

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN SALA PRINCIPAL TEATRO BARAKALDO

LOCAL:

SALA PRINCIPAL TEATRO BARAKALDO

DIRECCIÓN

ELCANO KALEA, 4

POBLACIÓN:

SAN VICENTE DE BARAKALDO (BIZKAIA)

TITULAR:

AYUNTAMIENTO DE BARAKALDO

JUAN M. LÓPEZ REDONDO
(INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 5.815)

ENERO DE 2.026

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.

II.- ANTECEDENTES

III.- OBJETO DEL PROYECTO

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

VI.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

0.- SECCIÓN HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1.1.- GENERALIDADES

1.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.1.- GENERALIDADES

1.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

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

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 ENERGÉTICA.**

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**

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

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022, DE 21 DE JUNIO 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: ANEJO DE CÁLCULOS Y FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

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 CALIDAD Y RECEPCION EN OBRA
- MONTAJE, PROTOCOLOS
- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACION
- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

DOCUMENTO Nº 4: ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 6: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO Nº 7: CRONOGRAMA

DOCUMENTO Nº 8: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 9: PLANOS

CL01	INST. DE CALEFACCIÓN - DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTOS Y EQUIPOS
CL02	INST. DE CALEFACCIÓN - DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTOS Y EQUIPOS
CL03	INST. DE CALEFACCIÓN – DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTOS Y EQUIPOS
CL04	INST. DE CALEFACCIÓN - ESQUEMA DE PRINCIPIO

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la instalación de climatización de la sala del teatro, situado en la calle Elcano Kalea N°4 de Barakaldo (Bizkaia), cuyo promotor es el Ayuntamiento de Barakaldo.

II.- ANTECEDENTES

Por encargo de la propiedad se desarrolla la reforma de la instalación de climatización a desarrollar en el teatro de Barakaldo, situado en la calle Elcano Kalea N°4 de Barakaldo (Bizkaia), cuyo promotor es el Ayuntamiento de Barakaldo.

III.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es dotar al salón de teatro del edificio de referencia de una instalación de climatización y ventilación acorde a la normativa actual. El proyecto de climatización, objeto de la instalación se denomina climatización de la sala del teatro.

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.

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.

8. Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

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 487/2022, de 21 de junio 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): Aparata 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: Aparata 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.
- 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

La reforma a ejecutar se centra en la sala donde se encuentra el teatro.

La superficie construida de la zona a habilitar es aproximadamente de 270 m².

VI.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta la renovación de la instalación de climatización de la sala principal del Teatro Barakaldo Antzoki. Esta actuación está previsto que se ejecute en una sola fase.

Previamente a llevar a cabo esta renovación de la instalación, se procederá al desmontaje de la actual instalación, la cual está compuesta principalmente por los equipos de climatización y conductos.

La sala principal del teatro se climatizará mediante una unidad de tratamiento de aire (climatizadora), que se instalará en la azotea del edificio. Esta climatizadora se compone de las siguientes etapas y/o elementos:

- Ventilador de impulsión, el cual impulsa el aire tratado al interior de la sala principal.
- Ventilador de retorno, cuya función es extraer el aire de la sala principal.
- Recuperador de calor, el cual extrae el calor del aire extraído de la sala principal, aprovechándose para atemperar el aire del exterior que se introduce en la climatizadora.
- Sección de free-cooling, que es la encargada de enfriar el aire a impulsar al interior, aprovechando el aire exterior más frío, sin tener que consumir energía eléctrica para accionar el compresor.
- Sección de recirculación
- Sección de enfriamiento/calentamiento mediante una batería, en la que se calienta/enfría el aire a impulsar al interior de la sala.

EL aire climatizado se impulsará desde la climatizadora instalada en la azotea, hasta el interior de la sala principal, mediante conductos de chapa metálica, convenientemente aislados.

Ya en el interior de la sala principal, se pueden distinguir dos zonas y dos maneras de llevar a cabo la impulsión del aire climatizado en las mismas:

- La impulsión al patio de butacas se realizará desde el techo de la planta sótano, concretamente desde el Dantzalabea, que se encuentra debajo del patio de butacas. La difusión se llevará cabo mediante difusores de suelo, los cuales estarán conectados a una red de conductos que discurrirán por el techo del Dantzalabea, y que comunican directamente con la azotea, donde se encuentra la climatizadora.
- Para la impulsión en el anfiteatro, se proyecta un sistema de difusión, desde el techo de la sala, basado en difusores rotacionales.

La extracción de aire de la sala, se realizará desde el techo de la misma.

Para la producción, se proyecta una bomba de calor reversible, la cual, mediante tuberías, se conectará a la batería de la climatizadora, con el fin de aportar la energía suficiente para climatizar el aire que será impulsado al interior de la sala principal.

También se prevé la instalación de un sistema de fancoils en la caja escénica, conectado a la red de calefacción del teatro, con el fin de proporcionar el servicio de calefacción en la caja escénica durante los ensayos.

Todo el sistema está controlado mediante un sistema de regulación centralizado, con capacidad para ser controlado de manera remota mediante servidor web.

Con la aplicación de este 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.

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 irán equipadas con soportes antivibratorios con el objetivo de eliminar vibraciones, ruidos y posibles desperfectos en la instalación.

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

0.- SECCIÓN HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

0.1.- GENERALIDADES

0.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

No es de aplicación la sección HE0 del Código Técnico de la Edificación, al tratarse de una intervención en un edificio existente protegido.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680

Tfno: 946072936 Página 3

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.1.- GENERALIDADES

1.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

No es de aplicación la sección HE1 del Código Técnico de la Edificación, al tratarse de una intervención en un edificio existente únicamente a nivel de instalaciones. No se realiza ninguna actuación a nivel arquitectónico.

En cualquier caso, el edificio está protegido por su valor arquitectónico.

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 de verano:

Temperatura Operativa 23...25 °C
Humedad relativa 45...60%

Condiciones de invierno:

Temperatura Operativa 21...23 °C
Humedad relativa 40...50%

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)

b) Velocidad Media del aire

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

2. La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

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

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \quad m/s$$

b) Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor que el 10 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \quad m/s$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

3. La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

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

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación para los locales con ocupación humana permanente se ha obtenido según las indicaciones del apartado "IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación" del RITE.

La categoría de calidad del aire interior es IDA 3, al tratarse de un salón de actos.

Se garantiza la calidad del aire mediante los sistemas de ventilación 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 2.

Por tanto, los filtros a colocar serán de la clase **F6+F8** o superiores.

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 y 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."**

Este apartado no es de aplicación, ya que en el presente proyecto no se aborda la producción de ACS.

2.1.4.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD ACÚSTICA

No es de aplicación la sección DB-HR del CTE, ya que no se realiza ninguna intervención arquitectónica.

2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

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

En este apartado se comprueban si los Coeficientes de Prestación instantánea (COP) de los equipos frigoríficos de la instalación son superiores a los mínimos establecidos en el RITE

Estos coeficientes están calculados en las siguientes condiciones normalizadas definidas en el RITE:

Condiciones normales de funcionamiento	Lado Interior				Lado Exterior			
	Temp. del Agua		Temp. del Aire		Temp. del Agua		Temp. del Aire	
	Entrada	Salida	Seca	Húmeda	Entrada	Salida	Seca	Húmeda

Modo frío	-	-	27	19	-	-	35+3	20,5
Bomba calor - alta temperatura	-	-	20	16	-	-	7	6
Bomba calor - baja temperatura	-	-	20	16	-	-	-6,4	-7-2

Según estas condiciones y los catálogos del fabricante se establecen como EER y COP:

Teatro

Equipo NRG0802XH°A°:

SEER: 2,9

SCOP: 3,23

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

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:

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

b) fluidos con temperatura mayor que 40 °C 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, entendiéndose 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

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680

Tfno: 946072936 Página 6

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.

8. Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 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:

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

donde:

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

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

d_{ref} : 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

$\ln$: logaritmo neperiano (base 2,7183...)

EXP : 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 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55

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
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	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
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

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 (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	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
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	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)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

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

2. Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

a) Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:

i. En interiores 30 mm.

ii. En exteriores 50 mm.

b) Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.

c) El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio.

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.

3. Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

4. A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.

5. Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

6. Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

7. Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

2.2.2.3.- Estanquidad para redes de conductos

1. La estanquidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en la que:

f representa las fugas de aire, en dm³/(s·m²)

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

2. Se definen las siguientes clases de estanquidad:

Tabla 2.4.2.6 Clases de estanquidad

Clase	Coefficiente c
ATC 7	No clasificada
ATC 6	0,0675
ATC 5	0,027
ATC 4	0,009
ATC 3	0,003
ATC 2	0,001
ATC 1	0,00033

3. Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase ETC 4 o superior, según la aplicación.

2.2.2.4.- Caídas de presión en componentes

1. Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Baterías de calentamiento: 40 Pa.

Baterías de refrigeración en seco: 60 Pa.

Baterías de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.

Atenuadores acústicos: 60 Pa.

Unidades terminales de aire: 40 Pa.

Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.

Al ser algunas de las caídas de presión función de las prestaciones del componente, se podrán superar esos valores.

2. Las baterías de refrigeración y deshumectación deben ser diseñadas con una velocidad frontal tal que no origine arrastre de gotas de agua. Se prohíbe el uso de separadores de gotas, salvo en casos especiales que deben justificarse.

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

1. La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

2. Para sistemas de caudal variable, el requisito anterior deberá ser cumplido en las condiciones medias de funcionamiento a lo largo de una temporada.

3. Se justificará, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado, medida en $W/(m^3/s)$.

4. Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Ventilador de aire de impulsión:

Sistemas de acondicionamiento de aire SFP 4.

Sistemas de ventilación simple SFP 3.

b) Ventilador de aire de extracción:

Sistemas de acondicionamiento de aire SFP 3.

Sistemas de ventilación simple SFP 2.

5. Para los ventiladores, la potencia específica absorbida por cada ventilador de un sistema de climatización, será la indicada en la tabla 2.4.2.7

Categoría	Potencia específica $W/(m^3/s)$
SFP 0	$W_{esp} \leq 300$
SFP 1	$300 < W_{esp} \leq 500$
SFP 2	$500 < W_{esp} \leq 750$
SFP 3	$750 < W_{esp} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 < W_{esp} \leq 2.000$
SFP 5	$2.000 < W_{esp} \leq 3.000$
SFP 6	$3.000 < W_{esp} \leq 4.500$
SFP 7	$W_{esp} > 4.500$

6. Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

2.2.2.6.-Eficiencia energética de motores eléctricos

1. La selección de los motores eléctricos se justificará basándose en criterios de eficiencia energética.
2. Los motores eléctricos cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes que les sean de aplicación.
En el proyecto o memoria técnica, para aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique.
3. Quedan excluidos los siguientes motores: para ambientes especiales, encapsulados, no ventilados, motores directamente acoplados a bombas, sumergibles, de compresores herméticos y otros.
4. La eficiencia deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

2.2.2.7.-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.

Todo el sistema está controlado mediante un sistema de regulación centralizado, con capacidad para ser controlado de manera remota mediante servidor web.

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

THM-C3

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

Se dispondrá de un contador eléctrico para el sistema de climatización. El sistema dispondrá de cuenta horas.

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

2.2.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior (IT 1.2.4.5.1.)

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, deben disponer de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

Todos los climatizadores empleados cuentan con free cooling.

2.2.5.2. Recuperación de calor del aire de extracción (IT 1.2.4.5.2.)

1. En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,28 m³/s, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de diseño ecológico para las unidades de ventilación, se recuperará la energía del aire expulsado.
2. Las unidades de ventilación bidireccionales, o los componentes para ventilación de las unidades de tratamiento de aire de los sistemas todo aire, cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico que les sean de aplicación.

En el proyecto o memoria técnica, para aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique.

3. En las piscinas climatizadas, la energía térmica contenida en el aire expulsado deberá ser recuperada, con una eficiencia mínima y unas pérdidas máximas de presión iguales a las indicadas en la tabla 2.4.5.1 para más de 6.000 horas anuales de funcionamiento, en función del caudal.

4. Alternativamente al uso del aire exterior, el mantenimiento de la humedad relativa del ambiente puede lograrse por medio de una bomba de calor, dimensionada específicamente para esta función, que enfríe, deshumedezca y recaliente el mismo aire del ambiente en ciclo cerrado.

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m³/s)									
	>0,5...1,5		>1,5...3,0		>3,0...6,0		>6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Los equipos proyectados, respetan las exigencias mencionadas.

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

1.- GENERALIDADES

1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, no se realiza instalación de ACS, por lo que este apartado no es de aplicación.

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, la climatizadora.

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

Teatro

a) Electricidad - La electricidad alimenta:

- Bomba de Calor: 76.200 W. Trifásico 400 V

- Climatizadora: 6.950 W. Trifásico 400 V

- Reguladores

Electricidad:

El consumo total eléctrico es de 83.150W. Trifásico 400 V.

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 climatización de acuerdo con:

-SISTEMAS DE EXPANSIÓN DIRECTA EN BOMBA DE CALOR.

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 de verano:

Temperatura Operativa 23...25 °C
Humedad relativa 45...60%

Condiciones de invierno:

Temperatura Operativa 21...23 °C
Humedad relativa 40...50%

A.2 (TRANSMITANCIAS) COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN

Las diferentes Transmitancias (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:

- Coef. 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 10 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

Los niveles de ventilación se han detallado en el apartado "2.1.2.- Justificación y cumplimiento de la exigencia calidad de aire"

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: 12 H. (de 8 am. a 8 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

- a) Explotación unitaria por parte de una sola propiedad.
- 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.

Teniendo en cuenta estas características, los sistemas de climatización 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 fluidos secundarios como es el gas refrigerante en nuestro caso).
- f) Centralización 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.

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.

C BASES DE CÁLCULO

C.1.- GENERALIDADES

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de climatización 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: El espacio se climatiza mediante una unidad de tratamiento de aire, climatizador, compuesto de varias etapas:

Ventilador de impulsión
Ventilador de retorno
Recuperador de calor
Sección de freecooling
Sección de recirculación
Sección de enfriamiento/calentamiento mediante batería

C.2.- POTENCIA CONSIDERADA

La instalación que se pretende realizar en estos momentos es la correspondiente a los sistemas de producción actuales con los que se lleva a cabo la climatización actual de la sala del teatro.

C.3.- DIMENSIONAMIENTO DE BOMBAS Y TUBERÍAS

No es de aplicación este apartado, al realizarse la distribución de energía mediante una red de gas refrigerante.

D.- FUENTE DE ENERGÍA, COSTES DE EXPLOTACIÓN

D.1.- GENERALIDADES

Los equipos consumidores de energía son principalmente la bomba de calor, la climatizadora.

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

Teatro

- a) Electricidad - La electricidad alimenta:
 - Bomba de Calor: 76.200 W. Trifásico 400 V
 - Climatizadora: 6.950 W. Trifásico 400 V
 - Reguladores

Electricidad:

El consumo total eléctrico es de 83.150W. Trifásico 400 V.

Considerando una etapa de funcionamiento a plena carga en temporada del orden de 5 horas, y sobre 100 días, se estima que el consumo anual máximo sería del orden de: 83,15 kw x 5 h/día x 100 días = 41.575 Kw/h/año.

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 potencia térmica total instalada es superior a los 70 kW. Por lo tanto, se analiza la comparativa económica y medioambiental con los siguientes sistemas:

- a) la cogeneración: no es viable la instalación en el presente proyecto.
- b) no existe ninguna red de calefacción y / o refrigeración urbana.
- c) la calefacción / refrigeración centralizada: en el caso que nos ocupa, no es viable realizar una calefacción / refrigeración centralizada.

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Según el ART. 2 del RITE 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)”***

Este apartado no es de aplicación, ya que tanto el climatizador como los equipos de producción se encuentran en la cubierta.

b) ***VENTILACIÓN DE LA SALA DE MAQUINAS. ENTRADA DE AIRE PARA LA COMBUSTIÓN Y VENTILACIÓN INFERIOR DE LA SALA DE CALDERAS***

Este apartado no es de aplicación, ya que tanto el climatizador como los equipos de producción se encuentran en la cubierta.

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

A) CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE TUBERIAS DE LOS CIRCUITOS.

Para el dimensionamiento de la tubería se ha seguido la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$h = f \times L/D \times V^2/2g$$

Donde:

- f:factor de rozamiento
- L:longitud del tubo en metros.
- D: diámetro del tubo en metros.
- V: velocidad del fluido en m/s.
- g:aceleración de la gravedad 9,81 m/s2.

B) REDES DE CONDUCTOS: CARACTERISTICAS Y VELOCIDAD DE DISEÑO.

Este apartado no es de aplicación, al no contar la instalación con redes de conductos.

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022, DE 21 DE JUNIO por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

No es de aplicación este apartado ya que no existe sistema de preparación de ACS.

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 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 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.

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 el 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 mm².

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.

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.

Enero de 2.026
El Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 5.815



FDO: JUAN M. LÓPEZ REDONDO

DOCUMENTO Nº 2

CALCULOS

HOJAS TÉCNICAS

Hoja Técnica Bombas de Calor	Proyecto : Teatro Barakaldo	Fecha : Enero 2.026	
	Código : B2539		

Definición de Equipo	
Referencia	BC
Zona	Cubierta
Servicio	Frío / Calor
Tipo	Bomba de Calor Aire - Agua
Combustible	Electricidad
Marca	AERMEC
Modelo	NRG0802XH°A°°°P2
Circuito Frío	
Caudal de Agua (m3/h)	630,486
Potencia Frigorífica (kW)	220,7
SEER	2,9
DT Agua (°C) (12°C - 7°C)	5
Circuito Calor	
Caudal de Agua (m3/h)	635,802
Potencia Térmica (kW)	219
SCOP	3,23
DT Agua (°C) (40°C - 45°C)	5
Características Eléctricas	
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz
Máxima Potencia Absorbida (kW)	76,2 / 67,9
Características Físicas	
Ancho (mm)	1,1
Alto (mm)	1,9
Profundidad (mm)	4,37
Peso en vacío (kg.)	1,767

Hoja Técnica Climatizadora	Proyecto : Teatro Barakaldo	Fecha: Enero 2.026	 Ingeniería de Instalaciones
	Código : B2539		

Definición de equipo	
Referencia	CL01
Zona	Cubierta
Servicio	Teatro Barakaldo
Caudal Aire (m3/h)	25,894
Marca	AIRLAN
Modelo	FMA-HP 265
Recuperador Rotativo	
Potencia recuperada(kW)	129,6
Eficacia (%)	72,8
Selección ventilador impulsión	
Caudal de Aire (m3/h)	25,894
Pérdida de Carga Disponible (Pa)	250
Potencia Eléctrica (kW)	4,19
Potencia Sonora (dBA)	87
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz
Batría Frio	
Potencia Total (kW)	220
Caudal (l/s)	10,489
DT Agua (12°C-7°C)	5
Batría Calor	
Potencia Total (kW)	234,8
Caudal (l/s)	10,49
DT Agua (45°C-39,6°C)	5,4
Sección ventilador de retorno	
Caudal de Aire (m3/h)	25,894
Pérdida de Carga Disponible (Pa)	250
Potencia Eléctrica (kW)	2,76
Potencia Sonora (dBA)	80,3
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz
Características Físicas	
Longitud (mm.)	3.805,5
Anchura (mm.)	2.856
Altura (mm.)	3.082
Peso (kg.)	2.639

Hoja Técnica Vasos de Expansión	Proyecto : Teatro Barakaldo	Fecha: Enero 2.026	
	Código : B2539		

	Potencia	Litros	Presión kg/cm²		
Potencia bomba de calor	220			SOLUCIÓN ADOPTADA DEPÓSITO EXPANSIÓN VOLUMEN V = 200 L. SECCIÓN RETORNO TUBERÍA VÁLV. SEGURIDAD DN=50	
V. de instalación		2838			
Presión tarado válvula seg			5,5		
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)			6		
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)			3		
ΔV		93,086			
	<u>D= 15 + 1,5 √P</u>	Diámetro ida tub válv seguridad	D=		37,25
	<u>D= 15 + √P</u>	Diámetro retorno tub válv seguridad	D=		29,83
			Vt=		186,17
		<u>Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))</u>			

Hoja Técnica Difusión		Proyecto: Teatro Barakaldo			Fecha : Enero 2.026					
		Codigo: B2539								

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Modelo
DI01	Hasta 1000	ø600mm	TECHO	SI	SI, 160mm	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	DQJ-Q-SR-Z-SK-01-DK1-MM-600-Ral a definir
DI02	Hasta 135	-	SUELO	SI	SI, 160mm	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	BDA-200
T1	-	-	CONDUCTO	NO	SI	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	-	WDA-D-100-S0
RE01	-	1025 x 325	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	IBQ-01-EB-VM-1025*325 RAL a definir
RE02	-	1025 x 425	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	IBQ-01-EB-VM-1025*425 RAL a definir
CR1	-	797 x 711	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	VRAQ-HP-0797-0711-SV
CR2	-	711 x 711	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	VRAQ-HP-0797-0711-SV

Hoja Técnica Puntos de Control	Proyecto : Teatro Barakaldo	Fecha : Enero 2.026	
	Código : B2539		

Uds.	Señales de Proyecto	Señales						Elementos de campo y tipos de integraciones	uds
		SOFT	EA	ED	SA	SD	UT		
1	Cuadro Control CEC-01								
	Condiciones Exteriores								
	Lectura Temperatura y Humedad Exterior		2					sonda temp/hum exterior	1
1	Lectura CO2 Exterior		1					sonda CO2 exterior	1
	Bomba de calor reversible								
	Orden M/P Bomba de calor					1		cuadro bomba calor	
	Estado Funcionamiento Bomba de calor			1				cuadro bomba calor	
	Alarma General Bomba de calor			1				cuadro bomba calor	
	integración de bomba calor	30						integración Modbus RTU BC	
	Estado/alarma/orden MP cir. Calor			2		1		CE	1
	Estado/alarma/orden MP cir. Frío			2		1		CE	
	interruptor de flujo			1				interruptor de flujo	1
	Contador de enegia de cir. Frío o calor	6						integración Modbus RTU M.E.T. DN100 100 m³/h	
1	Climatizador Teatro								
	Orden M/P Ventilador Impulsión	1						integración Modbus RTU	
	Estado Funcionamiento Ventilador Imp.	1						integración Modbus RTU	
	Regulacion variador Ventilador Imp.	1						integración Modbus RTU	
	Alarma variador Ventilador Imp.	1						integración Modbus RTU	
	Sonda presion conducto Impulsión	1						integración Modbus RTU	
	Orden M/P Ventilador Retorno	1						integración Modbus RTU	
	Estado Funcionamiento Ventilador Ret.	1						integración Modbus RTU	
	Regulacion variador Ventilador Ret.	1						integración Modbus RTU	
	Alarma variador Ventilador Ret.	1						integración Modbus RTU	
	Sonda presion conducto Retorno	1						integración Modbus RTU	
	Temperatura y humedad Conducto Impulsión	1						integración Modbus RTU	
	Temperatura y Humedad Ambiente	1						integración Modbus RTU	
	Temperatura y Humedad Conducto Retorno	1						integración Modbus RTU	
	Concentración CO2 Conducto Retorno	1						integración Modbus RTU	
	Consigna de temperatura	1						integración Modbus RTU	
	Consigna de caudal	1						integración Modbus RTU	
	Alarma Filtros Sucios	1						integración Modbus RTU	
	Regulación Compuerta Toma Aire Exterior	1						integración Modbus RTU	
	Regulación Compuerta Expulsión	1						integración Modbus RTU	
	Regulación de válvula de expansión	1						integración Modbus RTU	
	Orden M/P recuperador entalpico	1						integración Modbus RTU	
	Estado Funcionamiento recuperador	1						integración Modbus RTU	
	Regulacion recuperador	1						integración Modbus RTU	
	Alarma recuperador	1						integración Modbus RTU	
	Alarmas	6						integración Modbus RTU	
2	Medidor electrico, bomba de calor, climatizador								
	Fase 1, 2 y 3 Voltaje (V)	6						integración Modbus RTU AE	
	Fase 1, 2 y 3 Corriente (A)	6						integración Modbus RTU AE	
	Potencia Activa (kW)	2						integración Modbus RTU AE	
	Potencia Reactiva (kVAr)	2						integración Modbus RTU AE	
	Potencia Aparente (Potencia Total - kVA)	2						integración Modbus RTU AE	
	Energía Activa (kWh)	2						integración Modbus RTU AE	
	Energía Reactiva (kVAr)	2						integración Modbus RTU AE	
	Energía Aparente (kVAh)	2						integración Modbus RTU AE	
	Frecuencia	2						integración Modbus RTU AE	
Total Puntos de Control		46	1	4	0	2	0		6
RESUMEN CUADROS ELECTRICOS CONTROL									
Cuadro de control Bombas de Calor		Soft.	EA	ED	SA	SD	0		56
señales físicas cuadros eléctricos		-	5	19	0	32	0		56

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- 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

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

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:

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.

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 sobre 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

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)	150 (1)	10,0
B.2 (Baja)	250 (1)	12,5
B.3 (Baja)	500 (1)	12,5
M.1 (Media)	750 (1)	20,0
M.2 (Media)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Media)	1.500 (2)	(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,
- 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 matizado 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 matizado 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 matizado; 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: Sobrepueta 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
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.

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)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

Soportes de los conductos verticales

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

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.
- 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.-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.

6.- 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 aproximadamente 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 contruídos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruídos 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 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
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

7.- 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.

8.- Entrada analógica, digital, estado y estado térmico

ENTRADA ANALOGICA

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.

9.- Sonda de temperatura de ambiente interior

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 °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).

10.- 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 perfilera metálica UPN y su interior se llenará con hormigón armado con mallazo de 15x15 cm y $\square$ 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.

11.- 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.

12.- Conductores de cobre y aluminio 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:

Posición	Referencia a:	Símbol o	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	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno

Posición	Referencia a:	Símbol o	Significado
		S V V2 V3 Z	Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) 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 Ningun o 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 -U -Y	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 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 U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = 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 semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el 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	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.

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
			P A AW T TA TC	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 ₀ /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 U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = 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.

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

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² 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 indelebiles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

13.- 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 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² 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-VHOV 500 V. A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

14.- 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 105°. 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 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² 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 mm²)

15.- Canalización por bandeja metálica

Las bandejas que se utilicen para las conducciones eléctricas serán de PVC, ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los cables.

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 atravesase 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, apartamentas 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 mm² de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

16.- 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 practicarse 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.

17.- Cuadros eléctricos de distribución

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos contruidos 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.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, 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

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.

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 mm² para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de mando
- 1,5 mm² 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.

17.- 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 aparata 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 cofre 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
Poder de corte (380/415 V):	35 kA eff ($P_n < 800 \text{ kVA} *$) 70 kA eff ($800 < P_n < 2 \times 800 \text{ kVA} *$) 150 kA eff ($2 \times 800 < P_n < 2 \times 1.600 \text{ kVA} *$)
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 $I_r = I_n \times$	de 0,4 a 1
Tiempo de disparo a $1,5 I_r(s)$	120
PROTECCIÓN INSTANTÁNEA	regulable
Umbral de regulación $I_{nst} = I_r \times$	de 2 a 10
Precisión $\pm$	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.

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.

18.- 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 aparatos 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 °C a +40 °C.

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

- 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.

19.- 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.

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 concuerda con la CEE 19.

20.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales 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, 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.

21.- 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 los interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar contruidos 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 contruidos 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.

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.

22.- 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.

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 +2°C. 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 2°C. 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 28°C. 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.

23.- Protocolo de pruebas

PROTOCOLOS DE PRUEBAS

CLIENTE:

IDENTIFICACIÓN: N

° OBRA:

FILTROS	PROYECTO	PRUEBA		
		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				

FILTROS	PROYECTO	PRUEBA		
		C	I	NA
- Situación				
- Superficie filtrante m ²				
- Profundidad mm				
- Pérdida 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:

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:

HT

CLIENTE:
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO:
Nº OBRA:
MARCA:
MARCADO CE:
MODELO:

VASO DE EXPANSIÓN	PROYECTO	PRUEBA		
		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:

DOCUMENTO Nº 4

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1. OBJETO

En cumplimiento del artículo 4.2 del R.D. 1.627 / 1.997 de 24 de Octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, se desarrolla en el presente anejo el Estudio Básico de Seguridad y Salud, cuyo objeto es establecer unas directrices elementales que sirvan para la prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, eliminando las situaciones potenciales de riesgo y los actos peligrosos.

También es objeto de este documento el servir de guía a la empresa contratista en su obligación de redactar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en el presente estudio.

4.2. TITULAR

Se redacta el presente estudio por encargo de: Ayuntamiento de Barakaldo.

4.2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto es de 5 meses.

4.2.2. PERSONAL PREVISTO

Para la ejecución de las obras está prevista una media de 4 operarios.

4.2.3. PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto estimado de ejecución es de 369.535,25 €.

4.2.4. CENTRO ASISTENCIAL MAS PRÓXIMO

El centro de asistencia más próximo es el Hospital de Cruces - Barakaldo.
Si hubiese un incidente mayor se llamaría al teléfono 112 SOS DEIAK.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras serán las descritas en los diferentes apartados de la presente documentación.

4.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS

De forma general y en previsión de riesgos a terceros, se señalarán convenientemente las zonas de trabajo, indicándose mediante carteles bien visibles la prohibición del acceso a las obras de toda persona ajena a las mismas.

Entenderemos por zona de trabajo a aquella en donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando.

Las fuentes de riesgo identificadas durante la realización de los trabajos son las siguientes:

- Falta de orden y limpieza
- Trabajos en altura dentro del mismo nivel
- Trabajos en altura a distinto nivel
- Manejo de herramientas manuales y eléctricas

- Trabajos de soldadura, tanto eléctrica como autógena.
- Instalaciones eléctricas
- Instalación receptora de gas natural
- Instalación de almacenamiento de gasóleo

Los riesgos derivados de las fuentes mencionadas son los que se citan seguidamente:

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Caídas de herramientas.
- Erosiones, cortes y contusiones en manipulación de materiales y herramientas.
- Contusiones y torceduras de pies y manos.
- Quemaduras, proyección de partículas e inhalación de humos y gases de soldadura.
- Electrocutaciones y contactos eléctricos.
- Ruido.

4.3. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

La organización del trabajo se hará de forma tal que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y en la medida de lo posible confortables.

Seguidamente se describirán las medidas a adoptar para la prevención de los riesgos mencionados anteriormente.

4.3.1. RIESGOS POR FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA. MEDIDAS PREVENTIVAS

La falta de orden y de limpieza en la zona de trabajo puede provocar tropiezos y resbalones del personal, caídas al mismo nivel, etc...

Las medidas preventivas serían las siguientes:

- La limpieza y el orden dentro de la zona de trabajo deberá de considerarse como una medida de seguridad colectiva.
- Eliminar los materiales sobrantes y de deshecho que se produzcan depositándolos en contenedores adecuados y de forma periódica de forma que la zona de trabajo se encuentre siempre en buenas condiciones de uso.
- Mantener la zona de trabajo y de tránsito libre de materiales resbaladizos, grasas, aceites, etc...
- Mantener los cables y mangueras en orden y fuera del tránsito de personas y máquinas.
- Mantener el material y la herramienta almacenado o colocado de forma estable y segura para evitar que rueda o caiga.
- Mantener libre el acceso a todas las zonas de trabajo.

4.3.2. RIEGOS POR TRABAJOS EN ALTURA. MEDIDAS PREVENTIVAS

La realización de este tipo de trabajos puede provocar la caída de personal y objetos, como consecuencia de la utilización de andamios fijos o escaleras manuales y la posible existencia de huecos o desniveles en el suelo.

Las medidas preventivas serían las siguientes:

- Durante el montaje o desmontaje de andamios, nadie deberá de permanecer debajo de ellos.
- Inspeccionar el andamio antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras y tras cualquier modificación.
- El piso del andamio tendrá como mínimo una anchura de 60 cm.
- Cuando las plataformas de trabajo estén formadas por tablones, estos tendrán una anchura mínima de 20 cm y 7 de grosor y se dispondrán de forma que no puedan moverse ni den lugar a vuelcos o desplazamientos.
- Respecto al uso de las escaleras manuales:
 - o Comprobar el buen estado de la escalera antes de utilizarla, solidez, estabilidad, seguridad y aislamiento.
 - o No colocar la escalera sobre apoyos de dudosa estabilidad, tales como barriles, cajas, materiales, etc, con el fin de ganar altura.
 - o Inmovilizar la escalera por su parte superior.
 - o Limpiar los peldaños, al igual que las suelas del calzado de quien use la escalera de toda materia deslizante.
 - o Ascender y descender por la escalera con las manos libres y de frente a la misma.
 - o No inclinarse exageradamente para alcanzar un punto distante de la escalera, en ese caso hay que desplazarla.
- Respecto a la existencia de huecos en el suelo:
 - o Señalizar y delimitar debidamente los huecos que puedan tener algún riesgo de caída para los trabajadores o terceros, mediante cintas delimitadoras, vallas, cadenas, etc..., completados con carteles de aviso figurativos o descriptivos.
 - o Si es posible, tapar los huecos con maderas o chapas metálicas resistentes.
- Respecto a la caída de objetos desde cotas superiores:
 - o Utilizar recipientes para manipular y almacenar pequeños materiales y herramientas.
 - o Aquellas herramientas que no se utilicen, deberán de guardarse en la bolsa portaherramientas.
 - o No almacenar en la plataforma más que los materiales indispensables.

4.3.3. RIESGOS POR MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES Y ELÉCTRICAS. MEDIDAS PREVENTIVAS

Por un mal uso de estos equipos pueden producirse cortes, atrapamientos, lesiones de los ojos por proyecciones de partículas, etc., e incluso electrocuciones en el caso de las herramientas eléctricas.

Las medidas preventivas serían las siguientes:

- Respecto a las herramientas manuales:
 - o Conocimiento por parte de los operarios del manejo de la herramienta a utilizar.
 - o Emplear las herramientas apropiadas para cada trabajo.
 - o Conservar las herramientas en buenas condiciones.
 - o Realizar revisiones periódicas de la herramienta y retirar las que presenten algún defecto.
 - o Llevar las herramientas de forma segura, y cuando no se usen guardarlas ordenadas y limpias en lugar seguro.
- Respecto a las herramientas eléctricas más usuales, taladros, esmeriladoras o radiales:
 - o Conocimiento por parte de los operarios del manejo de la herramienta a utilizar.
 - o Comprobar que el aparato tiene en buen estado la carcasa de protección.
 - o Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión. Rechazar la máquina si presenta repelones que dejan al descubierto hilos conductores, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc...
 - o Desconectar la máquina de la red antes de iniciar la manipulación para cambios de brocas, discos, etc...
 - o Al trabajar con la máquina situarse sobre una base estable.
 - o Utilizar máquinas con doble aislamiento de protección, conectándolas a cuadros protegidos con interruptor diferencial.
 - o No dejar la máquina en el suelo o abandonada, conectada a la red eléctrica.
 - o No usar ninguna máquina que tenga las protecciones desmontadas.

4.3.4. RIESGOS POR TRABAJOS DE SOLDADURA. MEDIDAS PREVENTIVAS

Los riesgos más usuales derivados de una mala práctica de estos trabajos son los contactos eléctricos directos o indirectos, caso de soldadura eléctrica, quemaduras por contacto, proyecciones de partículas por descascarillado, lesiones oculares e inhalación de sustancias tóxicas.

Las medidas preventivas serían las siguientes:

- Este tipo de trabajo solamente se efectuará por personal adiestrado y con la suficiente experiencia.
- La alimentación eléctrica, caso de soldadura eléctrica, se realizará con mangueras en buen estado y preparadas para intemperie, el grupo de soldadura estará puesto a tierra.
- De igual forma las mangueras, manorreductores y grifería de salida, en caso de soldadura oxiacetilénica, estará en perfecto estado de conservación.
- No mirar jamás, directamente, el arco voltaico o la llama oxiacetilénica.
- Soldar siempre en lugares suficientemente ventilados para evitar atmósferas tóxicas.
- Desconectar siempre los grupos de soldadura cuando haya una parada prolongada.

4.3.5. RIESGOS ELÉCTRICOS. MEDIDAS PREVENTIVAS

El riesgo más importante derivado de este tipo de trabajos suele ser la electrocución.

Las medidas preventivas serían las siguientes:

- Antes de iniciar cualquier trabajo donde puedan existir los riesgos mencionados anteriormente, se llevarán a cabo las operaciones siguientes:
- Apertura de los circuitos, procurándose que los cortes sean visibles, con el objeto de aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que se trabaje.
- Bloqueo en posición de apertura de los aparatos de corte, colocando en cualquier caso en el mando de dichos aparatos una señalización de “prohibido maniobrar personal trabajando”.
- Verificación de la ausencia de tensión en cada uno de los conductores y si se estima necesario se pondrá a tierra la instalación.
- Delimitación de la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente con objeto de no dar posibilidad de error en la identificación de esta.

4.4. MEDIOS DE PROTECCIÓN

Para disminuir en lo posible los riesgos laborales descritos en el apartado anterior, ha de actuarse sobre los dos factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes, es decir, el factor humano y el factor técnico.

4.4.1. ACTUACIONES SOBRE EL FACTOR TÉCNICO

Las actuaciones básicas en este aspecto son principalmente.

4.4.1.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todas las protecciones personales para las que exista Norma Técnica de Homologación estarán homologadas por el Ministerio de Trabajo y/o la C.E.E.

De forma general todo el personal usará un equipo mínimo de protección individual obligatorio para los trabajos, constituido por:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo y chaleco de alta visibilidad.
- Protección ocular y en su caso, protección auditiva.

En el caso de los trabajos específicos mencionados anteriormente se usarán obligatoriamente además:

- Trabajos en altura:
 - o Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad, tipo arnés, para trabajos que se realicen en alturas superiores a 2 metros.

- Trabajos de soldadura:
 - o Pantalla de soldador, manual o sobre cabeza.
 - o Gafas de seguridad para la operación de descascarillado.
 - o Guantes de soldador, ropa de trabajo, chaqueta y mandil de cuero y calzado de seguridad.
- Trabajos eléctricos:
 - o Será obligatorio el casco de seguridad aislante, gafas de seguridad con protección lateral, ropa de trabajo seca y no acrílica, guantes aislantes para la tensión de trabajo y calzado de seguridad seco.

4.4.1.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de las protecciones colectivas ya que su efectividad es muy superior a las de las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos que pueden presentarse en los trabajos descritos son:

- Se montarán los andamios para todos los trabajos en alturas superiores a dos metros. Su instalación cumplirá, como mínimo, las siguientes condiciones:
- Plataforma totalmente cubierta y sin huecos, formada por baldas metálicas desechando el uso de tablonos.
- Barandilla resistente de 90 cm de altura, barandilla intermedia y, en los casos en que por debajo puedan caer objetos sobre personas situadas por debajo, rodapiés en todo el contorno de la plataforma.
- Acceso definido y seguro
- Durante su montaje, hasta terminar de instalar plataformas y protecciones laterales, será obligatorio usar el cinturón de seguridad siempre que el montaje se realice en altura superior a dos metros.
- Cable fijador para sujetar el cinturón.
- Se reducirán al máximo posible las operaciones en altura que requieran uso de cinturón de seguridad. Para ello se ensamblará el mayor número posible de componentes a nivel de suelo.
- Se acotarán y/o señalizarán las zonas de trabajo en que pudieran producirse riesgos de caída de objetos, con carteles que indiquen trabajos en altura.
- El acopio de materiales se hará de forma ordenada, ocupando el menor espacio posible y sin interferir zonas de paso.
- Se limpiarán diariamente, al final de la jornada, el tajo de trabajo, retirando el material sobrante, y acopiando correctamente el resto.
- Se mantendrán ordenados los cables y mangueras, evitando en lo posible que interfieran zonas de trabajo o circulación.

4.4.1.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se emplearán extintores portátiles en número necesario y del tipo y marca homologados según CTE-SI.

4.4.1.4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todos los medios de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

4.4.2. ACTUACIONES SOBRE EL FACTOR HUMANO

Serán fundamentalmente las de tipo informativo y formativo.

4.4.2.1. FORMACIÓN DE PERSONAL

La actuación sobre el factor humano se basará principalmente en la formación e información a todos los trabajadores acerca de los riesgos a que están expuestos en la realización de sus trabajos en obra y de las medidas preventivas que deben aplicar.

Esta formación, que incluye los necesarios conocimientos de las normas o procedimientos que afectan a los trabajos será impartida por el técnico de seguridad a todo el personal que participe en la obra, previamente al comienzo de los trabajos y sucesivamente a los operarios que se vayan incorporando a los mismos, indicándoles los riesgos específicos de los trabajos a ejecutar.

4.5. MEDICINA ASISTENCIAL

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente, puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de las actuaciones:

- La organización de los medios de actuación rápida en la primera asistencia de accidentados.
- Deberá de existir un registro con los teléfonos y las direcciones de los centros asistenciales de la mutua asociada.

4.5.1. CONTROL MÉDICO

Tal como establece la legislación vigente, todos los trabajadores habrán sido declarados aptos en un reconocimiento médico realizado por los especialistas en medicina del trabajo de la Mutua Laboral en donde el contratista tenga concertados los servicios asistenciales.

4.5.2. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

La asistencia a accidentados está prevista que sea cubierta por los servicios médicos de la mencionada mutua, en su centro asistencial más próximo.

En caso de la necesidad de asistencia médica especializada, esta será realizada por los Centros Hospitalarios concertados, según la gravedad o tipo de lesión, con las ambulancias del servicio o en vehículos de la empresa.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados.

Así mismo existirá el botiquín básico obligatorio para este tipo de obras.

4.6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

4.7. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

4.8. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

4.9. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

4.10. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Además de las Normas de seguridad internas, si las tuviera, del PROMOTOR, la empresa instaladora basará sus actuaciones en las normas legales que afectan a la salud laboral de sus trabajadores, fundamentalmente en las

relacionadas a continuación:

- Ley 31/95 de 10 de Noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97 de 17 de Enero)
- Disposiciones Mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (R.D. 485/97, de 14 de Abril)
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 de 14 de Abril)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas (R.D. 487/97 de 14 de Abril)
- Título II, en sus artículos no derogados por la ley 31/95 y Disposiciones que la desarrollan, de la Organización General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (O.M. de 9 de Marzo de 1.971).
- Real Decreto 614/2.001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2077/2.004 sobre disposiciones mínimas para la protección de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley General de la Seguridad Social
- Ordenanza General Siderometalúrgica
- Estatuto de los trabajadores
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Órdenes Complementarias.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Reglamento de Aparatos a Presión
- Notificación de accidentes de trabajo
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Convenios colectivos provinciales

DOCUMENTO Nº 5

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 5: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- 1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
- 2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA,
FRACCIONANDO CANTIDADES SEGÚN EL TIPO DE
MATERIAL**
- 3. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE RESÍDUOS RCDS Y VALORACIÓN**
- 4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**
- 5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y
ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCD**
- 6. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES DEL PROYECTO PARA LA GESTIÓN DE RCD**
- 7. OTRAS PRESCRIPCIONES**

1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tal y como se indica en el Real decreto 112/2012 de 26 de junio del Gobierno Vasco (BOPV 3-09-2012), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es de obligado cumplimiento incluir, en todo proyecto de ejecución, un estudio de gestión de residuos.

El Proyecto que nos ocupa se trata de la reforma de la sala principal del teatro de Barakaldo, perteneciente al Ayuntamiento de Barakaldo, situado en Barakaldo, Bizkaia.

El centro de asistencia más próximo es el Hospital de Cruces - Barakaldo.
Si hubiese un incidente mayor se llamaría al teléfono **112 SOS DEIAK**.

Los residuos que será necesario gestionar serán solo metal, perfiles de acero y/o chapas.

En general no se prevé la existencia de ningún material considerado como residuo peligroso.

Todos los elementos y materiales a retirar se trasladarán a vertederos autorizados y se llevará a cabo en la obra una separación por tipo de material según se indica en las mediciones de las partidas del capítulo del proyecto de Gestión de residuos.

2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA, FRACCIONANDO CANTIDADES SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 10 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 10 t.
- Metal: en todos los casos
- Madera: en todos los casos.
- Vidrio: 0,25 t.
- Plástico: en todos los casos
- Papel y cartón: 0,25 t.
- Yeso: en todos los casos

En este estudio no se prevé la existencia de residuos peligrosos, entendiendo como

tales los siguientes: aceites usados (13.02.05), filtros de aceite (16.01.07), pilas alcalinas y salinas (16.06.04), pilas botón (16.06.03), envases vacíos de metal o plástico contaminado (15.01.10), sobrantes de pintura o barnices (08.01.11) e hidrocarburos con agua (13.07.03)

Si durante la obra se prevé su existencia por parte del procedimiento de ejecución del contratista, para la separación de los que se generen se dispondrá de contenedores adecuados con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, cuya ubicación se señalará en el Plan de Gestión de Residuos, y la recogida y tratamiento será objeto del mismo y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En relación con los residuos previstos, se requiere tratamiento por separado de los mismos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se reservará una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalará convenientemente.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

3. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE RESIDUOS RCDS Y VALORACIÓN

3.1. TIPOS DE RESIDUOS

Se establecen dos tipos de residuos.

RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.:	RCDs Nivel I	
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.:	RCDs Nivel II	
	RCD: Naturaleza no pétreo	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 07	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	

	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétreo	
	1. Arena, Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
	4. Piedra	
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SPs)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SPs
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SPs
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCBs
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SPs
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SPs
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes

	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE SE GENERAN EN LA OBRA, CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)

Debido a que obra es de desmontaje se ha realizado una medición de los materiales que se van a retirar expresada en toneladas y metros cúbicos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras.

3.2.1. RESIDUOS GENERADOS

- Residuos:

ALUMINIO	1,5 Tn
METALES MEZCLADOS	0,5 Tn
CABLES	0,02 Tn
HORMIGÓN	2 Tn
HIERRO Y ACERO	0,45 Tn
MEZCLA DE RESIDUOS MUNICIPALES	0,5 Tn

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Se definen las siguientes medidas para evitar o minimizar la aparición de residuos durante las obras:

- Replanteo preciso de las obras a efectuar, evitando de este modo sobre-ejecuciones innecesarias, mediante la comprobación exhaustiva de los documentos de proyecto y el aseguramiento de la calibración de equipos de topografía.
- Coordinación adecuada de las actividades durante la obra para evitar la duplicación de actividades, así como la aplicación de procedimientos de ejecución de calidad que eviten posibles defectos en las unidades terminadas que originen rechazos y demoliciones por parte de la dirección facultativa.
- Previsión adecuada del volumen de materiales a solicitar para minimizar los excedentes.
- Transporte de materiales evitando golpes que generen mermas en obra por roturas.
- Definir de forma precisa el momento de llegada a obra de suministro de hormigones y mezclas bituminosas para evitar los rechazos por tiempos de colocación elevados.

5. OPERACIÓN DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCD.

Dadas las características de la obra y de los residuos generados, no se ha definido la reutilización de los mismos en nuevas actuaciones.

Por tanto, la gestión de los residuos comprenderá la segregación de materiales y clasificación para su posterior eliminación.

6. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO PARA LA GESTIÓN DE RCD

Productor De Residuos (Art.4 Rd 105/2008)

El “Productor de Residuos” es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia del bien inmueble objeto de las obras.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, se debe hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar

la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigiérselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Poseedor De Residuos En Obra (Art.5 Rd 105/2008)

Ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en ella. La figura del poseedor de los residuos en obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

Debe presentar al promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos. Este Plan debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, se deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada. Esta clasificación es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (artículo 5 del RD 105/08), ciertas comunidades autónomas obligan a esta clasificación.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

- Cumplir las normas y órdenes dictadas.

- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/ vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares. El personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, es responsable de cumplir todas aquellas órdenes y normas que el Gestor de los Residuos disponga. Estará obligado a:

- Etiquetar convenientemente cada contenedor que se vaya a usar en función de las características de los residuos que se depositarán informando sobre qué materiales

pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. Las etiquetas deben ser de gran formato, resistentes al agua y con información clara y comprensible.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo (las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos).
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar los residuos, apilados y mal protegidos, alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra, que se comunicarán a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Prescripciones Técnicas Particulares con carácter general

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado y aceptado por la dirección facultativa por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a

operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

7. OTRAS PRESCRIPCIONES

El poseedor tiene la obligación de:

- Presentar un Plan de residuos que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y la propiedad.
- Entregar los RCD a un gestor cuando no lo haga por sí mismo.
- Constatar mediante un documento la entrega de los RCD donde figure la identificación del poseedor y del productor, obra de procedencia, nº de licencia y cantidad de RCD gestionada
- Mantener los RCD en condiciones de higiene y seguridad y evitar su mezcla, así como separar en fracciones o hacer separar al gestor en su nombre
- Sufragar los costes de gestión y entregar al productor los certificados y demás documentación y conservarlos durante 5 años.

DOCUMENTO Nº 6

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. OBJETO

Es objeto del presente documento la redacción del plan de control de calidad de la obra de referencia.

A partir del presente plan de control de calidad y considerando las prescripciones del proyecto, el director técnico, con la colaboración del contratista, realizará los controles de calidad a lo largo de la obra: el control de recepción de productos, equipos y sistemas, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

El RITE es una norma de referencia fundamental pero, en cualquier caso, define claramente el protocolo de pruebas, y los requisitos de montaje, pero no define un protocolo que facilite el control de recepción. Por ello en este anexo se desarrolla la propuesta del correspondiente Programa de Control de Calidad y los procedimientos a emplear, redactados según los requerimientos de la norma UNE EN ISO 9001:2008.

2. GENERALIDADES

Se establecerán los controles siguientes:

- a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- b) Control de ejecución de la obra.
- c) Control de la obra terminada.

2.1. Control de recepción

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) control de la documentación de los suministros.
- b) control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) control mediante ensayos.

Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, por lo menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

Por la naturaleza de los productos a suministrar, el control de calidad que se desarrolle, será del tipo contemplado en este apartado.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto, y documentará, si es el caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la obra de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.2. Control de ejecución

- 1. Durante la construcción, el director de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y sus propias instrucciones.
- 2. Se comprobará que se adoptaron las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- 3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

2.3. Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre la instalación en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

En el caso específico de una instalación de climatización los controles a desarrollar son los siguientes:

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluidas la del marcado CE cuando sea pertinente), y el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

Como se ha introducido en el punto anterior, no se contempla en el ámbito de este proyecto la realización de control mediante ensayos.

Control de ejecución

Se comprobará su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable y las normas de buena práctica constructiva.

Ensayos y pruebas

La relación no exhaustiva de pruebas a realizar es:

- Pruebas de equipos.
- Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías.
- Pruebas de libre dilatación.
- Pruebas finales.

4. PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA

El aseguramiento de la calidad en la obra, de acuerdo con los puntos expuestos en el apartado anterior, se hará a través de la aplicación sistemática de los procedimientos e instrucciones técnicas que se incluyen en el presente documento.

El Plan de Calidad describe, a través de dichos procedimientos, el conjunto de acciones que se deben seguir para el aseguramiento de la calidad en la ejecución de los trabajos, teniendo como objetivos principales el aumento de la satisfacción del cliente y el cumplimiento de los requisitos reglamentarios.

Definiciones

→ Procedimiento: forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso.

→ Instrucción técnica: documento que describe de manera precisa el desarrollo de una determinada tarea o aspecto de un procedimiento.

→ Documento: información y su medio de soporte.

→ Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

PR-REC: RECEPCIÓN DE MATERIALES

1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es asegurar que los materiales que se emplean en la actuación cumplen con los requisitos de calidad exigidos, ya sea por la normativa vigente, como por condicionamientos de diseño reflejados en el proyecto.

2. ALCANCE

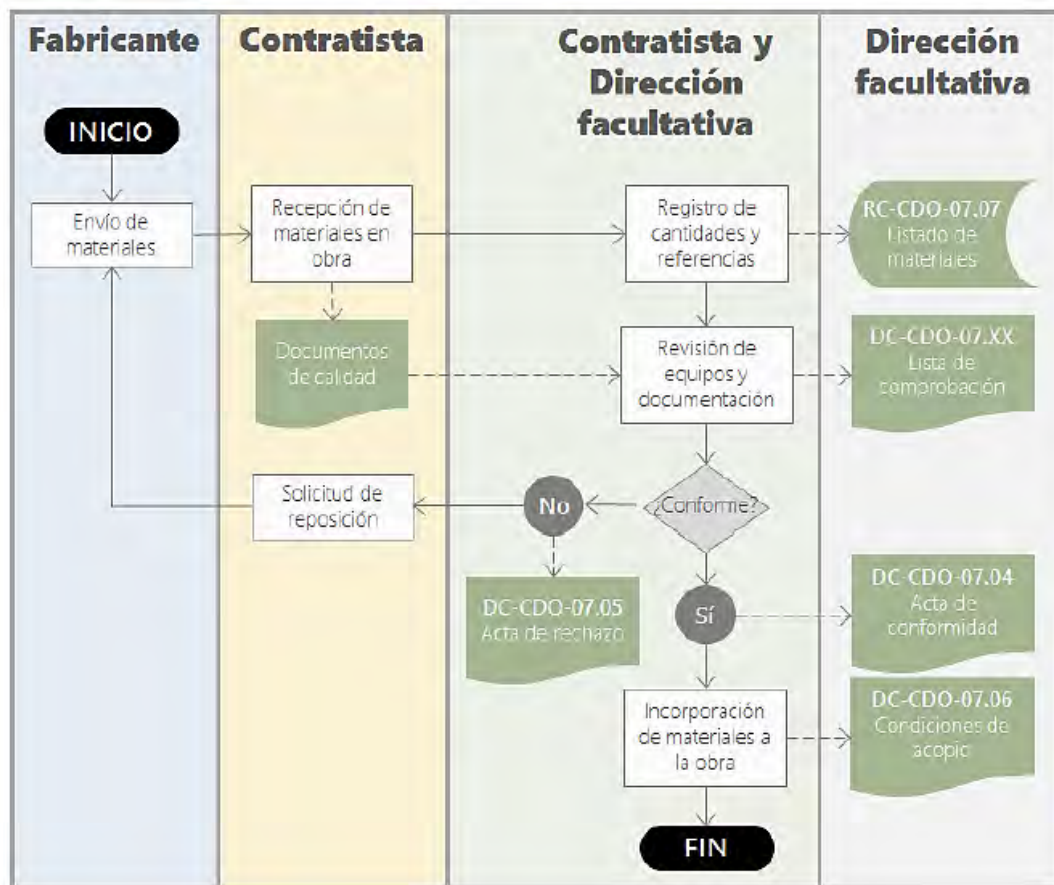
Este procedimiento afecta a todos los materiales que se reciban en obra y, especialmente a los dispositivos singulares que, por su relevancia dentro del presupuesto de la actuación y por su importancia para el correcto funcionamiento de la instalación, son el objetivo fundamental de este procedimiento:

- Climatizadora
- Tubería
- Bombas
- Aislamientos
- Sistemas de seguridad y regulación

Sobre cada uno de ellos (sobre cada uno de los elementos de cada tipo) se efectuará:

- Inspección visual
- Comprobación de la documentación relativa a la calidad
- Registro de su presencia en obra.

3. DIAGRAMA DE FLUJO



4. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad única del contratista solicitar a los fabricantes de equipos la remisión de la documentación pertinente cuando no haya sido enviada con el material en cuestión, o cuando no pueda descargarse de la red.

Es responsabilidad conjunta de la Dirección Facultativa y del contratista la supervisión de los requisitos de calidad impuestos a los materiales.

Es responsabilidad única del contratista la solicitud al fabricante de la reposición de los elementos que no cumplan con los criterios de inspección.

Es responsabilidad única de la Dirección Facultativa la certificación de la aptitud de los materiales una vez recibidos.

Es responsabilidad conjunta de la Dirección Facultativa y del contratista la verificación de que las cantidades recibidas en obra son suficientes de acuerdo con las necesidades reflejadas en el proyecto y/o cualquiera de sus modificaciones.

Es responsabilidad única del contratista la conservación cuantitativa y cualitativa de todos los materiales recibidos.

5. DESARROLLO

→ NO SE RECIBIRÁN MATERIALES QUE PRESENTEN DETERIOROS GRAVES EN EL EMBALAJE, SALVO QUE EL CONTRATISTA ASUMA TOTALMENTE LAS CONSECUENCIAS DERIVADAS DE DICHA ACCIÓN.

→ En el caso de que un producto se reciba con defectos graves en su embalaje o con deterioro evidente, se cubrirá el correspondiente informe de no conformidad, indicando las causas de la no recepción y se autorizará al contratista a solicitar al fabricante la reposición del elemento, sin que el tiempo que transcurra hasta la recepción del nuevo producto compute a efectos de penalizaciones por demora en la ejecución.

→ Una vez recibidos los materiales en las cuantías correctas, la Dirección facultativa y el contratista verificarán la aptitud de los materiales con el apoyo de listas de revisión.

→ Si las cantidades son inferiores a las consignadas en el proyecto y, por lo tanto, inferiores a las solicitadas, el contratista solicitará al fabricante o distribuidor el envío de la correspondiente cantidad adicional.

→ Si los materiales enviados no son los consignados en el proyecto, se analizará el documento de pedido:

- Si el pedido se hizo de forma incorrecta, el contratista, asumiendo los costes, solicitará al fabricante o distribuidor el cambio de los materiales.

- Si el pedido se hizo de forma correcta, el contratista reclamará al fabricante o distribuidor la retirada de los elementos recibidos y el envío de los materiales correctos. En este caso, y de cara a incurrir en penalizaciones por retraso, el tiempo de reposición no computará en este aspecto.

→ Si la documentación que acompaña a los materiales es insuficiente para evaluar su idoneidad, el contratista solicitará al fabricante o distribuidor el envío de ésta.

→ Si el resultado de la inspección es positivo, se elaborará el correspondiente informe y los materiales se incorporarán a la obra en las debidas condiciones de acopio.

PR-EXE: CONTROL DE EJECUCIÓN

1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es asegurar que aspectos clave de la instalación se han ejecutado de acuerdo con lo reflejado en el proyecto/memoria técnica y con lo establecido en la normativa vigente.

2. ALCANCE

Este procedimiento afecta a todas las unidades de obra y a los trabajos a llevar a cabo en cada una.

3. RESPONSABILIDADES

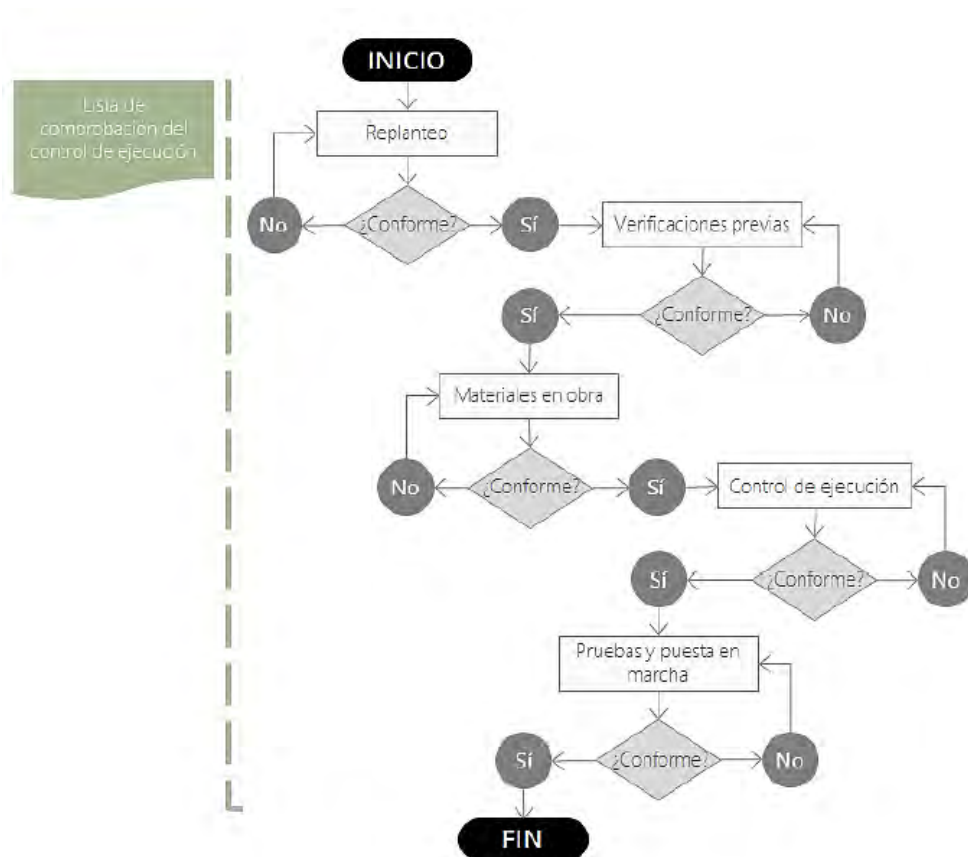
Es responsabilidad única del contratista desarrollar los trabajos de acuerdo con lo establecido en el proyecto/ memoria técnica, y de acuerdo con la normativa vigente.

Es responsabilidad única de la Dirección Facultativa la verificación sobre el terreno y en tiempo real de que los trabajos se desarrollan de acuerdo con lo establecido en el proyecto/memoria técnica y de acuerdo con la normativa vigente.

En caso de encontrar al contratista discrepancia entre lo establecido en el proyecto y la normativa, es obligación suya apercibir a la Dirección Facultativa sobre el hecho, y es responsabilidad de ésta dar las órdenes necesarias para la enmienda del error, o redactar la correspondiente modificación del proyecto.

En caso de que encuentre la Dirección Facultativa discrepancia entre lo establecido en el proyecto y la normativa, es obligación suya dar las órdenes necesarias para la enmienda del error o redactar la correspondiente modificación del proyecto.

4. DIAGRAMA DE FLUJO



5. DESARROLLO

El contratista ejecutará la obra de acuerdo con lo recogido en el proyecto y en sus modificaciones, siguiendo en todo caso las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Es responsabilidad única del contratista la verificación de que la instalación ha sido ejecutada conforme al proyecto y sus modificaciones, y siempre de acuerdo con sus indicaciones, que serán recogidas en el Libro de Órdenes.

PR-PRB: PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es el establecimiento de directrices claras para el desarrollo de las pruebas a efectuar antes de la entrada en servicio de la instalación y su entrega al cliente.

2. ALCANCE

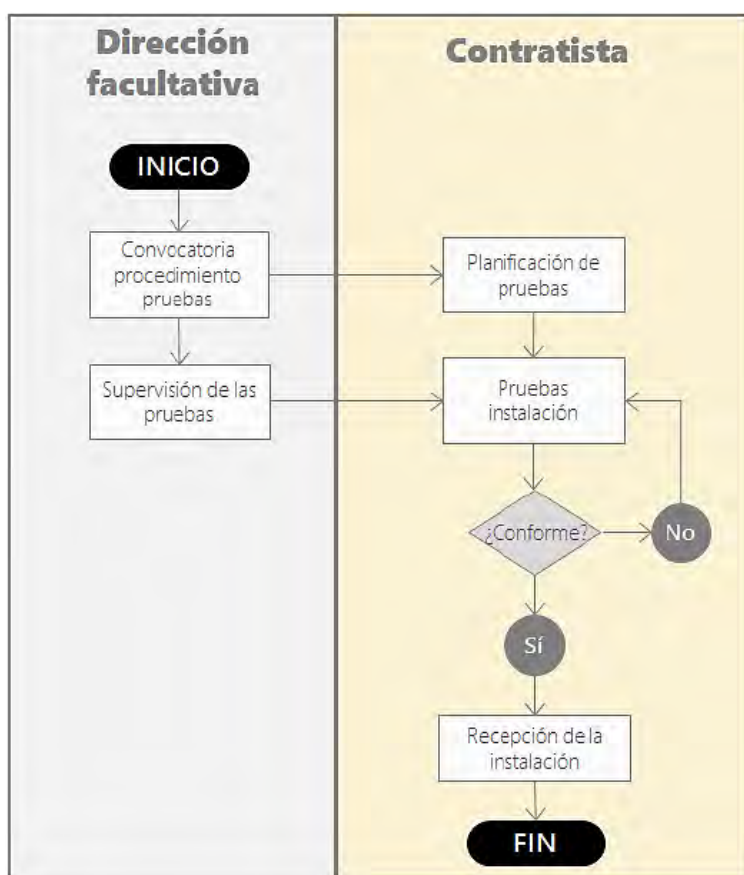
Este procedimiento aplica a la instalación en su conjunto, sobre la que habrá de desarrollarse la secuencia completa de pruebas, sin excepción alguna.

3. RESPONSABILIDADES

→ Es responsabilidad única del contratista el desarrollo de las pruebas reglamentarias de acuerdo a lo establecido en la I.T.2.2 del RD 1027/2007.

→ Es responsabilidad única del Director Facultativo, como representante de la propiedad, asistir a las pruebas, verificando el resultado satisfactorio de las mismas.

4. DIAGRAMA DE FLUJO



5. ENTRADAS

- Los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos.
- La secuencia de pruebas a desarrollar, junto con sus instrucciones de realización.

6. SALIDA

El resultado de las pruebas, SATISFACTORIO o NO SATISFACTORIO.
La secuencia de pruebas habrá de repetirse hasta que el resultado de todas ellas sea SATISFACTORIO.

7. DESARROLLO

Una vez que los trabajos hayan concluido, y previamente a la entrega de la instalación al promotor, se llevarán a cabo las pruebas que se enumeran a continuación, en el orden indicado.

7.1. PRUEBAS DE EQUIPOS

Se tomarán los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

7.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

La red de circulación de fluido de trabajo debe ser probada hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar oculta por el material aislante.

7.2.1. PRUEBAS PRELIMINAR DE ESTANQUEIDAD

Las pruebas se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100151 y el procedimiento a seguir comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

- Preparación y limpieza.
- Prueba preliminar de estanquidad.

7.2.2. PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA

Se efectuará a continuación de la prueba preliminar, siendo el objetivo la verificación visual de la resistencia estructural de los equipos y tuberías.

Reparación de fugas: Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

7.2.3. PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN

Después de realizar las pruebas de estanquidad de tuberías, las instalaciones se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

7.3. PRUEBAS FINALES

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:2014 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

DOCUMENTO Nº 7

CRONOGRAMA

CALENDARIO PROYECTO EJECUCIÓN								
SALA PRINCIPAL TEATRO BARAKALDO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
APERTURA DE HUECOS EN PATINILLO								
RETIRADA / DESMONTAJE INST. CLIMATIZACIÓN ACTUAL - DANTZALABEA								
PERFORACIONES TECHO DANTZA LABEA								
RETIRADA / DESMONTAJE INST. CLIMATIZACIÓN ACTUAL - ANFITEATRO								
INST. CLIMATIZACIÓN (CONDUCTOS + DIFUSIÓN) - P.BAJA								
	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
INST. CLIMATIZACIÓN (CONDUCTOS + DIFUSIÓN) - P.BAJA								
INST. CLIMATIZACIÓN (CONDUCTOS + DIFUSIÓN) - ANFITEATRO								
MONTAJE INST. EXISTENTE DANTZALABEA								
RETIRADA / DESMONTAJE INST. HIDRAULICA CLIMATIZADORA ACTUAL + ENFRIADORA								
DESMONTAJE Y RETIRADA DE CLIMATIZADORA EXISTENTE								
INST. NUEVA CLIMATIZADORA + BOMBA DE CALOR								
INST. HIDRAULICA CLIMATIZADORA								
CUADRO ELECTRICO + CONTROL CLIMATIZADORA								
	S17	S18						
PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN								

DOCUMENTO Nº 8

PRESUPUESTO

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 SISTEMA DE PRODUCCIÓN					
01.01	ud	BOMBA DE CALOR REVERSIBLE NRG0802XHºA			
		Ud. suministro, montaje y puesta en funcionamiento de bomba de calor, marca AIRLAN o equivalente en prestaciones y características, modelo NRG0802XHºA para producción de agua fría o caliente, , Con ventiladores axiales, intercambiador de placas, y compresores Scroll optimizados para el uso del refrigerante R32, con menos impacto medioambiental. Elevada superficie de intercambio (baterías de microcanal) para un comportamiento supersilencioso, microprocesador con sistema de optimización de EER, función "Always Working" y sistema AAFP "Anti Freezing Fan Protection". Bastidor, estructura y paneles de acero galvanizado tratados con pinturas de poliéster RAL 9003.			
		- Potencia Frigorífica (7 - 12ºC): 220,7 kW			
		- Caudal de Agua Fría: 10,5 l/s			
		- Potencia Calorífica (45 - 40ºC): 219 kW			
		- Caudal de Agua Caliente: 10,59 l/s			
		- EER / COP: 2,9 / 3,23			
		- Alimentación: 3 Fases / 400 V / 50 Hz			
		- Medidas: 4.370 x 1.170 x 2.030 (largo x ancho x alto).			
		- Peso: 1.839 kg.			
		Accesorios incluidos:			
		* Grupo hidronico			
		* Kit antivibratorio			
		* Bandeja de condensados			
		Incluso parte proporcional de accesorios, soprtes antivibratorios, material auxiliar y mano de obra, totalmente instalada, probada y puesta en marcha por Servicio Técnico Oficial, incluso transporte y medios de elevación.			
	Cubierta		1	1,00	1,00
				1,00	40.599,71
					40.599,71
01.02	m2	BANCADA PARA MAQUINARIA DE FRÍO / CALOR			
		M2. de bancada antivibratoria a base de: 5 cm de corcho industrial, solera de 15 cm de espesor de hormigón H-250, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, con terminación superficial lucida al temple, mallazo B 500S 15.15.6.6, remates con pavimentos, completa, incluso ayudas a la albañilería.			
	Bomba de Calor		1	4,80	1,60
				7,68	
				7,68	39,24
					301,36
01.03	ml	TUBERÍA PVC DN 32			
		ML. de tubería de PVC de color blanco de 32 mm, marca Adequa AR o similar, certificada según norma UNE-EN 1453, para evacuación interior insonorizada de aguas calientes y residuales, incluso parte porporcional de accesorios, codos, tes, demás accesorios y mano de obra, totalmente instalada, incluso ayudas a la albañilería.			
	Condensados Bomba de Calor		1	10,00	10,00
				10,00	6,05
					60,50

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04	ud	DESMONTAJE Y TRASLADO DE ENFRIADORA			
		Ud. de desmontaje por módulos y traslado a zona indicada por propiedad o a vertedero de la enfriadora de la planta cubierta, así como de las bombas centrífugas, colectores, tuberías y su correspondiente aislamiento, instalación eléctrica y de control... que incluye desconexionados, soportes, parte proporcional de accesorios y materiales afectados, incluso mano de obra, ayudas a la albañilería y medios auxiliares de elevación.			
			1	1,00	1,00
				1,00	1.694,34
					1.694,34
		TOTAL CAPÍTULO 01 SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....			42.655,91

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CLIMATIZACIÓN - DIFUSIÓN					
02.01	ud	UNIDAD TRATAMIENTO DE AIRE - FMA265HP			
		Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad de tratamiento de aire, con certificación EUROVENT, con estructura compuesta por perfiles de aluminio, cuya envolvente de paneles sándwich de 45 mm de espesor, ambos con rotura de puente térmico, atiende a la siguiente clasificación (s/ EUROVENT EN 1886): D1 / L1 / L1 / F9 / T2 / TB2 y conforme a la directiva CE de seguridad. Incluso bandeja de condensados en batería/s de frío y filtros extraíbles. - Construcción vertical. - Batería Calor de 234,8 kW. - Batería Frío de 220 kW. - Caudal impulsión / retorno: 25.894 m³/h / 25.894 m³/h - Presión disponible impulsión / retorno: 250 Pa / 250 Pa - Filtros Clase F9 - Medidas: 3.805,5 x 2.856 x 3.082 mm (largo x ancho x alto) - Condiciones de diseño: las de proyecto. - Totalmente montado, instalado, conexionado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial, incluso parte proporcional de accesorios, material auxiliar, mano de obra, transporte y medios de elevación mediante grúa. - Incluido el cuadro de fuerza y control a bordo de la climatizadora. - Previo a su pedido / instalación la D.F. aprobará la posición de las bocas del climatizador así como las diferentes partes del climatizador con el fin de cumplir las condiciones de proyecto, y estudiar el replanteo de la ubicación de los mismos en obra. - Marca : AIRLAN o similar. Modelo: FMA-HP 265.			
	Cubierta	1	1,00	1,00	
				1,00	42.956,30
					42.956,30

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02	ud	FAN COIL A 2 TUBOS PANEL SÁNDWICH MOD. FPMI232			
		Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad de tratamiento de baja silueta, marca AIRLAN o similar bajo criterio de D.F, serie FPMI-K, modelo FPMI232K1, construido con estructura autoportante desmontable de panel sándwich de 20 mm de espesor y resistente a la corrosión, con prepintado blanco RAL 9002. Dicho panel sándwich viene relleno de fibra de vidrio para una excelente atenuación de la potencia irradiada. Para instalaciones canalizadas que requieran hasta 150 Pa, incluye 2 baterías de intercambio térmico realizadas en tubo de cobre y aleta continua de aluminio.			
		Caudal de Aire Máximo: 1.590 m3/h Potencia Frigorífica Máxima (7-12°C): 10,25 kW Potencia Calorífica Máxima (45-40°C): 13,72 kW Caudal de agua: 2.287 l/h Presión disponible: 120 Pa			
		Incluso colectores con tomas roscadas hembra fijados al marco para evitar roturas durante la conexión a red de distribución, tren de ventilación con ventiladores centrífugos de doble aspiración con rodete termoplástico de palas adelante para obtener un muy bajo nivel sonoro, motor eléctrico DC Brushless de última generación con modulación continua del 0 - 100% para una rápida respuesta en ambientes climatizados y mínimo nivel de ruido, adecuando de manera continua el caudal de aire a la carga instantánea, acoplado directamente al ventilador y montado sobre soportes elásticos y antivibratorios y lonas antivibratorias incluidas. Incluso bandeja de condensados de material termoplástico y bomba de condensados.			
		Totalmente montado, instalado, conexionado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial, incluso transporte.			
		Caja Escenica	1	2,00	2,00
				2,00	1.671,49
					3.342,98
02.03	ud	JUEGO DE LONAS ANTIVIBRATORIAS			
		Ud. de suministro e instalación de juego de lonas antivibratorias para instalación en la toma y descarga de aire del recuperador de calor. Incluso mano de obra y material auxiliar necesario, totalmente montado e instalado.			
		Climatizadora	1	1,00	1,00
		Fan coil	1	2,00	2,00
				3,00	74,95
					224,85
02.04	m2	BANCADA PARA MAQUINARIA DE FRÍO / CALOR			
		M2. de bancada antivibratoria a base de: 5 cm de corcho industrial, solera de 15 cm de espesor de hormigón H-250, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, con terminación superficial lucida al temple, mallazo B 500S 15.15.6.6, remates con pavimentos, completa, incluso ayudas a la albañilería.			
		UTA	1	4,50	3,50
					15,75
				15,75	39,24
					618,03
02.05	mI	TUBERÍA PVC DN 32			
		MI. de tubería de PVC de color blanco de 32 mm, marca Adequa AR o similar, certificada según norma UNE-EN 1453, para evacuación interior insonorizada de aguas calientes y residuales, incluso parte proporcional de accesorios, codos, tes, demás accesorios y mano de obra, totalmente instalada, incluso ayudas a la albañilería.			
		Tubería Desagüe Climatizadora	1	10,00	10,00

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			10,00	6,05	60,50
02.06	M2	CANAL.CHAPA GALV. 0,8/1,00/1,2mm AISLADO, INSTALACION INTERIOR			
		M2 de canalización de aire realizado con chapa galvanizada de 0.8,1.00,1.20 mm. de espesor variable según dimensiones del conducto.			
		Juntas transversales con brida tipo Metu.			
		Sellada con masilla resistente a altas temperaturas.			
		Incluso embocaduras, derivaciones, plenums, conexiones a elementos de difusión, piezas especiales, estructura y accesorios de montaje, elementos de fijación y soportería.			
		Aislado exteriormente mediante manta de lana de vidrio con revestimiento kraft + aluminio reforzado que actúa como soporte y barrera de vapor. Incluso adhesivos, accesorios de montaje, aislamiento de soportes y accesorios.			
		La lana de vidrio debe tener un espesor mínimo de 30mm y una conductividad térmica mínima a 10°C de 0,040w/(m·k).			
		En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad.			
		Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha, según RITE y CTE DB-HE-2.			
Impulsión Teatro	1	494,00	1,45	716,30	
			716,30	35,25	25.249,58

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.08	m1	CONDUCTO HELICOIDAL D=350 mm AISLADO interiormente 30mm			
		Metro lineal de conducto helicoidal realizado en chapa de acero galvanizada, de diámetro libre interior (con aislamiento instalado) de 300 mm. y 1,2 mm. de espesor. Incluso adhesivos, accesorios de montaje, aislamiento de soportes y accesorios, embocaduras, derivaciones, plenums y conexiones a elementos de difusión, elementos de fijación, piezas especiales, medios auxiliares. Lacado exteriormente en color RAL a definir por la dirección facultativa. Aislado interiormente mediante manta de espuma elastomérica. La manta debe tener un espesor mínimo de 25mm y una conductividad térmica mínima a 10°C de 0,040w/(m·k). En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad. En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad. Así mismo se cumplirán los requisitos exigidos por la norma UNE 100030 IN:2005 "Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones" en su apartado 6.1.4. Por otra parte también se cumplirán los requisitos exigidos por la norma UNE-ENV 12097:2007 Ventilación de edificios - conductos - Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos", en sus apartados 4.2 "Aberturas" y 4.4 "Emplazamiento y número de paneles de acceso". Totalmente instalado, conexionado y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.			
	Conudcto Fan coil		2	9,00	1,45
					26,10
			26,10	53,77	1.403,40
02.09	m2	CANAL. CHAPA GALV. 0,8/1,00/1,2			
		M2. de canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0,8, 1,00, 1,20 mm de espesor variable según dimensiones de conducto. Incluso uniones mediante sistema METU, parte proporcional de accesorios, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado según S/NTE-ICI-23, RITE y DB-HE2, incluso ayudas a la albañilería. En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad. Así mismo se cumplirán los requisitos exigidos por la norma UNE 100030 IN:2005 "Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones" en su apartado 6.1.4. Por otra parte también se cumplirán los requisitos exigidos por la norma UNE-ENV 12097:2007 Ventilación de edificios - conductos - Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos", en sus apartados 4.2 "Aberturas" y 4.4 "Emplazamiento y número de paneles de acceso".			
	Ex tracción Teatro		1	120,00	1,45
					174,00
			174,00	45,87	7.981,38

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.10	ud	DIFUSOR SUELO ROTACIONAL BDA-200			
		Ud. de suministro y montaje de difusor de suelo rotacional, plástico RAL 9005 (negro intenso) NW200 Con canasta colectora de suciedad de altura especial a definir en ejecución por DF. Aro de montaje con borde de 12 mm, con garras de fijación Difusor de suelo rotacional NW200 plástico RAL 9005 (negro intenso). Plenum Difusor de suelo rotacional NW200 Sin junta labial de goma Sin aislamiento. Marca/ Modelo.: SCHAKO o similar/BDA-K6-200-SFK1-KHSXXX-EBR2-AK-G0-I0			
		Totalmente montado, instalado, conexionado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial.			
	Difusor Planta Sotano		1	203,00	203,00
				203,00	136,86
					27.782,58
02.11	ud	DIFUSOR ROTACIONAL TECHO DQJ-600			
		Ud. de suministro y montaje de difusor rotacional de techo Placa frontal cuadrada Disposición circular Impulsión NW600 Chapa de acero XXXX Esquema de taladros no reducido Lamas divididas L9005 Lamas en posición 1+2, ajustadas en fábrica Montaje centríco Sin servomotor Sin compuerta corredera de regulación Sin elemento de regulación Sin cubierta Sin protección contra golpes Plenum, diseño cuadrado Para difusores de aire cuadrados Para DQJ Impulsión NW600 Montaje centríco Chapa de acero galvanizado Con compuerta reguladora.			
		Marca/ Modelo.: SCHAKO o similar/ DQJ-Q-SR-Z-600-SB-XXXX-000-PT-L9005-B-SK-Q-01-Z-600-MM-SV-DK1			
		Totalmente montado, instalado, conexionado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial.			
	Difusor Planta Anfiteatro		1	12,00	12,00
				12,00	264,31
					3.171,72
02.12	ud	TOBERA DE ALTA INDUCCIÓN WDA-D-100			
		Ud. de tobera de gran alcance marca SCHAKO, modelo WDA-D-100 para montaje en techos y paredes con abertura de tobera de 100 mm sin dispositivo de giro, sin disco deflector ni pieza reductora. Apropia para encastrar en paredes o techos de grandes superficies con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción. Toberas integradas en placa curvada -R, especial para montaje en paredes, con cuello de conexión. En ejecución estándar de aluminio y boca de conexión en chapa de acero galvanizado, posibilidad de lacado en color RAL a elegir bajo pedido. Incluye plenum para conexión con conducto.Posición fija (S0) u orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones hasta 30 grados. Ejecución para montaje en amplia variedad de superficies y conductos. Incluye marco embellecedor (BR), disco deflector (DS 1/2), elemento de regulación (DV), pieza reductora (RS), protección contra golpes (BS), y amplia variedad de servomotores para el giro de las toberas (EXXX).			
		Incluso mano de obra y material auxiliar necesario, totalmente montado e instalado.			
	Impulsión Fan coil		2	5,00	10,00
				10,00	307,26
					3.072,60

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.13	ud	REJILLA VENTILACIÓN IB-Q-01-1025x325 Ud. de suministro y montaje de rejilla de ventilación marca SCHAKO o similar, modelo IB-Q-01-01025-325, para montaje en conducto y plenum Lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal 01025 mm Altura de rejilla 325 mm Ejecucion individual Posición recta de las lamas Chapa de acero XXXX Montaje oculto Con marco de montaje sin garras Totalmente montado, instalado, conexionado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial.			
	Retorno Fan coil	2	1,00	2,00	
			2,00	121,19	242,38
02.14	ud	REJILLA VENTILACIÓN IB-Q-01-1025x425 Ud. de suministro y montaje de rejilla de ventilación marca SCHAKO o similar, modelo IB-Q-01-01025-425, para montaje en conducto y plenum Lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal 01025 mm Altura de rejilla 325 mm Ejecucion individual Posición recta de las lamas Chapa de acero XXXX Montaje oculto Con marco de montaje sin garras Totalmente montado, instalado, conexionado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial.			
	Extracción Teatro	1	6,00	6,00	
			6,00	138,18	829,08
02.15	ud	REJILLA ALA-S-2.000x1.995 RAL a.d. Ud. de rejilla de toma de aire exterior y retorno, marca SCHAKO o similar, de la serie ALA-S, modelo ALA-S 2.000*1.995 RAL a definir por DF, en ejecución rectangular con lamas fijas y vierteaguas que impiden la entrada de lluvia o nieve en el sistema de conductos y rejilla de tela metálica montada en la parte posterior que protege contra la entrada de pequeños objetos. Marco y lamas en chapa de acero galvanizado, aluminio natural (ALAS-Alu) o anodizado en color natural (E6/EV1) o cobre (ALAS-Cu). Rejilla de tela metálica de acero galvanizado o acero inoxidable 1.4301 (V2A). Posibilidad de marco de montaje en perfil angular de acero imprimado y perfilado. Totalmente instalada, probada y puesta en marcha.			
	Toma / Descarga Climatizadora	2	1,00	2,00	
			2,00	1.196,43	2.392,86
02.16	mI	FLEXIBLE AISLADO DIAMETRO 100 MM Ml. de conducto flexible aislado en fibra de vidrio de aluminio, aislamiento térmico, de diámetro 100 mm. totalmente instalado.			
	Difusor Planta Sotano	1	206,00	1,50	309,00
			309,00	25,49	7.876,41
02.17	mI	FLEXIBLE AISLADO DIAMETRO 150 MM Ml. de conducto flexible aislado en fibra de vidrio de aluminio, aislamiento térmico, de diámetro 150 mm. totalmente instalado.			
	Difusor Planta Anfiteatro	1	12,00	1,50	18,00
			18,00	26,58	478,44

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.18	ud	COMPUERTA REGULACION CAUDAL VRAQ -797			
		Ud. de suministro y montaje de regulador de caudal VRAQ marca SCHAKO o similar, diseño rectangular Modelo HP (no hermético) Ancho 0797 mm Alto 0711 mm Chapa de acero galvanizado Con regulador eléctrico - estandar: LMV-D3-MP, Compact (5 Nm) 2-10 V 00000 09960			
		Totalmente montado, instalado, conexionado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial.			
	Difusores Techo	1	2,00		2,00
			2,00	1.225,49	2.450,98
02.19	ud	COMPUERTA REGULACION CAUDAL VRAQ -711			
		Ud. de suministro y montaje de regulador de caudal VRAQ marca SCHAKO o similar, diseño rectangular Modelo HP (no hermético) Ancho 0711 mm Alto 0711 mm Chapa de acero galvanizado Con regulador eléctrico - estandar: LMV-D3-MP, Compact (5 Nm) 2-10 V 00000 08020			
		Totalmente montado, instalado, conexionado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial.			
	Difusores Suelo	1	2,00		2,00
			2,00	1.178,64	2.357,28
02.20	ud	DESMONTAJE Y TRASLADO DE CLIMATIZADORA			
		Ud. de desmontaje por módulos y traslado a zona indicada por la propiedad o a vertedero de las climatizadora existente en la planta cubierta, que incluye desconexión de conductos y tuberías, soportes, parte proporcional de accesorios y materiales afectados, mano de obra, ayudas a la albañilería y medios auxiliares de elevación.			
		1	1,00		
			1,00	896,95	896,95
TOTAL CAPÍTULO 02 CLIMATIZACIÓN - DIFUSIÓN.....					143.524,24

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 03 TUBERÍAS Y ACCESORIOS						
03.01	mI	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 .				
	Fan coil	1	40,00		40,00	
				40,00	22,08	883,20
03.02	mI	TUBERÍA 4" ACERO NEGRO ESTIRADO DIN 2440				
		Ml.de tubería de acero negro estirado de 4" de diámetro según 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. Totalmente instalada, incluso pruebas según RITE.				
	Instalacion Cubierta	1	30,00		30,00	
				30,00	55,06	1.651,80
03.03	mI	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 1" INTERIOR				
		Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca ARMSTRONG mod. Armaflex ACE PLUS, incluso material diverso necesario, para tubería de 1" de diámetro, totalmente compatible con tubería de acero inoxidable, totalmente instalada. 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.				
	instalacion	1	12,00		12,00	
				12,00	13,30	159,60
03.04	mI	AISLAMIENTO TUBERÍA 4"				
		Suministro e instalación de ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible para tubería de 4" de diámetro, marca ARMSTRONG o similar. Incluso material diverso necesario, totalmente instalada, incluso ayudas a la albañilería y soportes Armaflex.				
		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.				
	Instalacion Cubierta	1	30,00		30,00	
				30,00	1,68	50,40
03.05	m	ENCAMISADO DE ALUMINIO				
		Ml. de encamisado de chapa de aluminio de las tuberías de exterior DN 100, para su protección, totalmente instalado y montado.				
	Instalación Cubierta	1	30,00		30,00	
				30,00	35,75	1.072,50
03.06	ud	LLENADO Y CONEXIONADO DE LA INSTALACIÓN				
		Ud. de llenado y conexionado a red existente del edificio, incluso prolongación de tuberías, con parte proporcional de accesorios de unión con soldadura o con manguitos electrosoldables y elementos de sujeción, valvulería, incluso aislamiento de tuberías a base de coquilla flexible según normativa. Incluye parte proporcional de accesorios y soportes, y ayudas a la albañilería, totalmente montado e instalado.				
		1	1,00		1,00	
				1,00	1.045,30	1.045,30

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07	ud	SEPARADOR DE PARTICULAS MAGNETICAS, LODOS Y GASES 4"			
		Ud. de separador de partículas, lodos y gases 4". Incluye válvula de drenaje, purgador automático y adaptador magnético, para aumento de captación de magnetita. Incluso accesorios de montaje. Totalmente instalado, conexionado, probado y puesto en marcha según RITE, incluso mano de obra de montaje y colocación, así como ayudas a la albañilería.			
	Instalación Cubierta		1	1,00	1,00
			1,00	4.234,98	4.234,98
03.08	ud	MANGUITO ANTIVIBRATORIO DE 4" BOMBA			
		Ud. de suministro e instalación de manguito antivibratorio para bomba de 4" de diámetro, con las siguientes características: - Cuerpo en caucho EPDM. - Bridas de acero vulcanizadas con la goma. - presión de trabajo PN10. - Tornillería y material accesorio. Totalmente instalado.			
	Instalación Cubierta		1	2,00	2,00
			2,00	212,34	424,68
03.09	ud	MANÓMETRO DE GLICERINA			
		Ud. de suministro e instalación 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.			
	Instalación Cubierta		1	1,00	1,00
			1,00	120,41	120,41
03.10	ud	TERMÓMETRO BIMETÁLICO DE INMERSIÓN			
		Ud. de suministro e instalación de termómetro bimetalico de inmersión de esfera con sonda rígida, escala 0 - 120 °C ó 0 - 50 °C, sea circuito de calor o frío, según D-63. Totalmente instalado.			
			3	3,00	3,00
			3,00	122,34	367,02
03.11	ud	PURGADOR AUTOMÁTICO			
		Ud. de extractor de aire automático Spirotop 1/2", marca SEDICAL, para alta presión y alta temperatura. Incluso parte proporcional de accesorios, bridas, material de soldadura, tornillos y juntas, siendo todo el conjunto PN-16. Totalmente instalado.			
			1	1,00	1,00
			1,00	115,52	115,52
03.12	ud	VALVULA SEGURIDAD 68 M 1 2"			
		Ud. De válvula de seguridad tarada a 4,5Kg/cm2 marca PNEUMATEX mod. SV 68 M 1 2", o similar aprobado por la Dirección Facultativa Totalmente instalado.			
			1	2,00	2,00
			2,00	432,66	865,32

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.13	ud	VALVULA RETENCIÓN 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" embreadada, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.			
			1	1,00	1,00
			1,00	151,45	151,45
03.14	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.			
		Fan coil	2	2,00	4,00
			4,00	22,63	90,52
03.15	ud	VÁLVULA DE MARIPOSA 4"			
		Ud. de válvula de mariposa con asiento de hierro fundido y EDPM, totalmente embreadada, incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 de 4". totalmente instalado.			
			1	11,00	11,00
			11,00	118,09	1.298,99
03.16	ud	VÁLVULA EQUILIBRIO MOD.STAD 100 - 4"			
		Ud. De válvula de equilibrado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAD 100 de 4".			
		Aislado a base de coquilla de espuma elastomérica flexible, incluso aislamiento de soportes y accesorios.			
		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 o calientes.			
		Clasificación al fuego BL-s3,d0.			
		Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable.			
		Encamisado enchapa de aluminio.			
		Incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha, según RITE y CTE DB-HE-2.			
			1	1,00	1,00
			1,00	340,58	340,58
03.17	ud	VASO DE EXPANSIÓN REFLEX N 200 DN50 de 200 Litros			
			1	1,00	1,00
			1,00	486,80	486,80
03.18	ud	ACUMULADOR 1.500 LITROS ACERO NEGRO			
		Ud. de depósito acumulador de agua, calorifugado con espuma elastomerica y terminado en chapa de aluminio para colocación en el exterior, totalmente construido en acero negro, marca LAPESA o equivalente en prestaciones y características, modelo MV - 1.500 - I/IB de 1.000 litros de capacidad, incluso protección catódica, BOCA DE HOMBRE y válvula de seguridad, totalmente instalado.			
			1	1,00	1,00

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1,00	3.784,12	3.784,12
03.19	p.a.	P.A. DE PURGAS Y VACIADOS			
		P.A. de purga y vaciados, incluso llaves, botellines y embudos que fueran necesarios, totalmente instalados.			
	1		1,00		
			1,00	157,32	157,32
03.20	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	92,00	92,00
03.21	ud	CONEXIONADO A RED DE CALOR EXISTENTE			
		Ud. de conexionado a red existente de calor del edificio para los fancoils de la caja escénica, incluso prolongación de tuberías, con parte proporcional de accesorios de unión con soldadura o con manguitos electrosoldables y elementos de sujección, valvulería, incluso aislamiento de tuberías a base de coquilla flexible según normativa. Incluye parte proporcional de accesorios y soportes, y ayudas a la albañilería, totalmente montado e instalado.			
	1		1,00		
			1,00	617,06	617,06
03.22	ud	DESMONTAJE Y TRASLADO DE TUBERÍAS, AISL.,VASO EXPANSIÓN ...			
		Ud. de desmontaje y traslado a zona indicada por propiedad o a vertedero de tuberías y su correspondiente aislamiento de las alimentaciones a la enfriadora, que incluye desconexión y retirada de tuberías, aislamientos, vasos de expansión, valvulería, soportes, etc. Incluso parte proporcional de accesorios, materiales afectados, mano de obra y ayudas a la albañilería si fuera necesario.			
	1		1,00		
			1,00	1.325,59	1.325,59
TOTAL CAPÍTULO 03 TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....					19.335,16

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL					
SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN ELECTRICA					
04.01.01	ud	MODIFICACIÓN CUADRO EXISTENTE			
		Ud. de modificación del cuadro existente consistente en la retirada de los mecanismos de la bomba de calor, la climatizadora y la sustitución de los mismos por los nuevos mecanismos de mando y protección grafiados, incluso elementos y accesorios para su desconexión y posterior conexión, parte proporcional de accesorios y mano de obra. Completamente instalado.			
			1	1,00	1,00
				1,00	776,21
					776,21
04.01.02	ud	AMPLIACIÓN CUADRO EXISTENTE			
		Ud. de ampliación del cuadro eléctrico existente consistente en la implementación de los nuevos mecanismos de mando y protección grafiados. Incluye elementos y accesorios para el conexión, parte proporcional de accesorios y mano de obra. Completamente instalado.			
		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.			
			1	1,00	1,00
				1,00	240,63
					240,63
04.01.03	ud	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO COMPACT NSX160F 4P			
		Ud. de interruptor automático compact NSX 160F con unidad controladora Micrologic 2.2 de 4 polos, 50 Hz, , marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar, con poder de corte de 36 KA a 400 V, incluso material auxiliar y mano de obra, totalmente instalado.			
		Bomba de Calor	1	1,00	1,00
				1,00	4.045,49
					4.045,49
04.01.04	ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A, 4 POLOS, 300 mA, CLASE A			
		Ud. de interruptor diferencial de corriente de defecto alterna CLASE A, marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar, protegido contra contactos intempestivos, de intensidad 40 A, 4 polos y 300 mA de sensibilidad, incluso material auxiliar y mano de obra, totalmente instalado.			
		Climatizadora	1	1,00	1,00
				1,00	259,02
					259,02
04.01.05	ud	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MODULAR 4P, 16 A, 15KA, C60N			
		Ud. de interruptor automático modular de 4 polos, marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar, de intensidad 16 A, curva C, poder de corte 15 KA a 400V (según UNE-EN 60947-2), incluso material auxiliar y mano de obra, totalmente instalado.			
		Climatizadora	1	1,00	1,00
				1,00	226,71
					226,71

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.06	mI	DERIVACIÓN DE 5x2,5, mm2, BAND./TUBO PVC-FLEX D. 20			
		Ml. de línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 kV de 5x2,5 mm2 de sección, marca DRAKA o similar, RZ1-K(AS) 0,6/1 kV, sobre bandeja / bajo tubo de PVC flexible de diámetro 20 mm (incluido), para circuitos de alumbrado, fuerza y t.c., incluso material auxiliar y mano de obra.			
		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.			
	Climatizadora		1	25,00	25,00
				25,00	15,45
					386,25
04.01.07	mI	DERIVACIÓN DE 4(1X700)+1X35 MM2, BANDEJA/TUBO PVC-FLEX D.75			
		Ml. Línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 kV. de 4(1x70)+1x35 mm2 de sección, marca DRAKA,RZ1-K(AS) 0,6/1kV, o similar bajo criterio de la DF, incluye bandeja metálica / bajo tubo de PVC flexible de diámetro 75 mm, incluso cajas de registro de superficie con tapa de 150 x 100, material auxiliar y mano de obra.			
		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.			
			15	15,00	
				15,00	52,73
					790,95
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN ELECTRICA.....					6.725,26

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 CONTROL AUTOMÁTICO					
APARTADO 04.02.01 PUESTO CENTRAL					
04.02.01.01	ud	INGENIERIA SERVIDOR WEB			
		Ud. de suministro e instalación de desarrollo de la ingeniería, programación de las imágenes y ficheros para el puesto de supervisión del sistema de gestión del edificio. La visualización del edificio será a través de Webserver. La conexión se realizará a través de Internet. No son necesarias licencias adicionales.			
		Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.			
			1	1,00	
					1,00
				1,00	1.768,28
					1.768,28
04.02.01.02	ud	PANTALLA TACTIL 10"			
		Ud. de suministro e instalación de pantalla táctil de 10" en color para montaje en panel o frontal del cuadro, con capacidad de gráficos, históricos, horarios, visualización de datos en tiempo real, gestión de alarmas, etc. Alimentación 24dc. Alimentación 9-24Vcc. Consumo 3-8 W. Marca Inmotechnia/GI modelo EI-SH-SystemView10/GI			
		Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.			
			1	1,00	
					1,00
				1,00	755,78
					755,78
04.02.01.03	ud	SUP-UP-1			
		Ud. de Upgrade Supervisor add 1 JACE connectivity. Modelo SUP-UP-1/GI, marca Tri-dium/GI. Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.			
			1	1,00	
					1,00
				1,00	489,82
					489,82
TOTAL APARTADO 04.02.01 PUESTO CENTRAL.....					3.013,88

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 04.02.02 CUADROS ELÉCTRICOS CONTROL					
04.02.02.01	ud	CUADRO DE CONTROL CEC-01			
		Ud. de suministro e instalación de cuadros eléctricos de control. Cuadro eléctrico para BEMS de superficie tipo himel, eldon o similar, incluyendo controladores libremente programables marca Tridium-Honeywell para los puntos desarrollados en listado de puntos y pasarelas de comunicaciones para terceros. Incluye armario de superficie IP54 (IP no válido para montaje de equipos en la puerta), protecciones, base enchufe, transformador y material auxiliar.			
			1	1,00	1,00
				1,00	4.911,41
					4.911,41
		TOTAL APARTADO 04.02.02 CUADROS ELÉCTRICOS CONTROL			4.911,41
APARTADO 04.02.03 MATERIAL DE CAMPO					
04.02.03.01	ud	SONDA TEMPERATURA EXTERIOR			
		Ud. de suministro e instalación de Sonda de temperatura exterior, NTC 10K IP65. Marca Trend/GI, modelo AF10-B65/GI.			
			1	1,00	1,00
				1,00	30,93
					30,93
04.02.03.02	ud	SONDA TEMPERATURA INMERSIÓN 150			
		Ud. de suministro e instalación de sonda de temperatura de inmersión o conducto de -40 a 150°C de tipo termistor NTC 10K. Longitud 150 mm. Carcasa ABS IP65. Marca Trend/GI, modelo VF10-1B65NW/GI. Incluye 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.			
		Totalmente instalada, probada y puesta en marcha.			
		Circuito	1	1,00	1,00
				1,00	72,21
					72,21
04.02.03.03	ud	VAINA LATÓN 135 MM			
		Circuito	1	1,00	1,00
				1,00	21,29
					21,29
04.02.03.04	ud	SONDA TEMPERATURA INMERSIÓN 300			
		Ud. de suministro e instalación de sonda de temperatura de inmersión o conducto de -40 a 150°C de tipo termistor NTC 10K. Longitud 300 mm. Carcasa ABS IP65. Marca Trend/GI, modelo VF10-3B65NW/GI. Incluye 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.			
		Totalmente instalada, probada y puesta en marcha.			
		Circuito	1	1,00	1,00
				1,00	86,86
					86,86
04.02.03.05	ud	VAINA LATÓN 285 MM			
		Ud. de suministro e instalación de vaina de latón R 1/2" / ISO PN25 de 285 mm, marca Trend/GI o similar, modelo WB300/GI, con una presión máxima de 13 bar y un caudal máximo de 1,2 m/s. Totalmente instalada, probada y puesta en marcha.			
		Circuito	1	1,00	1,00
				1,00	25,80
					25,80

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.06	ud	INTERRUPTOR DE FLUJO Ud. de suministro e instalación de interruptor de flujo para tubería para líquidos no agresivos, marca Trend/GI, modelo S6065A1003/GI. Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.	1	1,00	
			1,00	180,69	180,69
04.02.03.07	ud	VÁLVULA ROTATIVA 3 VÍAS DN100 Válvula rotativa 3 vías HRB3 PN10 DN100 Kvs 40. Cuerpo de bronce DZR. Interiormente roscada Rp2 (racores no incluidos). Marca Danfoss/GI, modelo 065Z0410/GI. o similar Incluso contrabridas, racores y accesorios. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.	1	1,00	
			1,00	413,61	413,61
04.02.03.08	ud	ACTUADOR ROTATIVO Ud. de Actuador rotativo 3P AMB-162 para válvulas DN15-DN100. 5Nm proporcional, 60s de ciclo, 24V. Contactos auxiliares incluidos. Marca Danfoss/GI, modelo 082H0230/GI. o similar. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.	1	1,00	
			1,00	294,53	294,53
04.02.03.09	ud	CONTADOR ENERGÍA DN65 Contador de energía térmica y frigorífica ultrasónico Sonometer 40 HE/CO, PN25. Caudal nominal Qp 50 m3/h, DN65, longitud 300 mm, instalación en retorno, alimentación 24 V. Comunicación Modbus. Marca Danfoss/GI, modelo 187F2688/GI.	1	1,00	
			1,00	1.803,44	1.803,44
04.02.03.10	ud	SENSOR TR50-3N Ud. de suministro e instalación de Sensor de la serie TR50 temperatura, humedad relativa, CO2. Rangos de medición: 0-50°C, 0-100% RH y 0-9999ppm. Comunicación Bacnet, Modbus, Syk. Sin display. Marca Trend/GI, modelo TR50-3N/	2	2,00	
			2,00	351,60	703,20
04.02.03.11	ud	CONTROLADOR DE ZONA Optimizer Unitary, Bacnet MS/TP, 8UIO, 4SSR, 4 Rel, 230V, versión corta. Marca Honeywell/GI, modelo UN-RS0844MS230NMC/GI. Incluye caja para albergar controlador, incluyendo protección mangetotérmica, borna de tierra y fuente de alimentación Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.	1	2,00	
			2,00	422,30	844,60
TOTAL APARTADO 04.02.03 MATERIAL DE CAMPO.....					4.477,16

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 04.02.04 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA					
04.02.04.01	ud	PUESTA EN MARCHA			
		Ud. de trabajos de ingeniería, programación, puesta en marcha y ajustes conforme a las especificaciones del proyecto y listado de puntos, con la colaboración (respecto a criterio de elaboración) de la propiedad, dirección facultativa, ingeniería o quien ellos asignen.			
		Incluye integraciones de la climatizadora, bomba de calor, y demas elementos con el mapa de memoria de protocolo Modbus conforme a listado de puntos, incluso la documentación y formación pertinente.			
		Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.			
			1	1,00	1,00
				1,00	2.844,72
					2.844,72
		TOTAL APARTADO 04.02.04 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....			2.844,72
APARTADO 04.02.05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
04.02.05.01	ud	CABLEADO ELÉCTRICO SEÑALES DE CONTROL			
		Ud. de 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, exteriores e interiores; bajo tubo corrugado sobre bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos (en techos vistos, bajo presupuesto). 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).			
			1	1,00	1,00
				1,00	3.238,46
					3.238,46
04.02.05.02	ud	BUS DE COMUNICACIONES CLIMATIZADORA			
		Ud. de suministro e instalación de cable de comunicaciones 2x1+P para bus de comunicaciones para la integración de climatizadora con integraciones modbus de los mismos. Canalización: tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC flexible (rígido consultar) y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. Todo ello libre de halógenos y según RGBT.			
			1	1,00	1,00
				1,00	450,00
					450,00
04.02.05.03	ud	BUS DE COMUNICACIONES BOMBA DE CALOR			
		Ud. de suministro e instalación de cable de comunicaciones 2x1+P para bus de comunicaciones para la integración de bomba de calor con integraciones modbus de los mismos. Canalización: tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC flexible (rígido consultar) y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. Todo ello libre de halógenos y según RGBT.			
			1	1,00	1,00
				1,00	719,06
					719,06

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.05.04	ud	BUS COMUNICACIONES MODBUS CONTADORES DE ENERGÍA			
		Ud. de suministro e instalación de cable de comunicaciones (2x1 apantallado) para la conexión de los contadores de energía térmica. Incluye canalización en 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.			
		Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	1.988,96	1.988,96
		TOTAL APARTADO 04.02.05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....			6.396,48
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 CONTROL AUTOMÁTICO.....			21.643,65
		TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.....			28.368,91

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 OBRAS / ACTUACIONES					
05.01	ud	AYUDAS OBRA CIVIL			
		Ud. de conjunto de ayudas de obra civil para dejar la instalación de climatización y ventilación completamente terminada, que incluye:			
		- Apertura y tapado de rozas, incluso recibido y pintado de las mismas.			
		- Apertura de agujeros en paramentos tanto horizontales como verticales.			
		- Colocación de pasamuros, incluso recibido y pintado de los mismos.			
		- Fijación de soportes.			
		- Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados.			
		- Apertura de agujeros en falsos techos de todo tipo y materiales.			
		- Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones, incluso recibido y pintado de los mismos.			
		- Tapas para registro en montantes y falsos techos de todo tipo y material para instalaciones.			
		En general, todo aquello necesario (materiales afectados, material auxiliar, mano de obra y medios auxiliares de elevación) para el montaje de la instalación y coordinación con obra civil y arquitectura, de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa de obra.			
		1	1,00		
			1,00	3.671,18	3.671,18
05.02	ud	DESGUACE Y RETIRADA DE RED DE CONDUCTOS			
		Ud. de desguace y retirada de red de conductos de la instalación: además de accesorios y demás elementos inservibles de la instalación, incluso la gestión de residuos y documentos acreditativos de su retirada.			
		1	1,00		
			1,00	1.906,48	1.906,48
05.03	ud	TRASLADO Y MONTAJE CLIMATIZADORA			
		Ud. de suministro y traslado hasta la cubierta del edificio y montaje de la climatizadora, que incluye medios de elevación y transporte, ayudas a la albañilería, mano de obra, piecerío auxiliar, totalmente instalado, probado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	821,06	821,06
05.04	ud	TRASLADO Y MONTAJE BOMBA DE CALOR			
		Ud. de suministro y traslado hasta la cubierta del edificio y montaje de la bomba de calor, que incluye medios de elevación y transporte, ayudas a la albañilería, mano de obra, piecerío auxiliar, totalmente instalado, probado y puesto en marcha.			
		1	1,00		
			1,00	821,06	821,06

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.05	ud	DESMONTAJE Y POST. MONTAJE INSTALACION EXISTENTE - DANTZALABEA Ud. de desmontaje y posterior montaje del conjunto de la instalación de climatización existente en la zona a reformar de dantzalabea, consistente en la red de conductos, elementos de difusión, instalación eléctrica de fuerza y control, elementos soportes y de conducción y resto de elementos asociados. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, tales como ayudas a la albañilería, medios de elevación, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.	1	1,00	1,00
			1,00	1.315,19	1.315,19
05.06	ud	PROTECCIÓN SUELOS - DANTZALABEA Ud. Protección de solado de moqueta, madera, piedra natural u otro material, en el interior de los edificios, mediante la cubrición con lámina de plástico sobre la que se coloca una capa de cartón rizado fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma, y posterior retirada de la protección.	1	1,00	1,00
			1,00	1.387,12	1.387,12
05.07	ud	PERFORACIONES TECHO - DANTZALABEA Ud. de ayudas de obra civil para dejar la instalación de climatización completamente terminada, que incluye: - Perforaciones en paramentos tanto horizontales como verticales. Todo aquello necesario (materiales afectados, material auxiliar, mano de obra y medios auxiliares de elevación) para el montaje de la instalación y coordinación con obra civil y arquitectura, de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa de obra.	1	203,00	203,00
			203,00	14,01	2.844,03
TOTAL CAPÍTULO 05 OBRAS / ACTUACIONES					12.766,12

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS					
06.01	tn	GESTIÓN RESIDUOS: CÓDIGO LER 17.04.02 (ALUMINIO) Ud. de gestión de los residuos de aluminio (código LER 17.04.02), que incluye carga y transporte de residuos de obra con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, así como cánon de vertedero medido el peso de desmontaje sin mayorar. Este precio incluye la parte proporcional de alquiler de contenedor de residuos en obra. Medido el peso de residuo en toneladas en obra.	1	1,50	1,50
			1,50	449,99	674,99
06.02	tn	GESTIÓN RESIDUOS: CÓDIGO LER 17.04.07 (METALES MEZCLADOS) Ud. de gestión de los residuos de metales mezclados (código LER 17.04.07), que incluye carga y transporte de residuos de obra con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, así como cánon de vertedero medido el peso de desmontaje sin mayorar. Este precio incluye la parte proporcional de alquiler de contenedor de residuos en obra. Medido el peso de residuo en toneladas en obra.	1	0,50	0,50
			0,50	462,48	231,24
06.03	tn	GESTIÓN RESIDUOS: CÓDIGO LER 17.04.11 (CABLES) Ud. de gestión de los residuos de cables distintos de los especificados en el código 17.04.10 (código LER 17.04.11), que incluye carga y transporte de residuos de obra con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, así como cánon de vertedero medido el peso de desmontaje sin mayorar. Este precio incluye la parte proporcional de alquiler de contenedor de residuos en obra. Medido el peso de residuo en toneladas en obra.	1	0,02	0,02
			0,02	437,51	8,75
06.04	tn	GESTIÓN RESIDUOS: CÓDIGO LER 17.01.01 (HORMIGÓN) Ud. de gestión de los residuos de hormigón (código LER 17.01.01), que incluye carga y transporte de residuos de obra con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, así como cánon de vertedero medido el peso de desmontaje sin mayorar. Este precio incluye la parte proporcional de alquiler de contenedor de residuos en obra. Medido el peso de residuo en toneladas en obra.	1	2,00	2,00
			2,00	447,49	894,98

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.05	tn	GESTIÓN RESIDUOS: CÓDIGO LER 17.04.05 (HIERRO Y ACERO)			
		Ud. de gestión de los residuos de hierro y acero (código LER 17.04.05), que incluye carga y transporte de residuos de obra con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, así como cánon de vertedero medido el peso de desmontaje sin mayorar. Este precio incluye la parte proporcional de alquiler de contenedor de residuos en obra. Medido el peso de residuo en toneladas en obra.			
			1	0,45	0,45
				0,45	447,49
					201,37
06.06	tn	GETIÓN RESIDUOS: MEZCLA DE RESIDUOS MUNICIPALES			
		Ud. de gestión de los residuos de mezcla de residuos municipales (código LER 20.03.01), que incluye carga y transporte de residuos de obra con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, así como cánon de vertedero medido el peso de desmontaje sin mayorar. Este precio incluye la parte proporcional de alquiler de contenedor de residuos en obra. Medido el peso de residuo en toneladas en obra.			
			1	0,50	0,50
				0,50	506,28
					253,14
TOTAL CAPÍTULO 06 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS					2.264,47

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
07.01	ud	PROTECCIONES PERSONALES: EPIS CONTACTOS ELÉCTRICOS Ud. de suministro de casco de protección, protección facial y ocular, protección de manos, y protección de pies íntegramente con polímeros.	4	4,00	
			4,00	50,62	202,48
07.02	ud	PROTECCIONES PERSONALES: CASCOS DE SEGURIDAD Ud. de suministro de cascos de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4	1,00	4,00
			4,00	27,07	108,28
07.03	ud	PROTECCIONES PERSONALES: GAFAS PROTECTORAS Ud. de suministro de gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4	1,00	4,00
			4,00	4,99	19,96
07.04	ud	PROTECCIONES PERSONALES: TAPONES ANTIRRUIDO Ud. de suministro de juegos de tapones antirruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4	1,00	4,00
			4,00	5,79	23,16
07.05	ud	PROTECCIONES PERSONALES: GUANTES Ud. de suministro de pares de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4	1,00	4,00
			4,00	8,00	32,00
07.06	ud	PROTECCIONES PERSONALES: BOTAS Ud. de suministro de pares de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4	1,00	4,00
			4,00	19,50	78,00
07.07	ud	PROTECCIONES PERSONALES: CHALECOS DE OBRA Ud. de suministro de chalecos de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	4	1,00	4,00
			4,00	13,06	52,24
07.08	ud	PROTECCIONES COLECTIVAS: PANEL COMPLETO SERIGRAFIADO Ud. de suministro de panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	2	1,00	2,00

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			2,00	14,08	28,16
07.09	ud	PROTECCIONES COLECTIVAS: CINTA DE BALIZAMIENTO			
		Ud. de suministro de cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
	1	1,00	1,00		
			1,00	21,77	21,77
07.10	ud	PROTECCIONES COLECTIVAS: CONO DE BALIZAMIENTO			
		Ud. de suministro de cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.			
	6	1,00	6,00		
			6,00	16,32	97,92
07.11	ud	PROTECCIONES COLECTIVAS: SEÑAL DE SEGURIDAD			
		Ud. de suministro de señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.			
	1	1,00	1,00		
			1,00	9,03	9,03
07.12	ud	PROTECCIONES COLECTIVAS: PLACA SEÑALIZACIÓN			
		Ud. de suministro de placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
	2	1,00	2,00		
			2,00	9,22	18,44
07.13	m2	VALLADO PROVISIONAL CON PANELES METÁLICOS			
		Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de interje, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 2,0 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles. Pintado con logotipo de la propiedad.			
	20	1,00	20,00		
			20,00	53,21	1.064,20
07.14	ud	ALQUILER DE CASETA PROVISIONAL OFICINA			
		Quince meses de alquiler de caseta prefabricada para obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.			
	1	5,00	5,00		
			5,00	173,97	869,85

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.15	ud	ALQUILER DE CASETA PROVISIONAL VESTUARIO			
		Cinco meses de alquiler de caseta prefabricada para obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.			
			1	5,00	5,00
				5,00	173,97
					869,85
07.16	ud	ALQUILER DE CASETA PROVISIONAL COMEDOR			
		Cinco meses de alquiler de caseta prefabricada para obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.			
			1	5,00	5,00
				5,00	173,97
					869,85
07.17	ud	ALQUILER BAÑO QUÍMICO PORTÁTIL			
		Cinco meses de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.			
			1	5,00	5,00
				5,00	221,57
					1.107,85
TOTAL CAPÍTULO 07 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....					5.473,04

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD					
08.01	ud	RETIRADA Y ACOPIO DEL MATERIAL Ud. de retirada y acopio de materiales.	1	1,00	
			1,00	780,30	780,30
08.02	ud	INSPECCIÓN DE FILTROS Ensayo de filtros.	1	1,00	
			1,00	260,10	260,10
08.03	ud	PRUEBA DE REDES DE TUBERÍA Ensayo de redes de tuberías.	1	1,00	
			1,00	312,12	312,12
08.04	ud	INSPECCIÓN DE BOMBA DE CALOR Ensayo de bombas de calor	1	1,00	
			1,00	416,16	416,16
08.05	ud	INSPECCIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA Ensayo de bomba centrífuga	1	1,00	
			1,00	260,10	260,10
08.06	ud	INSPECCIÓN DE VASO DE EXPANSIÓN Ensayo de vasos de expansión.	1	1,00	
			1,00	208,08	208,08
TOTAL CAPÍTULO 08 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....					2.236,86

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

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.			
		- Protocolos de pruebas de las instalaciones.			
		- Ensayos de control de calidad.			
		- Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones.			
		- Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados.			
		En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos, la propiedad designará una entidad que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
			1	1,00	1,00
				1,00	320,00
					320,00
09.02	ud	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA			
		Ud. de documentación final de obra que, al menos, incluya:			
		- Protocolos de prueba de la instalación.			
		- Planos as built de la instalación.			
		- Instrucciones de uso y mantenimiento.			
		- Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados.			
		- Ensayos de laboratorios homologados.			
		- Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma.			
		- Relación de suministradores con datos de contacto (teléfono, mail, pagina web).			
		En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos, la propiedad designará una entidad que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
			1	1,00	1,00
				1,00	320,00
					320,00
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.			
			1	1,00	1,00
				1,00	150,00
					150,00
09.04	ud	LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN			
		Ud. de legalización de todas las instalaciones de climatización que se vean afectadas en este capítulo de los presupuestos, incluyendo la preparación y visados de proyectos y certificado de dirección de obra en el Colegio Profesional correspondiente y la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante los Servicios Territoriales de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso el abono de las tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones de este capítulo, así como el contrato de mantenimiento preceptivo y obligatorio que marque el Servicio de Industria ante la presentación del expediente.			
			1	1,00	1,00

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1,00	320,00	320,00
		TOTAL CAPÍTULO 09 COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.....			1.110,00
		TOTAL.....			257.734,71

RESUMEN DE PRESUPUESTO

B2539 PRESTO CL SALA TEATRO BARAKALDO (BIZKAIA)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	SISTEMA DE PRODUCCIÓN	42.655,91	16,55
2	CLIMATIZACIÓN - DIFUSIÓN.....	143.524,24	55,69
3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	19.335,16	7,50
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.....	28.368,91	11,01
-04.01	-INSTALACIÓN ELECTRICA.....	6.725,26	
-04.02	-CONTROL AUTOMÁTICO.....	21.643,65	
5	OBRAS / ACTUACIONES.....	12.766,12	4,95
6	ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2.264,47	0,88
7	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5.473,04	2,12
8	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	2.236,86	0,87
9	COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.....	1.110,00	0,43
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		257.734,71	
13,00% Gastos generales.....		33.505,51	
6,00% Beneficio industrial.....		15.464,08	
SUMA DE G.G. y B.I.		48.969,59	
21,00% I.V.A.....		64.407,90	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		306.704,30	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		371.112,20	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL CIENTO DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

, a Enero de 2.026.

LA PROPIEDAD

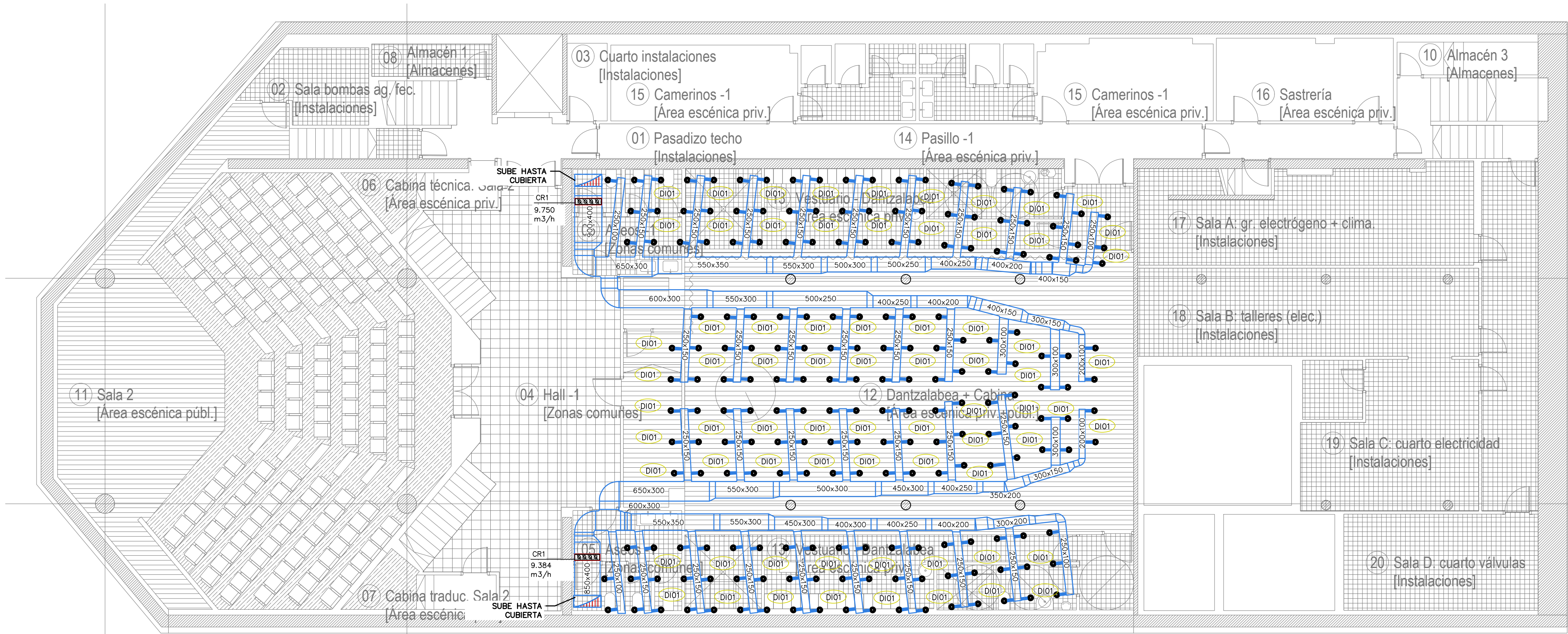
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



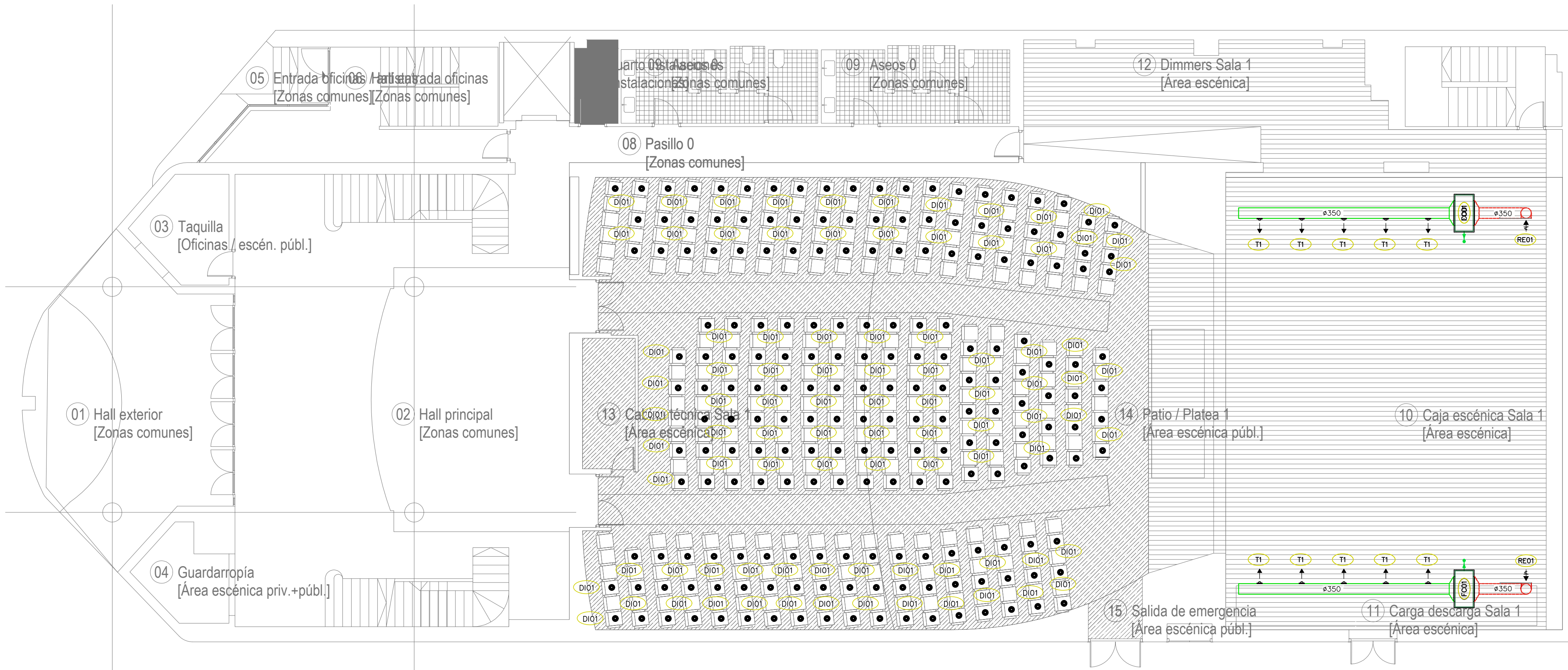
Juan M. López Redondo
Nº Colegiado: 5.815

DOCUMENTO Nº 9

PLANOS



PLANTA SÓTANO



PLANTA BAJA

LEYENDA VENTILACIÓN	
	CONDUCTO AIRE PRIMARIO VENTILACIÓN
	CONDUCTO EXTRACCIÓN
	CONDUCTO IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN
	CONDUCTO RETORNO CLIMATIZACIÓN
	APORTACIÓN CONDUCTO FLEXIBLE
	DIRECCIÓN EXTRACCIÓN
	DIRECCIÓN IMPULSIÓN
	REJILLA
	DIFUSOR SUELO
	DIFUSOR ROTACIONAL
	DESAGUE CONDENSADOS

NavEn Ingenieros

Hoja Técnica Difusión			Proyecto: Teatro Barakaldo		Fecha: Enero 2.026					
			Codigo: B2539							
Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Modelo
D101	Hasta 1000	Ø600mm	TECHO	SI	SI	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	DQJ-Q-SR-ZSK-01-DK1-MM-600-Ral a definir
D102	Hasta 130	Ø600mm	SUELO	SI	SI	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	BDA-200
T1	-	-	CONDUCTO	NO	SI	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	-	WDA-Q-100-S0
RE01	-	1025 x 325	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	IBQ-Q1-EB-VM-1025*325 RAL a definir
RE02	-	1025 x 425	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	IBQ-Q1-EB-VM-1025*425 RAL a definir
CR1	-	797 x 711	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	VRAQ-HP-0797-0711-SV
CR2	-	711 x 711	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	VRAQ-HP-0797-0711-SV

PROYECTO EJECUCION
REFORMA CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
SALA PRINCIPAL TEATRO BARAKALDO
ELCANO, 4, 48901 SAN VICENTE DE BARAKALDO, BIZKAIA
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y CONDUCTOS

REF.: B2539

PE CL01

FECHA: ENERO 2.026

ESCALA: 1/100 (A1)

FIRMADO: JUAN M. LÓPEZ REDONDO

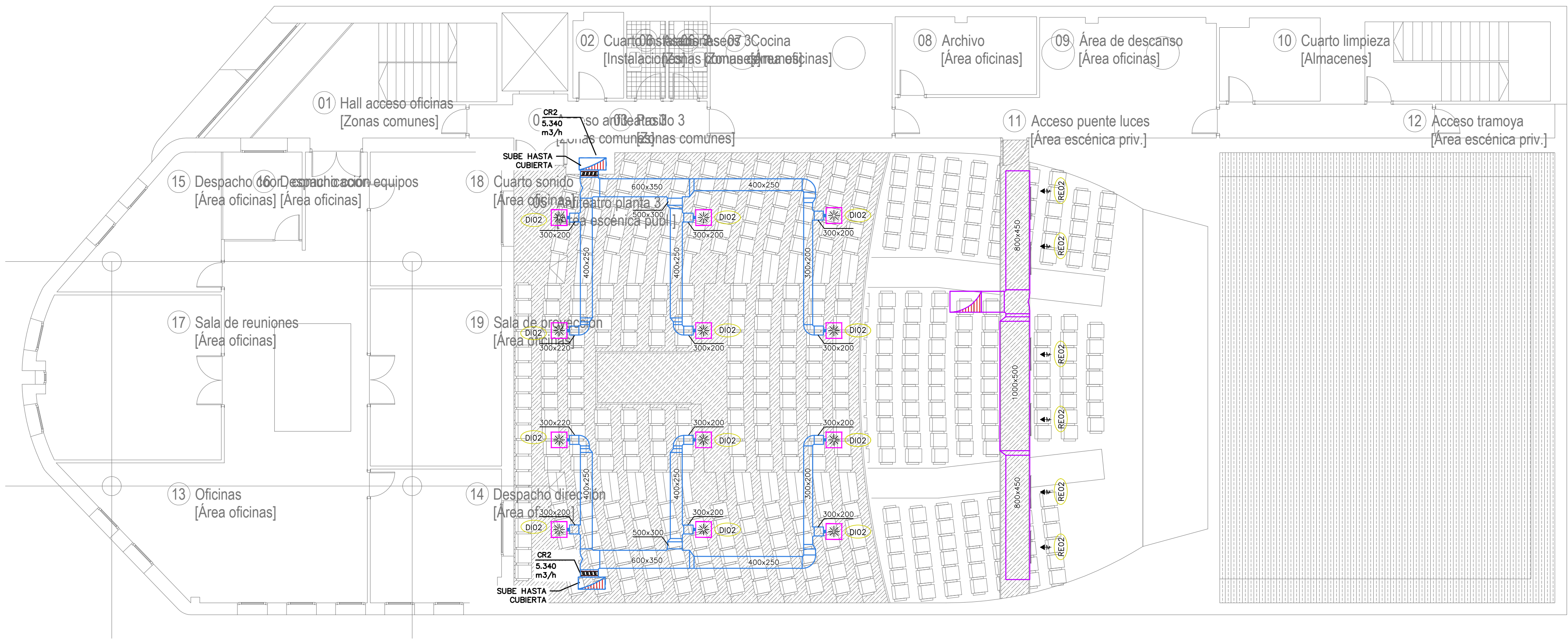
COLABORADORES:

ING. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº15.815

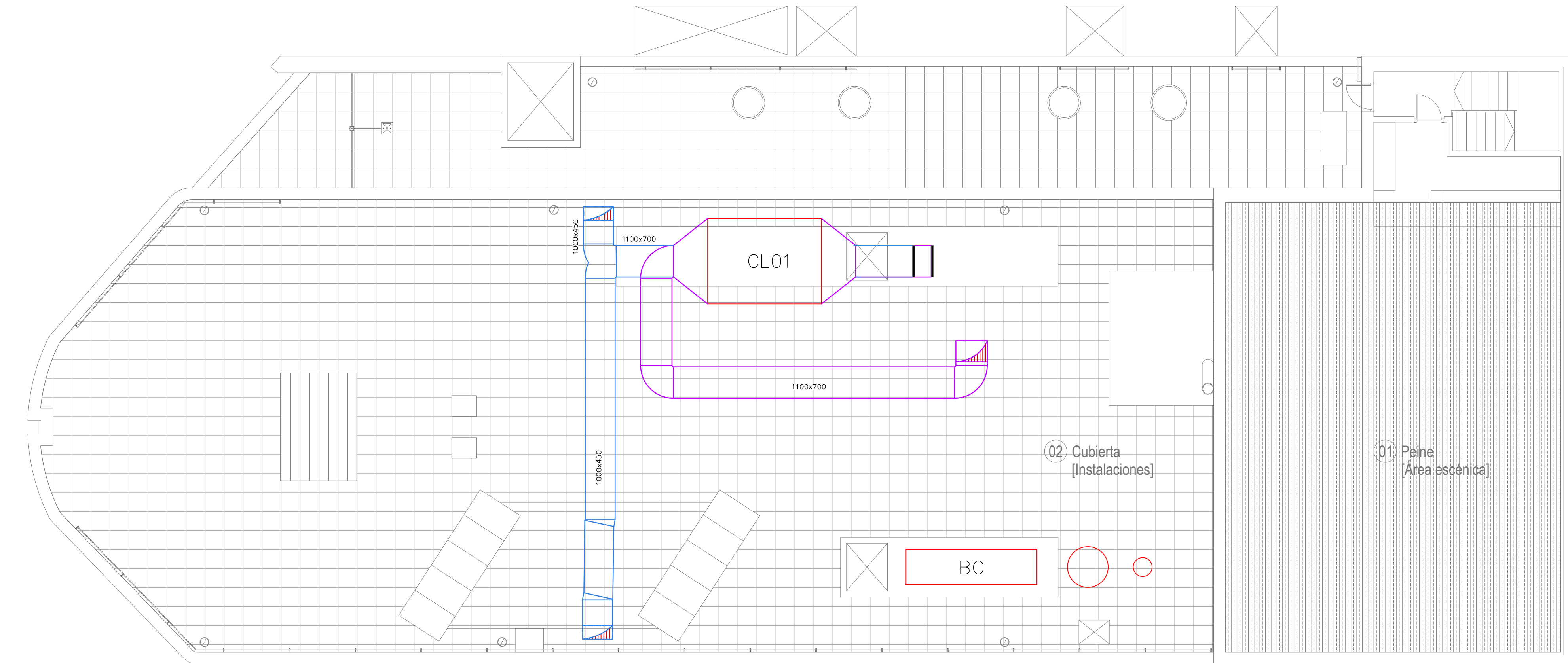
PROMOTOR:

Paseo Santibá, nº 2 Edificio L - Oficina 114 - 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2. 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

naven
Ingeniería de Instalaciones
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com



PLANTA TERCERA



PLANTA CUBIERTA

LEYENDA VENTILACIÓN	
—	CONDUCTO AIRE PRIMARIO VENTILACIÓN
—	CONDUCTO EXTRACCIÓN
—	CONDUCTO IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN
—	CONDUCTO RETORNO CLIMATIZACIÓN
—	APORTACIÓN CONDUCTO FLEXIBLE
→	DIRECCIÓN EXTRACCIÓN
→	DIRECCIÓN IMPULSIÓN
—	REJILLA
●	DIFUSOR SUELO
✱	DIFUSOR ROTACIONAL
—	DESAGÜE CONDENSADOS

NavEn Ingenieros

Hoja Técnica Difusión			Proyecto: Teatro Barakaldo		Fecha: Enero 2 026					
Codigo: B2539										
Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Pienom conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Modelo
DI01	Hasta 1000	600mm	TECHO	SI	SI	160mm CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	DI01-Q-SR-Z-SK-01-DK1-MU-600-Ral a definir
DI02	Hasta 135		SUELO	SI	SI	160mm CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	DI02-Q-SR-Z-SK-01-DK1-MU-600-Ral a definir
T1	-	-	CONDUCTO	NO	SI	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	-	WDA-D-100-S0
RE01	-	1025 x 325	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	IBQ-01-EB-VM-1025*325 RAL a definir
RE02	-	1025 x 425	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	IBQ-01-EB-VM-1025*425 RAL a definir
CR1	-	787 x 711	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	VRAQ-HP-0797-0711-SV
CR2	-	711 x 711	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	VRAQ-HP-0797-0711-SV

Hoja Técnica Bombas de Calor		Proyecto: Teatro Barakaldo	Fecha: Enero 2 026	naven Ingeniería de Instalaciones
Codigo: B2539				
Definición de Equipo				
Referencia	BC			
Zona	Cubierta			
Servicio	Frio / Calor			
Tipo	Bomba de Calor Aire - Agua			
Combustible	Electricidad			
Marca	AERMEC			
Modelo	NRG08020VFA***P2			
Circuito Frio				
Caudal de Agua (m³/h)	630,486			
Potencia Frigorífica (kW)	220,7			
SEER	2,9			
DT Agua (°C) (12°C - 7°C)	5			
Circuito Calor				
Caudal de Agua (m³/h)	635,802			
Potencia Térmica (kW)	219			
SCOP	3,23			
DT Agua (°C) (40°C - 45°C)	5			
Características Eléctricas				
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz			
Máxima Potencia Absorbida (kW)	76,2 / 67,9			
Características Físicas				
Ancho (mm)	1,1			
Alto (mm)	1,9			
Profundidad (mm)	4,37			
Peso en vacío (kg.)	1,767			

Hoja Técnica Climatizadora		Proyecto: Teatro Barakaldo	Fecha: Enero 2 026	naven Ingeniería de Instalaciones
Codigo: B2539				
Definición de equipo				
Referencia	CL01			
Zona	Cubierta			
Servicio	Teatro Barakaldo			
Caudal Aire (m³/h)	25.894			
Marca	AIRLAN			
Modelo	FMA-HP 265			
Recuperador Rotativo				
Potencia recuperada(kW)	129,6			
Eficiencia (%)	72,8			
Selección ventilador impulsión				
Caudal de Aire (m³/h)	25.894			
Pérdida de Carga Disponible (Pa)	250			
Potencia Eléctrica (kW)	4,19			
Potencia Sonora (dBA)	87			
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz			
Batría Frio				
Potencia Total (kW)	220			
Caudal (l/s)	10,489			
DT Agua (12°C-7°C)	5			
Batría Calor				
Potencia Total (kW)	234,8			
Caudal (l/s)	10,49			
DT Agua (45°C-39°C)	5,4			
Selección ventilador de retorno				
Caudal de Aire (m³/h)	25.894			
Pérdida de Carga Disponible (Pa)	250			
Potencia Eléctrica (kW)	2,76			
Potencia Sonora (dBA)	80,3			
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz			
Características Físicas				
Longitud (mm.)	3.805,5			
Anchura (mm.)	2.866			
Altura (mm.)	3.082			
Peso (kg.)	2.639			

PROYECTO EJECUCION
REFORMA CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
SALA PRINCIPAL TEATRO BARAKALDO
ELCANO, 4, 48901 SAN VICENTE DE BARAKALDO, BIZKAIA
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y CONDUCTOS

REF.: B2539

PE CL03

FECHA: ENERO 2.026

ESCALA: 1/100 (A1)

FIRMADO: JUAN M. LÓPEZ REDONDO

COLABORADORES:

ING. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº5.815

PROMOTOR:

Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

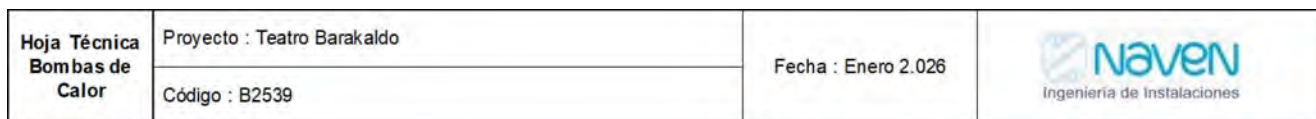
naven
Ingeniería de Instalaciones

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com



Hoja Técnica Climatizadora	Proyecto : Teatro Barakaldo	Fecha: Enero 2.026	 Ingeniería de Instalaciones
	Código : B2539		

Definición de equipo	
Referencia	CL01
Zona	Cubierta
Servicio	Teatro Barakaldo
Caudal Aire (m3/h)	25.894
Marcas	AIRLAN
Modelo	FMA-HP 265
Recuperador Rotativo	
Potencia recuperada (kW)	129.6
Eficiencia (%)	72.8
Selección ventilador impulsión	
Caudal de Aire (m3/h)	25.894
Pérdida de Carga Disponible (Pa)	250
Potencia Eléctrica (kW)	4.19
Potencia Sonora (dBA)	87
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz
Batida Frío	
Potencia Total (kW)	220
Caudal (l/s)	10.458
DT Agua (12°C-7°C)	5
Batida Calor	
Potencia Total (kW)	234.8
Caudal (l/s)	10.49
DT Agua (45°C-39.6°C)	5.4
Selección ventilador de retorno	
Caudal de Aire (m3/h)	25.894
Pérdida de Carga Disponible (Pa)	250
Potencia Eléctrica (kW)	2.76
Potencia Sonora (dBA)	80.3
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz
Características Físicas	
Longitud (mm.)	3.856.5
Anchura (mm.)	2.805
Altura (mm.)	3.082
Peso (kg.)	2.639



Definición de Equipo	
Referencia	BC
Zona	Cubierta
Servicio	Frio / Calor
	Bomba de Calor Aire - Agua
Combustible	Electricidad
Marca	AERMEC
Modelo	NRG08020FA***P2
Circuito Frio	
Caudal de Agua (m³/h)	630,486
Potencia Frigorífica (kW)	220,17
SEER	2,9
DT Agua (°C) (12°C - 7°C)	5
Circuito Calor	
Caudal de Agua (m³/h)	635,802
Potencia Térmica (kW)	219
SCOP	3,23
DT Agua (°C) (40°C - 45°C)	5
Características Eléctricas	
Tensión / Fases	3 Fases / 400 V / 50 Hz
Máxima Potencia Absorbida (kW)	76,2 / 67,9
Características Físicas	
Ancho (mm)	1,1
Alto (mm)	1,9
Profundidad (mm)	4,37
Peso en vacío (kg.)	1,767

Hoja Técnica Difusión			Proyecto: Teatro Barakaldo			Fecha : Enero 2.026			 Ingeniería de Instalaciones		
			Codigo: B2339								
Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Modelo	
D01	Hasta 100	g200mm	TECHO	SI	SI, 160mm	CHAPA	LACADO	RAL S/D F	REGULACIÓN	DQJ-Q-SR-Z-S-DI-DK-1MM-600-Ral a definir	
D02	Hasta 135	-	SUELO	SI	SI, 160mm	CHAPA	LACADO	RAL S/D F	REGULACIÓN	BDA 200	
T1	-	-	CONDUCTO	NO	SI	CHAPA	GALVANIZADO	D. F.	-	WDA-D-100-S0	
RE01	-	1025 x 325	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D. F.	REGULACIÓN	IBO-Q1-E8V-M-1025*325 RAL a definir	
RE02	-	1025 x 425	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D. F.	REGULACIÓN	IBO-Q1-E8V-M-1025*425 RAL a definir	
CR1	-	797 x 711	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	VRAQ-HP-0797-071-1SV	
CR2	-	711 x 711	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	VRAQ-HP-0797-071-1SV	

REF.: B2539

PE CL04

ESCALA : 1/100 (A1)

COLABORADORES

PROMOTOR

