h
Pérdida de carga	21,5 kPa	17,5 kPa	24,1kPa	21,8 kPa
sección bateria de agua caliente				
caudal de agua	618 l/h	1257 l/h	1768 l/h	1816 l/h
Pérdida de carga	19,5 kPa	18,5 kPa	25,9 kPa	24,7 kPa
Características físicas (equipo)				
anchura	1.273 mm	1.352 mm	1.623 mm	1.796 mm
profundidad	509 mm	509 mm	509 mm	656 mm
altura	225 mm	225 mm	225 mm	245 mm

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN

REFERENCIA ESQUEMA	*MARCA*	*MODELO*	*EQUIPO ALIMENTADO*	*CIRCUITO*	*CAUDAL REGULADO*
TAC01	T&A	STAF 100	Circuito calor lado instalación	CALOR	28.660 l/h
TAC02	T&A	STAF 80	Circuito fan coils y radiadores BT	CALOR	25.000 l/h
TAC03	T&A	STAF 65	Circuito aerotermos	CALOR	11.020 l/h
TAC04	T&A	STAF 100	Circuito caldera gasóleo	CALOR	23.140 l/h
TAC05	T&A	STAF 100	Circuito recirculación caldera gasóleo	CALOR	23.140 l/h
TAC06	T&A	STAF 80	Circuito frio lado instalación (fan coils)	CALOR	28.150 l/h

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM. MORO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL31**

ESQUEMA DE PRINCIPIO

FECHA: ENERO 2020 — ESCALA: (A1) -

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

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

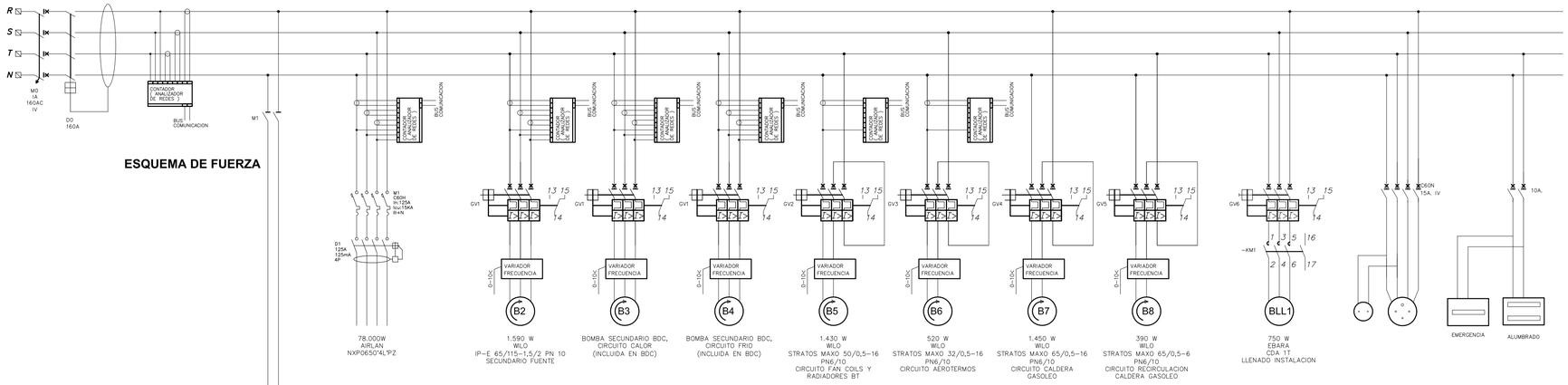
ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Sontxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveningenieros.com
www.noveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL PROPIEDAD DE NAVEN INGENIEROS, S.L. EL CUAL QUEDA PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN, EDICIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUIRIENDO LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO Y ENMIENDA DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO

CUADRO 1- SALA DE INSTALACIONES - PLANTA BAJA



HOJA TECNICA PUNTOS DE CONTROL								
Señales de proyecto	Señales						**Elementos de campo**	**Ud.**
	Soft	**EA**	**ED**	**SA**	**SD**	**UT**		
cuadro control CEC-01								
Condiciones Exteriores								
Lectura Temperatura y Humedad Exterior		2					sonda temp/hum exterior	1
Bomba de calor								
Orden M/P bomba calor por BMS	1							
Estado Funcionamiento Enfriadora	1							
Lectura y Ajuste Punto 3e Consigna Circuito Frio	2							
Lectura y Ajuste Punto 3e Consigna Circuito calor	2							
Estado/termicos de bombas	4							0
Número Arranques Compresores	4							0
Número Horas Funcionamiento Compresores	4							0
Alarma Protecciones Cpmpresores	4							
Alarma General	2							0
Temperturas de entrada salida de circuito de condensador	2							
Temperturas de entrada salida de circuito de evaporador	2							
Señales varias	10							
Estado/alarma/bomba circuito a pozos (B2)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito a pozos (B2)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito de pozos	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Estado/alarma/bomba circuito a distribucción calor(B3)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito distribucción calor(B3)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito de pozos	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Estado/alarma/bomba circuito a distribucción frio (B4)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito a distribucción frio (B4)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Colector								
Estado de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de BC			4				FC V2V MP DN100	4
orden de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de BC					1		V2V MP DN100	2
Temperatura de colector de impulsión							sonda inmersion	1
Sonda de presión de colector		1					Sonda de presión	1
Circuito distribucción a Fan-coils								
Orden M/P bombas circ.ito secundario					1		cuadro electrico	
Estado bombas circuito secundario			1				cuadro electrico	
Temp. impulsion circuita		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno circuito		1					sonda inmersion	1
Regulación V3V circuito				1			V3V DN65	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN65 Qn25m3/h	
Circuito distribucción aerotermos								
Orden M/P bombas circ.ito secundario					1		cuadro electrico	
Estado bombas circuito secundario			1				cuadro electrico	
Temp. impulsion circuita		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno circuito		1					sonda inmersion	1
Regulación V3V circuito				1			V3V DN50	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN50 Qn11m3/h	
Caldera de Gasoil								
Estado/alarma de caldera			2				Caldera	
orden M/P etapas de caldera					2		Caldera	
Temp. impulsion caldera		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno caldera		1					sonda inmersion	1
Termostato de humos ce caldera			1				Pirostato de humos	
Interruptor de flujo de caldera			1				interruptor de flujo	1
Estado/orden MP bomba anticondensación			1		1		CE	
Estado/orden MP bomba primario caldera			1		1		CE	
Estado de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de caldera			4				FC V2V MP DN100	4
orden de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de caldera					1		V2V MP DN100	2
Contador de energia de caldera	6	integración Modbus					MET DN50 Qn15m3/h	

Medidor electrico							
Fase 1, 2 y 3 Voltaje (V)	3						integración Modbus RTU
Fase 1, 2 y 3 Corriente (A)	3						integración Modbus RTU
Potencia Activa (kW)	1						integración Modbus RTU
Potencia Reactiva (kVAr)	1						integración Modbus RTU
Potencia Aparente (Potencia Total - kVA)	1						integración Modbus RTU
Energía Activa (kWh)	1						integración Modbus RTU
Energía Reactiva (kVAr)	1						integración Modbus RTU
Energía Aparente (kVAh)	1						integración Modbus RTU
Frecuencia	1						integración Modbus RTU
cos ø	1						integración Modbus RTU
Otras alarmas y estados	3						integración Modbus RTU
subtotal cuadro control CEC-01	91	12	22	5	11	0	50
cuadro control CEC-02							
Bomba de pozos							
Estado/alarma/orden MP bomba de pozos			4		2		CE
Temperatura entrada a pozos		1					sonda inmersion 1
Temperatura salida de pozos		1					sonda inmersion 1
subtotal cuadro control CEC-02	0	2	4	0	2	0	8
controladores unidades terminales							
Fancoil							
Orden Marcha/Paro 3 velocidades					39		fancoil
Temperatura Ambiente		13					sonda ambiente fancoil 13
Cambio Punto de consigna Temperatura		13					incluido en sonda ambiente
Regulacion valvula 3 vias frio/calor					13		V3V frio FC DNxx 13
Recuperador							
Orden M/P Recuperador (Ventilador Impulsión y Retorno)				2			
Estado funcionamiento ventilador de impulsión			1				
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					
Estado funcionamiento ventilador de retorno			1				
Presión diferencial ventilador conducto retorno		1					Sonda de presión de aire 1
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					Sonda de presión de aire 1
Temperatura conducto de impulsión				1			Sonda Tº de conducto 1
Temperatura y CO2 conducto retorno				2			Sonda Tº/CO2 de conducto 1
Alarma Filtro Sucio retorno				1			Pressostato de filtro 1
Recuperador							
Orden M/P Recuperador (Ventilador Impulsón y Retorno)				2			
Estado funcionamiento ventilador de impulsión			1				
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					
Estado funcionamiento ventilador de retorno			1				
Presión diferencial ventilador conducto retorno		1					Sonda de presión de aire 1
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					Sonda de presión de aire 1
Temperatura conducto de impulsión				1			Sonda Tº de conducto 1
Temperatura y CO2 conducto retorno				2			Sonda Tº/CO2 de conducto 1
Alarma Filtro Sucio retorno				1			Pressostato de filtro 1
subtotal controladores unidades terminales	0	32	12	4	52	0	100
Total Puntos de Control	**91**	**14**	**26**	**5**	**13**	**0**	**58**

45,5

RESUMEN CUADROS ELECTRICOS CONTROL	Soft.	EA	ED	SA	SO	
cuadro control CEC-01	91	12	22	5	11	50
cuadro control CEC-02	0	2	4	0	2	8
señales físicas cuadros eléctricos	**-**	**14**	**26**	**5**	**13**	**58**
integración Modbus RTU	17	-	-	-	-	
señales integración software	**17**	-	-	-	-	**17**
unidades terminales	0	32	12	4	52	**100**
						175

explicación señales.-

Soft. --> Parámetros software cableadas mediante bus de comunicaciones.
EA --> Entradas analógica :termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).
ED --> Entradas digitales libres de tensión.
SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.
SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CUADRO 1- SALA DE INSTALACIONES - PLANTA BAJA

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	2,87	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	6,22	6,...,10 A.	GV2-ME14	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV3	2,26	1,6,...,2,5 A.	GV2-ME07	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV4	6,3	6,...,10 A.	GV2-ME14	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV5	1,69	1,6,...,2,5 A.	GV2-ME07	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV6	1,35	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	25 A.		-	400 V.	-
Magnetotermico	M0	160 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	160 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CUADRO 2- BOMBEO FUENTE, EXTERIOR

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	6,31	6,...10 A.	GV2-ME14	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	6,31	6,...10 A.	GV2-ME14	400 V.	GV2-AN11
Magnetotermico	M0	40 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CUADRO 3 - UTAS Y EXTRACTORES - BAJOCUBIERTA

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,98	1,6,...,2,5 A.	GV2-ME07	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,35	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	2,71	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,98	1,6,...,2,5 A.	GV2-ME07	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,97	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,97	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM2	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM3	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM4	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM5	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM6	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM7	25 A.		-	400 V.	-
Magnetotermico	M0	40 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM MORO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL32**

ESQUEMA DE FUERZA Y MANIOBRA 2

FECHA: ENERO 2020 — ESCALA: (A1) -

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

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

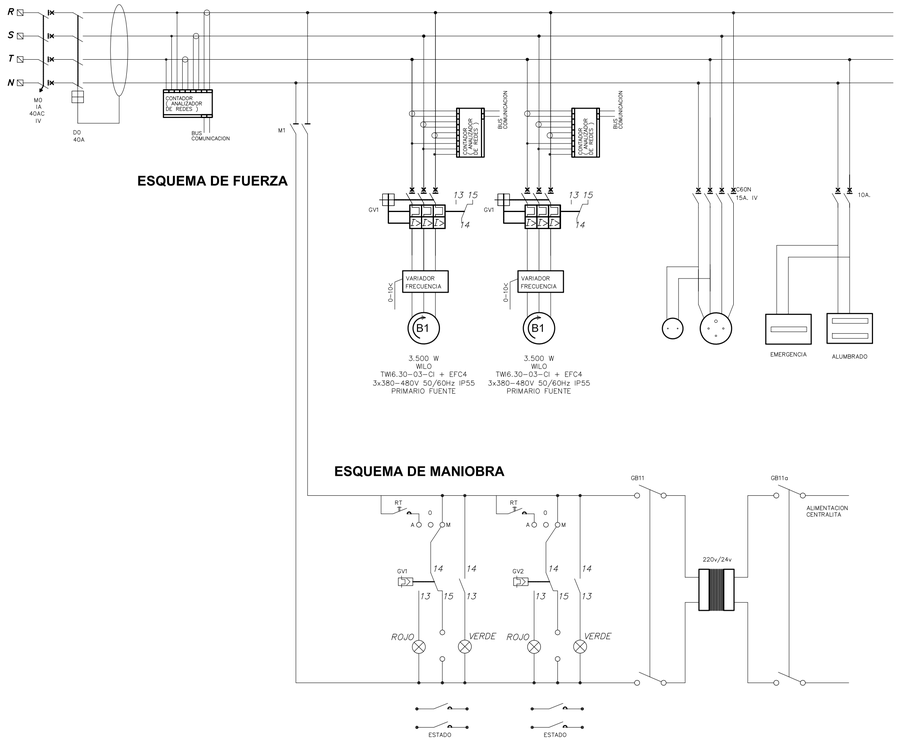
ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santiaki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveringenieros.com
www.noveringenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, EL CUAL ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L., SITUACIÓN PARTIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUIERE LA PREVIA AUTORIZACIÓN, EXPRESA Y ESCRITA DEL VENDEDOR, LA CUAL PODRÁ O NO SER CONCEDIDA, A SU EXCLUSIVO CRITERIO. EL INCUMPLIMIENTO DE LA PRESENTE CLÁUSULA DARÁ DERECHO AL VENDEDOR A EXIGIR LA INDEMNIZACIÓN DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS CAUSADOS, ASÍ COMO EL CESE INMEDIATO DE LA UTILIZACIÓN INDEBIDA DE LA INFORMACIÓN. EL VENDEDOR SE RESERVA EL DERECHO DE EJERCITAR CUALESQUIERA ACCIONES QUE LE CORRESPONDAN POR LA VÍA CIVIL O PENAL Y DEMÁS QUE CONSIDERE OPORTUNAS EN DEFENSA DE SUS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL.

CUADRO 2- BOMBEO FUENTE, EXTERIOR



HOJA TECNICA PUNTOS DE CONTROL								
Señales de proyecto	Señales						**Elementos de campo**	**Ud.**
	Soft	**EA**	**ED**	**SA**	**SD**	**UT**		
cuadro control CEC-01								
Condiciones Exteriores								
Lectura Temperatura y Humedad Exterior		2					sonda temp/hum exterior	1
Bomba de calor								
Orden M/P bomba calor por BMS	1							
Estado Funcionamiento Enfriadora	1							
Lectura y Ajuste Punto 3e Consigna Circuito Frío	2							
Lectura y Ajuste Punto 3e Consigna Circuito calor	2							
Estado/termicos de bombas	4							0
Número Arranques Compresores	4							0
Número Horas Funcionamiento Compresores	4							0
Alarma Protecciones Cpmpresores	4							
Alarma General	2							0
Temperturas de entrada salida de circuito de condensador	2							
Temperturas de entrada salida de circuito de evaporador	2							
Señales varias	10							
Estado/alarma/bomba circuito a pozos (B2)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito a pozos (B2)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito de pozos	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Estado/alarma/bomba circuito a distribucción calor(B3)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito distribucción calor(B3)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito de pozos	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Estado/alarma/bomba circuito a distribucción frío (B4)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito a distribucción frío (B4)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN80 Qn40m3/h	
Colector								
Estado de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de BC			4				FC V2V MP DN100	4
orden de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de BC					1		V2V MP DN100	2
Temperatura de colector de impulsión							sonda inmersion	1
Sonda de presión de colector		1					Sonda de presión	1
Circuito distribucción a Fan-coils								
Orden M/P bombas circ.ito secundario					1		cuadro electrico	
Estado bombas circuito secundario			1				cuadro electrico	
Temp. impulsion circuita		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno circuito		1					sonda inmersion	1
Regulación V3V circuito				1			V3V DN65	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN65 Qn25m3/h	
Circuito distribucción aerotermos								
Orden M/P bombas circ.ito secundario					1		cuadro electrico	
Estado bombas circuito secundario			1				cuadro electrico	
Temp. impulsion circuita		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno circuito		1					sonda inmersion	1
Regulación V3V circuito				1			V3V DN50	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6	integración Modbus					MET DN50 Qn11m3/h	
Caldera de Gasoil								
Estado/alarma de caldera			2				Caldera	
orden M/P etapas de caldera					2		Caldera	
Temp. impulsion caldera		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno caldera		1					sonda inmersion	1
Termostato de humos ce caldera			1				Pirostato de humos	
Interruptor de flujo de caldera			1				interruptor de flujo	1
Estado/orden MP bomba anticondensación			1		1		CE	
Estado/orden MP bomba primario caldera			1		1		CE	
Estado de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de caldera			4				FC V2V MP DN100	4
orden de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de caldera					1		V2V MP DN100	2
Contador de energia de caldera	6	integración Modbus					MET DN50 Qn15m3/h	

Medidor electrico							
Fase 1, 2 y 3 Voltaje (V)	3						integración Modbus RTU
Fase 1, 2 y 3 Corriente (A)	3						integración Modbus RTU
Potencia Activa (kW)	1						integración Modbus RTU
Potencia Reactiva (kVAr)	1						integración Modbus RTU
Potencia Aparente (Potencia Total - kVA)	1						integración Modbus RTU
Energía Activa (kWh)	1						integración Modbus RTU
Energía Reactiva (kVAr)	1						integración Modbus RTU
Energía Aparente (kVAh)	1						integración Modbus RTU
Frecuencia	1						integración Modbus RTU
cos ø	1						integración Modbus RTU
Otras alarmas y estados	3						integración Modbus RTU
subtotal cuadro control CEC-01	91	12	22	5	11	0	50
cuadro control CEC-02							
Bomba de pozos							
Estado/alarma/orden MP bomba de pozos			4		2		CE
Temperatura entrada a pozos		1					sonda inmersion 1
Temperatura salida de pozos		1					sonda inmersion 1
subtotal cuadro control CEC-02	0	2	4	0	2	0	8
controladores unidades terminales							
Fancoil							
Orden Marcha/Paro 3 velocidades					39		fancoil
Temperatura Ambiente		13					sonda ambiente fancoil 13
Cambio Punto de consigna Temperatura		13					incluido en sonda ambiente
Regulacion valvula 3 vías frio/calor					13		V3V frio FC DNxx 13
Recuperador							
Orden M/P Recuperador (Ventilador Impulsión y Retorno)				2			
Estado funcionamiento ventilador de impulsión			1				
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					
Estado funcionamiento ventilador de retorno			1				
Presión diferencial ventilador conducto retorno		1					Sonda de presión de aire 1
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					Sonda de presión de aire 1
Temperatura conducto de impulsión				1			Sonda Tº de conducto 1
Temperatura y CO2 conducto retorno				2			Sonda Tº/CO2 de conducto 1
Alarma Filtro Sucio retorno				1			Presostato de filtro 1
Recuperador							
Orden M/P Recuperador (Ventilador Impulsón y Retorno)				2			
Estado funcionamiento ventilador de impulsión			1				
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					
Estado funcionamiento ventilador de retorno			1				
Presión diferencial ventilador conducto retorno		1					Sonda de presión de aire 1
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					Sonda de presión de aire 1
Temperatura conducto de impulsión				1			Sonda Tº de conducto 1
Temperatura y CO2 conducto retorno				2			Sonda Tº/CO2 de conducto 1
Alarma Filtro Sucio retorno				1			Presostato de filtro 1
subtotal controladores unidades terminales	0	32	12	4	52	0	100
Total Puntos de Control	**91**	**14**	**26**	**5**	**13**	**0**	**58**

RESUMEN CUADROS ELECTRICOS CONTROL	Soft.	EA	ED	SA	SO	
	45,5					
cuadro control CEC-01	91	12	22	5	11	50
cuadro control CEC-02	0	2	4	0	2	8
señales físicas cuadros eléctricos	**-**	**14**	**26**	**5**	**13**	**58**
integración Modbus RTU	17	-	-	-	-	
señales integración software	**17**	-	-	-	-	**17**
unidades terminales	0	32	12	4	52	**100**
						175

explicación señales.-

Soft. --> Parámetros software cableadas mediante bus de comunicaciones.

EA --> Entradas analógica :termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).

ED --> Entradas digitales libres de tensión.

SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.

SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CUADRO 1- SALA DE INSTALACIONES - PLANTA BAJA

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	2,87	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	6,22	6,...,10 A.	GV2-ME14	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV3	2,26	1,6,...,2.5 A.	GV2-ME07	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV4	6,3	6,...,10 A.	GV2-ME14	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV5	1,69	1,6,...,2.5 A.	GV2-ME07	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV6	1,35	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	25 A.		-	400 V.	-
Magnetotermico	M0	160 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	160 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CUADRO 2- BOMBEO FUENTE, EXTERIOR

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	6,31	6,...10 A.	GV2-ME14	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	6,31	6,...10 A.	GV2-ME14	400 V.	GV2-AN11
Magnetotermico	M0	40 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *ETAP EGUILLOR (NAVARRA)* — *ENERO 2.020*

HOJA TÉCNICA CUADRO 3 - UTAS Y EXTRACTORES - BAJOCUBIERTA

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,98	1,6,...,2.5 A.	GV2-ME07	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,35	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	2,71	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,98	1,6,...,2.5 A.	GV2-ME07	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,97	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,97	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM2	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM3	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM4	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM5	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM6	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM7	25 A.		-	400 V.	-
Magnetotermico	M0	40 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM MORO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL33**

ESQUEMA DE FUERZA Y MANIOBRA 2

FECHA: ENERO 2020 — ESCALA: (A1) -

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

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

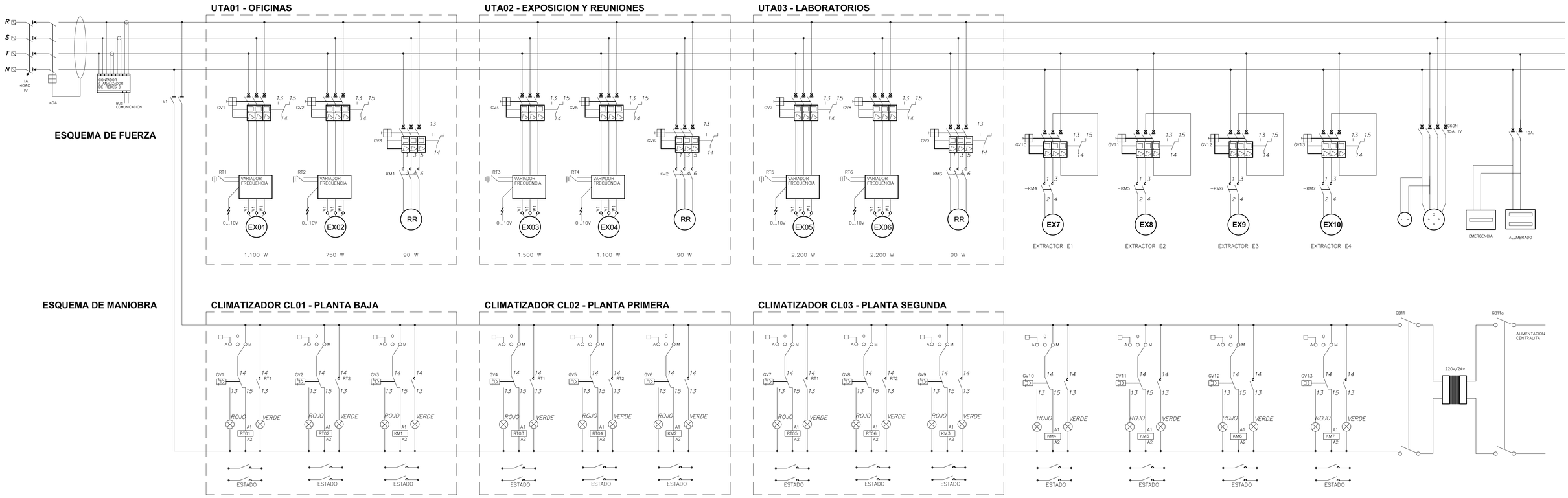
ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveringenieros.com
www.noveringenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, EL CUAL ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L., SITUACIÓN PARTIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUIERA LA PREVIA AUTORIZACIÓN, EXPRESA Y ESCRITA, OTORGADA POR TODO PERSONA O CUALQUIER RESPONSABILIDAD, INCLUYENDO LA PÉRDIDA DE BENEFICIOS O DAÑOS Y PERJUICIOS DERIVADOS DE LA MISMA.

CUADRO 3 - UTAS Y EXTRACTORES - BAJOCUBIERTA



HOJA TECNICA PUNTOS DE CONTROL

Señales de proyecto	Soft	EA	ED	SA	SD	UT	Elementos de campo	Ud.
cuadro control CEC-01								
Condiciones Exteriores								
Lectura Temperatura y Humedad Exterior		2					sonda temp/hum exterior	1
Bomba de calor								
Orden M/P bomba calor por BMS	1							
Estado Funcionamiento Enfriadora	1							
Lectura y Ajuste Punto 3e Consigna Circuito Frio	2							
Lectura y Ajuste Punto 3e Consigna Circuito calor	2							
Estado/termicos de bombas	4							0
Número Arranques Compresores	4							0
Número Horas Funcionamiento Compresores	4							0
Alarma Protecciones Cpmpresores	4							
Alarma General	2							0
Temperturas de entrada salida de circuito de condensador	2							
Temperturas de entrada salida de circuito de evaporador	2							
Señales varias	10							
Estado/alarma/bomba circuito a pozos (B2)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito a pozos (B2)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito de pozos	6		integración Modbus				MET DN80 Qn40m3/h	
Estado/alarma/bomba circuito a distribucción calor(B3)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito distribucción calor(B3)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito de pozos	6		integración Modbus				MET DN80 Qn40m3/h	
Estado/alarma/bomba circuito a distribucción frio (B4)			2		1		C.E	
Regulación variador de bomba circuito a distribucción frio (B4)				1			C.E	
Tempera deposito de inercia		1					sonda inmersion deposito	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6		integración Modbus				MET DN80 Qn40m3/h	
Colector								
Estado de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de BC			4				FC V2V MP DN100	4
orden de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de BC					1		V2V MP DN100	2
Temperatura de colector de impulsión							sonda inmersion	1
Sonda de presión de colector		1					Sonda de presión	1
Circuito distribucción a Fan-coils								
Orden M/P bombas circ.ito secundario					1		cuadro electrico	
Estado bombas circuito secundario			1				cuadro electrico	
Temp. impulsion circuita		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno circuito		1					sonda inmersion	1
Regulación V3V circuito				1			V3V DN65	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6		integración Modbus				MET DN65 Qn25m3/h	
Circuito distribucción aerotermos								
Orden M/P bombas circ.ito secundario					1		cuadro electrico	
Estado bombas circuito secundario			1				cuadro electrico	
Temp. impulsion circuita		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno circuito		1					sonda inmersion	1
Regulación V3V circuito				1			V3V DN50	1
Contador de energia de circuito a distribucción	6		integración Modbus				MET DN50 Qn11m3/h	
Caldera de Gasoil								
Estado/alarma de caldera			2				Caldera	
orden M/P etapas de caldera					2		Caldera	
Temp. impulsion caldera		1					sonda inmersion	1
Temp. retorno caldera		1					sonda inmersion	1
Termostato de humos ce caldera			1				Pirostato de humos	
Interruptor de flujo de caldera			1				interruptor de flujo	1
Estado/orden MP bomba anticondensación			1		1		CE	
Estado/orden MP bomba primario caldera			1		1		CE	
Estado de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de caldera			4				FC V2V MP DN100	4
orden de apertura/cierre V2V impulsión-retorno de caldera					1		V2V MP DN100	2
Contador de energia de caldera	6		integración Modbus				MET DN50 Qn15m3/h	

Medidor electrico								
Fase 1, 2 y 3 Voltaje (V)	3						integración Modbus RTU	
Fase 1, 2 y 3 Corriente (A)	3						integración Modbus RTU	
Potencia Activa (kW)	1						integración Modbus RTU	
Potencia Reactiva (kVAr)	1						integración Modbus RTU	
Potencia Aparente (Potencia Total - kVA)	1						integración Modbus RTU	
Energía Activa (kWh)	1						integración Modbus RTU	
Energía Reactiva (kVAr)	1						integración Modbus RTU	
Energía Aparente (kVAh)	1						integración Modbus RTU	
Frecuencia	1						integración Modbus RTU	
cos ø	1						integración Modbus RTU	
Otras alarmas y estados	3						integración Modbus RTU	
subtotal cuadro control CEC-01	91	12	22	5	11	0		50
cuadro control CEC-02								
Bomba de pozos								
Estado/alarma/orden MP bomba de pozos			4		2		CE	
Temperatura entrada a pozos		1					sonda inmersion	1
Temperatura salida de pozos		1					sonda inmersion	1
subtotal cuadro control CEC-02	0	2	4	0	2	0		8
controladores unidades terminales								
Fancoil								
Orden Marcha/Paro 3 velocidades					39		fancoil	
Temperatura Ambiente		13					sonda ambiente fancoil	13
Cambio Punto de consigna Temperatura		13					incluido en sonda ambiente	
Regulacion valvula 3 vias frio/calor					13		V3V frio FC DNxx	13
Recuperador								
Orden M/P Recuperador (Ventilador Impulsión y Retorno)				2				
Estado funcionamiento ventilador de impulsión			1					
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1						
Estado funcionamiento ventilador de retorno			1					
Presión diferencial ventilador conducto retorno		1					Sonda de presión de aire	1
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					Sonda de presión de aire	1
Temperatura conducto de impulsión				1			Sonda Tº de conducto	1
Temperatura y CO2 conducto retorno				2			Sonda Tº/CO2 de conducto	1
Alarma Filtro Sucio retorno				1			Presostato de filtro	1
Recuperador								
Orden M/P Recuperador (Ventilador Impulsión y Retorno)				2				
Estado funcionamiento ventilador de impulsión			1					
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1						
Estado funcionamiento ventilador de retorno			1					
Presión diferencial ventilador conducto retorno		1					Sonda de presión de aire	1
Presión diferencial ventilador conducto impulsión		1					Sonda de presión de aire	1
Temperatura conducto de impulsión				1			Sonda Tº de conducto	1
Temperatura y CO2 conducto retorno				2			Sonda Tº/CO2 de conducto	1
Alarma Filtro Sucio retorno				1			Presostato de filtro	1
subtotal controladores unidades terminales	0	32	12	4	52	0		100
Total Puntos de Control	**91**	**14**	**26**	**5**	**13**	**0**		**58**

45,5

RESUMEN CUADROS ELECTRICOS CONTROL

	Soft.	EA	ED	SA	SO	
cuadro control CEC-01	91	12	22	5	11	50
cuadro control CEC-02	0	2	4	0	2	8
señales físicas cuadros eléctricos	**-**	**14**	**26**	**5**	**13**	**58**
integración Modbus RTU	17	-	-	-	-	
señales integración software	**17**	-	-	-	-	**17**
unidades terminales	0	32	12	4	52	**100**
						175

explicación señales.-

Soft. --> Parámetros software cableadas mediante bus de comunicaciones.
EA --> Entradas analógica :termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).
ED --> Entradas digitales libres de tensión.
SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.
SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.

NAVEN INGENIEROS, S.L. — **ETAP EGUILLOR (NAVARRA)** — **ENERO 2.020**

HOJA TÉCNICA CUADRO 1- SALA DE INSTALACIONES - PLANTA BAJA

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	2,87	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	6,22	6,...,10 A.	GV2-ME14	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV3	2,26	1,6,...,2.5 A.	GV2-ME07	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV4	6,3	6,...,10 A.	GV2-ME14	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV5	1,69	1,6,...,2.5 A.	GV2-ME07	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV6	1,35	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	25 A.	-		400 V.	-
Magnetotermico	M0	160 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	160 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, S.L. — **ETAP EGUILLOR (NAVARRA)** — **ENERO 2.020**

HOJA TÉCNICA CUADRO 2- BOMBEO FUENTE, EXTERIOR

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	6,31	6,...10 A.	GV2-ME14	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	6,31	6,...10 A.	GV2-ME14	400 V.	GV2-AN11
Magnetotermico	M0	40 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, S.L. — **ETAP EGUILLOR (NAVARRA)** — **ENERO 2.020**

HOJA TÉCNICA CUADRO 3 - UTAS Y EXTRACTORES - BAJOCUBIERTA

Tipo de elemento	*Referencia*	*In*	*Reg*	*Modelo*	*V*	*Cont. Aux.*
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,98	1,6,...,2.5 A.	GV2-ME07	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,35	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	2,71	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,98	1,6,...,2.5 A.	GV2-ME07	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,97	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,97	2,5,...,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	1,3	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM2	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM3	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM4	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM5	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM6	25 A.		-	400 V.	-
Contactor	KM7	25 A.		-	400 V.	-
Magnetotermico	M0	40 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM MORO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL34**

ESQUEMA DE FUERZA Y MANIOBRA 3

FECHA: ENERO 2020 — ESCALA: (A1) -

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

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

ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveringenieros.com
www.noveringenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, EL CUAL ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L., SOLUTACION PARCIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCION O COPIA, A TERCEROS, REQUIERE LA PREVIA AUTORIZACION, EXPRESA Y ESCRITA, OTORGADA POR NAVEN INGENIEROS, S.L. PUDIENDO ESTE EJERCER CUALQUIER ACCION LEGAL QUE CONSIDERE OPORTUNA EN DEFENSA DE SUS INTERESES. EL INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIORMENTE EXPUESTO PODRA SER CONSTITUTIVO DE UN DELITO CONTRA LA PROPIEDAD INTELECTUAL (ART. 270 Y SS. DEL CODIGO PENAL). EL USUARIO RECONOCE QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE NAVEN INGENIEROS, S.L. Y ACEPTA QUE EL MISMO ES CONFIDENCIAL. EL USUARIO SE COMPROMETE A NO COPIAR, REPRODUCIR, DISTRIBUIR, DIVULGAR O PONER A DISPOSICION DE TERCEROS EL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE NAVEN INGENIEROS, S.L. EL USUARIO RESPONDERA DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS QUE PUDIERAN DERIVARSE DEL INCUMPLIMIENTO DE ESTA OBLIGACION, INCLUYENDO CUALQUIER RECLAMACION QUE PUDIERA INTERPONER EL RESTO DE USUARIOS O TERCEROS QUE HUBIERAN SUFRIDO DAÑOS Y PERJUICIOS COMO CONSECUENCIA DE LA FALTA DE CUMPLIMIENTO DE LA PRESENTE OBLIGACION POR PARTE DEL USUARIO. NAVEN INGENIEROS, S.L. NO SE RESPONSABILIZA DE LOS DAÑOS QUE PUDIERAN DERIVARSE DE LA MODIFICACION O ALTERACION DE ESTE DOCUMENTO POR TERCEROS AJENOS A NAVEN INGENIEROS, S.L. EL USUARIO RESPONDERA ANTE NAVEN INGENIEROS, S.L. DE CUALQUIER DAÑO O PERJUICIO QUE SUFRA NAVEN INGENIEROS, S.L. COMO CONSECUENCIA DE LA MODIFICACION O ALTERACION DE ESTE DOCUMENTO POR PARTE DEL USUARIO O DE CUALQUIER INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIORMENTE EXPUESTO.