exeleria

Proyecto de Remodelación de las instalaciones de producción de Energía Térmica del Polideportivo de Torrelodones

Fecha de creación: 31 de mayo de 2016

INDICE

MEMORIA 8

1. INTRODUCCIÓN Y EMPLAZAMIENTO 8

2. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO 9

2.1 Contenido del proyecto 10

2.2 Servidumbres respecto a otras instalaciones. 12

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN 13

4. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS 16

5. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN 17

6. CONDICIONES INTERIORES 17

7. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO 18

8. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 18

8.1 Producción de energía térmica 19

8.2 Instalación de Gas Natural 38

8.3 Energía solar térmica 42

8.4 Energía solar fotovoltaica 66

8.5 Control y regulación de las instalaciones 78

8.6 Circuitos de calefacción y ACS 88

8.7 Tuberías y aislamientos 90

8.8 Valvulería y accesorios 90

9. FUENTES DE ENERGÍA 93

ANEJO DE CÁLCULOS 94

1. Cálculo de cargas. 94

2. Cálculo tuberías 97

© Exeleria, 2016

3. Cálculo de bombas 98

4. Calculo de vaso de expansión 99

5. Medición de la transmitancia de las fachadas y cubiertas exteriores. 103

6. Características de los equipos generadores (calderas). 110

7. Características de los captadores solares. 115

PLIEGO DE CONDICIONES 117

1. Pliego de condiciones generales 117

1.1 Finalidad del pliego de condiciones 117

1.2 Conceptos comprendidos 117

1.3 Interpretación de proyecto 119

1.4 Coordinación del proyecto 119

1.5 Modificaciones al proyecto 120

1.6 Inspecciones 121

1.7 Calidades 121

1.8 Reglamentación de obligado cumplimiento 122

1.9 Documentación gráfica 122

1.10 Seguridad 123

1.11 Materiales complementarios comprendidos 124

1.12 Pruebas, puesta en marcha y recepción 126

1.13 Garantía 139

2. Instalación de climatización 140

2.1 Equipos y materiales 140

2.2 Calderas de producción de agua caliente 140

2.3 Depósitos de expansión abiertos 142

2.4 Depósitos de expansión a presión 142

2.5 Chimeneas modulares 143

2.6 Acumuladores de agua caliente 145

2.7 Intercambiadores de calor 145

© Exeleria, 2016

2.8 Intercambiadores para piscinas 146
2.9 Intercambiadores de placas 146
2.10 Grupos electrobombas en línea 147
2.11 Aerotermos 148
2.12 Conductos rectangulares convencionales 148
2.13 Rejillas 151
2.14 Instalación de tuberías 152
2.15 Juntas antivibrantes 154
2.16 Equipo eléctrico 155
2.17 Sistema de control 157
2.18 Tubería válvulas y accesorios 161
2.19 Pintura 168
2.20 Unidades 168

3. Instalación eléctrica 172
3.1 Canalizaciones por tubería rígida metálica 172
3.2 Canalización por bandeja metálica 174
3.3 Cuadros eléctricos de distribución 175
3.4 Características de los dispositivos de maniobra y protección 184
3.5 Varios 195

4. Aislamiento térmico 200
4.1 General 200
4.2 Tuberías 201
4.3 Bombas y válvulas 202

5. Dispositivos de seguridad 203
5.1 Superficies calientes 203
5.2 Circuitos cerrados 203
5.3 Aparatos con partes móviles 204

6. Condiciones generales de montaje de las instalaciones 204
6.1 Generalidades 204

© Exeleria, 2016

6.2 Pendientes 205
6.3 Apoyos de las tuberías 205
6.4 Pasos 206
6.5 Uniones 206
6.6 Tuberías ocultas 206
6.7 Dilatadores 207
6.8 Purgas 209
6.9 Válvulas 209
6.10 Curvas 210
6.11 Alineaciones 211

7. Ejecución del trabajo 211
7.1 Generalidades 211
7.2 Requisitos previos 211
7.3 Protección ayudas y varios 212
7.4 Equipos eléctricos 214
7.5 Tuberías 217
7.6 Soportes 220
7.7 Válvulas 221
7.8 Colocación de los aislamientos 222

8. Gráficos, planos de obra acabada e instrucciones 225
8.1 Planos de obra 225
8.2 Planos de obra acabada y señalización 225

ANEJO: PROGRAMA DE TRABAJOS 227
ANEJO: CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMETRICA 232
ANEJO: CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA 233
ANEJO: CLASIFICACIÓN CONTRATISTA Y OBRA 234
ANEJO: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (EGRC) 235

© Exeleria, 2016

1. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por: 235

1. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto. 237

2. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.....237

3. Medidas para la separación de los residuos en obra.....238

4. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra ...238

5. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra 239

6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.....240

ANEJO: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD _____ 241

1. Control de recepción de productos 242

6.1 Control de la documentación de los suministros 242

6.2 Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad..... 242

6.3 Control mediante ensayos..... 243

7. Control de ejecución 250

8. Control de la obra terminada 253

PRESUPUESTO _____ 255

1. Declaración de cuadros de precios.....255

2. Revisión de precios 255

3. Mediciones ciegas.....256

4. Medición y presupuesto.....267

© Exeleria, 2016

5. Cuadro de descompuestos 310

6. Resumen del presupuesto 366

LISTADO DE PLANOS _____ 371

© Exeleria, 2016

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El objeto de la presente memoria es describir la instalación centralizada de calefacción y ACS para el Polideportivo del Ayuntamiento de Torrelodones, situado en La plaza Jose María Unceta 4-6, en Torrelodones C.P 28250 (Madrid)

Exeleria es la empresa encargada de realizar el proyecto de ingeniería para los tres edificios principales: el pabellón pequeño, el pabellón grande y la piscina.

El proyectista del mismo es Miguel Fontela Martínez, Ingeniero Industrial colegiado con número 13.716 del COIIM.

Figura 1 Imagen de planta del Polideportivo de Torrelodones. ***Fuente****: googleMaps.*

© Exeleria, 2016

2. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto definir el diseño y el conjunto de operaciones necesarias para llevar a cabo la instalación de una central térmica de gas para cada edificio (Pabellón Grande, Pabellón Pequeño y Piscina y la conexión con los diferentes sistemas de acumulación y distribución de energía térmica que cuenta el centro actualmente.

Asimismo el Proyecto servirá para solicitar las correspondientes autorizaciones administrativas y cuantos permisos de funcionamiento sean necesarios de acuerdo con la Legislación vigente.

Actualmente el centro dispone de varios sistemas de generación de calor, en concreto se utilizan un total de 5 calderas distribuidas en los tres edificios principales, para la producción de ACS y calefacción.

- Piscina: En la piscina la producción de agua caliente tiene doble origen; por un lado la producción generada por el sistema de captación solar (actualmente inoperativo) situado en la cubierta y por otro lado el sistema de calderas; dos calderas: una de 290kW y la otra de 319,8kW de potencia nominal de gasóleo con tecnología de baja temperatura situadas en la sala de calderas IC-10.

- Pabellón Grande: La producción de agua caliente se produce mediante dos calderas situadas en la sala de máquinas IC-09 La caldera de 279kW de potencia nominal de gasóleo con tecnología de baja temperatura. La segunda caldera es de 95,95 kW de potencia nominal de gasóleo y tecnología estándar.

- Pabellón Pequeño: La producción de agua caliente se genera mediante una caldera de gasóleo con tecnología de baja temperatura de 175kW de potencia nominal situada en la sala de calderas IC-10.

Se ha observado la presencia de algunos termos eléctricos acumuladores para ACS, sin embargo estos significan un pequeño porcentaje frente al consumo total de la producción de ACS del centro.

© Exeleria, 2016

Como unidades terminales el polideportivo consta de algunos radiadores eléctricos en distintas salas, además de los radiadores de agua y la instalación de suelo radiante en vestuarios y recibidor del bloque de piscinas cubiertas.

2.1 Contenido del proyecto

El siguiente proyecto consiste en la renovación y cambio a Gas Natural de la producción térmica del Polideportivo. A continuación se describe brevemente la situación actual y futura de las instalaciones objeto del proyecto:

Salas de calderas:

- Piscina
    - Situación Actual: La generación se realiza en la sala de calderas mediante dos calderas de gasóleo de baja temperatura:
        1. Marca WUASON. Modelo T-R 250. Potencia Nominal 250 kW.
        2. Marca ROCA. Modelo CPA-250. Potencia Nominal 319,8 kW.
    - Situación Futura: Sustitución de las calderas de gasóleo de baja temperatura por dos calderas a gas de condensación de 294 kW cada una suministrando a 80/60 ºC.
- Pabellón Grande
    - Situación Actual: La generación se realiza en la sala de calderas mediante dos calderas de gasóleo de baja temperatura; una alimenta a los fan coils y la otra suministra al ACS:
        1. Marca SADECA. Modelo EUROBLOC. Potencia Nominal 279 kW.
        2. Marca FERROLI. Modelo SN-24-70. Potencia Nominal 95,95 kW.

© Exeleria, 2016

- Situación Futura: La generación de agua caliente se realizará mediante una caldera de condensación a gas de 294 kW de potencia nominal, que alimenta a un colector a partir del cual se alimenta a los fan-coils y el ACS.

- Pabellón pequeño

  - Situación Actual: La generación se realiza en la sala de calderas mediante una caldera de gasóleo de baja temperatura:

    1. Marca ROCA. Modelo BT-140. Potencia Nominal 175 kW.

  - Situación Futura: La generación futura la realizara la misma caldera, en este caso la actuación consistirá en sustituir el quemador actual de gasóleo por un quemador de gas natural.

Producción de energía mediante renovables

- Solar térmica

  - Situación actual: Actualmente existen dos campos solares en las cubiertas de la piscina (instalación original) y pabellón grande (realizada debido a que la original no funcionaba correctamente). Ambas instalaciones presentan problemas de diseño y sufren frecuentes sobrecalentamientos que han provocado que la instalación no aproveche el potencial de generación que posee.

  - Situación Futura: Se realizaran las modificaciones necesarias para solventar los problemas de funcionamiento de la instalación y aprovechar de esta forma el potencial de generación disponible, además se propone otra opción consistente en la ampliación de la instalación para lograr el máximo porcentaje de cobertura posible teniendo en cuenta las demandas existentes.

- Solar fotovoltaica

© Exeleria, 2016

En la actualidad no existe ninguna instalación de producción de electricidad mediante paneles fotovoltaicos.

Se diseña una instalación fotovoltaica para cubrir un 17% de la demanda de energía de la piscina considerándose los requerimientos y restricciones técnico económicas de la normativa vigente, por tanto se diseña la instalación para inyección 0 a red si bien su ampliación en caso de posibles modificaciones normativas que hagan viable un dimensionamiento mayor resulta muy sencillo debido a la fácil escalabilidad de este tipo de instalaciones.

2.2 Servidumbres respecto a otras instalaciones.

- Electricidad BT: Tensión Red 400 V.
- Fontanería: Agua potable tratada a 3 Kg/m^2.
- Saneamiento y desagües: Redes de saneamiento para vaciado del sistema y desagües de pluviales.
- Red de gas en media presión.

© Exeleria, 2016

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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

- Real decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios así como sus Instrucciones técnicas complementarias y su última modificación el Real decreto 238/2013 de 5 de abril
- Normas UNE de aplicación conforme a lo exigido en el RITE.
- Real decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto (B. O. E. nº 224 del 18 de septiembre de 2002) y sus últimas modificaciones recogidas en el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28 “Instalaciones en locales de pública concurrencia”.
- Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.

© Exeleria, 2016

- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la legionelosis aprobados por Real Decreto 865/2003 de 4 de julio del Ministerio de Sanidad y Consumo con rango de norma básica (B. O. E. nº 171 18 de julio de 2003) y sus últimas modificaciones recogidas en el Real Decreto 830/2010, de 25 de junio.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias y sus últimas modificaciones recogidas en el Real Decreto 1388/2011 y Real Decreto 560/2010.
- Instrucciones sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles y la Instrucción sobre instaladores autorizados de gas y Empresas Instaladoras.

Así mismo, serán de aplicación las normas UNE de obligado cumplimiento para los materiales que puedan ser objeto de ellas y las prescripciones particulares que tengan dictadas los Organismos Competentes (Dirección de Industria, Ayuntamiento, Empresas Municipales de Aguas, Ordenanzas de Medio Ambiente de la Comunidad y Municipal, Ordenanza de Usos y Actividades de la Comunidad y Municipal, etc.).

- Normas DIN para tuberías y accesorios.
- Normas ANSI de tuberías.
- Normas API de tuberías.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas aprobado por el Real Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre de 1961 y sus últimas modificaciones recogidas en el Real Decreto 374/2001 del 6 de abril.

Por último serán de aplicación en la ejecución del presente Proyecto en materia de Seguridad y Salud las siguientes normas:

© Exeleria, 2016

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales aprobada mediante Ley 31/1995 de 8 de noviembre de la Jefatura del Estado (B. O. E. nº 269 del 10 de noviembre de 1995) y en su última modificación registrada en la Sentencia 198/2015 del 24 de septiembre.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción que obliga a la elaboración de Estudios de Seguridad y Salud aprobadas por Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre del Ministerio de la Presidencia (B. O. E. nº 256 del 25 de Octubre de 1997) y en su última modificación recogida en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo.

© Exeleria, 2016

4. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS

Como se ha especificado anteriormente, para cada bloque se proyectará una central térmica independiente. A continuación se describirá por separado los servicios que suministra cada una de las centrales térmicas.

- **Edificio Piscina:**

- Circuitos secundarios para la distribución del agua caliente hasta los puntos de interconexión con el sistema actual y los grupos de bombeo correspondiente. Se realizarán los siguientes circuitos secundarios:

    1. Circuito: Distribución de agua caliente a los radiadores.
    2. Circuito: Distribución de agua caliente para el suelo radiante.
    3. Circuito: Distribución de agua caliente para calentar el vaso de la piscina grande.
    4. Circuito: Distribución de agua caliente para calentar el vaso de la piscina pequeña.
    5. Circuito: Distribución de agua caliente para la preparación de ACS.

- **Pabellón Grande:**

- Circuitos secundarios para la distribución del agua caliente hasta los puntos de interconexión con el sistema actual y los grupos de bombeo correspondiente desde el colector al que suministra la sala de calderas. Se realizarán los siguientes circuitos secundarios:

    1. Circuito: Distribución de agua caliente hasta los Fan-coils.
    2. Circuito: Distribución de agua caliente desde el colector a los depósitos de ACS.

© Exeleria, 2016

- **Pabellón Pequeño:**

- Circuitos secundarios para la distribución del agua caliente hasta los puntos de interconexión con el sistema actual y los grupos de bombeo correspondiente desde el colector al que suministra la sala de calderas. Se realizarán los siguientes circuitos secundarios:

    1. Circuito: Desde el colector hasta los radiadores y la batería de calor del climatizador.
    2. Circuito: Desde el colector a la batería de calor del segundo climatizador.
    3. Circuito: Desde el colector a los depósitos de ACS.

5. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

El horario normal de funcionamiento para el servicio de calefacción será continuado desde las 8:30 hasta las 23:00 horas de lunes a viernes y en la temporada de invierno. Sábados, domingos y festivos de 9:00 a 22:30 horas.

Para ACS el horario es el mimo pero durante todo el año. En todo caso, es posible establecer cualquier horario y periodo.

Para el cálculo de la demanda de calefacción no se tiene en cuenta el grado de ocupación del edificio.

6. CONDICIONES INTERIORES

Para lograr el bienestar térmico aplicaremos la norma IT-3 del RITE sobre mantenimiento y uso de las instalaciones y la modificación realizada a la misma por el Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, donde se determina que la temperatura interior para la zona ocupada no pasaremos de 21 ºC.

© Exeleria, 2016

7. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Para establecer las condiciones exteriores de cálculo y los niveles percentiles correspondientes se han considerado las normas UNE 100-001, UNE 100-014 sobre condiciones climáticas para proyectos y Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo, respectivamente.

Para cálculo de calefacción (invierno)

- Temperatura seca: -3,7 ºC
- Humedad relativa: 55 %
- Temperatura de locales no calefactados: 10 ºC
- Temperatura del terreno: 6 ºC

Viento dominante: En Madrid el viento dominante a lo largo de un año es Norte. Siendo su velocidad media en esa dirección de 4,4 m/s

La elección de los niveles percentiles se ha encontrado como solución de compromiso entre la cobertura de la instalación frente a temperaturas exteriores más desfavorables y el consiguiente sobredimensionado de los equipos e instalación y el aumento de coste y pérdida de rendimiento que dicha medida implica.

8. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se adopta para el proyecto objeto la solución de instalación centralizada de tres diferentes centrales térmicas que den los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria para los 3 bloques objeto de estudio de forma independiente. Para ello se proyecta la instalación de una central térmica por cada uno de los edificios que estará ubicada en una sala independiente. En el mismo recinto, se alojarán el depósito de inercia y los demás elementos auxiliares del sistema de producción.

© Exeleria, 2016

8.1 Producción de energía térmica

La central térmica proyectada para cada uno de los edificios debe ser capaz de cubrir la demanda de todo el centro deportivo. La demanda se puede dividir en dos grandes grupos: calefacción y ACS para cada uno de los bloques proyectados.

8.1.1 Potencia de calefacción

El programa de análisis horarios de Carrier Hourly analisys Program (en adelante HAP) son dos poderosas herramientas en un solo paquete. HAP ofrece funciones versátiles para el diseño de sistemas de climatización. Además, ofrece potentes capacidades de análisis de energía para comparar el consumo de energía y los costos operativos de las distintas alternativas de diseño. Mediante la combinación de ambas herramientas en un solo paquete se consigue un importante ahorro de tiempo. Los datos de entrada y los resultados de los cálculos de diseño del sistema pueden ser utilizados directamente en los estudios de energía. Además de analizar los consumos de energía de los edificios, el programa HAP es muy útil para el diseño de edificios verdes. Por ejemplo, los resultados del análisis de HAP de la energía son aceptados por EE.UU. Green Building Council para su certificación LEED ® (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) Sistema de Clasificación. (Visita www.usgbc.org para obtener más información LEED ® en la página web del USGBC).

Para determinar la demanda de calefacción y ACS necesaria a satisfacer mediante las diferentes centrales térmicas, se ha realizado el cálculo de cargas del edificio introduciendo en la herramienta de cálculo HAP las características constructivas de cada uno de los edificios; además se han determinado los U-valor de las muros de fachada mediante la herramienta de examinación de TESTO (anexo de cálculos), obteniendo los siguientes resultados.

Elemento constructivo	U-Valor Medio
Cubierta	0,776
Fachada Pabellón Grande	0,78

© Exeleria, 2016

Fachada Piscina Madera	2,132
Fachada Piscina	1,136
Fachada Pista pabellón Pequeño	0,991
Policarbonato Gym	1,331,

Figura 2 Análisis U valor.

Además en la herramienta de cálculo HAP se han introducido los parámetros correspondientes al cumplimiento de código técnico en lo referente a ventilación; el caudal mínimo de aire exterior para un IDA2 12,5 l/s/persona y niveles de ocupación 2 m2/persona en la zona del vaso de la piscina, 3 m2/persona para los vestuarios y 5 m2/persona en los gimnasios. Así mismo siguiendo el código técnico en el HE4 21 litros/persona/día, teniendo en cuenta el número de duchas y realizando una estimación del número de veces que son utilizadas para calcular la demanda de ACS.

Edificio Piscina:

La central térmica debe ser capaz de suministrar la potencia suficiente que demandan las siguientes líneas de consumo.

- Demanda de ACS.
- Calefacción vaso de piscina pequeña.
- Calefacción vaso de piscina grande.
- Calefacción ambiente del pabellón del piscina por medio de los radiadores.
- Calefacción ambiente del pabellón del piscina por medio del suelo radiante.

En la siguiente imagen los resultados del análisis de la central térmica de producción de agua caliente para calefacción y ACS en el pabellón Piscina. El programa calcula la máxima demanda simultanea para los servicio de calefacción y ACS, utilizando dicho resultado para dimensionar la planta.

© Exeleria, 2016

En este caso vemos como la máxima demanda de la planta se situará en 223,6 kW que resulta de hacer la suma de las máximas demandas asociadas a ACS y calefacción.

Plant Sizing Summary for Piscina

Torrelodones Piscina — 04/08/2016
EXELERIA — 10:06

1. Plant Information:

Plant Name ..... **Piscina**
Plant Type ..... **Hot Water Plant**
Design Weather ..... **Madrid, Spain**

2. Heating Plant Sizing Data:

Maximum Plant Load ..... **223,6** kW
W/m² ..... **154,4** W/m²
Floor area served by plant ..... **1448,5** m²

3. Coincident Heating Loads for Jan 2300

Air System Name	Mult.	System Heating Coil Load (kW)
Piscina	1	162,3

Air system loads are for coils whose heating source is ' Hot Water ' .

Coincident Service Hot Water Load ..... **61,3** kW

Figura 3 Calculo de cargas Pabellón Piscina.

Para cubrir la demanda total habría que sumar a los 223,6 kW referentes a la calefacción y ACS del recinto piscina la demanda referente al calentamiento de los vasos.

El cálculo de energía térmica demandada para calefactar los vasos del edificio piscina (consta de dos vasos) se ha calculado:

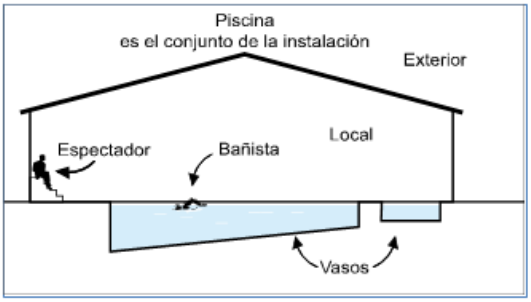
© Exeleria, 2016

Datos de la instalación		
¿Es una piscina cubierta?		Si
Numero de vasos		2
Altura sobre el nivel del mar	m	844

Datos invierno		
Tª del agua de la red o inicial	ºC	8,5
Tª media - aire exterior	ºC	7,48
Humedad relativa media - aire ext.	%	74,5

Datos de verano		
Temperatura del aire exterior	ºC	24,4
Humedad relativa del aire exterior	%	46

Puesta en marcha		
Nº de horas de puesta en marcha	h	99,1



Datos del local		
Numero de espectadores		0
Temperatura del aire del local	ºC	28
Humedad relativa del local	%	60
Volumen del local	m³	3677

Resultados - Puesta en marcha		Local acondicionado		
		Piscina	Vaso nº 1	Vaso nº 2
Pot. necesaria para calentar el agua	kW	207.49	182.65	24.84

Resultados - Mantenimiento		Piscina	Vaso nº 1	Vaso nº 2
Potencia media diaria	kW	111.48	93.97	17.51
Potencia punta en periodo de baños	kW	129.32	105.93	23.39

Figura 4 Calculo humectadora 1.

La producción de energía se realizará de modo centralizado, dotándose a los sistemas de parcialización suficiente para cubrir los periodos de baja demanda.

$$P_{Caldera} = P_{Calefacción+ACS} + P_{Calentamiento\ Vasos}$$

$$P_{Caldera} = 223{,}6\ _{kW} + 207{,}49\ _{kW}$$

$$P_{Caldera} = 431{,}1\ _{kW}$$

La central dispondrá de dos calderas de gas de condensación de 294 kW con sistemas de alimentación, control, limpieza y evacuación de humos, que proporciona agua caliente para el servicio de calefacción y ACS del edificio.

© Exeleria, 2016

Para el funcionamiento de la caldera en invierno se contará con un sistema de control automático de la temperatura del agua en el circuito primario en función de la temperatura exterior. El control de acuerdo con una curva previamente establecida, actuará sobre los quemadores de las calderas para conseguir la temperatura de impulsión deseada.

La Instalación de control y telegestión dispondrá de un puesto central integrado en el control de la propia caldera, así como la instalación de los elementos de campo necesarios tales como válvulas, sondas y contadores de energía térmica. Se proyectará la instalación de 3 dispositivos de medida y control de energía térmica:

- En la acometida de gas; a la entrada de las calderas.
- En la salida de las calderas.

Esto nos permitirá conocer el rendimiento de las calderas así como su régimen de funcionamiento.

- En el secundario del intercambiador del circuito Calefacción (circuito con menor nivel térmico y además incluye las pérdidas del intercambiador) del circuito de la instalación de solar térmica.
- En el secundario del intercambiador del circuito ACS (circuito con menor nivel térmico y además incluye las pérdidas del intercambiador) de la instalación solar térmica que suministra energía térmica a la piscina grande.

Tanto la caldera, los equipos asociados a esta, las bombas y el depósito de inercia, se ubican en la sala de calderas, según se muestra en el **plano IC-10**.

Las calderas de gas de condensación propuestas sustituirán a las calderas de gasoil que actualmente da servicio de ACS y calefacción que desaparecerán completamente.

Debido a que se eliminarán las calderas de gasóleo es necesario según RD 224/2001 del 4 de octubre la inertización de los tanques de combustible.

© Exeleria, 2016

Pabellón Grande:

La central térmica debe ser capaz de suministrar la potencia suficiente que demandan las siguientes líneas de consumo.

- Demanda de ACS.
- Calefacción ambiente del pabellón grande por medio de los radiadores.

En la siguiente imagen los resultados del análisis de la central térmica de producción de agua caliente para calefacción y ACS en el pabellón Piscina. El programa calcula la máxima demanda simultanea para los servicio de calefacción y ACS, utilizando dicho resultado para dimensionar la planta.

Plant Sizing Summary for Pabellón grande

Torrelodones Piscina
EXELERIA

04/11/2016
09:42

1. Plant Information:

Plant Name ..... **Pabellón grande**
Plant Type ..... **Hot Water Plant**
Design Weather ..... **Madrid, Spain**

2. Heating Plant Sizing Data:

Maximum Plant Load ..... **269,9** kW
W/m² ..... **126,2** W/m²
Floor area served by plant ..... **2139,0** m²

3. Coincident Heating Loads for Jan 2300

Air System Name	Mult.	System Heating Coil Load (kW)
Pabellon Grande	1	244,3

Air system loads are for coils whose heating source is ' Hot Water ' .

Coincident Service Hot Water Load ..... **25,6** kW

Figura 5 Calculo de cargas Pabellón Grande.

En este caso vemos como la máxima demanda de la planta se situará en 269,9 kW que resulta de hacer la suma de las máximas demandas asociadas a ACS y calefacción.

© Exeleria, 2016

La producción de energía se realizará de modo centralizado, dotándose a los sistemas de parcialización suficiente para cubrir los periodos de baja demanda.

$$P_{Caldera} = P_{Calefacción} + P_{ACS}$$

$$P_{Caldera} = 269{,}9\ _{kW}$$

La central dispondrá de una caldera de gas de condensación de 294 kW con sistemas de alimentación, control, limpieza y evacuación de humos, que proporciona agua caliente para el servicio de calefacción y ACS del edificio.

Para el funcionamiento de la caldera en invierno se contará con un sistema de control automático de la temperatura del agua en el circuito primario en función de la temperatura exterior. El control de acuerdo con una curva previamente establecida, actuará sobre los quemadores de las calderas para conseguir la temperatura de impulsión deseada.

La Instalación de control y telegestión dispondrá de un puesto central integrado en el control de la propia caldera, así como la instalación de los elementos de campo necesarios tales como válvulas, sondas y contadores de energía térmica.

- En la acometida de gas; a la entrada de la calderas
- En la salida de la caldera.

Esto nos permitirá conocer el rendimiento de las calderas así como su régimen de funcionamiento.

Tanto la caldera como los equipos asociados a esta, las bombas y el depósito de inercia, se ubicarán en la sala de calderas, según se muestra en el plano **IC-09**.

Las caldera de gas de condensación propuestas sustituirán a las calderas de gasoil que actualmente da servicio de ACS y calefacción y que desaparecerán completamente.

© Exeleria, 2016

Pabellón Pequeño:

La central térmica debe ser capaz de suministrar la potencia suficiente que demandan las siguientes líneas de consumo.

- Demanda de ACS.
- Calefacción ambiente del pabellón grande por medio de los radiadores.

En la siguiente imagen los resultados del análisis de la central térmica de producción de agua caliente para calefacción y ACS en el pabellón Piscina. El programa calcula la máxima demanda simultanea para los servicio de calefacción y ACS, utilizando dicho resultado para dimensionar la planta.

Plant Sizing Summary for Pabellón Pequeño

Torrelodones Piscina
EXELERIA

04/11/2016
10:08

1. Plant Information:

Plant Name ..... **Pabellón Pequeño**
Plant Type ..... **Hot Water Plant**
Design Weather ..... **Madrid, Spain**

2. Heating Plant Sizing Data:

Maximum Plant Load ..... **126,7** kW
W/m² ..... **220,0** W/m²
Floor area served by plant ..... **576,0** m²

3. Coincident Heating Loads for Jan 2300

Air System Name	Mult.	System Heating Coil Load (kW)
Pabellon pequeño	1	114,0

Air system loads are for coils whose heating source is ' Hot Water ' .

Coincident Service Hot Water Load ..... **12,8** kW

Figura 6 Calculo de cargas Pabellón Pequeño.

En este caso vemos como la máxima demanda de la planta se situará en 126,7 kW que resulta de hacer la suma de las máximas demandas asociadas a ACS y calefacción.

© Exeleria, 2016

La producción de energía se realizará de modo centralizado, dotándose a los sistemas de parcialización suficiente para cubrir los periodos de baja demanda.

$$P_{Caldera} = P_{Calefacción} + P_{ACS}$$

$$P_{Caldera} = 126{,}7\ _{kW}$$

En este caso se propone mantener la caldera actual de 175kW sustituyendo el quemador actual de gasoil por uno quemador de gas natural que permita realizar el cambio en la fuente de fuente de energía de gasoil a gas.

Para el funcionamiento de la caldera en invierno se contará con un sistema de control automático de la temperatura del agua en el circuito primario en función de la temperatura exterior. El control de acuerdo con una curva previamente establecida, actuará sobre los quemadores de las calderas para conseguir la temperatura de impulsión deseada.

La Instalación de control y telegestión dispondrá de un puesto central integrado en el control de la propia caldera, así como la instalación de los elementos de campo necesarios tales como válvulas, sondas y contadores de energía térmica.

- En la acometida de gas; a la entrada de la calderas
- En la salida de la caldera.

Esto nos permitirá conocer el rendimiento de las calderas así como su régimen de funcionamiento.

Tanto la caldera como los equipos asociados a esta, las bombas y el depósito de inercia, se ubicarán en la sala de calderas, según se muestra en **el plano IC-10**.

El quemador actual de gasoil se sustituirá por un quemador a gas.

© Exeleria, 2016

8.1.2 Sala de calderas cumplimiento con el RITE y la UNE 60601:2006.

Piscina:

I. Descripción del local

La sala de calderas se ubicará en una sala interior del edificio destinada para tal fin donde se encuentra actualmente instalada una de las calderas de gasoil. Tiene una superficie de 14,24 m^2 y una altura de 2,12 m tal y como se muestra en el plano correspondiente (referencia). El acceso a la sala se realiza desde el interior.

De acuerdo con el Código técnico de la edificación en su apartado DB-SI se trata de una sala de riesgo alto al tratarse de un edificio de pública concurrencia, por lo que también debe cumplir con las exigencias recogidas en la UNE 60601:2006:

Seguridad en caso de incendio: La sala de máquinas debe satisfacer las especificaciones que establece la reglamentación vigente en esta materia para los recintos de riesgo especial.

Cerramientos: Los cerramientos (Paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con una zona exterior o patio de ventilación o patio ingles con una superficie mínima que, en metro cuadrados sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de metro cuadrado.

$$S_{Sala\ de\ Calderas} = 14\ m2$$

$$S_{Elemento\ baja\ resistencia} = {}^{14}/_{100} = 0{,}14 < 1\ m2$$

Por tanto: 1 m2

Accesos: La sala de máquinas debe tener un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más próximo sea como máximo de 15m.

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se deben colocar las siguientes prescripciones:

© Exeleria, 2016

"SALA DE MÁQUINAS

GENRADORES A GAS

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO"

Especificaciones Dimensionales: Las dimensiones de las salas de máquina deben permitir el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y una correcta explotación y mantenimiento del sistema, para lo cual se respetarán siempre las indicaciones del fabricante de los equipos. Ver detalle en el plano IC-10.

El local destinado a la sala de calderas cumplirá además con todas las prescripciones que para este tipo de locales ordena la Norma UNE 100-020-2005 SALAS DE MAQUINAS.

II. Ventilación

Requisitos de ventilación de salas de calderas a Gas según RITE y UNE 60601:2006:

SITUACIÓN ABERTURA	SUMINISTRO DE AIRE POR MEDIOS NATURALES				SUMINISTRO DE AIRE POR MEDIOS MECÁNICOS	
	Mediante orificio		Mediante conducto			
INFERIOR	Ventilación y combustión S = 5 x P	Sólo para ventilación S = 20 x A	Ventilación y combustión S = 7,5 x P	Sólo para ventilación S = 30 x A	Ventilación y combustión (caudal normal) Q = 10 x A + 2 x P	Ventilación y combustión (caudal aumentado) Q = 20 x A + 2 x P
SUPERIOR	S = 10 x A (mín. 250 cm²)		S = H/2 (mín. 250 cm²)			

S→ Sección libre mínima total requerida para los orificios de ventilación, cuando éstos sean circulares, expresada en cm². Cuando los orificios de ventilación sean rectangulares la sección libre mínima deberá aumentarse en un 5%
Q→ Caudal de aire expresado en m³/h
A→ Superficie en planta de la sala de máquinas expresada en m²
P→ Suma de los consumos caloríficos nominales, expresados en kW, de los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala
H→ Suma de las secciones de los conductos de evacuación de los PdC de todos los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala

- Ventilación inferior mediante ventilación forzada:

  Q = 20 x A + P x 2 = 1.464 m³/h

- Ventilación superior mediante rejilla de superficie libre igual o superior a (con un mínimo de 250 cm²):

© Exeleria, 2016

S = 10 x A x 1,05 = 10 x 13,8 x1,05=250 cm^2 = 0,025 m^2

La distancia del borde inferior al techo será ≤ 30 cm.

Con carácter general, la sección libre total de los orificios de entrada de aire a través de las paredes exteriores debe ser de 5cm2 por cada kW de consumo calorífico nominal de los generadores instalados. En este caso la superficie debe ser superior a 2.960 cm2.

III. Sistema de detección y extinción de incendios

La sala dispondrá de los siguientes medios de extinción y detección:

- Centralita de detección mixta de gas incendios
- Dos detectores óptico y térmico que permite controlar los parámetros de humo y calor, colocados en el interior de la sala.
- Dos detectores de Gas para corte de electroválvula de alimentación de Gas a la sala según norma UNE 60.601.
- Dos extintor de polvo de eficacia mínima 89B, uno situado en el interior de la sala y otro en el exterior.

Los sistemas de detección enviaran una señal a la central de incendios en caso de presencia de fuego. La central interrumpirá la alimentación eléctrica y activara las alarmas correspondientes.

IV. Instalación eléctrica

El cuadro eléctrico se colocará en el interior de la sala de calderas, así como la central de regulación y las centralitas de detección. El cuadro contará con un interruptor general que corte el suministro de energía de la sala en caso de emergencia, este interruptor cortará toda la alimentación eléctrica de la sala.

V. Indicaciones de seguridad

En el exterior de las puertas y en lugar y forma visible, se colocará la siguiente inscripción:

© Exeleria, 2016

"prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio"

En el interior de la sala de máquinas figurará un cuadro con las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido
- El nombre la dirección y el teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y el número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plan de emergencia y evacuación del edificio.

Pabellón Grande:

VI. Descripción del local

La sala de calderas se ubicará en una sala interior del edificio destinada para tal fin donde se encuentra actualmente instalada una de las calderas de gasoil. Tiene una superficie de 21,42 m^2 y una altura de 2,12 m tal y como se muestra en el plano correspondiente. El acceso a la sala se realiza desde el interior.

De acuerdo con el Código técnico de la edificación en su apartado DB-SI se trata de una sala de riesgo alto al tratarse de un edificio de pública concurrencia, por lo que también debe cumplir con las exigencias recogidas en la UNE 60601:2006:

Seguridad en caso de incendio: La sala de máquinas debe satisfacer las especificaciones que establece la reglamentación vigente en esta materia para los recintos de riesgo especial.

Cerramientos: Los cerramientos (Paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con una zona exterior o patio de ventilación o patio ingles con una superficie mínima que, en metro

© Exeleria, 2016

cuadrados sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de metro cuadrado.

$$S_{Sala\ de\ Calderas} = 25\ m2$$

$$S_{Elemento\ baja\ resistencia} = {}^{25}/_{100} = 0{,}25 < 1\ m2$$

Por tanto: 1m2

Accesos: La sala de máquinas debe tener un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más próximo sea como máximo de 15m.

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se deben colocar las siguientes prescripciones:

"SALA DE MÁQUINAS

GENRADORES A GAS

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO"

Especificaciones Dimensionales: Las dimensiones de las salas de máquina deben permitir el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y una correcta explotación y mantenimiento del sistema, para lo cual se respetarán siempre las indicaciones del fabricante de los equipos. Ver detalle en el plano IC-09.

El local destinado a la sala de calderas cumplirá además con todas las prescripciones que para este tipo de locales ordena la Norma UNE 100-020-2005 SALAS DE MAQUINAS.

© Exeleria, 2016

VII. Ventilación

Requisitos de ventilación de salas de calderas a Gas según RITE y UNE 60601:2006:

SITUACIÓN ABERTURA	SUMINISTRO DE AIRE POR MEDIOS NATURALES				SUMINISTRO DE AIRE POR MEDIOS MECÁNICOS	
	Mediante orificio		Mediante conducto			
INFERIOR	Ventilación y combustión S = 5 x P	Sólo para ventilación S = 20 x A	Ventilación y combustión S = 7,5 x P	Sólo para ventilación S = 30 x A	Ventilación y combustión (caudal normal) Q = 10 x A + 2 x P	Ventilación y combustión (caudal aumentado) Q = 20 x A + 2 x P
SUPERIOR	S = 10 x A (mín. 250 cm²)		S = H/2 (mín. 250 cm²)			

S→ Sección libre mínima total requerida para los orificios de ventilación, cuando estos sean circulares, expresada en cm². Cuando los orificios de ventilación sean rectangulares la sección libre mínima deberá aumentarse en un 5%
Q→ Caudal de aire expresado en m³/h
A→ Superficie en planta de la sala de máquinas expresada en m²
P→ Suma de los consumos caloríficos nominales, expresados en kW, de los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala
H→ Suma de las secciones de los conductos de evacuación de los PdC de todos los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala

La sala de calderas dispondrá de un sistema de ventilación mecánica, con extractor ubicado en cubierta aneja al shunt de ventilación que actualmente existe en la sala:

- Ventilación inferior mediante ventilación forzada:

  Q = 20 x A + P x 2 =1.100 m³/h

- Ventilación superior mediante rejilla de superficie libre igual o superior a (con un mínimo de 250 cm²):

  S = 0,025 m²

VIII. Sistema de detección y extinción de incendios

La sala dispondrá de los siguientes medios de extinción y detección:

- Centralita de detección mixta de gas incendios
- Dos detectores óptico y térmico que permite controlar los parámetros de humo y calor, colocados en el interior de la sala.

© Exeleria, 2016

- Dos detectores de Gas para corte de electroválvula de alimentación de Gas a la sala según norma UNE 60.601.
- Dos extintor de polvo de eficacia mínima 89B, uno situado en el interior de la sala y otro en el exterior.

Los sistemas de detección enviaran una señal a la central de incendios en caso de presencia de fuego. La central interrumpirá la alimentación eléctrica y activara las alarmas correspondientes.

IX. Instalación eléctrica

El cuadro eléctrico se colocará en el interior de la sala de calderas, así como la central de regulación y las centralitas de detección. El cuadro contará con un interruptor general que corte el suministro de energía de la sala en caso de emergencia, este interruptor cortará toda la alimentación eléctrica de la sala.

X. Indicaciones de seguridad

En el exterior de las puertas y en lugar y forma visible, se colocará la siguiente inscripción:

"prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio"

En el interior de la sala de máquinas figurará un cuadro con las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
- El nombre la dirección y el teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y el número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plan de emergencia y evacuación del edificio.

© Exeleria, 2016

Pabellón Pequeño:

XI. Descripción del local

La sala de calderas se ubicará en una sala interior del edificio destinada para tal fin donde se encuentra actualmente instalada una de las calderas de gasoil. Tiene una superficie de 18,25 m^2 y una altura de 2,12 m tal y como se muestra en el plano correspondiente. El acceso a la sala se realiza desde el interior.

De acuerdo con el Código técnico de la edificación en su apartado DB-SI se trata de una sala de riesgo alto al tratarse de un edificio de pública concurrencia, por lo que también debe cumplir con las exigencias recogidas en la UNE 60601:2006:

Seguridad en caso de incendio: La sala de máquinas debe satisfacer las especificaciones que establece la reglamentación vigente en esta materia para los recintos de riesgo especial.

Cerramientos: Los cerramientos (Paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con una zona exterior o patio de ventilación o patio ingles con una superficie mínima que, en metro cuadrados sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de metro cuadrado.

$$S_{Sala\ de\ Calderas} = 18\ m2$$

$$S_{Elemento\ baja\ resistencia} = {}^{18}/_{100} = 0{,}18 < 1\ m2$$

Por tanto: 1m2

Accesos: La sala de máquinas debe tener un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más próximo sea como máximo de 15m.

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se deben colocar las siguientes prescripciones:

"SALA DE MÁQUINAS

© Exeleria, 2016

GENRADORES A GAS

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO"

Especificaciones Dimensionales: Las dimensiones de las salas de máquina deben permitir el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y una correcta explotación y mantenimiento del sistema, para lo cual se respetarán siempre las indicaciones del fabricante de los equipos. Ver detalle en el plano IC-10.

El local destinado a la sala de calderas cumplirá además con todas las prescripciones que para este tipo de locales ordena la Norma UNE 100-020-2005 SALAS DE MAQUINAS.

XII. Ventilación

Requisitos de ventilación de salas de calderas a Gas según RITE y UNE 60601:2006:

SITUACIÓN ABERTURA	SUMINISTRO DE AIRE POR MEDIOS NATURALES				SUMINISTRO DE AIRE POR MEDIOS MECÁNICOS	
	Mediante orificio		Mediante conducto			
INFERIOR	Ventilación y combustión S = 5 x P	Sólo para ventilación S = 20 x A	Ventilación y combustión S = 7,5 x P	Sólo para ventilación S = 30 x A	Ventilación y combustión (caudal normal) Q = 10 x A + 2 x P	Ventilación y combustión (caudal aumentado) Q = 20 x A + 2 x P
SUPERIOR	S = 10 x A (mín. 250 cm²)		S = H/2 (mín. 250 cm²)			

S→ Sección libre mínima total requerida para los orificios de ventilación, cuando éstos sean circulares, expresada en cm². Cuando los orificios de ventilación sean rectangulares la sección libre mínima deberá aumentarse en un 5%
Q→ Caudal de aire expresado en m³/h
A→ Superficie en planta de la sala de máquinas expresada en m²
P→ Suma de los consumos caloríficos nominales, expresados en kW, de los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala
H→ Suma de las secciones de los conductos de evacuación de los PdC de todos los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala

- Ventilación inferior mediante ventilación forzada:

  S = P x 7,5 = 1.350 cm² = 0,135 m²

  Se utilizara el conducto de escayola ubicado en la sala para ventilación inferior.

- Ventilación superior mediante rejilla de superficie libre igual o superior a (con un mínimo de 250 cm²):

© Exeleria, 2016

S = 10 x A x 1,05 = 10 x 16,8 x 1,05=250 cm^2 = 0,025 m^2

Se utilizará la actual ventilación superior de tramex.

XIII. Sistema de detección y extinción de incendios

La sala dispondrá de los siguientes medios de extinción y detección:

- Centralita de detección mixta de gas incendios
- Dos detectores óptico y térmico que permite controlar los parámetros de humo y calor, colocados en el interior de la sala.
- Dos detectores de Gas para corte de electroválvula de alimentación de Gas a la sala según norma UNE 60.601.
- Dos extintor de polvo de eficacia mínima 89B, uno situado en el interior de la sala y otro en el exterior.

Los sistemas de detección enviaran una señal a la central de incendios en caso de presencia de fuego. La central interrumpirá la alimentación eléctrica y activara las alarmas correspondientes.

XIV. Instalación eléctrica

El cuadro eléctrico se colocará en el interior de la sala de calderas, así como la central de regulación y las centralitas de detección. El cuadro contará con un interruptor general que corte el suministro de energía de la sala en caso de emergencia, este interruptor cortará toda la alimentación eléctrica de la sala.

XV. Indicaciones de seguridad

En el exterior de las puertas y en lugar y forma visible, se colocará la siguiente inscripción:

"prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio"

En el interior de la sala de máquinas figurará un cuadro con las indicaciones siguientes:

© Exeleria, 2016

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
- El nombre la dirección y el teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y el número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plan de emergencia y evacuación del edificio.

8.2 Instalación de Gas Natural

8.2.1 Objeto de la instalación

El presente proyecto tiene por objeto describir las instalaciones receptores e instalaciones interiores que serán necesarias para dotar de suministro de gas natural a las salas de calderas del Polideportivo de Torrelodones.

8.2.2 Acometida de gas

De la red general exterior se dará un acometida para el conjunto de las tres salas de calderas. En la entrada de cada sala de calderas se colocará un armario de regulación normalizado con espacio para contador de membrana de media presión B (MPB) a baja presión (BP). Antes del regulador se instalará un filtro y las correspondientes válvulas de corte.

Del regulador partirá una tubería que entrará en cada cuarto de calderas.

En los cuartos de calderas se instalará un sistema de detección de gas. Se instalarán detectores de gas por cada 15 m2, una centralita y una válvula motorizada.

Los detectores mandarán una señal, de escape de gas, a la centralita y ésta accionará la válvula motorizada, cerrándose el paso de gas al cuarto de calderas.

© Exeleria, 2016

8.2.3 Materiales empleados

El material empleado para la ejecución de las instalaciones será tubería de acero estirado sin soldadura DIN-2440, clase negra, siendo todas las uniones por soldadura, la vaina también será de acero electrosoldado DIN-2440.

8.2.4 Criterios de cálculo

Para el cálculo de los diámetros y pérdida de carga se ha empleado la fórmula de Renuoard simplificada:

- Para presiones inferiores a 0,05 bar (BP)

$P1 - P2 = 23.200*s*L*Q1,82*D-4,82$

(P1 y P2 presiones absolutas inicial y final en mbar).

- Para cualquier presión.

$P12 - P22 = 48,6*s*L*Q1,82*D-4,82$

(P1 y P2 presiones absolutas inicial y final en bar).

dónde:

s : es la densidad relativa al aire 0,68 para el gas natural y 0,55 para el manufacturado).

L : es la longitud de la conducción (m)

Q: es el caudal (m^3/h)

D: es el diámetro interior (mm)

Para poder aplicar estas fórmulas, la relación entre el caudal (en m^3/h) y el diámetro interior (en mm) ha de ser menor o igual de 150.

© Exeleria, 2016

La velocidad del gas en la tubería será calculada mediante la fórmula dada en el anexo de la UNE 60.620 Parte 2, teniendo en cuenta que la relación entre el caudal (m^3/h) y el diámetro interior (mm) sea menor o igual de 150.

V = 353*(Q*Z)/(P*D2)

Siendo:

v = velocidad del gas (m/s)

Q = caudal (m^3/h)

Z = Factor de comprensibilidad (1 hasta MPB)

P = presión absoluta (bar)

D = diámetro interior (mm)

La velocidad máxima admisible es de:

- 20 m/s para redes diseñadas en APA
- 18 m/s para redes diseñadas en MPB
- 10 m/s para redes diseñadas en MPA
- 4 m/s para redes diseñadas en BP

Caudales considerados

Los consumos previstos son:

Calderas Piscina = 2 unidades de 294 kW

Caldera Pabellón grande = 1 unidades de 294 kW

Caldera Pabellón pequeño = 1 unidades de 175 kW

© Exeleria, 2016

Potencia instalada y caudal:

EQUIPO	POTENCIA (Kw)	CAUDAL (m3/h)
CALDERAS GRANDES	295	26,71
CALDERA PEQUEÑA	175	15,84

Figura 7 Resumen resultados calculo.

Por lo que el caudal total será de 69,3 m^3/h.

En el anexo de cálculos correspondiente se muestra el cálculo de tuberías de gas.

© Exeleria, 2016

8.3 Energía solar térmica

La instalación cuenta con los siguientes sistemas solares térmicos para producción de agua caliente (**ver planos IC-01, IC-11 e IC-12**):

- Inicialmente se diseñó una instalación formada por 2300:
    - 71 colectores planos marca Salvador Escoda ESCOSOL de 2,3 m2 de área de captación.
    - Dos depósitos de acumulación de energía solar de 4.000 l cada uno.
    - Válvula de 3 vías motorizada para enviar el agua procedente de los paneles solares al intercambiador de calor de ACS y/o al de la piscina grande. Esta válvula se instaló al revés por lo que la energía de los paneles sólo puede enviarse al intercambiador de la piscina.
    - Bomba doble de circulación de primario.
    - Sistema de control.

  Esta instalación no contaba con elementos de disipación de calor (aerotermo) por lo que la instalación ha sufrido sobrecalentamientos que la han dejado inoperativa.

- Posteriormente, debido a los problemas de funcionamiento de la instalación original se realizó una nueva instalación solar en la cubierta del pabellón grande del Polideportivo. Esta instalación está formada por:
    - 50 paneles solares de la marca Jaques Giordano (ver características técnicas en anejo de cálculos) de 2,1 m2 de área de captación (actualmente 10 de ellos están rotos). Tampoco existe ningún sistema de disipación de calor (aerotermo).
    - Nuevas tuberías y conexionado con el primario de la instalación actual (sin solventarse el problema de la válvula de 3 vías).

© Exeleria, 2016

- Bomba doble de circulación de primario.

- Respecto al control se ha utilizado la misma señal que arranca la bomba de la instalación original por lo que no es posible arrancar la bomba de cada campo solar de manera independiente. Además se utiliza la sonda de temperatura de agua del primario solar del campo original que esta fuera de su vaina midiendo la temperatura exterior en lugar de la primario de paneles.

Debido a los problemas anteriormente descritos en el presente proyecto se proponen las siguientes modificaciones para poner al 100% operativa la instalación aprovechando al máximo los elementos existentes no deteriorados. Se han planteado dos propuestas de diseño:

8.3.1 Propuestas de modificación/ampliación de instalación solar

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

Esta propuesta consiste en las siguientes actuaciones (**ver plano IC-03 e IC-12**):

- **Sustitución de todos los paneles de la cubierta de la piscina** (instalación original).
- **Sustitución de los paneles rotos de la cubierta del pabellón.**
- Sustitución de válvula de 3 vías mal instalada en primario de instalación original.
- Modificaciones hidráulicas necesarias para la conexión en paralelo de la instalación solar de la cubierta del pabellón colocando una nueva válvula de 3 vías.
- Instalación de 2 válvulas de 2 vías motorizadas en las bombas de primario de solar de ambos campos de colectores para evitar flujo inverso en caso de que solo funcione uno de ellos.
- Instalación de dos aerotermos con válvulas de 3 vías para disipación de calor en épocas de excesos de producción solar.

© Exeleria, 2016

- Instalación de 2 depósitos de acumulación adicionales de 4.000 l para cumplir con los requerimiento de relación V/A del CTE.

- Nuevo sistema de control y regulación de la instalación. Incluyendo la instalación de dos contadores de energía térmica para medir la energía producida por los paneles solares para la piscina y para el ACS.

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL Y AMPLIACIÓN PARA MÁXIMA COBERTURA (en presupuesto de mejoras)

Esta propuesta consiste en la instalación de nuevos captadores solares de modo que se cubra el máximo porcentaje de demanda posible cumpliendo los requerimientos del CTE (no exceder el 100% de la demanda en más de dos meses ni el 110 % en ninguno). Las actuaciones necesarias adicionales a las de la propuesta anterior serán (**ver plano IC-5**):

- **Instalación de 14 nuevos colectores solares en la cubierta de la piscina**.

- Modificaciones hidráulicas necesarias para la conexión en paralelo de la instalación solar nueva colocando una nueva válvula de 3 vías.

- Instalación de un aerotermo con válvula de 3 vías para disipación de calor en épocas de excesos de producción solar.

- Instalación de 1 válvula de 2 vía motorizada en las bombas de primario de solar para evitar flujo inverso en caso de que solo funcione uno de ellos.

- Ampliación del nuevo sistema de control y regulación de la instalación.

© Exeleria, 2016

8.3.2 Diseño de las propuestas descritas

A continuación se describen las dos propuestas planteadas anteriormente realizándose los cálculos y justificaciones normativas correspondientes.

OBJETO

El objeto de este estudio es el cálculo de consumo y posterior dimensionamiento de una Instalación de Energía Solar Térmica para la producción de Agua Caliente Sanitaria y Piscina Cubierta para el Polideportivo de Torrelodones.

Para el desarrollo del mismo se tendrán en cuenta toda la normativa que sea de aplicación a una instalación de esta naturaleza, véase, el "Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios" (RITE) y el "Código Técnico de la Edificación" (CTE) y otros reglamentos de orden autonómico y municipal.

DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN

La instalación se proyecta mediante conjunto de colectores solares planos de baja temperatura de operación, intercambiador, depósito de acumulación centralizado de producción solar, depósito de ACS de cabecera y apoyo centralizado mediante Apoyo con caldera de condensación.

La instalación de colectores solares se proyecta implantarla en la cubierta del edificio.

El campo de colectores se dispone orientados al sur, 15 º y con una inclinación del plano del captador de 45 º. Se disponen en varias filas separadas un espacio e ≥ D, que se puede obtener mediante la expresión:

$$D = \frac{h}{\mathrm{tg}\,(61 - L)}$$

Siendo:

© Exeleria, 2016

h altura total del colector inclinado, más el incremento de cota producida por la estructura de sujeción.

L latitud del lugar.

El sistema dispondrá de un circuito primario de captación solar, un secundario en el que se acumulará la energía producida por el campo de captadores en forma de calor y un tercer circuito de distribución del calor solar acumulado a los puntos de consumo.

En el circuito primario los colectores a instalar se conectarán en paralelo, equilibrados hidráulicamente mediante retorno invertido o válvulas de equilibrado. El circulador proporcionará el caudal y la presión necesarios para hacer efectivo la circulación forzada para obtener el flujo de cálculo y vencer la pérdida de carga.

Para la producción del ACS, se proyecta efectuar el intercambio de calor del circuito primario al secundario mediante un intercambiador de placas. La energía producida por los captadores servirá para elevar el agua de la red hasta el mayor nivel térmico posible y esta se almacenará en el acumulador solar. El agua calentada en este depósito servirá como agua precalentada para el acumulador de cabecera, sobre el que trabajará el equipo complementario para elevar su temperatura, si fuera necesario hasta la temperatura de consumo prefijada.

Para garantizar el suministro de ACS a la temperatura operativa, el sistema dispondrá de un equipo complementario Apoyo con caldera de condensación que terminará de preparar el agua pre-calentada por el campo de captadores, si fuera necesario hasta el nivel térmico.

Como fluido caloportador en el circuito primario se utilizará agua con propilenglicol como anticongelante para proteger a la instalación hasta una temperatura de -28 ºC (45% glicol).

El circuito secundario debe ser totalmente independiente de modo que el diseño y la ejecución impidan cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos, el del primario (captadores) y el de ACS del acumulador solar y de ACS.

© Exeleria, 2016

El circuito hidráulico de la piscina será calentado por el campo de captadores, para ello cuando el control de la instalación estime oportuno, activará una válvula desviadora de tres vías que enviará todo el caudal procedente del campo de captadores hacia el intercambiador de placas.

La instalación de los captadores solares se proyecta con circulación forzada mediante grupo de bombeo en el circuito primario.

Dado que el fluido primario sobrepasará fácilmente los 60ºC, y que el secundario se proyecta para impedir que el agua caliente sanitaria sobrepase una temperatura de 60ºC conforme a normativa vigente, este nivel térmico impide el uso de tuberías de acero galvanizado en toda la instalación. Así mismo, es obligatorio el calorifugado de todo el trazado de tuberías, válvulas, accesorios y acumuladores (RITE - IT 1.2.4.2).

Dado el cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones, el circuito primario solar estará protegido mediante la instalación de vaso de expansión cerrado y válvula de seguridad.

Todo el circuito hidráulico se realizará en tubería metálica, las válvulas de corte y de regulación, purgadores y otros accesorios serán de cobre, latón o bronce. No se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado. Se deberán instalar manguitos electrolíticos entre los elementos de diferentes metales para evitar el par galvánico.

La regulación del circuito primario estará gestionada por un control diferencial de temperatura que procederá a la activación de la bomba cuando el salto térmico entre captadores y la parte fría del circuito de distribución permita una transferencia energética superior al consumo eléctrico de la bomba. Marcándose un diferencial de temperatura máximo y mínimo, según características de la instalación, para la activación y parada de la bomba.

DATOS DE PARTIDA

Datos de Consumo de Agua Caliente Sanitaria:

El edificio está compuesto por 94 duchas.

Se considerará un consumo diario de 22 litros por ducha y día a una temperatura de 60 ºC.

© Exeleria, 2016

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/día)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CONSUMO TOTAL ACS:	61194	55272	61194	59220	61194	59220	61194	61194	59220	61194	59220	61194
Temperatura media agua de red (ºC):	8	8	10	12	14	17	20	19	17	13	10	8

Figura 8 Análisis de la demanda por meses.

Datos de Calentamiento de Piscina:

En esta instalación se dispone de una Piscina Cubierta. La demanda energética se ha estimado en función del volumen de la misma, la utilización y la situación geográfica. La superficie de la piscina es de 387,5 m2.

Área de la piscina:	387,5 m^2											
Temperatura de la piscina:	28 ºC											
Situación:	interior											
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Fracción mensual de uso:	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Figura 9 Análisis de la demanda por meses.

Se considera una temperatura media de utilización de la Piscina de 28ºC.

Se aconseja mantener el funcionamiento de la piscina durante todo el año para poder así disipar la energía sobrante que se pueda producir durante el año, por ejemplo en caso de que no haya consumo del resto de aplicaciones durante un tiempo.

© Exeleria, 2016

Datos de Condiciones Climáticas

Los datos de radiación solar global incidente, así como la temperatura ambiente media para cada mes se han tomado de la base de datos meteorológicos del IDAE o en su defecto de datos locales admitidos oficialmente.

Ciudad	Las Rozas de Madrid
Latitud	40,42
Zona climática	IV

Radiación horizontal media diaria:	4,3	kWh/m² día										
Radiación en el captador media diaria	4,6	kWh/m² día										
Temperatura media diurna anual:	14,3	ºC										
Temperatura mínima histórica:	-16	ºC										
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Radiación global horizontal (kWh/m²dia):	1,9	2,7	3,8	4,8	5,9	6,6	7,2	6,4	4,8	3,3	2,1	1,7
Radiación en el plano de captador (kWh/m²dia):	3,2	3,8	4,5	4,8	5,2	5,5	6,1	6,1	5,4	4,5	3,5	3,0
Temperatura ambiente media diaria (ºC):	6,2	7,4	9,9	12,2	16	20,7	24,4	23,9	20,5	14,7	9,4	6,4
Temperatura media agua de red (ºC):	8	8	10	12	14	17	20	19	17	13	10	8

Figura 10 Análisis de la demanda por meses.

Los datos de Radiación media en el plano de captadores es la radiación referida a una inclinación de 45 º con respecto a la horizontal y una desviación de 15 º con respecto a la orientación sur.

© Exeleria, 2016

DEMANDAS ENERGÉTICAS

Los datos que se presentan a continuación han sido obtenidos, a partir de las condiciones de partida presentadas en el apartado anterior, utilizando el Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de SAUNIER DUVAL CALSOLAR 2.

El consumo Diario de Agua Total en litros es de: 1974 l/día

Para la piscina el cálculo de la demanda energética para mantener la temperatura de uso fijada de 28 ºC es:

ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS ENERGÉTICAS DE LA PISCINA DETALLADO POR MESES (KWh)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Evaporación	27186,3	24555,4	27186,3	26309,3	27186,3	26309,3	27186,3	27186,3	26309,3	27186,3	26309,3	27186,3	320096,7
Convección	1011,9	914,0	1011,9	979,3	1011,9	979,3	1011,9	1011,9	979,3	1011,9	979,3	1011,9	11914,5
Radiación	1706,7	1541,5	1706,7	1651,7	2333,2	1651,7	1706,7	1706,7	1774,1	1706,7	1651,7	1706,7	20844,1
Conducción	1661,9	1501,1	1645,2	1576,0	1611,9	1535,7	1561,9	1570,2	1535,7	1620,2	1592,2	1661,9	19073,9
Agua repuesta	3333,1	3010,5	2999,8	2580,5	2333,2	1774,1	1333,2	1499,9	1774,1	2499,8	2903,0	3333,1	29374,3
Total	34899,9	31522,5	34549,9	33096,8	34476,5	32250,1	32800,0	32975,0	32372,5	34024,9	33435,5	34899,9	401303,5

Se presentan a continuación los resultados de la demanda mensual:

ANÁLISIS DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DETALLADO POR MESES (KWh)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (**A.C.S.**):	3664,3	3309,7	3523,4	3273,3	3241,5	2932,4	2818,7	2889,2	2932,4	3312,0	3409,7	3664,3	38970,7
Demanda de energía (**Piscina**):	34899,9	31522,5	34549,9	33096,8	33850,0	32250,0	32800,1	32975,1	32250,0	34025,0	33435,4	34899,9	400554,6
Demanda de energía (**Total**):	38564,2	34832,2	38073,3	36370,1	37091,5	35182,4	35618,8	35864,3	35182,4	37337,0	36845,1	38564,2	439525,3

© Exeleria, 2016

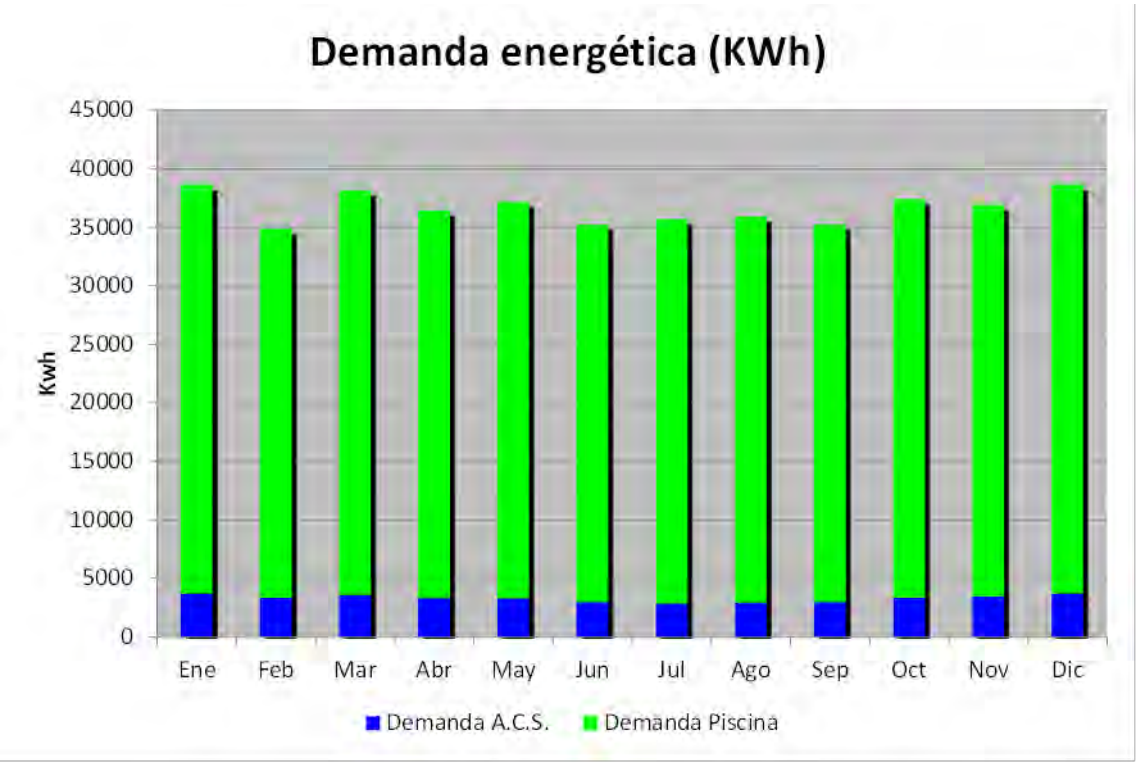


Figura 11 Análisis de la demanda por meses.

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

La superficie de captación se dimensiona de manera que el aporte solar anual que cubra el aporte solar exigido del 60% de la demanda energética, según se indica en el "Código Técnico de la Edificación" (CTE) sin perjuicio de la normativa local o autonómica aplicable para el término municipal de Las Rozas de Madrid

El número de captadores se ajusta de forma que se obtenga una configuración homogénea y equilibrada del campo de los mismos, lo más cercana posible en número a la superficie que cubra el requisito de demanda solar.

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL:

Para el edificio se establece una instalación de 114 captadores de 2,352 m2 de superficie útil, resultando una superficie total de captación de **268,128 m2 (a pesar de que la instalación**

© Exeleria, 2016

actual cuenta con 121 captadores, los del pabellón tienen un área de 2,1 m2, por lo que la superficie de captación actual es la misma que con los 114 simulados en el programa de cálculo).

El grado de cobertura conseguido por la instalación de los captadores es del **82,4 % en ACS y 60% en piscina**.

La acumulación de Agua Caliente Sanitaria procedente de la aportación solar se realizará mediante sistema de acumulación centralizado de 16.000 litros de capacidad total, que servirá para hacer frente a la demanda diaria.

El C.T.E., en su Documento Básico HE, Exigencia Básica HE4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria establece que para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50< V/A<180$$

Siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m^2];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

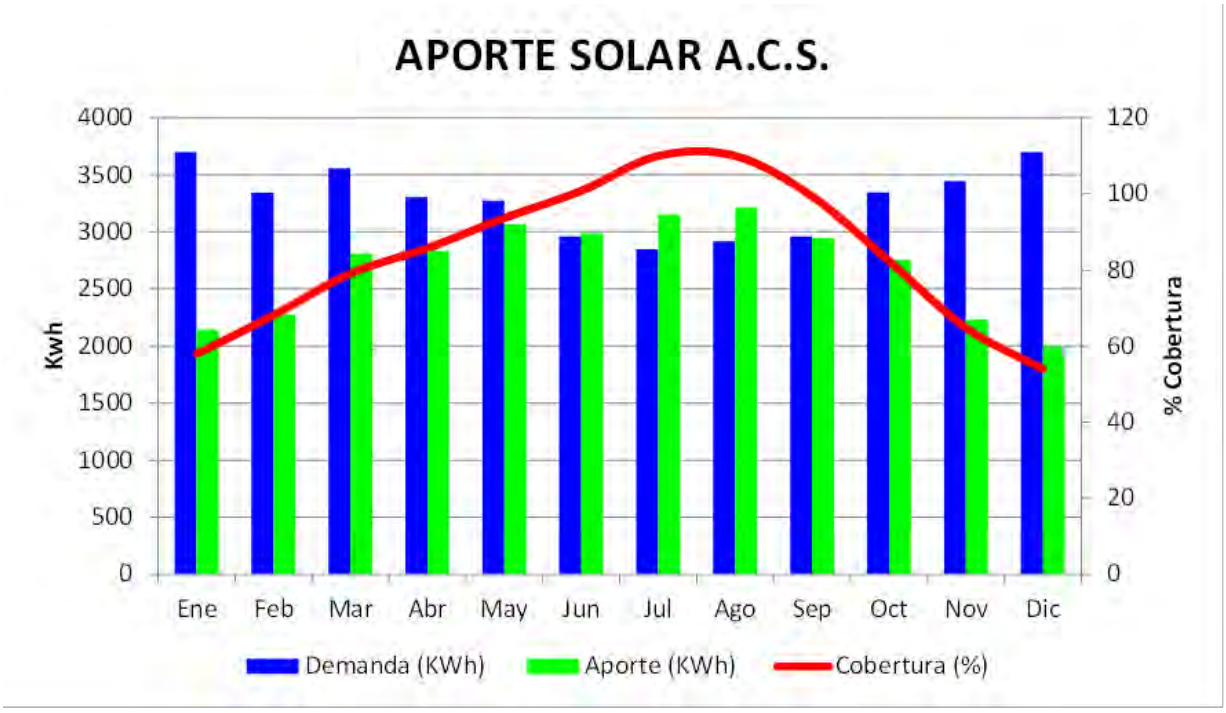
Este volumen de acumulación supone una relación de **59,67 litros por metro cuadrado de captadores**.

A continuación se presentan los datos de aporte solares mensuales de Agua Caliente, así como una gráfica en la que se representa la necesidad mensual de energía y el aporte solar:

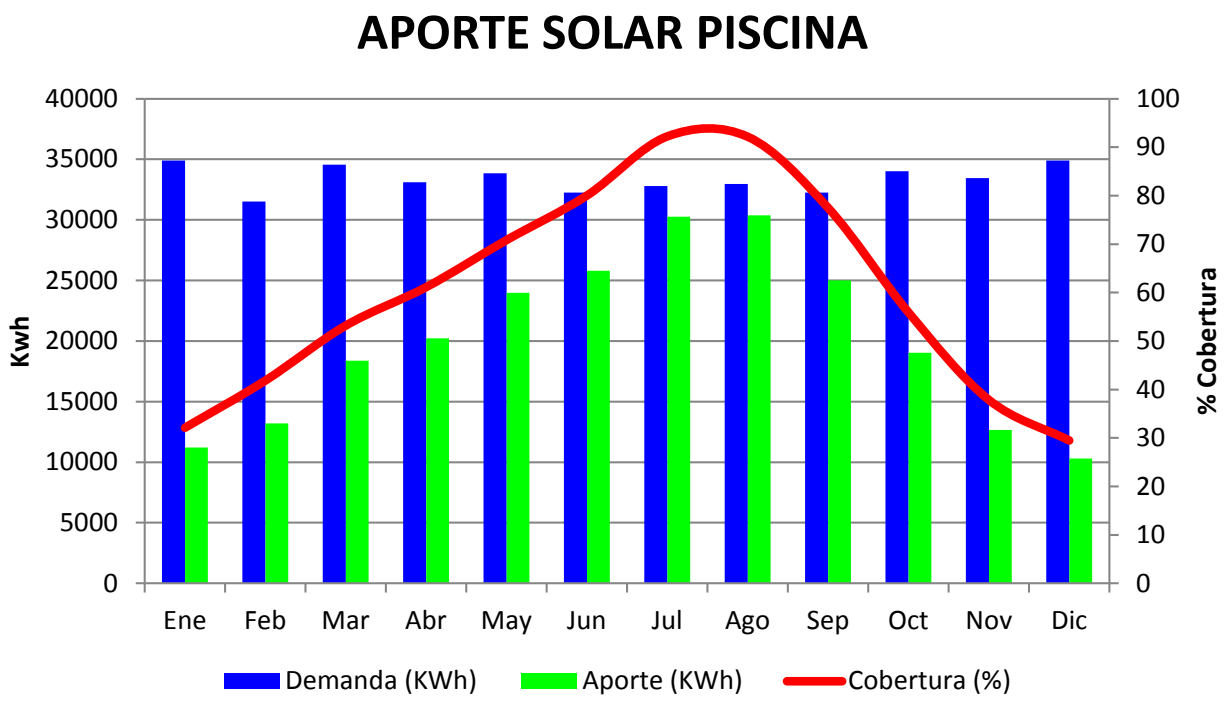
© Exeleria, 2016

ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (Total):	38564	34832	38073	36370	37091	35182	35619	35864	35182	37337	36845	38564	43952532
Aporte solar **A.C.S.**:	2121,9	2254,0	2786,5	2806,3	3036,8	2955,8	3124,3	3182,9	2914,4	2727,6	2210,3	1977,2	32098
Fracción solar media A.C.S:	**57,9%**	**68,1%**	**79,1%**	**85,7%**	**93,7%**	**100,8%**	**110,0%**	**110,0%**	**99,4%**	**82,4%**	**64,8%**	**54,0%**	**82,4**
Aporte solar **Piscina**:	11207,6	13190,1	18378,2	20228,6	23977,1	25808,0	30251,9	30389,0	24990,4	19024,2	12657,9	10287,3	240390
Fracción solar media Piscina:	**32,1%**	**41,8%**	**53,2%**	**61,1%**	**70,8%**	**80,0%**	**92,2%**	**92,2%**	**77,5%**	**55,9%**	**37,9%**	**29,5%**	**60,0%**



© Exeleria, 2016



PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL Y AMPLIACIÓN PARA MÁXIMA COBERTURA:

Para el edificio se establece una instalación de 128 captadores (14 adicionales) de 2,352 m2 de superficie útil, resultando una superficie total de captación de **301,056 m2**.

El grado de cobertura conseguido por la instalación de los captadores es del **82,4 % en ACS y 68,8 en piscina**.

La acumulación de Agua Caliente Sanitaria procedente de la aportación solar se realizará mediante sistema de acumulación centralizado de 16.000 litros de capacidad total, que servirá para hacer frente a la demanda diaria.

El C.T.E., en su Documento Básico HE, Exigencia Básica HE4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria establece que para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

© Exeleria, 2016

50< V/A<180

Siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m²];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Este volumen de acumulación supone una relación de **53,15 litros por metro cuadrado de captadores**.

A continuación se presentan los datos de aporte solares mensuales de Agua Caliente, así como una gráfica en la que se representa la necesidad mensual de energía y el aporte solar:

ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (Total):	38564	34832	38073	36370	37091	35182	35619	35864	35182	37337	36845	38564	43952532
Aporte solar **A.C.S.**:	2121,9	2254,0	2786,5	2806,3	3036,8	2955,8	3124,3	3182,9	2914,4	2727,6	2210,3	1977,2	32098
Fracción solar media A.C.S:	**57,9%**	**68,1%**	**79,1%**	**85,7%**	**93,7%**	**100,8%**	**110,0%**	**110,0%**	**99,4%**	**82,4%**	**64,8%**	**54,0%**	**82,4**
Aporte solar **Piscina**:	12842,1	15113,7	21058,4	23178,6	27473,8	29571,7	34663,6	34820,7	28634,9	21798,6	14503,8	11787,5	275447
Fracción solar media Piscina:	**36,8%**	**47,9%**	**61,0%**	**70,0%**	**81,2%**	**91,7%**	**110,0%**	**110,0%**	**88,8%**	**64,1%**	**43,4%**	**33,8%**	**68,8%**

© Exeleria, 2016

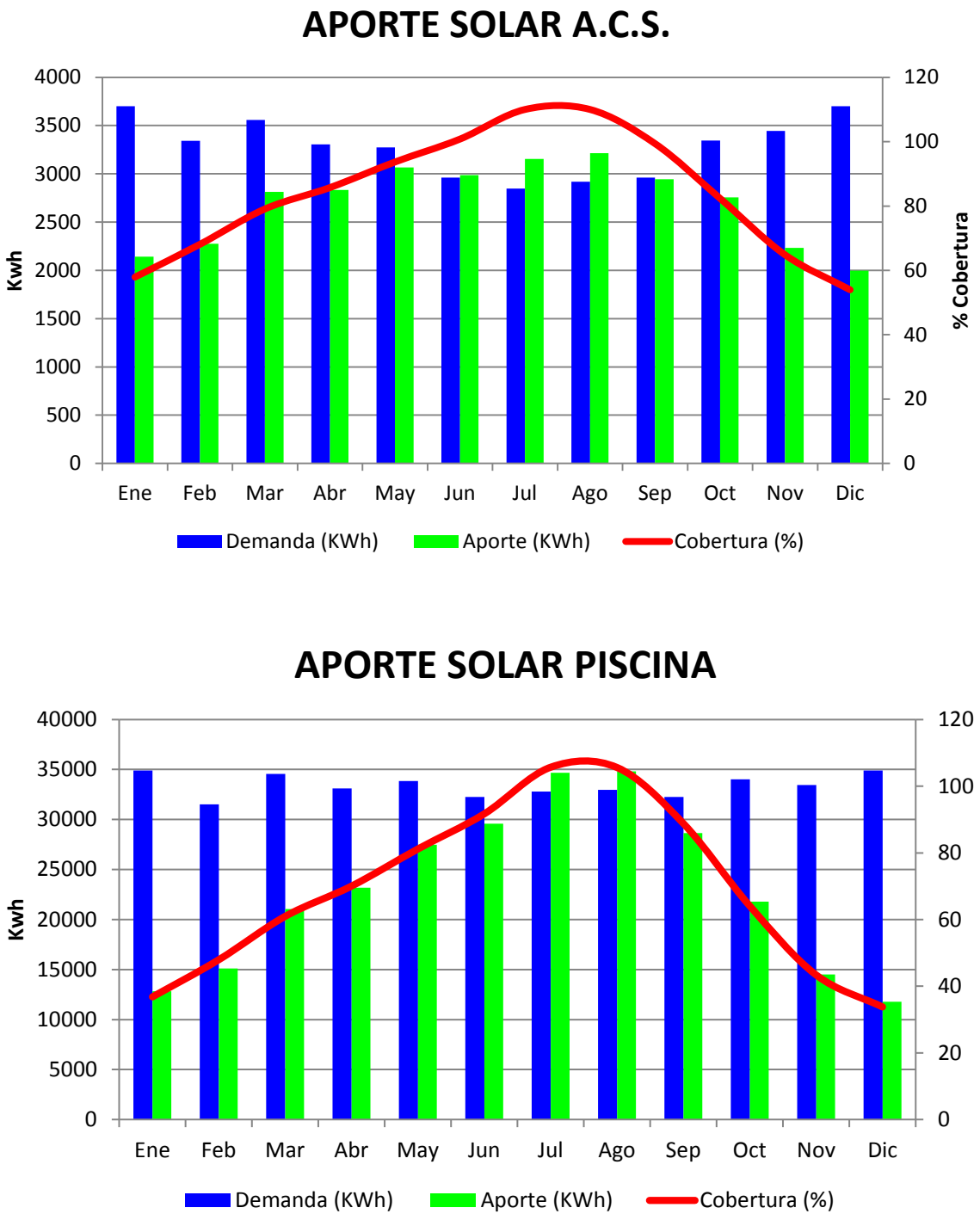


Figura 12 Análisis Instalación Solar térmica.

© Exeleria, 2016

FLUIDO CALOPORTADOR

En el circuito primario se prevé la utilización de una mezcla anticongelante compuesta por 1,2-propilen glicol, agua e inhibidores de la corrosión.

La protección antihielo de la mezcla (propilen glicol al 45%), es de hasta -28 ºC, superior a la temperatura mínima histórica de la zona. La densidad aproximada de esta disolución 1,032 – 1,035 g/cm3 a 20 ºC.

A fin de garantizar siempre la misma concentración de anticongelante en el circuito primario, se puede instalar un sistema de rellenado automático, formado por un depósito plástico, con mezcla de agua y anticongelante, una electroválvula y una bomba, comandadas ambas por una sonda de presión en el circuito primario.

Cuando no haga falta rellenado con anticongelante se podrá instalar una válvula de llenado tarada a la presión del circuito de forma que, cuando esta presión disminuya por alguna razón, se produzca el llenado automático del circuito hasta la presión de trabajo.

CAMPO DE CAPTADORES

La instalación se ha dimensionado con capatadores marca SAUNIER DUVAL, modelo SCV 2.3:

η	0,729
K_1 (W/m^{2}K)	2,804
K_2 (W/m^{2}K^2)	0,055
Superficie Total (m^2)	2,51
Superficie Neta (m^2)	**2,352**

Los captadores se colocarán en la cubierta del edificio, quedando orientados con una desviación de 15 º con respecto al Sur y con una inclinación de 45 º con respecto a la horizontal.

© Exeleria, 2016

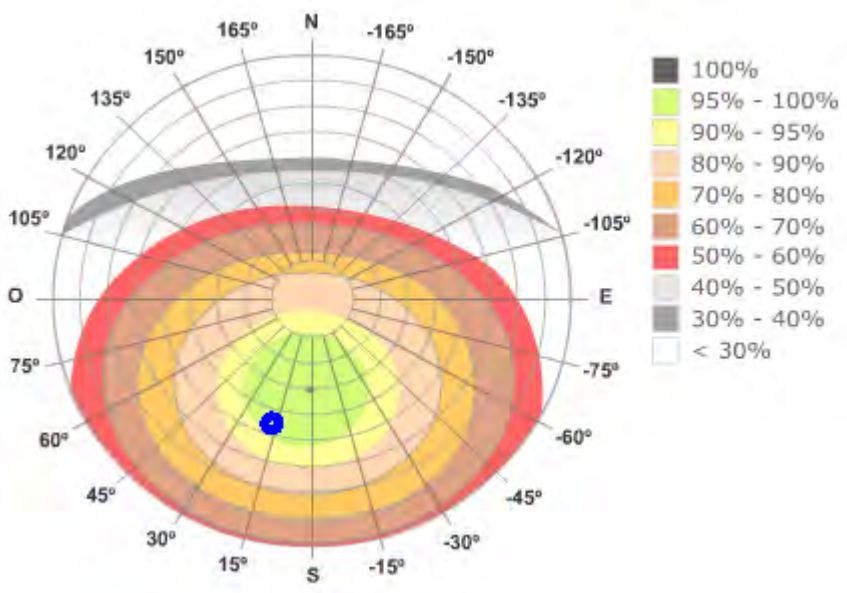
Se instalarán válvulas de corte a la entrada y salida de cada batería, a fin de poder aislarla del resto para posibles mantenimientos o reparaciones. Se prevén también purgadores, válvulas de seguridad y válvulas para llenado y vaciado del circuito.

La estructura soporte de los captadores se compone de perfiles prefabricados de aluminio, dimensionados por el fabricante.

PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

La inclinación de diseño del campo de captadores es de β = 45 º. El azimut de los colectores es α = 15 º.

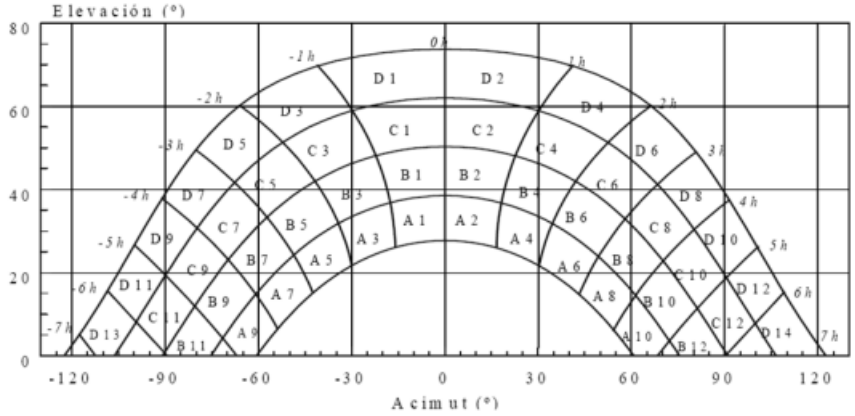
Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 2,13%.



PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de colectores, estos producirán las siguientes sombras:

© Exeleria, 2016



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %.

	SOMBRAS	ORIENTACION E INCLINACIÓN	TOTAL
Límite máximo	10	10%	15%
Calculadas	0%	2,13%	2,13%

Según el tipo de instalación de captadores, el sumario de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación cumple con lo establecido en la tabla 2.4 del apartado 2.1.8 del CTE.

ACUMULACIÓN DEL CALOR SOLAR

La acumulación solar se lleva a cabo, mediante la instalación de un sistema de acumulación central con un volumen de acumulación total de 16000 litros de capacidad, compuesto por depósitos marca SAUNIER DUVAL, modelo(s):

- 4 ud(s) 4000 l
- Depósito acumulador fabricado en acero con revestimiento epoxídico.
- Protección catódica permanente “correx-up”.
- Boca de inspección DN 400.

© Exeleria, 2016

- Aislamiento térmico de 80 mm (espuma rígida de poliuretano)
- Capacidad ACS (l) 4000
- Peso en vacío (kg) 725
- Temperatura máx. ACS (ºC) 90
- Presión máxima depósito (bar) 8

© Exeleria, 2016

CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Para hacer la interconexión entre todos los sistemas que se han descrito, se debe prever el trazado correspondiente de tuberías entre los mismos así como todos los elementos auxiliares de una instalación hidráulica, véase, bombas de circulación, vaso de expansión, purgadores, valvulería y accesorios.

La configuración del sistema elegido es una instalación en la que el sistema de captación y acumulación de agua calentada mediante aportes solar y la preparación del ACS es centralizado mediante Apoyo con caldera de condensación.

Se encuentran por tanto 5 circuitos:

- Circuito primario ACS: Entre campo de captadores y el intercambiador.
- Circuito secundario ACS: Entre el intercambiador y el depósito de acumulación solar.
- Circuito de acumulación de ACS: Entre el depósito de acumulación ACS y el equipo complementario centralizado.
- Circuito Primario de Piscina: Entre el campo de captadores y el intercambiador de placas de piscina.
- Circuito Secundario de piscina: Entre el intercambiador de placas y la piscina

Para las instalaciones objeto del estudio, la unión entre el circuito primario y secundario se llevará a cabo mediante un Grupo Hidráulico que integrará los elementos de intercambio, bombeo y regulación solar.

Circuito Primario

El trazado de tuberías del circuito primario va desde los colectores solares ubicados en la cubierta del edificio, hasta el intercambiador de placas, ubicado junto al depósito acumulador, en un local destinado a tal fin, donde se ubican los distintos elementos de la instalación (bomba, vaso de expansión, regulador, …).

© Exeleria, 2016

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza para un caudal unitario de diseño de **40 l/h y metro cuadrado de superficie de captación**, con la configuración de captadores en paralelo propuesta.

Para ese caudal y con la premisa de tener una pérdida de carga inferior a 20 mmca/m en las tuberías que circulan por el interior del edificio.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. En la unión de materiales distintos, para evitar la corrosión, se instalarán manguitos antielectrolíticos (mediante accesorios de PPR u otros materiales).

El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior se realizará con coquilla de lana de vidrio de 40 mm de espesor, recubierto con chapa de aluminio, para evitar su degradación, debido a la exposición a los agentes exteriores. En las tuberías no expuestas a la intemperie, el aislamiento será de caucho microporoso (Armaflex HT o similar) de 27 mm, apto para el funcionamiento a altas temperaturas.

Se debe instalar un Vaso de Expansión cerrado, adecuado para el uso con mezcla anticongelante de las siguientes características.

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL:

- Capacidad:	513	l
- Presión máxima	6,0	bar
- Presión del gas	1,50	bar
- Presión de llenado	2,00	bar

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL Y AMPLIACIÓN PARA MÁXIMA COBERTURA:

- Capacidad:	599	l

© Exeleria, 2016

- Presión máxima	6,0	bar
- Presión del gas	1,50	bar
- Presión de llenado	2,00	bar

Para proteger la membrana de temperaturas excesivas así como de la entrada de fluido caloportador en fase vapor se debe de instalar un vaso amortiguador de temperatura en serie con el vaso de expansión.

- Capacidad	>100	l

Se debe hacer uso además de válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión del circuito solar.

Circuito Secundario

El trazado de tubería de este circuito conecta la salida del intercambiador de placas con el depósito de acumulación.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. Siempre que haya que realizar una unión entre elementos de distinto material, se deberán instalar manguitos electrolíticos, al objeto de evitar la corrosión.

Para el aislamiento de las tuberías, se colocará una coquilla de espuma elastomérica de 20mm de espesor en las tuberías cuyo diámetro exterior sea menor de 60mm, y de 30mm de espesor en aquellas con un diámetro exterior superior a 60mm. No precisan de la colocación de un acabado con protección a la intemperie ya que discurrirán por el interior del edificio.

SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL

Se prevé la utilización del sistema de energía convencional, para complementar la instalación solar en los periodos de baja radiación solar o de alto consumo. El sistema auxiliar está

© Exeleria, 2016

compuesto por Apoyo con caldera de condensación que calentará el ACS a través de un intercambiador de placas, siendo almacenada esta energía en depósito(s) acumulador(es) 4 ud(s) 4000 l, , con un volumen de 16000 l.

La conexión hidráulica se realizará de forma que tanto el agua de consumo sea calentada y/o almacenada en el acumulador solar, pasando al sistema de energía convencional para alcanzar la temperatura de uso, cuando sea necesario.

Se debe disponer un by-pass hidráulico del agua de red al sistema convencional para garantizar el abastecimiento de Agua Caliente Sanitaria, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento. A la salida del depósito ACS, se instalará una válvula termostática, con el fin de evitar sobretemperaturas en la instalación.

El equipo complementario conectado mediante un intercambiador de placas al depósito solar, solamente aportará al agua procedente de dicho depósito, la cantidad de energía necesaria para llegar a la temperatura de confort.

Según CTE 3.3.6 el equipo complementario deberá disponer de un equipo de energía convencional complementario que debe cumplir con los siguientes requerimientos:

1) No se podrá conectar el quipo complementario en el circuito primario de captadores.

2) Se deberá dimensionar como si no se dispusiera del sistema solar.

3) Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación

4) Debe disponer de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis

5) En el caso de que el sistema de energía convencional complementario sea instantáneo, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo

© Exeleria, 2016

6) En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 ºC mayor que la temperatura máxima de impulsión

REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO

El funcionamiento de la instalación vendrá controlado por la centralita de control que comparará las sondas de temperatura y actuará sobre las bombas y válvulas correspondientes.

La centralita comandará la instalación mediante un control diferencial que actuará poniendo en funcionamiento las bombas de circulación cuando el salto de temperatura entre la salida del campo de captadores y la sonda de menor temperatura sea superior a 5ºC.

Hay que asegurarse que las sondas de temperatura en la parte baja de los acumuladores y en el circuito estén afectadas por el calentamiento. Para ello la ubicación de las sondas se realizará de forma que se detecten exactamente las temperaturas que se desean, instalándose los sensores en el interior de vainas, que se ubicarán en la dirección de circulación del fluido y en sentido contrario (a contracorriente).

La precisión del sistema de control, asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7ºC y paradas con diferencias de temperatura menores de 2ºC.

El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

La instalación dispondrá de dos contadores de agua caliente solar situado que cuantifique la energía producida por la instalación solar.

© Exeleria, 2016

8.4 Energía solar fotovoltaica

A continuación se describe la instalación de producción de energía mediante paneles solares fotovoltaicos.

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes:

a) sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto elementos semiconductores conectados entre sí, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica

b) inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica

c) conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

Para instalaciones conectadas, como el caso de la definida en el presente proyecto, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

© Exeleria, 2016

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.

La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

8.4.1 Dimensionamiento de la instalación

Para el diseño de la instalación de producción de energía eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos se han analizado los contratos de suministro eléctrico y consumos del polideportivo:

- **Pabellón grande**
    - CUPS: ES0021000005695597HN
    - Nº contador: 87731316
    - TARIFA: 3.0A
    - POTENCIA CONTRATADA: 50 kW
    - CONSUMO (20/01/15 A 20/01/16): 164.260 kWh
- **Piscina**
    - CUPS: ES0021000005695594HD
    - Nº contador: 552995
    - TARIFA: 3.0A

© Exeleria, 2016

- POTENCIA CONTRATADA: 82 kW
- CONSUMO (20/01/15 A 20/01/16): 332.481 kWh

- **Pabellón pequeño**
  - CUPS: ES0021000005694393NG
  - Nº contador: 7886657
  - TARIFA: 2.1DHA
  - POTENCIA CONTRATADA: 14,5 kW
  - CONSUMO (20/01/15 A 20/01/16): no disponible

En base a las potencias contratadas y consumos de energía se ha determinado como punto de conexión óptimo la instalación eléctrica de la piscina. A continuación se describe el diseño y dimensionamiento de la instalación.

Para el dimensionamiento de la instalación se ha considerado lo siguiente:

- Curvas de consumo de potencia de la instalación de la piscina:

  Para determinar las curvas de potencia consumida se ha instalado un equipo de monitorización de energía eléctrica en el CGBT de la piscina obteniéndose los siguientes resultados:

© Exeleria, 2016

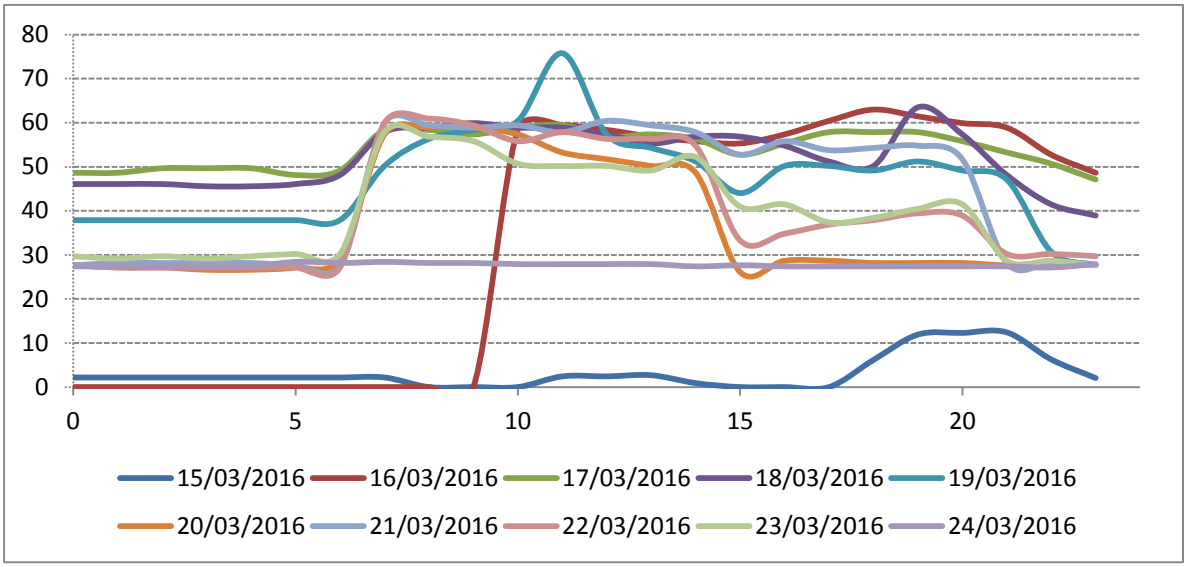


Figura 13 Curvas consumo de cargas.

Como se aprecia en el gráfico, excepto los días 15/03/16 y 16/03/16 en los que aparentemente la piscina no opero de modo normal, el consumo de potencia base está en torno a los 30 kW, presentando un mínimo durante las horas de radiación solar alta (entre las 12:00 y las 15:00) de en torno a 35 kW.

- Curva normalizada de instalaciones con tarifa 3.0A (fuente: CNMC):

  Debido a que no se disponen de datos de un año completo y para verificar el perfil de carga de la instalación se ha evaluado también el perfil de carga de la instalación según la curva normalizada para suministros con tarifa 3.0A de la CNMC:

© Exeleria, 2016

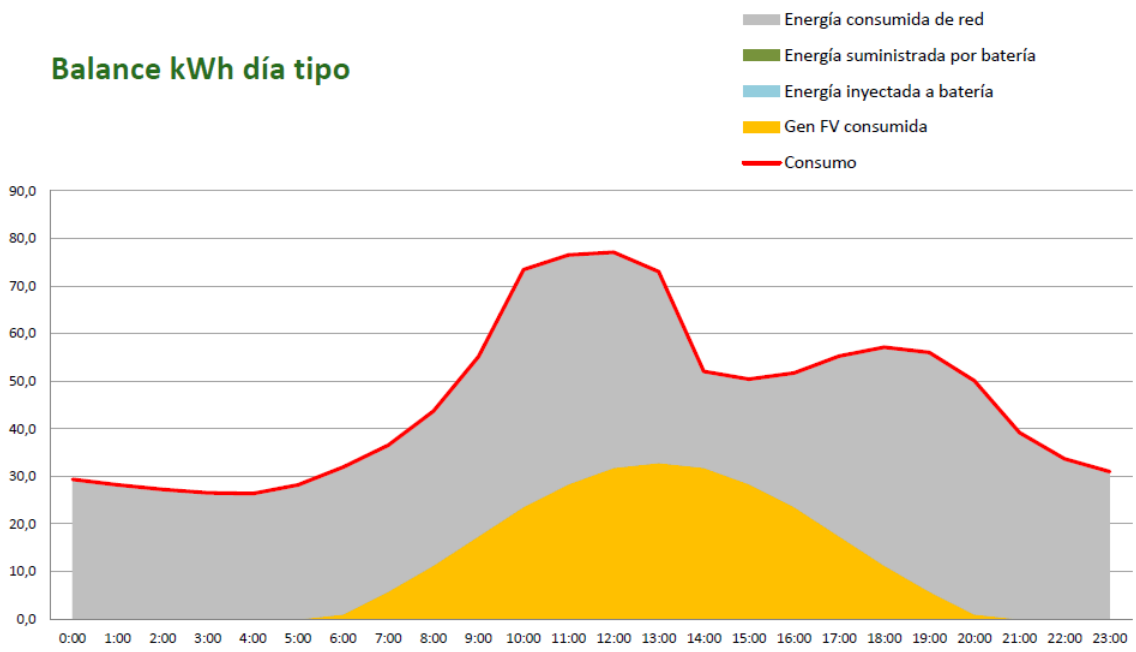


Figura 14 Curvas consumo de cargas y generación Fotovoltaica.

- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo

  A continuación se enumeran los principales requisitos y condicionantes del RD 900/2015:

  - Posibilidad del uso de baterías para almacenamiento de la energía autoproducida, aunque **se grava su utilización**.

  - Añade al impuesto por la energía autogenerada y consumida por el propio consumidor, sin que ésta salga a la red, un nuevo impuesto para todos los propietarios en función de la potencia instalada.

  Según el RD la instalación objeto de este proyecto es del Tipo 1 por cumplirse los siguientes condicionantes:

© Exeleria, 2016

- Consumidor único en un único punto se suministró con una o varias instalaciones de generación conectadas en su red interior.
- Sólo existe sujeto consumidor a efectos de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico.
- Por lo tanto y debido a que sólo existe sujeto consumidor, la instalación generadora no estará dada de alta como instalación de producción eléctrica.
- Sólo se admite para consumidores que tengan contratado un máximo de 100 kW.
- La potencia máxima instalada (potencia de paneles solares) no superará nunca la potencia contratada.
- Mismo titular del punto de suministro que de todas las instalaciones de generación.

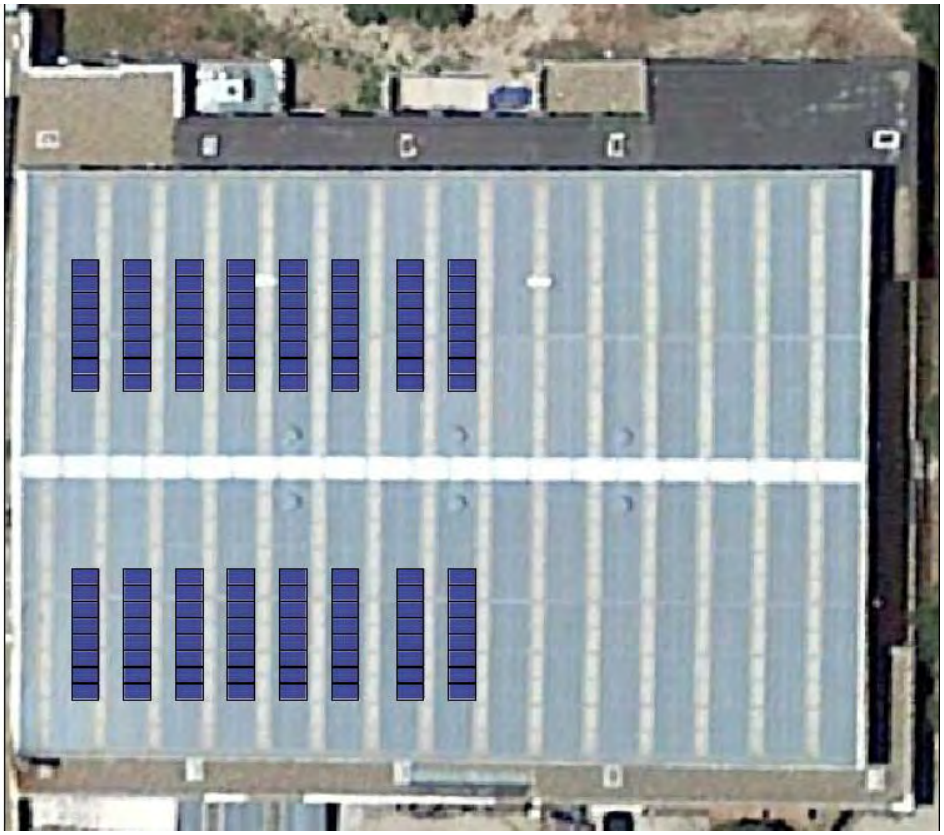
En este tipo de instalaciones **los excedentes de generación que no se consuman instantáneamente y se viertan a la red eléctrica no serán remunerados.**

A la vista de la actual situación normativa es evidente que el diseño óptimo de la instalación es aquel en el que no se vierte nunca energía a la red eléctrica (**instalación de inyección 0**) y no es necesario por tanto la instalación de elementos de acumulación (baterías).

- Disponibilidad de espacios en cubierta para la ubicación de los paneles

Debido a la ubicación de los paneles solares térmicos y a las sombras generadas por los elementos de la cubierta situada justo encima de la piscina se ha decidido ubicar los paneles fotovoltaicos en la cubierta del pabellón grande (**ver plano IC-13**):

© Exeleria, 2016



Considerando todos estos criterios se ha diseñado una **instalación de 30 kWp** que garantiza la inyección 0 a la red maximizando el potencial de producción de energía limpia.

Para los cálculos de energía anual producida se han tomada los datos del siguiente panel fotovoltaico:

© Exeleria, 2016

YGE 60 CELL SERIES 2

CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS

Parámetros eléctricos para STC							
Tipo de Módulo			YLxxxP-29b (xxx=P_{max})				
Potencia de salida	P_{max}	W	260	255	250	245	240
Tolerancia	ΔP_{max}	W	0 / +5				
Eficiencia del módulo	η_m	%	16,0	15,7	15,4	15,1	14,8
Tensión en P_{max}	V_{mpp}	V	30,3	30,0	29,8	29,6	29,3
Intensidad en P_{max}	I_{mpp}	A	8,59	8,49	8,39	8,28	8,18
Tensión en circuito abierto	V_{oc}	V	37,7	37,7	37,6	37,5	37,5
Intensidad en cortocircuito	I_{sc}	A	9,09	9,01	8,92	8,83	8,75

STC: 1000 W/m² Irradiancia, 25°C Temperatura módulo, AM1,5 distribución espectral según EN 60904-3
Reducción media de la eficiencia relativa de 3,3% a 200 W/m² según EN 60904-1

8.4.2 Balance energético

Para evaluar la energía generada por la instalación se ha utilizado el programa de simulación de sistemas fotovoltaicos PVSYST V5.74 que evalúa el comportamiento de la instalación con datos climatológicos de la localización de la instalación y realiza una simulación energética anual:

© Exeleria, 2016

Grid-Connected System: Simulation parameters

Project :	**Smart Solar Polideportivo Torrelodones**				
Geographical Site		**Torrelodones**		**Country**	**Spain**
Situation		Latitude	40.6°N	Longitude	3.9°W
Time defined as		Legal Time	Time zone UT+1	Altitude	847 m
		Albedo	0.20		
Meteo data :	Torrelodones from PVGIS, Synthetic Hourly data				

Simulation variant :	**Smart Solar Polideportivo Torrelodones**				
		Simulation date	07/04/16 11h02		

Simulation parameters

Collector Plane Orientation		Tilt	17°	Azimuth	-5°
Horizon	Free Horizon				
Near Shadings	No Shadings				

PV Array Characteristics

PV module	Si-poly	Model	**YL260-29b**		
		Manufacturer	YINGLI		
Number of PV modules		In series	16 modules	In parallel	8 strings
Total number of PV modules		Nb. modules	128	Unit Nom. Power	260 Wp
Array global power		Nominal (STC)	**33.3 kWp**	At operating cond.	30.2 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)		U mpp	441 V	I mpp	68 A
Total area		Module area	**209 m²**	Cell area	187 m²
Inverter		Model	**Ingecon Sun 33 TL**		
		Manufacturer	Ingeteam		
Characteristics		Operating Voltage	300-820 V	Unit Nom. Power	33.0 kW AC

PV Array loss factors

Thermal Loss factor		Uc (const)	29.0 W/m²K	Uv (wind)	0.0 W/m²K / m/s
=> Nominal Oper. Coll. Temp. (G=800 W/m², Tamb=20°C, Wind=1 m/s.)				NOCT	45 °C
Wiring Ohmic Loss		Global array res.	107 mOhm	Loss Fraction	1.5 % at STC
Module Quality Loss				Loss Fraction	0.0 %
Module Mismatch Losses				Loss Fraction	2.0 % at MPP
Incidence effect, ASHRAE parametrization		IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	bo Parameter	0.05

User's needs : Unlimited load (grid)

© Exeleria, 2016

Grid-Connected System: Main results

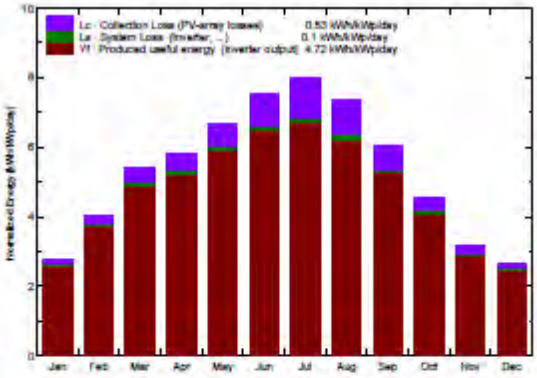
Project : **Smart Solar Polideportivo Torrelodones**

Simulation variant : **Smart Solar Polideportivo Torrelodones**

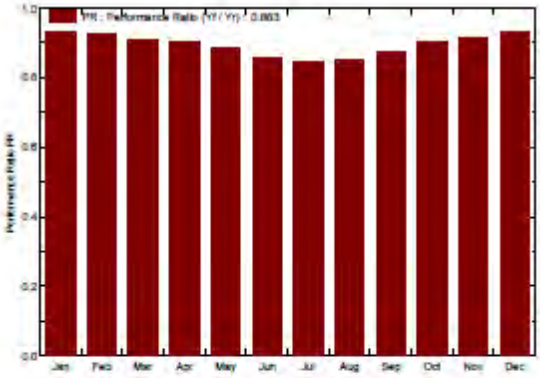
Main system parameters				
PV Field Orientation	System type	Grid-Connected		
	tilt	17°	azimuth	-5°
PV modules	Model	YL260-29b	Pnom	260 Wp
PV Array	Nb. of modules	128	Pnom total	**33.3 kWp**
Inverter	Model	Ingecon Sun 33 TL	Pnom	33.0 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Main simulation results				
System Production	**Produced Energy**	**57.3 MWh/year**	Specific prod.	1723 kWh/kWp/year
	Performance Ratio PR	88.3 %		

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 33.3 kWp



Performance Ratio PR



Smart Solar Polideportivo Torrelodones

Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	EffArrR %	EffSysR %
January	62.3	3.50	86.4	82.9	2.739	2.682	15.16	14.84
February	86.8	4.80	112.9	108.6	3.538	3.467	14.99	14.69
March	143.2	7.80	167.3	161.8	5.162	5.060	14.76	14.47
April	162.3	10.40	174.5	169.2	5.339	5.231	14.63	14.33
May	204.0	14.60	206.9	200.6	6.223	6.099	14.39	14.10
June	229.5	20.70	226.3	219.6	6.590	6.456	13.93	13.64
July	247.4	23.40	247.2	240.3	7.079	6.937	13.69	13.42
August	215.5	23.20	227.5	221.0	6.562	6.432	13.79	13.52
September	159.0	18.90	181.8	176.2	5.373	5.267	14.13	13.85
October	112.5	13.10	140.9	136.0	4.309	4.224	14.63	14.34
November	69.6	7.21	95.2	91.3	2.956	2.895	14.86	14.55
December	57.4	4.20	83.2	79.5	2.635	2.580	15.15	14.83
Year	1749.5	12.71	1950.1	1887.2	58.505	57.330	14.35	14.06

Legends:			
GlobHor	Horizontal global irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
T Amb	Ambient Temperature	E_Grid	Energy injected into grid
GlobInc	Global incident in coll. plane	EffArrR	Effic. Eout array / rough area
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings	EffSysR	Effic. Eout system / rough area

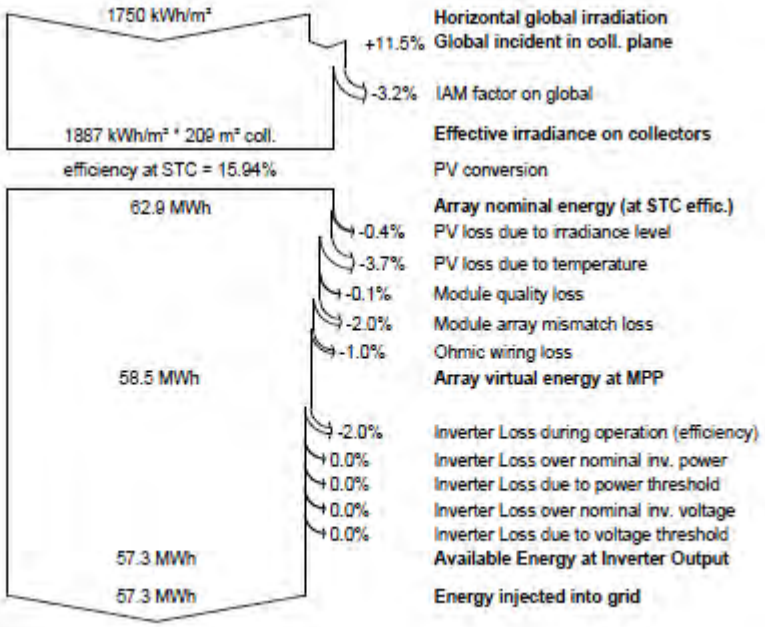
© Exeleria, 2016

Grid-Connected System: Loss diagram

Project : **Smart Solar Polideportivo Torrelodones**
Simulation variant : **Smart Solar Polideportivo Torrelodones**

Main system parameters	System type	Grid-Connected		
PV Field Orientation	tilt	17°	azimuth	-5°
PV modules	Model	YL260-29b	Pnom	260 Wp
PV Array	Nb. of modules	128	Pnom total	33.3 kWp
Inverter	Model	Ingecon Sun 33 TL	Pnom	33.0 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Loss diagram over the whole year

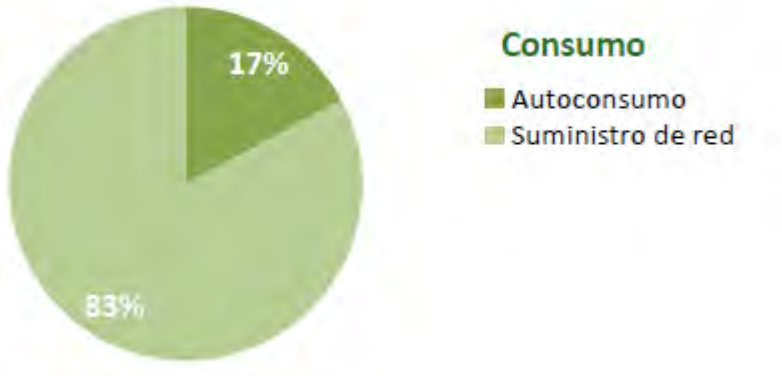


© Exeleria, 2016

La simulación realizada arroja una producción de energía renovable de **57.300 kWh/año**, es decir **un 17,2 % del consumo anual de energía eléctrica de la instalación**, lo que supone un **ahorro de emisiones de más de 20 tCO_2/año**. El rendimiento global anual de la instalación es de un **14,06 %.**

Considerando un precio medio del kWh en las horas de producción solar (P1 y P2 principalmente) de 0,12 €/kWh el ahorro económico anual sería de:

• Ahorro por energía auto consumida:	7.191,73 €/año
• Cargos y peajes RD 900/2.015:	-1.059,08 €/año
• **Ahorro anual neto:**	**6.132,65 €/año**



© Exeleria, 2016

8.5 Control y regulación de las instalaciones

8.5.1 Controladores

Para el control y regulación de las instalaciones se ha diseñado un sistema de regulación basado en controladores web (con servidor web integrado para permitir la telegestión de las instalaciones) libremente programables y **con los protocolos de comunicaciones abiertos más extendidos integrados:**

- BACNet/IP y BACNet MS/TP
- Panel-Bus
- LonWorks
- M-Bus
- Modbus

Esto garantizará en un futuro la posibilidad de ampliación y conexión de elementos de campo de los principales fabricantes del mercado así como su fácil integración con otros sistemas.

Las principales características de los controladores son:

- Terminal de operador integrado o separado para montaje en puerta.
- Servidor Web integrado para comunicación local y remota mediante navegador estándar.
- Envío de alarmas por correo electrónico.
- E/S integradas en el controlador.
- Ampliación de E/S a través de módulos E/S Panel BUS, BACNet y LonWorks, fácil integración en cualquier sistema.

© Exeleria, 2016

- Multiprotocolo: Interfaces RS485 configurables para BACNet MS/TP, Modbus RTU o módulos E/S Panel BUS y RS232 para M-BUS.
- Comunicación BACNet/IP que permite utilizar la infraestructura LAN/Ethernet existente en el edificio.
- Memoria de 1 GB incorporada para registros históricos.
- Procesador de 450 MHz.
- 100 puntos de tendencias programables.
- Monitorización de puntos en entorno texto y gráfico.
- Acceso y modificación a programas horarios, consignas.
- Acceso y modificación de parámetros.
- Registro histórico gráfico de tendencias exportables a EXCEL.
- Distintos niveles de acceso por clave de usuario.

8.5.2 Elementos de campo

Los elementos de campo son los equipos encargados de enviar datos al sistema de control y ejecutar las ordenes enviadas desde el sistema de control. En este proyecto se han incluido los siguientes elementos de campo que están reflejados en el listado de puntos de control y el presupuesto:

- Válvulas de 3 vías motorizadas
- Válvulas de 2 vías motorizadas
- Sondas de Temperatura de inmersión

© Exeleria, 2016

8.5.3 Sistema de monitorización de energía

Además se han incluido los siguientes contadores de energía térmica y Gas para dar cumplimiento a los requisitos del RITE y permitir un seguimiento de los consumos y la eficiencia energética de la instalación.

La información de estos contadores se integrará en los controladores instalados para permitir el registro de los datos y su visualización.

Estos contadores podrán servir como fuente de información básica en el caso de la futura implantación de un sistema de gestión energética según la norma ISO 50.0001.

Los contadores térmicos dispondrán de comunicación mediante alguno/s de los protocolos abiertos mencionados anteriormente y soportados por los controladores.

Además se han diseñado dos alcances del sistema de monitorización:

Alcance para cumplir normativa:

Instalación e integración en el control de los siguientes equipos:

- Piscina
    - Contadores de energía térmica
        - Contador de energía suministrada por las instalaciones solares para ACS.
        - Contador de energía suministrada por las instalaciones solares para Piscina.
        - Contador de energía de producción de caldera 1
        - Contador de energía de producción de caldera 2

© Exeleria, 2016

- Contadores de Gas Natural
    - Contador de consumo de calderas (integración por pulsos)

- Pabellón Grande
    - Contadores de energía térmica
        - Contador de energía de producción de caldera
    - Contadores de Gas Natural
        - Contador de consumo de caldera (integración por pulsos)

- Pabellón Pequeño
    - Contadores de energía térmica
        - Contador de energía de producción de caldera
    - Contadores de Gas Natural
        - Contador de consumo de caldera (integración por pulsos)

Alcance ampliado para una óptima gestión energética (incluido en presupuesto de mejoras):

Además de los equipos del alcance anterior se incluyen:

- Piscina
    - Contadores de energía térmica
        - Circuito Secundario a radiadores
        - Circuito Secundario a suelo radiante
        - Circuito Secundario a piscina grande
        - Circuito Secundario a piscina pequeña

© Exeleria, 2016

        - Circuito Secundario a ACS
        - Energía recuperada de condensación de des humectadora

- Pabellón Grande
    - Contadores de energía térmica
        - Circuito Secundario a Fan Coils
        - Circuito Secundario a ACS

- Pabellón Pequeño
    - Contadores de energía térmica
        - Circuito Secundario a radiadores
        - Circuito Secundario a ACS
        - Circuitos secundarios a baterías de climatizadores
        - Producción de agua fría de bomba de calor
        - Consumo de electricidad de bomba de calor

© Exeleria, 2016

8.5.4 Listado de puntos de control

PISCINA

© Exeleria, 2016

EA = Entrada analógica, SA = Salida analógica, ED = Entrada digital, SD = Salida digital, S3= Salida proporcional 3 ptos.

Nº	FUNCION	EA	SA	ED	SD	S3	Integración	Elem. de campo
	Condiciones exteriores							
1	Temperatura exterior	1						Existente
	Calderas							
2	Marcha/paro caldera				2			
2	Modulación caldera, 0...10v		2					
2	Avería caldera			2				
2	Marcha/Paro bomba caldera (una por caldera)				2			
2	Estado bomba caldera			2				
2	Temperatura ida caldera	2						Existente
2	Temperatura retorno caldera	2						Existente
1	Temperatura ida colector	1						Existente
	Calefacción Radiadores							
2	Marcha/paro bomba				2			
2	Estado bomba			2				
1	Válvula 3 vías, 3 ptos					1		Existente
1	Temperatura impulsión	1						Existente
	Calefacción Suelo Radiante							
2	Marcha/paro bomba				2			
2	Estado bomba			2				
1	Válvula 3 vías, 3 ptos					1		Existente
1	Temperatura impulsión	1						Existente
	ACS							
2	Marcha/paro bomba primario ACS				2			
2	Estado bomba primario ACS			2				
2	Marcha/paro bomba secundario ACS				2			
2	Estado bomba secundario ACS			2				
2	Marcha/paro bomba retorno ACS				2			
2	Estado bomba retorno ACS			2				
1	Temperatura deposito ACS	1						Existente
1	Válvula 3 vías primario ACS, 3 ptos					1		Existente
1	Temperatura impulsión consumo ACS	1						Existente
1	Válvula 4 vías consumo ACS							Termostática existente
	Piscina Pequeña							
2	Marcha/paro bomba primario				2			
2	Estado bomba primario			2				
2	Marcha/paro bomba secundario				2			
2	Estado bomba secundario			2				
1	Temperatura impulsión piscina	1						Existente
1	Temperatura retorno piscina	1						Existente
1	Válvula 3 vías primario, 0...10v		1					Existente
	Piscina Grande							
2	Marcha/paro bomba primario				2			
2	Estado bomba primario			2				
2	Marcha/paro bomba secundario				2			
2	Estado bomba secundario			2				
1	Temperatura impulsión piscina	1						Existente
1	Válvula 3 vías primario, 0...10v		1					
1	Temperatura salida sec. Intec apoyo Calderas	1						KNTF/NTC20K/100 + THMS100
1	Temperatura salida sec. Intec apoyo Solar	1						KNTF/NTC20K/100 + THMS100
1	Temperatura salida sec. Intec apoyo DH	1						KNTF/NTC20K/100 + THMS100
	Solar							
	Paneles solares Pabellon Grande							
1	Marcha/paro aerotermo				1			

© Exeleria, 2016

EA = Entrada analógica, SA = Salida analógica, ED = Entrada digital, SD = Salida digital, S3= Salida proporcional 3 ptos.

Nº	FUNCION	EA	SA	ED	SD	S3	Integración	Elem. de campo
1	Estado aerotermo			1				
1	Válvula 3 Aerotermo, T/N				1			SCLVLR320-40 + SCLAVL24F-20-600
2	Marcha/paro bomba primario solar				2			
2	Estado bomba primario solar			2				
1	Válvula 2 vías primario solar, T/N				1			SCLVR220-40 + SCLAVL24F-20-600
1	Temperatura paneles	1						KBTF/NTC20K/2.0/S
1	Temperatura primario paneles	1						KBTF/NTC20K/2.0/S + THMS50
1	Válvula 3 Piscina Grande/depositos, 0...10v		1					SCLVLR320-40 + SCLAVLM-20-600
	Paneles solares Piscina							
1	Marcha/paro aerotermo				1			
1	Estado aerotermo			1				
1	Válvula 3 Aerotermo, T/N				1			SCLVLR320-40 + SCLAVL24F-20-600
2	Marcha/paro bomba primario solar				2			
2	Estado bomba primario solar			2				
1	Válvula 2 vías primario solar, T/N				1			SCLVR220-40 + SCLAVL24F-20-600
1	Temperatura paneles	1						KBTF/NTC20K/2.0/S
1	Temperatura primario paneles	1						KBTF/NTC20K/2.0/S + THMS50
1	Válvula 3 Piscina Grande/depositos, 0..10v		1					SCLVLR320-40 + SCLAVLM-20-600
	Depositos solares para ACS							
2	Marcha/paro bomba secundario solar				2			
2	Estado bomba secundario solar			2				
2	Temperatura deposito	2						Existente
	Varios							
2	Contador de Energia 531 Calderas (Integracion LON)						12	
1	Contador de Energia 531 Piscina Grande (Integracion						6	
1	Contador de Energia 531 Solar ACS (Integracion LON)						6	
1	Contador de gas por impulsos			1				
1	Contador de Electricidad por impulsos			1				
1	Detección de gas			1				
1	Detección de incendios			1				
	Puntos controlados	**22**	**6**	**34**	**34**	**3**	**24**	
	Entradas y salidas de reserva	2	2	2	2			
	Puntos totales	123						

© Exeleria, 2016

EA = Entrada analógica, SA = Salida analógica, ED = Entrada digital, SD = Salida digital, S3= Salida proporcional 3 ptos.

Nº	FUNCION	EA	SA	ED	SD	S3	Integración	Elem. de campo
	Piscina Grande							
1	Temperatura retorno piscina	1						Existente
	Deshumectadora (Piscina Grande)							
1	Válvula 3 vías primario piscina aire, 24 Vac 0..10V		1					Existente
1	Marcha/paro deshumectadora				1			
1	Estado deshumectadora			1				
2	Marcha/paro compresor				2			
2	Estado compresor			2				
2	Electroválvula condensación al aire				2			
2	Electroválvula condensación al agua				2			
1	Temperatura/Humedad exterior	2						Existente
1	Temperatura impulsión piscina aire	1						Existente
1	Temperatura retorno piscina aire	1						Existente
1	Temperatura retorno humedad piscina	1						Existente
1	Freecooling, 0.10V		1					
1	Marcha/paro dry-cooler				1			
1	Estado dry-cooler			1				
1	Marcha/paro bomba dry-cooler				1			
1	Estado bomba dry-cooler			1				
1	Interruptor de flujo piscina (para dry-cooler)			1				
1	Estado antihielo			1				
1	Válvula 3 vías circuito dry-cooler, 230V T/N		1					Existente
	Puntos controlados	**6**	**3**	**7**	**9**			
	Entradas y salidas de reserva	6	2	1	5			
	Puntos totales	25						

© Exeleria, 2016

PABELLÓN GRANDE

EA = Entrada analógica, SA = Salida analógica, ED = Entrada digital, SD = Salida digital, S3= Salida proporcional 3 ptos.

Nº	FUNCION	EA	SA	ED	SD	S3	Integración	Elem. de campo
	Condiciones exteriores							
1	Temperatura exterior	1						AURF/NTC20K
	Calderas							
1	Marcha/paro caldera				1			
1	Modulación caldera, 0...10v		1					
1	Avería caldera			1				
1	Marcha/Paro bomba caldera				1			
1	Estado bomba caldera			1				
1	Temperatura ida caldera	1						KNTF/NTC20K/100 + THVA100
1	Temperatura retorno caldera	1						KNTF/NTC20K/100 + THVA100
	Circuito Calor Fan-Coils							
1	Marcha/paro bomba				1			
1	Estado bomba			1				
1	Válvula 3 vías, 0...10v		1					SCLVLR320-40 + SCLAVLM-20-600
1	Temperatura impulsión	1						KNTF/NTC20K/100 + THVA100
	ACS							
1	Marcha/paro bomba primario ACS				1			
1	Estado bomba primario ACS			1				
2	Temperatura deposito ACS	2						KNTF/NTC20K/150 + THVA150
	Varios							
1	Contador de Energia 531 Caldera (Integracion BacNet)						6	
1	Contador de gas por impulsos			1				
1	Contador de Electricidad por impulsos			1				
1	Detección de gas			1				
1	Detección de incendios			1				SL404F1243
	Puntos controlados	**6**	**2**	**8**	**4**		**6**	
	Entradas y salidas de reserva	6		-4				
	Puntos totales	26						

PABELLÓN PEQUEÑO

No se modifica el control actual solo se procederá al cambio de quemador de gasóleo por gas natural.

© Exeleria, 2016

8.6 Circuitos de calefacción y ACS

La distribución de ACS desde los depósitos de acumulación hasta los puntos de consumo así como la distribución de la energía térmica hasta cada uno de los elementos terminales no es objeto del presente proyecto. Se mantendrán los sistemas de distribución usados actualmente.

Edificio Piscina:

El esquema básico empleado será el de primario-secundario.

Se incluirá en el proyecto el cambio de las bombas hidráulicas de primario para adecuarlas a las calderas de condensación por gas.

Además una serie de cambios en las válvulas de tres vías que en la situación actual se encuentran en una posición errónea, en algunas se actuará sobre ellas para colocarlas adecuadamente y otras se sustituirán por nuevas válvulas de tres vías (ver plano IC-03).

Pabellón grande:

El esquema básico empleado será el de primario-secundario.

Se incluirá en el proyecto el cambio de las bombas hidráulicas de primario para adecuarlas a la caldera de condensación por gas.

En este caso además se acoplarán los circuitos de calefacción y ACS (ahora mismo se producen por calderas diferentes) con un colector común alimentado por una única caldera que dará servicio de calefacción y ACS.

Pabellón Pequeño:

El esquema básico empleado será el de primario-secundario.

Se incluirá en el proyecto el cambio de las bombas hidráulicas de primario para adecuarlas a la caldera de condensación por gas.

© Exeleria, 2016

8.6.1 Materiales

El material empleado en estos circuitos, será acero negro electrosoldado, norma DIN 2440, calorifugado con fibra de vidrio y revestimiento de chapa de aluminio, con los espesores indicados en la ITE.1.2.4.2.1 del RITE.

8.6.2 Cálculos de tuberías

Para el cálculo de las tuberías, se ha empleado la fórmula de Flamant. Limitando el valor de la pérdida de carga y velocidad correspondiente a cada circuito.

En las pérdidas de carga locales debidas a codos, uniones, cambios de sección, etc. se calcula las longitudes equivalentes de los distintos accesorios en metros, según el diámetro de la conducción. Para así, obtener el valor de la pérdida de carga resultante de multiplicar la pérdida de carga unitaria por la suma de las longitudes real y equivalente de cada tramo.

Se han tenido en cuenta de forma independiente los contadores, intercambiadores y en general todos aquellos elementos que presentan una pérdida de carga singular.

En el anejo de cálculos se presentan los cálculos de tuberías y pérdidas de carga.

© Exeleria, 2016

8.7 Tuberías y aislamientos

Se ha previsto para el agua caliente una red de distribución de caudal constante. El material empleado es acero negro electrosoldado norma DIN 2440, calorifugado en tramos verticales con coquilla de fibra de vidrio y con fibra de vidrio y revestimiento de chapa de aluminio en los tramos horizontales, tramos a la intemperie y en el interior de la sala de calderas. El espesor del aislamiento serán los indicados en el RITE.

8.8 Valvulería y accesorios

8.8.1 Válvulas de Alimentación y vaciado (ITE 1.3.4.2.2 Y 1.3.4.2.3)

Alimentación

La alimentación se hará por medio de un sistema que servirá al mismo tiempo para reponer manual o automáticamente las pérdidas de agua, y que imposibilite el retorno a la red de agua de la instalación.

El diámetro mínimo de la tubería de **llenado** exigido por el RITE será de DN 25.

El diámetro de la instalación de llenado será de DN 25.

Vaciado

El vaciado se realizará por la parte más baja de la instalación. La conexión entre la válvula y el desagüe se hará de forma que el agua resulte visible.

El diámetro mínimo de la tubería de **vaciado** exigido por el RITE según la ITE 1.3.4.2.3 será de DN 32

La instalación tendrá los siguientes vaciados.

- Vaciado general: situado en el depósito de inercia: DN 40
- Vaciado de caldera: DN 32
- Vaciado de los circuitos secundarios: DN 16

© Exeleria, 2016

El diámetro del vaciado de la instalación será DN 40, mayor al exigido por la normativa vigente.

8.8.2 Válvulas de seguridad

Cuando el circuito de calefacción conectado a una caldera no está en contacto directo con la atmósfera, la caldera tiene que llevar una válvula de seguridad, que impida que se creen sobrepresiones superiores a las de trabajo.

La presión de tarado de la válvula se hará de manera que la presión máxima de servicio del circuito quede siempre por debajo de la presión de trabajo de la válvula a la temperatura de funcionamiento de los aparatos.

La salida de agua de esta válvula tiene que estar orientada de tal forma que no se puedan producir accidentes dentro de la sala, por lo que se recomienda que dispongan de escape conducido.

8.8.3 Puntos de purga

Se dispondrán de los puntos de purga necesarios. Según lo establecido en la ITE 1.3.4.2.3, en los circuitos cerrados donde se creen puntos altos debidos al trazado, se instalarán purgadores que eliminen el aire que allí se acumule, la purga podrá ser manual o automática. La tubería será conducida, continua, a un lugar inspeccionable. Estos circuitos de purga deberán de ser físicamente interrumpidos con el fin de controlar la estanqueidad de las válvulas de cierre.

8.8.4 Expansión

De acuerdo con el RITE, se instalarán vasos de expansión en todos los circuitos cerrados. Estos depósitos se calculan de acuerdo con la Norma UNE 100-157 y UNE 100-155.

Los depósitos de expansión serán de 400 Litros en el Pabellón Piscina y 300 Litros en el Pabellón grande.

En el anexo correspondiente se detalla el cálculo del vaso de expansión.

© Exeleria, 2016

8.8.5 Chimeneas y conductos de humos.

Para la salida de los productos de la combustión, se instalará una chimenea para el generador de calor. Será construida en material resistente tanto a los humos, temperatura, como a las posibles corrosiones ácidas que se podrían formar, será de tipo modular de doble tubo de acero inoxidable con aislamiento interior de lana de roca y estancas. Los materiales serán homologados. La chimenea de la caldera se calcula de acuerdo a la norma UNE 123001.

© Exeleria, 2016

9. FUENTES DE ENERGÍA.

El gas natural constituye una importante fuente de energía fósil liberada por su combustión. Es una mezcla de hidrocarburos gaseosos ligeros.

Tipo	Gas Natural.
Familia	Segunda.
Poder calorífico superior (P.C.S.)	10.150 Kcal/m³ (9.000 Kcal/m³, para cálculo)
Densidad respecto al aire	0,629
Índice de Wobbe	11.430 Kcal/m³
Grado de humedad	Seco
Presencia eventual condensados	Nula

El conjunto de equipos y unidades encargados de la producción y transporte de la energía térmica para climatización (caldera, bombas de circulación, ventiladores, válvulas motorizadas, etc.) consumirán además energía eléctrica procedente de la red.

Madrid a 31 de mayo de 2016

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Fdo.: Miguel Fontela Martínez

© Exeleria, 2016

ANEJO DE CÁLCULOS

1. Cálculo de cargas.

Pabellón piscina:

Para realizar el cálculo de cargas del Pabellón Piscina se ha dividido en diferentes zonas definidas por diferentes usos.

Zone Sizing Summary for Piscina

Project Name: Torrelodones Piscina — 04/15/2016
Prepared by: EXELERIA — 09:36

Air System Information

Air System Name ..... Piscina
Equipment Class ..... TERM
Air System Type 4P-FC
Number of zones 1
Floor Area ..... 1448,5 m²
Location ..... Madrid, Spain

Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... Jan to Dec
Sizing Data ..... Calculated
Zone L/s Sizing ..... Sum of space airflow rates
Space L/s Sizing ..... Individual peak space loads

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Airflow (L/s)	Minimum Airflow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m²)	Zone L/(s-m²)
Zone 1	111,2	11062	11062	Jun 1500	61,6	1448,5	7,64

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5,6 °K (L/s)	Time of Peak Load
Zone 1	161,2	154,4	28,3 / 19,3	15,9 / 15,1	6,95	Jun 1500

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11,1 °K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Zone 1	162,3	12,4 / 25,4	3,50	11062	0,000	0,000	3621

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m²)	Space L/(s-m²)
Zone 1							
Piscina 1	1	46,5	Jun 1500	4592	24,5	721,5	6,37
Piscina 2	1	15,4	Jun 1400	1524	5,7	282,6	5,39
Piscina 3	1	16,1	Jun 1400	1589	8,1	149,9	10,60
Piscina 4	1	18,5	Aug 1500	1827	11,4	128,0	14,28
Piscina 5	1	15,5	Jun 1500	1529	11,9	166,5	9,19

© Exeleria, 2016

Pabellón Grande:

Zone Sizing Summary for Pabellon Grande

Project Name: Torrelodones Piscina — 04/18/2016
Prepared by: EXELERIA — 10:13

Air System Information

Air System Name ..... Pabellon Grande
Equipment Class ..... TERM
Air System Type 2P-FC
Number of zones 1
Floor Area ..... 2139,0 m²
Location ..... Madrid, Spain

Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... Jan to Dec
Sizing Data ..... Calculated
Zone L/s Sizing ..... Sum of space airflow rates
Space L/s Sizing ..... Individual peak space loads

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Airflow (L/s)	Minimum Airflow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m²)	Zone L/(s-m²)
Zone 1	269,7	6356	6356	Jun 1500	99,4	2139,0	2,97

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5,6 °K (L/s)	Time of Peak Load
Zone 1	0,0	0,0	-18,3 / -18,3	-18,3 / -18,3	0,00	Des 0000

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11,1 °K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Zone 1	244,3	-0,5 / 33,7	5,26	6356	0,000	0,000	5338

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m²)	Space L/(s-m²)
Zone 1							
Pabellon Grande	1	269,7	Jun 1500	6356	99,4	2139,0	2,97

© Exeleria, 2016

Pabellón Pequeño:

Zone Sizing Summary for Pabellon pequeño

Project Name: Torrelodones Piscina — 04/18/2016
Prepared by: EXELERIA — 10:14

Air System Information

Air System Name ..... Pabellon pequeño
Equipment Class ..... TERM
Air System Type 2P-FC
Number of zones 1
Floor Area ..... 576,0 m²
Location ..... Madrid, Spain

Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... Jan to Dec
Sizing Data ..... Calculated
Zone L/s Sizing ..... Sum of space airflow rates
Space L/s Sizing ..... Individual peak space loads

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Airflow (L/s)	Minimum Airflow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m²)	Zone L/(s-m²)
Zone 1	120,7	4912	4912	Jun 1500	76,8	576,0	8,53

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5,6 °K (L/s)	Time of Peak Load
Zone 1	0,0	0,0	-18,3 / -18,3	-18,3 / -18,3	0,00	Des 0000

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11,1 °K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Zone 1	114,0	13,0 / 33,6	2,45	4912	0,000	0,000	1440

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m²)	Space L/(s-m²)
Zone 1							
Pabellon pequeño	1	120,7	Jun 1500	4912	76,8	576,0	8,53

© Exeleria, 2016

2. Cálculo tuberías

		CÁLCULO DE TUBERÍAS						Ref.:	
		NOMBRE DEL PROYECTO						Fecha:	
								Nº pag. 1	
Referencia	Caudal l/h	Diámetro pulgadas	Diámetro mm	Longitud m	R mm/m	Velocidad m/s	L x R	Σζ	Z
1º Caldera 295 kW	12.685 l/h	2 1/2"	DN 65	20	18,8	1,218	375,05	168,77	543,83
1º Caldera 175 kW	7.525 l/h	2"	DN 50		26,1	1,221			
		1/2"	DN 15						
INSTALACION SOLAR NUEVA MAX COBERTURA									
5 paneles-1	0.460 l/h	3/4"	DN 20	24	15,3	0,467	366,26	45,78	412,04
1-2	1.012 l/h	1"	DN 25	4	21,0	0,657	84,05	31,52	115,57
2-sala calderas	1.288 l/h	1 1/4"	DN 32	60	9,9	0,510	595,23	44,64	639,87
1- 6paneles	0.552 l/h	3/4"	DN 20	24	21,0	0,560	503,91	62,99	566,90
3 paneles	0.276 l/h	1/2"	DN 15	4	24,5	0,498	97,92	36,72	134,64
PRIMARIOS SOLAR									
1º solar total	10.304 l/h	2 1/2"	DN 65		13,0	0,990			
1º solar pabellón	4.416 l/h	1 1/2"	DN 40		29,7	1,120			
1º solar Piscina	5.888 l/h	2"	DN 50		17,0	0,956			
1º Paneles max cobertura	1.288 l/h	1 1/4"	DN 32		9,9	0,510			

© Exeleria, 2016

3. Cálculo de bombas

Calculo de bomba de primario de caldera:

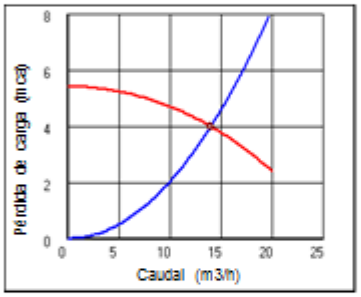
Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

Datos requeridos		Datos obtenidos Bomba	
Uso	: CALEFACCION		
Fluido	: AGUA	Modelo	: SIM 50/150.1-0.25/K
Rotor	: SECO	Rodete	: Ø 127
Tipo	: SIMPLE	Caudal	: 14.0 m3/h
Caudal	: 14.0 m3/h	Pérdida de carga	: 4.0 mca
Pérdida de carga	: 4.0 mca	NPSH requerido	: 2.4 m
Temperatura de trabajo	: 90.0 ºC	Nivel sonoro	: 39 dB(A)
Posición	: B.CAL.PISCINA	Construcción	: In-line

Gráfica de la bomba

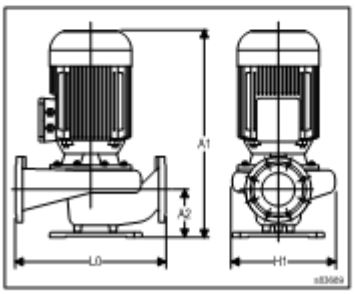


Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.25 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.8 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.4 A
Potencia del eje (P2)	: 0.22 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.32 kW
Rendimiento motor	: 69.00 %
Rendimiento bomba	: 69.85 %
Rendimiento global	: 48.20 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
280.0	210.0	408.0	93.0	24.0

Características técnicas

Cuerpo de la bomba	: GG 20
Eje	: AISI 329
Cierre mecánico	: Carbón / Carb. silicio
Juntas	: EPDM
Impulsor	: GG 20
Conexiones	: Bridas: ISO 7005
	: DN 1: 50 mm DN 2: 50 mm
Presión de trabajo	: 10 bar.
Temperaturas	: Máx +120ºC / Min -15ºC
	: Máx ACS + 80ºC

P. Tarifa 2016 :849 €

Iva no incluido (01/03/16)

© Exeleria, 2016

4. Calculo de vaso de expansión

Temperatura media del agua t_m

Es la semisuma de la temperatura de ida t_i más la temperatura de retorno t_r

$$t_m = \frac{t_i + t_r}{2}$$

Coeficiente de expansión

De acuerdo con lo dispuesto en la UNE 100155:2004 el coeficiente de expansión se calcula con la siguiente fórmula:

- Para temperaturas desde 30ºC hasta 70ºC (ambas incluidas)

$$C_e = (-1{,}75 + 0{,}064 * t + 0{,}0036 * t^2) * 10^{-3}$$

- Para temperaturas desde 70ºC hasta 140ºC (ambas excluidas)

$$C_e = (-33{,}48 + 0{,}738 * t) * 10^{-2}$$

Los resultados a distintas temperaturas se muestran en la siguiente tabla:

Temperatura media del agua [ºC]	Factor de dilatación f_d	Temperatura media del agua [ºC]	Factor de dilatación f_d
30	0.00341	65	0.01785
35	0.00490	70	0.02037
40	0.00657	75	0.02187
45	0.00842	80	0.02556
50	0.01045	85	0.02925
55	0.01250	90	0.03294
60	0.01505	100	0.04032

El incremento de volumen por dilatación se calcula con la siguiente fórmula:

$$D = V * C_e$$

© Exeleria, 2016

Coeficiente de presión C_p

El coeficiente de presión para el cálculo del volumen total de los vasos de expansión cerrados sin trasiego de fluido al exterior se halla partiendo de la ecuación de estado para gases perfectos, considerando que la variación de volumen tenga lugar a temperatura constante. Este coeficiente positivo y mayor que la unidad, representa la relación entre el volumen total y el volumen útil del vaso.

$$C_p = \frac{V_t}{V}$$

Igualando la ecuación de los gases perfectos para los niveles máximo y mínimo se obtiene:

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

La presión mínima en el vaso, se elegirá de manera que en cualquier punto del circuito y con cualquier régimen de funcionamiento la presión existente sea superior a la atmosférica, en particular deberá ser tal que se eviten fenómenos de cavitación en la aspiración de la bomba La presión máxima de funcionamiento será ligeramente menor a la presión de tarado de la válvula de seguridad, se elegirá el menor entre los siguientes valores de presión absoluta en bar:

- Presión máxima de funcionamiento = 3 bares
- Presión mínima de funcionamiento = 1 bares

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m} = \frac{3}{3-1} = 1{,}5\ bares$$

© Exeleria, 2016

Calculo del vaso de expansión

Pabellón Piscina:

El contenido total de agua de la instalación se estima en 7 litros por cada kW. de potencia instalada, con lo que el contenido total de agua en la instalación será:

$$V = 7\ x\ 588 + V_{depósito\ inercia} + V_{caldera} = 75\ = 4.116 + 0 + 2x53 = \ 4.222\ litros$$

Calefacción por	Contenido de agua [l/kW]
Convectores	5
Aire caliente	7
Paneles radiantes	8.6
Radiadores	12
Calefacción a distancia	17

Temperatura media (tm): t_m = 70°C

El Coeficiente de expansión para 70 ºC C2 = 0,02037 (Tabla nº 2)

Para definir el coeficiente de presión, se adoptan las siguientes presiones absolutas:

Pm	Presión mínima	2
P_M	Presión máxima	2,70
C_p	Coeficiente de presión	1,58

Para el cálculo de la capacidad total del vaso de expansión utilizaremos la fórmula siguiente:

$$V_{exp} = V * C_e * C_p = 4.222 * 0{,}02037 * 1{,}5 = 129{,}00\ litros$$

Depósito seleccionado 400 litros.

Pabellón Grande:

El contenido total de agua de la instalación se estima en 7 litros por cada kW. de potencia instalada, con lo que el contenido total de agua en la instalación será:

© Exeleria, 2016

$$V = 7 * 294 + V_{depósito\ inercia} + V_{caldera} = 2.058 + 0 + 53 = 2.111\ litros$$

Calefacción por	Contenido de agua [l/kW]
Convectores	5
Aire caliente	7
Paneles radiantes	8.6
Radiadores	12
Calefacción a distancia	17

Temperatura media (tm): t_m = 70°C

El Coeficiente de expansión para 70 ºC C2 = 0,02037 (Tabla nº 2)

Para definir el coeficiente de presión, se adoptan las siguientes presiones absolutas:

Pm	Presión mínima	2
P_M	Presión máxima	2,70
C_p	Coeficiente de presión	1,58

Para el cálculo de la capacidad total del vaso de expansión utilizaremos la fórmula siguiente:

$$V_{exp} = V * C_e * C_p = 2.111 * 0{,}02037 * 1{,}5 = 64{,}50\ litros$$

Depósito seleccionado 300 litros.

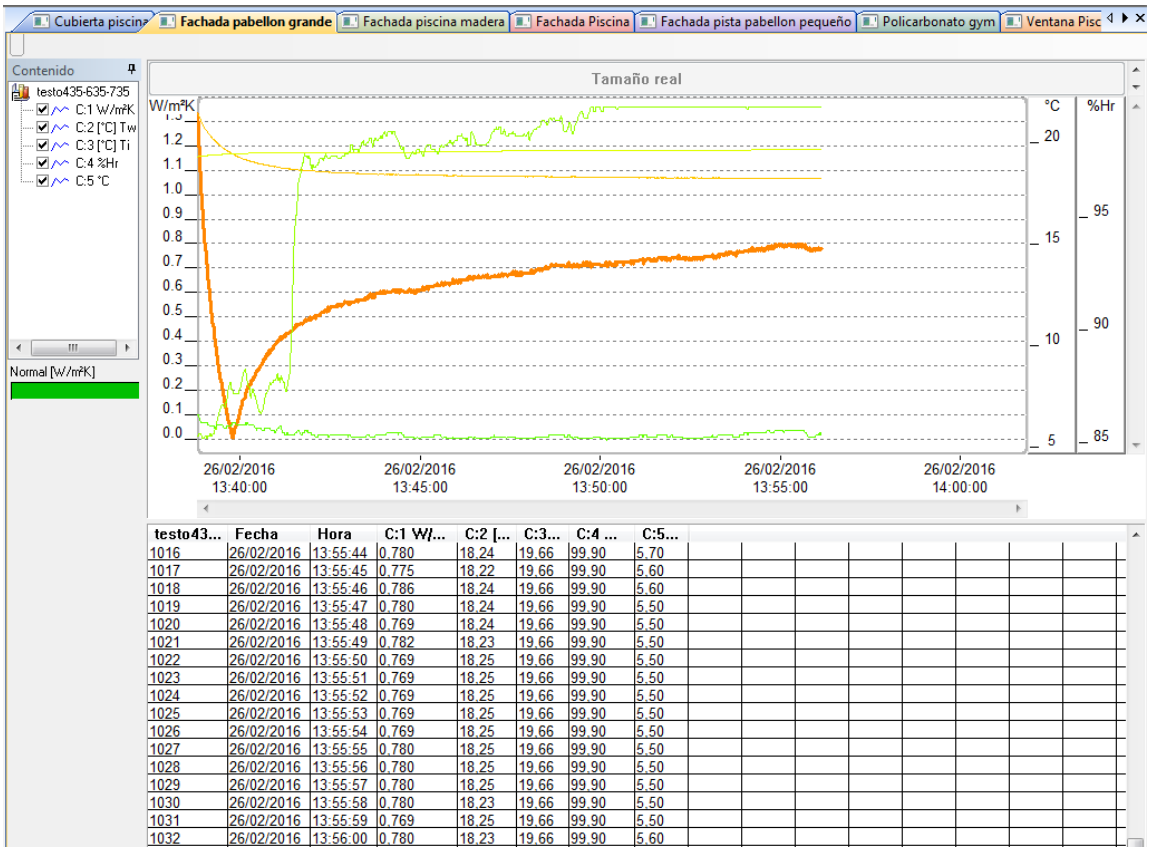
© Exeleria, 2016

5. Medición de la transmitancia de las fachadas y cubiertas exteriores.

El instrumento multifunción testo 435 es ideal para la medición del valor de transmitancia térmica gracias a la utilización de una sonda inalámbrica para tomar la temperatura exerior y la nueva sonda para valor U con 4 sensores, 3 que se adhieren a la pared mediante plastilina para tomar la temperatura del muro y un cuarto sensor situado en el conector de la sonda que sirve para tomar la temperatura ambiente de la estancia. Una vez se han registrado los tres valores, el testo 435 calcula el valor U y lo muestra en el visualizador. Los datos medidos se pueden analizar mediante el software para PC incluido con el instrumento.

A continuación cada uno de los U valores calculados:

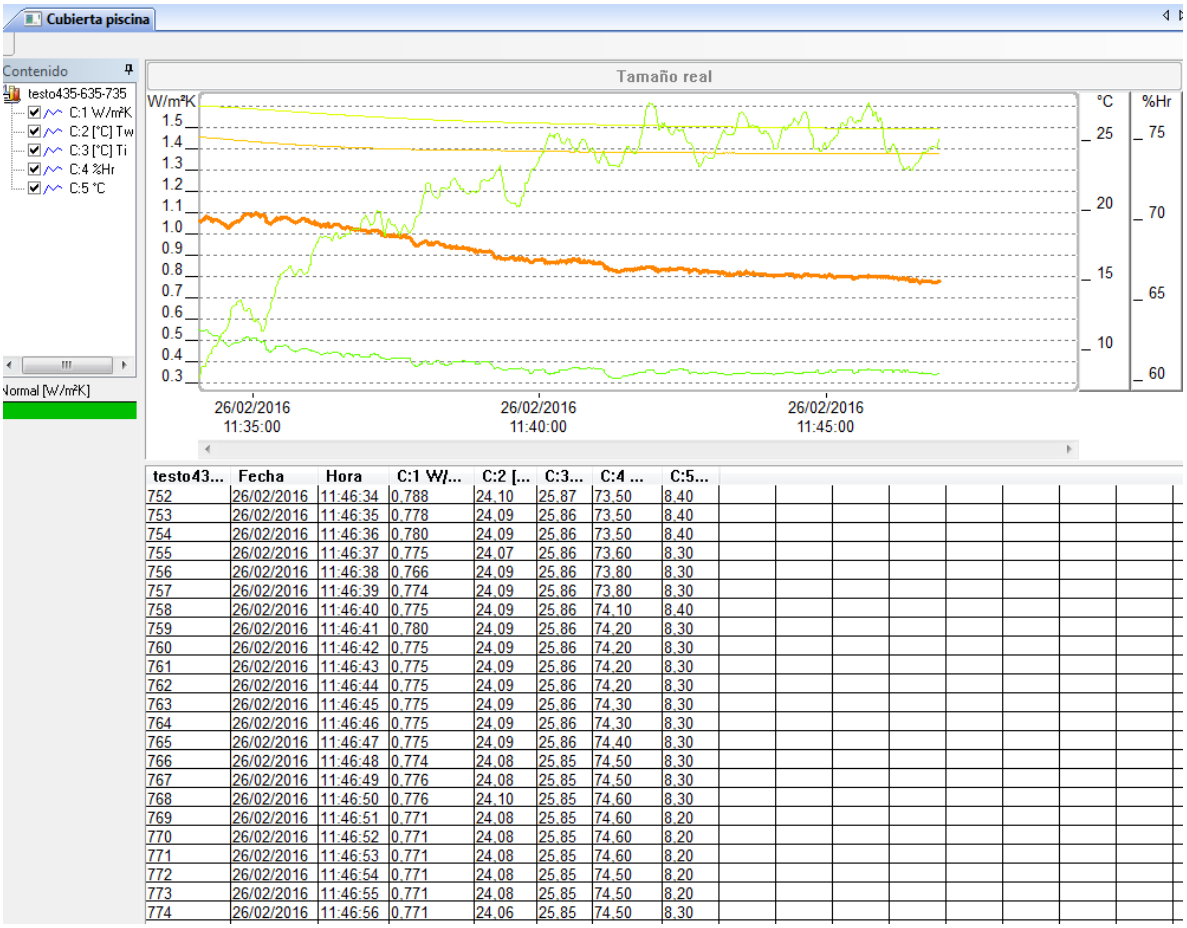
Fachada Pabellón Grande:



testo43...	Fecha	Hora	C:1 W/...	C:2 [...	C:3...	C:4 ...	C:5...
1016	26/02/2016	13:55:44	0,780	18,24	19,66	99,90	5,70
1017	26/02/2016	13:55:45	0,775	18,22	19,66	99,90	5,60
1018	26/02/2016	13:55:46	0,786	18,24	19,66	99,90	5,60
1019	26/02/2016	13:55:47	0,780	18,24	19,66	99,90	5,50
1020	26/02/2016	13:55:48	0,769	18,24	19,66	99,90	5,50
1021	26/02/2016	13:55:49	0,782	18,23	19,66	99,90	5,50
1022	26/02/2016	13:55:50	0,769	18,25	19,66	99,90	5,50
1023	26/02/2016	13:55:51	0,769	18,25	19,66	99,90	5,50
1024	26/02/2016	13:55:52	0,769	18,25	19,66	99,90	5,50
1025	26/02/2016	13:55:53	0,769	18,25	19,66	99,90	5,50
1026	26/02/2016	13:55:54	0,769	18,25	19,66	99,90	5,50
1027	26/02/2016	13:55:55	0,780	18,25	19,66	99,90	5,50
1028	26/02/2016	13:55:56	0,780	18,25	19,66	99,90	5,50
1029	26/02/2016	13:55:57	0,780	18,25	19,66	99,90	5,50
1030	26/02/2016	13:55:58	0,780	18,23	19,66	99,90	5,50
1031	26/02/2016	13:55:59	0,769	18,25	19,66	99,90	5,50
1032	26/02/2016	13:56:00	0,780	18,23	19,66	99,90	5,60

© Exeleria, 2016

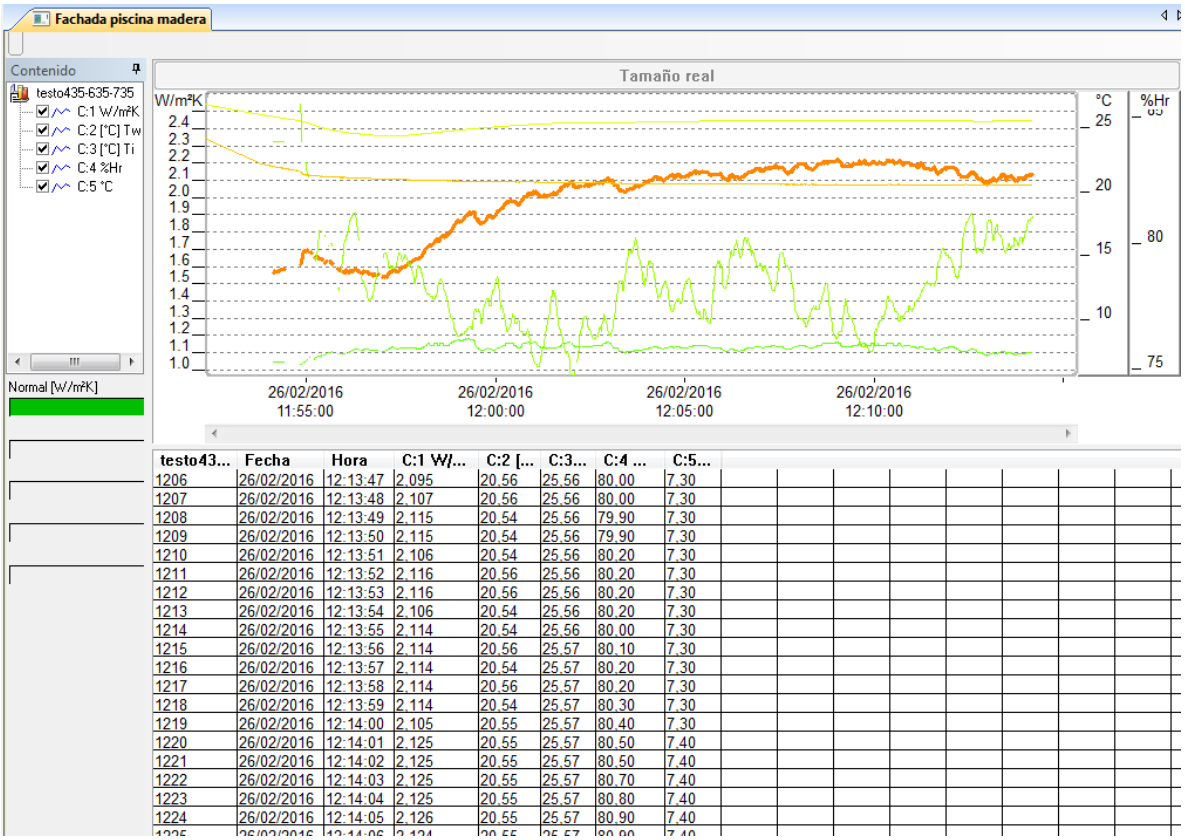
Cubierta Piscina:



testo43...	Fecha	Hora	C:1 W/...	C:2 [...	C:3...	C:4 ...	C:5...
752	26/02/2016	11:46:34	0.788	24.10	25.87	73.50	8.40
753	26/02/2016	11:46:35	0.778	24.09	25.86	73.50	8.40
754	26/02/2016	11:46:36	0.780	24.09	25.86	73.50	8.40
755	26/02/2016	11:46:37	0.775	24.07	25.86	73.60	8.30
756	26/02/2016	11:46:38	0.766	24.09	25.86	73.80	8.30
757	26/02/2016	11:46:39	0.774	24.09	25.86	73.80	8.30
758	26/02/2016	11:46:40	0.775	24.09	25.86	74.10	8.40
759	26/02/2016	11:46:41	0.780	24.09	25.86	74.20	8.30
760	26/02/2016	11:46:42	0.775	24.09	25.86	74.20	8.30
761	26/02/2016	11:46:43	0.775	24.09	25.86	74.20	8.30
762	26/02/2016	11:46:44	0.775	24.09	25.86	74.20	8.30
763	26/02/2016	11:46:45	0.775	24.09	25.86	74.30	8.30
764	26/02/2016	11:46:46	0.775	24.09	25.86	74.30	8.30
765	26/02/2016	11:46:47	0.775	24.09	25.86	74.40	8.30
766	26/02/2016	11:46:48	0.774	24.08	25.85	74.50	8.30
767	26/02/2016	11:46:49	0.776	24.08	25.85	74.50	8.30
768	26/02/2016	11:46:50	0.776	24.10	25.85	74.60	8.30
769	26/02/2016	11:46:51	0.771	24.08	25.85	74.60	8.20
770	26/02/2016	11:46:52	0.771	24.08	25.85	74.60	8.20
771	26/02/2016	11:46:53	0.771	24.08	25.85	74.60	8.20
772	26/02/2016	11:46:54	0.771	24.08	25.85	74.50	8.20
773	26/02/2016	11:46:55	0.771	24.08	25.85	74.50	8.20
774	26/02/2016	11:46:56	0.771	24.06	25.85	74.50	8.30

© Exeleria, 2016

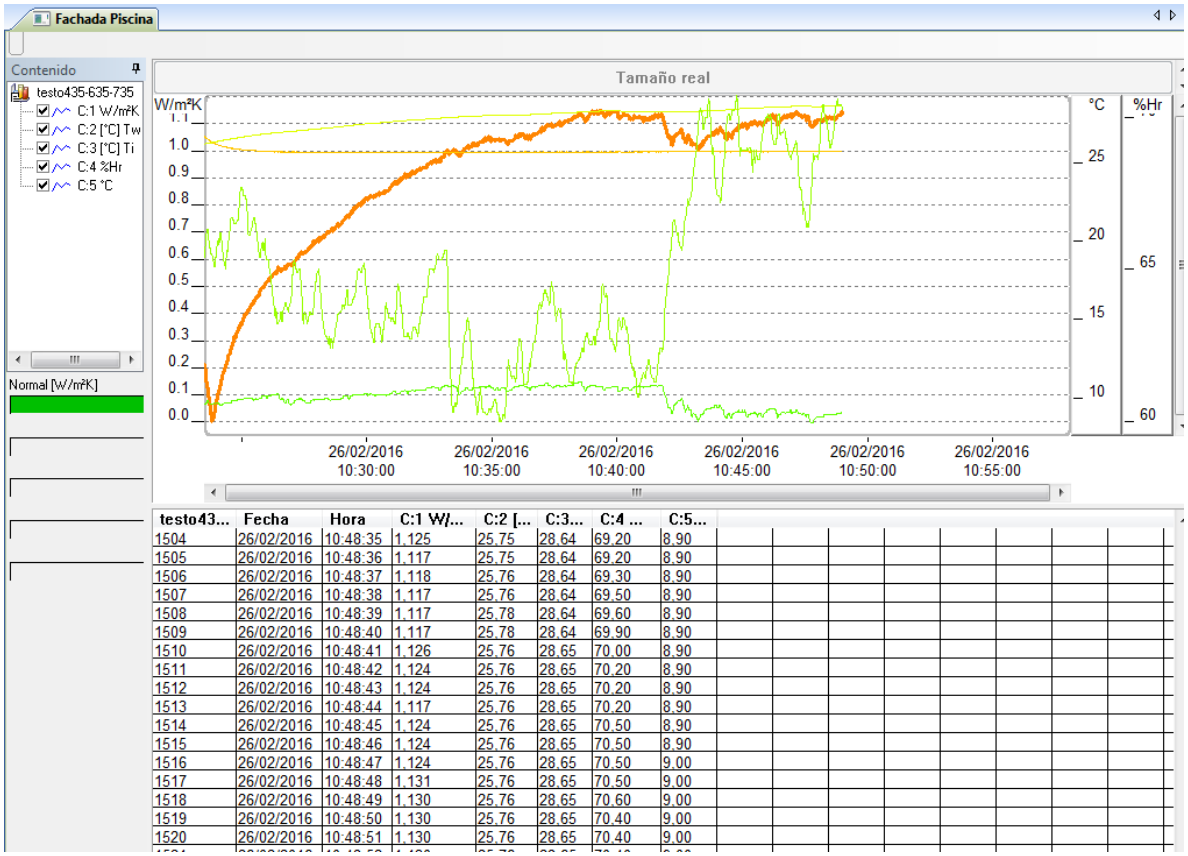
Fachada Piscina Piscina:



testo43...	Fecha	Hora	C:1 W/...	C:2 [...	C:3...	C:4 ...	C:5...
1206	26/02/2016	12:13:47	2,095	20,56	25,56	80,00	7,30
1207	26/02/2016	12:13:48	2,107	20,56	25,56	80,00	7,30
1208	26/02/2016	12:13:49	2,115	20,54	25,56	79,90	7,30
1209	26/02/2016	12:13:50	2,115	20,54	25,56	79,90	7,30
1210	26/02/2016	12:13:51	2,106	20,54	25,56	80,20	7,30
1211	26/02/2016	12:13:52	2,116	20,56	25,56	80,20	7,30
1212	26/02/2016	12:13:53	2,116	20,56	25,56	80,20	7,30
1213	26/02/2016	12:13:54	2,106	20,54	25,56	80,20	7,30
1214	26/02/2016	12:13:55	2,114	20,54	25,56	80,00	7,30
1215	26/02/2016	12:13:56	2,114	20,56	25,57	80,10	7,30
1216	26/02/2016	12:13:57	2,114	20,54	25,57	80,20	7,30
1217	26/02/2016	12:13:58	2,114	20,56	25,57	80,20	7,30
1218	26/02/2016	12:13:59	2,114	20,54	25,57	80,30	7,30
1219	26/02/2016	12:14:00	2,105	20,55	25,57	80,40	7,30
1220	26/02/2016	12:14:01	2,125	20,55	25,57	80,50	7,40
1221	26/02/2016	12:14:02	2,125	20,55	25,57	80,50	7,40
1222	26/02/2016	12:14:03	2,125	20,55	25,57	80,70	7,40
1223	26/02/2016	12:14:04	2,125	20,55	25,57	80,80	7,40
1224	26/02/2016	12:14:05	2,126	20,55	25,57	80,90	7,40

© Exeleria, 2016

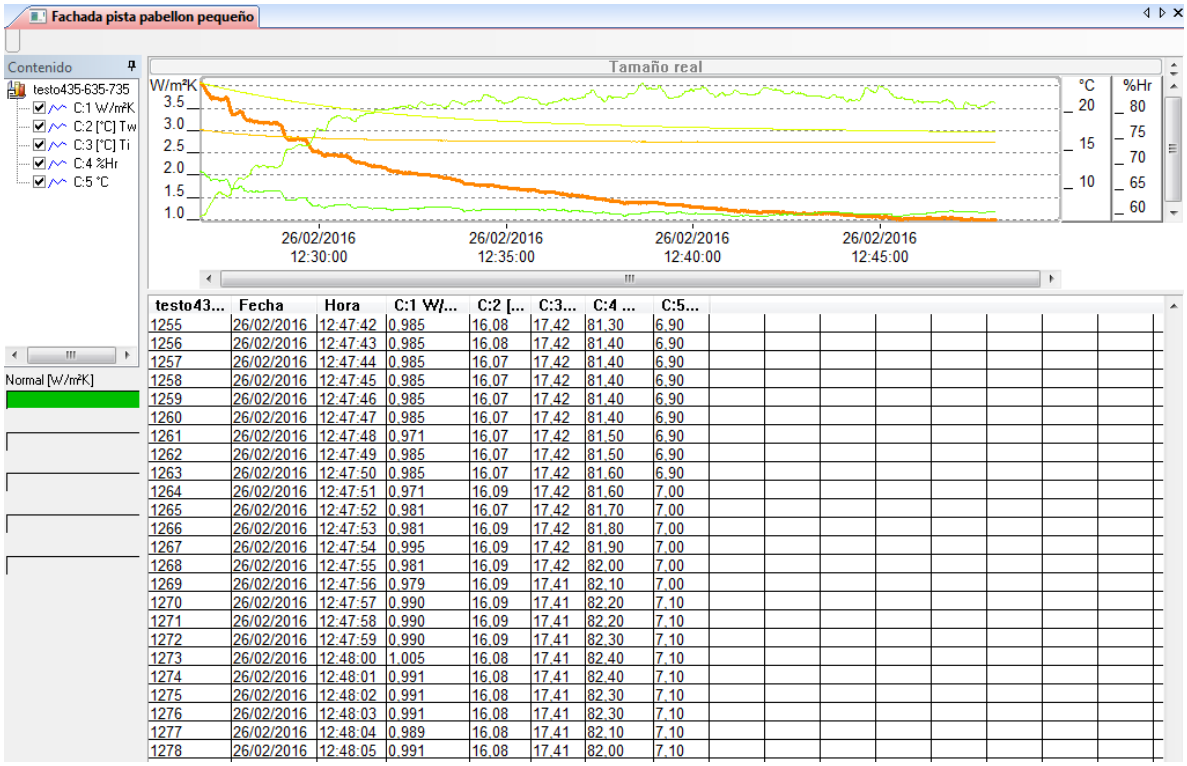
Fachada Piscina Piscina:



testo43...	Fecha	Hora	C:1 W/...	C:2 [...	C:3...	C:4 ...	C:5...
1504	26/02/2016	10:48:35	1.125	25.75	28.64	69.20	8.90
1505	26/02/2016	10:48:36	1.117	25.75	28.64	69.20	8.90
1506	26/02/2016	10:48:37	1.118	25.76	28.64	69.30	8.90
1507	26/02/2016	10:48:38	1.117	25.76	28.64	69.50	8.90
1508	26/02/2016	10:48:39	1.117	25.78	28.64	69.60	8.90
1509	26/02/2016	10:48:40	1.117	25.78	28.64	69.90	8.90
1510	26/02/2016	10:48:41	1.126	25.76	28.65	70.00	8.90
1511	26/02/2016	10:48:42	1.124	25.76	28.65	70.20	8.90
1512	26/02/2016	10:48:43	1.124	25.76	28.65	70.20	8.90
1513	26/02/2016	10:48:44	1.117	25.76	28.65	70.20	8.90
1514	26/02/2016	10:48:45	1.124	25.76	28.65	70.50	8.90
1515	26/02/2016	10:48:46	1.124	25.76	28.65	70.50	8.90
1516	26/02/2016	10:48:47	1.124	25.76	28.65	70.50	9.00
1517	26/02/2016	10:48:48	1.131	25.76	28.65	70.50	9.00
1518	26/02/2016	10:48:49	1.130	25.76	28.65	70.60	9.00
1519	26/02/2016	10:48:50	1.130	25.76	28.65	70.40	9.00
1520	26/02/2016	10:48:51	1.130	25.76	28.65	70.40	9.00

© Exeleria, 2016

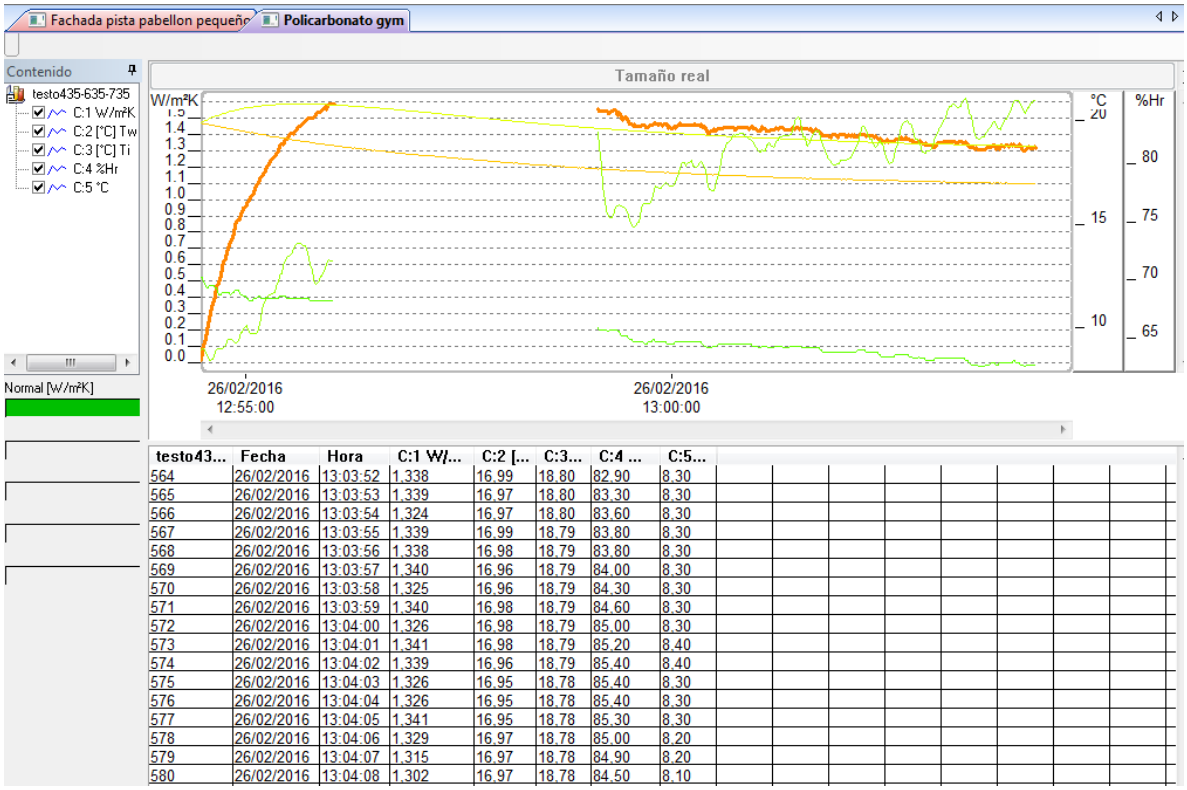
Fachada Pabellón pequeño:



testo43...	Fecha	Hora	C:1 W/...	C:2 [...	C:3...	C:4 ...	C:5...
1255	26/02/2016	12:47:42	0,985	16,08	17,42	81,30	6,90
1256	26/02/2016	12:47:43	0,985	16,08	17,42	81,40	6,90
1257	26/02/2016	12:47:44	0,985	16,07	17,42	81,40	6,90
1258	26/02/2016	12:47:45	0,985	16,07	17,42	81,40	6,90
1259	26/02/2016	12:47:46	0,985	16,07	17,42	81,40	6,90
1260	26/02/2016	12:47:47	0,985	16,07	17,42	81,40	6,90
1261	26/02/2016	12:47:48	0,971	16,07	17,42	81,50	6,90
1262	26/02/2016	12:47:49	0,985	16,07	17,42	81,50	6,90
1263	26/02/2016	12:47:50	0,985	16,07	17,42	81,60	6,90
1264	26/02/2016	12:47:51	0,971	16,09	17,42	81,60	7,00
1265	26/02/2016	12:47:52	0,981	16,07	17,42	81,70	7,00
1266	26/02/2016	12:47:53	0,981	16,09	17,42	81,80	7,00
1267	26/02/2016	12:47:54	0,995	16,09	17,42	81,90	7,00
1268	26/02/2016	12:47:55	0,981	16,09	17,42	82,00	7,00
1269	26/02/2016	12:47:56	0,979	16,09	17,41	82,10	7,00
1270	26/02/2016	12:47:57	0,990	16,09	17,41	82,20	7,10
1271	26/02/2016	12:47:58	0,990	16,09	17,41	82,20	7,10
1272	26/02/2016	12:47:59	0,990	16,09	17,41	82,30	7,10
1273	26/02/2016	12:48:00	1,005	16,08	17,41	82,40	7,10
1274	26/02/2016	12:48:01	0,991	16,08	17,41	82,40	7,10
1275	26/02/2016	12:48:02	0,991	16,08	17,41	82,30	7,10
1276	26/02/2016	12:48:03	0,991	16,08	17,41	82,30	7,10
1277	26/02/2016	12:48:04	0,989	16,08	17,41	82,10	7,10
1278	26/02/2016	12:48:05	0,991	16,08	17,41	82,00	7,10

© Exeleria, 2016

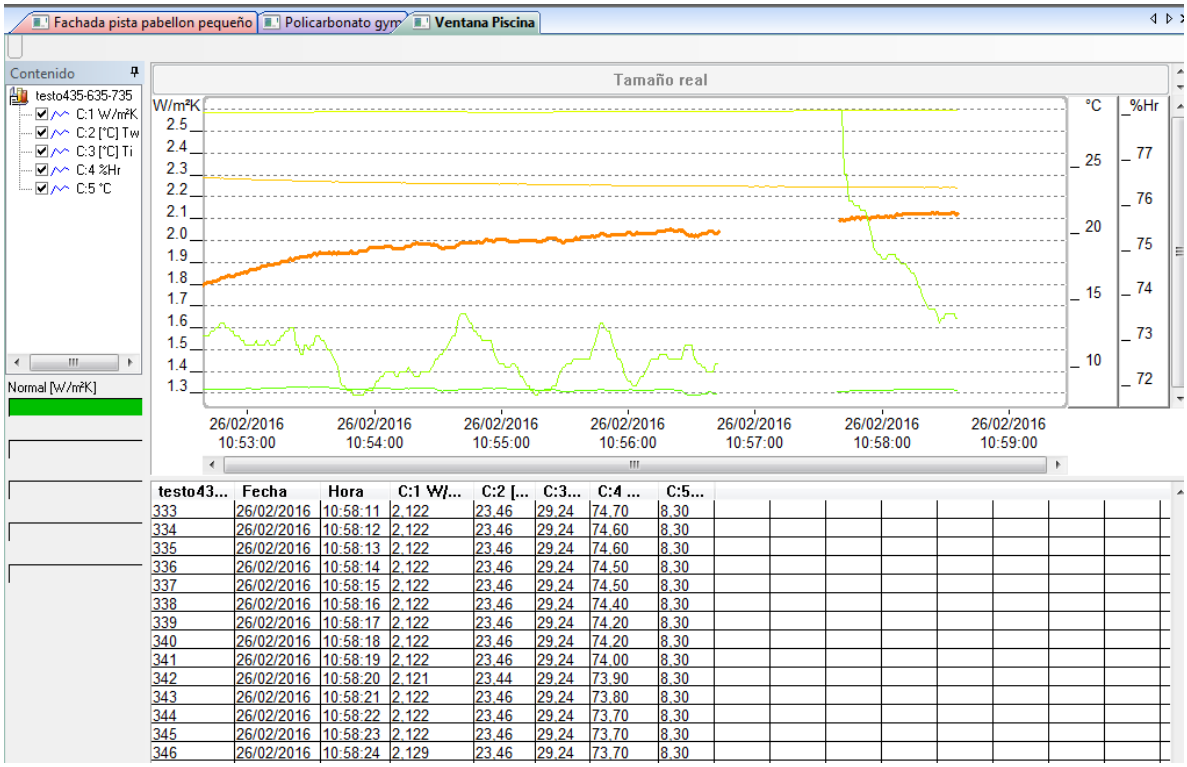
Fachada Policarbonato Gym:



testo43...	Fecha	Hora	C:1 W/...	C:2 [...	C:3...	C:4 ...	C:5...
564	26/02/2016	13:03:52	1.338	16.99	18.80	82.90	8.30
565	26/02/2016	13:03:53	1.339	16.97	18.80	83.30	8.30
566	26/02/2016	13:03:54	1.324	16.97	18.80	83.60	8.30
567	26/02/2016	13:03:55	1.339	16.99	18.79	83.80	8.30
568	26/02/2016	13:03:56	1.338	16.98	18.79	83.80	8.30
569	26/02/2016	13:03:57	1.340	16.96	18.79	84.00	8.30
570	26/02/2016	13:03:58	1.325	16.96	18.79	84.30	8.30
571	26/02/2016	13:03:59	1.340	16.98	18.79	84.60	8.30
572	26/02/2016	13:04:00	1.326	16.98	18.79	85.00	8.30
573	26/02/2016	13:04:01	1.341	16.98	18.79	85.20	8.40
574	26/02/2016	13:04:02	1.339	16.96	18.79	85.40	8.40
575	26/02/2016	13:04:03	1.326	16.95	18.78	85.40	8.30
576	26/02/2016	13:04:04	1.326	16.95	18.78	85.40	8.30
577	26/02/2016	13:04:05	1.341	16.95	18.78	85.30	8.30
578	26/02/2016	13:04:06	1.329	16.97	18.78	85.00	8.20
579	26/02/2016	13:04:07	1.315	16.97	18.78	84.90	8.20
580	26/02/2016	13:04:08	1.302	16.97	18.78	84.50	8.10

© Exeleria, 2016

Fachada Policarbonato Gym:



testo43...	Fecha	Hora	C:1 W/...	C:2 [...	C:3...	C:4 ...	C:5...
333	26/02/2016	10:58:11	2.122	23.46	29.24	74.70	8.30
334	26/02/2016	10:58:12	2.122	23.46	29.24	74.60	8.30
335	26/02/2016	10:58:13	2.122	23.46	29.24	74.60	8.30
336	26/02/2016	10:58:14	2.122	23.46	29.24	74.50	8.30
337	26/02/2016	10:58:15	2.122	23.46	29.24	74.50	8.30
338	26/02/2016	10:58:16	2.122	23.46	29.24	74.40	8.30
339	26/02/2016	10:58:17	2.122	23.46	29.24	74.20	8.30
340	26/02/2016	10:58:18	2.122	23.46	29.24	74.20	8.30
341	26/02/2016	10:58:19	2.122	23.46	29.24	74.00	8.30
342	26/02/2016	10:58:20	2.121	23.44	29.24	73.90	8.30
343	26/02/2016	10:58:21	2.122	23.46	29.24	73.80	8.30
344	26/02/2016	10:58:22	2.122	23.46	29.24	73.70	8.30
345	26/02/2016	10:58:23	2.122	23.46	29.24	73.70	8.30
346	26/02/2016	10:58:24	2.129	23.46	29.24	73.70	8.30

© Exeleria, 2016

6. Características de los equipos generadores (calderas).

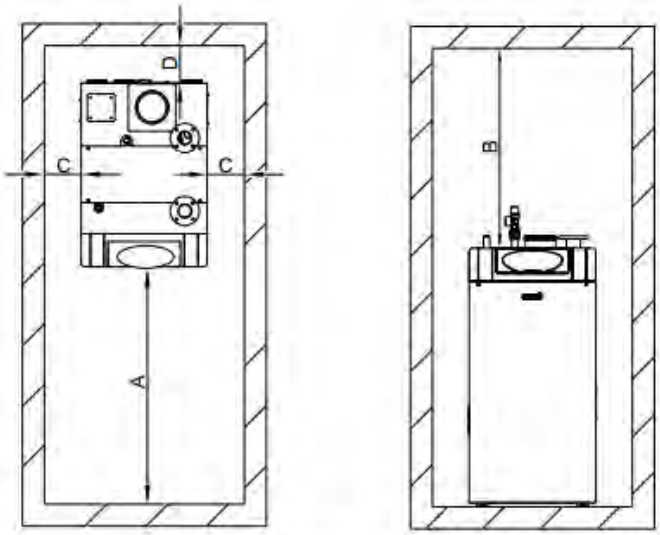
Propuestos:

Gasto nominal							
Gas natural	Calefac-ción	kW	20,0-125,0	28,0-170,0	35,0-215,0	42,0-260,0	48,0-300,0
Gas propano	Calefac-ción	kW	35,0-125,0	35,0-170,0	48,0-215,0	58,0-260,0	58,0-300,0
Potencia útil nominal							
Gas natural	80/60 °C	kW	19,2-121,6	26,8-165,8	33,5-210,1	40,2-254,5	45,9-294,0
	50/30 °C	kW	21,3-133,1	29,8-181,3	37,4-229,6	44,9-278,1	51,4-321,3
Gas propano	80/60 °C	kW	33,5-121,6	33,5-165,8	46,0-210,1	55,5-254,5	55,5-294,0
	50/30 °C	kW	37,2-133,1	37,3-181,3	51,2-229,6	62,0-278,1	62,1-321,3
Datos para el dimensionamiento de la chimenea según EN 13384 (servicio atmosférico)							
Temperatura de humos	80/60 °C	°C	57-61	57-61	57-61	57-61	57-61
	50/30 °C	°C	30-37	30-37	30-37	30-38	30-38
Caudal másico de humos							
Gas natural	80/60 °C	g/s	9,1-56,8	12,7-77,2	15,9-97,6	19,1-118,1	21,8-136,2
	50/30 °C	g/s	8,3-52,7	11,7-71,6	14,6-90,5	17,5-109,4	20,0-126,1
Gas propano	80/60 °C	g/s	15,1-53,9	15,1-73,2	20,7-62,6	25,0-112,0	25,0-129,2
	50/30 °C	g/s	14,3-49,8	14,0-67,7	19,4-85,5	23,4-103,3	23,2-119,1
Presión de red gas natural			mín. 18 mbar - máx. 25 mbar				
Contenido de CO_2 gas natural *		%	9,3 (9,1-9,5 admisible)				
Presión de red gas propano			mín. 25 mbar - máx. 45 mbar				
Contenido de CO_2 gas propano		%	11,0 (10,8-11,2 admisible)				
Presión de impulsión máx. en conexión de humos		mbar	1,0				
Conexión de evacuación de humos		mm	160		200		
Datos de conexión							
Tipo de protección			IP 20				
Conexión eléctrica			230 V~ / 50Hz, máx. 6,3 A				
Consumo máx. de potencia eléctrica		W	170	200	330	350	410
Presión máx. de agua			6,0 bar / 0,6 MPa				
Temperatura de servicio máxima (protección por termostato)		°C	110				
Temp. de ida máx.		°C	90				
Peso de la caldera		kg	205	240	285	314	344
Contenido de agua de la caldera		l	29	34	38	45	53
Altura total		mm	1455				
Anchura		mm	692				
Profundidad		mm	1008		1171	1264	1357

© Exeleria, 2016

4.6 Espacio necesario

Fig. 5: Espacio recomendado



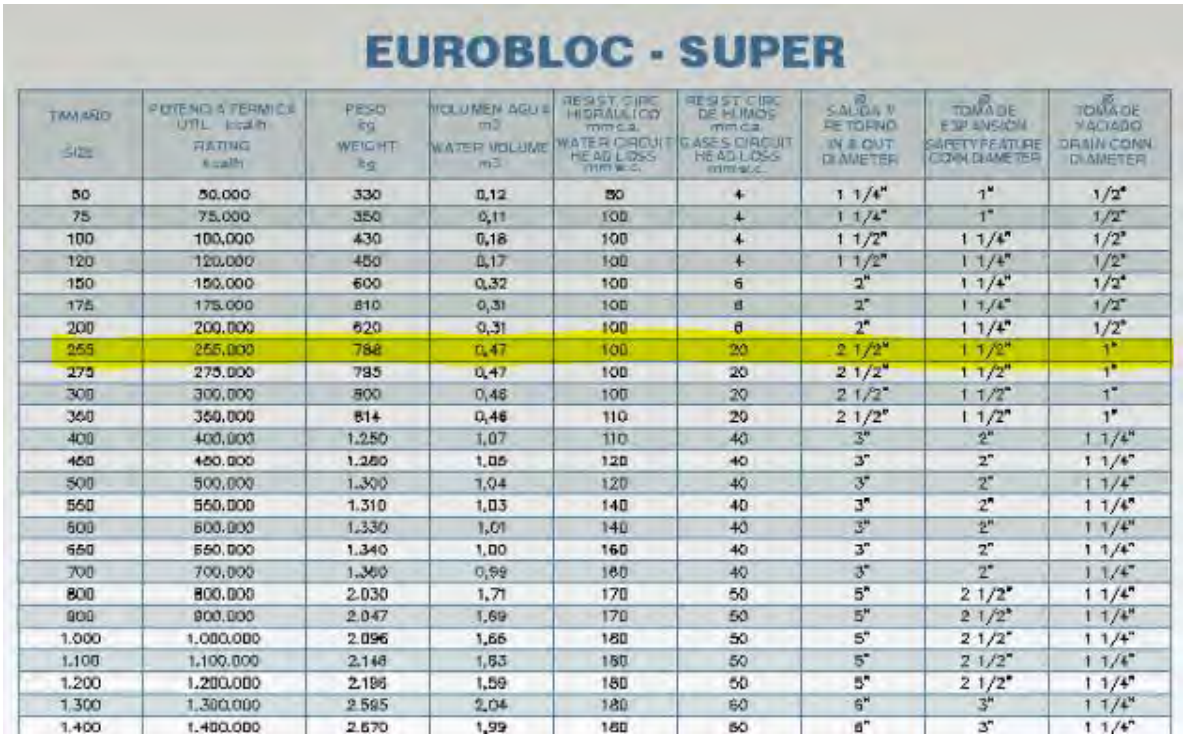
	SGB 125 E	SGB 170 E	SGB 215 E	SGB 260 E	SGB 300 E
Cota A	60 cm	70 cm	80 cm	90 cm	100 cm
Cota B	50 cm				
Cota C	50 cm				
Cota D	10 cm				

© Exeleria, 2016

Actuales:

Pabellón Grande:

1.



EUROBLOC - SUPER

TAMAÑO SIZE	POTENCIA TÉRMICA ÚTIL kcal/h RATING kcal/h	PESO kg WEIGHT kg	VOLUMEN AGUA m3 WATER VOLUME m3	RESIST. CIRC. HIDRÁULICO mm c.a. WATER CIRCUIT HEAD LOSS mm c.a.	RESIST. CIRC. DE HUMOS mm c.a. GASES CIRCUIT HEAD LOSS mm c.a.	Ø SALIDA Y RETORNO IN & OUT DIAMETER	Ø TOMA DE EXPANSIÓN SAFETY FEATURE CONN DIAMETER	Ø TOMA DE VACIADO DRAIN CONN DIAMETER
50	50.000	330	0,12	80	4	1 1/4"	1"	1/2"
75	75.000	350	0,11	100	4	1 1/4"	1"	1/2"
100	100.000	430	0,16	100	4	1 1/2"	1 1/4"	1/2"
120	120.000	450	0,17	100	4	1 1/2"	1 1/4"	1/2"
150	150.000	600	0,32	100	6	2"	1 1/4"	1/2"
175	175.000	610	0,31	100	6	2"	1 1/4"	1/2"
200	200.000	620	0,31	100	6	2"	1 1/4"	1/2"
255	255.000	788	0,47	100	20	2 1/2"	1 1/2"	1"
275	275.000	795	0,47	100	20	2 1/2"	1 1/2"	1"
300	300.000	800	0,46	100	20	2 1/2"	1 1/2"	1"
350	350.000	814	0,46	110	20	2 1/2"	1 1/2"	1"
400	400.000	1.250	1,07	110	40	3"	2"	1 1/4"
450	450.000	1.280	1,05	120	40	3"	2"	1 1/4"
500	500.000	1.300	1,04	120	40	3"	2"	1 1/4"
550	550.000	1.310	1,03	140	40	3"	2"	1 1/4"
600	600.000	1.330	1,01	140	40	3"	2"	1 1/4"
650	650.000	1.340	1,00	160	40	3"	2"	1 1/4"
700	700.000	1.360	0,99	160	40	3"	2"	1 1/4"
800	800.000	2.030	1,71	170	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
900	900.000	2.047	1,69	170	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.000	1.000.000	2.096	1,66	180	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.100	1.100.000	2.148	1,63	180	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.200	1.200.000	2.196	1,59	180	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.300	1.300.000	2.595	2,04	180	60	6"	3"	1 1/4"
1.400	1.400.000	2.670	1,99	180	60	6"	3"	1 1/4"

2. Marca: Ferroli.

   Modelo: SN-24-70.

   Potencia: 85,95 kW.

   Año: 1987.

© Exeleria, 2016

Pabellón Pequeño:

© Exeleria, 2016

Pabellón Piscina:

1.

- Características Técnicas

Modelo	Potencia útil kcal/h	Potencia útil kW	% Rendimiento (1) útil con carga 100%	% Rendimiento (1) útil con carga 30%	Sobrepresión cámara combustión mm.c.a.	Pérdida presión circuito agua Δt=15ºC mm.c.a.	Peso aprox. kg	Capac. agua litros
CPA 55-BTH	47.300	55	94,0	94,8	3	50	285	130
CPA 70-BTH	60.200	70	94,1	94,7	5	50	320	150
CPA 100-BTH	86.000	100	94,3	95,2	6	53	385	170
CPA 130-BTH	111.800	130	94,5	95,5	9	82	425	180
CPA 170-BTH	146.200	170	94,8	95,7	13	115	465	195
CPA 220-BTH	189.200	220	94,9	95,9	16	110	588	270
CPA 270-BTH	232.200	270	95,0	96,0	21	153	645	300
CPA 320-BTH	275.200	320	95,3	96,4	27	217	695	315
CPA 380-BTH	326.800	380	95,4	96,5	31	174	835	450
CPA 460-BTH	395.600	460	95,5	96,5	39	220	940	500
CPA 540-BTH	464.400	540	95,5	96,6	42	163	1.180	690
CPA 640-BTH	550.400	640	95,5	96,6	50	227	1.295	725
CPA 750-BTH	645.000	750	95,6	96,5	58	208	1.460	965
CPA 900-BTH	774.000	900	95,5	96,7	52	297	1.610	1.005
CPA 1.100-BTH	946.000	1.100	95,6	96,7	59	380	1.790	1.105
CPA 1.300-BTH	1.118.000	1.300	95,5	96,8	62	312	2.235	1.650
CPA 1.500-BTH	1.290.000	1.500	95,5	96,7	76	401	2.466	1.740
CPA 1.750-BTH	1.505.000	1.750	95,4	96,6	94	520	2.650	1.905

(1) Temperatura media del agua 70 ºC al 100 y de 40 ºC al 30%.

2.

© Exeleria, 2016

7. Características de los captadores solares.

Actuales:

1. Ecosol sl 2300

01 COLECTORES SOLARES

ESCOSOL

• Colectores planos

SOL 2300 selectivo titán

Colectores solares planos de nueva generación y tecnología, adecuados para todos los sistemas, tanto de termosifón como de circulación forzada. Su fabricación y la gran calidad de sus componentes, garantizan un excelente rendimiento y una gran durabilidad, aún en períodos de baja radiación solar.

El absorbedor se compone de una placa de cobre con tratamiento selectivo, a la que se unen tubos de cobre con tecnología láser. La carcasa en aluminio y el aislamiento térmico interior permiten minimizar al máximo las pérdidas del colector, lo que queda reflejado en las excelentes curvas de rendimiento, y aseguran una perfecta estanqueidad.

El acristalamiento, lámina de vidrio templado con bajo contenido de hierro, deja pasar más energía que el vidrio habitualmente utilizado para ventanas. Incorporan sendos orificios para alojar la sonda de temperatura.

La amplia gama de modelos, permite realizar todo tipo de configuraciones para adaptarse a las necesidades ACS. También pueden ser utilizados como apoyo a sistemas de calefacción a baja temperatura y para calentamiento de piscinas.

SOL 2800 selectivo

Código	Artículo	€
SO 01 003	**ESCOSOL SOL 2300 selectivo Titán**	**510,00**
SO 01 021	**ESCOSOL SOL 2800 selectivo**	**601,00**
SO 01 022	**ESCOSOL SOL 2800 H selectivo**	**601,00**
SO 01 054	**CPC/ML - 3.0 TINOX PLUS**	**678,00**
SO 01 011	**ESCOSOL SOL 2100 XBA 2,1 m²**	**346,00**
SO 01 012	**ESCOSOL SOL 2300 XBA 2,3 m²**	**367,00**
SO 01 013	**ESCOSOL SOL 2800 XBA 2,8 m²**	**419,00**

SOL 2800 H selectivo

DATOS TÉCNICOS:

Modelo	SOL 2100 XBA	SOL 2300 XBA	SOL 2800 XBA	SOL 2300 selec. Titán	SOL 2800 selectivo	SOL 2800 H selectivo	CPC/ML 3.0 TINOX PLUS
Dimens. ext. LxAxH mm	1738x1218 x98	1903x1216 x100	2322x1217 x100	1900x1213 x106	2307x1206 x99	1206x2307 x99	2300x1240 x77
S. Total m²	2,12	2,31	2,83	2,3	2,82	2,82	2,85
S. absorción m²	1,96	2,13	2,55	2,07	2,63	2,63	2,63
Rendimiento							
n_0	0,746	0,749	0,749	0,775	0,704	0,711	0,841
a^1 W/m²/K	6,53	5,819	5,819	3,67	3,555	3,168	3,95
Contraseña de homologación	GPS-8444	GPS-8444	GPS-8444	GPS-8395	GPS-8191	GPS-8191	NPS-2414

© Exeleria, 2016

2. Jacques Giordano C8

1 Définition succincte

1.1 Description succincte

Capteur solaire plan à circulation de liquide caloporteur constitué :

- d'un absorbeur à grille en tubes de cuivre soudés sur des ailettes en cuivre revêtues d'un traitement sélectif.
- d'un coffre en tôle d'acier galvanisé prélaqué, isolé par de la mousse de polyuréthanne et de la laine de verre,
- d'une couverture transparente en verre trempé.

Caractéristiques :

Superficie hors tout (m^2)	2,10
Superficie d'entrée (m^2)	2,00
Pression maximale de service (bars)	7,0
Poids à vide (kg)	36,0
Dimensions hors tout L x l x ép. (mm)	2002 x 1050 x 95

1.2 Identification des produits

Les capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat, sont identifiables par un marquage indélébile et permanent conforme au Règlement Technique du Certificat et comprenant notamment :

- le nom et l'adresse du fabricant,
- la marque commerciale du capteur,
- la marque CSTBat suivie du numéro de Certificat rappelant le repère de l'usine productrice,
- le numéro d'Avis Technique
- les caractéristiques certifiées :
  - superficie d'entrée de capteur, A (m^2),
  - performances thermiques déterminées selon les modalités de la norme NF P 50-501 et exprimées par la valeur des coefficients B et K rapportés au m^2 de superficie d'entrée,
- les mentions suivantes :
  - pertes de charge sous un débit de 72 l/h. m^2
  - température de stagnation du capteur,
  - pression maximale de service exprimée en bars,
  - date de fabrication,
  - numéro de série.

Le marquage est apposé sur tous les capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI.

2 AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- procédé destiné à la réalisation d'installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur en circuit fermé pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire,
- utilisation en France Métropolitaine et dans les Territoires et Départements d'Outre-mer (DOM-TOM),
- implantation de manière dite "indépendante sur supports" au sol, sur un pignon, sur toitures-terrasses ou toitures inclinées,

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Stabilité

La tenue mécanique des vitrages des capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI, eu égard aux charges climatiques (vent et neige), peut être considérée comme normalement assurée dans la limite d'une pression cumulée égale au plus à 3200 Pa.

Le maintien en place des capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI, peut être considéré comme normalement assuré compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

Sécurité feu.

Dans le cas d'ensemble de capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI, dont la plus grande dimension est supérieure à 4 m et couvrant plus de 50 % de la surface de la toiture, les valeurs des caractéristiques de la couverture à considérer pour la protection des bâtiments contre l'incendie sont :

- Indice : I = 3
- Classe : capteur sur plan horizontal (terrasse) : sans objet,
  autres implantations : T5

Dans les autres cas, les caractéristiques à considérer sont les caractéristiques propres de la couverture.

Projection de fluide surchauffé :

La réglementation relative aux appareils à vapeur (décret du 02 avril 1926) n'est pas applicable aux capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI.

Traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine

Les capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI permettent de satisfaire au Règlement sanitaire Départemental type.

Matériaux en contact avec des produits destinés à l'alimentation humaine

Le matériau constitutif de l'absorbeur des capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI est inerte vis-à-vis de l'eau sanitaire, dès lors que les prescriptions imposées par la réglementation sont respectées.

Résistance à la pression

La résistance à la pression des capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI est assurée, dès lors que la pression maximale de service est limitée à celle indiquée au § 1.1.

Raccordements hydrauliques

Les adaptateurs de raccordement hydraulique font partie de la fourniture.

Autres informations techniques

Caractéristiques thermiques des capteurs solaires C8 modèles C8/8.S.HI, C8/8H.S.HI, C8/12.S.HI et C8/12H.S.HI (rapportées au m^2 de superficie d'entrée).

- facteur optique, B (sans dimension) : 0,72
- coefficient de transmission thermique, K ($W/m^2.K$) : 4,36
- température conventionnelle de stagnation, Tcs (°C) : 159
- pertes de charge sous un débit de 72 l/h.m^2, ΔP (Pa) : N.C.

© Exeleria, 2016

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de condiciones generales

1.1 Finalidad del pliego de condiciones

La finalidad del presente pliego de condiciones técnicas consiste en la determinación y definición de los conceptos que se indican a continuación.

- Alcance de los trabajos a realizar por el instalador y por lo tanto, plenamente incluidos en su oferta.
- Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente ni en el presupuesto ni en los planos, pero que por su lógica aplicación quedan incluidos en el suministro del instalador.
- Calidades, procedimientos y formas de instalación de los diferentes equipos, dispositivos y en general elementos primarios y auxiliares.
- Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes. Pruebas y ensayos finales, tanto provisionales como definitivos, a realizar durante las correspondientes recepciones.
- Las garantías exigidas en los materiales, en su montaje y en su funcionamiento conjunto.

1.2 Conceptos comprendidos

Es competencia exclusiva del instalador y por lo tanto, queda totalmente incluido en el precio ofertado, el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y en general todos aquellos conceptos que sean necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones tal y como se describen en la memoria, son representadas en los planos, quedan relacionadas de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

© Exeleria, 2016

Queda entendido que los documentos de proyecto forman un conjunto. Si fuese advertida o existiese alguna discrepancia entre estos documentos, su interpretación será la que determine la Dirección de obra.

Cualquier exclusión incluida implícita o explícitamente por el instalador en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que en el contrato de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

Es responsabilidad del instalador el cumplimiento de toda la normativa oficial vigente aplicable al proyecto. Durante la realización de este proyecto se ha puesto el máximo empeño en cumplir toda la normativa oficial vigente al respecto. No obstante, si en el mismo existiesen conceptos que se desviasen o no cumpliesen con las mismas, es obligación del instalador comunicarlo tanto a la Dirección Técnica de obra como a la Propiedad, en la forma que se describirá más adelante. En ningún caso debe efectuar el instalador un montaje o un suministro, que contravenga la normativa.

El instalador efectuará a su cargo el plan de seguridad y el seguimiento correspondiente a sus trabajos, debiendo disponer de todos los elementos de seguridad, auxiliares y de control, exigidos por la legislación vigente, todo ello con la debida coordinación en relación al resto de la obra, por lo que será preceptiva la compatibilidad y aceptación de este trabajo con el plan de seguridad general de la obra y en cualquier caso deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica y el contratista general.

Quedan incluidos también, como parte de los trabajos del instalador, la gestión y preparación de toda la documentación técnica necesaria, incluido visado y legalizado de proyectos y certificados de obra, así como su tramitación ante los diferentes Organismos Oficiales al objeto de obtener todos los permisos requeridos de acuerdo a la legislación. No se procederá a efectuar la recepción provisional, si todo lo anterior no estuviese debidamente cumplimentado.

Así mismo, quedan incluidos todos los trabajos correspondientes a la definición, coordinación e instalación de todas las acometidas de servicios, tales como electricidad, agua, gas,

© Exeleria, 2016

saneamiento y otros que pudieran requerirse, ya sean de forma provisional para efectuar los montajes en obra o de forma definitiva para satisfacer las necesidades del proyecto. Se entiende por tanto, que estos trabajos quedan plenamente incluidos en la oferta del instalador, salvo que se indique expresamente lo contrario.

Queda por tanto el instalador enterado por este pliego de condiciones que es responsabilidad suya la presentación en tiempo, modo y forma de la documentación mencionada, así como la consecución de los correspondientes permisos.

1.3 Interpretación de proyecto

La interpretación del proyecto corresponde en primer lugar al ingeniero (Ingeniería) autor del mismo o en su defecto a la persona que ostente la Dirección de obra. Se entiende el proyecto en su ámbito total de todos los documentos, que lo integran, quedando por tanto el instalador enterado por este pliego de condiciones técnicas que cualquier interpretación del proyecto para cualquier fin y entre otros, para una aplicación de contrato, debe atenerse a las dos figuras (autor o director) indicadas anteriormente.

1.4 Coordinación del proyecto

Será responsabilidad del instalador la coordinación de las instalaciones de su competencia. El instalador pondrá todo los medios técnicos y humanos necesarios para que esta coordinación tenga la adecuada efectividad consecuente tanto con la empresa constructora, como con los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes del edificio. Por tanto, cada instalador queda obligado a coordinar las instalaciones de su competencia con las de los otros oficios.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que, por lo tanto, pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atendrá a lo que figure indicado en proyecto o, en su defecto, a lo que dictamine sobre el particular la Dirección de obra.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y encajar dentro del acabado arquitectónico general del edificio. Se pondrá especial atención en los trazados de las

© Exeleria, 2016

redes y soporterías, de forma que éstas respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Tanto los materiales acopiados como los materiales montados, deberán permanecer suficientemente protegidos en obra al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y en general, afectaciones de construcción u otros oficios. La Dirección de obra se reserva el derecho a rechazar todo material que juzgase defectuoso por cualquiera de los motivos indicados.

A la terminación de los trabajos el instalador procederá a una limpieza a fondo (eliminación de pintura, raspaduras, agresiones de yeso, etc.) de todos los equipos y materiales de su competencia, así como a la retirada del material sobrante, recortes, desperdicios, etc. Esta limpieza se refiere a todos los elementos montados y a cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior, la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

1.5 Modificaciones al proyecto

Sólo podrán ser admitidas modificaciones a lo indicado en los documentos de proyecto por alguna de las causas que se indican a continuación.

- Mejoras en la calidad, cantidad o características del montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o en todo caso sea disminuido, no repercutiendo en ningún caso este cambio con compensación de otros materiales.

- Modificaciones en la arquitectura del edificio y consecuentemente variación de su instalación correspondiente. En este caso la variación de instalaciones será exclusivamente la que defina la Dirección de obra o en su caso el instalador con aprobación de aquélla. Al objeto de matizar este apartado se indica que por el término modificaciones, se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una determinada zona del

© Exeleria, 2016

edificio. Las variaciones debidas a los normales movimientos y ajustes de obra, quedan plenamente incluidos en el presupuesto del instalador.

- Cualquier modificación al proyecto, ya sea en concepto de interpretación del proyecto, cumplimiento de normativa o por ajuste de obra deberá contar con el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de obra. Toda modificación que no cumpla este requisito carecerá de validez.

1.6 Inspecciones

La dirección de obra y la Propiedad, solicitarán cualquier tipo de certificación técnica de material y/o montaje, así como realizarán todas las revisiones o inspecciones que consideren oportunas, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios u otros lugares, donde el instalador se encuentre realizando trabajos correspondientes a esta instalación. Las mencionadas inspecciones pueden ser totales o parciales, según los criterios que la Dirección de obra dictamine al respecto para cada caso.

1.7 Calidades

Cualquier elemento, máquina, material y en general, cualquier concepto en el que pueda ser definible una calidad, será el indicado en el proyecto bien determinado por una marca comercial, o por una especificación concreta. Si no estuviese definida una calidad, la Dirección de obra podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles considerados similares a los del resto de los materiales especificados en proyecto.

Si el instalador propusiese una calidad similar, a la especificada en proyecto, corresponde exclusivamente a la Dirección de obra definir si ésta es o no similar. Por tanto, toda marca o calidad que no sea lo específicamente indicado en el presupuesto o en cualquier otro documento del proyecto, deberá haber sido aprobado por escrito por la Dirección de obra previamente a su instalación, pudiendo ser rechazado, por tanto, sin ningún perjuicio para la Propiedad, si no fuese cumplido este requisito.

Todos los materiales y equipos deberán ser básicamente, productos normalizados de catálogo de fabricante dedicados con regularidad a la fabricación de tales materiales o equipos, y

© Exeleria, 2016

deberán ser, de primera calidad y del más reciente diseño del fabricante que cumpla con los requisitos de estas especificaciones y la normativa vigente.

Todos los componentes principales de equipos, deberán llevar el nombre, la dirección del fabricante y el modelo y número de serie en una placa fijada con seguridad en un sitio visible. No se aceptará la placa del agente distribuidor.

Durante la obra, el instalador queda obligado a presentar a la Dirección de obra, cuantos materiales o muestras de los mismos le sean solicitados. En el caso de materiales voluminosos, se admitirán catálogos que reflejen perfectamente las características, terminado y composición de los materiales de que se trate.

1.8 Reglamentación de obligado cumplimiento

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto, es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento que afecte a su instalación. Es por tanto competencia, obligación y responsabilidad del instalador, la previa revisión del proyecto antes de que realice ningún pedido ni que ejecute ningún montaje y su denuncia a la Dirección Técnica y Propiedad de cualquier concepto no compatible con la reglamentación exigida. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la Dirección Técnica de obra.

Una vez iniciados los trabajos o pedidos los materiales relativos a la instalación contratada, cualquier modificación que fuera necesario realizar para cumplimiento de normativa será realizada con cargo total al instalador y sin ningún coste para la Propiedad u otros oficios o contratistas, reservándose ésta los derechos por reclamación de daños y perjuicios en la forma que se considere afectada.

Queda por tanto el instalador enterado por este pliego de condiciones que no podrá justificar incumplimiento de normativa por identificación de proyecto o por instrucciones directas de la Dirección de obra.

1.9 Documentación gráfica

© Exeleria, 2016

A partir de los planos el proyecto, es competencia exclusiva del instalador preparar todos os planos tanto de taller como de montaje necesarios, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes por parte de sus montadores para pleno conocimiento de la Dirección de obra y de los diferentes oficios y empresas constructoras que concurren en la edificación. Estos planos deben reflejar todas las instalaciones en detalle al completo, así como la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc.

Estos planos de obra deben realizarse paralelamente a la marcha de la obra y previo al montaje de las respectivas instalaciones, todo ello dentro de los plazos de tiempo exigidos para no entorpecer el programa general de construcción y acabados, bien sea por zonas o bien sea general. Independientemente de lo anterior, el instalador debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y en general todas aquellas señalizaciones necesarias tanto para sus montadores, como para los de otros oficios o empresas constructoras.

Es competencia del instalador, la presentación de los escritos, certificados, visados y planos visados por el Colegio Profesional correspondiente, para la legalización de su instalación ante los diferentes entes u organismos. Estos planos deberán coincidir sensiblemente con lo instalado en obra.

Asimismo, al final de la obra, el instalador deberá entregar los planos de construcción y los diferentes esquemas de funcionamiento y conexionado necesarios para que haya una determinación precisa de cómo es la instalación, tanto en sus elementos vistos como en sus elementos ocultos.

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador, sólo tendrá validez si está visada por la Dirección de obra, entendiéndose que esta aprobación es general y no relevará de ningún modo al instalador de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y reparación de planos por su parte.

1.10 Seguridad

© Exeleria, 2016

Durante la realización de la obra se estará de acuerdo en todo momento con el "Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo" y en general, con todas aquellas normas y ordenanzas encaminadas a proporcionar el más alto grado de seguridad.

El instalador efectuará a su cargo el plan de seguridad y el seguimiento correspondiente a sus trabajos, debiendo disponer de todos los elementos de seguridad, auxiliares y de control, exigidos por la legislación vigente, todo ello con la debida coordinación en relación al resto de la obra, por lo que será preceptiva la compatibilidad y aceptación de este trabajo con el plan de seguridad general de la obra y en cualquier caso deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica y el contratista general.

El instalador colocará protecciones adecuadas en todas las partes móviles de equipos y maquinaria, así como barandillas rígidas en todas las plataformas fijas y/o móviles que instale por encima del suelo al objeto de facilitar la correcta realización de las obras de su competencia.

Todos los equipos y aparatos eléctricos, usados temporalmente en la obra serán instalados y mantenidos de una manera eficaz y segura e incluirán su correspondiente conexión de puesta a tierra. Las conexiones a los cuadros eléctricos provisionales se harán siempre con clavijas, quedando prohibida la conexión con bornes desnudos.

1.11 Materiales complementarios comprendidos

Dentro de los conceptos generales comprendidos indicados en las condiciones generales, se indican a continuación algunos puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros.

- Soporterías, perfiles, estribos, tornillería y en general elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos por pinturas o tratamientos electroquímicos.
- Antivibradores coaxiales de tuberías, bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos o elementos elásticos de soporterías, lonas de conductos y en general, todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.

© Exeleria, 2016

- Bancadas metálicas, dilatadores de resorte, liras, uniones flexibles y en general, todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilataciones de obra civil.

- Acoplamientos elásticos en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.

- Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivas, tanto en intemperie como en interiores. Enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y en general todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.

- Pinturas y tratamientos de terminación, tanto de equipos, canalizaciones y accesorios, como de flechas, etiquetados y claves de identificación.

- Acabados exteriores de aislamientos, para protección del mismo por lluvia o acción solar.

- Gases de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.

- Para el instalador de climatización se consideran comprendidas las canalizaciones eléctricas para maniobra, control o mando, desde los regleteados previstos a tal efecto en los cuadros eléctricos (es responsabilidad del instalador el suministro de los planos de enclavamiento correspondiente y su verificación funcional, aunque el montaje se haya realizado dentro de los cuadros eléctricos de fuerza). Las calidades de estas canalizaciones serán las definidas en proyecto o en su defecto serán acordes a las contiguas paralelas cuando existan o a las adoptadas en el montaje eléctrico.

- Manguitos pasamuros, marcos de madera, bastidores y bancadas metálicas, y en general todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes de la instalación.

© Exeleria, 2016

- Canalizaciones y accesorios de desaire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe debidamente sifonadas, necesarios para el desarrollo funcional de la instalación.
- Protecciones acústicas necesarias, para cumplimiento de normativas.
- Conectores, clemas, terminales de presión, prensas de salida de cajas, cuadros y canaletas y demás accesorios y elementos para el correcto montaje de la instalación.
- Relés, contactores, transformadores y demás accesorios de maniobras y control incorporados dentro de los cuadros eléctricos, aunque afecten a otras instalaciones. Se incluyen todos los elementos necesarios hasta el regleteado de salida debidamente identificado.
- Guías en canalizaciones vacías.
- Terminaciones de calorifugado en tubos de escape de grupos electrógenos y bombas diesel.

Todas estas unidades y en particular las relacionadas con albañilería (pasamuros, manguitos, huecos, etc.), serán efectuadas en tiempo y modo compatibles con la albañilería para evitar cualquier tipo de rotura y otras posteriores. Los perjuicios derivados de cualquier omisión relativa a estos trabajos y acciones, serán repercutidos directamente en el instalador.

1.12 Pruebas, puesta en marcha y recepción

1.12.1 Generalidades

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en

© Exeleria, 2016

UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el Director de la obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejados en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que deberá entregar la empresa instaladora a la Dirección Facultativa para su aceptación y revisión, y posteriormente entregar a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.

1.12.2 Limpieza interior de redes de distribución

Redes de tuberías agua

Las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceite y cualquier otro material extraño.

Las tuberías, accesorios y válvulas deben ser examinados antes de su instalación y , cuando sea necesario, limpiados.

Las redes de distribución de fluidos portadores deben ser limpiadas interiormente antes de su llenado definitivo para la puesta en funcionamiento para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier material extraño.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

Una vez completada la instalación de una red, ésta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

© Exeleria, 2016

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100ºC, se medirá el pH del agua del circuito.

Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana de funcionamiento, hasta que se compruebe que ha sido completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla. Sin embargo, los filtros para protección de válvulas automáticas, contadores, etc., se dejarán en su sitio.

Redes de conductos

La limpieza interior de las redes de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

1.12.3Comprobación de la ejecución

Independientemente de los controles de recepción y de las pruebas parciales realizados durante la ejecución, se comprobará la correcta ejecución del montaje y la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo, así como de todos los cambiadores de calor,

© Exeleria, 2016

climatizadores, calderas, maquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

1.12.4Pruebas

Ensayo de estanqueidad tuberías de agua

Una vez instaladas las tuberías deberán ser sometidas a un ensayo de estanqueidad en presencia de un representante de la Dirección Facultativa, quien levantará el acta correspondiente.

El ensayo se hará inicialmente por zonas según se vaya realizando la instalación en cada planta, distribuciones generales, etc. Posteriormente se ensayará y examinará la instalación en su conjunto.

La prueba se efectuará en frío, con presión hidráulica, antes de calorifugar las tuberías.

Posteriormente, se procederá al calorifugado de la misma y, finalmente, a un examen detallado del conjunto.

Los resultados de los ensayos serán recogidos en un acta juntamente con las pertinentes observaciones relativas a los mismos.

Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todas los equipos y conducciones a una presión e frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.

© Exeleria, 2016

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Ensayos de circulación del agua

La circulación del agua por las tuberías y aparatos será atestiguada por:

- La lectura de los termómetros fijos colocados en los circuitos y aparatos.
- La lectura de los manómetros colocados en la aspiración e impulsión de las bombas.
- El control, mediante termómetros de contacto, de los tiempos y temperatura de calentamiento de los cuerpos calefactores radiadores, baterías, etc., y la regularidad de la temperatura de los retornos.

Se comprobara además:

Que la circulación del agua no ocasione ruidos ni turbulencias excesivas en las tuberías, así como tampoco de lugar a golpes de ariete prejudiciales.

Que las dilataciones se realizan normalmente, sin crear flechas, contrapendientes, desplazamientos de aparatos, ni esfuerzos anormales en ninguno de los componentes de la instalación.

Los aparatos de medida serán suministrados por el instalador realizándose los ensayos en presencia de la Dirección de Obra y levantándose un acta con el resultado de los mismos y las observaciones pertinentes.

© Exeleria, 2016

Pruebas de redes de conductos

Los conductos de se probarán de acuerdo con UNE 100104.

Las pruebas requieren el taponamiento de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado la actuación de los aparatos de regulación automática.

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

Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas.

Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

Ensayos y pruebas para recepción de las instalaciones y equipos

Todos los equipos y materiales deberán responder en principio a los denominados Modelos aprobados en este Pliego; en caso de que por causa mayor alguno de ellos no responda a este criterio el Instalador deberá aportar Certificados de Ensayos y/o Homologación, y en caso de carencia de estos se compromete a realizar los Ensayos en Fábrica o Laboratorio Homologado, corriendo a su cargo la totalidad de los gastos a que pudieran dar lugar.

© Exeleria, 2016

A continuación se describen las Pruebas para la Recepción de las Instalaciones, así como los correspondientes estadillos para ser rellenados por los Instaladores en su momento con todos los datos resultantes de dichas pruebas.

En el momento de las pruebas se facilitarán al Instalador el número de Impresos necesarios, para que puedan ser reflejados la totalidad de los Resultados obtenidos.

- Calderas.- Temperaturas del agua, caudales del agua, gasto de combustible, contenido en CO2, índice de Bacharach de los humos, porcentaje de CO de los humos, pérdidas de calor por chimenea.
- Bombas.- Comprobación de potencia absorbida y presiones de trabajo.
- Ventiladores.- Comprobación de caudal, presión y potencia absorbida.
- Pruebas de presión y revisión general de tuberías y válvulas de agua caliente, en frío y en caliente. Identificación y señalización.
- Pruebas de funcionamiento de tuberías de desagüe de climatizadores, fan-coils, salas de máquinas, etc.
- Pruebas de estanqueidad midiendo los caudales totales en cada caso y los impulsados o extraídos por las rejillas y bocas correspondientes, en los siguientes casos:
    - Conductos de impulsión en plantas.
    - Conductos de retorno en plantas.
    - Conductos de extracción general de oficinas y aseos.
    - Conductos de extracción de salas de máquinas, centros de transformación, grupo electrógeno, etc.
    - Efectos de la dilatación sobre las chimeneas metálicas

© Exeleria, 2016

Documentación exigible a los instaladores

- Tres ejemplares completos del Proyecto de ejecución con Memoria, Medición, y Planos todos puestos al día, en exacta correspondencia con las instalaciones realizadas, y los correspondientes disquetes de todos los documentos.
- Dos ejemplares del Esquema de Principio de la instalación en tamaño DIN A-1 como mínimo, debidamente coloreados, plastificados y enmarcados.
- Dos ejemplares con los resultados de todas las pruebas realizadas, con especificación de todos los valores obtenidos.
- Certificados de Homologación, Ensayos en Fábrica y manuales de Mantenimiento de todos los Equipos, así como listado de Fabricantes, indicando nombre, dirección y teléfono de cada uno.
- Dos ejemplares de Manual de Instrucciones y Mantenimiento y Normas de Seguridad de la instalación.
- Garantías.
- Libro oficial de Mantenimiento.
- Certificado de Autorización de Funcionamiento emitido por la Dirección General de Industria de la Comunidad de Madrid.

Fichas de registro de datos (orientativas)

EMPRESA INSTALADORA	EDIFICIO			
	INSTALACIÓN: VENTILADORES			
PLANTA	**PROYECTO**	**MEDICIÓN**	**VARIACIÓN**	**OBSERVACIONES**

© Exeleria, 2016

Ventilador Nº				
Marca y Modelo				
Consumo R,S,T				
kW - Relé Térmico				
r.p.m. Motor/Vent.				
Caudal m³/h				
Aspiración Pest.				
Impulsión Pest./Pt				
Ventilador Nº				
Marca y Modelo				
Consumo R,S,T,				
kW - Relé Térmico				
r.p.m. Motor/Vent.				
Caudal m³/h				
Aspiración Pest.				
Impulsión Pest/Pt				
Ventilador Nº				
Marca y Modelo				
Consumo R,S,T,				
kW - Relé Térmico				
r.p.m. Motor/Vent.				

© Exeleria, 2016

Caudal m³/h				
Aspiración Pest.				
Impulsión Pest/Pt				

EMPRESA INSTALADORA	EDIFICIO .....
	INSTALACIÓN: CALDERAS

PLANTA	**PROYECTO**	**MEDICIÓN**	**VARIACIÓN**	**OBSERVACIONES**
Nº IDENTIFICACIÓN				
Marca y Modelo				
Agua T_e/T_s				
Parcialización				
Termos. seg. Temp. °C				
Temp. de humos				
Índice de Bacharach				
Contenido CO / CO_2				
QUEMADOR				
Consumo Amp.				
Nº IDENTIFICACIÓN				

© Exeleria, 2016

Marca y Modelo				
Agua T_e/T_s				
Parcialización				
Termos. seg. Temp. °C				
Temp. de humos				
Índice de Bacharach				
Contenido CO / CO_2				
QUEMADOR				
Consumo Amp.				

EMPRESA INSTALADORA	EDIFICIO
	INSTALACIÓN: TUBERÍAS

	PRESIÓN DE TRABAJO	**PRES. DE PRUEBA**		**VARIACIÓN**		**OBSERVACIONES**
		INICIAL	**FINAL**	**PRESIÓN**	**TIEMPO**	
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO						
PRESIÓN						

© Exeleria, 2016

HORA						
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO						
PRESIÓN						
HORA						
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO						
PRESIÓN						
HORA						
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO						
PRESIÓN						
HORA						
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO						
PRESIÓN						
HORA						
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO						
PRESIÓN						
HORA						
IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO						
PRESIÓN						
HORA						

1.12.5Puesta en marcha y recepción

Certificado de la instalación

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente, para lo que se deberá presentar ante el mismo un certificado suscrito

© Exeleria, 2016

por el Director de la instalación, cuando sea preceptiva la presentación de proyecto y por un Instalador, que posea carné, de la empresa que ha realizado el montaje.

El certificado de la instalación tendrá como mínimo, el contenido que se señala en el modelo que se indica en el apéndice de la ITE 06. En el certificado se expresará que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto presentado y registrado por el organismo territorial competente y que cumple con los requisitos exigidos en este reglamento y sus instrucciones técnicas. Se harán constar también los resultados de las pruebas a que hubiese lugar.

Recepción provisional

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del Director de obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente:

- Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de la sala de máquinas y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de todos los fluidos y la situación de las unidades térmicas.
- Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con catálogos y con la correspondiente documentación de origen y garantía.
- Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados.
- Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas.
- El certificado de la instalación firmado.

© Exeleria, 2016

El Director de obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quien lo presentara a registro en el organismo territorial competente.

En cuanto a la documentación de la instalación se estará además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y disposiciones que la desarrollan.

Recepción definitiva y garantía

Transcurrido el plazo de garantía, que sería de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el periodo de garantía.

Si durante el período de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, éstos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

1.13 Garantía

El Instalador entregará a la Propiedad una garantía escrita, indicando que reparará y repondrá a su propio costo todos los defectos o averías debidos a la mala calidad de los materiales, defectos de fabricación y defectos de instalación durante un año como mínimo, contando a partir de la fecha de recepción definitiva.

© Exeleria, 2016

2. Instalación de climatización

2.1 Equipos y materiales

General

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del proyecto.

Instalación

Los equipos se instalarán dé acuerdo con las recomendaciones de cada fabricante.

Todos los motores, controles y dispositivos electrónicos suministrados de acuerdo con este proyecto estarán de acuerdo con las normas vigentes.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mejor calidad y todos los artículos estándar de fabricación normalizada, nuevos y de diseño en el mercado mundial, salvo otra especificación.

Accesibilidad

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumpla funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento deben situarse en emplazamientos que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

2.2 Calderas de producción de agua caliente

Se suministrarán e instalarán en el lugar indicado en los planos y de las potencias indicadas en el presupuesto, calderas para producción de agua caliente con temperatura inferior a 110º, con hogar a sobrepresión, construidas totalmente de acero de gran espesor, soldado

© Exeleria, 2016

eléctricamente, con aislamiento de lana de roca de 100 mm de espesor y 110 kg/m³ de densidad, con recubrimiento de chapa.

Salvo especificación en contrario, serán calderas pirotubulares, de tres pasos de humos y hogar presurizado.

Estas calderas estarán dispuestas para su utilización con quemadores de gas natural o de gasóleo C. El quemador se montará sobre la puerta que estará revestida de material refractario y permitirá un acceso cómodo al hogar y a los tubos de humos para su limpieza.

Salvo especificación en contrario, las calderas estarán diseñadas para una presión de trabajo de 6 bar, con una presión de prueba de 9 bar, estando homologadas para estas presiones.

Las calderas cumplirán el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y el Reglamento de Aparatos a Presión, así como el resto de normativa vigente, en lo referente a construcción, documentación, funcionamiento, rendimiento y seguridad, así como a su montaje.

Se suministrarán todos los accesorios de la caldera, tales como útiles de limpieza y condensación del fuego, termómetros, hidrómetros, válvula de alimentación, válvula de seguridad y desagüe de dimensiones necesarias.

Los quemadores de gas serán de primera calidad, para el tipo de gas especificado, de un modelo homologado por el Ministerio de Industria y Energía, especialmente apropiados para la combustión de calderas a sobrepresión, del tipo de cañón atomizador de alta presión con aire de atomización proporcionado por ventilador centrífugo. La capacidad no será inferior al 110% de la capacidad nominal de la caldera a que sirvan, y estarán regulados por termostatos de baja, alta y seguridad. El encendido de la llama será completamente eléctrico, por medio de aparato de control, situado en la cámara de combustión y dispondrá de dispositivo de seguridad para caso de apagado de llama accidental.

Los quemadores serán modulantes o con el número de escalones indicados en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

© Exeleria, 2016

Los quemadores se suministrarán con rampa de gas completa, cuadro eléctrico y armario de conexión.

2.3 Depósitos de expansión abiertos

Serán de chapa de acero soldada y su volumen y situación las señaladas en los planos. Una vez soldadas todas las conexiones al depósito, así como la tapa registro, se galvanizará totalmente.

El depósito de expansión estará dotado de:

- Tapa de registro.

- Conexión de alimentación con válvula de flotador.

- Conexión para rebosadero.

- Conexión para vaciado con grifo macho.

- Tubo de nivel.

Cuando estén situados en intemperie estarán aislados con fieltro de fibra de vidrio TELISOL o similar, cosido a un soporte de tela metálica galvanizada.

El espesor del aislamiento en ningún caso será inferior a 30 mm ni la densidad a 50 Kg/m3.

El acabado será con recubrimiento de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.

2.4 Depósitos de expansión a presión

Estos depósitos deberán ajustarse totalmente al "Reglamento de Recipientes a Presión", aprobado en Decreto 2445/1969 de 16 de Agosto y llevarán en sitio bien visible el timbre de la Delegación de Industria correspondiente, para la presión de trabajo.

Serán de chapa de acero soldada y estarán galvanizados por inmersión una vez soldadas todas las conexiones su capacidad y situación serán las indicadas en los planos; se suministrarán dotados de los siguientes elementos:

© Exeleria, 2016

- Patas o soportes de sujeción.

- Indicador de nivel.

- Membrana recambiable.

- Válvula de seguridad.

- Grifo macho de desagüe.

- Alimentador automático de agua con válvulas de corte de doble paso.

- Válvula de retención.

Con nitrógeno a presión:

- Botella de nitrógeno a presión, con válvula de seguridad.

- Reductor regulador de presión.

- Accesorios para la alimentación de nitrógeno.

Con compresor de aire:

- Compresor de aire.

- Cuadro eléctrico con automatismos.

Estarán aislados con fieltro de fibra de vidrio Telisol o similar, cosido a un soporte de tela metálica galvanizada. El espesor del fieltro en ningún caso será inferior de 50 mm. ni la densidad a 50 Kg/m³. El acabado será con recubrimiento de chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor.

2.5 Chimeneas modulares

Serán cilíndricas de doble pared, con aislamiento entre ambas.

© Exeleria, 2016

Las dos paredes estarán fabricadas en acero inoxidable AISI 304 en el exterior y AISI 316 en el interior.

El aislamiento en la cámara será de lana de roca y su espesor será tal que las pérdidas de calor no superen los 1,45 W/°C•m² para una temperatura interior de 200 °C.

La chimenea estará ejecutada de tal forma que los esfuerzos mecánicos debido a dilataciones y contracción no se transmitan en las calderas y soportes, instalando dilatadores cuando sea necesario.

Soportarán temperaturas de gases de hasta 540 °C en combustión continua y 760 °C en combustión intermitente.

El ensamblaje de los distintos tramos se hará de forma que el acoplamiento hembra entre en el macho por la parte inferior de la unión.

Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del 5%

Si el tramo final de la chimenea excede los 1,5 m tras el último soporte debe reforzarse con una estructura de varillas de abrazadera en ángulo de hierro.

La chimenea guardará en toda su longitud una distancia mínima de 50 mm con cualquier material combustible.

Se montará un registro cada 2 m en los tramos no verticales.

Los registros en el interior de los edificios dispondrán de cierre hermético.

En la parte inferior de todos los tramos verticales se montará un registro de limpieza en fondo de saco.

En los pasos por forjados y/o muros se montarán manguitos metálicos con un radio 5 cm mayor al exterior de la chimenea. El hueco entre chimenea y pasamuros se rellenará con un material M-O.

© Exeleria, 2016

Se suministrará e instalará la estructura necesaria para soportar firmemente la chimenea en toda su longitud.

2.6 Acumuladores de agua caliente

Los depósitos acumuladores serán construidos en chapa de acero con las uniones soldadas eléctricamente y galvanizadas por inmersión en baño electrolítico. Los fondos serán curvos y trabajados en chapa más gruesa que el cuerpo. Tendrán una boca de hombre, horizontal, con tapa desmontable embridada al cuello de entrada y con manguitos con bridas por la parte exterior, para acoplar los tubos de circuito primario y en su interior los serpentines de calentamiento.

Antes de su galvanizado serán soldados manguitos para el acoplamiento del circuito secundario.

Los depósitos en posición horizontal estarán soportados por bloques de fábrica o de hormigón, que abarquen por lo menos un tercio de su circunferencia, quedando su generatriz inferior a 0,50 m. del piso como mínimo.

Los depósitos en posición vertical irán apoyados y anclados en bancadas de hormigón.

Antes de salida de fábrica deberán ser aprobados y homologados por la D.I. con placa demostrativa.

Dispondrá el depósito de grifo de vaciar, válvula de seguridad con escape conducido y termómetro de esfera.

Los serpentines serán formados por horquillas de tubería de acero inoxidable.

2.7 Intercambiadores de calor

Los intercambiadores serán de las características que figuran en planos y presupuesto, considerando un factor de incrustación de 0,0005, estarán construidos en haz tubular de acero galvanizado en horquillas, unidos a disco de acero, envolvente en chapa de acero con bafles en el interior y cabezal de distribución desmontable.

© Exeleria, 2016

Irán previstos con bridas de unión tanto para las tuberías del circuito primario como para las del circuito secundario, y se montarán sobre soportes especiales para anclaje en el lugar señalado en los planos.

Toda la envolvente irá protegida interiormente con un revestimiento anticorrosivo, en el exterior irá protegido por dos manos de pintura especial antióxido.

En sitio visible llevarán la placa correspondiente en su presión de trabajo, timbrada por la Delegación de Industria.

2.8 Intercambiadores para piscinas

Los intercambiadores serán de las características que figuran en planos y presupuesto. Considerando un factor de ensuciamiento de 0,0005.

Estarán constituidos por una envolvente de chapa de acero con bafles en el interior y cabezal de distribución desmontable que permita sacar el haz de tubos del serpentín sin necesidad de desmontar el intercambiador de su emplazamiento. La envolvente será galvanizada por inmersión y el serpentín será de tubo de acero inoxidable.

Irán provistos de bridas de unión tanto para las tuberías del circuito secundario y se montarán sobre soportes especiales para anclajes en el lugar señalado en los planos.

En sitio visible llevarán la placa correspondiente a su presión de trabajo, timbrada por la Delegación de Industria.

2.9 Intercambiadores de placas

Los intercambiadores de placas serán de las características que figuran planos y presupuesto, considerando un factor de ensuciamiento mínimo de 20 x 10°(-6) may/Kcal. Tanto las placas como las conexiones, estarán construidos de acero AISI 316.

Las juntas serán de EPDM salvo especificación en sentido contrario.

Los intercambiadores serán de flujos cruzados y funcionamiento en contracorriente.

© Exeleria, 2016

Irán previstos con bridas de unión tanto para las tuberías del circuito primario como para las del circuito secundario, y se montarán sobre bancadas para anclaje en el lugar señalado en los planos.

En sitio visible llevarán la placa correspondiente a su presión de trabajo, timbrada por la Delegación de Industria.

2.10 Grupos electrobombas en línea

Serán de tipo rótor seco, de motor incorporado. Su funcionamiento será a 1.450 r.p.m., completamente silencioso, sin vibraciones que puedan transmitirse al resto de la instalación, y los distintos elementos se podrán desmontar con facilidad, para su inspección y entretenimiento.

El montaje se realizará directamente sobre la tubería con bridas y cono de conexión.

Los materiales serán de primera calidad y estarán exentos de todos los defectos que puedan afectar la eficacia del producto acabado.

Los cuerpos de las bombas tendrán capacidad para soportar una presión hidrostática de 1,5 veces la presión máxima de trabajo, sin que esta presión de prueba baje de 5 atmósferas.

El impulsor será de bronce y del tipo cerrado, de sección simple, fundido en una sola pieza y estará compensado tanto hidráulica como mecánicamente.

El eje de las bombas serán de aleación de acero o de acero al carbono tratado térmicamente y estará protegido por un fuerte manguito de bronce.

Las bombas llevarán cierre mecánico en el eje.

El motor, cuando el grupo esté montado en el interior, podrá llevar protección IP-23, en caso de ir al exterior, llevará protección IP-55 será de rotor en cortocircuito y de 4 polos. Su potencia dependerá de las exigencias de la bomba, que en ningún caso se deberá elegir con rendimiento inferior al 60%.

© Exeleria, 2016

Todas las partes móviles de la unidad que normalmente exijan lubricación, deberán llevar depósitos a este fin y se lubricarán adecuadamente, antes de su entrega.

Las partes componentes del equipo llevarán el nombre o la marca del fabricante en una placa firmemente fijada en un lugar bien visible. En lugar de la placa, el nombre o marca del fabricante, podrán estar fundidos formando cuerpo con las piezas componentes del equipo, ir estampadas o marcadas previamente sobre ellas de otro modo cualquiera. Asimismo, en placa timbrada por el fabricante y fijada a la bomba, deberán figurar las características específicas bajo las cuales trabaja cada bomba.

Todas las piezas del equipo estarán fabricadas de modo que sean intercambiables con las piezas de repuesto del mismo fabricante.

2.11 Aerotermos

Los aerotermos de tratamiento de aire estarán constituidos básicamente por las siguientes partes:

- Mueble metálico, construido con perfiles y paneles de chapa pintada, previsto para su montaje en pared.

- Conjunto motor ventilador, con un soporte metálico sujeto mediante soldadura al conjunto del mueble. El ventilador será de tipo axial, acoplado directamente al motor. Este conjunto se situará en la parte posterior del equipo, impulsando el aire hacia la batería.

- Batería de calentamiento construida por tubos de cobre y aletas de aluminio, sujetos al tubo por expansión mecánica del mismo.

- Persiana de impulsión, acoplada en la descarga de la batería para permitir orientar el flujo de aire en la dirección deseada.

2.12 Conductos rectangulares convencionales

Conductos de chapa metálica

© Exeleria, 2016

La obra de conductos de chapa metálica requerida por el sistema, se construirá y montará en forma irreprochable, los conductos, a no ser que se apruebe de otro modo, se ajustarán con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos, y serán rectos y lisos en su interior, con juntas o uniones esmerada¬mente terminadas. Los conductos se anclarán firmemente al edificio de una manera adecuada y se instala¬rán de tal modo que, estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

Codos

Los codos tendrán, siempre que sea posible, un radio de eje no inferior a 1,5 veces la anchura del conducto.

Alabes de dirección

Todos los codos y otros accesorios en donde se cambie la dirección de la corriente de aire y sea necesario, estarán provistos de alabes de dirección. Estos alabes serán de chapa metálica galvanizada, de galga gruesa, curvados de manera que dirijan en forma aerodinámica el flujo de aire que pase por ellos. Estarán montados en bastidores de metal galvanizados e instalados de forma que sean silenciosos y exentos de vibraciones.

Conexiones flexibles

Las conexiones de los conductos a la entrada y salida de los ventiladores se realizarán interponiendo un tramo flexible de lona. La conexión flexible será por lo menos de 10 cm. para impedir la transmisión de vibraciones.

La lona se fijará a la unidad mediante marco de angular, realizándose una junta permanente y estanca al aire.

Dispositivos para salvar obstrucciones

© Exeleria, 2016

Se instalarán dispositivos de líneas aerodinámicas alrededor de cualquier obstrucción que pase a través de un conducto, y se aumentará proporcionalmente el tamaño del conducto para cualquier obstrucción que ocupe más del 10% de la sección del mismo.

Cambios de sección del conducto

Los cambios de la sección del conducto se harán de tal forma que el ángulo de cualquier lado de la pieza de transición formado con el eje del conducto no sea superior a 15º.

Espesores de las obras metálicas y refuerzos

Los conductos de chapa metálica se arriostrarán y reforzarán adecuadamente, con angulares de acero galvanizado u otros medios estructurales aprobados, donde sea necesario. Todos los conductos mayores de 40 cm. en cualquier dimensión, llevarán matizadas unas diagonales de refuerzo para evitar pulsaciones. A no ser que se especifique de otro modo, los refuerzos y uniones de los conductos de chapa metálica se ajustarán a la tabla siguiente:

Espesor de la chapa	Lado Mayor	Unión Transversal
0,6 mm	hasta 40 cm	Bayoneta deslizante a 240 cm máximo
0,8 mm	de 41 a 90 cm	Bayoneta deslizante a 200 cm máximo
0,8 mm	de 91 a 130 cm	Bridas de angular galvanizado de 25 por 25 a 100 cm máximo
1 mm	de 131 a 200 mm	Bridas de angular galvanizado de 30 por 30 a 100 cm máximo
1,2 mm	a partir de 201 cm	Bridas de angular galvanizado de 40 por 40 a 100 cm máximo y refuerzo intermedio long.

© Exeleria, 2016

SOPORTES

Todos los conductos quedarán sólidamente sujetos a la estructura del edificio, mediante soportes metálicos de las características siguientes:

Dimensión lado mayor	Tipo de soporte
hasta 60 cm	Perfil en C de chapa galvanizada de 1,5 separación máxima 2,5 m
hasta 150 cm	Perfil de acero 30 x 30 x 3 separación máxima 1,8 m
superior a 150 cm	Perfil de acero 40 x 40 x 4 separación máxima 1,2 m

A los soportes de perfil de acero, se les darán dos manos de minio como pintura de protección.

Los soportes irán colgados por medio de varilla roscada cadmiada, completa de tuercas y contratuercas cadmiadas.

En los soportes de conductos con lado mayor hasta a 60 cm, la varilla será M-6, para los de lado mayor hasta 150 cm. será M-8 y para los de medida superior a 150 cm. será M-10.

Todas las uniones y derivaciones, irán selladas con masilla especial, tipo MINNESOTA EC-750 ó similar.

2.13 Rejillas

Se suministrarán e instalarán en los lugares señalados en los planos, rejillas de las siguientes características:

1) Rejillas de impulsión.

2) Rejillas de retorno y extracción.

3) Rejillas de toma de aire exterior.

© Exeleria, 2016

Las rejillas de impulsión serán de aluminio, con doble fila de aletas de tipo aerodinámico y direccionales. Irán provistas de compuerta de regulación de caudal.

Las rejillas de retorno y de extracción, serán de aluminio, con una fila de aletas y compuerta de regulación de caudal, adecuadas para su instalación en paredes y techo.

Las rejillas de toma de aire exterior, serán de aluminio extruído con lamas de perfil especial antilluvia y red metálica galvanizada antipájaro, de 10 x 10. Cuando se indique, serán de tipo especial para atenuación acústica.

2.14 Instalación de tuberías

Todos los cambios de diámetro se efectuarán mediante accesorios de reducción y los cambios de dirección por medio de curvas normalizadas. En la tubería negra y hasta 2 pulgadas inclusive de tamaño, se permitirá el doblado de la misma siempre que se eviten deformaciones y se mantenga toda la sección. Las conexiones de las tuberías a los equipos se harán siempre de acuerdo con los detalles que indique el fabricante.

En la tubería negra, los cambios de diámetro se efectuarán mediante accesorios de reducción excéntricos, de manera que la parte superior de la tubería, mantenga un perfil plano.

Los tendidos horizontales de distribución para las instalaciones de calefacción y refrigeración por agua caliente y fría respectivamente, irán inclinados en sentido ascendente, con una pendiente no inferior al 0,5% hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

Se suministrarán e instalarán purgadores de aire en todos los puntos elevados de la instalación. Las conexiones de las derivaciones se ejecutarán de forma que quede asegurada un circulación expedita, se eliminen las bolsas de aire y se obtenga un drenaje completo del sistema.

Durante el montaje de tuberías, los extremos abiertos de éstas se protegerán con tapas, que impidan la entrada de escombros, etc., siendo de total responsabilidad del instalador los

© Exeleria, 2016

daños en la instalación y la obra que por la inobservancia de este apartado pudieran producirse.

Se instalarán desagües que consistirán en tuberías de acero galvanizado con grifos macho, en los puntos más bajos de las tuberías principales en cada "anillo" de planta, en la proximidad de las calderas, depósitos, enfriadores, o en otros lugares necesarios para el completo drenaje, de las instalaciones de tuberías. La pendiente de estas tuberías en ningún caso será inferior al 1%.

Todas las válvulas, equipos, accesorios, aparatos, etc., se instalarán de modo que sean fácilmente accesibles para su reparación y recambio. En el lado de descarga de todas las válvulas y en las conexiones definitivas a equipos, se instalarán bridas o racores de unión. Todas las tuberías, válvulas, accesorios, etc. se instalarán de modo que una vez que se haya aplicado el recubrimiento o aislamiento, quede como mínimo 2 cm. de separación entre el aislamiento acabado y otras instalaciones, y entre el aislamiento acabado de las tuberías contiguas.

Toda la tubería cumplirá totalmente el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE). Deberá llevar dos manos de minio con un espesor mínimo de 40 *m y un acabado con dos manos de esmalte sintético con un espesor mínimo de 50 *m.

La separación máxima entre soportes o suspensores en tendidos horizontales, no será superior a lo siguiente:

TUBERÍAS DE ACERO

Diámetro de la tubería en mm	**Separación máxima entre soportes en m**	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
≤ 15	2,5	1,8
20	3	2,5
25	3	2,5
32	3	2,8
40	3,5	3

© Exeleria, 2016

50	3,5	3
70	4,5	3
80	4,5	3,5
100	4,5	4
125	5	5
≥150	6	6

TUBERÍAS DE COBRE

Diámetro de la tubería en mm	**Separación máxima entre soportes en m**	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
≤ 10	1,80	1,20
de 12 a 20	2,40	1,80
de 25 a 40	3,00	2,40
de 50 a 100	3,70	3,00

Todos los soportes serán del tipo HILTI-FLAMCO insonorizado con arandela de goma o similar previamente aprobado.

El instalador presentará estudio de dilatación y soportación que deberá ser aprobado por la D.F.

Cuando se instalen válvulas en tramos verticales de tubería de aspiración de las bombas, se dispondrá un soporte adecuado en el codo de conexión a la boca de toma de la bomba. En ningún caso se emplearán las conexiones a bombas y otro equipo como sustentación de cualquier tramos de tubo, accesorios o válvula.

2.15 Juntas antivibrantes

En las tuberías conexionadas a aquellos equipos sometidos a vibraciones, como condensador y evaporador frigoríficos, bombas de impulsión de agua, así como el resto de equipos especificados, se montarán juntas antivibrantes metálicas, construidas en acero inoxidable.

© Exeleria, 2016

Dispondrán de camisa interior, para reducir la pérdida de carga del elemento.

El fuelle, de acero inoxidable, será de doble pared.

Las bridas de conexión formarán un solo elemento junto con el cuerpo central; para diámetros superiores a 65 mm, incorporarán tirantes para limitar la longitud máxima y mínima.

2.16 Equipo eléctrico

Se dispondrá de un punto de acometida, consistente en tres fases, un neutro y un hilo de tierra, en cada lugar que se marca en los planos. Estos puntos de acometida suministran corriente eléctrica a 380/220V 50Hz con capacidad suficiente para la instalación a cada lugar, salvo especificación contraria.

Se incluye en este proyecto todo el suministro e instalaciones de equipo y material eléctrico a partir de los puntos de acometida antes citados.

© Exeleria, 2016

2.16.1Motores

Todos los motores de ¾ HP y menores, salvo indicación contraria, se bobinaran para 220V-1 fase-50 ciclos. Todos los motores para 1 HP y mayores se bobinaran para 380V-3 fases-50 ciclos o según se indique en los documentos del proyecto.

Salvo especificación contraria serán asíncronos con rotor en cortocircuito o doble jaula de construcción cerrada con ventilación forzada (protección P-33 según DIN 40050) con rodamientos ampliamente dimensionados con lubricación de grasa. Estarán perfectamente equilibrados estática y dinámicamente.

La temperatura máxima será de 75ºC para temperatura ambiente de 40ºC.

Todos los motores eléctricos tendrán una potencia suficiente para no ser sobrecargados en ningún punto de la curva de funcionamiento de la máquina que muevan.

Los motores eléctricos serán de tipo que se indique en cada caso, debiendo tener el par de arranque necesario para el trabajo a realizar.

2.16.2Interruptores

Los interruptores serán automáticos con relés de protección contra cortocircuito, con capacidad adecuada para soportar la intensidad de su circuito (en caso de motores la intensidad de arranque) y con la capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo, y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general (ver nota final del epígrafe de arrancadores).

2.16.3Arrancadores

Para motores de ¼ HP o menos, un interruptor protegido térmicamente, con una luz piloto neón, de ruptura de 5 kA con mínimo, salvo otra indicación.

De 1/3 HP a ¾ HP tendrán un guardamotor arrancador magnético de motor con cerramiento NEMA I y una bobina de retención a 220V. Y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general.

© Exeleria, 2016

Para motores de 1 hasta menos de 15 HP, se dispondrá de guardamotor arrancador directo (a través de la línea) con cerramiento NEMA I y una bobina de retención por cada fase. Los contactos principales tendrán una capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo, y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general.

En todos los arrancadores-guardamotores se dispondrá como mínimo de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y otro normalmente abierto.

Los 220V para alimentar las bobinas de retención se conseguirán mediante una fase y el neutro en la instalación eléctrica.

NOTA:

La protección de motores podrá hacerse, cuando así se indique o la Dirección lo acepte, mediante la utilización de adecuados interruptores magnetotérmicos en cuyo caso para el arranque de motores se utilizaran contactores magnéticos del tamaño necesario. Los interruptores dispondrán de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y el otro abierto.

2.17 Sistema de control

2.17.1 General

El sistema de control será de tipo neumático, eléctrico y/o electrónico, según se indique.

Todo el equipo, canalización y montaje se hará por el fabricante, representante del control o el instalador de aire acondicionado, salvo especificación contraria.

El sistema garantizará las condiciones de diseño. Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de ± 2º F (± 1, 10ºC), salvo otra indicación.

La instalación se efectuará bajo supervisión del fabricante o representante de los equipos de control.

2.17.2 Panel central de control y cuadro sinóptico

© Exeleria, 2016

Se instalará en el lugar indicado en los planos un panel central en el que al menos se contará con los siguientes, salvo otra indicación:

- Interruptor general de control
- Interruptores de los sistemas de calefacción
- Mando remoto de marcha y parada de cada motor (ventiladores, bombas, etc)
- Pilotos indicadores de funcionamiento instalados en un intuitivo cuadro sinóptico.
- Indicadores de lectura remota en la forma que se indica en los demás documentos de este proyecto.

NOTA:

Este Panel central de Control podrá ser de tipo electrónico o como se especifique en cada caso.

2.17.3Secuencia de arranque y control

Ver esquema de control, así como la memoria de este proyecto.

2.17.4Interruptor general

Bloquea la posibilidad de arranque de toda la sala de máquinas, con botones tipo magnético que por falta de corriente será necesario pulsar para nuevo arranque de la instalación.

2.17.5Válvulas motorizadas

Las válvulas estarán construidas con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellas.

En la documentación se especificará la presión nominal. Resistirán sin deformación una presión igual a vez y media la presión normal de las mismas. Esta presión nominal, cuando sea superior a 600 kPa, vendrá marcada indeleblemente en el cuerpo de la válvula.

© Exeleria, 2016

El conjunto motor-válvula resistirá con agua a 90ºC., y a una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa, 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que por ello se modifiquen las características del conjunto ni se dañen los contactos eléctricos si los tuviese.

Con la válvula en posición cerrada, aplicando aguas arriba una presión de agua fría a 100 kPa, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, entendiéndose como tal el que produce con la válvula en posición abierta, una pérdida de carga de 100 kPa.

El caudal nominal, definido en el párrafo anterior no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante de la válvula.

Se recomienda que las válvulas de control automático se seleccionen con un valor Kv tal que la perdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre el margen del 0,60 a 1,30 veces la perdida de carga del elemento de la serie, válvula, elementos o circuitos, controlado para el caudal máximo del proyecto.

Quedan excluidas de esta limitación aquellas válvulas automáticas que se deban dimensionar de acuerdo con la presión diferencial.

© Exeleria, 2016

2.17.6Sondas exteriores de temperatura

Las sondas exteriores de temperatura tendrán la curva de respuesta con una pendiente definida por:

$$\frac{R22 - R20}{Q22 - Q20}$$

Siendo R y Q la resistencia eléctrica y la temperatura a 22 y 20ºC., respectivamente, con una tolerancia estas últimas de +0,2ºC., que no diferirá en más del 10% de la definida por el fabricante.

Su tiempo de respuesta será tal que al pasar la sonda de su estado de equilibrio de un ambiente a 18ºC de temperatura a otro de 22ºC, tarde menos de treinta minutos en alcanzar el 67% del valor de la resistencia a 22ºC.

Los valores característicos de la sonda no se alteran al estar ésta sometida a la inclemencia de un ambiente exterior no protegido a cuyo efecto la carcasa de la sonda proporcionará la debida protección sin detrimento de su sensibilidad. Los materiales de la sonda no sufrirán efectos de corrosión, en el ambiente exterior en que va a estar ubicada.

2.17.7Sondas interiores de temperatura

La curva de respuesta de las sondas interiores de temperatura, tendrán una pendiente definida por:

$$\frac{R25 - R8}{Q25 - Q8}$$

donde R y Q tienen el significado definido anteriormente, que no diferirá en mas del 10% del dado por el fabricante.

El tiempo de respuesta en las condiciones específicas para las sondas exteriores no será superior a diez minutos.

© Exeleria, 2016

2.17.8Sondas de inmersión

Las sondas de inmersión estarán construidas por el elemento sensible construido con material metálico inoxidable y serán estancas a una presión hidráulica igual a vez y media la del servicio.

La pendiente de la curva resistencia-temperatura no diferirá en más de un 10% de la dada por el fabricante, para temperaturas comprendidas dentro del margen de utilización dado por el mismo.

La respuesta en las condiciones definidas para las sondas exteriores no será superior a cinco minutos.

2.17.9Central de regulación

El conjunto de equipo de regulación será tal que para tres temperaturas exteriores (-10, 0 y +10ºC.), la temperatura del agua no diferirá en más de 2ºC de la prevista.

Cuando existan varias curvas de ajuste de la temperatura del agua en función de la exterior, se admitirá una tolerancia de 1ºC por cada 5ºC de corrección de una curva a otra.

2.18 Tubería válvulas y accesorios

2.18.1General

Estos elementos de la instalación cumplirán en todo caso las condiciones establecidas en la ITE 05.2.

En canalizaciones para instalaciones por agua caliente, vapor a baja presión o agua refrigerada; los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura, tendrán como mínimo la calidad marcada por las Normas UNE 19040 o 19041. Los accesorios serán de fundición maleable. Cuando se empleen tubos estirados de cobre responderán a las calidades mínimas exigidas en las Normas UNE 37107, 37116, 37117, 37131 y 37141.

Los elementos de anclaje y guiados de tuberías serán incombustibles y robustos.

© Exeleria, 2016

Para alimentación de agua fría, se pueden utilizar tubos de acero galvanizado, cobre, PVC o polietileno.

2.18.2Accesorios

Se elegirán los materiales de los diversos aparatos y accesorios de forma que no se produzcan pares electroquímicos que favorezcan la corrosión.

Los accesorios estarán de acuerdo con la siguiente lista:

- Acero negro sin costura 2" y menores: hierro maleable roscado paso estándar
- Acero negro sin costura 2 ½" y mayores: cuellos soldados y codo de radio largo
- Acero galvanizado sin costura: galvanizado roscado maleable paso estándar
- Cobre: cobre o bronce para soldar (de embutir)

2.18.3Juntas

Las juntas estarán hechas con la lista siguiente:

- Cobre: junta de embutir y soldar con plata

2.18.4Juntas de expansión

En todos los tramos de tubería donde sean necesario absorber dilataciones y contracciones se instalarán con este fin dilatadores de tipo fuelle o lira en cantidad y capacidad adecuada.

Se usarán liras de dilatación debidamente dimensionadas en aquellos puntos donde el trazado de la tubería, arquitectura, estructura y otras instalaciones lo permitan. El uso de liras de dilatación deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa en cada caso. Cuando la tubería sea de cobre el dilatador de lira será de acero dulce.

2.18.5Golpes de ariete

© Exeleria, 2016

Se eliminará la posibilidad de que se produzcan golpes de ariete mediante la instalación de los necesarios absorbedores de fabricación normalizada aprobados por la Dirección.

2.18.6Eliminadores de corrientes estáticas

Donde se indique o sea necesario y a distancia no superiores a 20m se instalarán elementos no conductores de electricidad fabricados en nylon, neopreno o material similar.

2.18.7Valvulería

Generalidades

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo se recomienda que sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media de la trabajo con un mínimo de 6 kg/cm^2. Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 Kg/cm2 deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm, estarán construidas en bronce o latón.

Las válvulas de más de 50 mm de diámetro nominal serán de fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 400 kPa, y de acero y bronce para presiones mayores.

Válvulas para agua enfriada, caliente y vapor a baja presión.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm estarán construidos en bronce o latón.

© Exeleria, 2016

Las válvulas de más de 50 mm de diámetro nominal en fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 4 kg/cm^2 y de acero o de acero y bronce para presiones mayores.

La pérdida de carga de las válvulas, estando completamente abiertas y circulando por ellas un caudal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro nominal que la válvula, cuando la velocidad del agua por esa tubería fuese de 0,9 m/s, no será superior a la producida por una tubería de hierro del mismo diámetro de la siguiente longitud, según el tipo de válvula:

Tipo de válvula	Perdida de carga equivalente en m.
De compuerta, bola o mariposa	1
De asiento	5
De regulación de superficie de calefacción	10
De retención	10

Válvulas de asiento y ángulo

Se emplearán en los casos en que han de accionarse con frecuencia, por no tener desgaste por rozamiento.

Pueden usarse en servicios de regulación.

Válvulas de compuerta

Recomendadas para trabajar en posición abierta o cerrada, servicio con interrupción, por un buen cierre y su pequeña perdida de carga en posición abierta.

Válvulas de mariposa

Son recomendables como cierre y regulación en instalaciones de temperaturas y posiciones moderadas y donde se disponga de poco espacio para su instalación.

© Exeleria, 2016

Grifos

Es recomendable para cierres rápidos. Su pérdida de carga es pequeña en posición abierta.

No es recomendable para temperaturas altas.

Válvulas de retención

Permiten el paso del fluido solamente en una dirección y se cierra automáticamente cuando el fluido intenta retroceder.

Con clapeta ascendente se emplean en combinación con válvulas de compuerta ya que la pérdida de carga es pequeña.

Válvula de bola

Se emplea como cierre por su accionamiento, preciso y seguro. En posición abierta, la perdida de carga es nula; se puede utilizar para servicio de regulación en posición intermedia.

Presión nominal de catálogo

Todas las válvulas y llaves serán seleccionadas por una presión nominal de trabajo en el catálogo del fabricante no menor de 150% de la presión real de trabajo, con una presión mínima de 6 kg/cm^2.

Filtros agua

De 2" y menores serán de cuerpo de hierro, malla de bronce; de 2 ½" y mayores serán embridados, cuerpo de hierro y malla de bronce.

Indicador del nivel de agua

Todos serán de latón pulido con válvulas angulares, varillas de guía, llaves de purga. Diseñados para trabajar a 16 kg/cm^2 de presión.

Termómetros rectos

© Exeleria, 2016

Llenos de mercurio, escala de 9” en forma de V rectos, angulares o inclinados, termómetros con casquillo aislado de agua.

Termómetros de bulbo remoto

Tendrán esfera circular de 6” con envoltura adecuada para montaje en tablero indicador y casquillo aislador de agua.

Manómetros

Serán de profundidad estándar y envoltura de latón con caras de no menos de 3 ½” con valores límites seleccionados de tal forma que las presiones en función lleguen lo mas cerca posible a la mitad de la escalera indicadora.

2.18.8Colgadores

Los colgadores para tuberías horizontales serán como se indica a continuación:

1. Tubería única: serán de tipo anillo partido, eslabón giratorio ajustable, con anillo por fuera del aislamiento y aisladores de vibración de resorte.

2. Grupos de tubería paralelas: suspensores en forma de trapecio adecuados, con aisladores de vibraciones de resorte.

3. Barras de suspensión:

Tubería de ¾” a 2”	barra de 3/8”
Tubería de 2 ½”a 3”	barra de ½”
Tubería de 4”a 5”	barra de 5/8”
Tubería de 6”	barra de ¾”
Tubería de 8”a 12”	barra de 7/8”
Tubería de 14” y mayores	barra de 1”

© Exeleria, 2016

4. Los suspensores de muelle se usarán en el cuarto de maquinas o donde se indique en los planos o sean necesarios, para no transmitir vibraciones al edificio.

5. Escudetes de cerraduras: todos los escudetes de cerraduras serán de latón cromado

© Exeleria, 2016

2.19 Pintura

Todos los elementos metálicos, tuberías, colgadores, accesorios, tanques, etc. que no estén debidamente protegidos de la oxidación, se protegerán mediante la aplicación de dos capas de minio.

2.20 Unidades

Todas las unidades serán suministradas por el Industrial cumpliendo todos los requisitos establecidos en la ITE 04.

2.20.1 Bombas

Las bombas serán centrífugas de eje horizontal o vertical, casquillos de bronce, de una etapa, doble aspiración con carcasa de hierro y eje de acero debidamente montado sobre adecuados rodamientos. El impulsor, casquillos y arandelas serán de bronce, salvo indicación contraria.

El impulsor será de tipo no sobrecarga para que el motor no sea sobrecargado en ningún punto de la curva de funcionamiento de la bomba.

El eje estará directamente acoplado al eje del motor eléctrico mediante un acoplamiento flexible de tipo amortiguador y pasador.

La bomba y motor eléctricos estarán ensamblados en una bancada de hierro fundido que dispondrá de un adecuado resalto para el goteo el cual será conducido al desagüe más próximo. El goteo del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

Un grupo motobomba, con su bancada de hierro fundido, irá montado sobre una base de hormigón con un peso no menos del doble del grupo motobomba. La base de hormigón estará dotada del necesario aislamiento. Puede verse un detalle de estas bases en los planos del proyecto.

Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas a las de salida o entrada de la bomba se efectuará un acoplamiento cónico con un ángulo en el vértice interior a 30º.

© Exeleria, 2016

El montaje de las bombas podrá ser también del tipo en la línea si así se indica en los planos.

Es recomendable que antes y después de cada bomba de circulación se monte un manómetro para poder apreciar la presión diferencial. Cuando están montadas en paralelo, este manómetro podrá estar situado en el tramo común.

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación quede en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable. En general, el eje del motor , y de la bomba quedarán bien alineados y se montará un acoplamiento elástico si el eje no es común. Cuando los ejes del motor no estén alineados, la transmisión se efectuará por correas trapezoidales.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución. La sujeción de la bomba se hará preferiblemente al suelo y no a las paredes. Se recomienda aislar elásticamente el grupo motobomba del resto de la instalación y de la estructura del edificio.

El agua de goteo, cuando exista, será conducida al desagüe correspondiente. En todo caso, el goteo del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

2.20.2Depósitos de expansión

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar.

En el caso de que el depósito sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión.

En las instalaciones con depósito de expansión cerrado, éste deberá soportar una presión hidráulica igual, por lo menos, a vez y media de la que tenga que soportar en régimen con un mínimo de 300 kPa sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

© Exeleria, 2016

La capacidad del depósito de expansión será la suficiente para absorber la variación del volumen del agua de la instilación al pasar de 4ºC., a la temperatura de régimen.

Los vasos de expansión cerrados que tengan asegurada la presión por colchón de aire deberán tener una membrana elástica, que impida la disolución de aquel en el agua. Tendrá timbrada la máxima presión que pueda soportar, que en ningún caso será inferior a la regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

El volumen útil de expansión será al menos del 6% del volumen total de la instalación y quedar siempre, cuando la temperatura del agua de la instalación sea la del ambiente un volumen mínimo de agua en el interior del vaso de un 2% del volumen total de la instalación.

© Exeleria, 2016

2.20.3 Unidades de ventilación

Ventiladores centrífugos

Serán de las características y capacidades marcadas en planos y demás documentos del proyecto.

Serán totalmente metálicos, de la clase que se indique en planos, con los rotores equilibrados estática y dinámicamente de alabes de perfil “air-foil”, tipo “a reacción”, inclinados hacia atrás. Serán de doble ancho y doble oído, salvo otra indicación, provisto de conos de aspiración de perfil aerodinámico.

Estarán equipados con cojinetes de autoalineación, lubricados de por vida.

En su totalidad deberán estar perfectamente protegidos contra la corrosión.

Estas unidades estarán dotadas de elementos antivibradores que garanticen la no transmisión de vibraciones a la estructura y demás elementos del edificio.

Cajas

Las cajas serán a prueba de agentes atmosféricos, fabricadas en aluminio o plástico aprobado con registros que permitan su mantenimiento. La altura no debe exceder la indicada en los planos. Las unidades estarán provistas de tapas encintadas, ya sea como pieza separada o como parte integrante de las unidades.

© Exeleria, 2016

3. Instalación eléctrica

3.1 Canalizaciones por tubería rígida metálica

Los tubos a emplear serán metálicos rígidos blindados, normalmente de acero, de aleación de aluminio y magnesio, de cinc o de sus aleaciones. Estos tubos son estancos y no propagadores de la llama, roscados en ambos extremos, galvanizado en caliente exterior-interior según normas UNE-EN 10142.

Cumplirán la normativa UNE-EN 60423 (dimensional) UNE-EN 50086-1 y UNE 20.324.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos metálicos se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación
- Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2 (ITC-BT-21).
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello de registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre si más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

  Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

© Exeleria, 2016

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados y dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.

- Cuando los tubos hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización (aterrajado, curvado, etc.), se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes.

  Igualmente se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación del agua en los puntos más bajos de ella e, incluso, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "T" cuando uno de los brazos no se emplea.

- Cuando los tubos metálicos sean accesibles deberán ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, usando los accesorios necesarios.

© Exeleria, 2016

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

- En los cruces de tubos rígidos en juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre si 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

3.2 Canalización por bandeja metálica

Las bandejas que se utilicen para las conducciones eléctricas serán metálicas, galvanizadas por inmersión en zinc fundido y ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los cables. Cumplirán las referencias de las normas UNE-EN 50.085. y UNE-EN 60.695. Tendrán un grado de protección 10 contra daños mecánicos (UNE-EN 50102).

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.

© Exeleria, 2016

En aquellos casos en que el canal atraviese muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparamenta en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalaran, racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 50 mm2 de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

3.3 Cuadros eléctricos de distribución

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos construidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos.

© Exeleria, 2016

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN 60439-3 y UNE 20324. Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad conforme a la norma UNE-EN 60695-2 (CEI-695.2.1.)

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 metálica de concepción modular ampliable. Los paneles perimetrales tendrán un espesor no inferior a 10/10 (secundarios) y 15/10 (principales). El grado de protección del conjunto será IP40 IK07 (secundarios) e IP30 IK07 (principales), según REBT con un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

Se dimensionarán en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30% de la prevista inicialmente.

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 quedará fijado sobre carriles DIN o sobre paneles y traveseros específicos. La totalidad de lo elementos de soportación y fijación serán estandarizados y de la misma fabricación que los componentes principales.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

© Exeleria, 2016

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras. Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP30 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 temperaturas superiores a 40 °C en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, con termostato incorporado.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Intensidad nominal	≤ 160 A	≤ 630 A	≤ 1.250 A	≤ 2.500 A	≤ 3.200 A
Tensión de utilización	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V
Tensión de aislamiento	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V
Corriente corta duración (380 V)	15 kA eff/1sg	25 kA eff/1sg	40 kA eff/1sg	65 kA eff/1sg	85 kA eff/1sg
Corriente de cresta	33 kA	53 kA	88 kA	88 kA	187 kA

© Exeleria, 2016

admisible					
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz

© Exeleria, 2016

Embarrados

Se dispondrá un sistema de barras de distribución formado básicamente por un soporte fijo compacto de tres polos más neutro. Las barras serán perforadas de cobre electrolítico, estañadas y pintadas. El dimensionado y número de barras así como la separación entre ellas serán las recomendadas por el fabricante de acuerdo con las características eléctricas señaladas.

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.

Las derivaciones de barras generales a aparellaje se harán con pletinas de cobre dimensionadas para la intensidad máxima prevista. Cuando la intensidad sea inferior a un 50% a la admisible en la pletina normalizada de menor sección, las conexiones se harán con conductores flexibles de cobre, aislamiento de servicio 750 V (hasta 6 mm^2) y 1.000 V (superiores) con terminales a presión adecuados a la sección empleada. Los cables se recogerán en canaletas aislantes clase M1 sobredimensionadas en un 30%.

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
		400	22

© Exeleria, 2016

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
	32 x 5 50 x 5 63 x 5 80 x 5 100 x 5 125 x 5	600 700 900 1.050 1.200	30 39 52 66 75
2	50 x 5 63 x 5 80 x 5 100 x 5 125 x 5	1.000 1.150 1.450 1.600 1.950	66 85 85 85 85

© Exeleria, 2016

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
3	63 x 5 80 x 5 100 x 5 125 x 5	1.600 1.900 2.200 2.800	85 85 85 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.

© Exeleria, 2016

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.

Todos los conjuntos de interruptor e interruptor-diferencial estarán equipados con contactos de señalización y de disparo que permitan saber su estado desde un sistema de gestión.

Todos los circuitos gobernados por contactores dispondrán de un selector para mando manual o automático y de contactos abiertos y cerrados para poder ser accionados a distancia. La maniobra será independiente para cada contactor.

Los interruptores diferenciales que se intercalen en circuitos de alimentación a ordenadores deberán responder a la clase A “SI”, superinmunizados.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos carril DIN serán de curva C, salvo que se especifique otra distinta, serán de corte omnipolar con protección activa en todos los polos.

Los interruptores automáticos de calibres superiores serán de caja moldeada con seccionamiento de corte plenamente aparente. Estarán equipados con bloques de reles magnetotérmicos o electrónicos para protección estándar, salvo que se especifique otra distinta. La intensidad de regulación asignada corresponderá a la nominal más baja que permita el bloque de reles. Serán de corte omnipolar con protección activa en todos los polos.

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.

Conexionados

© Exeleria, 2016

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. Todos los componentes metálicos que constituyen la carpintería del cuadro y la soportación del aparellaje estarán unidos eléctricamente y conectados a una pletina de puesta a tierra a la que se conectarán los conductores de tierra ce cada uno de los circuitos que salen del cuadro.

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.

Los cables eléctricos empleados deberán responder a la categoría de no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos. La sección de los conductores será la que se señala en las ITC-BT-06/ITC-BT-07/ ITC-BT-19 en las condiciones de instalación que en ellas se contemplan.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm^2 para los T.C. (transformadores de corriente)

© Exeleria, 2016

- 2,5 mm^2 para los circuitos de mando
- 1,5 mm^2 para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Montaje e instalación

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.

Los cuadros deberán ser montados y conexionados en taller para asegurar su calidad, la correcta disposición de todos sus elementos y su adecuada señalización y para facilitar las tareas de control y pruebas exigibles.

El instalador deberá comprobar que las medidas exteriores de los cuadros están en relación con las de los espacios en donde deben quedar ubicados.

El instalador deberá verificar las características de los equipos que se alimentan de los cuadros para asegurarse del que el calibrado de las protecciones y el dimensionado de las conexiones son los adecuados.

3.4 Características de los dispositivos de maniobra y protección

© Exeleria, 2016

3.4.1 Interruptores automáticos compactos

Los interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparamenta de baja tensión UNE-EN 60947. En particular, será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos (UNE-EN 60947-2).

Grados de protección de estos aparatos en cofret o armario:

- Empuñadura vista: IP.40 IK
- Empuñadura vista: IP.40 IK
- Mando rotativo prolongado: IP.55 IK
- Telemando: IP.40 IK

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 kVA *)

70 kA eff (800 < P_n < 2x800 kVA *)

150 kA eff (2x800 < P_n < 2x1.600 kVA *)

Relés:

© Exeleria, 2016

Magnetotérmicos: 100 - 630 A

Electrónicos: 400 - 3.200 A

Instalación: Fija

Transformadores encapsulados en resinas U_{cc} = 6 % hasta 1.250 kVA

U_{cc} = 8 % para 1.600 kVA

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables de 0,7 a 1 veces I_r (A). Umbral máximo todos los polos cargados.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos fijos o regulables, igual a I_{rm} (A). Umbral 2 polos cargados.

En lugar de los relés térmicos y magnéticos, se podrán utilizar unidades de control electrónico con protección contra las sobrecargas mediante dispositivo electrónico "largo retardo" y protección contra los cortocircuitos mediante dispositivo electrónico instantáneo.

Protección largo retardo regulable

Umbral de regulación $I_r = I_n$ x de 0,4 a 1

Tiempo de disparo a 1,5 I_r(s) 120

Protección instantánea regulable

Umbral de regulación $I_{nst} = I_r$ x de 2 a 10

Precisión ±15 %

Auxiliares y accesorios

Auxiliares adaptables:

© Exeleria, 2016

- 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

© Exeleria, 2016

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.

3.4.2 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.

En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la Norma nacional que corresponde y concuerde con la IEC 898.

3.4.3 Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan las Normas UNE 20.383 y UNE-EN 61.008-1, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

© Exeleria, 2016

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que normalmente es independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos salvo en caso de utilización de "VIGI" (UNE-EN 61.009-1).

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.

Se deberá garantizar la inmunidad contra disparos intempestivos en un mínimo de 250 A de cresta para los instantáneos y de 3 kA de cresta para los selectivos, según onda 8/20 μs. La gama residencial solamente podrá utilizarse para su uso específico.

En los interruptores diferenciales del tipo súperinmunizado (SI) se deberá garantizar la inmunidad contra disparos intempestivos en un mínimo de 3 kA de cresta para los instantáneos y de 5 kA de cresta para los selectivos según onda 8/20 μs

3.4.4 Interruptores protectores del motor

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos Cumplirán también con la norma europea para aparamenta de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP.20.

Características eléctricas

© Exeleria, 2016

Intensidad nominal permanente: 40 A

Tensión nominal: 660 V

Frecuencia: 50 /60 Hz

Nº de polos: 2 ó 3

Intensidad asignada de cortocircuito (380/415 V): 35 kA eff

Longevidad de los contactos según AC 3: 0,1 x 10^6 man.

Frecuencia de maniobra: 40 man./hora

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables entre 0,6 y 1 vez la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral máximo todos los polos cargados compensados de -5 ºC a +40 ºC.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral 2 polos cargados.

Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento: 500 V

Intensidad nominal térmica: 6 A

Intensidad nominal de empleo (220V): 3,5 A

Accesorios adaptables

- Cajas IP 41 - IP 55.
- Accesorios de conexionado.
- Señalizador de desconexión.

© Exeleria, 2016

- 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

© Exeleria, 2016

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.

3.4.5 Interruptores, conmutadores y contactores

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos lo interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar construidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar construidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

© Exeleria, 2016

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-EN 60947-4-1 y UNE 20353-1.

3.4.6 Conmutadores automáticos de redes

El conmutador automático de redes estará formado por dos interruptores automáticos con las características indicadas en la memoria y esquemas de cuadros, un automatismo de conmutación, telemandos y platinas de automatismo y enclavamiento.

El automatismo de conmutación dispondrá de un selector manual que permita el funcionamiento "automático" o "manual".

Conmutación de red "Normal" a "Reserva"

La actuación del automatismo de conmutación se producirá después de detectarse la falta de tensión en la red "Normal" durante un tiempo T_1, que será regulable como mínimo en un margen de 0,3 - 30 segundos. Después de transcurrido este tiempo, el automatismo dará la orden de arranque al grupo (si se trata de una conmutación red-grupo) y al detectar la presencia de tensión en la red "Reserva", producirá la conmutación después de un tiempo T_3, que será regulable como mínimo en un margen de 0,3 - 30 segundos.

Conmutación de red "Reserva" a "Normal"

La actuación del automatismo de conmutación se producirá después de detectarse la presencia de tensión en la red "Normal" durante un tiempo regulable como mínimo en un margen de 10 - 180 segundos. Después de este tiempo se producirá la conmutación.

Enclavamientos

© Exeleria, 2016

El conmutador automático de redes habrá de contar con dos enclavamientos de los interruptores automáticos: uno mecánico y otro eléctrico realizado por un circuito auxiliar.

3.4.7 Cortocircuitos fusibles

Todos los cortocircuitos fusibles estarán construidos para tensiones de 250, 500 o 750 V. La intensidad nominal del fusible será aquella que normalmente circula por el circuito en carga.

Todo este material se ajustará a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión, y cortocircuitos exigido a esta clase de material en la norma UNE-EN 60127-1, UNE 21.103, UNE-EN 60269-1 y recomendaciones de la A.E.E.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por la temperatura a que de lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

En el zócalo irán grabados en forma bien visible la tensión y la intensidad nominales y la marca del fabricante.

Los orificios de entrada de conductores deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse fácilmente el conductor con la envoltura de protección. Los contactos deben ser amplios y resistir sin calentamiento anormal las temperaturas que ocasionan las sobrecargas.

Las conexiones entre partes conductoras de corriente deben efectuarse de modo que no puedan aflojarse por el calentamiento natural del servicio, ni por la alteración de las materias aislantes.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección del metal en caso de fusión y eviten en servicio normal que puedan ser accesibles las partes en tensión.

Las distancias mínimas entre partes bajo tensión o entre estas y tierra serán las fijadas por las reglamentaciones vigentes.

Los cartuchos fusibles deberán estar construidos de forma que no puedan ser abiertos sin herramientas y sin provocar desperfectos y los de hasta 60 A estarán construidos de forma

© Exeleria, 2016

que sea imposible el reemplazo de un fusible de intensidad dada por otro de intensidad superior a la nominal de los zócalos.

3.5 Varios

Documentos del proyecto

Se recuerda al contratista/instalador que toda la información del proyecto descrita en El pliego de condiciones técnicas se completa con los otros documentos del mismo (Memorias, cálculos, estado de mediciones, presupuesto y planos).

Documentación complementaria

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

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

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

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

El contratista/instalador confirmará a la mayor brevedad posible con la empresa suministradora correspondiente, el lugar exacto de la acometida (fachada o límite de parcela) para alojar los armarios y/o arquetas correspondientes.

© Exeleria, 2016

Se presentará a la Dirección Facultativa las dimensiones de los mismos indicando necesidades de espacios, ventilaciones, distancias mínimas a otras instalaciones, etc. Se procederá de la misma forma para cuartos de instalaciones y recorridos de las mismas.

Muestra de materiales

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

El Instalador/Contratista dispondrá en obra de muestras de cada uno de los materiales y equipos que se van a instalar para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

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

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

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

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

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

Control de calidad de los materiales

© Exeleria, 2016

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

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

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

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

Planos de montaje

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

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

© Exeleria, 2016

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

El contratista/Instalador presentará planos de coordinación entre las diferentes instalaciones "previos al inicio de los trabajos" con el fin de detectar posibles interferencias o cruces que a posteriori perjudique la estética o el futuro mantenimiento de las instalaciones.

Se realizarán especialmente planos de montantes en patio de instalaciones con detalles de salida de los mismos: recorrido por falsos techos, falsos suelos, recorridos vistos en techos, salas de máquinas, etc,... estos planos serán aprobados previamente a su ejecución por la Dirección Facultativa.

En la instalación eléctrica se indicará: reparto de fases, situación de cajas de derivación y registro, dimensionado de tubos, bandejas y cables.

Replanteo

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

Pruebas

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista/instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas pertinentes y dejará la instalación completamente acabada y en perfecto funcionamiento, así como garantizarlo durante el tiempo que marque el pliego de condiciones generales del proyecto (mínimo 1 año). El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada descrita anteriormente y emitirá un plan de

© Exeleria, 2016

comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

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

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

El Contratista/instalador se responsabilizará en todo momento que la instalación por el ejecutada sea correcta tanto en normativa como en su funcionamiento.

Documentación final de obra

El Contratista preparará la siguiente documentación final de obra de la instalación según el pliego de condiciones generales e instrucciones de la Dirección Facultativa comprendiendo:

1. Planos de detalle y montaje.
2. Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada.
3. Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto según lo realmente ejecutado
4. Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
5. Manual de instrucciones de la instalación.
6. Libro de mantenimiento.
7. Lista de materiales empleados y catálogos.
8. Relación de suministradores y teléfonos.

© Exeleria, 2016

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

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

Una vez aprobada esta documentación por la Dirección Facultativa se entregarán 3 copias de toda la documentación debidamente encuadernada.

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

4. Aislamiento térmico

4.1 General

Con el fin de evitar los consumos energéticos superfluos, los aparatos, equipos y conducciones que contengan fluidos a temperatura inferior a la ambiente o superior a 40ºC., dispondrán de un aislamiento térmico para reducir las pérdidas de energía.

El aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones metálicas cuya temperatura de diseño sea inferior a la del punto de rocío del ambiente en que se encuentre, será impermeable al vapor de agua, o al menos quedará protegido, una vez colocado, por una capa que constituye una barrera de vapor.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en él. No desprenderá olores a la temperatura a que va a estar sometido, no sufrirá deformaciones como consecuencia de las temperaturas ni debido a una accidental formación de condensaciones. Será compatible con las superficies a que va a ser aplicado, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones de uso.

El aislamiento de las calderas, o de partes de la instalación que van a estar próximas a focos de fuego, será de materiales incombustibles.

© Exeleria, 2016

Antes de su colocación deberá haberse quitado de la superficie aislada toda materia extraña, herrumbre, etc.

A continuación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante y otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un aislamiento compacto y firme en las piezas aislantes y que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de este, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la cara exterior del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Hasta un diámetro de 150 mm, el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; sólo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo.

En ningún caso, el aislamiento por sección y capa en las tuberías presentará más de dos juntas longitudinales.

Se fabricará y se montará el aislamiento tal y como se especifica en adelante, aceptado por la Dirección Técnica.

Los espesores de aislamiento se ajustarán a lo especificado en el Apéndice 03.1 de la ITE 03.

4.2 Tuberías

4.2.1 Tuberías de agua fría

© Exeleria, 2016

Aislar todas las tuberías y accesorios de las mismas con coquillas rígidas de lana de vidrio, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante empleando alambre de cobre y masilla para sujetarlo. Cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.

a) En la cara exterior del aislamiento se recubrirá con una eficiente barrera de vapor que garantice la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Se aceptará como eficiente barrera de vapor tres capas de papel asfáltico, aplicando cada capa de papel sobre una capa continua de asfalto , cubriendo la tercera capa de papel asfáltico con una densa capa de asfalto, protegiendo este a su vez, con una lona que será pintada en forma adecuada, cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.

b) Proveer una camisa de lona fuerte de recubrimiento y protección sobre el aislamiento expuesto a salas de máquinas.

c) Proteger el aislamiento en los soportes con blindajes de chapa de 2,5 mm de espesor y 50 cm de longitud.

d) En las tuberías instaladas a la intemperie se recubrirá su aislamiento con lona fuerte a la que se aplicarán tres manos de pintura para intemperie.

4.3 Bombas y válvulas

Aislar las bombas y válvulas de agua enfriada con aislamiento formado por piezas moldeadas de conductividad térmica equivalente a 2” de corcho, con una barrera de vapor en su cara exterior que garantice la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

El acabado de los filtros permitirá perfectamente la operación de limpieza.

El aislamiento será recubierto con alambre y acabado de 2 cm de espesor de enlucido de cemento blanco, cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.

El aislamiento se aplicará de tal forma que pueda darse en secciones para poder atender el servicio de bombas.

© Exeleria, 2016

En los elementos instalados a la intemperie se colocará una malla de alambre y se cubrirá con una capa de cemento con un espesor mínimo de 1 cm; sobre esta capa se colocará una segunda malla de alambre y se cubrirá a su vez, con una capa de cemento blanco, cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.

Aislar el interior de todos los conductos de suministro y retorno donde se indica en los planos con fibra de vidrio flexible acústico de 1" de espesor con recubrimiento de neopreno o similar.

Adherir al revestimiento interior de todas las superficies interiores de los conductos con un mínimo de 50% de cobertura de adhesivo retardador de fuego, tal como el Benjamín Foester 81-99.

Antes de instalar el revestimiento, calafatear los bordes del aislamiento que sobresalgan con una pesada capa de masilla.

Emplear sujetadores mecánicos o pasadores soldados Grahm y disco de hojalata en centros de un máximo de 30 cm.

5. Dispositivos de seguridad

Además de las ya indicadas anteriormente, deberán tenerse en cuenta las siguientes normas de seguridad:

5.1 Superficies calientes

Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de elementos emisores de calor, podrá tener una temperatura superior a 60ºC, debiéndose proceder, en caso necesario, a su protección, sin perjuicio del cumplimiento de la reglamentación aplicable a los aparatos y equipos cubiertos por la reglamentación específica de seguridad en materia de baja tensión y aparatos a gas.

5.2 Circuitos cerrados

© Exeleria, 2016

En todos los circuitos cerrados de líquidos o vapores se dispondrá, por lo menos, una válvula de seguridad cuya apertura impida el aumento de la presión interior por encima de la de timbre. Su descarga será visible y estará conducida a un lugar seguro.

5.3 Aparatos con partes móviles

Todos los elementos en movimiento, tales, como transmisiones de potencia, rodetes de ventiladores, etc., en especial los de los aparatos situados en los locales, deben cumplir lo dispuesto en la reglamentación sobre seguridad de máquinas aplicable.

6. Condiciones generales de montaje de las instalaciones

En la sala de máquinas se instalará un gráfico, fácilmente visible, en el que, esquemáticamente se presente la instalación con indicación de las válvulas, manómetros, etc. Cada aparato de maniobra o de control llevará una placa metálica para ser identificado fácilmente en el esquema mencionado. Se recomienda que los aparatos de medida lleven indicados los valores entre los que normalmente se han de mover.

Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE con indicación del sentido de flujo que circula por ellos.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento estarán provistos de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura.

6.1 Generalidades

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes se harán de forma que no exista interacción mecánica entre el aparato y la tubería, exceptuando las bombas en línea y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo.

© Exeleria, 2016

Conexiones de válvulas de seguridad o de descarga: los escapes de agua caliente o vapor estarán orientados de condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes.

Las válvulas de seguridad de cualquier tipo de caldera deberán estar dispuestas de forma que por medio de canalización adecuada el vapor o agua que por aquellas pueda salir conducido directamente a la atmósfera debiendo ser visible su salida en la sala de máquinas.

Tanto el agua caliente como refrigerada existirá siempre una válvula entre generador y red de retorno, de forma que pueda ser conectado el equipo generador sin necesidad de tener que vaciar previamente la instalación.

6.2 Pendientes

Las tuberías de agua caliente o refrigerada irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire, para la evacuación automática del aire hacia los vasos de expansión o hacia los purgadores. Los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima de 0,5% cuando la circulación sea por gravedad, o del 0,2% cuando sea forzada. Estas pendientes se mantendrán en frio y en caliente

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

6.3 Apoyos de las tuberías

Serán suficientes para que una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas, como calderas, intercambiadores, bombas, etc.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos o partes centrales de los tubos, dejando libre zonas de posible movimiento tales como curvas, cuando sea necesario evitar desplazamientos.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería, no perjudicando al aislamiento de la misma.

© Exeleria, 2016

6.4 Pasos

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

6.5 Uniones

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones.

En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

Cuando las uniones de hagan con bridas, se interpondrá entre ellas una junta de amianto, en las canalizaciones para agua caliente, refrigerada y vapor a baja presión.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

Todas la uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Se prohíbe expresamente la ocultación o enterramiento de uniones mecánicas.

6.6 Tuberías ocultas

Solamente se autorizan canalizaciones enterradas o empotradas cuando el estudio del terreno o medio que rodea la tubería asegure su no agresividad o se prevea la correspondiente protección contra corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso. Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de estas no permite su empotramiento, irán alojadas en cámaras

© Exeleria, 2016

ventiladas, tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc), cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones en las tuberías de calefacción cuando estas estén frías.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de esta con los materiales de construcción.

Se evitará en lo posible, la utilización de materiales diferentes en una canalización, de manera que no formen pares galvánicos. Cuando fuese necesario, se aislarán eléctricamente unos de otros, o se hará una protección catódica adecuada.

Las tuberías ocultas en terreno deberán disponer de una adecuada protección anticorrosiva, recomendándose que discurran por zanjas rodeadas de arena lavada e inerte, además del tratamiento anticorrosivo, o por galerías.

En cualquier caso deberán preverse los suficientes registros y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga.

Las tuberías que conduzcan agua enfriada irán en todo caso aisladas con una terminación que sea una eficaz barrera para el vapor.

6.7 Dilatadores

Para compensar las dilataciones se dispondrán liras, dilatadores lineales o elementos análogos, o se utilizará el amplio margen que se tiene con los cambios de dirección, dando curvas con radio superior a cinco veces el diámetro de la tubería.

Los elementos dilatadores irán colocados de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se originen esfuerzos transversales. Se colocaran guías junto a los elementos de dilatación.

Se dispondrá el número de elementos de dilatación necesario para que la posición de los aparatos a que van conectados no se vea afectada, ni estén éstos sometidos a esfuerzos indebidos como consecuencia de los movimientos de dilatación de las tuberías.

© Exeleria, 2016

© Exeleria, 2016

6.8 Purgas

En la parte más alta de cada circuito se pondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de la posible agua que se eliminase con la purga.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en los que por su posición fuesen previsibles.

6.9 Válvulas

Se recomienda utilizar el siguiente tipo de válvulas, según la función que van a desempeñar.

Aislamiento: Válvula de bola, de asiento o mariposa

Regulación: Válvulas de asiento de aguja

Vaciado: Grifos o válvulas de macho

Purgadores: Válvulas de aguja inoxidable

No existirá ninguna válvula ni elemento que pueda aislar las válvulas de seguridad de las tuberías o recipientes a que sirven.

En toda instalación de agua existirá un circuito de alimentación que dispondrá de una válvula de retención, y otra de corte antes de la conexión a la instalación, recomendándose además la instalación de un filtro.

La alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

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

© Exeleria, 2016

Deben disponerse las válvulas necesarias para poder aislar todo el equipo o aparato de la instalación para su reparación o sustitución.

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo mas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento necesario, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitara un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa del director de la obra de edificación.

Cuando la instalación este formada por varios circuitos parciales, cada uno de ellos se equipará del suficiente número de válvulas de regulación y corte para poderlo equilibrar y aislar sin que afecte el servicio del resto.

6.10 Curvas

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas ni otros defectos análogos, ni aplastamiento u otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible las curvas se realizaran con cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los codos hasta 50 mm se pondrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

En los tubos de acero soldado, las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de la curva. En caso de que existan una curva y una contracurva, situadas en planos distintos, ambas se realizaran con tubo de acero sin soldadura.

© Exeleria, 2016

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas serán inferior a la sección en tramo recto.

6.11 Alineaciones

En las alineaciones rectas, las desviaciones serán inferiores al 2 por mil.

7. Ejecución del trabajo

7.1 Generalidades

Todo el trabajo contenido en esta sección se realizará por personal especializado, de acuerdo con las prácticas recomendadas del ASHRAE Guide y las de los fabricantes del equipo y materiales en cuestión. Se seguirán en todos sus puntos la legislación española y la de otros cuerpos gubernamentales, bajo cuya jurisdicción se esté, en especial el RITE. El Instalador se pondrá de acuerdo con las otras profesiones para el adecuado desarrollo y coordinación del trabajo. Todo el trabajo se hará de una forma limpia y bien acabada y el recinto permanecerá y se dejará limpio y libre de residuos.

Debe considerarse que es responsabilidad de este Instalador la fijación de todos los elementos, equipos, tubos, etc., incluyendo el suministro y colocación de los anclajes, tornillos, clavos, etc.

7.2 Requisitos previos

Cuando se indique, sea necesario o sea solicitado, el Instalador deberá presentar, para ser aprobado por la Dirección, lo siguiente:

Planos constructivos de detalle complementarios a los de este proyecto. En cualquier momento de la obra, la Dirección podrá solicitar del Instalador planos constructivos de cualquier parte de la instalación aplicando las normas contenidas en este Proyecto.

Catálogo de tablas, curvas y dibujos de todos los elementos de la instalación con la oferta.

Instrucciones de los fabricantes para instalación, funcionamiento y servicio de todos y cada uno de los equipos, al momento de instalar.

© Exeleria, 2016

Pro forma de los pedidos a los distintos fabricantes o suministradores antes de 30 días después de efectuado el encargo.

Muestras de:

Accesorios de tuberías

Válvulas

Difusores y rejillas

Conductos y accesorios

Colgadores

Compuertas antifuego

Cualquier otro elemento de la instalación que solicite la Dirección.

Manguitos, anclajes y cualquier otro elemento que deba ser colocado en la construcción antes de hormigón y realizar la obra civil.

NOTA:

Serán por cuenta del Instalador todos los trabajos (rozas, perforaciones, etc) debidos al deficiente cumplimiento de los puntos antes citados.

7.3 Protección ayudas y varios

7.3.1 Rozas, cortes y perforaciones

Todo el trabajo se replanteará cuidadosamente, por anticipado, y cualquier corte, roza o perforación que sea necesario realizar se hará únicamente con la autorización previa de la Dirección y de conformidad con sus instrucciones.

7.3.2 Protección de equipos y materiales

© Exeleria, 2016

Todo el equipo se cubrirá cuidadosamente para protegerlo del polvo y golpes.

Todos los extremos de conductos y tubería abierta se protegerán con tapones durante el tiempo que dure la obra.

Se protegerán cuidadosamente y adecuadamente durante todo el tiempo que dure la obra todas las roscas de tubería, valvulería y accesorios.

Será responsabilidad del Instalador la limpieza y conservación de todo el equipo de la obra e igualmente de la buena presencia de la misma.

A la terminación de la obra se limpiaran todos los equipos y materiales debiéndose entregar toda la instalación en perfectas condiciones.

7.3.3 Accesos

Dondequiera que haya compuertas reguladoras de conductos, puertas de registro, válvulas cubiertas, filtros y controles para desviación de aire que irán ocultos encima del techo o en el falso techo, suministrar bisagras invisibles (tipo piano) para acceso al panel con marco (el tamaño será el que apruebe la Dirección).

7.3.4 Interferencias

Se ha puesto especial cuidado al desarrollar este Proyecto en evitar toda clase de interferencias; por lo tanto, será normal que si no hay ningún cambio no aparezca ninguna en la realización de esta instalación.

Cuando aparezcan interferencias, el Instalador continuará estas con los otros oficios afectados y llegarán a un acuerdo previo para situar los cambios necesarios para obtener la aprobación de la Dirección.

© Exeleria, 2016

7.3.5 Bases de hormigón

El Instalador deberá comprobar los detalles de bases que aparezcan en los planos y deberá facilitar toda la posible información adicional procedente de los fabricantes de los distintos equipos con relación a las bases necesarias.

Aunque el Instalador no tiene incluida la ejecución de las bases de hormigón, deberá controlar su emplazamiento, alineación y nivel; así mismo, deberá suministrar los anclajes y herrajes que deben quedar en el hormigón.

7.3.6 Equipos dinámicos

Todos los equipos con partes móviles (bombas, compresores, etc), deberán instalarse con las recomendaciones del fabricante, poniendo especial cuidado en su nivelación y alineación de los elementos de transmisión. Deberán ser dotados de antivibradores que recomiende el fabricante, con el fin de no transmitir vibraciones al edificio.

7.4 Equipos eléctricos

Serán de aplicación los Reglamentos españoles en vigencia (Reglamento de Instalaciones Eléctricas y Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, Reglamento de verificaciones eléctricas, etc.). Asimismo, deberán tenerse presentes los Reglamentos locales, con carácter general se aplicarán las normas UNE en los equipos y materiales a los que se puedan aplicar.

En caso de distintas calidades o interpretaciones de los distintos reglamentos y normas aplicables, se tomará en cuenta la opinión y decisión de la Dirección.

Todos los equipos y materiales eléctricos se instalaran de acuerdo con las normas de los fabricantes

7.4.1 Empalmes y conexiones eléctricas

Los empalmes de cable solo serán permitidos en las cajas, no permitiéndose en ningún caso que quede un empalme dentro de la tubería.

© Exeleria, 2016

Los empalmes de cables se realizaran, salvo otra indicación, retorciéndose las puntas libres de aislamiento y bien raspadas de los cables a empalmar que garantice la adecuada superficie de contacto o con bornas apropiadas a la sección de cables a unir o según otras especificación que se fije en el proyecto o acepte la Dirección Técnica.

Los empalmes se realizarán aplicando (con herramientas adecuadas) una tensión tal que llegue a haber arrastre superficial de material.

Cuando el calibre del cable y/o el lugar donde se hace el empalme no permita garantizar la calidad del empalme antes descrito, se usarán empalmes de soldadura tipo Cadwell, debiéndose utilizar para efectuar los empalmes las herramientas recomendadas o pedidas por los fabricantes.

Los empalmes, cuando su naturaleza así lo requieran, una vez efectuados, se cubrirán con dos capas de cinta aisladora. La primera capa será de cinta de caucho autovulcanizable que de por sí garantice una rigidez dieléctrica de 16 kV. Mm y una resistencia de aislamiento de 10^6 MΩ.

La segunda capa será de cinta de plástico auto-adherente de que por sí garantice una rigidez dieléctrica de 12 kV y una resistencia de aislamiento de 10^6 MΩ.

Las conexiones a equipos (interruptores, guardamotores, contactores, motores, etc.) se harán utilizando ojales fabricados para este efecto, conectados a los finales de cable mediante soldadura o presión, efectuándose mediante uso de herramientas especiales según las recomendaciones del fabricante de los ojales.

7.4.2 Tubos y cajas

Las tuberías para conducciones eléctricas se instalarán bien alineadas y peinadas, tanto entre si como en relación con los elementos estructurales arquitectónicos y de otras técnicas.

Tanto la tubería como sus accesorios serán especialmente fabricados para conducciones eléctricas, no permitiéndose utilizar otro tipo.

La separación máxima entre soportes salvo otra indicación de tubería eléctrica será la siguiente:

© Exeleria, 2016

Tubo de ø (sólo para control) 1,5 m.

Tubos de ø ¾" y 1" 2,5 m.

Tubos de ø 1 ¼ y mayores 3,0 m.

Independientemente de la norma anterior, no se colocarán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

Todos los tubos se cortarán y roscarán con limpieza, eliminando las rebabas. Se enderezarán con los elementos adecuados. En las uniones tubo a tubo se pondrá especial cuidado en que los dos finales de tubo a unir queden finalmente unidos, sin dejar rebaba.

Las roscas serán de tal longitud que permita la colocación de tuercas fuera de la caja o equipos, el espesor de la chapa de la caja, tuerca en el interior de la caja y boquilla protectora.

Se colocarán cajas suficientes para facilitar el paso de los cables, debiéndose colocar como mínimo cada 12 m, no debiendo haber entre caja y caja más de tres curvas, no permitiéndose el uso de codos ni curvas de menos de 90º y con radio menor seis veces el diámetro del tubo.

Las cajas deberán ser sujetas de por sí a los techos, paneles y muros mediante clavos autopropulsados o tornillos fijados previamente en la obra de fábrica, no permitiéndose en ningún caso el uso de tacos de madera, debiéndose usar anclajes autoperforantes. Si no fuera posible se colocarán tacos de plástico rígido y tornillos previamente aprobados por la Dirección Técnica.

7.4.3 Cuadros

Los interruptores, guardamotores y las partes remotas de los controles se instalarán formando un cuadro central o remoto de esta instalación colocado donde aparece en los planos, debiendo ser totalmente metálico con mandos frontales perfectamente accesibles.

El acabado será de fábrica con pintura antioxidante y una segunda capa de color gris o cualquier otro que previamente se defina, debiéndose fijar en cada elemento un letrero indicador del servicio a que corresponda.

© Exeleria, 2016

Tanto el cuadro general o remoto como las carcasas de todos los motores de la instalación serán puestos a tierra conectados al hilo de tierra del punto de acometida.

7.5 Tuberías

La tubería será colocada con sus ejes según los planos y como norma general, guardando paralelismo con los ejes de columna, separada de los paramentos un mínimo de 3 cm, incluido el aislamiento y siempre con accesibilidad suficiente para manipularla y sustituirla sin desmontar el resto.

Se instalarán de acuerdo con los planos las necesarias válvulas de vaciado, así como eliminadores o purgadores de agua y/o aire.

Los cortes y roscas se realizarán con herramientas apropiadas, realizándose en forma limpia y cuidada, eliminándose las rebabas que pudieran quedar después de cualquiera de las dos operaciones, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

No podrán utilizarse accesorios distintos a los especificados.

Los escapes de vapor de agua estarán orientados en condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes. Las válvulas de seguridad de cualquier tipo de caldera estarán dispuestas de forma que el vapor o agua que despidan sea canalizado directamente a la atmósfera, debiendo ser detectable su salida en la sala de máquinas, pero sin afectar a la misma.

1- Codos: donde sea posible se usarán codos de radio largo para cambio en la dirección de los tubos.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán, garrotas y otros defectos análogos, ni aplastamientos y otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible, las curvas se realizaran por cintrado de los tubos, o son piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los tubos hasta 50 mm se podrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

© Exeleria, 2016

En los tubos de acero soldado las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de las curvas. En caso de que existan una curva y una contracurva, situadas en planos distintos, ambas se realizaran con tubo de acero sin soldadura.

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas será inferior a la sección en tramo recto.

2- Tes: las tes en tubería soldadas serán accesorios tipo estándar para soldar.

3- Uniones: instalar uniones donde se indique en los planos y donde sea necesario para permitir la conjunción conveniente para alteraciones y reparaciones, en conexiones a todo el equipo entre llaves de cierre y el equipo.

Se instalarán racores o bridas de unión cada 12 m de tubería como mínimo.

4- Reductores de tubos: las reducciones en los diámetros de los tubos serán hechos como reductores concéntricos o excéntricos, como sea necesario.

5- Pendientes: las tuberías para agua caliente o refrigerada irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación automática del aire hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,5% cuando la circulación sea por gravedad o del 0,2% cuando la circulación sea forzada. Estas pendientes se mantendrán en frío y en caliente. Cuando debido a las características de la obra haya que reducir la pendiente, se utilizara el diámetro de tubería inmediatamente superior al necesario.

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

6- Conexiones no permitidas: No se permitirá el uso de los siguientes en el montaje de tuberías (salvo especificación concreta o autorización por escrito de la Dirección Técnica):

No se permite el uso de casquillos reductores para reducir el diámetro de tubos.

Codos y tes fabricados con ingletes soldados

© Exeleria, 2016

Reductores fabricados con tubos soldados

Codos y tes fabricados con tubos soldados a tope de lineas secundarias a línea principal.

7- Se permite el uso de conexiones “Veldolets”.

Todas las superficies, antes de ser pintadas, deberán ser tratadas de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del fabricante de la pintura. Los tubos con aislamiento se limpiarán y pintarán antes de chocar el aislamiento.

Todas las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE 1063, con identificación del sentido de flujo del fluido que circula por ellas.

Tuberías ocultas

Solamente se autorizan canalizaciones enterradas o empotradas cuando el estudio del terreno o medio que rodea la tubería asegure su no agresividad a se prevea la correspondiente protección contra la corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso.

Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de ésta no permite su empotramiento, irán alojadas en cámaras ventiladas, tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc.) cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones en las tuberías de calefacción, cuando estas están frías.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar envueltas en una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes en una canalización, de manera que no se formen pares galvánicos. Cuando ello fuese necesario, se aislarán eléctricamente unos de otros, o se hará una protección catódica y de corrientes erráticas adecuadas.

© Exeleria, 2016

Las tuberías ocultas en terreno deberán disponer de una adecuada protección anticorrosiva, recomendándose que discurran por zanjas rodeadas de arena lavada o inerte, además del tratamiento anticorrosivo o por galerías.

En cualquier caso deberán preverse los suficientes registros y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga.

Las tuberías que conduzcan agua enfriada irán en todo caso aisladas con una terminación que sea una eficaz barrera para el vapor.

1- Sitio de instalación: Salvo indicación contraria, todos los tubos deben estar ocultos, siguiéndose los trazados dados en los planos de este proyecto. El Instalador debe instalar sus tuberías a tiempo, de tal manera que no exista interferencia con la obra civil y con otros instaladores y dejar suficiente tiempo antes de taparlos para efectuar las pruebas y recibir la aprobación de la Dirección Técnica.

2- Accesos: proveer acceso como se ha especificado anteriormente.

7.6 Soportes

Todos los tramos de tubería vertical dispondrán al menos de un soporte en cada losa o forjado que atraviese, salvo otra indicación en este proyecto. Serán del tipo que aparece en los planos garantizando la no transmisión de vibraciones.

Los tramos de tubería horizontal serán soportados por el más adecuado de los que se describen y definen en los planos y demás documentos del proyecto.

Para las tuberías de 1 ½" y menores se colocarán soportes separados como máximo 2 m. Para las tuberías de 2" y mayores se colocarán soportes separados 2,5 m. máximo. Cuando los soportes se coloquen en tramos de tubería aislada, deberán quedar fuera del aislamiento, protegiéndose éste con chapa de acero galvanizado de 2,5 mm de espesor; esta chapa cubrirá al menos media circunferencia de tubo aislado y en una longitud promedia a los dos lados del soporte de no menos de 50 cm.

© Exeleria, 2016

Todas las uniones roscadas se efectuarán con las llaves apropiadas en tipo y tamaño, debiéndose usar para el sellado de la unión un adecuado compuesto fabricado para este fin, debiéndose aplicar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y/o la Dirección Técnica.

No se permite el uso de entrerroscas cortas. Cuando por necesidades de la instalación sean necesarias entrerroscas en que la parte sin rosca sea menos de 50 mm, será necesario obtener previamente al autorización de la Dirección Técnica y siempre se usarán esas entrerroscas de tipo extrapesadas.

Deberán proporcionarse manguitos pasatubos para todos los tubos (incluso los correspondientes a conducciones eléctricas) que pasen a través de tabiques, muros, techos y pisos de mampostería u hormigón.

Los manguitos serán de tubería galvanizada de peso normal o construidos con chapa de acero galvanizado aprobado por la Dirección Técnica, de un espesor no menor de 1 mm. El diámetro interior debe ser, como mínimo, 10 mm mayor que el diámetro exterior del tubo (incluido el aislamiento si lo hubiese) que pasa por él y la longitud será suficiente para salvar perfectamente el elemento de obra civil que atraviese.

Se colocarán escudetes de cerramiento en todos los pasos de tubería a través de tabiques, muros, mamparas, pisos y techos, es decir, el paso de la tubería por cualquier elemento de construcción requiere la colocación de manguito pasatubos y escudetes apropiados, aprobados por la Dirección Técnica.

Los manómetros y termómetros se colocaran en lugar y altura adecuada para su fácil lectura. El tubo de conexión a manómetros será de cobre provisto de bucle y sus conexiones serán mediante racores adecuados, dotándoles de válvulas en “T” para su regulación.

No se permite el uso de flejes, alambres o cadenas como colgadores de tubería.

7.7 Válvulas

Instalación

Todas las válvulas deben ser instaladas de acuerdo con las partidas siguientes:

© Exeleria, 2016

Las válvulas estarán situadas con fácil acceso y operación

Las válvulas de compuerta o ariete deben instalarse con sus husillos en una posición que no esté más baja que la horizontal. La válvula de bola se instalarán de acuerdo con las normas del fabricante y lo que disponga la Dirección Técnica.

Las válvulas de retención estarán instaladas con separaciones que permitan el fácil acceso para las reparaciones.

No existirá ninguna válvula ni elemento que pueda aislar las válvulas de seguridad de tuberías o recipientes.

7.8 Colocación de los aislamientos

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican.

Antes de su colocación deberá haberse quitado de la superficie aislada toda la materia extraña, herrumbre, etc., dejándola en prefectas condiciones de recibir las capas de pintura que se especifican a continuación.

A continuación se dispondrá dos capas de pintura antioxidante u otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará de acuerdo a lo especificado a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y de que se mantenga uniforme el espesor. Todo producto no especificado deberá ser aprobado por la Dirección Técnica.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore en el transcurso del tiempo.

© Exeleria, 2016

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que éste quede firme y lo haga duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasos de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable e inalterable a la intemperie, recomendándose los revestimientos metálicos sobre base de emulsión asfáltica o banda bituminosa, debiéndose llegar a barrera de vapor donde se especifique o por naturaleza sea necesario a juicio de la Dirección Técnica.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la carga exterior (caliente) del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, para evitar paso de calor dentro del aislamiento (puentes térmicos) se colocarán, remachadas, entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente plaquitas de amianto o material similar, de espesor adecuado.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector y demás elementos que entren en este montaje, se presentarán sin defectos ni exfoliaciones.

7.8.1 Aislamiento térmico de tuberías y accesorios

Hasta un diámetro de 150 mm, el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; solo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo, cuando lo acepte la Dirección Técnica.

En ningún caso, en las tuberías, el aislamiento por sección y capa presentará más de dos juntas longitudinales.

© Exeleria, 2016

Las válvulas, bridas y accesorios se aislaran preferentemente con casquetes aislantes desmontables, de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlo se puedan desmontar aquellas (dejando espacio para sacar los tornillos), del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que están intercalados de manera que, al mismo tiempo que proporciona un perfecto aislamiento, sean fácilmente desmontables para la revisión de estas partes sin deterioro del material aislante. Si es necesario dispondrán de un drenaje.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provista de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatilladas y, de tal forma que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

Se evitará en los soportes el contacto directo entre éstos y la tubería.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme. Podrán utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc., siendo estás recomendables en las tuberías y equipos situados a la intemperie.

En estos casos, en los codos, arcos, tapas, fondos de depósito, y además elementos de forma se realizará la protección en elementos individuales engatillados entre sí.

© Exeleria, 2016

8. Gráficos, planos de obra acabada e instrucciones

8.1 Planos de obra

El Instalador reflejará en copias de planos de este proyecto todas las modificaciones que considere necesarias para ser sometidas a la aprobación o rechazo de la Dirección Técnica.

El Instalador deberá realizar los planos adicionales necesarios a juicio de la Dirección Técnica para completar los planos de obra acabada, debiendo entregar un reproducible de cada uno manteniendo la misma y sello del proyecto.

Debe tenerse bien presente que las únicas modificaciones que podrá haber en la obra serán las que ordene o apruebe la Dirección Técnica y quedaran reflejadas en los planos.

8.2 Planos de obra acabada y señalización

Fundamentalmente, los planos de obra acabada serán lo mismo que este proyecto con la adición de las modificaciones que hubiere durante la construcción.

El Instalador, de acuerdo con la marca y modelo de los equipos y materiales utilizados, deberá completar los gráficos y/o esquemas funcionales de este proyecto introduciendo una nomenclatura de identificación de todos los equipos, válvulas, controles, etc., y con la aprobación de la Dirección Técnica, colocará estos esquemas y/o diagramas en un lugar bien visible de la sala de máquinas protegido con un marco de cristal o debidamente plastificado.

En todos los equipos, válvulas, controles, etc., se fijarán sólidamente mediante remaches, cadenillas, etc., etiquetas metálicas con la identificación grabada correspondiente a la que aparece en los gráficos y/o esquemas.

El Instalador reunirá todas y cada una de las instrucciones de servicio y mantenimiento de cada fabricante de los equipos y materiales instalados, debiendo entregar dos ejemplares de cada uno al finalizar la obra. Así mismo, preparará unas instrucciones de servicio y funcionamiento del conjunto del que deberá entregar también dos ejemplares.

© Exeleria, 2016

El Instalador se compromete a adiestrar al personal necesario para manejar la instalación, adiestramiento que se realizará durante la construcción y hasta 45 días después de finalizada la misma.

Madrid a 31 de mayo de 2016

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Fdo.: Miguel Fontela Martínez

© Exeleria, 2016

ANEJO: PROGRAMA DE TRABAJOS

De acuerdo al artículo 123 del “Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público” se presenta a continuación el programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, del tiempo y coste:

© Exeleria, 2016

PROGRAMA DE TRABAJOS	Proyecto de Remodelación de las instalaciones de producción de Energía Térmica del Polideportivo de Torrelodones			TOTAL PEM
	2016			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Total
	25%	*40%*	*35%*	*100%*
CAPITULO 1: PISICNA	**34.690,88 €**	**55.505,41 €**	**48.567,24 €**	**138.763,53 €**
1.1 Desmontajes	306,33 €	490,13 €	428,87 €	1.225,33 €
1.2 Obra civil	1.653,39 €	2.645,42 €	2.314,75 €	6.613,56 €
1.3 Equipos - Hidraulica - Gas	7.206,20 €	11.529,92 €	10.088,68 €	28.824,81 €
1.4 Chimeneas	765,12 €	1.224,20 €	1.071,17 €	3.060,49 €
1.5 Ventilaciones	132,21 €	211,53 €	185,09 €	528,83 €
1.6 Cuadro eléctrico	822,07 €	1.315,31 €	1.150,89 €	3.288,26 €
1.7 Instalación eléctrica y detección	630,27 €	1.008,43 €	882,38 €	2.521,08 €
1.8 Aislamiento Sala de Calderas	234,79 €	375,67 €	328,71 €	939,18 €
1.9 Legalizaciones	970,47 €	1.552,75 €	1.358,66 €	3.881,88 €
1.10 Energía Solar Térmica	18.941,79 €	30.306,86 €	26.518,50 €	75.767,15 €
1.11 Control y Telegestión	3.028,24 €	4.845,19 €	4.239,54 €	12.112,97 €
	17%	*17%*	*66%*	*100%*
CAPITULO 2: PABELLON GRANDE	**18.424,86 €**	**18.109,88 €**	**72.193,46 €**	**108.728,22 €**
2.1 Desmontajes	235,77 €	235,77 €	117,89 €	589,43 €
2.2 Obra civil	1.383,98 €	1.383,98 €	691,99 €	3.459,96 €
2.3 Equipos - Hidraulica - Gas	7.523,14 €	7.523,15 €	2.967,13 €	18.013,41 €
2.4 Chimeneas	1.989,32 €	1.989,32 €	994,66 €	4.973,30 €
2.5 Ventilaciones	367,04 €	52,05 €	26,03 €	445,12 €
2.6 Cuadro eléctrico y Regulación	1.315,31 €	1.315,31 €	657,65 €	3.288,26 €
2.7 Instalación eléctrica y detección	1.029,54 €	1.029,54 €	514,77 €	2.573,85 €
2.8 Aislamiento Sala de Calderas	375,72 €	375,72 €	187,86 €	939,30 €
2.9 Inertización tanque gasóleo	1.013,34 €	1.013,34 €	506,67 €	2.533,34 €
2.10 Legalizaciones	1.569,71 €	1.569,71 €	784,86 €	3.924,28 €
2.11 Control y Telegestión	1.622,00 €	1.622,00 €	811,00 €	4.054,99 €
2.12 Fotovoltaica			63.932,97 €	63.932,97 €
			100%	*100%*
CAPITULO 3: PABELLON PEQUEÑO	**- €**	**- €**	**2.747,51 €**	**2.747,51 €**
3.1 Quemador de Gas	- €	- €	958,86 €	958,86 €
3.2 Ventilaciones	- €	- €	195,20 €	195,20 €
3.3 Control y Telegestión	- €	- €	980,53 €	980,53 €
3.4 Detección	- €	- €	612,91 €	612,91 €
	25%	*75%*		*100%*
CAPITULO 4: ACOMETIDA DE GAS	**2.964,09 €**	**8.892,26 €**	**- €**	**11.856,35 €**
4.1 Acometida de Gas	2.964,09 €	8.892,26 €	- €	11.856,35 €
	40%	*20%*	*40%*	*100%*
CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD	**1.235,89 €**	**617,94 €**	**1.235,89 €**	**3.089,72 €**
5.1 Seguridad y Salud	1.235,89 €	617,94 €	1.235,89 €	3.089,72 €
	50%	*20%*	*30%*	*100%*
CAPITULO 6: CONTROL DE CALIDAD	**772,50 €**	**309,00 €**	**463,50 €**	**1.545,00 €**
6.1 Control de Calidad	772,50 €	309,00 €	463,50 €	1.545,00 €
	40%	*20%*	*40%*	*100%*
CAPITULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS	**131,34 €**	**65,67 €**	**131,34 €**	**328,35 €**
7.1 Gestión de Residuos	131,34 €	65,67 €	131,34 €	328,35 €

© Exeleria, 2016

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL	**58.219,56 €**	**83.500,17 €**	**125.338,93 €**	**267.058,65 €**
GASTOS GENERALES (13%) MENSUAL	7.568,54 €	10.855,02 €	16.294,06 €	
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%) MENSUAL	3.493,17 €	5.010,01 €	7.520,34 €	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA (S/IVA)	**69.281,27 €**	**99.365,20 €**	**149.153,33 €**	
IVA (21%) MENSUAL	14.549,07 €	20.866,69 €	31.322,20 €	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA MENSUAL	**83.830,34 €**	**120.231,89 €**	**180.475,53 €**	

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL A ORIGEN	**58.219,56 €**	**141.719,72 €**	**267.058,65 €**	
GASTOS GENERALES (13%) A ORIGEN	7.568,54 €	18.423,56 €	34.717,63 €	
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%) A ORIGEN	3.493,17 €	8.503,18 €	16.023,52 €	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA A ORIGEN (S/IVA)	**69.281,27 €**	**168.646,47 €**	**317.799,80 €**	
IVA A ORIGEN (21%)	14.549,07 €	35.415,76 €	66.737,96 €	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA A ORIGEN (C/IVA)	**83.830,34 €**	**204.062,23 €**	**384.537,76 €**	

A continuación se muestra el programa de trabajo con las mejoras propuesta en el proyecto incluidas (sombreadas en verde):

© Exeleria, 2016

PROGRAMA DE TRABAJOS	Proyecto de Remodelación de las instalaciones de producción de Energía Térmica del Polideportivo de Torrelodones			TOTAL PEM
	2016			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Total
	25%	*40%*	*35%*	*100%*
CAPITULO 1: PISICNA	**42.337,64 €**	**67.740,22 €**	**59.272,70 €**	**169.350,56 €**
1.1 Desmontajes	306,33 €	490,13 €	428,87 €	1.225,33 €
1.2 Obra civil	1.653,39 €	2.645,42 €	2.314,75 €	6.613,56 €
1.3 Equipos - Hidraulica - Gas	7.206,20 €	11.529,92 €	10.088,68 €	28.824,81 €
1.4 Chimeneas	765,12 €	1.224,20 €	1.071,17 €	3.060,49 €
1.5 Ventilaciones	132,21 €	211,53 €	185,09 €	528,83 €
1.6 Cuadro eléctrico	822,07 €	1.315,31 €	1.150,89 €	3.288,26 €
1.7 Instalación eléctrica y detección	630,27 €	1.008,43 €	882,38 €	2.521,08 €
1.8 Aislamiento Sala de Calderas	234,79 €	375,67 €	328,71 €	939,18 €
1.9 Legalizaciones	970,47 €	1.552,75 €	1.358,66 €	3.881,88 €
1.10 Energía Solar Térmica	18.941,79 €	30.306,86 €	26.518,50 €	75.767,15 €
8.2 Energía Solar Térmica EXTRA	4.481,14 €	7.169,83 €	6.273,60 €	17.924,57 €
1.11 Control y Telegestión	3.028,24 €	4.845,19 €	4.239,54 €	12.112,97 €
8.1 Control y Telegestión EXTRA	3.165,61 €	5.064,98 €	4.431,86 €	12.662,46 €
	17%	*17%*	*66%*	*100%*
CAPITULO 2: PABELLON GRANDE	**18.424,86 €**	**18.109,88 €**	**72.193,46 €**	**108.728,22 €**
2.1 Desmontajes	235,77 €	235,77 €	117,89 €	589,43 €
2.2 Obra civil	1.383,98 €	1.383,98 €	691,99 €	3.459,96 €
2.3 Equipos - Hidraulica - Gas	7.523,14 €	7.523,15 €	2.967,13 €	18.013,41 €
2.4 Chimeneas	1.989,32 €	1.989,32 €	994,66 €	4.973,30 €
2.5 Ventilaciones	367,04 €	52,05 €	26,03 €	445,12 €
2.6 Cuadro eléctrico y Regulación	1.315,31 €	1.315,31 €	657,65 €	3.288,26 €
2.7 Instalación eléctrica y detección	1.029,54 €	1.029,54 €	514,77 €	2.573,85 €
2.8 Aislamiento Sala de Calderas	375,72 €	375,72 €	187,86 €	939,30 €
2.9 Inertización tanque gasóleo	1.013,34 €	1.013,34 €	506,67 €	2.533,34 €
2.10 Legalizaciones	1.569,71 €	1.569,71 €	784,86 €	3.924,28 €
2.11 Control y Telegestión	1.622,00 €	1.622,00 €	811,00 €	4.054,99 €
2.12 Fotovoltaica			63.932,97 €	63.932,97 €
			100%	*100%*
CAPITULO 3: PABELLON PEQUEÑO	**- €**	**- €**	**2.747,51 €**	**2.747,51 €**
3.1 Quemador de Gas	- €	- €	958,86 €	958,86 €
3.2 Ventilaciones	- €	- €	195,20 €	195,20 €
3.3 Control y Telegestión	- €	- €	980,53 €	980,53 €
3.4 Detección	- €	- €	612,91 €	612,91 €
	25%	*75%*		*100%*
CAPITULO 4: ACOMETIDA DE GAS	**2.964,09 €**	**8.892,26 €**	**- €**	**11.856,35 €**
4.1 Acometida de Gas	2.964,09 €	8.892,26 €	- €	11.856,35 €
	40%	*20%*	*40%*	*100%*
CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD	**1.235,89 €**	**617,94 €**	**1.235,89 €**	**3.089,72 €**
5.1 Seguridad y Salud	1.235,89 €	617,94 €	1.235,89 €	3.089,72 €
	50%	*20%*	*30%*	*100%*
CAPITULO 6: CONTROL DE CALIDAD	**772,50 €**	**309,00 €**	**463,50 €**	**1.545,00 €**
6.1 Control de Calidad	772,50 €	309,00 €	463,50 €	1.545,00 €
	40%	*20%*	*40%*	*100%*
CAPITULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS	**131,34 €**	**65,67 €**	**131,34 €**	**328,35 €**
7.1 Gestión de Residuos	131,34 €	65,67 €	131,34 €	328,35 €

© Exeleria, 2016

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL	**65.866,31 €**	**95.734,98 €**	**136.044,39 €**	**297.645,68 €**
GASTOS GENERALES (13%) MENSUAL	8.562,62 €	12.445,55 €	17.685,77 €	
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%) MENSUAL	3.951,98 €	5.744,10 €	8.162,66 €	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA (S/IVA)	**78.380,91 €**	**113.924,63 €**	**161.892,82 €**	
IVA (21%) MENSUAL	16.459,99 €	23.924,17 €	33.997,49 €	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA MENSUAL	**94.840,90 €**	**137.848,80 €**	**195.890,32 €**	

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL A ORIGEN	**65.866,31 €**	**161.601,29 €**	**297.645,68 €**	
GASTOS GENERALES (13%) A ORIGEN	8.562,62 €	21.008,17 €	38.693,94 €	
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%) A ORIGEN	3.951,98 €	9.696,08 €	17.858,74 €	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA A ORIGEN (S/IVA)	**78.380,91 €**	**192.305,54 €**	**354.198,36 €**	
IVA A ORIGEN (21%)	16.459,99 €	40.384,16 €	74.381,66 €	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA A ORIGEN (C/IVA)	**94.840,90 €**	**232.689,70 €**	**428.580,02 €**	

© Exeleria, 2016

ANEJO: CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMETRICA

D./Dª.: Miguel Fontela Martínez

Ingeniero/a Industrial, hace constar que cumpliendo la ley 2/1999 de la Comunidad de Madrid certifica la viabilidad geométrica del Proyecto sobre:

Proyecto de Remodelación de las instalaciones de producción de Energía Térmica del Polideportivo de Torrelodones

propiedad del Ayuntamiento de Torrelodones

Situado en La plaza Jose María Unceta 4-6, en Torrelodones

Provincia de: Madrid

Redactado por: Miguel Fontela Martínez

y a los efectos de cumplir las ordenanzas urbanísticas del municipio.

Madrid a 31 de mayo de 2016:

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Fdo.: Miguel Fontela Martínez

© Exeleria, 2016

ANEJO: CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

D. MIGUEL FONTELA MARTÍNEZ, INGENIERO INDUSTRIAL.

AUTOR DEL PROYECTO

CERTIFICO:

Que el Proyecto de "**Remodelación de las instalaciones de producción de Energía Térmica del Polideportivo de Torrelodones"** comprende todos los elementos necesarios y constituye una obra completa, para lograr el fin propuesto.

Y para que así conste y surta efecto, en cumplimiento del artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas (R.D. 1098/2001, de 12 de octubre), expido el presente Certificado, en Madrid, a 28 de Abril de 2011.

Madrid a 31 de mayo de 2016:

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Fdo.: Miguel Fontela Martínez

© Exeleria, 2016

ANEJO: CLASIFICACIÓN CONTRATISTA Y OBRA

Según el "*Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre*" y las características de las obras incluidas en el presente proyecto la propuesta de clasificación requerida para la ejecución del mismo así como la clasificación del contrato de obras será:

I. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el "*Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, probado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre*", en su artículo 11 punto 3 se indica que:

> *"Cuando el valor estimado del contrato de obras sea inferior a 500.000 euros, así como para los contratos de servicios cuyo objeto esté incluido en el Anexo II de este Reglamento, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo de clasificación que en función del objeto del contrato corresponda, con la categoría de clasificación que por su valor anual medio corresponda, acreditará su solvencia económica y financiera y su solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación, o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en los pliegos del contrato y en su defecto con los requisitos y por los medios que se establecen en el apartado 4 de este artículo".*

El valor estimado del contrato de obras es menos de 500.000 euros por lo que no será exigible clasificación.

© Exeleria, 2016

ANEJO: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (EGRC)

(REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición)

1. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por:

Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**,** de 8 de febrero.

CORRECIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m^2 construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m^3 a 0,5 t /m^3.

s m^2 superficie construida	**V** m^3 volumen residuos (S x 0,2)	**d** densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m^3	**T** toneladas de residuo (v x d)

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).

© Exeleria, 2016

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	**Código LER**	**% en peso** (según PNGRCD 2001-2006 CCAA: Madrid)	**T** toneladas de cada tipo de RC (T total x %)	**D** densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/m³	**V** m³ volumen de residuos (T / d)
RC: Naturaleza no pétrea					
Asfalto	17 03 02	5	0,05		
Madera	17 02 01	4			
Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04 (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 11)	2,5	0,2		
Papel	20 01 01	0,3			
Plástico	17 02 03	1,5	0,00015		
Vidrio	17 02 03	0,5			
Yeso	17 08 02	0,2			
Total estimación (t)		14	0,035	1,5	0,023
RC: Naturaleza pétrea					
Arena, grava y otros áridos	01 04 (08, 09)	4			
Hormigón	17 01 (01, 07)	12			
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 (02, 03, 07)	54	1,62		
Pétreos	17 09 04	5			
Total estimación (t)		75	1,215	1,2	1,012
RC: Potencialmente peligrosos y otros					
Basura	20 02 01 20 03 01	7			
Potencialmente peligrosos y otros	07 07 01 08 01 11 13 02 05 13 07 03 14 06 03 15 01 (10, 11) 15 02 02 16 01 07 16 06 (01, 04, 03) 17 01 06 17 02 04 17 03 (01, 03) 17 04 (09, 10) 17 05 (03, 05) 17 06 (01, 03, 04, 05 17 08 01 17 09 (01, 02, 03, 04) 20 01 21	4			
Total estimación (t)		11			

© Exeleria, 2016

1. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
X	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ...
X	Optimización de la carga en los palets
	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Otros (indicar)

2. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN	
X	No se prevé operación de reutilización alguna
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar)
VALORIZACIÓN	
X	No se prevé operación alguna de valorización en obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)
ELIMINACIÓN	
	No se prevé operación de eliminación alguna
X	Depósito en vertederos de residuos inertes
X	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar)

© Exeleria, 2016

3. Medidas para la separación de los residuos en obra

En particular, 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……: 80 t.
	Ladrillos, tejas, cerámicos…: 40 t.
	Metal ……: 2 t.
	Madera ……..…..: 1 t.
	Vidrio ……: 1 t.
	Plástico ……: 0,5 t.
	Papel y cartón ……: 0,5 t.

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

4. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra

	Plano o planos donde se especifique la situación de: - Bajantes de escombros. - Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…) - Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón. - Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos. - Contenedores para residuos urbanos. - Ubicación de planta móvil de reciclaje “in situ”. - Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

© Exeleria, 2016

5. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc… Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, …) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos, …) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

© Exeleria, 2016

6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)				
Tipología RC	Estimación (m^3)	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/m^3)	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
RC Naturaleza pétrea	**3 m^3**	50	€	.0,04.%
RC Naturaleza no pétrea	**1 m^3**	50	€	.0,01.%
RC Potencialmente peligrosos	**0 m^3**		€	.....%
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto de Obra (otros costes)				0,10%

% total del Presupuesto de obra (A + B)	0,15 %

B: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo…). Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores / recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas….); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos….).

© Exeleria, 2016

ANEJO: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación CTE.

Proyecto	Proyecto de Remodelación de las instalaciones de producción de Energía Térmica del Polideportivo de Torrelodones
Situación	Plaza Jose María Unceta 4-6, en Torrelodones C.P 28250 (Madrid)
Población	Torrelodones
Promotor	Ayuntamiento de Torrelodones

El control de calidad de las obras incluye:

1. El control de recepción de productos
2. El control de la ejecución
3. El control de la obra terminada

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

© Exeleria, 2016

1. Control de recepción de productos

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

6.1 Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución 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, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- 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.

- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

6.2 Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

© Exeleria, 2016

- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

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

6.3 Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

ESTRUCTURAS DE ACERO:

Control de los Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la Fabricación

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado

© Exeleria, 2016

obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)
Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.
- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento
- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

Cementos comunes
Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales
Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería
Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)
- Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad
- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

4. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control
- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución
- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

6. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

© Exeleria, 2016

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001–1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).
- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).
- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

© Exeleria, 2016

Kits de postensado compuesto a base de madera
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).
- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).
- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10. AISLAMIENTO ACÚSTICO

© Exeleria, 2016

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)
Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)
- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)
Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)
- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

11. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

12. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).
- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

13. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).
- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

© Exeleria, 2016

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)
- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

▪ INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)
- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

▪ INSTALACIONES DE GAS

© Exeleria, 2016

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- **INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

Sistemas de control de humos y calor
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)
- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).
- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).
- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).
- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).
- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz trasmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales
- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

- **COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

© Exeleria, 2016

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

7. Control de ejecución

Durante la construcción, el director de la ejecución 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 las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

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, previstas en el artículo 5.2.5.

© Exeleria, 2016

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)
- Capítulo XVII. Control de la ejecución

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Epígrafe 5 Construcción

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos
- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)
Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)
Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)
- 5.2. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 10

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

© Exeleria, 2016

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)
Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 4. Normas.

- **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones
- Epígrafe 6. Construcción

- **RED DE SANEAMIENTO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción
Epígrafe 5. Construcción

- **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).
Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones
Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

© Exeleria, 2016

8. Control de la obra terminada

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)
- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

2. AISLAMIENTO ACÚSTICO
Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)
Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)
- 5.3. Control de la obra terminada

3. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

4. INSTALACIONES

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)
- Artículo 18

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - ITE 06.1 GENERALIDADES
  - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - ITE 06.4 PRUEBAS
  - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones
- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

- **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)
Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)
- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.

© Exeleria, 2016

- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles
Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)
- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)
- ANEXO VI. Control final

© Exeleria, 2016

PRESUPUESTO

1. Declaración de cuadros de precios

De acuerdo con lo establecido en el artículo 153 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre), todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se consideran incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios. Así mismo, todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualquiera de los que, bajo el título genérico de costes indirectos se mencionan en el artículo 130.3 del Reglamento, se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto cuando no figuran en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas. El arquitecto autor del proyecto declara que, para la elaboración del presupuesto de la obra, los precios utilizados son los necesarios y habituales para este tipo de obra, siendo los mismos ajustados al mercado.

El ingeniero autor del proyecto declara que, para la elaboración del presupuesto de la obra, los precios utilizados son los necesarios y habituales para este tipo de obra, siendo los mismos ajustados al mercado.

2. Revisión de precios

En base al "*Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y su última modificación: 31 de marzo de 2015*" y la naturaleza de las obras incluidas en el presente proyecto se incluyen las siguientes fórmulas de revisión de precios:

Por tratarse de una obra de duración inferior a un año no ha lugar la revisión de precios.

© Exeleria, 2016

3. Mediciones ciegas

© Exeleria, 2016

CAPITULO 1: PISICNA			

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.1	Desmontajes	1	na
1.1.1	DESGUACES SALA DE CALDERAS	1	ud

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.2	Obra civil	1	pa
1.2.1	OBRA CIVIL	1	pa

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.3	Equipos - Hidraulica - Gas	1	na
1.3.1	CALDERA DE CONDENSACIÓN	2,00	uds
1.3.2	BOMBA	2	uds
1.3.3	MANÓMETRO	4	uds
1.3.4	RED DE TUBERÍAS HIDRÁULICA	24	ml
1.3.5	PURGADOR AUTOMÁTICO 1/2"	2	uds
1.3.6	DEPOSITO DE EXPANSIÓN	1	uds
1.3.7	LLENADO 1 1/4" AUTOMÁTICO	1	uds
1.3.8	RED DE TUBERÍA DE GAS ACERO NEGRO	12	ml
1.3.9	MONTAJE CONTADOR G-65	1	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.4	Chimeneas	1	na
1.4.1	ENTRONQUE DE CHIMENEA Ø450	4	na
1.4.2	CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450	4	ml

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.5	Ventilaciones	1	na
1.5.1	VENTILADOR BOX BD 7/7 0,12 kW	1	uds
1.5.2	CONDUCTOS DE VENTILACIÓN T.CHAPA 450x450 mm	2,5	m2
1.5.3	REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN BAJA	1	uds
1.5.4	PRESOSTATO AIRE P233A-4-AKC	1	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.6	Cuadro eléctrico	1	pa
1.6.1	CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS	1	pa

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.7	Instalación eléctrica y detección	1	na
1.7.1	LÍNEAS ELÉCTRICAS	1	na
1.7.2	PANTALLA 1*18 W	1	uds
1.7.3	PANTALLA 1*36 W	1	uds
1.7.4	PANTALLA 1*4 W	1	uds
1.7.5	CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA	1	uds
1.7.6	EXTINTOR POLVO SECO 6KG	2	uds

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	na
1.8.1 AISLAMIENTO SALA DE CALDERAS		24	ml

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.9	Legalizaciones	1	uds
1.9.1 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN		1	Pa

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.10	Energía Solar Térmica	1	na
1.10.1 CONJUNTO DE 3 COLECTORES		1	uds
1.10.2 CONJUNTO DE 5 COLECTORES		12	uds
1.10.3 CONJUNTO DE 6 COLECTORES		3	uds
1.10.4 CONEXIONES		16	uds
1.10.5 PURGADOR		25	uds
1.10.6 AERODISIPADORES		1	uds
1.10.7 INTERCAMBIADOR ACS		1	uds
1.10.8 INTERCAMBIADOR PISCINA		1	uds
1.10.9 DEPÓSITOS ACS		2	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
1.11	Control y Telegestión	1	na
1.11.1 CONTROLADORES		1	uds
1.11.2 Sonda de temperatura (circuito Solar Térmica)		4	uds
1.11.3 Sonda de temperatura		10	uds
1.11.4 VÁLVULA DE 3 VÍAS		4	uds
1.11.5 SERVOMOTOR (aerotermos/primario solar)		4	uds
1.11.6 SERVOMOTOR (Piscina/Dep)		2	uds
1.11.7 Válvula 2 vías (Primario solar)		2	uds
1.11.8 CONTROL DESHUMECTADORA		1	pa
1.11.9 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA		1	pa
1.11.10 CONTADOR ENERGÍA (Calderas)		2	uds
1.11.11 CONTADOR ENERGÍA (ACS Solar)		1	uds
1.11.12 CONTADOR ENERGÍA (Piscina Solar)		1	uds
1.11.13 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica		1	uds

© Exeleria, 2016

CAPITULO 2: PABELLON GRANDE			
Código	**Resumen**	**Cantidad**	**Unidades**
2.1	**Desmontajes**	**1**	**na**
2.1.1	DESGUACES SALA DE CALDERAS	1	ud

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.2	**Obra civil**	**1**	**na**
2.2.1	OBRA CIVIL	1	pa

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.3	**Equipos - Hidraulica - Gas**	**1**	**na**
2.3.1	CALDERA DE CONDENSACIÓN	1	uds
2.3.2	BOMBA	1	uds
2.3.3	MANÓMETRO	2	uds
2.3.4	RED DE TUBERÍAS HIDRÁULICA	12	ml
2.3.5	PURGADOR AUTOMÁTICO 1/2"	2	uds
2.3.6	DEPOSITO DE EXPANSIÓN	1	uds
2.3.7	LLENADO 1 1/4" AUTOMÁTICO	1	uds
2.3.8	RED DE TUBERÍA DE GAS ACERO NEGRO	12	ml
2.3.9	MONTAJE CONTADOR G-40	1	uds
2.3.10	Depósito ACS 750 l	2	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.4	**Chimeneas**	**1**	**na**
2.4.1	CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450	13	ml

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.5	**Ventilaciones**	**1**	**na**
2.5.1	VENTILADOR BOX BD 7/7 0,12 kW	1	uds
2.5.2	REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN ALTA	1	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.6	**Cuadro eléctrico y Regulación**	**1**	**na**
2.6.1	CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS	1	ud

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.7	**Instalación eléctrica y detección**	**1**	**na**
2.7.1	LÍNEAS ELÉCTRICAS	1	pa
2.7.2	PANTALLA 1*18 W	1	uds
2.7.3	PANTALLA 1*36 W	2	uds
2.7.4	PANTALLA 1*4 W	2	uds
2.7.5	CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA	1	uds
2.7.6	EXTINTOR POLVO SECO 6KG	2	uds

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	na
2.8.1 AISLAMIENTO SALA DE CALDERAS		24	ml

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.9	Inertización tanque gasóleo	1	na
2.9.1 INERTIZADO TANQUE GASÓLEO DE 10.000 L		1	pa

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.10	Legalizaciones	1	na
2.10.1 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN		1	pa

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.11	Control y Telegestión	1	na
2.11.1 CONTROLADORES		1	uds
2.11.2 Sonda de temperatura		4	uds
2.11.3 Sonda de temperatura		2	uds
2.11.4 VÁLVULA DE 3 VÍAS		1	uds
2.11.5 SERVOMOTOR		1	uds
2.11.6 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA		1	pa
2.11.7 CONTADOR ENERGÍA (Calderas)		1	uds
2.11.8 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica		1	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
2.12	Fotovoltaica	1	na
2.12.1 Paneles Fotovoltaicos		128	uds
2.12.2 Cableado eléctrico hasta CGBT de piscina		85	ml
2.12.3 Inversor		1	uds
2.12.4 Instalación y el montaje		209	m2

© Exeleria, 2016

CAPITULO 3: PABELLON PEQUEÑO

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
3.1	Quemador de Gas	1	na
3.1.1	QUEMADOR DE GAS NATURAL	1	uds
3.1.2	MONTAJE CONTADOR G-25	1	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
3.2	Ventilaciones	1	na
3.2.1	REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN BAJA	1	uds
3.2.2	REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN ALTA	2	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
3.3	Control y Telegestión	1	na
3.3.1	CONTADOR ENERGÍA	1	uds
3.3.2	CONTADOR ENERGÍA Eléctrica	1	uds

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
3.4	Detección	1	na
3.4.1	CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA	1	uds
3.4.2	EXTINTOR POLVO SECO 6KG	2	uds

© Exeleria, 2016

CAPITULO 4: ACOMETIDA DE GAS			
Código	**Resumen**	**Cantidad**	**Unidades**
4.1	**Acometida de Gas**	**1**	**na**
4.1.1 OBRA CIVIL Y RED DE TUBERÍAS DE CONEXIÓN		205,00	ml
4.1.2 ARQUETA		1	ud
4.1.3 ARMARIO PABELLÓN PISCINA		1	uds
4.1.4 ARMARIO PABELLÓN GRANDE		1	uds
4.1.5 ARMARIO PABELLÓN PEQUEÑO		1	uds

© Exeleria, 2016

CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
5.1	Seguridad y Salud	1	na
5.1.1	Cinta para balizamiento	100,00	ml
5.1.2	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura	4,00	Uds
5.1.3	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m	4,00	Uds
5.1.4	Cartel general indicativo de riesgos	4,00	Uds
5.1.5	Botiquín de urgencia	1,00	Uds
5.1.6	Conjunto de equipos de protección individual	1,00	pa
5.1.7	Formación del personal	1,00	pa
5.1.8	Caseta prefabricada para vestuarios en obra	1,00	Uds
5.1.9	caseta prefabricada para almacenamiento en obra d	1,00	Uds
5.1.10	caseta prefabricada para despacho de oficina	1,00	Uds
5.1.11	Transporte caseta prefabricada	1,00	Uds

© Exeleria, 2016

CAPITULO 6: CONTROL DE CALIDAD

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
6.1	Control de Calidad	1	na
6.1.1	Conjunto de pruebas y ensayos	1,00	pa

© Exeleria, 2016

CAPITULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
7.1	Gestión de Residuos	1	na
7.1.1	Carga y cambio de contenedor de 7 m^3	2	uds
7.1.2	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m	2	uds

© Exeleria, 2016

CAPITULO 8: MEJORAS			
Código	Resumen	Cantidad	Unidades
8.1	**Control y Telegestión EXTRA**	**1**	**na**
8.1.1	CONTADORES DE ENERGÍA TERMICA	1	pa
8.1.2	CONTADOR ENERGÍA Eléctrica	1	ud

Código	Resumen	Cantidad	Unidades
8.2	**Energía Solar Térmica EXTRA**	**1**	**na**
8.2.1	CONJUNTO DE 3 COLECTORES	1	ud
8.2.2	CONJUNTO DE 5 COLECTORES	1	ud
8.2.3	CONJUNTO DE 6 COLECTORES	1	ud
8.2.4	RED DE TUBERÍAS DN 20	48	ml
8.2.5	RED DE TUBERÍAS DN 15	4	ml
8.2.6	RED DE TUBERÍAS DN 25	4	ml
8.2.7	RED DE TUBERÍAS DN 32	60	ml
8.2.8	CONEXIONES	3	ud
8.2.9	PURGADOR	6	ud
8.2.10	AERODISIPADOR	1	ud

© Exeleria, 2016

4. Medición y presupuesto

© Exeleria, 2016

CAPITULO 1: PISICNA

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.1	Desmontajes	1	na	1.225,33	1.225,33
1.1.1 DESGUACES SALA DE CALDERAS		1	ud	1.225,33	1225,33

Desguace de los elementos de la instalación existente, incluso retirada de chatarra, descontando el precio de la misma compuesto por:

- Calderas.
- Tubería calefacción a modificar.
- Desguace de chimenea existente.
- Muros de la sala de calderas.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.2	Obra civil	1	pa	6.613,56	6.613,56
1.2.1 OBRA CIVIL		1	pa	6.613,01	6613,01

Obra civil consistente en:
- Anulación del actual depósito de expansión abierto, consistente en apertura de mocheta o tabique hasta su acceso, anulación de tubería de conexión, desguace y retirada del mismo (se instalará un purgador automático incluido en el capitulo de Tubería-Valvulería.
- Demolición de bancadas existentes, para nueva ubicación de calderas.
- Apertura de rozas y taladros en paramentos para instalación de tuberías y pasatubos.
- 3,5 m2 construcción de bancada en ladrillo macizo enfoscado y capa de cemento y arena de río.
- 8 m2 Fabrica de tabique con rasillón, recibida con mortero de cemento y arena de río
- 15 m2 cubierta fabricada con viguetas de cemento, carambuco, solera de cemento y tela asfáltica para techado del nuevo cuarto de caldera.
- Construcción de caseta para ubicación de ventilaciones.
- Recibido y colocación de rejillas de ventilación. Dimensiones incuidas en memoria técnica y planos.
- Recibido de conductos de ventilación.
- Fijación y recibido de entronque de chimenea a conducto vertical de obra.
- Construcción de sumidero de PVC de 20x20 sobre arqueta de 30x30 de ladrillo macizo, enfoscada y bruñida en su interior, incluso tubería de PVC necesaria DN40.
- 70 m2 pintura temple liso blanco dos manos de parámetros verticales.
- Suministro y Montaje de 2 Puertas metálicas estancas resistentes al fuego 60min., EI-60, DE 2X0,8m., apertura hacia el exterior, cerradura con pomo para apertura desde el interior, con recibido de marcos metálicos, nivelados y aplomados.

Especificaciones recogidas en documentación técnica del proyecto y documentación gráfica.
i/ p.p. de limpieza, desescombro y medidas preventivas.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.3	Equipos - Hidraulica - Gas	1	na	28.824,81	28.824,81
1.3.1 CALDERA DE CONDENSACIÓN		2,00	uds	12.491,12	24.982,23

© Exeleria, 2016

Suministro y montaje caldera "modular" de condensación, formada por dos calderas independientes hidraulicamente con funcionamiento en cascada, con quemador de premezcla modulante en cada módulo y encendido electrónico. Caldera de alto rendimiento, según directica de rendimiento 92/42/CEE, silenciosa, bajo nivel de emisión de NOx, de las siguientes características:

-Potencia útil: 80/60 ºC 2x394 kW = 588 kW (505,680 Kcal/h).
-Potencia útil: 50/30 ºC 2x321,30 kW = 642,60 kW (552,636 Kcal/h).
-Rendimiento medio = 109%.
-Nivel de emisiones NOx: <20MG/kWh.
-Quemador = Premezcla Modulante.
-Presión de Trabajo: 6 bar.
-Peso = 688 Kg.

Se encuentran incluidos en esta unidad los siguientes elementos:
-Kit colector de humos para conexión 2 calderas.
-Válvulas motorizadas de dos vías formada de actuador electromagnético de mando a tres puntos 220V, tiempo de recorrido de 125 s, par nominal de 5 Nm. ángulo de giro de 90º y válvula de mariposa estanca embrigada, PN-6 Tºmáx de 110ºC, Kv-80, DN-65.
-Válvulas de esfera rosacada GAS H 150-711, fabricadas en latón 58 niquelado el cuerpo, lateral y eje bola cromada, asientos, junta eje y estopa en PTFE, tuerca prensa y tuerca maneta, latón 58 niquelada.
-Válvula de seguridad con palanca de paso angular, salida roscada para escape conducido, rosca gas DIN 259, PN 16, cuerpo, caperuza, asiento y rosca de bronce, muelle, tubo protector muelle y eje de acero inoxidable, cierre de tefón de 3/4" de diámetro, tarada a 4Kg de presión.
-Termómetros de esfera 0-120ºC, presosteto y pirostato.

Incluyendo accesorios de sujección y soportación, pequeño material, transporte, prueba y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento.

© Exeleria, 2016

1.3.2 BOMBA	2	uds	466,78	933,56
Suministro y montaje de Bomba de circulación. Simple en línea de rotor seco - 1.450RPM - Trifásica. Con las siguientes características: - Caudal: 13 m3/h - Perdida de carga: 4 mca. Incluye suministro y montaje filtro en Y y válvula de corte de DN65				
1.3.3 MANÓMETRO	4	uds	51,75	206,99
Manómetro de glicerina con grifo de cierre y rabo de cerdo para absorber vibraciones. Totalmente instalado.				
1.3.4 RED DE TUBERÍAS HIDRÁULICA	24	ml	69,81	1675,40
Tuberñia necesaria para realizar las conexiones de los nuevos equipos de la instalación. Los circuitos cerrados serán realizados con tubería de acero negro con soldadura, según norma DIN 2440 y sometida a una presión de prueba de 10Kg/cm2. Los circuitos abiertos serán realizados con tubería de polipropileno copolímero tricapa de 16mm de diámetro, alta estabilidad a la temperatura y bajo coeficiente de dilatación (1/3 espesor reforzado con fibra de vidrio). Los diametros a instalar en cada uno de los circuitos se adecuarán a lo establecido en la normativa vigente. Se encuentran incluidos en esta partida los siguientes elementos: -Accesorios de montaje. -Soportes. -Abrazaderas. -Pintado con pintura anticorrosiva, en tuberías de acero. -Material de soldadura, según corresponda. Incluyendo soportería completa, con abrazaderas con aislamiento antivibratorio, accesorios (codos, tes, manguitos, etc.), limpieza y dos capas de pintura antioxidante, según planos y norma DIN-2440. Totalmente instalada y funcionando.				
1.3.5 PURGADOR AUTOMÁTICO 1/2"	2	uds	14,47	28,95
Suministro y montaje de purgador automatico de aire totalmente instalado Incluyendo accesorios de montaje.				
1.3.6 DEPOSITO DE EXPANSIÓN	1	uds	592,12	592,12
				592,12
Suministro y montaje de depósito de expansión cerrado de 400 L. de capacidad, construido en chapa de acero y dotado del manguito preciso para su conexión con la tubería correspondiente, equipado de una membrana de caucho butílico prevista para la separación física de los niveles de agua y nitrógeno. Incluyendo accesorios de montaje.				
1.3.7 LLENADO 1 1/4" AUTOMÁTICO	1	uds	125,96	125,96
Suministro y montaje de llenado automático de la instalación de calefacción, con dispositivo de control de fugas, compuesto por los siguientes elementos: -Válvula solenoide de 1/2" normalmente cerrada. -Tubería y accesorios de montaje. -Sensor diferencial. -Válvula de seguridad SVW 1 1/4". -Desconector 1/2". -Filtro roscado de latón de 1 1/4". -Válvulas de esfera y retención 1 1/4". -Hidrómetro de 0-10Bar. -Contador de agua fría 1". Incluyendo accesorios de montaje.				
1.3.8 RED DE TUBERÍA DE GAS ACERO NEGRO	12	ml	18,85	226,19

© Exeleria, 2016

Suministro y montaje de linea de gas en interior de sala de calderás en tubería de acero consoldadura para baja presión, norma DIN-2440, diámetro AC 1 1/2, Encontrándose insluidos los siguientes elementos: -Accesorios necesarios, tales como curvas, reduccones, etc. -Material de soldadura. -Prueba de estanqueidad. -Valma en tubo de acero. -Puestas a tierra.				
1.3.9 MONTAJE CONTADOR G-65	1	uds	53,42	53,42
Montaje del equipo de medida para gas (se excluye su suministro). Incluye: -Válvula de 3 vías, para manómetro patrón con aguja reforzada ANSI 600 1/2" y ventómetro. -Válvula de esfera con palanca, homologada gas, cuerpo de hierro fundido FC 20-25, BOLA cf-8, asientos de tefón, PN-16, tºmín-máx. ambiente: -30ºC a 230ºC, en diámetro necesario. Incluyendo accesorios de montaje.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.4	Chimeneas	1	na	3.060,49	3.060,49
1.4.1 ENTRONQUE DE CHIMENEA Ø450		4	na	382,56	1.530,24
Suministro y montaje Entronque de chimenea modular formada a base de cilindron concéntricos de acero inoxidable AISI 316, con aislamiento interior de lana de roca y juntas de fibra cerámica, incluso acoplamientos, accesotios y anclajes necesarios, desde caldera hasta conexion con conducto vertical de obra y chimenea existente. incluyendo de accesorios, totalmente isntalada					
1.4.2 CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450		4	ml	382,56	1.530,24
Suministro y montaje Chimenea modular formada a base de cilindron concéntricos de acero inoxidable AISI 316, con aislamiento interior de lana de roca y juntas de fibra cerámica, incluso acoplamientos, accesorios y anclajes necesarios, hasta superar la altura del edificio 1 metro.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.5	Ventilaciones	1	na	528,83	528,83
1.5.1 VENTILADOR BOX BD 7/7 0,12 kW		1	uds	380,06	380,06
Suministro e instalación de ventilador centrifugo para ventilación de cuarto de calderas, enclavado con los quemadores, turbina de poliamida reforzada, con aislamiento acústico, de caudal máximo 1.713 m3/h y 7/7 0,12 kW de potencia. Incluso elementos de soportado, accesorios de unión y sujeción, bancada metálica para apoyo en cubierta invertida, pequeño material, transporte, montaje, pruebas, regulación y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.					
1.5.2 CONDUCTOS DE VENTILACIÓN T.CHAPA 450x450 mm		2,5	m2	24,36	60,89

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Montado según normas UNE-EN 12237, UNE 100,101-88, UNE 100,102-88 Y UNE 100,103-84, UNE-EN 1506, UNE 36130 Y UNE 36087, y certificado de clasificación de resistencia al fuego según norma UNE-EN 13501-4:2007. Se encuentrán incluidos en esta partida los siguientes elementos. -Emboquillado de rejillas y/o trámex. -Soportes. -Uniones por vaina deslizante. Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.				
1.5.3 REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN BAJA	1	uds	65	65,00
Suministro e instalación de Rejilla de tramex para conducto rectangular de 450x450 mm, para ventilación baja, tipo lama fija. Incluyendo accesorios de montaje.				
1.5.4 PRESOSTATO AIRE P233A-4-AKC	1	uds	22,87	22,87
Suministro e instalación de Presostato diferencial para comprobación funcionamiento ventilación forzada, con dos tomas de presión, de las siguientes características: -Regulación: 0,5-4mbar. -Diferencial:0,35mBar. -Temp. Máx:60ºC. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.6	Cuadro eléctrico	1	pa	3.288,26	3.288,26
1.6.1 CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS		1	pa	3.288,26	3.288,26

Suministro e instalación de cuadro eléctrico general para protección, mando, maniobra y control de todos los aparatos eléctricos de la instalación, cableado bajo protección de canales de PVC, de acuerdo con los requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Ténsión, siendo los elementos más importantes:

-Armario metálico estanco.
-Diferencial general tetrapolar.
-Disyuntores trifásicos.
-Contactores trifásicos.
-Regleta de conexiones.
-Pilotos de señalización de funcionamiento y avería por salto térmico.
-Relés de maniobra enchufables.

El cuadro contará con los elementos de protección necesarios para los siguientes equipos:

-Calderas.
-Bombas.
-Centralita de regulación.
-Contadores de energía.
-Contador de Gas.
-Detección gas e incendios.
-Punto ventilador.

Se incluye relé y pulsador para rearme automático de electrovalvula de gas.

NOTA: Los conductores a utilizar en la instalación y dentro del cuadro eléctrico serán libres de halógenos y cumplirán con las normas UNE EN 50265/6 y 7 según REBT (ITC-BT14/15/16/19/20 Y 28).

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.7	Instalación eléctrica y detección	1	na	2.521,08	2.521,08
1.7.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS		1	na	1.818,31	1.818,31

Suministro e instalación general de líneas eléctricas estancas conforme con los requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para cuartos de calderas. El cableado será realizado bajo protección de tubería de acero galvanizado roscado, incluyendo cajas de registro, curvas, accesorios de montaje y soportes. Las lineas eléctricas se realizan a los siguientes componentes:

-Alimentación general.
-Calderas.
-Cortatiros.
-Contador de energía.
-Sonda de temperatura exterior.
-Central de detección de gas e incendios.
-Detector de incendios.
-Contador de gas.
-Detectores de gas.
-Electroválcula corte de gas.
-Ventilador.
-LLenado automático.
-Interruptor de emergencia.

NOTA: Los conductores a utilizar en la instlaación y dentro del cuadro eléctrico serán libres de halógenos y cumplirán con las normas UNE EN 50265/6 y 7 según REBT (ITC-BT14/15/16/19/20 Y 28).

1.7.2 PANTALLA 1*18 W		1	uds	37,05	37,05

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Pantalla fuorescente estanca de 1x18 W. para alumbrado del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				
1.7.3 PANTALLA 1*36 W	1	uds	40,74	40,74
Suministro e instalación de Pantalla fuorescente estanca de 1x36 W. para alumbrado del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				
1.7.4 PANTALLA 1*4 W	1	uds	12,07	12,07
Suministro e instalación de Emergencia estanca de 1x4 W, tipo incandescente para la iluminación del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia en caso de falta de corriente. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				

© Exeleria, 2016

1.7.5 CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA	1	uds	544,91	544,91
Central mixta de detección automatica de gas y/o incendio de las siguientes características: -Dos zonas de detección. -Temporizador de la prealarma regulable de 0 a 25 seg. -Salida de alarma 12 V y contactos libres de tensión. -Acceso a teclado mediante llave. -Posibilidad de enclavamiento de alarma con rearme manual. -Baterías incluidas. -Indicadores ópticos y acústicos. Incluye detectore de gas con sensibilidad ajustable, salida de alarma por contactos libres de tensión y detectores termovelocimétricos con base de superficie, rearmable, salida para piloto remoto, sistema concentrador de calor y encapsulado antihumedad según Normativa Vigente				
1.7.6 EXTINTOR POLVO SECO 6KG	2	uds	34,00	68,01
Suministro e instalación de Extintor de polvo secpo homologado de 6Kg incluso accesorios de montaje. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	na	939,18	939,18
1.8.1 AISLAMIENTO SALA DE CALDERAS		24	ml	39,14	939,30
Suministro e instalación de Aislamiento de la nueva red de tuberías en sala de calderas, en coquilla fibra de vidrio, la terminación será realizada en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor de las siguientes características: -Reacción al fuego. -Temperatura límite de empleo de -30ºC hasta 250ºC. -Comportamiento al agua: No hidrófilo. -Conductividad térmica: 0,034 W/(mK) con agua a 80 ºC. -Tubería calefacción espesor de 30mm. (Tubería hasta 2 1/2" Ø), 40mm. (Tubería hasta 6"Ø). -Tubería ACS espesor de 30mm. (tubería hasta 1" Ø), 40 mm (tubería hasta 2 1/2" Ø) y 50 mm (tubería mayor de 2 1/2 "Ø). Los aislamientos cumplen los requisitos establecidos según RITE en su IT 1.2.4.2.1 "Aislamiento térmico de redes de tuberías.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.9	Legalizaciones	1	uds	3.881,88	3.881,88
1.9.1 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN		1	Pa	3.881,88	3.881,88

© Exeleria, 2016

Proyecto de legalización de la nueva instalación incluyendo:

-Elaboración y tramitación de los Proyectos de CALEFACCIÓN, GAS y SOLAR TÉRMICA en la Consejería de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente, hasta la consecución de las autorizaciónes definitivas de la instalación.

-Certificado de inspección de las instalaciones, emitido por la entidad de inspección y control de industria, incluso pago de tasas correspondientes.

-Elaboración del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, consistente en:

Tramitación de la comunicación y apertura de los centros de Trabajo y habilitación del libro de subcontratación.
Elaboración del Plan de Seguridad y Salud.
Supervisión por Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales.

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.10	Energía Solar Térmica	1	na	75.767,15	75.767,15
1.10.1 CONJUNTO DE 3 COLECTORES		1	uds	2.181,77	2.181,77
Suministro e instalación de Conjunto de 3 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 3 colectores tipo K5, 4 soportes en ángulo de 30º + 2 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento					
1.10.2 CONJUNTO DE 5 COLECTORES		12	uds	3.607,78	43.293,35
Suministro e instalación de Conjunto de 5 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 5 colectores tipo K5, 6 soportes en ángulo de 30º + 4 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento					
1.10.3 CONJUNTO DE 6 COLECTORES		3	uds	4.320,73	12.962,19
Suministro e instalación de Conjunto de 6 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 6 colectores tipo K5, 7 soportes en ángulo de 30º + 5 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento					
1.10.4 CONEXIONES		16	uds	67,58	1.081,28
Suministro e instalación de Conjunto de conexión exterior. Conexión con tubo ondulado de long. 300 mm. Incluyendo accesorios de montaje.					
1.10.5 PURGADOR		25	uds	16,57	414,33
Suministro e instalación de Purgador de aire para paneles solares. Incluyendo accesorios de montaje.					
1.10.6 AERODISIPADORES		1	uds	3.408,13	3.408,13
Suministro e instalación de aerodisipador formado por ventiladores helicoidales con rejilla protectora y zócalo para suelo. Baterías de disipación fabricadas en tubo de cobre, aleta de aluminio geometría 38, Reja de protección en la salida de aire. - Potencia disip. En kW = 120. Incluyendo accesorios de montaje, cableado de alimentación eléctrica y de control y pequeño material, totalmente instalado.					
1.10.7 INTERCAMBIADOR ACS		1	uds	500,03	500,03
Suministro e instalación de Intercambiador de placas de potencia 250 kW. Incluyendo accesorios de montaje.					
1.10.8 INTERCAMBIADOR PISCINA		1	uds	500,03	500,03

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Intercambiador de placas de potencia 250 kW. Incluyendo accesorios de montaje.				
1.10.9 DEPÓSITOS ACS	2	uds	5.713,02	11.426,04
Suministro e instalación de Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 4000 l, altura 2280 mm, diámetro 1950 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC. Incluyendo accesorios de montaje y tubería y valvulería para by-pass del depósito, totalmente instalado y funcionando.				

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.11	Control y Telegestión	1	na	12.112,97	12.112,97
1.11.1 CONTROLADORES		1	uds	3.942,25	3.942,25
Suministro e instalación de CentraWebPlus 52T o equivalente, controlador con entradas y salidas propias, servidor WEB a través de cable USB y WEB/IP, pantalla, comunicación. BACNet MS/TP, Panel-Bus y comunicación LON. SCLIOP821A, módulo PanelBus de entradas analógicas bloque terminales para AI, AO Gráficas de control CENTRAWeb incluida. Totalmente instalado incluso conexionado de cableado.					
1.11.2 Sonda de temperatura (circuito Solar Térmica)		4	uds	68,00	272,00
Suministro e instalación de Sonda de inmersión con cable de silicona hasta 180ºC. Rango -50ºC ...+180ºC. IP65. Vaina de latón L=50mm G1/2" Totalmente instalado incluso conexionado de cableado.					
1.11.3 Sonda de temperatura		10	uds	53,51	535,08
Suministro e instalación de Sonda de temperatura de inmersión. Rango -50ºC ...+130ºC. Longitud 100 mm IP65. Vaina de latón G 1/2" Totalmente instalado incluso conexionado de cableado.					
1.11.4 VÁLVULA DE 3 VÍAS		4	uds	186,33	745,33
Suministro e instalación de Válvula 3 vías roscada de asiento 2" con cuerpo de latón. PN16. Totalmente instalada, i/pequeño material, y accesorios.					
1.11.5 SERVOMOTOR (aerotermos/primario solar)		4	uds	186,33	745,33
Suministro e instalación de servomotor 24Vac, señal 3 puntos, 600N. Totalmente instalada, i/pequeño material, conexionado de cableado y accesorios.					
1.11.6 SERVOMOTOR (Piscina/Dep)		2	uds	231,80	463,60
Suministro e instalación de servomotor 24Vac, senal 0/2÷10V, 600N. Totalmente instalada, i/pequeño material, conexionado de cableado y accesorios.					
1.11.7 Válvula 2 vías (Primario solar)		2	uds	204,71	409,42
Válvula 2 vías roscada de asiento 2" kvs 40 con cuerpo de latón. PN16. Totalmente instalada, i/pequeño material y accesorios.					
1.11.8 CONTROL DESHUMECTADORA		1	pa	590,00	590,00
Reprogramación de MCR50 (controlador existente Deshumectadora) para su integración en Controlador MCRWEBPLUS con diseño de Graficas.					
1.11.9 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA		1	pa	922,50	922,50
Programación y puesta en marcha de la instalación de control y telegestión. Incluyendo pantallas gráficas y programación de registro de datos y gráficos de tendencias, según indicaciones de la Dirección de Obra.					
1.11.10 CONTADOR ENERGÍA (Calderas)		2	uds	939,67	1.879,33

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de contador de energía de caudal nominal 15 m3/h conexión DN=50 FD. Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.				
1.11.11 CONTADOR ENERGÍA (ACS Solar)	1	uds	722,84	722,84
Suministro e instalación de contador de energía de caudal nominal 6 m3/h conexión DN=25. Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.				
1.11.12 CONTADOR ENERGÍA (Piscina Solar)	1	uds	722,84	722,84
Suministro e instalación de contador de energía de caudal nominal 6 m3/h conexión DN=25.Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.				
1.11.13 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica	1	uds	162,46	162,46
Suministro e instalación de Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A con conexión directa con salida de impulsos. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.				

© Exeleria, 2016

Resumen Presupuesto C1 PISCINA

1.1	Desmontajes	1	1.225,33 €	1.225,33 €
1.2	Obra civil	1	6.613,56 €	6.613,56 €
1.3	Equipos - Hidraulica - Gas	1	28.824,81 €	28.824,81 €
1.4	Chimeneas	1	3.060,49 €	3.060,49 €
1.5	Ventilaciones	1	528,83 €	528,83 €
1.6	Cuadro eléctrico	1	3.288,26 €	3.288,26 €
1.7	Instalación eléctrica y detección	1	2.521,08 €	2.521,08 €
1.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	939,18 €	939,18 €
1.9	Legalizaciones	1	3.881,88 €	3.881,88 €
1.10	Energía Solar Térmica	1	75.767,15 €	75.767,15 €
1.11	Control y Telegestión	1	12.112,97 €	12.112,97 €
			P.E.M.	**138.763,53 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 2: PABELLON GRANDE

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.1	Desmontajes	1	na	589,43	589,43
2.1.1 DESGUACES SALA DE CALDERAS		1	ud	589,43	589,428

Desguace de los elementos de la instalación existente, incluso retirada de chatarra, descontando el precio de la misma compuesto por:

- Calderas.
- Tubería calefacción a modificar.
- Desguace de chimenea existente.
- Desguace de 2 depósitos de acumulación de 750 l

i/ p.p. de limpieza, desescombro y medidas preventivas.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.2	Obra civil	1	na	3.459,96	3.459,96
2.2.1 OBRA CIVIL		1	pa	3.459,96	3459,96

Obra civil consistente en:
- Taladro en superficie de hormigón para paso de tubería de gas de Ø>100
- 0,3 m2 Apertura de hueco en pared para ubicación de superficie de baja resistencia mecánica.
- Apertura de rozas y taladros en paramentos para instalación de tuberías y pasatubos.

- 12 m2 Construcción de falso techo a base de plancha de escayola
- Recibido y colocación de rejillas de ventilación. Dimensiones incuidas en memoria técnica y planos.
- Recibido de conductos de ventilación.
- Fijación y recibido de entronque de chimenea a conducto vertical de obra.
- Construcción de sumidero de PVC de 20x20 sobre arqueta de 30x30 de ladrillo macizo, enfoscada y bruñida en su interior, incluso tbería de PVC necesaria DN40.
- 80 m2 pintura temple liso blanco dos manos de parametros verticales.
- Suministro y Montaje de 2 Puertas metálicas estancas resistentes al fuego 60min., EI-60, DE 2X0,8m., apertura hacia el exterior, cerradura con pomo para apertura desde el interior, con recibido de marcos metálicos, nivelados y aplomados.

Especificaciones recogidas en documentación técnica del proyecto y documentación gráfica.
i/ p.p. de limpieza, desescombro y medidas preventivas.

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.3	**Equipos - Hidraulica - Gas**	**1**	**na**	**18.013,41**	**18.013,41**
2.3.1 CALDERA DE CONDENSACIÓN		1	uds	12.491,12	12.491,12
Suministro y montaje caldera "modular" de condensación, formada por dos calderas independientes hidraulicamente con funcionamiento en cascada, con quemador de premezcla modulante en cada módulo y encendido electrónico. Caldera de alto rendimiento, según directica de rendimiento 92/42/CEE, silenciosa, bajo nivel de emisión de NOx, de las siguientes características: -Potencia útil: 80/60 ºC 2x394 kW = 588 kW (505,680 Kcal/h). -Potencia útil: 50/30 ºC 2x321,30 kW = 642,60 kW (552,636 Kcal/h). -Rendimiento medio = 109%. -Nivel de emisiones NOx: <20MG/kWh. -Quemador = Premezcla Modulante. -Presión de Trabajo: 6 bar. -Peso = 688 Kg. Se encuentran incluidos en esta unidad los siguientes elementos: -Kit colector de humos para conexión 2 calderas. -Válvulas motorizadas de dos vías formada de actuador electromagnético de mando a tres puntos 220V, tiempo de recorrido de 125 s, par nominal de 5 Nm. ángulo de giro de 90º y válvula de mariposa estanca embrigada, PN-6 Tºmáx de 110ºC, Kv-80, DN-65. -Válvulas de esfera rosacada GAS H 150-711, fabricadas en latón 58 niquelado el cuerpo, lateral y eje bola cromada, asientos, junta eje y estopa en PTFE, tuerca prensa y tuerca maneta, latón 58 niquelada. -Válvula de seguridad con palanca de paso angular, salida roscada para escape conducido, rosca gas DIN 259, PN 16, cuerpo, caperuza, asiento y rosca de bronce, muelle, tubo protector muelle y eje de acero inoxidable, cierre de tefón de 3/4" de diámetro, tarada a 4Kg de presión. -Termómetros de esfera 0-120ºC, presosteto y pirostato. Incluyendo accesorios de sujección y soportación, pequeño material, transporte, prueba y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento.					
2.3.2 BOMBA		1	uds	466,78	466,7775
Suministro e instalación de Bomba de circulación. Simple en línea de rotor seco - 1.450RPM - Trifásica. Con las siguientes características: - Caudal: 14 m3/h - Perdida de carga: 4 mca. Incluyendo : Accesorios de sujeción y soportación, bancada metálica para apoyo en cubierta invertida, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.					
2.3.3 MANÓMETRO		2	uds	51,75	103,50
Suministro e instalación de Manómetro de glicerina con grifo de cierre y rabo de cerdo para absorber vibraciones. Totalmente instalado.					

© Exeleria, 2016

2.3.4 RED DE TUBERÍAS HIDRÁULICA	12	ml	69,81	837,70
Suministro e instalación de Tubería necesaria para realizar las conexiones de los nuevos equipos de la instalación. Los circuitos cerrados serán realizados con tubería de acero negro con soldadura, según norma DIN 2440 y sometida a una presión de prueba de 10Kg/cm2. Los circuitos abiertos serán realizados con tubería de polipropileno copolímero tricapa de 16mm de diámetro, alta estabilidad a la temperatura y bajo coeficiente de dilatación (1/3 espesor reforzado con fibra de vidrio). Los diametros a instalar en cada uno de los circuitos se adecuarán a lo establecido en la normativa vigente. Se encuentran incluidos en esta partida los siguientes elementos: -Accesorios de montaje. -Soportes. -Abrazaderas. -Pintado con pintura anticorrosiva, en tuberías de acero. -Material de soldadura, según corresponda. Incluyendo soportería completa, con abrazaderas con aislamiento antivibratorio, accesorios (codos, tes, manguitos, etc.), limpieza y dos capas de pintura antioxidante, según planos y norma DIN-2440. Totalmente instalada y funcionando.				
2.3.5 PURGADOR AUTOMÁTICO 1/2"	2	uds	14,47	28,95
Suministro e instalación de Purgador automatico de aire. Incluyendo accesorios de montaje.				
2.3.6 DEPOSITO DE EXPANSIÓN	1	uds	502,03	502,03
Suministro e instalación de Deposito de expansión cerrado de 300 L. de capacidad, construido en chapa de acero y dotado del manguito preciso para su conexión con la tubería correspondiente, equipado de una membrana de caucho butílico prevista para la separación física de los niveles de agua y nitrógeno. Incluyendo accesorios de montaje.				
2.3.7 LLENADO 1 1/4" AUTOMÁTICO	1	uds	125,96	125,96
Suministro y montaje de llenado automático de la instalación de calefacción, con dispositivo de control de fugas, compuesto por los siguientes elementos: -Válvula solenoide de 1/2" normalmente cerrada. -Tubería y accesorios de montaje. -Sensor diferencial. -Válvula de seguridad SVW 1 1/4". -Desconector 1/2". -Filtro roscado de latón de 1 1/4". -Válvulas de esfera y retención 1 1/4". -Hidrómetro de 0-10Bar. -Contador de agua fría 3/4". Incluyendo accesorios de montaje.				
2.3.8 RED DE TUBERÍA DE GAS ACERO NEGRO	12	ml	18,85	226,19
Suministro e instalación de linea de gas en interior de sala de calderás en tubería de acero consoldadura para baja presión, norma DIN-2440, diámetro AC 1 1/2, Encontrándose incluidos los siguientes elementos: -Accesorios necesarios, tales como curvas, reduccones, etc. -Material de soldadura. -Prueba de estanqueidad. -Valma en tubo de acero. -Puestas a tierra.				
2.3.9 MONTAJE CONTADOR G-40	1	uds	53,42	53,42

© Exeleria, 2016

Montaje del equipo de medida para gas (se excluye su suministro).

Incluye:

-Válvula de 3 vías, para manómetro patrón con aguja reforzada ANSI 600 1/2" y ventómetro.
-Válvula de esfera con palanca, homologada gas, cuerpo de hierro fundido FC 20-25, BOLA cf-8, asientos de tefón, PN-16, tºmín-máx. ambiente: -30ºC a 230ºC, en diámetro necesario.

Incluyendo accesorios de montaje.

© Exeleria, 2016

2.3.10 Depósito ACS 750 l	2	uds	1.588,89	3.177,78
Suministro e instalación de acumulador de acero vitrificado, de suelo, 750 l, 740 mm de diámetro y 2100 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.4	Chimeneas	1	na	4.973,30	4.973,30
2.4.1 CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450		13	ml	382,56	4973,2956
Chimenea modular formada a base de cilindro concéntricos de acero inoxidable AISI 316, con aislamiento interior de lana de roca y juntas de fibra cerámica, incluso acoplamientos, accesorios y anclajes necesarios, hasta superar la altura del edificio 1 metro.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.5	Ventilaciones	1	na	445,12	445,12
2.5.1 VENTILADOR BOX BD 7/7 0,12 kW		1	uds	380,06	380,06
Suministro e instalación de ventilador centrifugo para ventilación de cuarto de calderas, enclavado con los quemadores, turbina de poliamida reforzada, con aislamiento acústico, de caudal máximo 1.713 m3/h y 7/7 0,12 kW de potencia. Incluso elementos de soportado, accesorios de unión y sujeción, bancada metálica para apoyo en cubierta invertida, pequeño material, transporte, montaje, pruebas, regulación y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.					
2.5.2 REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN ALTA		1	uds	65,07	65,07
Suministro e instalación de Rejilla de tramex, para ventilación alta tipo lama fija. Incluyendo accesorios de montaje.					

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.6	Cuadro eléctrico y Regulación	1	na	3.288,26	3.288,26
2.6.1 CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS		1	ud	3.288,26	3288,264
Suministro e instalación de Cuadro eléctrico general para protección, mando, maniobra y control de todos los aparatos eléctricos de la instalación, cableado bajo protección de canales de PVC, de acuerdo con los requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Ténsión, siendo los elementos más importantes: -Armario metálico estanco. -Diferencial general tetrapolar. -Disyuntores trifásicos. -Contactores trifásicos. -Regleta de conexiones. -Pilotos de señalización de funcionamiento y avería por salto térmico. -Relés de maniobra enchufables. El cuadro contará con los elementos de protección necesarios para los siguientes equipos: -Calderas. -Bombas. -Centralita de regulación. -Contador de energía. -Contador de Gas. -Detección gas e incendios. Se incluye relé y pulsador para rearme automático de electroválvula de gas. NOTA: Los conductores a utilizar en la instalación y dentro del cuadro eléctrico serán libres de halógenos y cumplirán con las					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.7	Instalación eléctrica y detección	1	na	2.573,85	2.573,85
2.7.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS		1	pa	1.818,31	1.818,31
Suministro e instalación general de líneas eléctricas estancas conforme con los requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para cuartos de calderas. El cableado será realizado bajo protección de tubería de acero galvanizado roscado, incluyendo cajas de registro, curvas, accesorios de montaje y soportes. Las lineas eléctricas se realizan a los siguientes componentes: -Alimentación general. -Calderas. -Bombas -Electroválvulas -Contadores de energía. -Sonda de temperatura exterior y presostatos. -Central de detección de gas e incendios. -Detector de incendios. -Contador de gas. -Detectores de gas. -LLenado automático. -Interruptor de emergencia. NOTA: Los conductores a utilizar en la instalación y dentro del cuadro eléctrico serán libres de halógenos y cumplirán con las normas UNE EN 50265/6 y 7 según REBT (ITC-BT14/15/16/19/20 Y 28)					
2.7.2 PANTALLA 1*18 W		1	uds	37,05	37,05

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Pantalla fuorescente estanca de 1x18 W. para alumbrado del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia.
Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.

© Exeleria, 2016

2.7.3 PANTALLA 1*36 W	2	uds	40,72	81,4464
Suministro e instalación de Pantalla fuorescente estanca de 1x36 W. para alumbrado del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				
2.7.4 PANTALLA 1*4 W	2	uds	12,07	24,13
Suministro e instalación de Emergencia estanca de 1x4 W, tipo incandescente para la iluminación del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia en caso de falta de corriente. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				
2.7.5 CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA	1	uds	544,91	544,91
Suministro e instalación de Central mixta de detección automática de gas y/o incendio de las siguientes características: -Dos zonas de detección. -Temporizador de la prealarma regulable de 0 a 25 seg. -Salida de alarma 12 V y contactos libres de tensión.x -Acceso a teclado mediante llave. -Posibilidad de enclavamiento de alarma con rearme manual. -Baterías incluidas. -Indicadores ópticos y acústicos. Incluye detectores de gas con sensibilidad ajustable, salida de alarma por contactos libres de tensión y detectores termovelocimétricos con base de superficie, rearmable, salida para piloto remoto, sistema concentrador de calor y encapsulado antihumedad según Normativa Vigente.				
2.7.6 EXTINTOR POLVO SECO 6KG	2	uds	34,00	68,01
Suministro e instalación de Extintor de polvo seco homologado de 6Kg incluso accesorios de montaje. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	na	939,30	939,30
2.8.1 AISLAMIENTO SALA DE CALDERAS		24	ml	39,14	939,30
Suministro e instalación de Aislamiento de la nueva red de tuberías en sala de calderas, en coquilla fibra de vidrio, la terminación será realizada PVC de las siguientes características: -Reacción al fuego. -Temperatura límite de empleo de -30ºC hasta 250ºC. -Comportamiento al agua: No hidrófilo. -Conductividad térmica: 0,034 W/(mK) con agua a 80 ºC. -Tubería calefacción espesor de 30mm. (Tubería hasta 2 1/2" Ø), 40mm. (Tubería hasta 6"Ø). -Tubería ACS espesor de 30mm. (tubería hasta 1" Ø), 40 mm (tubería hasta 2 1/2" Ø) y 50 mm (tubería mayor de 2 1/2 "Ø). Los aislamientos cumplen los requisitos establecidos según RITE en su IT 1.2.4.2.1 "Aislamiento térmico de redes de tuberías.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.9	Inertización tanque gasóleo	1	na	2.533,34	2.533,34
2.9.1 INERTIZADO TANQUE GASÓLEO DE 10.000 L		1	pa	2.533,34	2533,34

© Exeleria, 2016

Inertizado de tanque de combustible obligatorio según Real Decreto 224/2001 del 4 de Octubre para los tanques que vayan a quedar fuera de servicio.

El presupuesto incluye la retirada de residuo existente y así como la retirada de un máximo de 3.000 litros de combustible.

El proceso de rellenado se realizará con material inerte que deberá cubrir la totalidad del volumen interior del depósito así como recintos y arquetas. Las tuberías y demás elementos se rellenarán en la medida de lo posible.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.10	**Legalizaciones**	**1**	**na**	**3.924,28**	**3.924,28**
2.10.1	PROYECTO DE LEGALIZACIÓN	1	pa	3.924,28	3924,28
Proyecto de legalización de la nueva instalación incluyendo: -Elaboración y tramitación de los Proyectos de CALEFACCIÓN, GAS, Y SOLAR FOTOVOLTAICA en la Consejería de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente, hasta la consecución de las autorizaciónes definitivas de la instalación. -Certificado de inspección de las instalaciones, emitido por la entidad de inspección y control de industria, incluso pago de tasas correspondientes. -Elaboración del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, consistente en: Tramitación de la comunicación y apertura de los centros de Trabajo y habilitación del libro de subcontratación. Elaboración del Plan de Seguridad y Salud. Supervisión por Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales. -Además se incluye en este presupuesto las legalizaciones referentes a las actuaciones en el pabellón pequeño.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.11	**Control y Telegestión**	**1**	**na**	**4.054,99**	**4.054,99**
2.11.1	CONTROLADORES	1	uds	1.797,44	1.797,44
Suministro e instalación de CentraWebPlus 52T o equivalente, controlador con entradas y salidas propias, servidor WEB a través de cable USB y WEB/IP, pantalla, comunicación. BACNet MS/TP, Panel-Bus y comunicación LON. SCLIOP821A, módulo PanelBus de entradas analógicas bloque terminales para AI, AO Gráficas de control CENTRAWeb incluida.					
2.11.2	Sonda de temperatura	4	uds	53,51	214,03
Suministro e instalación de Sonda de Temperatura exterior. Rango -50ºC ...+70ºC. IP65. Incluso cableado de alimentación y control					
2.11.3	Sonda de temperatura	2	uds	66,63	133,27
Suministro e instalación de Sonda de temperatura de inmersión. Rango -50ºC ...+130ºC. Longitud 100 mm IP65. Vaina de Acero inoxidable G 1/2". Sonda para depósito ACS. Incluso cableado de alimentación y control					
2.11.4	VÁLVULA DE 3 VÍAS	1	uds	186,33	186,33
Suministro e instalación de Válvula 3 vías roscada de asiento 2" con cuerpo de latón. PN16					
2.11.5	SERVOMOTOR	1	uds	231,80	231,80

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de servomotor 24Vac, senal 0/2}10V, 600N Incluso cablado de alimentación y control, totalmente instalado				
2.11.6 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	1	pa	390,00	390,00
Puesta en marcha de la instalación de telegestión. Incluyendo pantallas gráficas y programación de registro de datos y gráficos de tendencias, según indicaciones de la Dirección de Obra.				

© Exeleria, 2016

2.11.7 CONTADOR ENERGÍA (Calderas)	1	uds	939,67	939,67
Suministro e instalación de Caudal nominal 15 m3/h conexión DN=50 FD. Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.				
2.11.8 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica	1	uds	162,46	162,46
Suministro e instalación de Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A con conexión directa con salida de impulsos. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.12	Fotovoltaica	1	na	63.932,97	63.932,97
2.12.1 Paneles Fotovoltaicos		128	uds	255,00	32.640,38
Suministro de Instalación de panel fotovoltaico de las siguientes características: Potencia de salida: 260W Eficiencia del modulo: 16% (según EN 60904-3) Tension en Pmax = 30,3 V. Intensidad en Pmax= 8,59 A. Tensión en circuito abierto: 37,7 V. Intensidad en Cortocircuito: 9,09 A. STC: 1000w/m2 irradiancia, 25ºC temperatura módulo, AM1,5 distribución espectral según EN 60904-3 y EN 60904-1 -Garantía paneles: 10 Años. -Superficie: 209 m2. -Potencia Nominal (kWp): 33,28. -Potencia unitaria panel (kWp/panel): 0,260. Incluso pequeño material, pruebas y puesta en marcha hasta correcto funcionmiento.					
2.12.2 Cableado eléctrico hasta CGBT de piscina		85	ml	1,50	127,13
Suministro e instalación de Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Según DKE/VDE AK 411.2.3. Incluso accesorios de anclaje y pequeño material, totalmente instalado					

© Exeleria, 2016

2.12.3 Inversor	1	uds	10.550,32	10.550,32
Suministro e instalación de un inversor con las siguientes características: Sistema de doble-MPPT. Eficiencia máxima 98,5%. Entradas digitales. Comunicaciones RS-485 de serie. Actualización de firmware a través de una tarjeta de memoria SD. Software para la visualización de parámetros y el registro de datos de la planta. Pantalla LCD. Fácil mantenimiento. Contacto libre de potencial configurable desde el display para indicar fallo de aislamiento o conexión a red. Solución Plug & Play. IP65. Óptimas prestaciones a altas temperaturas. Diseño compacto. Polarización inversa DC. Cortocircuitos y sobrecargas en la salida. Anti-isla con desconexión automática. Fallo de aislamiento. Garantía inversores: 3 Años. Incluye instalación de pantalla de 32" para visualización de datos de producción y ahorro de emisiones de CO2, incluso				
2.12.4 Instalación y el montaje	209	m2	98,64	20.615,13
Costes asociados a la instalación de los paneles Accesorios de sujeción y soportación, pequeño material, transporte, montaje. Repercusión por m² de accesorios de montaje con ganchos de módulo fotovoltaico. Repercusión por m² de material eléctrico para conexión de módulo fotovoltaico. Repercusión por m² mano de obra de montaje				

© Exeleria, 2016

Resumen Presupuesto C2 PABELLÓN GRANDE

2.1	Desmontajes	1	589,43 €	589,43 €
2.2	Obra civil	1	3.459,96 €	3.459,96 €
2.3	Equipos - Hidraulica - Gas	1	18.013,41 €	18.013,41 €
2.4	Chimeneas	1	4.973,30 €	4.973,30 €
2.5	Ventilaciones	1	445,12 €	445,12 €
2.6	Cuadro eléctrico y Regulación	1	3.288,26 €	3.288,26 €
2.7	Instalación eléctrica y detección	1	2.573,85 €	2.573,85 €
2.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	939,30 €	939,30 €
2.9	Inertización tanque gasóleo	1	2.533,34 €	2.533,34 €
2.10	Legalizaciones	1	3.924,28 €	3.924,28 €
2.11	Control y Telegestión	1	4.054,99 €	4.054,99 €
2.12	Fotovoltaica	1	63.932,97 €	63.932,97 €
			P.E.M.	**108.728,22 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 3: PABELLON PEQUEÑO

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
3.1	**Quemador de Gas**	**1**	**na**	**958,86**	**958,86**
3.1.1 QUEMADOR DE GAS NATURAL		1	uds	905,44	905,44
Suministro e instalación de quemador de Gas Natural con barrido automático de la cámara de combustión antes de cada encendido. Bajo Nivel de emisión de NOx. rampa de gas. Cierre automático del aire por gravedad durante la fase de paro del quemador. Control del aire comburente mediante presostato. Seguridad contra fallo de llama por sonda de ionización. Conexiones eléctricas a prueba de errores de mala conexión. Brida de cabezal corredera que facilita la adaptación al hogar. Cabezal de combustión extraíble desde atrás. Conexión de gas por la parte superior del cabezal. Tensión de alimentación: Monofásica 230V – 50 Hz. -Potencia: 175 kW. -Intensidad Motor: 1,9 A (230V -50 Hz). Incluso accesorios y pequeño material, totalmente instalado probado y funcionando					
3.1.2 MONTAJE CONTADOR G-25		1	uds	53,42	53,42
Montaje del equipo de medida para gas (se excluye su suministro). Incluye: -Válvula de 3 vías, para manómetro patrón con aguja reforzada ANSI 600 1/2" y ventómetro. -Válvula de esfera con palanca, homologada gas, cuerpo de hierro fundido FC 20-25, BOLA cf-8, asientos de tefón, PN-16, tºmín-máx. ambiente: -30ºC a 230ºC, en diámetro necesario. Incluyendo accesorios de montaje.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
3.2	**Ventilaciones**	**1**	**na**	**195,20**	**195,20**
3.2.1 REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN BAJA		1	uds	65,07	65,07
Suministro e instalación de Rejilla de tramex para conducto rectangular de 450x450 mm, para ventilación baja, tipo lama fija. Incluyendo accesorios de montaje.					
3.2.2 REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN ALTA		2	uds	65,07	130,13
Suministro e instalación de Rejilla de tramex para conducto rectangular de 450x450 mm, para ventilación alta tipo lama fija. Incluyendo accesorios de montaje.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
3.3	**Control y Telegestión**	**1**	**na**	**980,53**	**980,53**
3.3.1 CONTADOR ENERGÍA		1	uds	818,08	818,08
Suministro e instalación de Caudal nominal 10 m3/h conexión DN=40. Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.					
3.3.2 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica		1	uds	162,46	162,46

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A con conexión directa con salida de impulsos.

Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
3.4	Detección	1	na	612,91	612,91
3.4.1 CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA		1	uds	544,91	544,91
					544,91
Suministro e instalación de Central mixta de detección automática de gas y/o incendio de las siguientes características: -Dos zonas de detección. -Temporizador de la prealarma regulable de 0 a 25 seg. -Salida de alarma 12 V y contactos libres de tensión.x -Acceso a teclado mediante llave. -Posibilidad de enclavamiento de alarma con rearme manual. -Baterías incluidas. -Indicadores ópticos y acústicos. Incluye detectores de gas con sensibilidad ajustable, salida de alarma por contactos libres de tensión y detectores termovelocimétricos con base de superficie, rearmable, salida para piloto remoto, sistema concentrador de calor y encapsulado antihumedad según Normativa Vigente.					
3.4.2 EXTINTOR POLVO SECO 6KG		2	uds	34,00	68,01
Suministro e instalación de Extintor de polvo seco homologado de 6Kg incluso accesorios de montaje. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.					

© Exeleria, 2016

Resumen Presupuesto C3 PABELLÓN PEQUEÑO

3.1	Quemador de Gas	1	958,86 €	958,86 €
3.2	Ventilaciones	1	195,20 €	195,20 €
3.3	Control y Telegestión	1	980,53 €	980,53 €
3.4	Detección	1	612,91 €	612,91 €
			P.E.M.	**2.747,51 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 4: ACOMETIDA DE GAS

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
4.1	Acometida de Gas	1	na	11.856,35	11.856,35
4.1.1 OBRA CIVIL Y RED DE TUBERÍAS DE CONEXIÓN		205,00	ml	34,96	7.166,10
Suministro y montaje de tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de DN según planos, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se ha proyectado una distancia de 205 m (detalle en planos adjuntos) como la suma de distancias desde el punto de conexión de red a las tres salas de maquinas. NOTA: Se incluye en esta partida los costes asociados a trámites, estudios, tasas, etc. aplicados por la empresa distribuidora de gas.					
4.1.2 ARQUETA		1	ud	539,89	539,89
Arqueta de obra de fábrica con válvula de corte. Incluyendo accesorios de montaje y tapa, totalmente instalada.					
4.1.3 ARMARIO PABELLÓN PISCINA		1	uds	1.988,74	1.988,74
Armario+Regulador MPB-BP con espacio para contador de membrana BG65 Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje.					
4.1.4 ARMARIO PABELLÓN GRANDE		1	uds	1.351,18	1.351,18
Armario+Regulador MPB-BP con espacio para contador de membrana BG40 Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje.					
4.1.5 ARMARIO PABELLÓN PEQUEÑO		1	uds	810,43	810,43
Armario+Regulador MPB-BP con espacio para contador de membrana BG25 Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje.					

© Exeleria, 2016

Resumen Presupuesto C4 ACOMETIDA DE GAS

4.1	Acometida de Gas	1	11.856,35 €	11.856,35 €
			P.E.M.	**11.856,35 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
5.1	Seguridad y Salud	1	na	3.089,72	3.089,72
5.1.1	Cinta para balizamiento	100,00	ml	1,36	135,87
	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco				
5.1.2	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura	4,00	Uds	2,01	8,03
	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.)				
5.1.3	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m	4,00	Uds	2,76	11,05
	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.				
5.1.4	Cartel general indicativo de riesgos	4,00	Uds	7,79	31,17
	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.				
5.1.5	Botiquín de urgencia	1,00	Uds	104,36	104,36
	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.				
5.1.6	Conjunto de equipos de protección individual	1,00	pa	463,50	463,50
	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.				
5.1.7	Formación del personal	1,00	pa	360,50	360,50
	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
5.1.8	Caseta prefabricada para vestuarios en obra	1,00	Uds	422,10	422,10
	4 Meses de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.				
5.1.9	caseta prefabricada para almacenamiento en obra d	1,00	Uds	360,19	360,19
	4 Meses de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.				
5.1.10	caseta prefabricada para despacho de oficina	1,00	Uds	567,97	567,97
	4 Meses de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.				
5.1.11	Transporte caseta prefabricada	1,00	Uds	624,98	624,98

© Exeleria, 2016

Transporte de caseta prefabricada de obra, entrega y recogida.

Resumen Presupuesto C5 SEGURIDAD Y SALUD

5.1	Seguridad y Salud	1	3.089,72 €	3.089,72 €
			P.E.M.	**3.089,72 €**

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
6.1	Control de Calidad	1	na	1.545,00	1.545,00
6.1.1	Conjunto de pruebas y ensayos	1,00	pa	1.545,00	1.545,00
Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.					

Resumen Presupuesto C6 CONTROL DE CALIDAD

6.1	Control de Calidad	1	1.545,00 €	1.545,00 €
			P.E.M.	**1.545,00 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
7.1	**Gestión de Residuos**	**1**	**na**	**328,35**	**328,35**
7.1.1	Carga y cambio de contenedor de 7 m³	2	uds	109,93	219,86
	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.				
7.1.2	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m	2	uds	54,24	108,49
	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.				

Resumen Presupuesto C7 GESTIÓN DE RESIDUOS

7.1	Gestión de Residuos	1	328,35 €	328,35 €
			P.E.M.	**328,35 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 8: MEJORAS

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
8.1	Control y Telegestión EXTRA	1	na	12.662,46	12.662,46
8.1.1 CONTADORES DE ENERGÍA TERMICA		1	pa	12.500,00	12.500,00
Contadores de energía térmica con comunicación en protocolo abierto BACnet, LON, M-BUS o modbus para los siguientes circuitos según planos: • Piscina o Contadores de energía térmica Circuito Secundario a radiadores Circuito Secundario a suelo radiante Circuito Secundario a piscina grande Circuito Secundario a piscina pequeña Circuito Secundario a ACS Energía recuperada de condensación de des humectadora • Pabellón Grande o Contadores de energía térmica Circuito Secundario a Fan Coils Circuito Secundario a ACS • Pabellón Pequeño o Contadores de energía térmica Circuito Secundario a radiadores Circuito Secundario a ACS Circuitos secundarios a baterías de climatizadores Producción de agua fría de bomba de calor Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje, cableado de alimentación y control e integración en sistema de control.					
8.1.2 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica		1	ud	162,46	162,46
Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A con conexión directa con salida de impulsos en consumo de bomba de calor. Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje, cableado de alimentación y control e integración en sistema de control.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
8.2	Energía Solar Térmica EXTRA	1	na	17.924,57	17.924,57
8.2.1 CONJUNTO DE 3 COLECTORES		1	ud	2.181,77	2.181,77
Suministro e instalación de Conjunto de 3 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 3 colectores tipo K5, 4 soportes en ángulo de 30º + 2 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento					
8.2.2 CONJUNTO DE 5 COLECTORES		1	ud	3.607,78	3.607,78

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Conjunto de 5 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 5 colectores tipo K5, 6 soportes en ángulo de 30º + 4 conjuntos de conexión entre colectores.

-Superficie de apertura: 2,33 m2
-Rendimiento óptico: 0,826
-Coeficiente a1: 3,294 W/m2K
-Coeficiente a2: 0,036 W/m2K

Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento

© Exeleria, 2016

8.2.3 CONJUNTO DE 6 COLECTORES	1	ud	4.320,73	4.320,73
Suministro e instalación de Conjunto de 6 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 6 colectores tipo K5, 7 soportes en ángulo de 30º + 5 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento				
8.2.4 RED DE TUBERÍAS DN 20	48	ml	46,24	2.219,31
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales. Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 27 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor. Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas. Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.				
8.2.5 RED DE TUBERÍAS DN 15	4	ml	40,30	161,21
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales. Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 21 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor. Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas. Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.				
8.2.6 RED DE TUBERÍAS DN 25	4	ml	52,59	210,35
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales. Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor. Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas. Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.				
8.2.7 RED DE TUBERÍAS DN 32	60	ml	57,73	3.463,99

© Exeleria, 2016

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.
Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231.
Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.

Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.

© Exeleria, 2016

8.2.8 CONEXIONES	3	ud	67,58	202,75
Conjunto de conexión exterior. Conexión con tubo ondulado de long. 300 mm. Incluyendo accesorios de montaje.				
8.2.9 PURGADOR	6	ud	16,57	99,44
Suministro e instalación de purgador automático para conexión. Incluyendo accesorios de montaje.				
8.2.10 AERODISIPADOR	1	ud	1.457,23	1.457,23
Suministro e instalación de ventiladores helicoidales con rejilla protectora y zócalo para suelo. Baterías de disipación fabricadas en tubo de cobre, aleta de aluminio geometría 38, Reja de protección en la salida de aire. - Potencia disip. En kW = 40 Incluyendo accesorios de montaje, cableado de alimentación eléctrica y de control y pequeño material, totalmente instalado.				

Resumen Presupuesto C8 Mejoras

8.1	Control y Telegestión EXTRA	1	12.662,46 €	12.662,46 €
8.2	Energía Solar Térmica EXTRA	1	17.924,57 €	17.924,57 €
			P.E.M.	**30.587,03 €**

© Exeleria, 2016

5. Cuadro de descompuestos

© Exeleria, 2016

CAPITULO 1: PISICNA

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.1	Desmontajes	1	na	1.225,33	1.225,33
1.1.1 DESGUACES SALA DE CALDERAS		1	ud	1.225,33	1225,33
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Retirada y gestión de chatarra		ud	1,00	568,90	568,90
Peón ordinario construcción		h	12,00	15,92	191,04
Oficial 1ª calefactor		h	12,00	17,82	213,84
Ayudante calefactor		h	12,00	16,10	193,20
Medios auxiliares		%	2,00	23,34	23,34
Costes indirectos		%	3,00	35,01	35,01
					1.225,33
Desguace de los elementos de la instalación existente, incluso retirada de chatarra, descontando el precio de la misma compuesto por: - Calderas. - Tubería calefacción a modificar. - Desguace de chimenea existente. - Muros de la sala de calderas.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.2	Obra civil	1	pa	6.613,56	6.613,56
1.2.1 OBRA CIVIL		1	pa	6.613,01	6613,01
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
construcción de bancada en ladrillo macizo		m2	3,50	20,00	70,00
sumidero de PVC de 20x20 sobre arqueta de 30x30 de ladrillo macizo		ud	1,00	35,00	35,00
Puerta EI60		ud	2,00	216,30	432,60
Fabrica de tabique		m2	8,00	30,00	240,00
Enlucido de yeso		m2	8,00	8,50	68,00
Cubierta con viguetas de cemento		m2	15,00	26,50	397,50
Caseta para ubicación de ventiladores		ud	1,00	350,00	350,00
Pintura temple liso blanco dos manos		m2	70,00	8,00	560,00
Peón ordinario construcción		h	125,00	15,92	1.990,00
Oficial 1ª construcción		h	125,00	17,24	2.155,00
Medios auxiliares		%	2,00	125,96	125,96
Costes indirectos		%	3,00	188,94	188,94
					6.613,01

© Exeleria, 2016

Obra civil consistente en:
- Anulación del actual depósito de expansión abierto, consistente en apertura de mocheta o tabique hasta su acceso, anulación de tubería de conexión, desguace y retirada del mismo (se instalará un purgador automático incluido en el capitulo de Tubería-Valvulería.
- Demolición de bancadas existentes, para nueva ubicación de calderas.
- Apertura de rozas y taladros en paramentos para instalación de tuberías y pasatubos.
- 3,5 m2 construcción de bancada en ladrillo macizo enfoscado y capa de cemento y arena de río.
- 8 m2 Fabrica de tabique con rasillón, recibida con mortero de cemento y arena de río
- 15 m2 cubierta fabricada con viguetas de cemento, carambuco, solera de cemento y tela asfáltica para techado del nuevo cuarto de caldera.
- Construcción de caseta para ubicación de ventilaciones.
- Recibido y colocación de rejillas de ventilación. Dimensiones incuidas en memoria técnica y planos.
- Recibido de conductos de ventilación.
- Fijación y recibido de entronque de chimenea a conducto vertical de obra.
- Construcción de sumidero de PVC de 20x20 sobre arqueta de 30x30 de ladrillo macizo, enfoscada y bruñida en su interior, incluso tubería de PVC necesaria DN40.
- 70 m2 pintura temple liso blanco dos manos de parámetros verticales.
- Suministro y Montaje de 2 Puertas metálicas estancas resistentes al fuego 60min., EI-60, DE 2X0,8m., apertura hacia el exterior, cerradura con pomo para apertura desde el interior, con recibido de marcos metálicos, nivelados y aplomados.

Especificaciones recogidas en documentación técnica del proyecto y documentación gráfica.
i/ p.p. de limpieza, desescombro y medidas preventivas.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.3	Equipos - Hidraulica - Gas	1	na	28.824,81	28.824,81
1.3.1 CALDERA DE CONDENSACIÓN		2,00	uds	12.491,12	24.982,23
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Caldera de condensación		ud	1,00	11.531,70	11.531,70
Válvula de 2 vías de DN65, todo/nada, con motor eléctrico de 230 V.		ud	1,00	131,00	131,00
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2"		ud	2,00	68,63	137,26
Válvula de seguridad, de latón, de 3/4"		ud	1,00	28,50	28,50
	kit conexión salida de humos				
Oficial 1ª calefactor		h	2,00	17,82	35,64
Ayudante calefactor		h	2,00	16,10	32,20
Medios auxiliares		%	2,00	237,93	237,93
Costes indirectos		%	3,00	356,89	356,89
					12.491,12

© Exeleria, 2016

Suministro y montaje caldera "modular" de condensación, formada por dos calderas independientes hidraulicamente con funcionamiento en cascada, con quemador de premezcla modulante en cada módulo y encendido electrónico. Caldera de alto rendimiento, según directica de rendimiento 92/42/CEE, silenciosa, bajo nivel de emisión de NOx, de las siguientes características:

-Potencia útil: 80/60 ºC 2x394 kW = 588 kW (505,680 Kcal/h).
-Potencia útil: 50/30 ºC 2x321,30 kW = 642,60 kW (552,636 Kcal/h).
-Rendimiento medio = 109%.
-Nivel de emisiones NOx: <20MG/kWh.
-Quemador = Premezcla Modulante.
-Presión de Trabajo: 6 bar.
-Peso = 688 Kg.

Se encuentran incluidos en esta unidad los siguientes elementos:
-Kit colector de humos para conexión 2 calderas.
-Válvulas motorizadas de dos vías formada de actuador electromagnético de mando a tres puntos 220V, tiempo de recorrido de 125 s, par nominal de 5 Nm. ángulo de giro de 90º y válvula de mariposa estanca embrigada, PN-6 Tºmáx de 110ºC, Kv-80, DN-65.
-Válvulas de esfera rosacada GAS H 150-711, fabricadas en latón 58 niquelado el cuerpo, lateral y eje bola cromada, asientos, junta eje y estopa en PTFE, tuerca prensa y tuerca maneta, latón 58 niquelada.
-Válvula de seguridad con palanca de paso angular, salida roscada para escape conducido, rosca gas DIN 259, PN 16, cuerpo, caperuza, asiento y rosca de bronce, muelle, tubo protector muelle y eje de acero inoxidable, cierre de tefón de 3/4" de diámetro, tarada a 4Kg de presión.
-Termómetros de esfera 0-120ºC, presosteto y pirostato.

Incluyendo accesorios de sujección y soportación, pequeño material, transporte, prueba y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento.

© Exeleria, 2016

1.3.2 BOMBA	2	uds	466,78	933,56
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Bomba 13m3/h, 4mca, 1450 rpm	ud	1,00	297,00	297,00
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2"	ud	1,00	68,63	68,63
filtro en Y DN65	ud	1,00	45,00	45,00
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	8,89	8,89
Costes indirectos	%	3,00	13,34	13,34
				466,78
Suministro y montaje de Bomba de circulación. Simple en línea de rotor seco - 1.450RPM - Trifásica. Con las siguientes características: - Caudal: 13 m3/h - Perdida de carga: 4 mca. Incluye suministro y montaje filtro en Y y válvula de corte de DN65				
1.3.3 MANÓMETRO	4	uds	51,75	206,99
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Manómetro de glicerina	ud	1,00	42,50	42,50
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,99	0,99
Costes indirectos	%	3,00	1,48	1,48
				51,75
Manómetro de glicerina con grifo de cierre y rabo de cerdo para absorber vibraciones. Totalmente instalado.				
1.3.4 RED DE TUBERÍAS HIDRÁULICA	24	ml	69,81	1675,40
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Tubería acero negro DN65	ml	1,00	59,70	59,70
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	1,33	1,33
Costes indirectos	%	3,00	1,99	1,99
				69,81
Tuberñia necesaria para realizar las conexiones de los nuevos equipos de la instalación. Los circuitos cerrados serán realizados con tubería de acero negro con soldadura, según norma DIN 2440 y sometida a una presión de prueba de 10Kg/cm2. Los circuitos abiertos serán realizados con tubería de polipropileno copolímero tricapa de 16mm de diámetro, alta estabilidad a la temperatura y bajo coeficiente de dilatación (1/3 espesor reforzado con fibra de vidrio). Los diametros a instalar en cada uno de los circuitos se adecuarán a lo establecido en la normativa vigente. Se encuentran incluidos en esta partida los siguientes elementos: -Accesorios de montaje. -Soportes. -Abrazaderas. -Pintado con pintura anticorrosiva, en tuberías de acero. -Material de soldadura, según corresponda. Incluyendo soportería completa, con abrazaderas con aislamiento antivibratorio, accesorios (codos, tes, manguitos, etc.), limpieza y dos capas de pintura antioxidante, según planos y norma DIN-2440. Totalmente instalada y funcionando.				
1.3.5 PURGADOR AUTOMÁTICO 1/2"	2	uds	14,47	28,95
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Purgador automatico 1/2"	ud	1,00	7,00	7,00
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56

© Exeleria, 2016

Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,28	0,28
Costes indirectos	%	3,00	0,41	0,41
				14,47
Suministro y montaje de purgador automatico de aire totalmente instalado Incluyendo accesorios de montaje.				
1.3.6 DEPOSITO DE EXPANSIÓN	1	uds	592,12	592,12
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Depósito expansión 400l	ud	1,00	530,00	530,00
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	11,28	11,28
Costes indirectos	%	3,00	16,92	16,92
				592,12
Suministro y montaje de depósito de expansión cerrado de 400 L. de capacidad, construido en chapa de acero y dotado del manguito preciso para su conexión con la tubería correspondiente, equipado de una membrana de caucho butílico prevista para la separación física de los niveles de agua y nitrógeno. Incluyendo accesorios de montaje.				
1.3.7 LLENADO 1 1/4" AUTOMÁTICO	1	uds	125,96	125,96
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
conjunto de llenado 1 1/4" automático	ud	1,00	103,00	103,00
Oficial 1ª calefactor	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor	h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares	%	2,00	2,40	2,40
Costes indirectos	%	3,00	3,60	3,60
				125,96
Suministro y montaje de llenado automático de la instalación de calefacción, con dispositivo de control de fugas, compuesto por los siguientes elementos: -Válvula solenoide de 1/2" normalmente cerrada. -Tubería y accesorios de montaje. -Sensor diferencial. -Válvula de seguridad SVW 1 1/4". -Desconector 1/2". -Filtro roscado de latón de 1 1/4". -Válvulas de esfera y retención 1 1/4". -Hidrómetro de 0-10Bar. -Contador de agua fría 1". Incluyendo accesorios de montaje.				
1.3.8 RED DE TUBERÍA DE GAS ACERO NEGRO	12	ml	18,85	226,19
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Tubo de acero negro de 1 1/2" de diámetro	ml	1,00	10,99	10,99
Imprimación antioxidante con poliuretano.	kg	0,02	9,35	0,18
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,36	0,36
Costes indirectos	%	3,00	0,54	0,54
				18,85

© Exeleria, 2016

Suministro y montaje de linea de gas en interior de sala de calderás en tubería de acero consoldadura para baja presión, norma DIN-2440, diámetro AC 1 1/2, Encontrándose insluidos los siguientes elementos: -Accesorios necesarios, tales como curvas, reduccones, etc. -Material de soldadura. -Prueba de estanqueidad. -Valma en tubo de acero. -Puestas a tierra.				
1.3.9 MONTAJE CONTADOR G-65	1	uds	53,42	53,42
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Oficial 1ª calefactor	h	1,50	17,82	26,73
Ayudante calefactor	h	1,50	16,10	24,15
Medios auxiliares	%	2,00	1,02	1,02
Costes indirectos	%	3,00	1,53	1,53
				53,42
Montaje del equipo de medida para gas (se excluye su suministro). Incluye: -Válvula de 3 vías, para manómetro patrón con aguja reforzada ANSI 600 1/2" y ventómetro. -Válvula de esfera con palanca, homologada gas, cuerpo de hierro fundido FC 20-25, BOLA cf-8, asientos de tefón, PN-16, tºmín-máx. ambiente: -30ºC a 230ºC, en diámetro necesario. Incluyendo accesorios de montaje.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.4	Chimeneas	1	na	3.060,49	3.060,49
1.4.1 ENTRONQUE DE CHIMENEA Ø450		4	na	382,56	1.530,24
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450		ml	1,00	357,56	357,56
Oficial 1ª calefactor		h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor		h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares		%	2,00	7,29	7,29
Costes indirectos		%	3,00	10,93	10,93
					382,56
Suministro y montaje Entronque de chimenea modular formada a base de cilindron concéntricos de acero inoxidable AISI 316, con aislamiento interior de lana de roca y juntas de fibra cerámica, incluso acoplamientos, accesotios y anclajes necesarios, desde caldera hasta conexion con conducto vertical de obra y chimenea existente. incluyendo de accesorios, totalmente isntalada					
1.4.2 CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450		4	ml	382,56	1.530,24
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450		ml	1,00	357,56	357,56
Oficial 1ª calefactor		h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor		h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares		%	2,00	7,29	7,29
Costes indirectos		%	3,00	10,93	10,93
					382,56
Suministro y montaje Chimenea modular formada a base de cilindron concéntricos de acero inoxidable AISI 316, con aislamiento interior de lana de roca y juntas de fibra cerámica, incluso acoplamientos, accesorios y anclajes necesarios, hasta superar la altura del edificio 1 metro.					

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.5	Ventilaciones	1	na	528,83	528,83
1.5.1 VENTILADOR BOX BD 7/7 0,12 kW		1	uds	380,06	380,06
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Ventilador centrifugo 0,12 kW		ud	1,00	345,00	345,00
Oficial 1ª calefactor		h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor		h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares		%	2,00	7,24	7,24
Costes indirectos		%	3,00	10,86	10,86
					380,06
Suministro e instalación de ventilador centrifugo para ventilación de cuarto de calderas, enclavado con los quemadores, turbina de poliamida reforzada, con aislamiento acústico, de caudal máximo 1.713 m3/h y 7/7 0,12 kW de potencia. Incluso elementos de soportado, accesorios de unión y sujeción, bancada metálica para apoyo en cubierta invertida, pequeño material, transporte, montaje, pruebas, regulación y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.					
1.5.2 CONDUCTOS DE VENTILACIÓN T.CHAPA 450x450 mm		2,5	m2	24,36	60,89
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm		m2	1,00	9,63	9,63
Oficial 1ª calefactor		h	0,40	17,82	7,13
Ayudante calefactor		h	0,40	16,10	6,44
Medios auxiliares		%	2,00	0,46	0,46
Costes indirectos		%	3,00	0,70	0,70
					24,36
Suministro e instalación de Conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Montado según normas UNE-EN 12237, UNE 100,101-88, UNE 100,102-88 Y UNE 100,103-84, UNE-EN 1506, UNE 36130 Y UNE 36087, y certificado de clasificación de resistencia al fuego según norma UNE-EN 13501-4:2007. Se encuentrán incluidos en esta partida los siguientes elementos. -Emboquillado de rejillas y/o trámex. -Soportes. -Uniones por vaina deslizante. Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.					
1.5.3 REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN BAJA		1	uds	65	65,00
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Rejilla tramex 425x550		ud	1,00	48,40	48,40
Oficial 1ª calefactor		h	0,40	17,82	7,13
Ayudante calefactor		h	0,40	16,10	6,44
Medios auxiliares		%	2,00	1,24	1,24
Costes indirectos		%	3,00	1,86	1,86
					65,07
Suministro e instalación de Rejilla de tramex para conducto rectangular de 450x450 mm, para ventilación baja, tipo lama fija. Incluyendo accesorios de montaje.					
1.5.4 PRESOSTATO AIRE P233A-4-AKC		1	uds	22,87	22,87
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Presostato diferencial		ud	1,00	15,00	15,00
Oficial 1ª calefactor		h	0,20	17,82	3,56

© Exeleria, 2016

Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,44	0,44
Costes indirectos	%	3,00	0,65	0,65
				22,87

Suministro e instalación de Presostato diferencial para comprobación funcionamiento ventilación forzada, con dos tomas de presión, de las siguientes características:

-Regulación: 0,5-4mbar.
-Diferencial:0,35mBar.
-Temp. Máx:60ºC.

Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.6	Cuadro eléctrico	1	pa	3.288,26	3.288,26
1.6.1 CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS		1	pa	3.288,26	3.288,26
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Cuador eléctrico sala calderas según descripción		pa	1,00	2.996,00	2.996,00
Oficial 1ª electricista		h	4,00	17,82	71,28
Ayudante electricista		h	4,00	16,10	64,40
Medios auxiliares		%	2,00	62,63	62,63
Costes indirectos		%	3,00	93,95	93,95
					3.288,26

Suministro e instalación de cuadro eléctrico general para protección, mando, maniobra y control de todos los aparatos eléctricos de la instalación, cableado bajo protección de canales de PVC, de acuerdo con los requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Ténsión, siendo los elementos más importantes:

-Armario metálico estanco.
-Diferencial general tetrapolar.
-Disyuntores trifásicos.
-Contactores trifásicos.
-Regleta de conexiones.
-Pilotos de señalización de funcionamiento y avería por salto térmico.
-Relés de maniobra enchufables.

El cuadro contará con los elementos de protección necesarios para los siguientes equipos:

-Calderas.
-Bombas.
-Centralita de regulación.
-Contadores de energía.
-Contador de Gas.
-Detección gas e incendios.
-Punto ventilador.

Se incluye relé y pulsador para rearme automático de electrovalvula de gas.

NOTA: Los conductores a utilizar en la instalación y dentro del cuadro eléctrico serán libres de halógenos y cumplirán con las normas UNE EN 50265/6 y 7 según REBT (ITC-BT14/15/16/19/20 Y 28).

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.7	Instalación eléctrica y detección	1	na	2.521,08	2.521,08
1.7.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS		1	na	1.818,31	1.818,31
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Líneas electricas alimentación sala calderas		pa	1,00	1.189,00	1.189,00
Oficial 1ª electricista		h	16,00	17,82	285,12
Ayudante electricista		h	16,00	16,10	257,60
Medios auxiliares		%	2,00	34,63	34,63
Costes indirectos		%	3,00	51,95	51,95
					1.818,31

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación general de líneas eléctricas estancas conforme con los requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para cuartos de calderas. El cableado será realizado bajo protección de tubería de acero galvanizado roscado, incluyendo cajas de registro, curvas, accesorios de montaje y soportes. Las lineas eléctricas se realizan a los siguientes componentes:

-Alimentación general.
-Calderas.
-Cortatiros.
-Contador de energía.
-Sonda de temperatura exterior.
-Central de detección de gas e incendios.
-Detector de incendios.
-Contador de gas.
-Detectores de gas.
-Electroválcula corte de gas.
-Ventilador.
-LLenado automático.
-Interruptor de emergencia.

NOTA: Los conductores a utilizar en la instlaación y dentro del cuadro eléctrico serán libres de halógenos y cumplirán con las normas UNE EN 50265 (6 y 7 según REBT (ITC BT14/15/16/19/20 Y 28)

1.7.2 PANTALLA 1*18 W	1	uds	37,05	37,05
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Pantalla 1x18W	ud	1,00	28,50	28,50
Oficial 1ª electricista	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante electricista	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,71	0,71
Costes indirectos	%	3,00	1,06	1,06
				37,05

Suministro e instalación de Pantalla fuorescente estanca de 1x18 W. para alumbrado del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia.

Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.

1.7.3 PANTALLA 1*36 W	1	uds	40,74	40,74
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Pantalla 1x36W	ud	1,00	32,00	32,00
Oficial 1ª electricista	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante electricista	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,78	0,78
Costes indirectos	%	3,00	1,16	1,16
				40,72

Suministro e instalación de Pantalla fuorescente estanca de 1x36 W. para alumbrado del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia.

Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.

1.7.4 PANTALLA 1*4 W	1	uds	12,07	12,07
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Pantalla 1x4W emergencia	ud	1,00	8,10	8,10
Oficial 1ª electricista	h	0,10	17,82	1,78
Ayudante electricista	h	0,10	16,10	1,61
Medios auxiliares	%	2,00	0,23	0,23
Costes indirectos	%	3,00	0,34	0,34
				12,07

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Emergencia estanca de 1x4 W, tipo incandescente para la iluminación del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia en caso de falta de corriente.

Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.

© Exeleria, 2016

1.7.5 CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA	1	uds	544,91	544,91
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Central mixta de detección	ud	1,00	348,00	348,00
Detector termovelocimétrico	ud	2,00	65,00	130,00
Detector Gas	ud	2,00	12,00	24,00
Oficial 1ª electricista	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante electricista	h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares	%	2,00	10,38	10,38
Costes indirectos	%	3,00	15,57	15,57
				544,91

Central mixta de detección automatica de gas y/o incendio de las siguientes características:

-Dos zonas de detección.
-Temporizador de la prealarma regulable de 0 a 25 seg.
-Salida de alarma 12 V y contactos libres de tensión.
-Acceso a teclado mediante llave.
-Posibilidad de enclavamiento de alarma con rearme manual.
-Baterías incluidas.
-Indicadores ópticos y acústicos.

Incluye detectore de gas con sensibilidad ajustable, salida de alarma por contactos libres de tensión y detectores termovelocimétricos con base de superficie, rearmable, salida para piloto remoto, sistema concentrador de calor y encapsulado antihumedad según Normativa Vigente

1.7.6 EXTINTOR POLVO SECO 6KG	2	uds	34,00	68,01
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Extintor de polvo secpo homologado de 6Kg	ud	1,00	25,60	25,60
Oficial 1ª electricista	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante electricista	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,65	0,65
Costes indirectos	%	3,00	0,97	0,97
				34,00

Suministro e instalación de Extintor de polvo secpo homologado de 6Kg incluso accesorios de montaje.

Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	na	939,18	939,18

1.8.1 AISLAMIENTO SALA DE CALDERAS	24	ml	39,14	939,30
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Aislamiento coquilla de fibra de vidrio 40mm	ml	1,00	21,59	21,59
Terminación aluminio de 0,6 mm	ml	1,00	8,90	8,90
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,75	0,75
Costes indirectos	%	3,00	1,12	1,12
				39,14

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Aislamiento de la nueva red de tuberías en sala de calderas, en coquilla fibra de vidrio, la terminación será realizada en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor de las siguientes características:

-Reacción al fuego.
-Temperatura límite de empleo de -30ºC hasta 250ºC.
-Comportamiento al agua: No hidrófilo.
-Conductividad térmica: 0,034 W/(mK) con agua a 80 ºC.
-Tubería calefacción espesor de 30mm. (Tubería hasta 2 1/2" Ø), 40mm. (Tubería hasta 6"Ø).
-Tubería ACS espesor de 30mm. (tubería hasta 1" Ø), 40 mm (tubería hasta 2 1/2" Ø) y 50 mm (tubería mayor de 2 1/2 "Ø).

Los aislamientos cumplen los requisitos establecidos según RITE en su IT 1.2.4.2.1 "Aislamiento térmico de redes de tuberías.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.9	**Legalizaciones**	**1**	**uds**	**3.881,88**	**3.881,88**
1.9.1	PROYECTO DE LEGALIZACIÓN	1	Pa	3.881,88	3.881,88

Proyecto de legalización de la nueva instalación incluyendo:

-Elaboración y tramitación de los Proyectos de CALEFACCIÓN, GAS y SOLAR TÉRMICA en la Consejería de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente, hasta la consecución de las autorizaciónes definitivas de la instalación.

-Certificado de inspección de las instalaciones, emitido por la entidad de inspección y control de industria, incluso pago de tasas correspondientes.

-Elaboración del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, consistente en:

Tramitación de la comunicación y apertura de los centros de Trabajo y habilitación del libro de subcontratación.
Elaboración del Plan de Seguridad y Salud.
Supervisión por Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales.

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.10	Energía Solar Térmica	1	na	75.767,15	75.767,15
1.10.1	CONJUNTO DE 3 COLECTORES	1	uds	2.181,77	2.181,77
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
	Conjunto 3 colectores 2,33 m2	ud	1,00	2.027,00	2.027,00
	Oficial 1ª calefactor	h	1,50	17,82	26,73
	Ayudante calefactor	h	1,50	16,10	24,15
	Medios auxiliares	%	2,00	41,56	41,56
	Costes indirectos	%	3,00	62,34	62,34
					2.181,77
	Suministro e instalación de Conjunto de 3 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 3 colectores tipo K5, 4 soportes en ángulo de 30º + 2 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento				
1.10.2	CONJUNTO DE 5 COLECTORES	12	uds	3.607,78	43.293,35
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
	Conjunto 5 colectores 2,33 m2	ud	1,00	3.385,10	3.385,10
	Oficial 1ª calefactor	h	1,50	17,82	26,73
	Ayudante calefactor	h	1,50	16,10	24,15
	Medios auxiliares	%	2,00	68,72	68,72
	Costes indirectos	%	3,00	103,08	103,08
					3.607,78
	Suministro e instalación de Conjunto de 5 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 5 colectores tipo K5, 6 soportes en ángulo de 30º + 4 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento				
1.10.3	CONJUNTO DE 6 COLECTORES	3	uds	4.320,73	12.962,19
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
	Conjunto 6 colectores 2,33 m2	ud	1,00	4.064,10	4.064,10
	Oficial 1ª calefactor	h	1,50	17,82	26,73
	Ayudante calefactor	h	1,50	16,10	24,15
	Medios auxiliares	%	2,00	82,30	82,30
	Costes indirectos	%	3,00	123,45	123,45
					4.320,73

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Conjunto de 6 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 6 colectores tipo K5, 7 soportes en ángulo de 30º + 5 conjuntos de conexión entre colectores.

-Superficie de apertura: 2,33 m2
-Rendimiento óptico: 0,826
-Coeficiente a1: 3,294 W/m2K
-Coeficiente a2: 0,036 W/m2K

Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento

1.10.4 CONEXIONES	16	uds	67,58	1.081,28
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Conjunto de conexiones para paneles solares	ud	1,00	57,58	57,58
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	1,29	1,29
Costes indirectos	%	3,00	1,93	1,93
				67,58

Suministro e instalación de Conjunto de conexión exterior. Conexión con tubo ondulado de long. 300 mm.
Incluyendo accesorios de montaje.

1.10.5 PURGADOR	25	uds	16,57	414,33
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Purgador de aire panel solar	ud	1,00	9,00	9,00
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,32	0,32
Costes indirectos	%	3,00	0,47	0,47
				16,57

Suministro e instalación de Purgador de aire para paneles solares.

Incluyendo accesorios de montaje.

1.10.6 AERODISIPADORES	1	uds	3.408,13	3.408,13
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Aerodisipador 120 kW	ud	1,00	3.178,00	3.178,00
Oficial 1ª calefactor	h	2,00	17,82	35,64
Ayudante calefactor	h	2,00	16,10	32,20
Medios auxiliares	%	2,00	64,92	64,92
Costes indirectos	%	3,00	97,38	97,38
				3.408,13

Suministro e instalación de aerodisipador formado por ventiladores helicoidales con rejilla protectora y zócalo para suelo. Baterías de disipación fabricadas en tubo de cobre, aleta de aluminio geometría 38, Reja de protección en la salida de aire.

- Potencia disip. En kW = 120.

Incluyendo accesorios de montaje, cableado de alimentación eléctrica y de control y pequeño material, totalmente instalado.

1.10.7 INTERCAMBIADOR ACS	1	uds	500,03	500,03
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Intercambiador de placas solar 250 kW	ud	1,00	442,30	442,30
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	9,52	9,52
Costes indirectos	%	3,00	14,29	14,29
				500,03

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Intercambiador de placas de potencia 250 kW. Incluyendo accesorios de montaje.				
1.10.8 INTERCAMBIADOR PISCINA	1	uds	500,03	500,03
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Intercambiador de placas solar 250 kW	ud	1,00	442,30	442,30
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	9,52	9,52
Costes indirectos	%	3,00	14,29	14,29
				500,03
Suministro e instalación de Intercambiador de placas de potencia 250 kW. Incluyendo accesorios de montaje.				
1.10.9 DEPÓSITOS ACS	2	uds	5.713,02	11.426,04
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Depósito ACS vitrificado 4000 l	ud	1,00	5.265,50	5.265,50
Conexión a deposito	ud	1,00	67,58	67,58
Valvula de corte by-pass	ud	1,00	35,55	35,55
Material auxiliar	ud	1,00	4,50	4,50
Oficial 1ª calefactor	h	2,00	17,82	35,64
Ayudante calefactor	h	2,00	16,10	32,20
Medios auxiliares	%	2,00	108,82	108,82
Costes indirectos	%	3,00	163,23	163,23
				5.713,02
Suministro e instalación de Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 4000 l, altura 2280 mm, diámetro 1950 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC. Incluyendo accesorios de montaje y tubería y valvulería para by-pass del depósito, totalmente instalado y funcionando.				

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
1.11	Control y Telegestión	1	na	12.112,97	12.112,97
1.11.1 CONTROLADORES		1	uds	3.942,25	3.942,25
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Controlador CentraWebPlus 52T o equivalente		ud	1,00	3.720,60	3.720,60
Oficial 1ª electricista		h	1,00	17,82	17,82
Ayudante electricista		h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares		%	2,00	75,09	75,09
Costes indirectos		%	3,00	112,64	112,64
					3.942,25
Suministro e instalación de CentraWebPlus 52T o equivalente, controlador con entradas y salidas propias, servidor WEB a través de cable USB y WEB/IP, pantalla, comunicación. BACNet MS/TP, Panel-Bus y comunicación LON. SCLIOP821A, módulo PanelBus de entradas analógicas bloque terminales para AI, AO Gráficas de control CENTRAWeb incluida. Totalmente instalado incluso conexionado de cableado.					
1.11.2 Sonda de temperatura (circuito Solar Térmica)		4	uds	68,00	272,00
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Sonda de inmersión		ud	1,00	47,80	47,80
Oficial 1ª calefactor		h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor		h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares		%	2,00	1,30	1,30
Costes indirectos		%	3,00	1,94	1,94
					68,00
Suministro e instalación de Sonda de inmersión con cable de silicona hasta 180ºC. Rango -50ºC ...+180ºC. IP65. Vaina de latón L=50mm G1/2" Totalmente instalado incluso conexionado de cableado.					
1.11.3 Sonda de temperatura		10	uds	53,51	535,08
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Sonda de inmersión		ud	1,00	34,00	34,00
Oficial 1ª calefactor		h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor		h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares		%	2,00	1,02	1,02
Costes indirectos		%	3,00	1,53	1,53
					53,51
Suministro e instalación de Sonda de temperatura de inmersión. Rango -50ºC ...+130ºC. Longitud 100 mm IP65. Vaina de latón G 1/2" Totalmente instalado incluso conexionado de cableado.					
1.11.4 VÁLVULA DE 3 VÍAS		4	uds	186,33	745,33
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
válvula 3 vías 2" 3 pts		ud	1,00	160,50	160,50
Oficial 1ª calefactor		h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor		h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares		%	2,00	3,55	3,55
Costes indirectos		%	3,00	5,32	5,32
					186,33

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Válvula 3 vías roscada de asiento 2" con cuerpo de latón. PN16. Totalmente instalada, i/pequeño material, y accesorios.				
1.11.5 SERVOMOTOR (aerotermos/primario solar)	4	uds	186,33	745,33
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
servomotor 24Vac, señal 3 puntos, 600N	ud	1,00	160,50	160,50
Oficial 1ª calefactor	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor	h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares	%	2,00	3,55	3,55
Costes indirectos	%	3,00	5,32	5,32
				186,33
Suministro e instalación de servomotor 24Vac, señal 3 puntos, 600N. Totalmente instalada, i/pequeño material, conexionado de cableado y accesorios.				
1.11.6 SERVOMOTOR (Piscina/Dep)	2	uds	231,80	463,60
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
servomotor 24Vac, senal 0/2}10V, 600N	ud	1,00	203,80	203,80
Oficial 1ª calefactor	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor	h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares	%	2,00	4,42	4,42
Costes indirectos	%	3,00	6,62	6,62
				231,80
Suministro e instalación de servomotor 24Vac, senal 0/2}10V, 600N. Totalmente instalada, i/pequeño material, conexionado de cableado y accesorios.				
1.11.7 Válvula 2 vías (Primario solar)	2	uds	204,71	409,42
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Válvula 2 vías 2" kvs 40 con cuerpo de latón. PN16.	ud	1,00	178,00	178,00
Oficial 1ª calefactor	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor	h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares	%	2,00	3,90	3,90
Costes indirectos	%	3,00	5,85	5,85
				204,71
Válvula 2 vías roscada de asiento 2" kvs 40 con cuerpo de latón. PN16. Totalmente instalada, i/pequeño material y accesorios.				
1.11.8 CONTROL DESHUMECTADORA	1	pa	590,00	590,00
Reprogramación de MCR50 (controlador existente Deshumectadora) para su integración en Controlador MCRWEBPLUS con diseño de Graficas.				
1.11.9 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	1	pa	922,50	922,50
Programación y puesta en marcha de la instalación de control y telegestión. Incluyendo pantallas gráficas y programación de registro de datos y gráficos de tendencias, según indicaciones de la Dirección de Obra.				
1.11.10 CONTADOR ENERGÍA (Calderas)	2	uds	939,67	1.879,33
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
contador de energía de caudal nominal 15 m3/h	ud	1,00	861,00	861,00
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	17,90	17,90

© Exeleria, 2016

Costes indirectos	%	3,00	26,85	26,85
				939,67

Suministro e instalación de contador de energía de caudal nominal 15 m3/h conexión DN=50 FD. Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac.

Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.

1.11.11 CONTADOR ENERGÍA (ACS Solar)	1	uds	722,84	722,84
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
contador de energía de caudal nominal 6 m3/h	ud	1,00	654,50	654,50
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	13,77	13,77
Costes indirectos	%	3,00	20,65	20,65
				722,84

Suministro e instalación de contador de energía de caudal nominal 6 m3/h conexión DN=25. Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac.

Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.

1.11.12 CONTADOR ENERGÍA (Piscina Solar)	1	uds	722,84	722,84
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
contador de energía de caudal nominal 6 m3/h	ud	1,00	654,50	654,50
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	13,77	13,77
Costes indirectos	%	3,00	20,65	20,65
				722,84

Suministro e instalación de contador de energía de caudal nominal 6 m3/h conexión DN=25.Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac.

Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.

1.11.13 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica	1	uds	162,46	162,46
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A	ud	1,00	120,80	120,80
Oficial 1ª electricista	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante electricista	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	3,09	3,09
Costes indirectos	%	3,00	4,64	4,64
				162,46

Suministro e instalación de Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A con conexión directa con salida de impulsos.

Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.

© Exeleria, 2016

Resumen Presupuesto C1 PISCINA

1.1	Desmontajes	1	1.225,33 €	1.225,33 €
1.2	Obra civil	1	6.613,56 €	6.613,56 €
1.3	Equipos - Hidraulica - Gas	1	28.824,81 €	28.824,81 €
1.4	Chimeneas	1	3.060,49 €	3.060,49 €
1.5	Ventilaciones	1	528,83 €	528,83 €
1.6	Cuadro eléctrico	1	3.288,26 €	3.288,26 €
1.7	Instalación eléctrica y detección	1	2.521,08 €	2.521,08 €
1.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	939,18 €	939,18 €
1.9	Legalizaciones	1	3.881,88 €	3.881,88 €
1.10	Energía Solar Térmica	1	75.767,15 €	75.767,15 €
1.11	Control y Telegestión	1	12.112,97 €	12.112,97 €
			P.E.M.	**138.763,53 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 2: PABELLON GRANDE

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.1	Desmontajes	1	na	589,43	589,43
2.1.1 DESGUACES SALA DE CALDERAS		1	ud	589,43	589,428
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Retirada y gestión de chatarra		ud	1,00	362,00	362,00
Peón ordinario construcción		h	4,00	15,92	63,68
Oficial 1ª calefactor		h	4,00	17,82	71,28
Ayudante calefactor		h	4,00	16,10	64,40
Medios auxiliares		%	2,00	11,23	11,23
Costes indirectos		%	3,00	16,84	16,84
					589,43
Desguace de los elementos de la instalación existente, incluso retirada de chatarra, descontando el precio de la misma compuesto por: - Calderas. - Tubería calefacción a modificar. - Desguace de chimenea existente. - Desguace de 2 depósitos de acumulación de 750 l i/ p.p. de limpieza, desescombro y medidas preventivas.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.2	Obra civil	1	na	3.459,96	3.459,96
2.2.1 OBRA CIVIL		1	pa	3.459,96	3459,96
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
construcción de bancada en ladrillo macizo		m2	1,50	20,00	30,00
sumidero de PVC de 20x20 sobre arqueta de 30x30 de lad		ud	1,00	35,00	35,00
Puerta EI60		ud	2,00	216,30	432,60
Falso techo de escayola		m2	12,00	14,00	168,00
Pintura temple liso blanco dos manos		m2	80,00	8,00	640,00
Peón ordinario construcción		h	60,00	15,92	955,20
Oficial 1ª construcción		h	60,00	17,24	1.034,40
Medios auxiliares		%	2,00	65,90	65,90
Costes indirectos		%	3,00	98,86	98,86
					3.459,96

© Exeleria, 2016

Obra civil consistente en:
- Taladro en superficie de hormigón para paso de tubería de gas de Ø>100
- 0,3 m2 Apertura de hueco en pared para ubicación de superficie de baja resistencia mecánica.
- Apertura de rozas y taladros en paramentos para instalación de tuberías y pasatubos.

- 12 m2 Construcción de falso techo a base de plancha de escayola
- Recibido y colocación de rejillas de ventilación. Dimensiones incuidas en memoria técnica y planos.
- Recibido de conductos de ventilación.
- Fijación y recibido de entronque de chimenea a conducto vertical de obra.
- Construcción de sumidero de PVC de 20x20 sobre arqueta de 30x30 de ladrillo macizo, enfoscada y bruñida en su interior, incluso tbería de PVC necesaria DN40.
- 80 m2 pintura temple liso blanco dos manos de parametros verticales.
- Suministro y Montaje de 2 Puertas metálicas estancas resistentes al fuego 60min., EI-60, DE 2X0,8m., apertura hacia el exterior, cerradura con pomo para apertura desde el interior, con recibido de marcos metálicos, nivelados y aplomados.

Especificaciones recogidas en documentación técnica del proyecto y documentación gráfica.
i/ p.p. de limpieza, desescombro y medidas preventivas.

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.3	Equipos - Hidraulica - Gas	1	na	18.013,41	18.013,41
2.3.1	CALDERA DE CONDENSACIÓN	1	uds	12.491,12	12.491,12
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
	Caldera de condensación	ud	1,00	11.531,70	11.531,70
	Válvula de 2 vías de DN65, todo/nada, con motor eléctricc	ud	1,00	131,00	131,00
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2'	ud	2,00	68,63	137,26
	Válvula de seguridad, de latón, de 3/4"	ud	1,00	28,50	28,50
	Oficial 1ª calefactor	h	2,00	17,82	35,64
	Ayudante calefactor	h	2,00	16,10	32,20
	Medios auxiliares	%	2,00	237,93	237,93
	Costes indirectos	%	3,00	356,89	356,89
		12.491,12			
	Suministro y montaje caldera "modular" de condensación, formada por dos calderas independientes hidraulicamente con funcionamiento en cascada, con quemador de premezcla modulante en cada módulo y encendido electrónico. Caldera de alto rendimiento, según directica de rendimiento 92/42/CEE, silenciosa, bajo nivel de emisión de NOx, de las siguientes características: -Potencia útil: 80/60 ºC 2x394 kW = 588 kW (505,680 Kcal/h). -Potencia útil: 50/30 ºC 2x321,30 kW = 642,60 kW (552,636 Kcal/h). -Rendimiento medio = 109%. -Nivel de emisiones NOx: <20MG/kWh. -Quemador = Premezcla Modulante. -Presión de Trabajo: 6 bar. -Peso = 688 Kg. Se encuentran incluidos en esta unidad los siguientes elementos: -Kit colector de humos para conexión 2 calderas. -Válvulas motorizadas de dos vías formada de actuador electromagnético de mando a tres puntos 220V, tiempo de recorrido de 125 s, par nominal de 5 Nm. ángulo de giro de 90º y válvula de mariposa estanca embrigada, PN-6 Tºmáx de 110ºC, Kv-80, DN-65. -Válvulas de esfera rosacada GAS H 150-711, fabricadas en latón 58 niquelado el cuerpo, lateral y eje bola cromada, asientos, junta eje y estopa en PTFE, tuerca prensa y tuerca maneta, latón 58 niquelada. -Válvula de seguridad con palanca de paso angular, salida roscada para escape conducido, rosca gas DIN 259, PN 16, cuerpo, caperuza, asiento y rosca de bronce, muelle, tubo protector muelle y eje de acero inoxidable, cierre de tefón de 3/4" de diámetro, tarada a 4Kg de presión. -Termómetros de esfera 0-120ºC, presosteto y pirostato. Incluyendo accesorios de sujección y soportación, pequeño material, transporte, prueba y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento.				
2.3.2	BOMBA	1	uds	466,78	466,7775
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
	Bomba 14m3/h, 4mca, 1450 rpm	ud	1,00	297,00	297,00
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2'	ud	1,00	68,63	68,63
	filtro en Y DN65	ud	1,00	45,00	45,00
	Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
	Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
	Medios auxiliares	%	2,00	8,89	8,89
	Costes indirectos	%	3,00	13,34	13,34
					466,78

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Bomba de circulación. Simple en línea de rotor seco - 1.450RPM - Trifásica. Con las siguientes características:

- Caudal: 14 m3/h
- Perdida de carga: 4 mca.

Incluyendo : Accesorios de sujeción y soportación, bancada metálica para apoyo en cubierta invertida, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.

2.3.3 MANÓMETRO	2	uds	51,75	103,50
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Manómetro de glicerina	ud	1,00	42,50	42,50
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,99	0,99
Costes indirectos	%	3,00	1,48	1,48
				51,75

Suministro e instalación de Manómetro de glicerina con grifo de cierre y rabo de cerdo para absorber vibraciones. Totalmente instalado.

© Exeleria, 2016

2.3.4 RED DE TUBERÍAS HIDRÁULICA	12	ml	69,81	837,70
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Tubería acero negro DN65	ml	1,00	59,70	59,70
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	1,33	1,33
Costes indirectos	%	3,00	1,99	1,99
				69,81

Suministro e instalación de Tubería necesaria para realizar las conexiones de los nuevos equipos de la instalación. Los circuitos cerrados serán realizados con tubería de acero negro con soldadura, según norma DIN 2440 y sometida a una presión de prueba de 10Kg/cm2.
Los circuitos abiertos serán realizados con tubería de polipropileno copolímero tricapa de 16mm de diámetro, alta estabilidad a la temperatura y bajo coeficiente de dilatación (1/3 espesor reforzado con fibra de vidrio).
Los diametros a instalar en cada uno de los circuitos se adecuarán a lo establecido en la normativa vigente.
Se encuentran incluidos en esta partida los siguientes elementos:

-Accesorios de montaje.
-Soportes.
-Abrazaderas.
-Pintado con pintura anticorrosiva, en tuberías de acero.
-Material de soldadura, según corresponda.

Incluyendo soportería completa, con abrazaderas con aislamiento antivibratorio, accesorios (codos, tes, manguitos, etc.), limpieza y dos capas de pintura antioxidante, según planos y norma DIN-2440. Totalmente instalada y funcionando.

2.3.5 PURGADOR AUTOMÁTICO 1/2"	2	uds	14,47	28,95
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Purgador automatico 1/2"	ud	1,00	7,00	7,00
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,28	0,28
Costes indirectos	%	3,00	0,41	0,41
				14,47

Suministro e instalación de Purgador automatico de aire.

Incluyendo accesorios de montaje.

2.3.6 DEPOSITO DE EXPANSIÓN	1	uds	502,03	502,03
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Depósito expansión 300l	ud	1,00	444,20	444,20
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	9,56	9,56
Costes indirectos	%	3,00	14,34	14,34
				502,03

Suministro e instalación de Deposito de expansión cerrado de 300 L. de capacidad, construido en chapa de acero y dotado del manguito preciso para su conexión con la tubería correspondiente, equipado de una membrana de caucho butílico prevista para la separación física de los niveles de agua y nitrógeno.

Incluyendo accesorios de montaje.

2.3.7 LLENADO 1 1/4" AUTOMÁTICO	1	uds	125,96	125,96
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
conjunto de llenado 1 1/4" automático	ud	1,00	103,00	103,00
Oficial 1ª calefactor	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor	h	0,50	16,10	8,05

© Exeleria, 2016

Medios auxiliares	%	2,00	2,40	2,40
Costes indirectos	%	3,00	3,60	3,60
				125,96

Suministro y montaje de llenado automático de la instalación de calefacción, con dispositivo de control de fugas, compuesto por los siguientes elementos:
-Válvula solenoide de 1/2" normalmente cerrada.
-Tubería y accesorios de montaje.
-Sensor diferencial.
-Válvula de seguridad SVW 1 1/4".
-Desconector 1/2".
-Filtro roscado de latón de 1 1/4".
-Válvulas de esfera y retención 1 1/4".
-Hidrómetro de 0-10Bar.
-Contador de agua fría 3/4".

Incluyendo accesorios de montaje.

2.3.8 RED DE TUBERÍA DE GAS ACERO NEGRO	12	ml	18,85	226,19
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Tubo de acero negro de 1 1/2" de diámetro	ml	1,00	10,99	10,99
Imprimación antioxidante con poliuretano.	kg	0,02	9,35	0,18
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,36	0,36
Costes indirectos	%	3,00	0,54	0,54
				18,85

Suministro e instalación de linea de gas en interior de sala de calderás en tubería de acero consoldadura para baja presión, norma DIN-2440, diámetro AC 1 1/2, Encontrándose incluidos los siguientes elementos:
-Accesorios necesarios, tales como curvas, reduccones, etc.
-Material de soldadura.
-Prueba de estanqueidad.
-Valma en tubo de acero.
-Puestas a tierra.

2.3.9 MONTAJE CONTADOR G-40	1	uds	53,42	53,42
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Oficial 1ª calefactor	h	1,50	17,82	26,73
Ayudante calefactor	h	1,50	16,10	24,15
Medios auxiliares	%	2,00	1,02	1,02
Costes indirectos	%	3,00	1,53	1,53
				53,42

Montaje del equipo de medida para gas (se excluye su suministro).

Incluye:

-Válvula de 3 vías, para manómetro patrón con aguja reforzada ANSI 600 1/2" y ventómetro.
-Válvula de esfera con palanca, homologada gas, cuerpo de hierro fundido FC 20-25, BOLA cf-8, asientos de tefón, PN-16, tºmín-máx. ambiente: -30ºC a 230ºC, en diámetro necesario.

Incluyendo accesorios de montaje.

© Exeleria, 2016

2.3.10 Depósito ACS 750 l	2	uds	1.588,89	3.177,78
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 750 l	ud	1,00	1.365,00	1.365,00
Conexión a deposito	ud	1,00	67,58	67,58
Valvula de corte by-pass	ud	1,00	33,58	33,58
Material auxiliar	ud	1,00	4,50	4,50
Oficial 1ª calefactor	h	1,26	17,82	22,36
Ayudante calefactor	h	1,26	16,10	20,21
Medios auxiliares	%	2,00	30,26	30,26
Costes indirectos	%	3,00	45,40	45,40
				1.588,89
Suministro e instalación de acumulador de acero vitrificado, de suelo, 750 l, 740 mm de diámetro y 2100 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.4	**Chimeneas**	**1**	**na**	**4.973,30**	**4.973,30**
2.4.1 CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450		13	ml	382,56	4973,2956
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
CHIMENEA DE PARED DOBLE Ø450		ml	1,00	357,56	357,56
Oficial 1ª calefactor		h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor		h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares		%	2,00	7,29	7,29
Costes indirectos		%	3,00	10,93	10,93
					382,56
Chimenea modular formada a base de cilindro concéntricos de acero inoxidable AISI 316, con aislamiento interior de lana de roca y juntas de fibra cerámica, incluso acoplamientos, accesorios y anclajes necesarios, hasta superar la altura del edificio 1 metro.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.5	**Ventilaciones**	**1**	**na**	**445,12**	**445,12**
2.5.1 VENTILADOR BOX BD 7/7 0,12 kW		1	uds	380,06	380,06
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Ventilador centrifugo 0,12 kW		ud	1,00	345,00	345,00
Oficial 1ª calefactor		h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor		h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares		%	2,00	7,24	7,24
Costes indirectos		%	3,00	10,86	10,86
					380,06
Suministro e instalación de ventilador centrifugo para ventilación de cuarto de calderas, enclavado con los quemadores, turbina de poliamida reforzada, con aislamiento acústico, de caudal máximo 1.713 m3/h y 7/7 0,12 kW de potencia. Incluso elementos de soportado, accesorios de unión y sujeción, bancada metálica para apoyo en cubierta invertida, pequeño material, transporte, montaje, pruebas, regulación y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.					
2.5.2 REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN ALTA		1	uds	65,07	65,07

© Exeleria, 2016

Descomposición	Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Rejilla tramex 425x550	ud	1,00	48,40	48,40
Oficial 1ª calefactor	h	0,40	17,82	7,13
Ayudante calefactor	h	0,40	16,10	6,44
Medios auxiliares	%	2,00	1,24	1,24
Costes indirectos	%	3,00	1,86	1,86
				65,07
Suministro e instalación de Rejilla de tramex, para ventilación alta tipo lama fija. Incluyendo accesorios de montaje.				

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.6	Cuadro eléctrico y Regulación	1	na	3.288,26	3.288,26
2.6.1	CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS	1	ud	3.288,26	3288,264
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
	Cuador eléctrico sala calderas según descripción	pa	1,00	2.996,00	2.996,00
	Oficial 1ª electricista	h	4,00	17,82	71,28
	Ayudante electricista	h	4,00	16,10	64,40
	Medios auxiliares	%	2,00	62,63	62,63
	Costes indirectos	%	3,00	93,95	93,95
					3.288,26

Suministro e instalación de Cuadro eléctrico general para protección, mando, maniobra y control de todos los aparatos eléctricos de la instalación, cableado bajo protección de canales de PVC, de acuerdo con los requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, siendo los elementos más importantes:

-Armario metálico estanco.
-Diferencial general tetrapolar.
-Disyuntores trifásicos.
-Contactores trifásicos.
-Regleta de conexiones.
-Pilotos de señalización de funcionamiento y avería por salto térmico.
-Relés de maniobra enchufables.

El cuadro contará con los elementos de protección necesarios para los siguientes equipos:

-Calderas.
-Bombas.
-Centralita de regulación.
-Contador de energía.
-Contador de Gas.
-Detección gas e incendios.

Se incluye relé y pulsador para rearme automático de electroválvula de gas.

NOTA: Los conductores a utilizar en la instalación y dentro del cuadro eléctrico serán libres de halógenos y cumplirán con las

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.7	Instalación eléctrica y detección	1	na	2.573,85	2.573,85
2.7.1	LÍNEAS ELÉCTRICAS	1	pa	1.818,31	1.818,31
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
	Líneas electricas alimentación sala calderas	pa	1,00	1.189,00	1.189,00
	Oficial 1ª electricista	h	16,00	17,82	285,12
	Ayudante electricista	h	16,00	16,10	257,60
	Medios auxiliares	%	2,00	34,63	34,63
	Costes indirectos	%	3,00	51,95	51,95
					1.818,31

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación general de líneas eléctricas estancas conforme con los requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para cuartos de calderas. El cableado será realizado bajo protección de tubería de acero galvanizado roscado, incluyendo cajas de registro, curvas, accesorios de montaje y soportes. Las lineas eléctricas se realizan a los siguientes componentes:

-Alimentación general.
-Calderas.
-Bombas
-Electroválvulas
-Contadores de energía.
-Sonda de temperatura exterior y presostatos.
-Central de detección de gas e incendios.
-Detector de incendios.
-Contador de gas.
-Detectores de gas.
-LLenado automático.
-Interruptor de emergencia.

NOTA: Los conductores a utilizar en la instalación y dentro del cuadro eléctrico serán libres de halógenos y cumplirán con las normas UNE EN 50265/6 y 7 según REBT (ITC-BT14/15/16/19/20 Y 28)

2.7.2 PANTALLA 1*18 W	1	uds	37,05	37,05

Descomposición	Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Pantalla 1x18W	ud	1,00	28,50	28,50
Oficial 1ª electricista	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante electricista	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,71	0,71
Costes indirectos	%	3,00	1,06	1,06
				37,05

Suministro e instalación de Pantalla fuorescente estanca de 1x18 W. para alumbrado del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia.
Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.

© Exeleria, 2016

2.7.3 PANTALLA 1*36 W	2	uds	40,72	81,4464
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Pantalla 1x36W	ud	1,00	32,00	32,00
Oficial 1ª electricista	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante electricista	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,78	0,78
Costes indirectos	%	3,00	1,16	1,16
				40,72
Suministro e instalación de Pantalla fuorescente estanca de 1x36 W. para alumbrado del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				
2.7.4 PANTALLA 1*4 W	2	uds	12,07	24,13
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Pantalla 1x4W emergencia	ud	1,00	8,10	8,10
Oficial 1ª electricista	h	0,10	17,82	1,78
Ayudante electricista	h	0,10	16,10	1,61
Medios auxiliares	%	2,00	0,23	0,23
Costes indirectos	%	3,00	0,34	0,34
				12,07
Suministro e instalación de Emergencia estanca de 1x4 W, tipo incandescente para la iluminación del cuarto de calderas o vestíbulo de independencia en caso de falta de corriente. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.				
2.7.5 CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA	1	uds	544,91	544,91
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Central mixta de detección	ud	1,00	348,00	348,00
Detector termovelocimétrico	ud	2,00	65,00	130,00
Detector Gas	ud	2,00	12,00	24,00
Oficial 1ª electricista	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante electricista	h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares	%	2,00	10,38	10,38
Costes indirectos	%	3,00	15,57	15,57
				544,91
Suministro e instalación de Central mixta de detección automática de gas y/o incendio de las siguientes características: -Dos zonas de detección. -Temporizador de la prealarma regulable de 0 a 25 seg. -Salida de alarma 12 V y contactos libres de tensión.x -Acceso a teclado mediante llave. -Posibilidad de enclavamiento de alarma con rearme manual. -Baterías incluidas. -Indicadores ópticos y acústicos. Incluye detectores de gas con sensibilidad ajustable, salida de alarma por contactos libres de tensión y detectores termovelocimétricos con base de superficie, rearmable, salida para piloto remoto, sistema concentrador de calor y encapsulado antihumedad según Normativa Vigente.				
2.7.6 EXTINTOR POLVO SECO 6KG	2	uds	34,00	68,01
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Extintor de polvo secpo homologado de 6Kg	ud	1,00	25,60	25,60
Oficial 1ª electricista	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante electricista	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,65	0,65
Costes indirectos	%	3,00	0,97	0,97

© Exeleria, 2016

	34,00
Suministro e instalación de Extintor de polvo seco homologado de 6Kg incluso accesorios de montaje. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.	

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	na	939,30	939,30
2.8.1 AISLAMIENTO SALA DE CALDERAS		24	ml	39,14	939,30
	Descomposición	Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
	Aislamiento coquilla de fibra de vidrio 40mm	ml	1,00	21,59	21,59
	Terminación aluminio de 0,6 mm	ml	1,00	8,90	8,90
	Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
	Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
	Medios auxiliares	%	2,00	0,75	0,75
	Costes indirectos	%	3,00	1,12	1,12
					39,14
Suministro e instalación de Aislamiento de la nueva red de tuberías en sala de calderas, en coquilla fibra de vidrio, la terminación será realizada PVC de las siguientes características: -Reacción al fuego. -Temperatura límite de empleo de -30ºC hasta 250ºC. -Comportamiento al agua: No hidrófilo. -Conductividad térmica: 0,034 W/(mK) con agua a 80 ºC. -Tubería calefacción espesor de 30mm. (Tubería hasta 2 1/2" Ø), 40mm. (Tubería hasta 6"Ø). -Tubería ACS espesor de 30mm. (tubería hasta 1" Ø), 40 mm (tubería hasta 2 1/2" Ø) y 50 mm (tubería mayor de 2 1/2 "Ø). Los aislamientos cumplen los requisitos establecidos según RITE en su IT 1.2.4.2.1 "Aislamiento térmico de redes de tuberías.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.9	Inertización tanque gasóleo	1	na	2.533,34	2.533,34
2.9.1 INERTIZADO TANQUE GASÓLEO DE 10.000 L		1	pa	2.533,34	2533,34
Inertizado de tanque de combustible obligatorio según Real Decreto 224/2001 del 4 de Octubre para los tanques que vayan a quedar fuera de servicio. El presupuesto incluye la retirada de residuo existente y así como la retirada de un máximo de 3.000 litros de combustible. El proceso de rellenado se realizará con material inerte que deberá cubrir la totalidad del volumen interior del depósito así como recintos y arquetas. Las tuberías y demás elementos se rellenarán en la medida de lo posible.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.10	Legalizaciones	1	na	3.924,28	3.924,28
2.10.1 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN		1	pa	3.924,28	3924,28

© Exeleria, 2016

Proyecto de legalización de la nueva instalación incluyendo:

-Elaboración y tramitación de los Proyectos de CALEFACCIÓN, GAS, Y SOLAR FOTOVOLTAICA en la Consejería de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente, hasta la consecución de las autorizaciónes definitivas de la instalación.

-Certificado de inspección de las instalaciones, emitido por la entidad de inspección y control de industria, incluso pago de tasas correspondientes.

-Elaboración del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, consistente en:

Tramitación de la comunicación y apertura de los centros de Trabajo y habilitación del libro de subcontratación.
Elaboración del Plan de Seguridad y Salud.
Supervisión por Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales.

-Además se incluye en este presupuesto las legalizaciones referentes a las actuaciones en el pabellón pequeño.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.11	Control y Telegestión	1	na	4.054,99	4.054,99
2.11.1 CONTROLADORES		1	uds	1.797,44	1.797,44
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Controlador CentraWebPlus 52T o equivalente		ud	1,00	3.720,60	3.720,60
Oficial 1ª electricista		h	1,00	17,82	17,82
Ayudante electricista		h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares		%	2,00	75,09	75,09
Costes indirectos		%	3,00	112,64	112,64
					3.942,25
Suministro e instalación de CentraWebPlus 52T o equivalente, controlador con entradas y salidas propias, servidor WEB a través de cable USB y WEB/IP, pantalla, comunicación. BACNet MS/TP, Panel-Bus y comunicación LON. SCLIOP821A, módulo PanelBus de entradas analógicas bloque terminales para AI, AO Gráficas de control CENTRAWeb incluida.					
2.11.2 Sonda de temperatura		4	uds	53,51	214,03
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Sonda de inmersión		ud	1,00	34,00	34,00
Oficial 1ª calefactor		h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor		h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares		%	2,00	1,02	1,02
Costes indirectos		%	3,00	1,53	1,53
					53,51
Suministro e instalación de Sonda de Temperatura exterior. Rango -50ºC ...+70ºC. IP65. Incluso cableado de alimentación y control					
2.11.3 Sonda de temperatura		2	uds	66,63	133,27
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Sonda de inmersión		ud	1,00	46,50	46,50
Oficial 1ª calefactor		h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor		h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares		%	2,00	1,27	1,27
Costes indirectos		%	3,00	1,90	1,90
					66,63

© Exeleria, 2016

Suministro e instalación de Sonda de temperatura de inmersión. Rango -50ºC ...+130ºC. Longitud 100 mm IP65. Vaina de Acero inoxidable G 1/2". Sonda para depósito ACS. Incluso cableado de alimentación y control				
2.11.4 VÁLVULA DE 3 VÍAS	1	uds	186,33	186,33
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
válvula 3 vías 2" 3 pts	ud	1,00	160,50	160,50
Oficial 1ª calefactor	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor	h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares	%	2,00	3,55	3,55
Costes indirectos	%	3,00	5,32	5,32
				186,33
Suministro e instalación de Válvula 3 vías roscada de asiento 2" con cuerpo de latón. PN16				
2.11.5 SERVOMOTOR	1	uds	231,80	231,80
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
servomotor 24Vac, senal 0/2}10V, 600N	ud	1,00	203,80	203,80
Oficial 1ª calefactor	h	0,50	17,82	8,91
Ayudante calefactor	h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares	%	2,00	4,42	4,42
Costes indirectos	%	3,00	6,62	6,62
				231,80
Suministro e instalación de servomotor 24Vac, senal 0/2}10V, 600N Incluso cablado de alimentación y control, totalmente instalado				
2.11.6 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	1	pa	390,00	390,00
Puesta en marcha de la instalación de telegestión. Incluyendo pantallas gráficas y programación de registro de datos y gráficos de tendencias, según indicaciones de la Dirección de Obra.				

© Exeleria, 2016

2.11.7 CONTADOR ENERGÍA (Calderas)	1	uds	939,67	939,67
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
contador de energía de caudal nominal 15 m3/h	ud	1,00	861,00	861,00
Oficial 1ª calefactor	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	17,90	17,90
Costes indirectos	%	3,00	26,85	26,85
				939,67
Suministro e instalación de Caudal nominal 15 m3/h conexión DN=50 FD. Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.				
2.11.8 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica	1	uds	162,46	162,46
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A	ud	1,00	120,80	120,80
Oficial 1ª electricista	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante electricista	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	3,09	3,09
Costes indirectos	%	3,00	4,64	4,64
				162,46
Suministro e instalación de Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A con conexión directa con salida de impulsos. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
2.12	Fotovoltaica	1	na	63.932,97	63.932,97
2.12.1 Paneles Fotovoltaicos		128	uds	255,00	32.640,38
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
panel fotovoltaico 260W		ud	1,00	208,94	208,94
Oficial 1ª electricista		h	1,00	17,82	17,82
Ayudante electricista		h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares		%	2,00	4,86	4,86
Costes indirectos		%	3,00	7,29	7,29
					255,00

© Exeleria, 2016

Suministro de Instalación de panel fotovoltaico de las siguientes características:

Potencia de salida: 260W
Eficiencia del modulo: 16% (según EN 60904-3)
Tension en Pmax = 30,3 V.
Intensidad en Pmax= 8,59 A.
Tensión en circuito abierto: 37,7 V.
Intensidad en Cortocircuito: 9,09 A.

STC: 1000w/m2 irradiancia, 25ºC temperatura módulo, AM1,5 distribución espectral según EN 60904-3 y EN 60904-1
-Garantía paneles: 10 Años.

-Superficie: 209 m2.
-Potencia Nominal (kWp): 33,28.
-Potencia unitaria panel (kWp/panel): 0,260.

Incluso pequeño material, pruebas y puesta en marcha hasta correcto funcionmiento.

2.12.2 Cableado eléctrico hasta CGBT de piscina	85	ml	1,50	127,13
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
cable intemperie 1x6mm2	ud	1,00	0,78	0,78
Oficial 1ª electricista	h	0,02	17,82	0,34
Ayudante electricista	h	0,02	16,10	0,31
Medios auxiliares	%	2,00	0,03	0,03
Costes indirectos	%	3,00	0,04	0,04
				1,50

Suministro e instalación de Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Según DKE/VDE AK 411.2.3.

Incluso accesorios de anclaje y pequeño material, totalmente instalado

© Exeleria, 2016

2.12.3 Inversor	1	uds	10.550,32	10.550,32
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Inversor 30 kW	ud	1,00	10.014,00	10.014,00
Oficial 1ª electricista	h	1,00	17,82	17,82
Ayudante electricista	h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares	%	2,00	200,96	200,96
Costes indirectos	%	3,00	301,44	301,44
				10.550,32

Suministro e instalación de un inversor con las siguientes características:

Sistema de doble-MPPT.
Eficiencia máxima 98,5%.
Entradas digitales.
Comunicaciones RS-485 de serie.
Actualización de firmware a través de
una tarjeta de memoria SD.
Software para la visualización de parámetros y el
registro de datos de la planta.
Pantalla LCD.
Fácil mantenimiento.
Contacto libre de potencial configurable desde el display para indicar fallo de aislamiento o conexión a red.
Solución Plug & Play.
IP65.
Óptimas prestaciones a altas temperaturas.
Diseño compacto.
Polarización inversa DC.
Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
Anti-isla con desconexión automática.
Fallo de aislamiento.
Garantía inversores: 3 Años.

Incluye instalación de pantalla de 32" para visualización de datos de producción y ahorro de emisiones de CO_2, incluso

2.12.4 Instalación y el montaje	209	m2	98,64	20.615,13
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
accesorios de montaje con ganchos de módulo	m2	1,00	29,50	29,50
material eléctrico para conexión de módulo	m2	1,00	39,00	39,00
Oficial 1ª electricista	h	0,75	17,82	13,37
Ayudante electricista	h	0,75	16,10	12,08
Medios auxiliares	%	2,00	1,88	1,88
Costes indirectos	%	3,00	2,82	2,82
				98,64

Costes asociados a la instalación de los paneles Accesorios de sujeción y soportación, pequeño material, transporte, montaje.

Repercusión por m^2 de accesorios de montaje con ganchos de módulo fotovoltaico.
Repercusión por m^2 de material eléctrico para conexión de módulo fotovoltaico.
Repercusión por m^2 mano de obra de montaje

© Exeleria, 2016

Resumen Presupuesto C2 PABELLÓN GRANDE

2.1	Desmontajes	1	589,43 €	589,43 €
2.2	Obra civil	1	3.459,96 €	3.459,96 €
2.3	Equipos - Hidraulica - Gas	1	18.013,41 €	18.013,41 €
2.4	Chimeneas	1	4.973,30 €	4.973,30 €
2.5	Ventilaciones	1	445,12 €	445,12 €
2.6	Cuadro eléctrico y Regulación	1	3.288,26 €	3.288,26 €
2.7	Instalación eléctrica y detección	1	2.573,85 €	2.573,85 €
2.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	939,30 €	939,30 €
2.9	Inertización tanque gasóleo	1	2.533,34 €	2.533,34 €
2.10	Legalizaciones	1	3.924,28 €	3.924,28 €
2.11	Control y Telegestión	1	4.054,99 €	4.054,99 €
2.12	Fotovoltaica	1	63.932,97 €	63.932,97 €
			P.E.M.	**108.728,22 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 3: PABELLON PEQUEÑO

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
3.1	Quemador de Gas	1	na	958,86	958,86
3.1.1 QUEMADOR DE GAS NATURAL		1	uds	905,44	905,44
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Quemador Gas Natural 175kW		ud	1,00	828,40	828,40
Oficial 1ª calefactor		h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor		h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares		%	2,00	17,25	17,25
Costes indirectos		%	3,00	25,87	25,87
					905,44
Suministro e instalación de quemador de Gas Natural con barrido automático de la cámara de combustión antes de cada encendido. Bajo Nivel de emisión de NOx. rampa de gas. Cierre automático del aire por gravedad durante la fase de paro del quemador. Control del aire comburente mediante presostato. Seguridad contra fallo de llama por sonda de ionización. Conexiones eléctricas a prueba de errores de mala conexión. Brida de cabezal corredera que facilita la adaptación al hogar. Cabezal de combustión extraíble desde atrás. Conexión de gas por la parte superior del cabezal. Tensión de alimentación: Monofásica 230V – 50 Hz. -Potencia: 175 kW. -Intensidad Motor: 1,9 A (230V -50 Hz). Incluso accesorios y pequeño material, totalmente instalado probado y funcionando					
3.1.2 MONTAJE CONTADOR G-25		1	uds	53,42	53,42
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Oficial 1ª calefactor		h	1,50	17,82	26,73
Ayudante calefactor		h	1,50	16,10	24,15
Medios auxiliares		%	2,00	1,02	1,02
Costes indirectos		%	3,00	1,53	1,53
					53,42
Montaje del equipo de medida para gas (se excluye su suministro). Incluye: -Válvula de 3 vías, para manómetro patrón con aguja reforzada ANSI 600 1/2" y ventómetro. -Válvula de esfera con palanca, homologada gas, cuerpo de hierro fundido FC 20-25, BOLA cf-8, asientos de tefón, PN-16, tºmín-máx. ambiente: -30ºC a 230ºC, en diámetro necesario. Incluyendo accesorios de montaje.					

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
3.2	Ventilaciones	1	na	195,20	195,20
3.2.1 REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN BAJA		1	uds	65,07	65,07
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Rejilla tramex 425x550		ud	1,00	48,40	48,40
Oficial 1ª calefactor		h	0,40	17,82	7,13
Ayudante calefactor		h	0,40	16,10	6,44
Medios auxiliares		%	2,00	1,24	1,24
Costes indirectos		%	3,00	1,86	1,86

© Exeleria, 2016

				65,07
Suministro e instalación de Rejilla de tramex para conducto rectangular de 450x450 mm, para ventilación baja, tipo lama fija. Incluyendo accesorios de montaje.				
3.2.2 REJILLA DE TRAMEX VENTILACIÓN ALTA	2	uds	65,07	130,13
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Rejilla tramex 425x550	ud	1,00	48,40	48,40
Oficial 1ª calefactor	h	0,40	17,82	7,13
Ayudante calefactor	h	0,40	16,10	6,44
Medios auxiliares	%	2,00	1,24	1,24
Costes indirectos	%	3,00	1,86	1,86
				65,07
Suministro e instalación de Rejilla de tramex para conducto rectangular de 450x450 mm, para ventilación alta tipo lama fija. Incluyendo accesorios de montaje.				

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
3.3	**Control y Telegestión**	**1**	**na**	**980,53**	**980,53**
3.3.1 CONTADOR ENERGÍA		1	uds	818,08	818,08
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
contador de energía de caudal nominal 10 m3/h		ud	1,00	745,20	745,20
Oficial 1ª calefactor		h	1,00	17,82	17,82
Ayudante calefactor		h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares		%	2,00	15,58	15,58
Costes indirectos		%	3,00	23,37	23,37
					818,08
Suministro e instalación de Caudal nominal 10 m3/h conexión DN=40. Contador de energía térmica con cabeza de medición electrónica. Comunicación medinate protocolos modbus, LonWorks y/o BACnet integrada y alimentación 230 Vac. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.					
3.3.2 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica		1	uds	162,46	162,46
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A		ud	1,00	120,80	120,80
Oficial 1ª electricista		h	1,00	17,82	17,82
Ayudante electricista		h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares		%	2,00	3,09	3,09
Costes indirectos		%	3,00	4,64	4,64
					162,46
Suministro e instalación de Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A con conexión directa con salida de impulsos. Totalmente instalado incluso cableado de alimentación y control, integración en sistema de control, probado y funcionando.					

© Exeleria, 2016

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
3.4	Detección	1	na	612,91	612,91
3.4.1 CENTRAL GAS-INCENDIO MIXTA		1	uds	544,91	544,91
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Central mixta de detección		ud	1,00	348,00	348,00
Detector termovelocimétrico		ud	2,00	65,00	130,00
Detector Gas		ud	2,00	12,00	24,00
Oficial 1ª electricista		h	0,50	17,82	8,91
Ayudante electricista		h	0,50	16,10	8,05
Medios auxiliares		%	2,00	10,38	10,38
Costes indirectos		%	3,00	15,57	15,57
					544,91
Suministro e instalación de Central mixta de detección automática de gas y/o incendio de las siguientes características: -Dos zonas de detección. -Temporizador de la prealarma regulable de 0 a 25 seg. -Salida de alarma 12 V y contactos libres de tensión.x -Acceso a teclado mediante llave. -Posibilidad de enclavamiento de alarma con rearme manual. -Baterías incluidas. -Indicadores ópticos y acústicos. Incluye detectores de gas con sensibilidad ajustable, salida de alarma por contactos libres de tensión y detectores termovelocimétricos con base de superficie, rearmable, salida para piloto remoto, sistema concentrador de calor y encapsulado antihumedad según Normativa Vigente.					
3.4.2 EXTINTOR POLVO SECO 6KG		2	uds	34,00	68,01
Descomposición		Ud	Rend.	P. Unitario	P.partida
Extintor de polvo secpo homologado de 6Kg		ud	1,00	25,60	25,60
Oficial 1ª electricista		h	0,20	17,82	3,56
Ayudante electricista		h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares		%	2,00	0,65	0,65
Costes indirectos		%	3,00	0,97	0,97
					34,00
Suministro e instalación de Extintor de polvo seco homologado de 6Kg incluso accesorios de montaje. Incluyendo accesorios de montaje. Totalmente instalado y funcionando.					

© Exeleria, 2016

Resumen Presupuesto C3 PABELLÓN PEQUEÑO

3.1	Quemador de Gas	1	958,86 €	958,86 €
3.2	Ventilaciones	1	195,20 €	195,20 €
3.3	Control y Telegestión	1	980,53 €	980,53 €
3.4	Detección	1	612,91 €	612,91 €
			P.E.M.	**2.747,51 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 4: ACOMETIDA DE GAS

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
4.1	Acometida de Gas	1	na	11.856,35	11.856,35

4.1.1 OBRA CIVIL Y RED DE TUBERÍAS DE CONEXIÓN	205,00	ml	34,96	7.166,10
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Acometida de polietileno de alta densidad, de 63 mm de (	ml	1,00	3,85	3,85
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m3	0,15	2,08	0,31
Martillo neumático.	h	1,00	4,07	4,07
Oficial 1ª construcción	h	0,50	17,24	8,62
Peon ordinario construcción	h	0,50	15,92	7,96
Oficial 1ª Instalador Gas	h	0,25	17,82	4,46
Ayudante instalador Gas	h	0,25	16,10	4,03
Medios auxiliares	%	2,00	0,67	0,67
Costes indirectos	%	3,00	1,00	1,00
				34,96

Suministro y montaje de tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de DN según planos, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Se ha proyectado una distancia de 205 m (detalle en planos adjuntos) como la suma de distancias desde el punto de conexión de red a las tres salas de maquinas.

NOTA: Se incluye en esta partida los costes asociados a trámites, estudios, tasas, etc. aplicados por la empresa distribuidora de gas.

4.1.2 ARQUETA	1	ud	539,89	539,89
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortac	ud	1,00	169,00	169,00
Tapa de PVC, para arquetas de gas de 40x40 cm.	ud	1,00	75,00	75,00
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	ud	1,00	33,22	33,22
Collarín de toma en carga, de PVC, para tubo de polietilen	ud	1,00	15,00	15,00
Prueba de estanqueidad para instalación de gas.	ud	1,00	103,00	103,00
Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	h	2,50	6,88	17,20
Oficial 1ª Instalador Gas	h	3,00	17,82	53,46
Ayudante instalador Gas	h	3,00	16,10	48,30
Medios auxiliares	%	2,00	10,28	10,28
Costes indirectos	%	3,00	15,43	15,43
				539,89

Arqueta de obra de fábrica con válvula de corte.

Incluyendo accesorios de montaje y tapa, totalmente instalada.

4.1.3 ARMARIO PABELLÓN PISCINA	1	uds	1.988,74	1.988,74
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Armario+Regulador MPB-BP BG65	ud	1,00	1.826,20	1.826,20
Oficial 1ª Instalador Gas	h	2,00	17,82	35,64
Ayudante instalador Gas	h	2,00	16,10	32,20
Medios auxiliares	%	2,00	37,88	37,88
Costes indirectos	%	3,00	56,82	56,82

© Exeleria, 2016

				1.988,74
Armario+Regulador MPB-BP con espacio para contador de membrana BG65 Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje.				
4.1.4 ARMARIO PABELLÓN GRANDE	1	uds	1.351,18	1.351,18
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Armario+Regulador MPB-BP BG40	ud	1,00	1.219,00	1.219,00
Oficial 1ª Instalador Gas	h	2,00	17,82	35,64
Ayudante instalador Gas	h	2,00	16,10	32,20
Medios auxiliares	%	2,00	25,74	25,74
Costes indirectos	%	3,00	38,61	38,61
	1.351,18			
Armario+Regulador MPB-BP con espacio para contador de membrana BG40 Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje.				
4.1.5 ARMARIO PABELLÓN PEQUEÑO	1	uds	810,43	810,43
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Armario+Regulador MPB-BP BG40	ud	1,00	704,00	704,00
Oficial 1ª Instalador Gas	h	2,00	17,82	35,64
Ayudante instalador Gas	h	2,00	16,10	32,20
Medios auxiliares	%	2,00	15,44	15,44
Costes indirectos	%	3,00	23,16	23,16
				810,43
Armario+Regulador MPB-BP con espacio para contador de membrana BG25 Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje.				

© Exeleria, 2016

Resumen Presupuesto C4 ACOMETIDA DE GAS

4.1	Acometida de Gas	1	11.856,35 €	11.856,35 €
			P.E.M.	**11.856,35 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
5.1	Seguridad y Salud	1	na	3.089,72	3.089,72
5.1.1 Cinta para balizamiento		100,00	ml	1,36	135,87
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm		ml	1,00	0,10	0,10
Peon ordinario construcción		h	0,08	15,92	1,19
Medios auxiliares		%	2,00	0,03	0,03
Costes indirectos		%	3,00	0,04	0,04
					1,36
Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco					
5.1.2 Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura		4,00	Uds	2,01	8,03
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura		ud	0,10	15,45	1,55
Peon ordinario construcción		h	0,02	15,92	0,37
Medios auxiliares		%	2,00	0,04	0,04
Costes indirectos		%	3,00	0,06	0,06
					2,01
Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.)					
5.1.3 Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m		4,00	Uds	2,76	11,05
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m		ud	0,02	35,00	0,70
Tubo reflectante de PVC, color naranja, para mejorar visib		ud	0,05	2,00	0,10
Peon ordinario construcción		h	0,12	15,92	1,83
Medios auxiliares		%	2,00	0,05	0,05
Costes indirectos		%	3,00	0,08	0,08
					2,76
Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.					
5.1.4 Cartel general indicativo de riesgos		4,00	Uds	7,79	31,17
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Cartel general indicativo de riesgos		ud	0,33	10,75	3,58
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.		ud	6,00	0,03	0,18
Peon ordinario construcción		h	0,23	15,92	3,66
Medios auxiliares		%	2,00	0,15	0,15
Costes indirectos		%	3,00	0,22	0,22
					7,79
Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.					
5.1.5 Botiquín de urgencia		1,00	Uds	104,36	104,36
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Botiquín de urgencia		ud	1,00	96,16	96,16
Peon ordinario construcción		h	0,20	15,92	3,23
Medios auxiliares		%	2,00	1,99	1,99
Costes indirectos		%	3,00	2,98	2,98
					104,36

© Exeleria, 2016

Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.				
5.1.6 Conjunto de equipos de protección individual	1,00	pa	463,50	463,50
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Conjunto de equipos de protección individual	pa	1,00	450,00	450,00
Costes indirectos	%	3,00	13,50	13,50
				463,50
Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.				
5.1.7 Formación del personal	1,00	pa	360,50	360,50
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Formación del personal	pa	1,00	350,00	350,00
Costes indirectos	%	3,00	10,50	10,50
				360,50
Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
5.1.8 Caseta prefabricada para vestuarios en obra	1,00	Uds	422,10	422,10
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
caseta prefabricada para vestuarios en obra	mes	4,00	100,50	402,00
Medios auxiliares	%	2,00	8,04	8,04
Costes indirectos	%	3,00	12,06	12,06
				422,10
4 Meses de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.				
5.1.9 caseta prefabricada para almacenamiento en obra d	1,00	Uds	360,19	360,19
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
caseta prefabricada para almacenamiento en obra de mat	mes	4,00	85,76	343,04
Medios auxiliares	%	2,00	6,86	6,86
Costes indirectos	%	3,00	10,29	10,29
				360,19
4 Meses de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.				
5.1.10 caseta prefabricada para despacho de oficina	1,00	Uds	567,97	567,97
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
caseta prefabricada para despacho de oficina	mes	4,00	135,23	540,92
Medios auxiliares	%	2,00	10,82	10,82
Costes indirectos	%	3,00	16,23	16,23
				567,97

© Exeleria, 2016

4 Meses de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.				
5.1.11 Transporte caseta prefabricada	1,00	Uds	624,98	624,98
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Transporte caseta prefabricada	uds	3,00	194,07	582,21
Peon ordinario construcción	h	0,86	15,92	13,66
Medios auxiliares	%	2,00	11,64	11,64
Costes indirectos	%	3,00	17,47	17,47
				624,98
Transporte de caseta prefabricada de obra, entrega y recogida.				

Resumen Presupuesto C5 SEGURIDAD Y SALUD

5.1	Seguridad y Salud	1	3.089,72 €	3.089,72 €
			P.E.M.	**3.089,72 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 6: CONTROL DE CALIDAD

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
6.1	Control de Calidad	1	na	1.545,00	1.545,00
6.1.1	Conjunto de pruebas y ensayos	1,00	pa	1.545,00	1.545,00
	Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
	Conjunto de pruebas y ensayos	pa	1,00	1.500,00	1.500,00
	Costes indirectos	%	3,00	45,00	45,00
					1.545,00
	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.				

Resumen Presupuesto C6 CONTROL DE CALIDAD

6.1	Control de Calidad	1	1.545,00 €	1.545,00 €
			P.E.M.	**1.545,00 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
7.1	Gestión de Residuos	1	na	328,35	328,35

7.1.1 Carga y cambio de contenedor de 7 m³	2	uds	109,93	219,86
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Carga y cambio de contenedor de 7 m³	ud	1,15	91,2	104,7
Medios auxiliares	%	2	2,09	2,09
Costes indirectos	%	3	3,14	3,14
				109,93

Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.

7.1.2 Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m	2	uds	54,24	108,49
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³	ud	1,15	45	51,66
Medios auxiliares	%	2	1,03	1,03
Costes indirectos	%	3	1,55	1,55
				54,24

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

Resumen Presupuesto C7 GESTIÓN DE RESIDUOS

7.1	Gestión de Residuos	1	328,35 €	328,35 €
			P.E.M.	**328,35 €**

© Exeleria, 2016

CAPITULO 8: MEJORAS

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
8.1	Control y Telegestión EXTRA	1	na	12.662,46	12.662,46
8.1.1 CONTADORES DE ENERGÍA TERMICA		1	pa	12.500,00	12.500,00

Contadores de energía térmica con comunicación en protocolo abierto BACnet, LON, M-BUS o modbus para los siguientes circuitos según planos:
• Piscina
o Contadores de energía térmica
Circuito Secundario a radiadores
Circuito Secundario a suelo radiante
Circuito Secundario a piscina grande
Circuito Secundario a piscina pequeña
Circuito Secundario a ACS
Energía recuperada de condensación de des humectadora
• Pabellón Grande
o Contadores de energía térmica
Circuito Secundario a Fan Coils
Circuito Secundario a ACS
• Pabellón Pequeño
o Contadores de energía térmica
Circuito Secundario a radiadores
Circuito Secundario a ACS
Circuitos secundarios a baterías de climatizadores
Producción de agua fría de bomba de calor

Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje, cableado de alimentación y control e integración en sistema de control.

8.1.2 CONTADOR ENERGÍA Eléctrica		1	ud	162,46	162,46
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A		ud	1,00	120,80	120,80
Oficial 1ª electricista		h	1,00	17,82	17,82
Ayudante electricista		h	1,00	16,10	16,10
Medios auxiliares		%	2,00	3,09	3,09
Costes indirectos		%	3,00	4,64	4,64
					162,46

Contador de energía eléctrica trifásico hasta 75 A con conexión directa con salida de impulsos en consumo de bomba de calor.

Incluyendo pequeño material y accesorios de montaje, cableado de alimentación y control e integración en sistema de control.

Código	Resumen	Cantidad	Unidades	Precio (€)	Importe (€)
8.2	Energía Solar Térmica EXTRA	1	na	17.924,57	17.924,57
8.2.1 CONJUNTO DE 3 COLECTORES		1	ud	2.181,77	2.181,77
Descomposición		**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Conjunto 3 colectores 2,33 m2		ud	1,00	2.027,00	2.027,00
Oficial 1ª calefactor		h	1,50	17,82	26,73
Ayudante calefactor		h	1,50	16,10	24,15
Medios auxiliares		%	2,00	41,56	41,56
Costes indirectos		%	3,00	62,34	62,34

© Exeleria, 2016

				2.181,77
Suministro e instalación de Conjunto de 3 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 3 colectores tipo K5, 4 soportes en ángulo de 30º + 2 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento				
8.2.2 CONJUNTO DE 5 COLECTORES	1	ud	3.607,78	3.607,78
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Conjunto 5 colectores 2,33 m2	ud	1,00	3.385,10	3.385,10
Oficial 1ª calefactor	h	1,50	17,82	26,73
Ayudante calefactor	h	1,50	16,10	24,15
Medios auxiliares	%	2,00	68,72	68,72
Costes indirectos	%	3,00	103,08	103,08
				3.607,78
Suministro e instalación de Conjunto de 5 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 5 colectores tipo K5, 6 soportes en ángulo de 30º + 4 conjuntos de conexión entre colectores. -Superficie de apertura: 2,33 m2 -Rendimiento óptico: 0,826 -Coeficiente a1: 3,294 W/m2K -Coeficiente a2: 0,036 W/m2K Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento				

© Exeleria, 2016

8.2.3 CONJUNTO DE 6 COLECTORES	1	ud	4.320,73	4.320,73
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Conjunto 6 colectores 2,33 m2	ud	1,00	4.064,10	4.064,10
Oficial 1ª calefactor	h	1,50	17,82	26,73
Ayudante calefactor	h	1,50	16,10	24,15
Medios auxiliares	%	2,00	82,30	82,30
Costes indirectos	%	3,00	123,45	123,45
				4.320,73

Suministro e instalación de Conjunto de 6 colectores solares de 4 tomas y disposición horizontal, incluyendo además de los 6 colectores tipo K5, 7 soportes en ángulo de 30º + 5 conjuntos de conexión entre colectores.

-Superficie de apertura: 2,33 m2
-Rendimiento óptico: 0,826
-Coeficiente a1: 3,294 W/m2K
-Coeficiente a2: 0,036 W/m2K

Incluso pequeño material pruebas y puesta en marcha hasta su correcto funcionamiento

8.2.4 RED DE TUBERÍAS DN 20	48	ml	46,24	2.219,31
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Tubería cobre 20/22	ml	1,00	37,25	37,25
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,88	0,88
Costes indirectos	%	3,00	1,32	1,32
				46,24

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 27 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.
Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231.
Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.

Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.

8.2.5 RED DE TUBERÍAS DN 15	4	ml	40,30	161,21
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Tubería cobre 13/15	ml	1,00	31,60	31,60
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,77	0,77
Costes indirectos	%	3,00	1,15	1,15
				40,30

© Exeleria, 2016

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 21 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.
Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231.
Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.

Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.

8.2.6 RED DE TUBERÍAS DN 25	4	ml	52,59	210,35
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Tubería cobre 26/28	ml	1,00	43,30	43,30
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	1,00	1,00
Costes indirectos	%	3,00	1,50	1,50
				52,59

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.
Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231.
Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.

Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.

8.2.7 RED DE TUBERÍAS DN 32	60	ml	57,73	3.463,99
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Tubería cobre 33/35	ml	1,00	48,20	48,20
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	1,10	1,10
Costes indirectos	%	3,00	1,65	1,65
				57,73

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.
Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231.
Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.

Incluyendo embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente montada e instalada.

© Exeleria, 2016

8.2.8 CONEXIONES	3	ud	67,58	202,75
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Conjunto de conexiones para paneles solares	ud	1,00	57,58	57,58
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	1,29	1,29
Costes indirectos	%	3,00	1,93	1,93
				67,58
Conjunto de conexión exterior. Conexión con tubo ondulado de long. 300 mm. Incluyendo accesorios de montaje.				
8.2.9 PURGADOR	6	ud	16,57	99,44
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Purgador de aire panel solar	ud	1,00	9,00	9,00
Oficial 1ª calefactor	h	0,20	17,82	3,56
Ayudante calefactor	h	0,20	16,10	3,22
Medios auxiliares	%	2,00	0,32	0,32
Costes indirectos	%	3,00	0,47	0,47
				16,57
Suministro e instalación de purgador automático para conexión. Incluyendo accesorios de montaje.				
8.2.10 AERODISIPADOR	1	ud	1.457,23	1.457,23
Descomposición	**Ud**	**Rend.**	**P. Unitario**	**P.partida**
Aerodisipador 40 kW	ud	1,00	1.320,00	1.320,00
Oficial 1ª calefactor	h	2,00	17,82	35,64
Ayudante calefactor	h	2,00	16,10	32,20
Medios auxiliares	%	2,00	27,76	27,76
Costes indirectos	%	3,00	41,64	41,64
				1.457,23
Suministro e instalación de ventiladores helicoidales con rejilla protectora y zócalo para suelo. Baterías de disipación fabricadas en tubo de cobre, aleta de aluminio geometría 38, Reja de protección en la salida de aire. - Potencia disip. En kW = 40 Incluyendo accesorios de montaje, cableado de alimentación eléctrica y de control y pequeño material, totalmente instalado.				

Resumen Presupuesto C8 Mejoras

8.1	Control y Telegestión EXTRA	1	12.662,46 €	12.662,46 €
8.2	Energía Solar Térmica EXTRA	1	17.924,57 €	17.924,57 €
			P.E.M.	**30.587,03 €**

© Exeleria, 2016

6. Resumen del presupuesto

CAPITULO 1: PISICNA

1.1	Desmontajes	1	1.225,33 €	1.225,33 €
1.2	Obra civil	1	6.613,56 €	6.613,56 €
1.3	Equipos - Hidráulica - Gas	1	28.824,81 €	28.824,81 €
1.4	Chimeneas	1	3.060,49 €	3.060,49 €
1.5	Ventilaciones	1	528,83 €	528,83 €
1.6	Cuadro eléctrico	1	3.288,26 €	3.288,26 €
1.7	Instalación eléctrica y detección	1	2.521,08 €	2.521,08 €
1.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	939,18 €	939,18 €
1.9	Legalizaciones	1	3.881,88 €	3.881,88 €
1.10	Energía Solar Térmica	1	75.767,15 €	75.767,15 €
1.11	Control y Telegestión	1	12.112,97 €	12.112,97 €
			P.E.M.	138.763,53 €

CAPITULO 2: PABELLON GRANDE

2.1	Desmontajes	1	589,43 €	589,43 €
2.2	Obra civil	1	3.459,96 €	3.459,96 €
2.3	Equipos - Hidráulica - Gas	1	18.013,41 €	18.013,41 €
2.4	Chimeneas	1	4.973,30 €	4.973,30 €
2.5	Ventilaciones	1	445,12 €	445,12 €
2.6	Cuadro eléctrico y Regulación	1	3.288,26 €	3.288,26 €
2.7	Instalación eléctrica y detección	1	2.573,85 €	2.573,85 €
2.8	Aislamiento Sala de Calderas	1	939,30 €	939,30 €
2.9	Inertización tanque gasóleo	1	2.533,34 €	2.533,34 €
2.10	Legalizaciones	1	3.924,28 €	3.924,28 €
2.11	Control y Telegestión	1	4.054,99 €	4.054,99 €
2.12	Fotovoltaica	1	63.932,97 €	63.932,97 €
			P.E.M.	108.728,22 €

© Exeleria, 2016

CAPITULO 3: PABELLON PEQUEÑO

3.1	Quemador de Gas	1	958,86 €	958,86 €
3.2	Ventilaciones	1	195,20 €	195,20 €
3.3	Control y Telegestión	1	980,53 €	980,53 €
3.4	Detección	1	612,91 €	612,91 €
			P.E.M.	2.747,51 €

CAPITULO 4: ACOMETIDA DE GAS

4.1	Acometida de Gas	1	11.856,35 €	11.856,35 €
			P.E.M.	11.856,35 €

CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD

5.1	Seguridad y Salud	1	3.089,72 €	3.089,72 €
			P.E.M.	3.089,72 €

CAPITULO 6: CONTROL DE CALIDAD

6.1	Control de Calidad	1	1.545,00 €	1.545,00 €
			P.E.M.	1.545,00 €

© Exeleria, 2016

CAPITULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS

7.1	Gestión de Residuos	1	328,35 €	328,35 €
			P.E.M.	328,35 €

CAPITULO 8: MEJORAS

8.1	Control y Telegestión EXTRA	1	12.662,46 €	12.662,46 €
8.2	Energía Solar Térmica EXTRA	1	17.924,57 €	17.924,57 €
			P.E.M.	30.587,03 €

© Exeleria, 2016

Proyecto	
CAPITULO 1: PISICNA	138.763,53 €
CAPITULO 2: PABELLON GRANDE	108.728,22 €
CAPITULO 3: PABELLON PEQUEÑO	2.747,51 €
CAPITULO 4: ACOMETIDA DE GAS	11.856,35 €
CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD	3.089,72 €
CAPITULO 6: CONTROL DE CALIDAD	1.545,00 €
CAPITULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS	328,35 €
PEM:	267.058,67 €
Gastos generales (13%)	34.717,63 €
Beneficio industrial (6%)	16.023,52 €
PEC	**317.799,81 €**
IVA	66.737,96 €
PEC+IVA	**384.537,77 €**

Mejoras	
CAPITULO 8: MEJORAS	30.587,03 €
PEM:	30.587,03 €
Gastos generales (13%)	3.976,31 €
Beneficio industrial (6%)	1.835,22 €
PEC	**36.398,56 €**
IVA	7.643,70 €
PEC+IVA	**44.042,26 €**

© Exeleria, 2016

Total	
PEM:	297.645,69 €
Gastos generales (13%)	38.693,94 €
Beneficio industrial (6%)	17.858,74 €
PEC	**354.198,38 €**
IVA	74.381,66 €
PEC+IVA	**428.580,03 €**

Madrid a 31 de mayo de 2016

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Fdo.: Miguel Fontela Martínez

© Exeleria, 2016

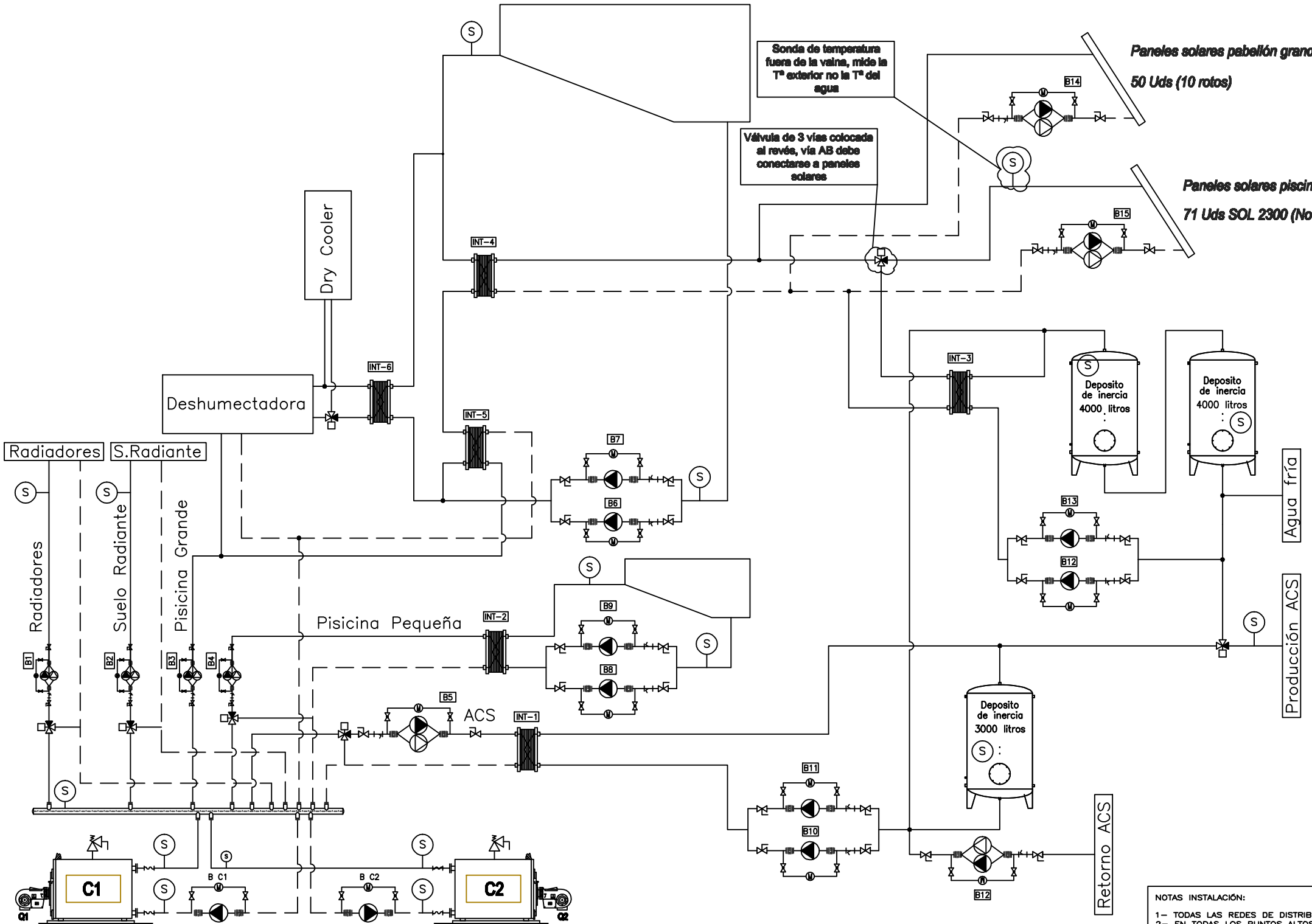
LISTADO DE PLANOS

- IC-01: Esquema de principio – Piscina: Situación actual
- IC-02: Esquema de principio – Pabellones: Situación actual
- IC-03: Esquema de principio – Piscina: Situación futura
- IC-04: Esquema de principio – Pabellones: Situación futura
- IC-05: Esquema de principio – Piscina: Situación futura con ampliación solar.
- IC-06: Esquema de principio – Piscina: Situación futura monitorización extra.
- IC-07: Esquema de principio – Pabellones: Situación futura monitorización extra
- IC-08: Plano general de distribución de Gas Natural.
- IC-09: Plano sala de calderas: Pabellón Grande.
- IC-10: Plano sala de calderas: Pabellón Pequeño y Piscina.
- IC-11: Plano instalación captadores solares: Pabellón Grande.
- IC-12: Plano instalación captadores solares: Piscina.
- IC-13: Plano instalación captadores solares fotovoltaicos.

Madrid a 31 de mayo de 2016

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Fdo.: Miguel Fontela Martínez

© Exeleria, 2016



Bombas	Circuito	Modelo	Potencia (KW)
B C1	Primario Calderas	Grunfos UPS 50-120F	0,45/0,53/0,72
B C2	Primario Calderas	Grunfos UPS 50-120F	0,45/0,53/0,72
B1	Secundario Radiadores	Grunfos UPS 32-80	0,135/0,205/0,24
B2	Secundario Suelo radiante	Grunfos UPS 40-120F	0,55/0,57/0,56
B3	Secundario Piscina Grande	Sedical SADP 40/12T	0,6
B4	Secundario Piscina Pequeña	KSB CD4 50/120L/0,25	0,25
B5	Secundario ACS calderas	KSB CD2 40/120L/0,37	0,37
B6	Piscina Grande	ND	ND
B7	Piscina Grande	ND	ND
B8	Piscina Pequeña	ND	ND
B9	Piscina Pequeña	ND	ND
B10	A Depósito ACS	CS4-32/160L	0,25
B11	A Depósito ACS	CS4-32/160L	0,25
B12	A Depósito SOLAR	CS4-32/160L/0,25	0,25
B13	A Depósito SOLAR	CS4-32/160L/0,25	0,25
B14	Primario Paneles	QSFS 80M2A-80N	0,75
B15	Primario Paneles	KSB CD2 32/160p/1,1	1,1

Intercambiadores	Modelo	Circuito	Potencia (kW)	Fluido
INT-1	Sedical UFP-32/28H	ACS de Caldera	116,4	Agua-Agua
INT-2	Sedical UFP-32/6H	Piscina pequeña	35	Agua-Agua
INT-3	Sedical UFPB-43/50H	Solar ACS	100	Propilcol 45%-Agua
INT-4	Sedical UFP-34/77HIG16	Solar Piscina Grande	100	Propilcol Agua
INT-5	Sedical UFP-32/26H	Piscina grande	70	Agua-Agua
INT-6	Sedical UFP-54/48MH	Dry cooler	190	Agua-Agua

LEYENDA			
———	TUBERÍA IMP. CALOR		
- - - -	TUBERÍA RET. CALOR		
	DESCONECTOR AUTOMÁTICO	T	SONDA TEMPERATURA
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO		FILTRO
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VALV. DE RETENCIÓN
	VALV. DE BOLA		VALV. SEGURIDAD
	VALV. MICROMETRICA		BOMBA
	VALV. TRES VÍAS MOTORIZADA		CONTADOR DE ENERGÍA
	VALV. DOS VÍAS MOTORIZADA		VACIADO INSTALACIÓN

Calderas	Marca	Modelo	Combustible	Tecnología	Potencia kW	Año de Fabricación
C1	WUASON	T-R 250	GASÓLEO	Baja Temperatura	290	1988
C2	ROCA	CPA- 250	GASÓLEO	Baja Temperatura	319,8	1995

Deshumectadora	Marca	Modelo	Caudal m3/h	Presión (Pa)	Potencia kW
Deshumectadora	Rhoss	CTBEI2011100956	22000	200	5,5

Aerodisipador	Marca	Modelo	Tensión (V)	Peso kg	Potencia kW
Dry cooler	BTU	EA6S-105075,6/V	400	1143	10X0,79

NOTAS INSTALACIÓN:

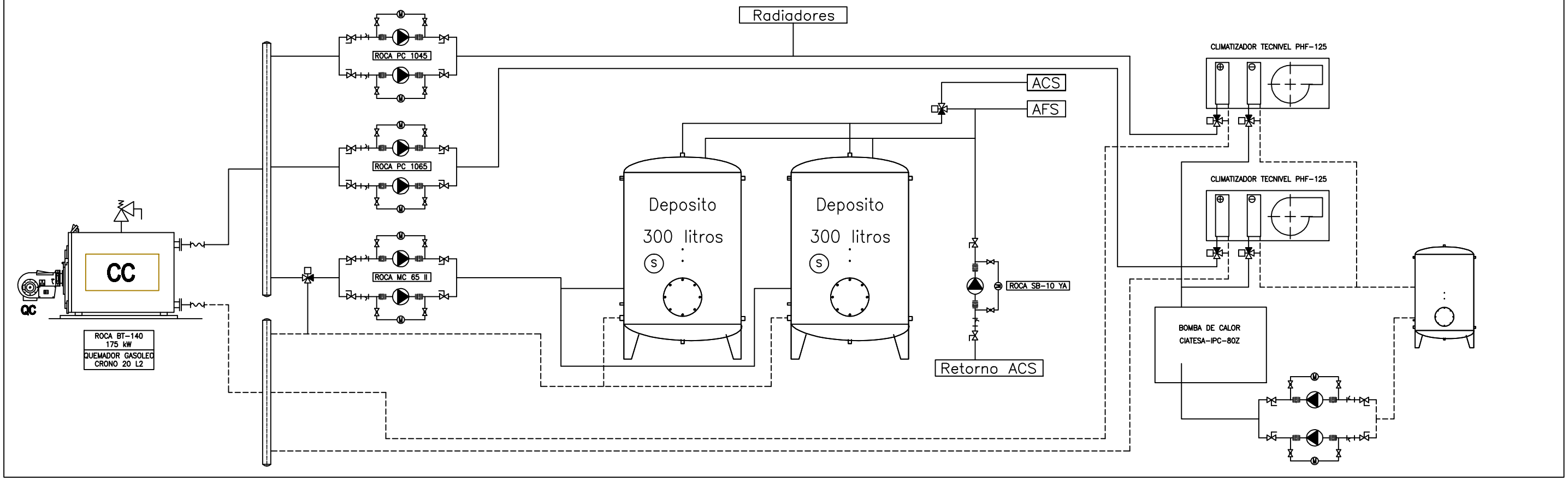
1– TODAS LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DISPONDRAN DE TUBERÍA DE VACIADO EN TODOS LOS PUNTOS BAJOS.
2– EN TODAS LOS PUNTOS ALTOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SE DISPONDRAN DESAIRES PARA PURGAS.
3– LA DESCARGA DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE REALIZARA DE MANERA VISIBLE Y CONDUCIDA HASTA LUGAR SEGURO.
4– EN LAS SALAS DE MAQUINAS SE DISPONDRAN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.
* IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES FLUIDOS, SUS SENTIDOS DE CIRCULACION Y SUS TEMPERATURAS SOBRE TUBERIAS Y CONDUCTOS, CON COLORES NORMALIZADOS.
* GRAFICO MURAL REFLEJANDO EL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA INSTALACION.
* CARTEL ENMARCADO CONTENIENDO INSTRUCCIONES DE PARO DE EMERGENCIA DE LAS INSTALACIONES, TELEFONOS DE MANTENIMIENTO Y BOMBEROS.
5– TODAS LAS REDES SE AISLARAN CONFORME A LO INDICADO EN EL RITE.
6– LAS SONDAS EXTERIORES DE TEMPERATURA ESTARÁN UBICADAS EN PARED ORIENTADA AL NORTE Y PROTEGIDA DEL VIENTO.
7– LOS SOPORTES DE TUBERIAS CUMPLIRAN LO INDICADO EN LA NORMA UNE–100–152–88.
8 – PARA DN >50 SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE MARIPOSA
9– TODOS LOS TRAMOS DE TUBERIAS Y COMPONENTES (INCLUIDOS DEPOSITOS DE INERCIA Y EXPANSION) QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR Y EN TODOS LOS CUARTOS TECNICOS IRAN FORRADOS DE CHAPA DE ALUMINIO.

Sala de calderas del Polideportivo de Torrelodones - Piscina

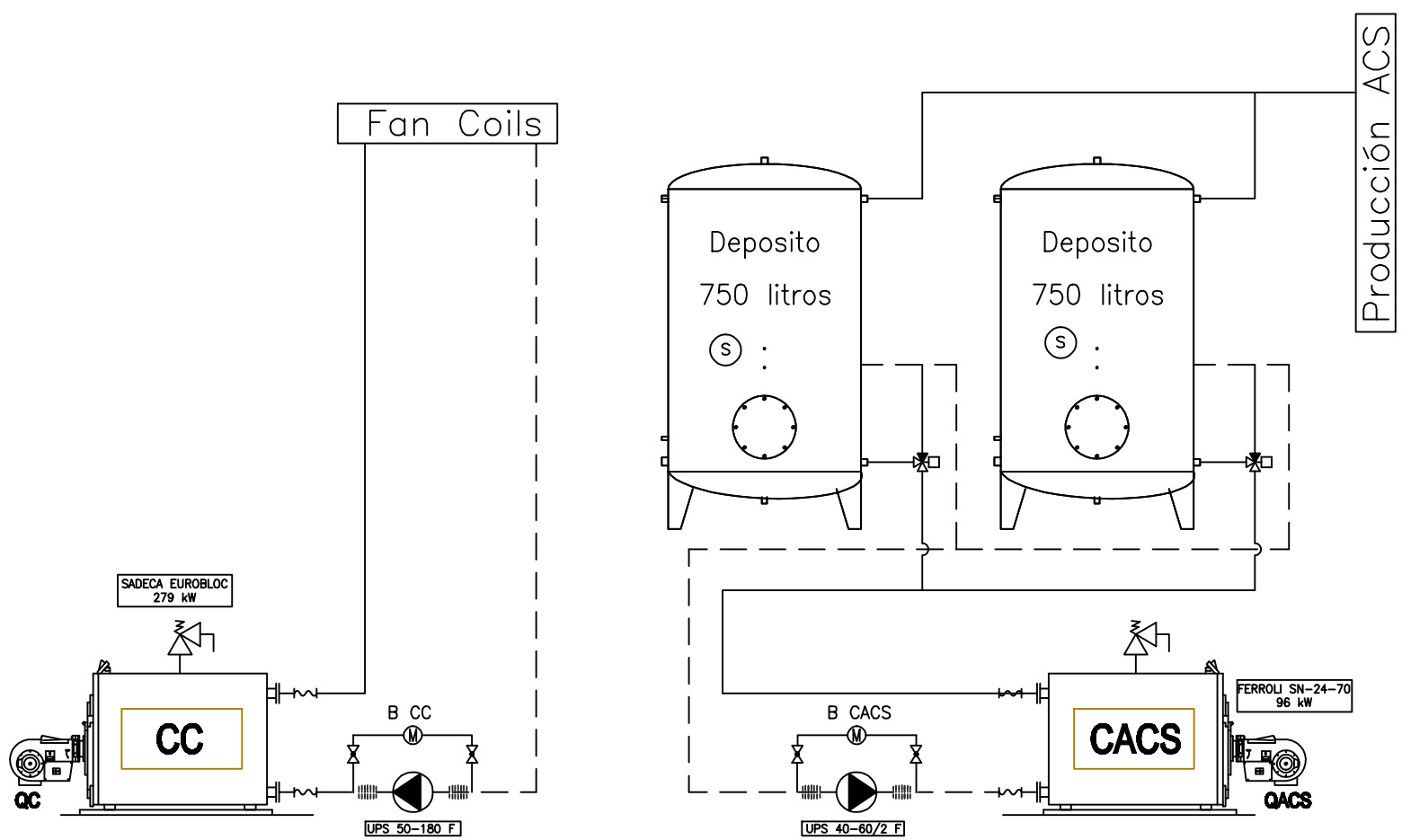
ESQUEMA DE PRINCIPIO - ESTADO ACTUAL

PROMOTOR/CLIENTE: **AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES**	DIBUJADO	**F.F.R**		**15-04-16**
	COMPROBADO	**M.F.M**		**15-04-16**
PLANO: **IC-01**	PROYECTO: **EXT-015917-00003**			
FORMATO: **A1**	ESCALA: **S/E**	HOJA: **1**	DE: **1**	REVISION : **0**

SALA DE CALDERAS PABELLÓN PEQUEÑO



SALA DE CALDERAS PABELLÓN GRANDE



LEYENDA

———	TUBERÍA IMP. CALOR		
- - - -	TUBERÍA RET. CALOR		
	DESCONECTOR AUTOMÁTICO	T	SONDA TEMPERATURA
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO		FILTRO
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VALV. DE RETENCIÓN
	VALV. DE BOLA		VALV. SEGURIDAD
	VALV. MICROMETRICA		BOMBA
	VALV. TRES VÍAS MOTORIZADA		CONTADOR DE ENERGÍA
	VALV. DOS VÍAS MOTORIZADA		VACIADO INSTALACIÓN

NOTAS INSTALACIÓN:

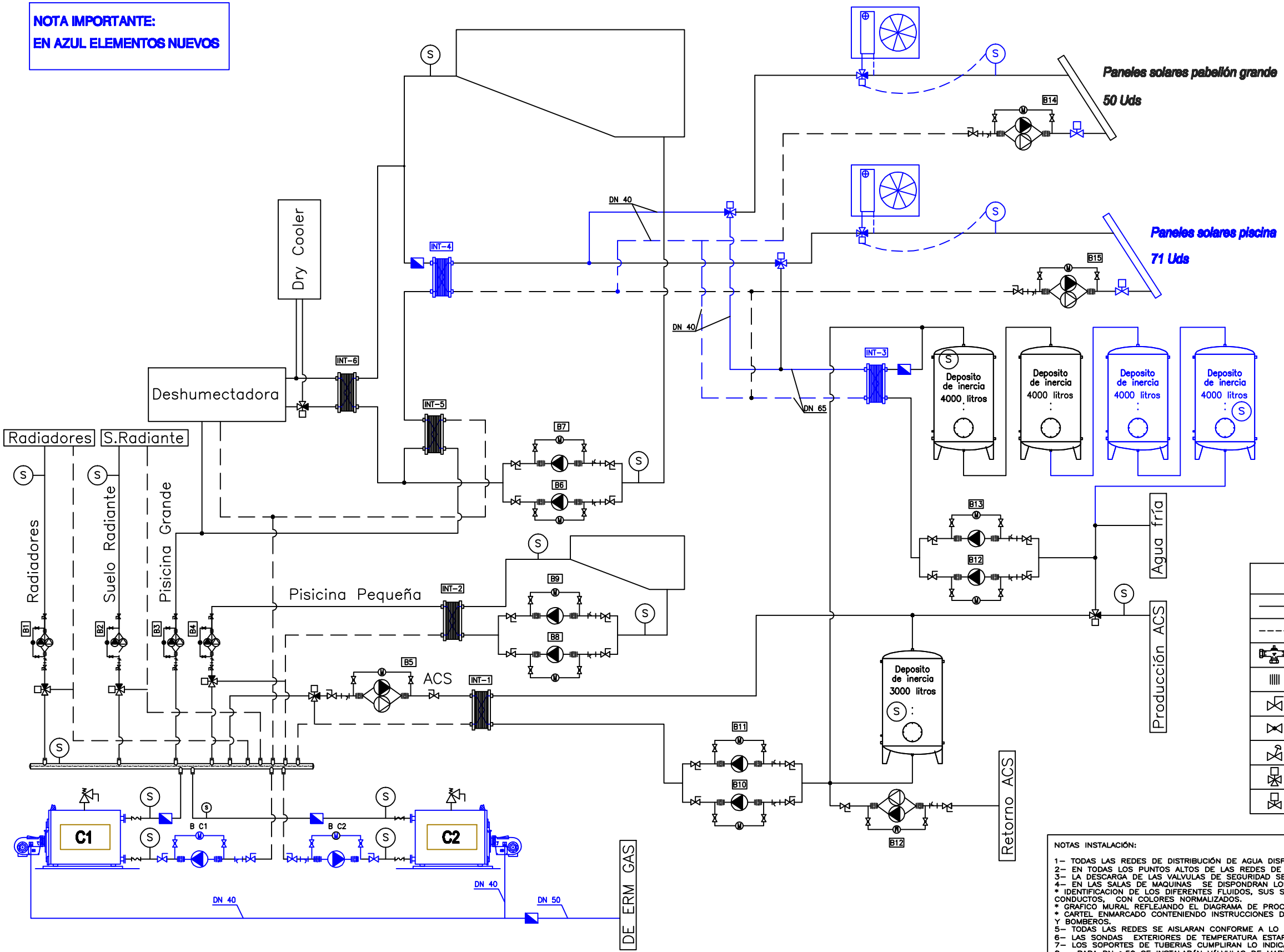
1– TODAS LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DISPONDRAN DE TUBERÍA DE VACIADO EN TODOS LOS PUNTOS BAJOS.
2– EN TODAS LOS PUNTOS ALTOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SE DISPONDRAN DESAIRES PARA PURGAS.
3– LA DESCARGA DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE REALIZARA DE MANERA VISIBLE Y CONDUCIDA HASTA LUGAR SEGURO.
4– EN LAS SALAS DE MAQUINAS SE DISPONDRAN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.
* IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES FLUIDOS, SUS SENTIDOS DE CIRCULACION Y SUS TEMPERATURAS SOBRE TUBERIAS Y CONDUCTOS, CON COLORES NORMALIZADOS.
* GRAFICO MURAL REFLEJANDO EL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA INSTALACION.
* CARTEL ENMARCADO CONTENIENDO INSTRUCCIONES DE PARO DE EMERGENCIA DE LAS INSTALACIONES, TELEFONOS DE MANTENIMIENTO Y BOMBEROS.
5– TODAS LAS REDES SE AISLARAN CONFORME A LO INDICADO EN EL RITE.
6– LAS SONDAS EXTERIORES DE TEMPERATURA ESTARÁN UBICADAS EN PARED ORIENTADA AL NORTE Y PROTEGIDA DEL VIENTO.
7– LOS SOPORTES DE TUBERIAS CUMPLIRAN LO INDICADO EN LA NORMA UNE–100–152–88.
8 – PARA DN >50 SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE MARIPOSA
9– TODOS LOS TRAMOS DE TUBERIAS Y COMPONENTES (INCLUIDOS DEPOSITOS DE INERCIA Y EXPANSION) QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR Y EN TODOS LOS CUARTOS TECNICOS IRAN FORRADOS DE CHAPA DE ALUMINIO.

Sala de calderas del Polideportivo de Torrelodones - Pabellónes

ESQUEMA DE PRINCIPIO - ESTADO ACTUAL

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES		DIBUJADO	F.F.R		15-04-16
		COMPROBADO	M.F.M		15-04-16
PLANO: IC-02	PROYECTO: EXT-015917-00003				
FORMATO: A1	ESCALA: S/E	HOJA: 1	DE: 1	REVISION :	0

NOTA IMPORTANTE:
EN AZUL ELEMENTOS NUEVOS



Bombas	Circuito	Modelo	Potencia (KW)
BC1	Primario Calderas	Según Proyecto	0.25
BC2	Primario Calderas	Según Proyecto	0.25
B1	Secundario Radiadores	Grunfos UPS 32-80	0,135/0,205/0,24
B2	Secundario Suelo radiante	Grunfos UPS 40-120F	0,55/0,57/0,56
B3	Secundario Piscina Grande	Sedical SADP 40/12T	0,6
B4	Secundario Piscina Pequeña	KSB CD4-50/120L/0,25	0,25
B5	Secundario ACS calderas	KSB CD2 40/120L/0,37	0,37
B6	Piscina Grande	ND	ND
B7	Piscina Grande	ND	ND
B8	Piscina Pequeña	ND	ND
B9	Piscina Pequeña	ND	ND
B10	A Depósito ACS	CS4-32/160L	0,25
B11	A Depósito ACS	CS4-32/160L	0,25
B12	A Depósito SOLAR	CS4-32/160L/0,25	0,25
B13	A Depósito SOLAR	CS4-32/160L/0,25	0,25
B14	Primario Paneles	QSFS 80M2A-80N	0,75
B15	Primario Paneles	KSB CD2 32/160p/1,1	1,1

Intercambiadores	Modelo	Circuito	Potencia (kW)	Fluido
INT-1	Sedical UFP-32/26H	ACS de Caldera	115.4	Agua-Agua
INT-2	Sedical UFP-32/6H	Piscina pequeña	15	Agua-Agua
INT-3	Según proyecto	Solar ACS	185	Preglicol 45%-Agua
INT-4	Según proyecto	Solar Piscina Grande	185	Preglicol-Agua
INT-5	Sedical UFP-32/26H	Piscina grande	70	Agua-Agua
INT-6	Sedical UFP-54/48MH	Dry cooler	190	Agua-Agua

LEYENDA

———	TUBERÍA IMP. CALOR		CONTADOR ENERGÍA
- - - -	TUBERÍA RET. CALOR		
	DESCONECTOR AUTOMÁTICO	T	SONDA TEMPERATURA
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO		FILTRO
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VALV. DE RETENCIÓN
	VALV. DE BOLA		VALV. SEGURIDAD
	VALV. MICROMETRICA		BOMBA
	VALV. TRES VÍAS MOTORIZADA		CONTADOR DE ENERGÍA
	VALV. DOS VÍAS MOTORIZADA		VACIADO INSTALACIÓN

NOTAS INSTALACIÓN:

1– TODAS LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DISPONDRAN DE TUBERÍA DE VACIADO EN TODOS LOS PUNTOS BAJOS.
2– EN TODAS LOS PUNTOS ALTOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SE DISPONDRAN DESAIRES PARA PURGAS.
3– LA DESCARGA DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE REALIZARA DE MANERA VISIBLE Y CONDUCIDA HASTA LUGAR SEGURO.
4– EN LAS SALAS DE MAQUINAS SE DISPONDRAN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.
* IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES FLUIDOS, SUS SENTIDOS DE CIRCULACION Y SUS TEMPERATURAS SOBRE TUBERIAS Y CONDUCTOS, CON COLORES NORMALIZADOS.
* GRAFICO MURAL REFLEJANDO EL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA INSTALACION.
* CARTEL ENMARCADO CONTENIENDO INSTRUCCIONES DE PARO DE EMERGENCIA DE LAS INSTALACIONES, TELEFONOS DE MANTENIMIENTO Y BOMBEROS.
5– TODAS LAS REDES SE AISLARAN CONFORME A LO INDICADO EN EL RITE.
6– LAS SONDAS EXTERIORES DE TEMPERATURA ESTARÁN UBICADAS EN PARED ORIENTADA AL NORTE Y PROTEGIDA DEL VIENTO.
7– LOS SOPORTES DE TUBERIAS CUMPLIRAN LO INDICADO EN LA NORMA UNE–100–152–88.
8 – PARA DN >50 SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE MARIPOSA
9– TODOS LOS TRAMOS DE TUBERIAS Y COMPONENTES (INCLUIDOS DEPOSITOS DE INERCIA Y EXPANSION) QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR Y EN TODOS LOS CUARTOS TECNICOS IRAN FORRADOS DE CHAPA DE ALUMINIO.

Calderas	Marca	Modelo	Combustible	Tecnología	Potencia kW
C1	Según Proyecto		GN	Condensación	294
C2	Según Proyecto		GN	Condensación	294

Deshumectadora	Marca	Modelo	Caudal m3/h	Presión (Pa)	Potencia kW
Deshumectadora	Rhoss	CTBEI2011100956	22000	200	5,5

Aerodisipador	Marca	Modelo	Tensión (V)	Peso kg	Potencia kW
Dry cooler	BTU	EA6S-105075,6/V	400	1143	10X0,79

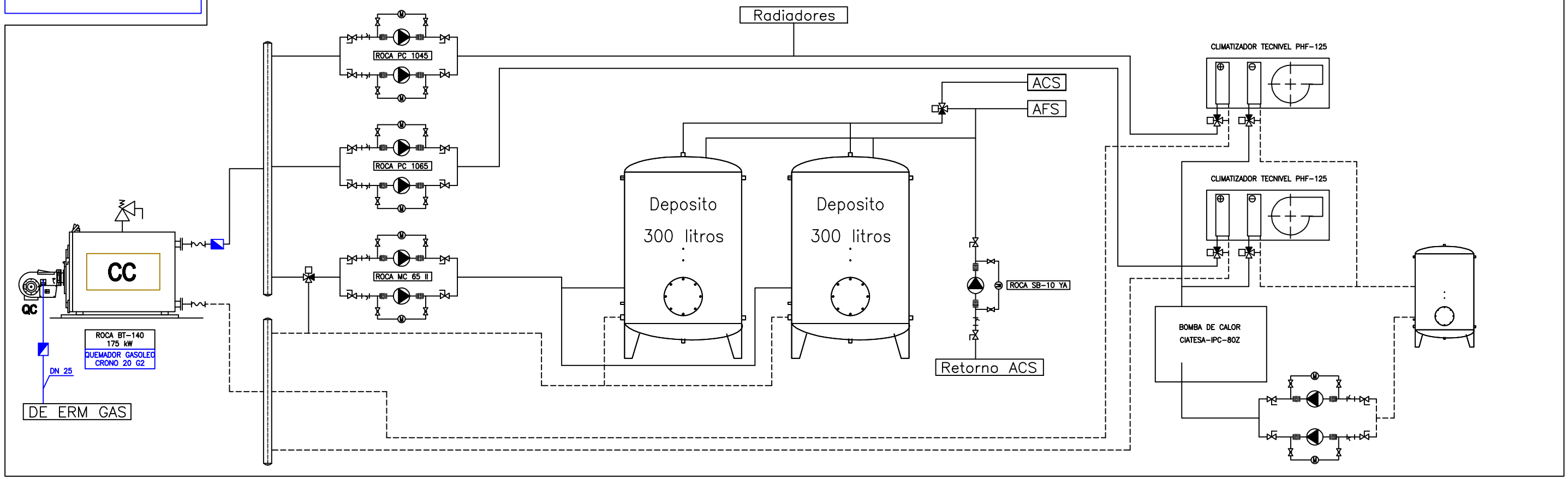
Sala de calderas del Polideportivo de Torrelodones - Piscina

ESQUEMA DE PRINCIPIO - ESTADO REFORMADO

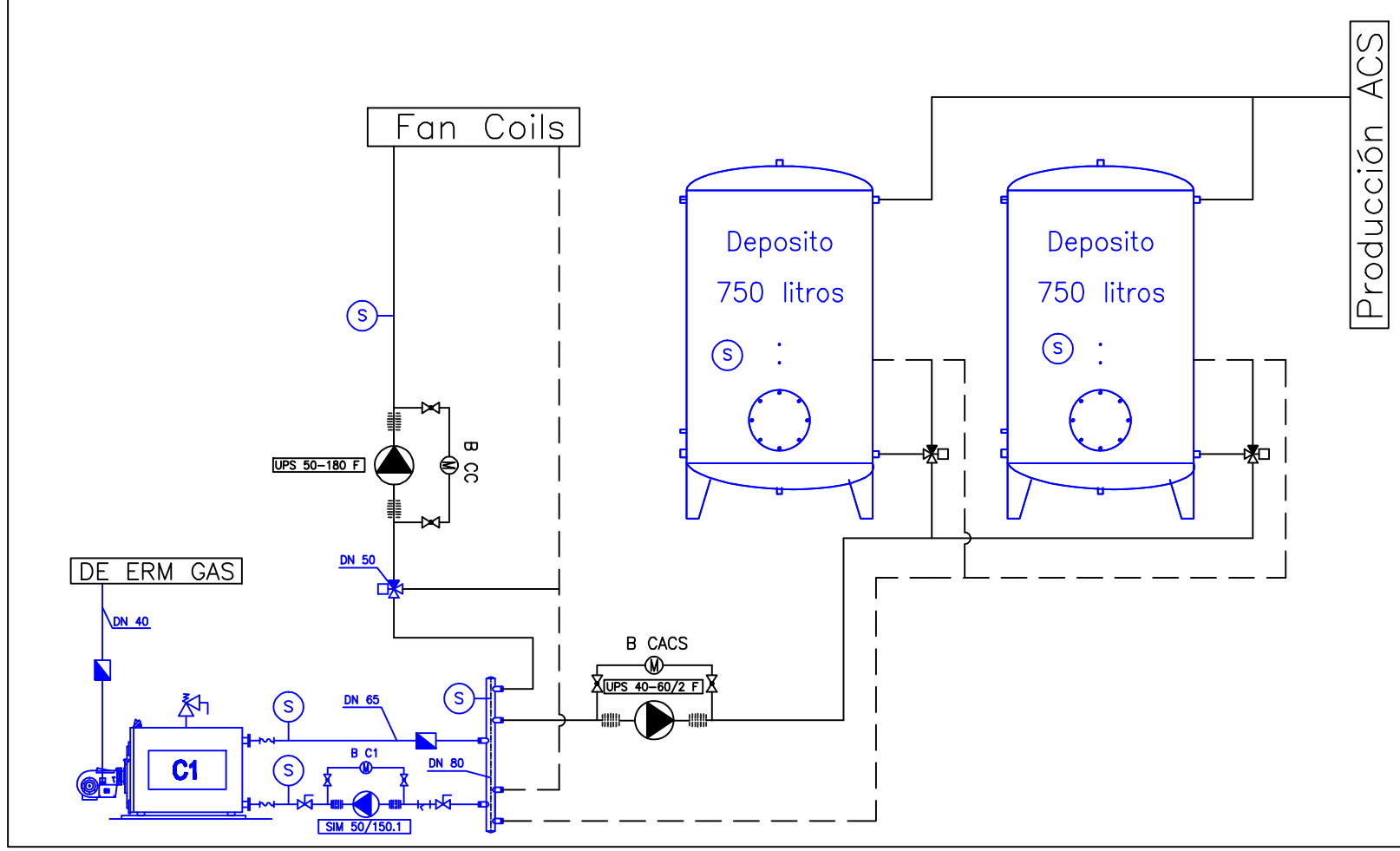
PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES**	DIBUJADO	F.F.R		15-04-16
	COMPROBADO	M.F.M		15-04-16
PLANO: IC-03	PROYECTO: EXT-015917-00003			
FORMATO: A1	ESCALA: S/E	HOJA: 1	DE: 1	REVISION : 0

NOTA IMPORTANTE:
EN AZUL ELEMENTOS NUEVOS

SALA DE CALDERAS PABELLÓN PEQUEÑO



SALA DE CALDERAS PABELLÓN GRANDE



LEYENDA

———	TUBERÍA IMP. CALOR		
- - - -	TUBERÍA RET. CALOR		
	DESCONECTOR AUTOMÁTICO	T	SONDA TEMPERATURA
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO		FILTRO
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VALV. DE RETENCIÓN
	VALV. DE BOLA		VALV. SEGURIDAD
	VALV. MICROMETRICA		BOMBA
	VALV. TRES VÍAS MOTORIZADA		CONTADOR DE ENERGÍA
	VALV. DOS VÍAS MOTORIZADA		VACIADO INSTALACIÓN

NOTAS INSTALACIÓN:

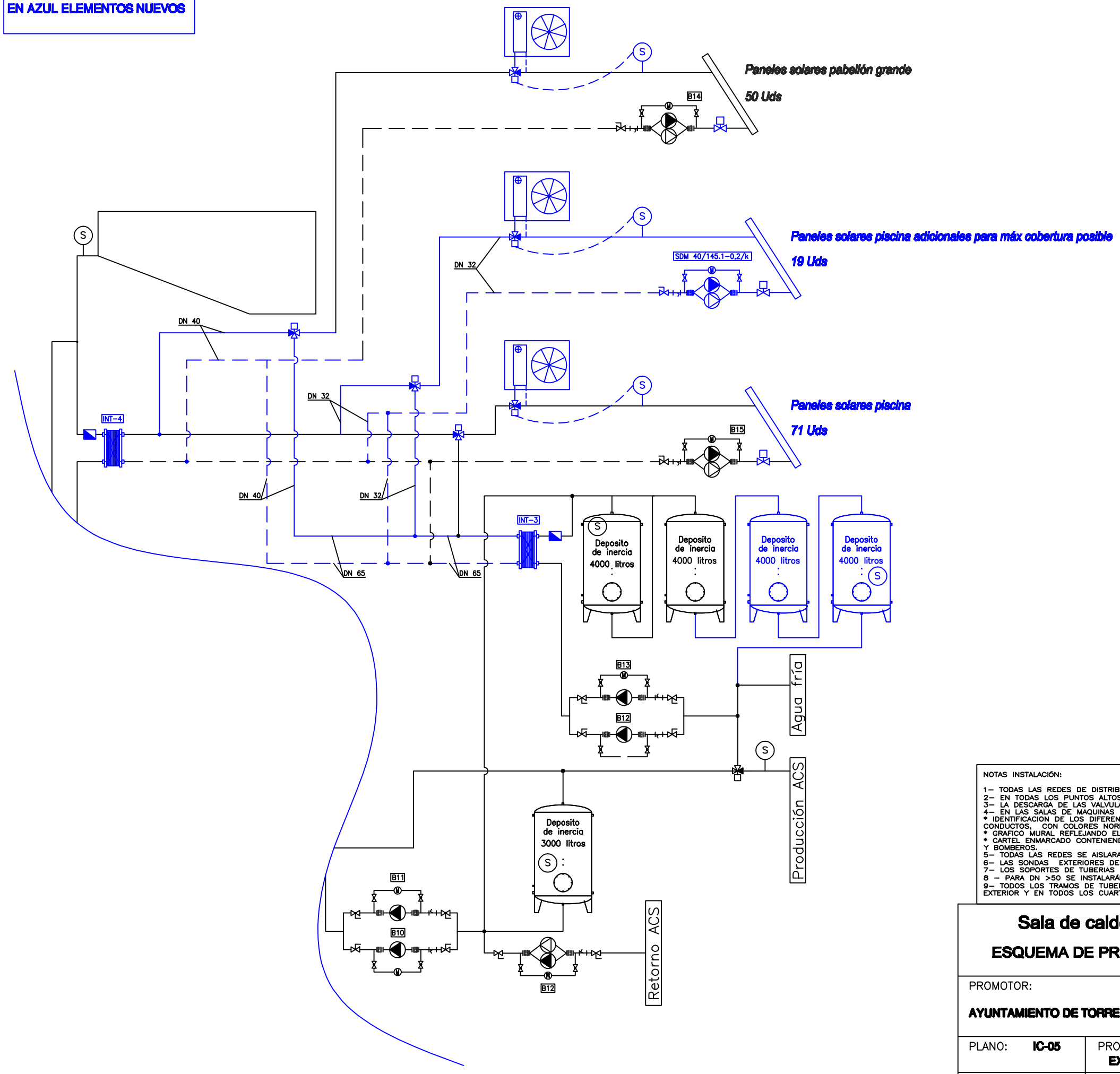
1– TODAS LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DISPONDRAN DE TUBERÍA DE VACIADO EN TODOS LOS PUNTOS BAJOS.
2– EN TODAS LOS PUNTOS ALTOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SE DISPONDRAN DESAIRES PARA PURGAS.
3– LA DESCARGA DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE REALIZARA DE MANERA VISIBLE Y CONDUCIDA HASTA LUGAR SEGURO.
4– EN LAS SALAS DE MAQUINAS SE DISPONDRAN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.
* IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES FLUIDOS, SUS SENTIDOS DE CIRCULACION Y SUS TEMPERATURAS SOBRE TUBERIAS Y CONDUCTOS, CON COLORES NORMALIZADOS.
* GRAFICO MURAL REFLEJANDO EL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA INSTALACION.
* CARTEL ENMARCADO CONTENIENDO INSTRUCCIONES DE PARO DE EMERGENCIA DE LAS INSTALACIONES, TELEFONOS DE MANTENIMIENTO Y BOMBEROS.
5– TODAS LAS REDES SE AISLARAN CONFORME A LO INDICADO EN EL RITE.
6– LAS SONDAS EXTERIORES DE TEMPERATURA ESTARÁN UBICADAS EN PARED ORIENTADA AL NORTE Y PROTEGIDA DEL VIENTO.
7– LOS SOPORTES DE TUBERIAS CUMPLIRAN LO INDICADO EN LA NORMA UNE–100–152–88.
8 – PARA DN >50 SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE MARIPOSA
9– TODOS LOS TRAMOS DE TUBERIAS Y COMPONENTES (INCLUIDOS DEPOSITOS DE INERCIA Y EXPANSION) QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR Y EN TODOS LOS CUARTOS TECNICOS IRAN FORRADOS DE CHAPA DE ALUMINIO.

Sala de calderas del Polideportivo de Torrelodones - Pabellónes

ESQUEMA DE PRINCIPIO - ESTADO REFORMADO

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES		DIBUJADO	F.F.R		15-04-16
		COMPROBADO	M.F.M		15-04-16
PLANO: IC-04	PROYECTO: EXT-015917-00003				
FORMATO: A1	ESCALA: S/E	HOJA: 1	DE: 1	REVISION :	0

NOTA IMPORTANTE:
EN AZUL ELEMENTOS NUEVOS



Bombas	Circuito	Modelo	Potencia (KW)
BC1	**Primario Calderas**	**Según Proyecto**	**0.25**
BC2	**Primario Calderas**	**Según Proyecto**	**0.25**
B1	Secundario Radiadores	Grunfos UPS 32-80	0,135/0,205/0,24
B2	Secundario Suelo radiante	Grunfos UPS 40-120F	0,55/0,57/0,56
B3	Secundario Piscina Grande	Sedical SADP 40/12T	0,6
B4	Secundario Piscina Pequeña	KSB CD4-50/120L/0,25	0,25
B5	Secundario ACS calderas	KSB CD2 40/120L/0,37	0,37
B6	Piscina Grande	ND	ND
B7	Piscina Grande	ND	ND
B8	Piscina Pequeña	ND	ND
B9	Piscina Pequeña	ND	ND
B10	A Depósito ACS	CS4-32/160L	0,25
B11	A Depósito ACS	CS4-32/160L	0,25
B12	A Depósito SOLAR	CS4-32/160L/0,25	0,25
B13	A Depósito SOLAR	CS4-32/160L/0,25	0,25
B14	Primario Paneles	QSFS 80M2A-80N	0,75
B15	Primario Paneles	KSB CD2 32/160p/1,1	1,1

Intercambiadores	Modelo	Circuito	Potencia (kW)	Fluido
INT-1	Sedical UFP-32/28H	ACS de Caldera	135.4	Agua-Agua
INT-2	Sedical UFP-32/6H	Piscina pequeña	15	Agua-Agua
INT-3	Según proyecto	Solar ACS	216	Prglicol 45%-Agua
INT-4	Según proyecto	Solar Piscina Grande	216	Prglicol-Agua
INT-5	Sedical UFP-32/26H	Piscina grande	70	Agua-Agua
INT-6	Sed Cal UFP-54/48MH	Dry cooler	150	Agua-Agua

LEYENDA

———	TUBERÍA IMP. CALOR		CONTADOR ENERGÍA
- - - -	TUBERÍA RET. CALOR		
	DESCONECTOR AUTOMÁTICO	T	SONDA TEMPERATURA
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO		FILTRO
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VALV. DE RETENCIÓN
	VALV. DE BOLA		VALV. SEGURIDAD
	VALV. MICROMETRICA		BOMBA
	VALV. TRES VÍAS MOTORIZADA		CONTADOR DE ENERGÍA
	VALV. DOS VÍAS MOTORIZADA		VACIADO INSTALACIÓN

NOTAS INSTALACIÓN:

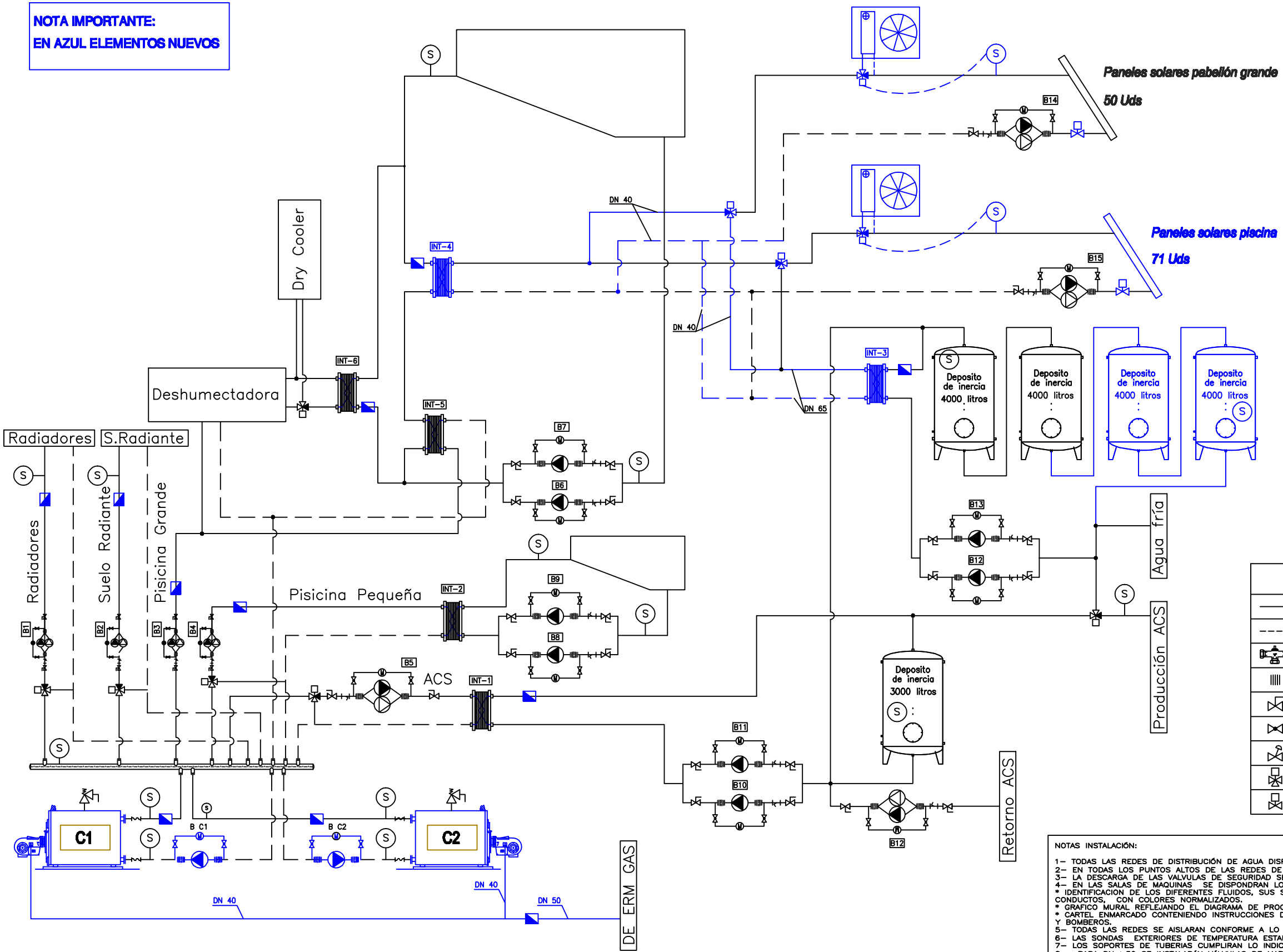
1– TODAS LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DISPONDRAN DE TUBERÍA DE VACIADO EN TODOS LOS PUNTOS BAJOS.
2– EN TODAS LOS PUNTOS ALTOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SE DISPONDRAN DESAIRES PARA PURGAS.
3– LA DESCARGA DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE REALIZARA DE MANERA VISIBLE Y CONDUCIDA HASTA LUGAR SEGURO.
4– EN LAS SALAS DE MAQUINAS SE DISPONDRAN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.
* IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES FLUIDOS, SUS SENTIDOS DE CIRCULACION Y SUS TEMPERATURAS SOBRE TUBERIAS Y CONDUCTOS, CON COLORES NORMALIZADOS.
* GRAFICO MURAL REFLEJANDO EL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA INSTALACION.
* CARTEL ENMARCADO CONTENIENDO INSTRUCCIONES DE PARO DE EMERGENCIA DE LAS INSTALACIONES, TELEFONOS DE MANTENIMIENTO Y BOMBEROS.
5– TODAS LAS REDES SE AISLARAN CONFORME A LO INDICADO EN EL RITE.
6– LAS SONDAS EXTERIORES DE TEMPERATURA ESTARÁN UBICADAS EN PARED ORIENTADA AL NORTE Y PROTEGIDA DEL VIENTO.
7– LOS SOPORTES DE TUBERIAS CUMPLIRAN LO INDICADO EN LA NORMA UNE–100–152–88.
8 – PARA DN >50 SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE MARIPOSA
9– TODOS LOS TRAMOS DE TUBERIAS Y COMPONENTES (INCLUIDOS DEPOSITOS DE INERCIA Y EXPANSION) QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR Y EN TODOS LOS CUARTOS TECNICOS IRAN FORRADOS DE CHAPA DE ALUMINIO.

Sala de calderas del Polideportivo de Torrelodones - Piscina

ESQUEMA DE PRINCIPIO - ESTADO REFORMADO (MÁXIMA COBERTURA)

PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES**	DIBUJADO	**F.F.R**		**15-04-16**
	COMPROBADO	**M.F.M**		**15-04-16**
PLANO: **IC-05**	PROYECTO: **EXT-015917-00003**			
FORMATO: **A1**	ESCALA: **S/E**	HOJA: **1**	DE: **1**	REVISION : **0**

NOTA IMPORTANTE:
EN AZUL ELEMENTOS NUEVOS



Bombas	Circuito	Modelo	Potencia (KW)
B C1	Primario Calderas	Según Proyecto	0.25
B C2	Primario Calderas	Según Proyecto	0.25
B1	Secundario Radiadores	Grunfos UPS 32-80	0,135/0,205/0,24
B2	Secundario Suelo radiante	Grunfos UPS 40-120F	0,55/0,57/0,56
B3	Secundario Piscina Grande	Sedical SADP 40/12T	0,6
B4	Secundario Piscina Pequeña	KSB CD4-50/120L/0,25	0,25
B5	Secundario ACS calderas	KSB CD2 40/120L/0,37	0,37
B6	Piscina Grande	ND	ND
B7	Piscina Grande	ND	ND
B8	Piscina Pequeña	ND	ND
B9	Piscina Pequeña	ND	ND
B10	A Depósito ACS	CS4-32/160L	0,25
B11	A Depósito ACS	CS4-32/160L	0,25
B12	A Depósito SOLAR	CS4-32/160L/0,25	0,25
B13	A Depósito SOLAR	CS4-32/160L/0,25	0,25
B14	Primario Paneles	QSFS 80M2A-80N	0,75
B15	Primario Paneles	KSB CD2 32/160p/1,1	1,1

Intercambiadores	Modelo	Circuito	Potencia (kW)	Fluido
INT-1	Sedical UFP-32/26H	ACS de Caldera	115.4	Agua-Agua
INT-2	Sedical UFP-32/6H	Piscina pequeña	15	Agua-Agua
INT-3	Según proyecto	Solar ACS	185	Preglicol 45%-Agua
INT-4	Según proyecto	Solar Piscina Grande	185	Preglicol-Agua
INT-5	Sedical UFP-32/26H	Piscina grande	70	Agua-Agua
INT-6	Sedical UFP-54/48MH	Dry cooler	190	Agua-Agua

LEYENDA

———	TUBERÍA IMP. CALOR		CONTADOR ENERGÍA
- - - -	TUBERÍA RET. CALOR		
	DESCONECTOR AUTOMÁTICO	T	SONDA TEMPERATURA
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO		FILTRO
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VALV. DE RETENCIÓN
	VALV. DE BOLA		VALV. SEGURIDAD
	VALV. MICROMETRICA		BOMBA
	VALV. TRES VÍAS MOTORIZADA		CONTADOR DE ENERGÍA
	VALV. DOS VÍAS MOTORIZADA		VACIADO INSTALACIÓN

Calderas	Marca	Modelo	Combustible	Tecnología	Potencia kW
C1	Según Proyecto		GN	Condensación	294
C2	Según Proyecto		GN	Condensación	294

Deshumectadora	Marca	Modelo	Caudal m3/h	Presión (Pa)	Potencia kW
Deshumectadora	Rhoss	CTBEI2011100956	22000	200	5,5

Aerodisipador	Marca	Modelo	Tensión (V)	Peso kg	Potencia kW
Dry cooler	BTU	EA6S-105075,6/V	400	1143	10X0,79

NOTAS INSTALACIÓN:

1– TODAS LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DISPONDRAN DE TUBERÍA DE VACIADO EN TODOS LOS PUNTOS BAJOS.
2– EN TODAS LOS PUNTOS ALTOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SE DISPONDRAN DESAIRES PARA PURGAS.
3– LA DESCARGA DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE REALIZARA DE MANERA VISIBLE Y CONDUCIDA HASTA LUGAR SEGURO.
4– EN LAS SALAS DE MAQUINAS SE DISPONDRAN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.
* IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES FLUIDOS, SUS SENTIDOS DE CIRCULACION Y SUS TEMPERATURAS SOBRE TUBERIAS Y CONDUCTOS, CON COLORES NORMALIZADOS.
* GRAFICO MURAL REFLEJANDO EL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA INSTALACION.
* CARTEL ENMARCADO CONTENIENDO INSTRUCCIONES DE PARO DE EMERGENCIA DE LAS INSTALACIONES, TELEFONOS DE MANTENIMIENTO Y BOMBEROS.
5– TODAS LAS REDES SE AISLARAN CONFORME A LO INDICADO EN EL RITE.
6– LAS SONDAS EXTERIORES DE TEMPERATURA ESTARÁN UBICADAS EN PARED ORIENTADA AL NORTE Y PROTEGIDA DEL VIENTO.
7– LOS SOPORTES DE TUBERIAS CUMPLIRAN LO INDICADO EN LA NORMA UNE–100–152–88.
8 – PARA DN >50 SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE MARIPOSA
9– TODOS LOS TRAMOS DE TUBERIAS Y COMPONENTES (INCLUIDOS DEPOSITOS DE INERCIA Y EXPANSION) QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR Y EN TODOS LOS CUARTOS TECNICOS IRAN FORRADOS DE CHAPA DE ALUMINIO.

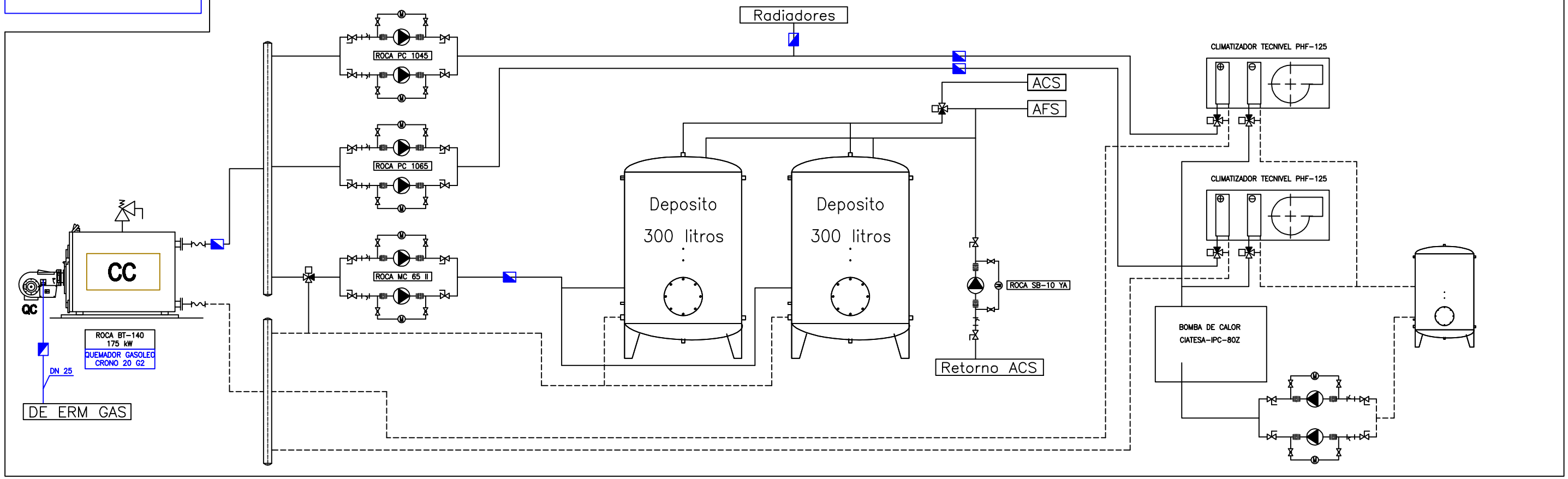
Sala de calderas del Polideportivo de Torrelodones - Piscina

ESQUEMA DE PRINCIPIO - ESTADO REFORMADO (MONITORIZACIÓN EXTRA)

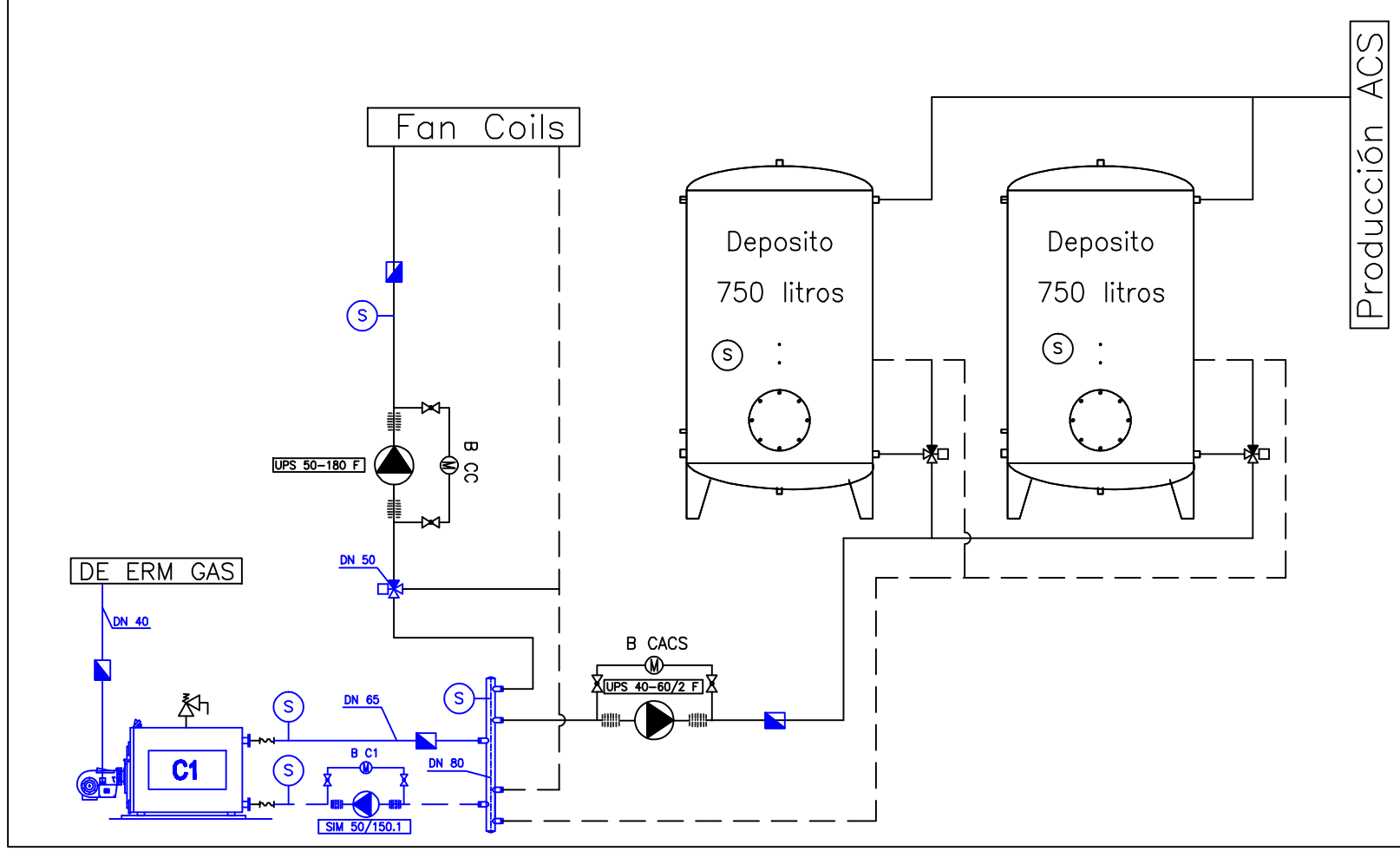
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES	DIBUJADO	F.F.R		15-04-16
	COMPROBADO	M.F.M		15-04-16
PLANO: IC-06	PROYECTO: EXT-015917-00003			
FORMATO: A1	ESCALA: S/E	HOJA: 1	DE: 1	REVISION : 0

NOTA IMPORTANTE:
EN AZUL ELEMENTOS NUEVOS

SALA DE CALDERAS PABELLÓN PEQUEÑO



SALA DE CALDERAS PABELLÓN GRANDE



LEYENDA

———	TUBERÍA IMP. CALOR		
- - - -	TUBERÍA RET. CALOR		
	DESCONECTOR AUTOMÁTICO	T	SONDA TEMPERATURA
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO		FILTRO
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VALV. DE RETENCIÓN
	VALV. DE BOLA		VALV. SEGURIDAD
	VALV. MICROMETRICA		BOMBA
	VALV. TRES VÍAS MOTORIZADA		CONTADOR DE ENERGÍA
	VALV. DOS VÍAS MOTORIZADA		VACIADO INSTALACIÓN

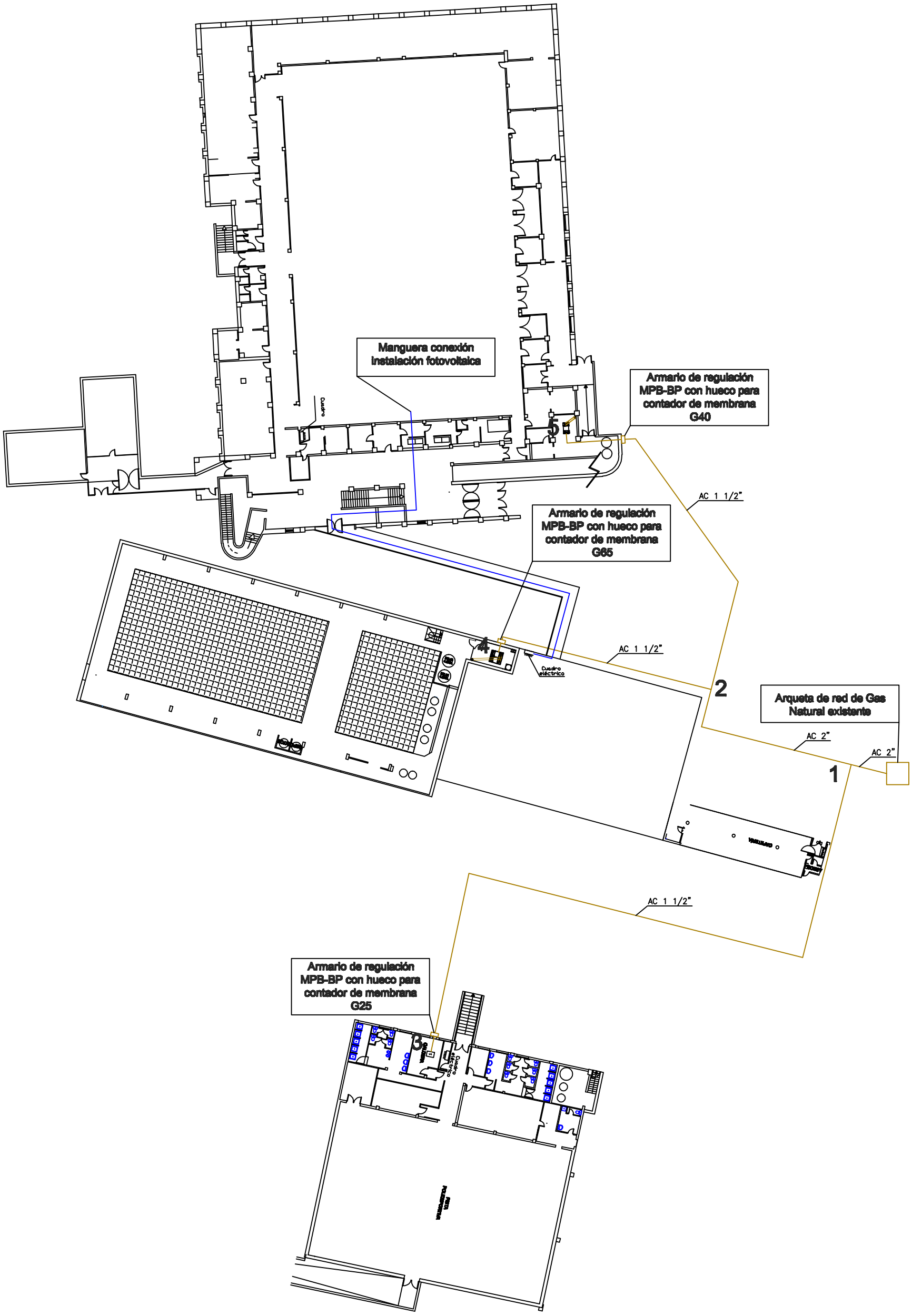
NOTAS INSTALACIÓN:

1– TODAS LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DISPONDRAN DE TUBERÍA DE VACIADO EN TODOS LOS PUNTOS BAJOS.
2– EN TODAS LOS PUNTOS ALTOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SE DISPONDRAN DESAIRES PARA PURGAS.
3– LA DESCARGA DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE REALIZARA DE MANERA VISIBLE Y CONDUCIDA HASTA LUGAR SEGURO.
4– EN LAS SALAS DE MAQUINAS SE DISPONDRAN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.
* IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES FLUIDOS, SUS SENTIDOS DE CIRCULACION Y SUS TEMPERATURAS SOBRE TUBERIAS Y CONDUCTOS, CON COLORES NORMALIZADOS.
* GRAFICO MURAL REFLEJANDO EL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA INSTALACION.
* CARTEL ENMARCADO CONTENIENDO INSTRUCCIONES DE PARO DE EMERGENCIA DE LAS INSTALACIONES, TELEFONOS DE MANTENIMIENTO Y BOMBEROS.
5– TODAS LAS REDES SE AISLARAN CONFORME A LO INDICADO EN EL RITE.
6– LAS SONDAS EXTERIORES DE TEMPERATURA ESTARÁN UBICADAS EN PARED ORIENTADA AL NORTE Y PROTEGIDA DEL VIENTO.
7– LOS SOPORTES DE TUBERIAS CUMPLIRAN LO INDICADO EN LA NORMA UNE–100–152–88.
8 – PARA DN >50 SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE MARIPOSA
9– TODOS LOS TRAMOS DE TUBERIAS Y COMPONENTES (INCLUIDOS DEPOSITOS DE INERCIA Y EXPANSION) QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR Y EN TODOS LOS CUARTOS TECNICOS IRAN FORRADOS DE CHAPA DE ALUMINIO.

Sala de calderas del Polideportivo de Torrelodones - Pabellónes

ESQUEMA DE PRINCIPIO - ESTADO REFORMADO (MONITORIZACIÓN EXTRA)

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES	DIBUJADO	F.F.R		15-04-16
	COMPROBADO	M.F.M		15-04-16
PLANO: IC-07	PROYECTO: EXT-015917-00003			
FORMATO: A1	ESCALA: S/E	HOJA: 1	DE: 1	REVISION : 0

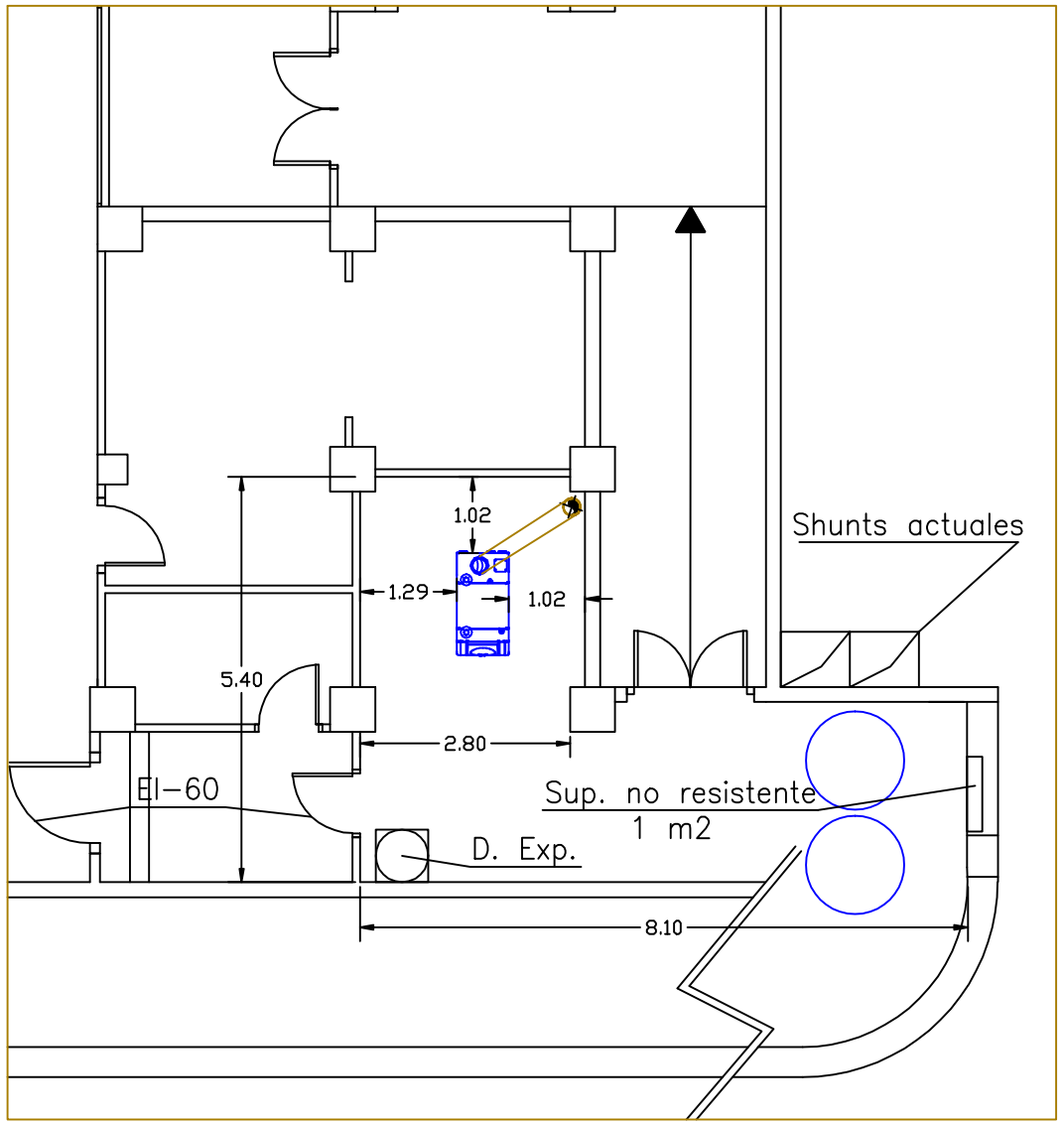


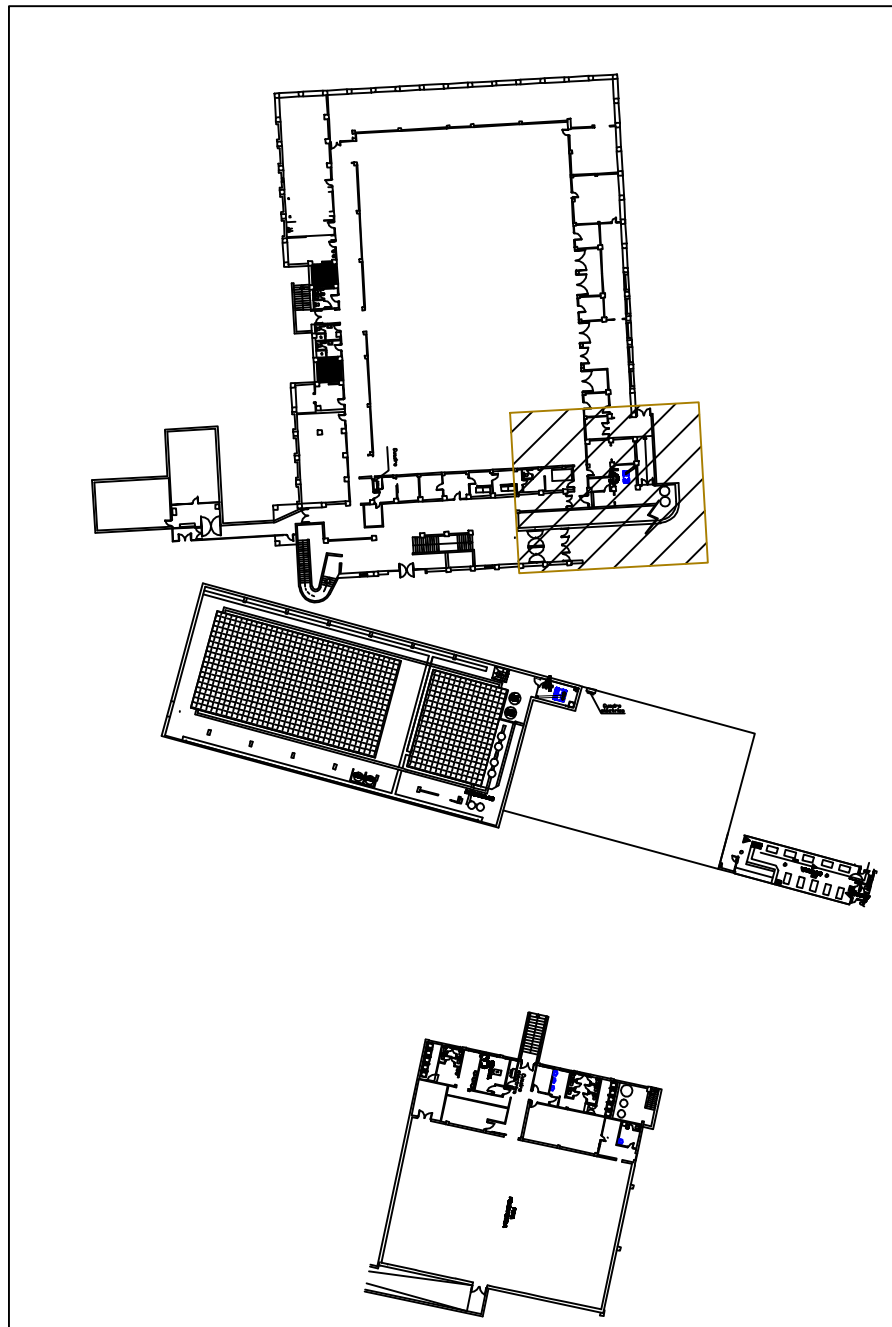
Plano General de distribución de Gas Natural

Instalación Receptora de Gas Natural

PROMOTOR: AYTO. DE TORRELODONES	DIBUJADO	F.F.R		15-04-16
	COMPROBADO	M.F.M		15-04-16

PLANO: IC-08	PROYECTO:	REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCIÓN DE ENERGÍA TERMICA DEL POLIDEPORTIVO DE TORRELODONES		
FORMATO: A3	ESCALA: 1/500	HOJA: 1	DE: 1	REVISION : 0



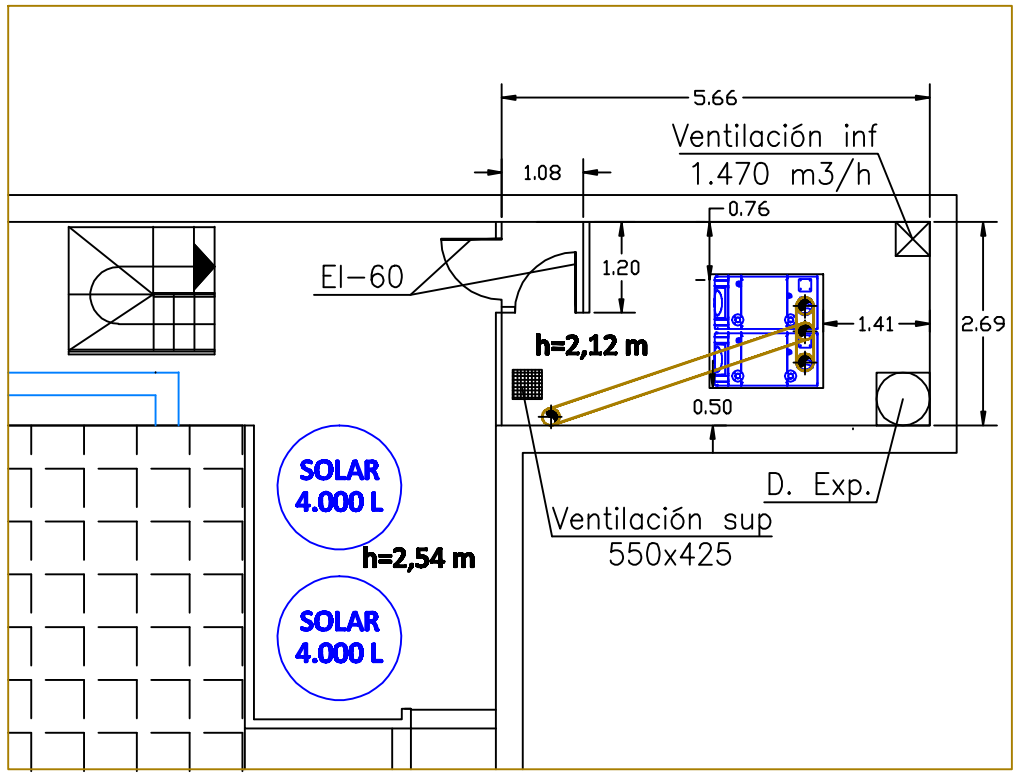


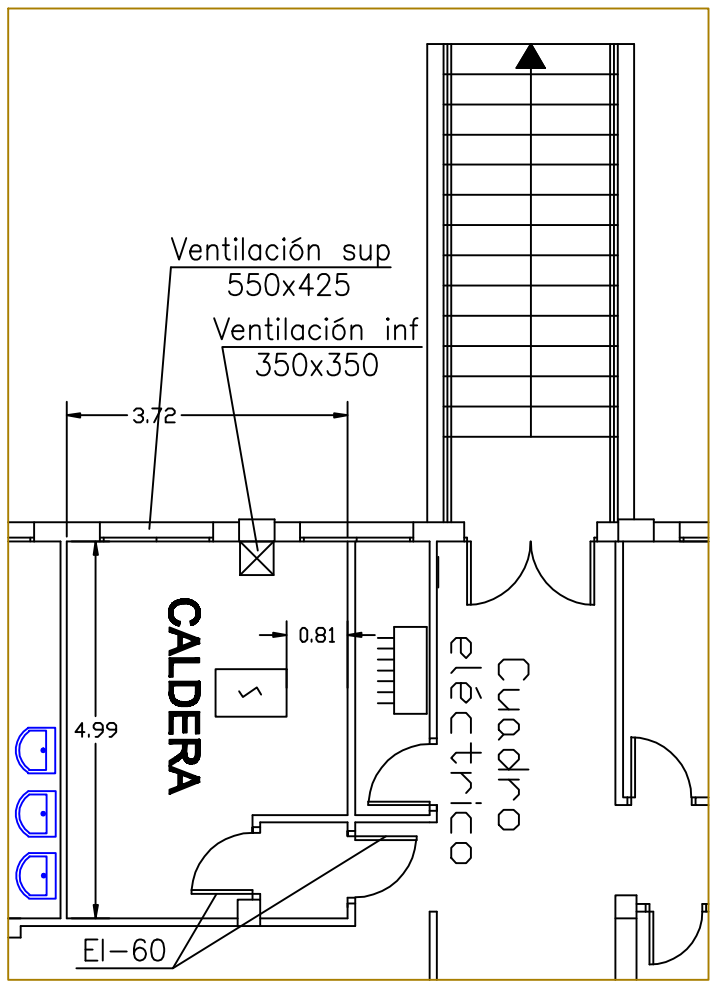
Polideportivo de Torrelodones - Pabellón Grande

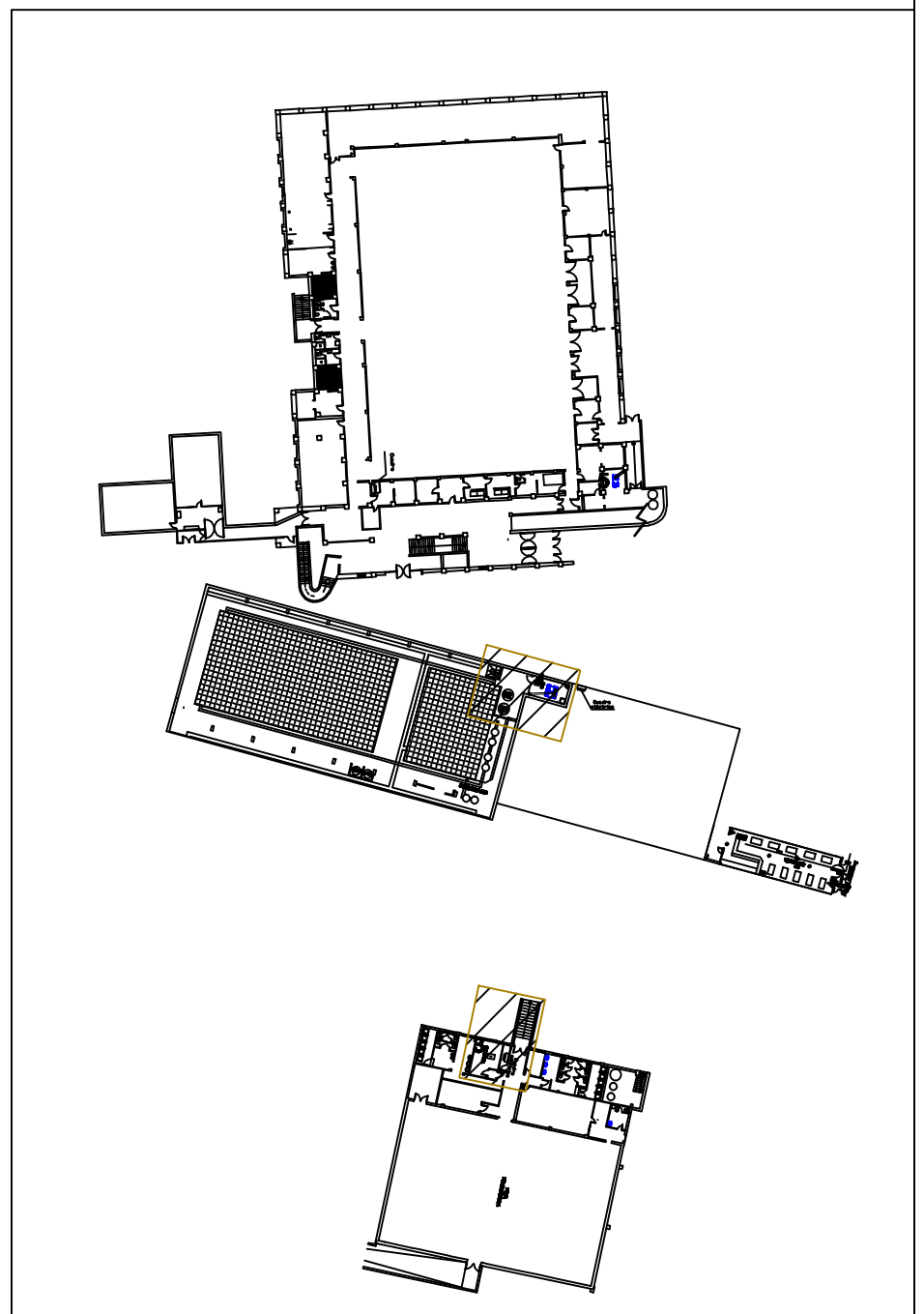
PLANO DE SALA DE CALDERAS

PROMOTOR: **AYTO. DE TORRELODONES**	DIBUJADO	**F.F.R**		**15-04-16**
	COMPROBADO	**M.F.M**		**15-04-16**

PLANO: **IC-09**	PROYECTO:	**REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCIÓN DE DE ENERGÍA TERMICA DEL POLIDEPORTIVO DE TORRELODONES**		
FORMATO: **A3**	ESCALA: **1/100**	HOJA: **1**	DE: **1**	REVISION : **0**





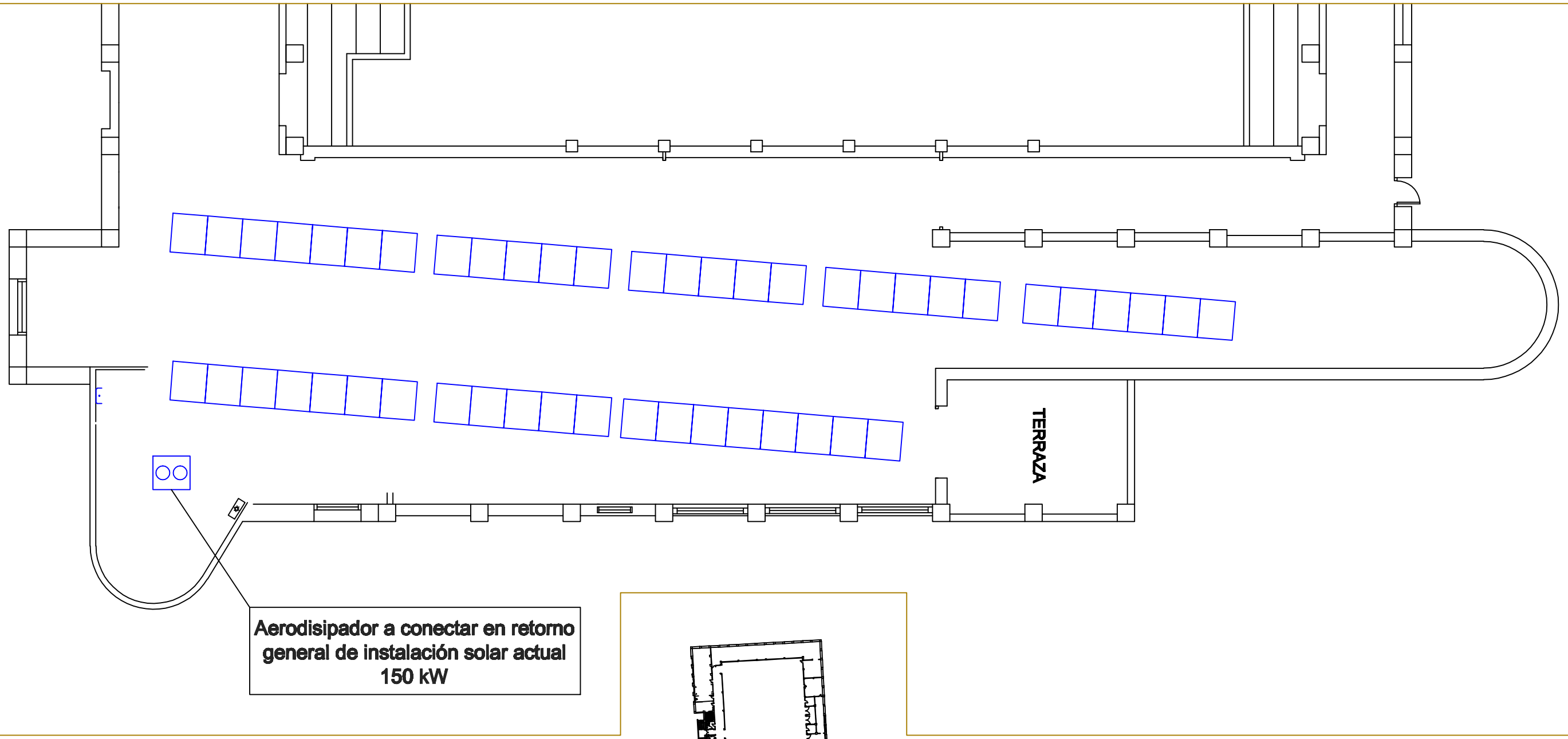


Polideportivo de Torrelodones - Piscina y pabellón pequeño

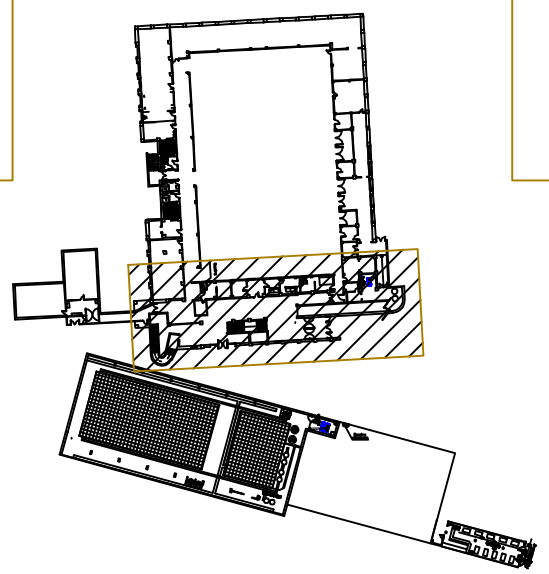
PLANO DE SALA DE CALDERAS

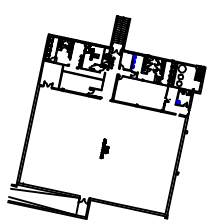
PROMOTOR: **AYTO. DE TORRELODONES**	DIBUJADO	**F.F.R**		**15-04-16**
	COMPROBADO	**M.F.M**		**15-04-16**

PLANO: **IC-10**	PROYECTO:	**REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCIÓN DE DE ENERGÍA TERMICA DEL POLIDEPORTIVO DE TORRELODONES**		
FORMATO: **A3**	ESCALA: **1/100**	HOJA: **1**	DE: **1**	REVISION : **0**



Aerodisipador a conectar en retorno general de instalación solar actual 150 kW





Nota importante: En azul nuevos equipos

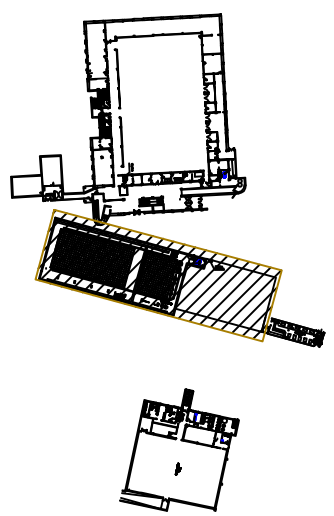
Polideportivo de Torrelodones - Pabellón Grande

INSTALACIÓN SOLAR TERMICA

PROMOTOR: AYTO. DE TORRELODONES	DIBUJADO	F.F.R		15-04-16
	COMPROBADO	M.F.M		15-04-16

PLANO: IC-11	PROYECTO:	REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCIÓN DE DE ENERGÍA TERMICA DEL POLIDEPORTIVO DE TORRELODONES				
FORMATO: A3	ESCALA: 1/150	HOJA: 1	DE: 1	REVISION : 0		

Nota importante: En azul nuevos equipos

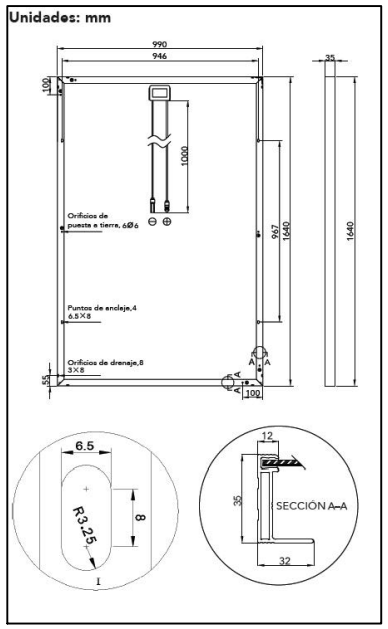


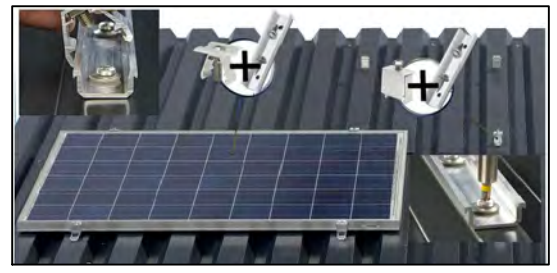
Polideportivo de Torrelodones - Piscina

INSTALACIÓN SOLAR TERMICA

PROMOTOR: **AYTO. DE TORRELODONES**	DIBUJADO	**F.F.R**		**15-04-16**
	COMPROBADO	**M.F.M**		**15-04-16**

PLANO: **IC-12**	PROYECTO:	**REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCIÓN DE DE ENERGÍA TERMICA DEL POLIDEPORTIVO DE TORRELODONES**		
FORMATO: **A3**	ESCALA: **1/250**	HOJA: **1**	DE: **1**	REVISION : **0**





Polideportivo de Torrelodones - Piscina

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

PROMOTOR: **AYTO. DE TORRELODONES**	DIBUJADO	**F.F.R**		**15-04-16**
	COMPROBADO	**M.F.M**		**15-04-16**

PLANO: **IC-13**	PROYECTO: **REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCIÓN DE DE ENERGÍA TERMICA DEL POLIDEPORTIVO DE TORRELODONES**			
FORMATO: **A3**	ESCALA: **1/250**	HOJA: **1**	DE: **1**	REVISION : **0**