
PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- FASE 1 -



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es



PREMIO
TRES DIAMANTES 2018
A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÍNDICE

MEMORIA

ANEXOS

Estudio básico de seguridad y salud
Estudio de gestión de residuos

CÁLCULOS

Cargas de calefacción.
Cargas de refrigeración.
Bombas.
Vasos de expansión.
Cálculos eléctricos.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLANOS

01 – SITUACIÓN.
02 – INSTALACIÓN CALEFACCIÓN PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL.
03 – INSTALACIÓN CALEFACCIÓN PLANTA PRIMERA. ESTADO ACTUAL.
04 – ESQUEMA DE PRINCIPIO. SALA DE CALDERAS. ESTADO ACTUAL.
05 – ESQUEMA DE PRINCIPIO. HIBRIDACIÓN CALEDERA GASÓLEO.
06 – CUARTO DE INSTALACIONES. FASE 1
07 – ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN.
FASE 1
08 – DETALLES EQUIPOS.

PRESUPUESTO

Listado de presupuesto.
Resumen del presupuesto.

PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- MEMORIA – FASE 1 -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

INDICE

1.OBJETO.....	1
2.EMPLAZAMIENTO.....	1
3.PROMOTOR.....	1
4.AUTOR DEL PROYECTO.....	1
5.NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.....	1
6.SITUACIÓN ACTUAL.....	1
6.1.Instalación de calefacción.....	2
6.2.Superficies útiles.....	2
7.DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	3
8.JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	4
8.1.Cálculo de la demanda de calefacción.....	4
8.2.Cálculo de la demanda de refrigeración.....	5
8.3.Resumen resultados finales.....	6
9.BIENESTAR E HIGIENE.....	6
9.1.Calidad térmica del ambiente.....	6
9.2.Calidad del ambiente acústico.....	6
10.EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	7
10.1.Generación de calor y frío.....	7
10.2.Redes de tuberías.....	7
10.3.Control.....	8
10.4.Contabilización de consumos.....	8
10.5.Aprovechamiento de energías renovables.....	8
10.6.Limitación de la utilización de energía convencional.....	9
10.7.Estimación de consumo de energía.....	9
10.8.Equipos consumidores de energía.....	9
10.9.Comparación del sistema elegido con otros alternativos.....	9
11.SEGURIDAD.....	9
11.1.Seguridad en las redes de tuberías.....	10
11.2.Protección contra incendios.....	10
11.3.Seguridad de utilización.....	10
12.INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	11
12.1.Demanda de potencias.....	11
12.2.Derivación individual.....	12
12.3.Dispositivos privados de mando y protección.....	13
12.4.Instalación interior.....	13

12.5. Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones.....	13
12.6. Protecciones contra contactos directos.....	14
12.7. Protecciones contra contactos indirectos.....	14
12.8. Receptores para alumbrado.....	14
12.9. Receptores motores.....	14
12.10. Instalación de puesta a tierra.....	15

1. OBJETO.

El objeto del presente proyecto es aportar la documentación necesaria de índole legal, técnica y económica, que permita la ejecución de la fase 1 para la instalación de aerotermia para climatización en el colegio público Santa Ana de Mérida cumpliendo con la normativa vigente.

2. EMPLAZAMIENTO.

El Colegio Público Santa Ana se encuentra situado en la calle Nueva, 44 de Mérida (Navarra), dentro de la parcela urbana 499 del polígono 2 que comparte con las instalaciones deportivas.

3. PROMOTOR.

Ayuntamiento de Mérida con domicilio social en la calle La Oliva 2 de Mérida (Navarra) y con C.I.F. P3116300I.

4. AUTOR DEL PROYECTO.

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo 1, 3º C de Estella y en la calle Sansomain 5, 3º E de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudiosros.es.

5. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto e Instrucciones Complementarias (MIBT).

6. SITUACIÓN ACTUAL.

El edificio del colegio Santa Ana fue construido en el año 1958. Consta de planta baja y planta primera con diferentes niveles.

El uso es de colegio público para educación infantil y primaria.

Presenta un cuerpo central con dos alas simétricas a cada lado.

En planta baja a nivel del acceso sur consta de 2 aulas y la zona de administración formada por secretaría, sala de profesores, aseo de profesores y cuarto de instalaciones. La parte norte formada por dos aulas y los dos aseos para alumnos se encuentran a un nivel superior.

En planta primera la disposición se repite pero con un aula más que sustituye a la zona de administración. Asimismo las dos aulas de la parte norte y los aseos de alumnos se encuentran igualmente a un nivel superior.

La comunicación entre los distintos niveles se realiza por dos escaleras situadas a cada lado de las aulas centrales.

En el año 2011 se realizó una rehabilitación parcial de la cubierta del edificio en la parte del módulo longitudinal este-oeste, dotándola de aislamiento térmico sobre el forjado.

Entre los años 2015 y 2017 se realizaron diferentes actuaciones de sustitución de las carpinterías exteriores del edificio colocando carpintería de aluminio con rotura de puente térmico con vidrios dobles con cámara de 12 o de 14 mm.

En el año 2020 se realizó una ampliación del colegio en su parte noroeste añadiendo un aula en planta baja y un local en semisótano bajo la misma.

En el año 2021 se realizó una reforma de la envolvente del edificio mediante colocación de fachada ventilada con aislamiento de lana de roca de 10 cm de espesor.

6.1. Instalación de calefacción.

Existe una instalación térmica de calefacción con una sala de calderas en planta baja en la que se ubica una caldera de gasóleo Roca modelo NTD-100 de 130,7 KW de potencia nominal con un rendimiento nominal del 89%.

La caldera es del año 1987.

Desde la sala de calderas sale un único circuito de calefacción con agua caliente que alimenta los emisores existentes en las distintas aulas y estancias.

Los emisores son radiadores de alta temperatura formados por elementos de hierro fundido y el circuito que los alimenta es monotubular de tubos de acero visto.

No existe ningún tipo de zonificación ni regulación por aulas o estancias.

Dispone de válvula mezcladora a la salida del circuito de impulsión.

6.2. Superficies útiles.

Planta de semisótano.

Local disponible	17,11 m ² .
------------------	------------------------

Planta baja.

Pasillo 1	9,70 m ² .
-----------	-----------------------

Aseo 1	2,56 m ² .
--------	-----------------------

Sala de profesores	16,80 m ² .
--------------------	------------------------

Secretaría	14,62 m ² .
------------	------------------------

Cuarto instalaciones	6,44 m ² .
----------------------	-----------------------

Aula 1	59,16 m ² .
Pasillo 2	5,25 m ² .
Aula 2	46,75 m ² .
Pasillo 3	34,70 m ² .
Aseo 2	5,25 m ² .
Aseo 3	5,25 m ² .
Aula 3	38,76 m ² .
Aula informática	19,04 m ² .
Vestíbulo	4,83 m ² .
Almacén	11,97 m ² .
Aula de psicomotricidad	65,08 m ² .

Planta primera.

Aula 4	46,75 m ² .
Pasillo 4	8,14 m ² .
Aula 5	59,16 m ² .
Pasillo 5	8,14 m ² .
Aula 6	46,75m ² .
Pasillo 6	34,70 m ² .
Aseo 4	5,25 m ² .
Aseo 5	5,25 m ² .
Aula 7	38,76 m ² .
Aula de música	19,04 m ² .

Total superficie útil 635,21 m².

Total superficie construida 720,10 m².

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada consiste en la sustitución de la caldera de gasóleo por una instalación de bombas de calor aerotérmicas y la sustitución de los radiadores y circuitos hidráulicos por nuevos circuitos hidráulicos y unidades terminales de tipo ventiloconvector de baja temperatura.

Por razones presupuestarias, la actuación se realizará en dos fases.

En la primera fase se realizará la instalación de las bombas de calor aerotérmicas funcionando hibridadas con la caldera de gasóleo existente, manteniendo los circuitos hidráulicos y radiadores.

En la segunda fase se sustituirán los circuitos hidráulicos y radiadores por nuevas unidades

terminales de tipo ventiloconvectores y se eliminará la caldera de gasóleo.

Por tanto y una vez completada la actuación, se dispondrá de un sistema de climatización mediante bombas de calor aerotérmicas que permitirá disponer de calefacción y refrigeración en las aulas y dependencias en función de la época del año.

Se propone instalar cuatro unidades partidas de bombas de calor aerotérmicas, instalando las unidades exteriores en la cubierta plana de la ampliación del edificio y las cuatro unidades interiores en el local disponible en semisótano.

En esta misma sala se colocará el nuevo depósito de inercia.

En este local será necesario habilitar un desagüe para la recogida de agua.

En la primera fase el sistema tendrá un circuito primario de generación de energía bien con las bombas de calor aerotérmicas o bien con la caldera de gasóleo.

El circuito secundario se conectará con el circuito hidráulico existente.

La caldera de gasóleo sólo entrará en funcionamiento en los casos en que no se pueda alcanzar la temperatura de confort con el sistema de aerotermia.

8. JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

Se ha realizado un cálculo de la demanda energética tanto de calefacción como de refrigeración.

Al tratarse de un edificio docente se considera un régimen de funcionamiento simultáneo completo del edificio.

Los resultados se pueden ver en el anexo correspondiente.

8.1. Cálculo de la demanda de calefacción.

Se parte de las características geométricas y constructivas de cada una de las estancias.

Con las características constructivas de cada elemento constructivo, obtenemos los coeficientes de transmisión U en $\text{W/m}^2\text{K}$.

Para el cálculo de las pérdidas de energía del edificio se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_t = Q_{\text{trans}} + Q_{\text{vent}} + I_s$$

Donde:

Q_t son las pérdidas totales en W.

Q_{trans} son las pérdidas por transmisión.

Q_{vent} son las pérdidas por ventilación.

I_s son los incrementos de pérdidas debidas a la orientación y a la intermitencia.

Las pérdidas por transmisión se calculan de la siguiente forma:

$$Q_{\text{trans}} = \sum U \times S \times (t_i - t_e)$$

Donde:

U es el coeficiente de transmisión de cada elemento constructivo en $\text{W/m}^2\text{K}$.

S es la superficie correspondiente a cada elemento constructivo en m^2 .

t_i es la temperatura interior de cálculo, 21°C .

t_e es la temperatura exterior de cálculo, $-2,8^\circ\text{C}$ con un nivel percentil anual NPA del 99,6% y 15°C para locales contiguos.

Las pérdidas de ventilación se calculan de la siguiente forma:

$$Q_{\text{vent}} = 0,3489 \times V \times (t_i - t_e)$$

Donde:

0,3489 es el calor específico del aire en $\text{W/m}^3\text{K}$

V es el caudal de ventilación necesario en m^3/h .

t_i es la temperatura interior de cálculo.

t_e es la temperatura exterior de cálculo.

8.2. Cálculo de la demanda de refrigeración.

Las cargas para refrigeración tienen tres componentes que son:

- Cargas por transmisión, debido a la temperatura más elevada en el exterior o en locales adyacentes sin acondicionar. Estas condiciones serán máximas cuando las condiciones del ambiente exterior sean más desfavorables (estadísticamente en el mes de Julio a las 15 horas solares).
- La radiación solar que penetra por los huecos acristalados que es variable en el tiempo en función de la situación geográfica y de la orientación del cristal.
- Calor interior generado por personas, máquinas y alumbrado.

Las cargas por transmisión se calculan según el método explicado en el apartado anterior corrigiendo la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior debido a la ganancia solar que se produce en los paramentos.

Las de radiación solar se obtienen de tablas de aportaciones solares corregidas según las características de cada vidrio.

El calor interior se calcula estimando el calor disipado por máquinas y alumbrado y sumando el calor disipado por los ocupantes en función de su actividad.

Además se tiene en cuenta el calor introducido por el aire necesario para la correcta ventilación del local.

Dichos cálculos se realizan para el momento de máxima temperatura en el exterior (Julio a las 15 horas solares) y el momento de máxima radiación recibida por los huecos acristalados según su orientación. En todo momento se diferenciará entre calor sensible y calor latente.

En este caso la temperatura interior de cálculo adoptada es de 25°C con una humedad relativa del 50% y la temperatura exterior de cálculo $34,1^\circ\text{C}$ con un nivel percentil anual NPA del 0,4% y

29,6°C para locales contiguos sin refrigerar.

8.3. Resumen resultados finales.

De los anexos de cálculos se desprenden los siguientes resultados.

La demanda máxima de calefacción es de 69,8 kW.

La demanda máxima de refrigeración de 60,1 kW.

Para el cálculo de la potencia nominal de los equipos se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- ~ Se considera un coeficiente de simultaneidad del conjunto de demandas del 100%.
- ~ Se consideran una pérdidas en la distribución del 4%.
- ~ Se consideran unas pérdidas de inercia del 4%.

La potencia calorífica necesaria en generación resulta ser de 75,5 kW en las condiciones de diseño.

La potencia de refrigeración necesaria en generación resulta ser de 65,0 kW en las condiciones de diseño.

Para la elección de los equipos se ha comprobado que para las temperaturas más críticas los equipos sean capaces de vencer las pérdidas necesarias tanto para calor como para frío.

Las potencias instaladas en cada dependencia puede verse en la tabla de selección de generadores de calor y frío del anejo de cálculos.

9. BIENESTAR E HIGIENE.

9.1. Calidad térmica del ambiente.

En el edificio se considera que las personas en su interior presentan una actividad metabólica de 1,2 met, con grado de vestimenta de 1 clo en invierno y 0,5 clo en verano y un PPD entre el 10 y el 15 %, la temperatura operativa interior de diseño en invierno es de 21°C y de 25°C en verano con una humedad relativa de entre el 40 % y el 50 % en invierno y entre el 45 % y el 60 % en verano.

La velocidad media del aire no superará 0,14 m/s para una intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire menor que el 15%.

9.2. Calidad del ambiente acústico.

Los equipos generadores de ruido estacionario se instalarán sobre soportes elásticos, cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función

o se necesite la alineación de sus componentes.

Las bancadas serán de hormigón o acero de tal forma que tengan la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio se interpondrán elementos antivibratorios.

Los soportes antivibratorios y elementos flexibles cumplirán la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Se instalarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

10. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El procedimiento utilizado para la verificación de este apartado será el simplificado.

10.1. Generación de calor y frío.

Se instalarán cuatro bombas de calor aerotérmicas iguales Mitsubishi Electric, sistema Ecodan, compuestas cada una de ellas por una unidad exterior PUHZ-SHW230YKA2 y una unidad interior Hydrobox ERSE-YM9ED.

El refrigerante utilizado es R410A.

Características técnicas:

PUHZ-SHW230YKA2 + Hydrobox ERSE-YM9ED.

Potencia nominal calor	23,0 kW (A7W35)
Potencia nominal frío	20,0 kW (A35W18)
Clase energética	A++ (W35) / A++ (W55)
S.C.O.P. (clima medio)	4,20 (W35) / 3,28 (W55)
C.O.P.	3,65
E.E.R.	3,55
Caudal de aire	8.400 m ³ /h

10.2. Redes de tuberías.

Las tuberías para líquido refrigerante en la instalación de aerotermia serán de cobre sin soldadura según norma UNE-EN 12735-1.

La distribución de agua para climatización se realizará con tubería de plástico multicapa formada por dos capas de polietileno resistente a la temperatura con un alma de lámina de aluminio solapada longitudinalmente y soldada por ultrasonidos.

Se aislarán térmicamente todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos

con espuma elastomérica con una conductividad térmica de referencia a 10° C de 0,04 W/(mK). El material presenta una permeabilidad al paso del vapor (μ) superior a 500, que para un espesor mínimo de 20 mm supone una resistencia total al paso del vapor superior a 50 Mpa m² s/g. Los espesores mínimos se definen en aplicación del procedimiento simplificado.

Para tuberías y accesorios instalados por el interior del edificio el espesor de aislamiento será de 30 mm. Para equipos, aparatos y depósitos el espesor será de 40 mm.

Para tuberías y accesorios instalados por el exterior del edificio el espesor de aislamiento será de 40 mm. Para equipos, aparatos y depósitos el espesor será de 50 mm.

Las tuberías de agua fría sanitaria se aislarán con un espesor de aislamiento de 10 mm de espesor.

Las tuberías y equipos instalados en el exterior del edificio se aislarán con aislantes específicos de intemperie. En la realización de la estanqueidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Las pérdidas térmicas globales en el conjunto de conducciones no superará el 4% de la potencia máxima a transportar.

10.3. Control.

El control de funcionamiento de los generadores de calor y frío se hará de manera secuencial y/o modulante buscando en todo momento la máxima eficiencia del sistema en función de la temperatura exterior y la demanda interior en cada momento.

10.4. Contabilización de consumos.

Se instalará un contador específico que contabilice el consumo eléctrico de la instalación térmica. Se instalará un contador de calorías que permita conocer la energía térmica generada.

10.5. Aprovechamiento de energías renovables.

Los equipos instalados presentan un rendimiento estacional SPF de 3,28 para clima medio y temperatura del agua de impulsión de 55°C calculado según la norma EN 14825:2016 y por tanto superior a 2,5, por lo que se considera energía renovable a efectos de la Directiva 2009/28/CE. Se adjunta documentación justificativa.

Se instalará una pantalla informativa en lugar visible para las personas que visiten el edificio que indique la generación de calor y/o frío en tiempo real y además se dispondrá de un sitio web de consulta pública que facilite información de producción energética en tiempo real y datos

históricos de la instalación.

10.6. Limitación de la utilización de energía convencional.

No se utiliza energía eléctrica directa por “efecto Joule”.

No se climatizan locales no habitables.

No existe acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta, salvo para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación.

10.7. Estimación de consumo de energía.

La estimación de consumos de energía final y primaria así como de emisiones de CO2 tanto mensuales como anual son las siguientes:

Consumo energía reformado	Energía final kWh	Energía primaria kWh	Emisiones CO2 kg
enero	2357	5665	842
febrero	4824	11593	1722
marzo	3833	9211	1368
abril	2800	6727	999
mayo	1231	2958	439
junio	0	0	0
julio	0	0	0
agosto	0	0	0
septiembre	598	1436	213
octubre	871	2093	311
noviembre	2405	5778	858
diciembre	4662	11202	1664
Consumo anual energía actual	23580	56662	8418

El cálculo se ha realizado en base al consumo actual del edificio considerando que la demanda de calefacción permanece constante.

10.8. Equipos consumidores de energía.

Potencia eléctrica de los equipos consumidores de energía eléctrica:

Equipo aerotermia, unidad exterior PUHZ-SHW230YKA2	9.000 W
Equipo aerotermia, unidad interior Hydrobox ERSE-YM9ED	340 W

10.9. Comparación del sistema elegido con otros alternativos.

No es de aplicación.

11. SEGURIDAD.

11.1. Seguridad en las redes de tuberías.

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

En el sistema de alimentación de los circuitos se incluirá un desconector capaz de evitar el reflujo del agua en caso de caída de presión en la red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador.

El llenado será manual y se instalará un presostato que actúe sobre una alarma y pare los equipos.

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al desconector se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN20 tarada a una presión igual a la máxima de servicio en ese punto más 0,2 a 0,3 bar y siempre menor que la presión de prueba.

El diámetro mínimo de la conexión de alimentación será DN 25 mm.

Todas las redes de tuberías podrán vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados se realizarán de forma que el paso del agua sea visible.

El diámetro mínimo de la conexión de vaciado será DN 32 mm.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes de su vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de la instalación estarán provistos de dispositivos de purga de aire con un diámetro nominal igual o mayor que 15 mm.

Todos los circuitos de agua cerrados contarán con vaso de expansión de tipo cerrado y válvula de alivio y de válvula de seguridad con dispositivo de accionamiento manual para pruebas y descarga conducida a lugar seguro y de forma visible.

Las válvulas de retención serán de disco con muelle de retorno.

Cada circuito hidráulico se protegerá con un filtro de malla de 1 mm de luz.

11.2. Protección contra incendios.

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

11.3. Seguridad de utilización.

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

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

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y

fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil.

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el «Manual de Uso y Mantenimiento», deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones quedarán señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Se instalarán los siguientes equipos de medición:

Coletores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.

Vasos de expansión: un manómetro.

Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.

Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.

12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La nueva instalación supone una ampliación de la instalación eléctrica.

Se aplica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión a las partes ampliadas o modificadas.

Se instalará un nuevo cuadro de mando y protección en el local disponible en semisótano que hará las funciones de cuadro eléctrico principal del edificio y desde el que se alimentará tanto la instalación existente como la nueva instalación eléctrica.

Se mantiene la acometida y caja de protección y medida existentes.

12.1. Demanda de potencias.

	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC.	POTENCIA CÁLCULO (W)
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION			
DERIVACION INDIVIDUAL	88150	0,45	39668
CUADRO COLEGIO	11000	1	11000
UNIDAD EXTERIOR 1 PUHZ-SHW230YKA2	9000	1,25	11250
UNIDAD EXTERIOR 2 PUHZ-SHW230YKA2	9000	1,25	11250
UNIDAD EXTERIOR 3 PUHZ-SHW230YKA2	9000	1,25	11250
UNIDAD EXTERIOR 4 PUHZ-SHW230YKA2	9000	1,25	11250
UNIDAD INTERIOR 1 ERSE-YM9ED	340	1	340
UNIDAD INTERIOR 2 ERSE-YM9ED	340	1	340
UNIDAD INTERIOR 3 ERSE-YM9ED	340	1	340
UNIDAD INTERIOR 4 ERSE-YM9ED	340	1	340
RESISTENCIA UNIDAD INTERIOR 1	9000	1	9000
RESISTENCIA UNIDAD INTERIOR 2	9000	1	9000
RESISTENCIA UNIDAD INTERIOR 3	9000	1	9000
RESISTENCIA UNIDAD INTERIOR 4	9000	1	9000
BOMBA PRIMARIO CALDERA	600	1,25	750
CONTROL	50	1	50
MANIOBRA	50	1	50
BOMBA SANEAMIENTO	1240	1,25	1550
RELÉ DIFERENCIAL	50	1	50
BOMBA CIRCUITO PLANTA BAJA	600	1,25	750
BOMBA CIRCUITO PLANTA PRIMERA	600	1,25	750
VENTILOCONVECTORES PLANTA BAJA	300	1,25	375
VENTILOCONVECTORES PLANTA PRIMERA	300	1,25	375

La potencia admisible es de 86.600 w (160 A), siendo la potencia instalada 88.150 w y considerando suficiente contratar una potencia de 43.646 w (63 A) con un coeficiente de simultaneidad de 0,45.

12.2. Derivación individual.

Se instala una nueva derivación individual que conectará el módulo de contadores con el nuevo cuadro general de mando y protección.

El dimensionamiento de la canalización permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida cumpliendo con la norma UNE 21.123 parte 4 o 5.

Los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama según normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1

Será una línea con conductores unipolares de 35 mm² de sección para las fases y para el neutro con aislamiento RZ1-K (AS), instaladas bajo tubo de polietileno de doble pared (corrugada exterior y lisa interior) IP-437 de diámetro nominal 110 mm en canalización empotrada.

La máxima caída de tensión admisible desde la caja de protección y medida hasta el cuadro

general de distribución será del 1,5%.

Cumplirá con normativa Iberdrola MTDYC 2.80.12 y con la instrucción ITC-BT 15.

12.3. Dispositivos privados de mando y protección.

El nuevo cuadro general de mando y protección se colocará en el local disponible en el semisótano, fuera del alcance del público en general.

Estará construido con materiales no inflamables y se colocará a una altura aproximada de 1,80 m. Desde este cuadro se alimentarán los subcuadros de mando y protección de la barra, cubierta, planta primera y planta segunda.

Presentará un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

En el cuadro general de mando y protección se instalará un interruptor general automático de corte onnipolar de 125 A que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos y dotado de protección diferencial regulable en tiempo e intensidad.

Este cuadro protegerá las líneas de alimentación de los circuitos secundarios .

Estas instalaciones se harán según la instrucción ITC-BT 17.

12.4. Instalación interior.

La nueva instalación interior se realizará en montaje superficial bajo tubo de pvc rígido no propagador de la llama.

La máxima caída de tensión admisible en los circuitos interiores será menor del 3% para alumbrado y menor del 5% para los demás usos.

En locales de características especiales se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado correspondiente.

Todos estos circuitos se instalarán de acuerdo con las instrucciones ITC-BT 19, ITC-BT 20 e ITC-BT 21.

12.5. Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones.

Cada circuito de la nueva instalación estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Para evitar los peligros debidos a sobreintensidades, se instalará un interruptor automático magnetotérmico para cada circuito independiente en los cuadros de mando y protección con los calibres indicados en el cuadro resumen de protecciones.

Se considera que la instalación se encuentra en una situación natural en la que es necesario incluir dispositivos de protección contra sobretensiones para mayor seguridad, por disponer de pararrayos.

La nueva instalación estará protegida contra los efectos de las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

Para ello se realizará una instalación de protección contra sobretensiones mediante la colocación de un limitador de sobretensiones transitorias de tipo 1 y 2 en el cuadro principal.

Los limitadores se colocarán aguas arriba de los interruptores diferenciales del cuadro y dispondrán de protección magnetotérmica independiente.

Cada uno de estos interruptores deberá cumplir con lo especificado en la instrucciones ITC-BT-022 y ITC-BT-023.

12.6. Protecciones contra contactos directos.

Las partes activas de la nueva instalación deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no se considera que constituyan un aislamiento suficiente en el marco de protección contra los contactos directos.

En general la protección diferencial será de sensibilidad 30 mA con el fin de suponer una protección añadida a los contactos directos.

12.7. Protecciones contra contactos indirectos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, estarán interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

La protección contra los contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación ante la aparición de un fallo de modo que la tensión límite no pueda superar los 24 V en locales conductores y los 50 V en los demás locales. Para ello se instalarán interruptores diferenciales de sensibilidad 30 mA y 300 mA, junto con una instalación de puesta a tierra a la que se conectarán las partes metálicas de cada uno de los receptores, los cuadros de mando y protección y las redes equipotenciales.

12.8. Receptores para alumbrado.

Los circuitos de alimentación de lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar 1.8 veces la potencia en vatios de los receptores y el conductor neutro será de la misma sección que los de fase.

Los receptores para el alumbrado cumplirán en su instalación con la instrucción ITC-BT 44.

12.9. Receptores motores.

Los conductores de conexión que alimentan motores, deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deberán estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los receptores motores deberán cumplir con la instrucción ITC-BT 47.

12.10. Instalación de puesta a tierra.

Se conectará la instalación a la tierra general del edificio existente mediante una línea principal de tierra formada por conductor de cobre de 16 mm².

Se conectarán a tierra mediante los conductores de protección los siguientes elementos:

Los cuadros de mando y protección en el caso de que sean metálicos.

Cada circuito eléctrico llevará su correspondiente conductor de protección que se conectará con las partes metálicas de cada receptor y se instalará por la misma canalización que los conductores de fase. La sección de dicho conductor está relacionada con la sección de los conductores de fase según la siguiente tabla.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	$Sp = 16$
$S > 35$	$Sp = S/2$

Se protegerán mecánicamente en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

Se comprobará que la resistencia de paso a tierra sea inferior a 15 Ω de modo que no se puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en el local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

Los empalmes se realizarán mediante elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión (aluminotérmica), asegurando que el contacto de la unión o de los empalmes sea efectivo y tenga baja resistencia de contacto.

La unión de las líneas secundarias de tierra a las masas que han de ser protegidas se realiza de forma que la conexión sea efectiva, utilizando, igual que en los empalmes, soldadura aluminotérmica o un sistema de apriete o remaches.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

La instalación de puesta a tierra se realizará cumpliendo con la instrucción ITC-BT 18.

PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- ANEXOS - FASE 1 -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD -



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2.DATOS DE LA OBRA.....	1
2.1.Situación de la obra.....	1
2.2.Promotor.....	1
2.3.Descripción de la obra.....	1
2.4.Materiales previstos en la construcción.....	2
3.CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.....	2
4.FASES DE LA OBRA.....	2
5.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS FASES DE LA OBRA.....	2
5.1.Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.....	2
5.2.Tipos de riesgos.....	2
5.3.Medidas preventivas en la organización del trabajo.....	3
5.4.Protecciones colectivas.....	3
5.5.Protecciones personales.....	4
6.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA.....	4
6.1.Medios auxiliares.....	4
6.2.Maquinaria y herramientas.....	4
7.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.....	4

1. INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento del artículo 4 sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

En la presente obra se observa que:

- No siendo superior el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto a 450.759,08 €.
- Teniendo la obra una duración superior a 30 días laborables, no se emplearán en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- No siendo superior a 500 las jornadas trabajadas.

El desarrollo del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud cumple con la obligatoriedad del promotor en fase de redacción de proyecto.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que deberá ser complementado de acuerdo con lo especificado en el artículo 7, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan será presentado por el contratista o constructor principal, antes del inicio de la obra.

2. DATOS DE LA OBRA.

2.1. Situación de la obra.

El Colegio Público Santa Ana se encuentra situado en la calle Nueva, 44 de Mélida (Navarra), dentro de la parcela urbana 499 del polígono 2 que comparte con las instalaciones deportivas.

2.2. Promotor.

Ayuntamiento de Mélida con domicilio social en la calle La Oliva nº 2 de Mélida (Navarra) y con C.I.F. P3116300I.

2.3. Descripción de la obra.

Se trata de un edificio docente de titularidad pública aislado.

La solución adoptada consiste en la sustitución de la caldera de gasóleo por una instalación de bombas de calor aerotérmicas y la sustitución de los radiadores y circuitos hidráulicos por nuevos circuitos hidráulicos y unidades terminales de tipo ventiloconvector de baja temperatura.

Por razones presupuestarias, la actuación se realizará en dos fases.

En la primera fase se realizará la instalación de las bombas de calor aerotérmicas funcionando hibridadas con la caldera de gasóleo existente, manteniendo los circuitos hidráulicos y radiadores.

En la segunda fase se sustituirán los circuitos hidráulicos y radiadores por nuevas unidades terminales de tipo ventiloconvectores y se eliminará la caldera de gasóleo.

Por tanto y una vez completada la actuación, se dispondrá de un sistema de climatización mediante bombas de calor aerotérmicas que permitirá disponer de calefacción y refrigeración en

las aulas y dependencias en función de la época del año.

2.4. Materiales previstos en la construcción.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, ni tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

3. CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.

Tanto por su situación, como por los materiales utilizados, el nivel de riesgo es bajo.

En el caso de que el desarrollo de las obras sea simultáneo con actividades en el centro docente, se tomarán las medidas necesarias de vallado y cierre de accesos a las obras y perímetros circundantes que imposibiliten la entrada de personas ajenas a la misma.

4. FASES DE LA OBRA.

No habiendo fases específicas en cuanto a los medios de seguridad e higiene en el trabajo, se adopta lo siguiente para la ordenación de este estudio:

Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.

La fase de implantación de obra o centro de trabajo, así como el montaje del vallado y barracones auxiliares, es de responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con ésta.

El levantamiento del centro de trabajo, así como la seguridad e higiene del trabajo fuera del recinto de obra queda fuera de la fase de obra considerada en este Estudio de Seguridad y Salud.

5. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS FASES DE LA OBRA.

5.1. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.

Se utilizarán los procedimientos y equipos técnicos habituales necesarios para la ejecución de obras de construcción como equipos de corte, materiales de sellado, etc.

5.2. Tipos de riesgos.

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos, se deducen los siguientes riesgos:

Caídas en altura desde andamios y escaleras.

Caídas al mismo nivel.

Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.

Generación de polvo.

Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.

Explosiones e incendios.

Electrocución en el manejo de máquinas herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.

Esguinces, salpicaduras y pinchazos a lo largo de toda la obra.

Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo.

5.3. Medidas preventivas en la organización del trabajo.

Partiendo de una organización donde el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD sea conocido lo más ampliamente posible, se implante y se realicen las operaciones para su puesta en práctica, en esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Normativa de seguridad dirigida y entregada a los operarios para el trabajo en altura.
- Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- Cuidar el cumplimiento de la normativa vigente en:
 - El manejo de máquinas y herramientas.
 - Movimiento de materiales, izado de los mismos y cargas.
 - Utilización de los medios auxiliares.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.
- Protección de huecos en general para evitar la caída de objetos y personas.
- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cercado, en su caso, si fuera necesario.
- En albañilería, trabajar únicamente con andamios normalizados.

5.4. Protecciones colectivas.

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán en cuanto a los tipos de riesgos indicados y a las necesidades de los trabajadores.

Las protecciones previstas son:

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

El PLAN puede adoptar mayores protecciones colectivas. En primer lugar, todas aquéllas que

resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquéllas que considere necesarias el autor del PLAN, incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción.

5.5. Protecciones personales.

Las protecciones personales necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

- Protección del cuerpo según la climatología, mediante ropa de trabajo adecuada.
- Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:
 - Casco.
 - Gafas antipartículas.
 - Guantes de cuero para el manejo de materiales.
 - Gafas antipolvo.
 - Protectores gomados.
 - Protectores contra el ruido mediante elementos normalizados.

6. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA.

6.1. Medios auxiliares.

Los medios auxiliares previstos en esta obra son:

Andamios, escaleras y otros medios de uso corriente cuya prevención de la ordenación se realizará mediante la aplicación de la ordenanza del trabajo ya que los andamios están totalmente normalizados.

6.2. Maquinaria y herramientas.

La previsión de las herramientas, etc se desarrollará en el PLAN, de acuerdo con los siguientes principios:

- Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en las ITC correspondientes y con las especificaciones de los fabricantes.
- Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo, que incluye:
 - Riesgos que entraña para los trabajadores.
 - Modo de uso con seguridad.
- No se prevé el uso de máquinas o herramientas sin reglamentar.

7. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte, no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Colocar en lugares o locales independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- Prohibir hacer fuego dentro del recinto de obra. En caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las brasas.
- Disponer en la obra de extintores polivalentes situados en lugares estratégicos de la obra.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS -



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. EMPLAZAMIENTO.....	1
3. PROMOTOR.....	1
4. AUTOR DEL PROYECTO.....	1
5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	1
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	1
6.1.Estimación de los residuos a generar.....	3
7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.....	5
8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	6
8.1.Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.....	6
8.2.Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).....	9
8.3.Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).....	9
8.4.Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.....	10
8.5.Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".....	10
8.6.Características y cantidad de cada tipo de residuos.....	10
9. PLIEGO DE CONDICIONES.....	11
10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS..	16

1. OBJETO.

Se realiza el presente Estudio de Gestión de Residuos en cumplimiento con el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. EMPLAZAMIENTO.

El Colegio Público Santa Ana se encuentra situado en la calle Nueva, 44 de Mélida (Navarra), dentro de la parcela urbana 499 del polígono 2 que comparte con las instalaciones deportivas.

3. PROMOTOR.

Ayuntamiento de Mélida con domicilio social en la calle La Oliva 2 de Mélida (Navarra) y con C.I.F. P3116300I.

4. AUTOR DEL PROYECTO.

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo 1, 3º C de Estella y en la calle Sansomain 5, 3ºC de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudioros.es.

5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Se trata de un edificio docente de titularidad pública aislado.

La solución adoptada consiste en la sustitución de la caldera de gasóleo por una instalación de bombas de calor aerotérmicas y la sustitución de los radiadores y circuitos hidráulicos por nuevos circuitos hidráulicos y unidades terminales de tipo ventiloconvector de baja temperatura.

Por razones presupuestarias, la actuación se realizará en dos fases.

En la primera fase se realizará la instalación de las bombas de calor aerotérmicas funcionando hibridadas con la caldera de gasóleo existente, manteniendo los circuitos hidráulicos y radiadores.

En la segunda fase se sustituirán los circuitos hidráulicos y radiadores por nuevas unidades terminales de tipo ventiloconvectores y se eliminará la caldera de gasóleo.

Por tanto y una vez completada la actuación, se dispondrá de un sistema de climatización mediante bombas de calor aerotérmicas que permitirá disponer de calefacción y refrigeración en las aulas y dependencias en función de la época del año.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los

movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

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

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

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

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

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,397	0,59	1,50	0,39
4. Papel	0,001	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,001	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
8. Equipos eléctricos y electrónicos	0,001	0,00	1,00	0,00
TOTAL estimación	0,400	0,60		0,40
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,000	0,00	1,50	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,600	0,89	1,50	0,60
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	0,600	0,89		0,60
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,000	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,000	0,00		0,00

6.1. Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Se estima una producción de residuos de 1 m³ con una densidad tipo del orden de 1,49 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos		
Superficie Construida total	-	m ²
Volumen de residuos		1,00 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,49	Tn/m ³
Toneladas de residuos		1,49 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación		0,00 m ³
Presupuesto estimado de la obra	145.000,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto		0,00 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

	17 02 01	Madera
--	----------	--------

3. Metales

x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

	17 02 02	Vidrio
--	----------	--------

7. Yeso

	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
--	----------	---

8. Equipos eléctricos y electrónicos

x	16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 13
---	----------	--

RCD: Naturaleza pétreo**1. Arena Grava y otros áridos**

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

	17 01 01	Hormigón
--	----------	----------

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros**1. Basuras**

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos diferentes de 160209 y 160212
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así ,los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos

conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

8.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Almacenamiento y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación.
- .- Proceso de reciclaje.
- .- Proceso de almacenamiento.
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de almacenamiento, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de almacenamiento.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células

independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

8.2. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, 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	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

8.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	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)	

8.4. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	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 o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	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 Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

8.5. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso debidamente autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

8.6. Características y cantidad de cada tipo de residuos.

En la tabla adjunta se encuentran las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétrea

	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	8. Equipos eléctricos y electrónicos	
x	16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 13

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06
Reciclado		0,00
		0,00
		0,00
Reciclado		0,33
		0,00
Reciclado		0,15
Reciclado		0,06
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00

RCD: Naturaleza pétrea

1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,22
Reciclado		0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00

2. Potencialmente peligrosos y otros

2. Residuos peligrosos y otros	
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos diferentes de 160209 y 160212
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desenfibrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Depósito Seguridad		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

9. PLIEGO DE CONDICIONES.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

Estimación de los residuos que se van a generar.

Las medidas para la prevención de estos residuos.

Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Pliego de Condiciones.

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

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

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

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

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

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

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

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

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

manipulación de los residuos de obra.

- .- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- .- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- .- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- .- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- .- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- .- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- .- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- .- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El **personal de la obra** es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- .- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- .- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- .- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- .- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- .- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- .- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- .- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- .- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- .- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- .- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes
--	---

	Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto 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 RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
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 mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
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
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de

construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- RSU, Residuos Sólidos Urbanos

.- RNP, Residuos NO peligrosos

.- RP, Residuos peligrosos

10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)

Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	1,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,60	20,00	11,92	0,0082%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,40	50,00	19,96	0,0138%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	100,00	0,00	0,0000%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0220%

7.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	258,12	0,1780%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	145,00	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	435,00	0,3000%
--	---------------	----------------

PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- CÁLCULOS – FASE 1 -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

CARGAS DE CALEFACCIÓN

PLANTA BAJA

CARGAS CALEFACCIÓN SALA PROFESORES

Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
SALA PROFESORES	Fachada exterior	S	6,20	2,60	16,12	1,00	7,00	0,24	23,80	39,98	20,00	0,00	47,98
		O	3,60	2,60	9,36	1,00	9,36	0,24	23,80	53,46	20,00	10,00	70,57
	Separación otro local		8,90	2,60	23,14	1,00	23,14	2,00	6,00	277,68	20,00	0,00	333,22
	Suelo				16,80	1,00	16,80	0,70	23,80	279,89	20,00	0,00	335,87
	Techo				16,80	1,00	16,80	2,00	6,00	201,60	20,00	0,00	241,92
	Ventanas	S	1,20	1,90	2,28	4,00	9,12	2,20	23,80	477,52	20,00	0,00	573,03
	Filtraciones												
Total perdidas sala profesores (w)										2037,84			
Superficie sala profesores (m ²)										16,80			
Ratio (w/m ²)										121,30			

CARGAS CALEFACCIÓN SECRETARÍA

Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
SECRETARÍA	Fachada exterior	N	6,10	2,60	15,86	1,00	13,46	0,24	23,80	76,88	20,00	20,00	110,71
	Separación otro local		11,40	2,60	29,64	1,00	29,64	2,00	6,00	355,68	20,00	0,00	426,82
	Suelo				14,62	1,00	14,62	0,70	23,80	243,57	20,00	0,00	292,28
	Techo				14,62	1,00	14,62	2,00	6,00	175,44	20,00	0,00	210,53
	Ventanas	N	1,20	0,50	0,60	4,00	2,40	2,20	23,80	125,66	20,00	20,00	180,96
	Filtraciones												
Total perdidas secretaria(w)										1600,07			
Superficie secretaría (m ²)										14,62			
Ratio (w/m ²)										109,44			

CARGAS CALEFACCIÓN ALMACÉN 2

Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
ALMACÉN 2	Fachada exterior	N	3,10	2,60	8,06	1,00	6,86	0,24	23,80	39,18	20,00	20,00	56,43
		O	2,70	2,60	7,02	1,00	7,02	0,24	23,80	40,10	20,00	10,00	52,93
	Separación otro local		5,80	2,60	15,08	1,00	15,08	2,00	6,00	180,96	20,00	0,00	217,15
	Suelo				6,44	1,00	6,44	0,70	23,80	107,29	20,00	0,00	128,75
	Techo				6,44	1,00	6,44	2,00	6,00	77,28	20,00	0,00	92,74
	Ventanas	N	1,20	0,50	0,60	2,00	1,20	2,20	23,80	62,83	20,00	20,00	90,48
	Filtraciones												
Total perdidas secretaria(w)										805,32			
Superficie secretaría (m ²)										6,44			
Ratio (w/m ²)										125,05			

CARGAS CALEFACCIÓN PASILLO 1													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
PASILLO 1	Fachada exterior	S	2,50	2,60	6,50	1,00	3,09	0,24	23,80	17,65	10,00	0,00	19,42
	Separación otro local		13,40	2,60	34,84	1,00	34,84	2,00	6,00	418,08	10,00	0,00	459,89
	Suelo				9,70	1,00	9,70	0,70	23,80	161,60	10,00	0,00	177,76
	Techo				9,70	1,00	9,70	2,00	6,00	116,40	10,00	0,00	128,04
	Ventanas	S	1,55	2,20	3,41	1,00	3,41	2,20	23,80	178,55	10,00	0,00	196,40
	Filtraciones			Superficie (m2)		Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				9,7		2,60	25,22	1,00	23,80	209,42	10,00	0,00	230,36
	Total perdidas pasillo 1 (w)									1211,87			
	Superficie pasillo 1 (m²)									9,70			
	Ratio (w/m²)									124,94			

CARGAS CALEFACCIÓN AULA 1													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
AULA 1	Fachada exterior	S	9,30	2,60	24,18	1,00	15,06	0,24	23,80	86,02	30,00	0,00	111,83
	Separación otro local		22,50	2,60	58,50	1,00	58,50	2,00	6,00	702,00	30,00	0,00	912,60
	Suelo				59,16	1,00	59,16	0,70	23,80	985,61	30,00	0,00	1281,29
	Techo				59,16	1,00	59,16	2,00	6,00	709,92	30,00	0,00	922,90
	Ventanas	S	1,20	1,90	2,28	4,00	9,12	2,20	23,80	477,52	30,00	0,00	620,78
	Filtraciones			Superficie (m2)		Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				59,16		2,60	153,82	1,00	23,80	1277,26	30,00	0,00	1660,44
	Total perdidas aula 1 (w)									5509,83			
	Superficie aula 1 (m²)									59,16			
	Ratio (w/m²)									93,13			

CARGAS CALEFACCIÓN PASILLO 2													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
PASILLO 2	Fachada exterior	S	2,50	2,60	6,50	1,00	3,09	0,24	23,80	17,65	10,00	0,00	19,42
	Separación otro local		7,90	2,60	20,54	1,00	20,54	2,00	6,00	246,48	10,00	0,00	271,13
	Suelo				5,25	1,00	5,25	0,70	23,80	87,47	10,00	0,00	96,21
	Techo				5,25	1,00	5,25	2,00	6,00	63,00	10,00	0,00	69,30
	Ventanas	S	1,55	2,20	3,41	1,00	3,41	2,20	23,80	178,55	10,00	0,00	196,40
	Filtraciones			Superficie (m2)		Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				5,25		2,60	13,65	1,00	23,80	113,35	10,00	0,00	124,68
	Total perdidas pasillo 2 (w)									777,14			
	Superficie pasillo 2 (m²)									5,25			
	Ratio (w/m²)									148,03			

CARGAS CALEFACCIÓN AULA 2													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
AULA 2	Fachada exterior	S	8,70	2,60	22,62	1,00	11,22	0,24	23,80	64,09	30,00	0,00	83,32
	Fachada exterior	N	8,70	2,60	22,62	1,00	19,02	0,24	23,80	108,64	30,00	20,00	169,48
	Fachada exterior	E	6,30	2,60	16,38	1,00	16,38	0,24	23,80	93,56	30,00	10,00	133,79
	Separación otro local		6,30	2,60	16,38	1,00	16,38	2,00	6,00	196,56	30,00	0,00	255,53
	Suelo				46,75	1,00	46,75	0,70	23,80	778,86	30,00	0,00	1012,51
	Techo				46,75	1,00	46,75	2,00	6,00	561,00	30,00	0,00	729,30
	Ventanas	S	1,20	1,90	2,28	5,00	11,40	2,20	23,80	596,90	30,00	0,00	775,98
	Ventanas	N	1,20	0,50	0,60	6,00	3,60	2,20	23,80	188,50	30,00	20,00	294,05
	Filtraciones				Superficie (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
					46,75	2,60	121,55	1,00	23,80	1009,33	30,00	0,00	1312,13
	Total perdidas aula 2 (w)								4766,09				
	Superficie aula 2 (m²)								46,75				
	Ratio (w/m²)								101,95				

CARGAS CALEFACCIÓN PASILLO 3 Y VESTÍBULO													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
PASILLO 3 Y VESTÍBULO	Fachada exterior	E	3,00	2,60	7,80	1,00	2,97	0,24	23,80	16,96	10,00	10,00	20,53
	Fachada exterior	O	1,70	2,60	4,42	1,00	2,53	0,24	23,80	14,45	10,00	10,00	17,49
	Fachada exterior	S	2,40	2,60	6,24	1,00	6,24	0,24	23,80	35,64	10,00	0,00	39,21
	Separación otro local		32,60	2,60	84,76	1,00	84,76	2,00	6,00	1017,12	10,00	0,00	1118,83
	Suelo				39,53	1,00	39,53	0,70	23,80	658,57	10,00	0,00	724,43
	Techo				39,53	1,00	39,53	2,00	6,00	474,36	10,00	0,00	521,80
	Ventanas	E	1,05	1,80	1,89	1,00	1,89	2,20	23,80	98,96	10,00	10,00	119,74
	Ventanas	E	1,05	2,80	2,94	1,00	2,94	2,20	23,80	153,94	10,00	10,00	186,27
	Ventanas	O	1,05	1,80	1,89	1,00	1,89	2,20	23,80	98,96	10,00	10,00	119,74
	Filtraciones				Superficie (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
					39,53	2,60	102,78	1,00	23,80	853,45	10,00	0,00	938,80
	Total perdidas pasillo 3 y vestíbulo (w)								3806,82				
	Superficie pasillo 3 y vestíbulo (m²)								39,53				
	Ratio (w/m²)								96,30				

CARGAS CALEFACCIÓN ASEO 2													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
ASEO 2	Fachada exterior	N	2,60	2,60	6,76	1,00	5,96	0,24	23,80	34,04	10,00	20,00	44,94
	Separación otro local		8,50	2,60	22,10	1,00	22,10	2,00	6,00	265,20	10,00	0,00	291,72
	Suelo				5,25	1,00	5,25	0,70	23,80	87,47	10,00	0,00	96,21
	Techo				5,25	1,00	5,25	2,00	6,00	63,00	10,00	0,00	69,30
	Ventanas	N	0,50	0,80	0,40	2,00	0,80	2,20	23,80	41,89	10,00	20,00	55,29
	Filtraciones				Superficie (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
					5,25	2,60	13,65	1,00	23,80	113,35	10,00	0,00	124,68
	Total perdidas aseo 2 (w)								682,14				
	Superficie aseo 2 (m²)								5,25				
	Ratio (w/m²)								129,93				

CARGAS CALEFACCIÓN ASEO 3														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
ASEO 3	Fachada exterior	N	2,60	2,60	6,76	1,00	5,96	0,24	23,80	34,04	10,00	20,00	44,94	
	Fachada exterior	E	3,00	2,60	7,80	1,00	7,80	0,24	23,80	44,55	10,00	10,00	53,91	
	Separación otro local		5,70	2,60	14,82	1,00	14,82	2,00	6,00	177,84	10,00	0,00	195,62	
	Suelo				5,25	1,00	5,25	0,70	23,80	87,47	10,00	0,00	96,21	
	Techo				5,25	1,00	5,25	2,00	6,00	63,00	10,00	0,00	69,30	
	Ventanas	N	0,50	0,80	0,40	2,00	0,80	2,20	23,80	41,89	10,00	20,00	55,29	
	Filtraciones		Superficie (m2)			Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
			5,25			2,60	13,65	1,00	23,80	113,35	10,00	0,00	124,68	
	Total perdidas aseo 3 (w)								639,96					
	Superficie aseo 3 (m²)								5,25					
Ratio (w/m²)								121,90						

CARGAS CALEFACCIÓN AULA 3														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
AULA 3	Fachada exterior	E	4,20	2,60	10,92	1,00	4,62	0,24	23,80	26,39	30,00	10,00	37,74	
	Fachada exterior	N	6,20	2,60	16,12	1,00	16,12	0,24	23,80	92,08	30,00	20,00	143,64	
	Separación otro local		15,80	2,60	41,08	1,00	41,08	2,00	6,00	492,96	30,00	0,00	640,85	
	Suelo				38,76	1,00	38,76	0,70	23,80	645,74	30,00	0,00	839,46	
	Techo				38,76	1,00	38,76	2,00	6,00	465,12	30,00	0,00	604,66	
	Ventanas	E	1,80	1,75	3,15	2,00	6,30	2,20	23,80	329,87	30,00	10,00	471,71	
	Filtraciones		Superficie (m2)			Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
			38,76			2,60	100,78	1,00	23,80	836,83	30,00	0,00	1087,87	
	Total perdidas aula 3 (w)								3825,93					
	Superficie aula 3 (m²)								38,76					
Ratio (w/m²)								98,71						

CARGAS CALEFACCIÓN AULA INFORMÁTICA														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coficiente intermitencia (%)	Coficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
AULA INFORMÁTICA	Fachada exterior	O	4,20	2,60	10,92	1,00	4,62	0,24	23,80	26,39	30,00	10,00	37,74	
	Fachada exterior	N	3,20	2,60	8,32	1,00	8,32	0,24	23,80	47,52	30,00	20,00	74,14	
	Separación otro local		12,80	2,60	33,28	1,00	33,28	2,00	6,00	399,36	30,00	0,00	519,17	
	Suelo				19,04	1,00	19,04	0,70	23,80	317,21	30,00	0,00	412,37	
	Techo				19,04	1,00	19,04	2,00	6,00	228,48	30,00	0,00	297,02	
	Ventanas	O	1,80	1,75	3,15	2,00	6,30	2,20	23,80	329,87	30,00	10,00	471,71	
	Filtraciones		Superficie (m2)			Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coficiente intermitencia (%)	Coficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
			19,04			2,60	49,50	1,00	23,80	411,07	30,00	0,00	534,39	
	Total perdidas aula informática (w)								2346,54					
	Superficie aula informática (m²)								19,04					
Ratio (w/m²)								123,24						

CARGAS CALEFACCIÓN ALMACÉN 1													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
ALMACÉN 1	Fachada exterior	O	2,80	2,60	7,28	1,00	4,73	0,24	23,80	27,02	20,00	10,00	35,66
	Fachada exterior	S	5,60	2,60	14,56	1,00	14,04	0,24	23,80	80,17	20,00	20,00	115,44
	Separación otro local		7,50	2,60	19,50	1,00	19,50	2,00	6,00	234,00	20,00	0,00	280,80
	Suelo				11,97	1,00	11,97	0,70	23,80	199,42	20,00	0,00	239,30
	Techo				11,97	1,00	11,97	0,35	23,80	99,71	20,00	0,00	119,65
	Ventanas	O	1,70	1,50	2,55	1,00	2,55	1,80	23,80	109,24	20,00	10,00	144,20
	Ventanas	S	1,05	0,50	0,53	1,00	0,53	1,80	23,80	22,49	20,00	10,00	29,69
	Filtraciones			Superficie (m2)		Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				11,97		2,60	31,12	1,00	23,80	258,43	20,00	0,00	310,12
	Total perdidas almacén (w)								1274,87				
	Superficie almacén (m²)								11,97				
	Ratio (w/m²)								106,51				

CARGAS CALEFACCIÓN AULA PSICOMOTRICIDAD													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
AULA PSICOMOTRICIDAD	Fachada exterior	N	13,20	2,60	34,32	1,00	31,77	0,24	23,80	181,47	30,00	20,00	283,09
	Fachada exterior	O	6,80	2,60	17,68	1,00	12,43	0,24	23,80	71,00	30,00	10,00	101,53
	Fachada exterior	S	5,30	2,60	13,78	1,00	12,06	0,24	23,80	68,86	30,00	0,00	89,52
	Fachada exterior	E	4,80	2,60	12,48	1,00	12,48	0,24	23,80	71,29	30,00	10,00	101,94
	Separación otro local		8,90	2,60	23,14	1,00	23,14	2,00	6,00	277,68	30,00	0,00	360,98
	Suelo				65,08	1,00	65,08	0,70	23,80	1084,23	30,00	0,00	1409,50
	Techo				65,08	1,00	65,08	0,35	23,80	542,12	30,00	0,00	704,75
	Ventanas	N	1,70	1,50	2,55	1,00	2,55	1,80	23,80	109,24	30,00	20,00	170,42
	Ventanas	O	1,75	1,50	2,63	2,00	5,25	1,80	23,80	224,91	30,00	10,00	321,62
	Ventanas	S	2,30	0,75	1,73	1,00	1,73	1,80	23,80	73,90	30,00	10,00	105,68
	Filtraciones			Superficie (m2)		Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				65,08		2,60	169,21	1,00	23,80	1405,07	30,00	0,00	1826,59
	Total perdidas aula psicomotricidad (w)								5475,63				
	Superficie aula psicomotricidad (m²)								65,08				
	Ratio (w/m²)								84,14				

PLANTA PRIMERA

CARGAS CALEFACCIÓN AULA 4

Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
AULA 4	Fachada exterior	S	8,80	2,60	22,88	1,00	11,48	0,24	23,80	65,57	30,00	0,00	85,25
	Fachada exterior	N	8,80	2,60	22,88	1,00	19,58	0,24	23,80	111,84	30,00	20,00	174,47
	Fachada exterior	O	6,30	2,60	16,38	1,00	16,38	0,24	23,80	93,56	30,00	10,00	133,79
	Separación otro local		6,30	2,60	16,38	1,00	16,38	2,00	6,00	196,56	30,00	0,00	255,53
	Suelo				46,75	1,00	46,75	2,00	6,00	561,00	30,00	0,00	729,30
	Techo				46,75	1,00	46,75	1,19	23,80	1324,05	30,00	0,00	1721,27
	Ventanas	S	1,20	1,90	2,28	5,00	11,40	2,20	23,80	596,90	30,00	0,00	775,98
	Ventanas	N	0,60	0,50	0,30	1,00	0,30	2,20	23,80	15,71	30,00	20,00	24,50
	Ventanas	N	1,20	0,50	0,60	5,00	3,00	2,20	23,80	157,08	30,00	20,00	245,04
	Filtraciones			Superficie (m ²)		Altura (m)	Volumen (m ³)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				46,75		2,60	121,55	1,00	23,80	1009,33	30,00	0,00	1312,13
	Total perdidas aula 4 (w)									5457,26			
	Superficie aula 4 (m ²)									46,75			
	Ratio (w/m ²)									116,73			

CARGAS CALEFACCIÓN PASILLO 4 – 5

Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
PASILLO 4	Fachada exterior	S	2,50	2,60	6,50	1,00	4,33	0,24	23,80	24,73	10,00	0,00	27,21
	Separación otro local		9,50	2,60	24,70	1,00	24,70	2,00	6,00	296,40	10,00	0,00	326,04
	Suelo				8,14	1,00	8,14	2,00	6,00	97,68	10,00	0,00	107,45
	Techo				8,14	1,00	8,14	1,19	23,80	230,54	10,00	0,00	253,60
	Ventanas	S	1,55	1,40	2,17	1,00	2,17	2,20	23,80	113,62	10,00	0,00	124,98
	Filtraciones			Superficie (m ²)		Altura (m)	Volumen (m ³)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				8,14		2,60	21,16	1,00	23,80	175,74	10,00	0,00	193,32
	Total perdidas pasillo 4 (w)									1032,59			
	Superficie pasillo 4 (m ²)									8,14			
	Ratio (w/m ²)									126,85			

CARGAS CALEFACCIÓN AULA 5

Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
AULA 5	Fachada exterior	S	9,30	2,60	24,18	1,00	15,06	0,24	23,80	86,02	30,00	0,00	111,83
	Separación otro local		22,50	2,60	58,50	1,00	58,50	2,00	6,00	702,00	30,00	0,00	912,60
	Suelo				59,16	1,00	59,16	2,00	6,00	709,92	30,00	0,00	922,90
	Techo				59,16	1,00	59,16	1,19	23,80	1675,53	30,00	0,00	2178,19
	Ventanas	S	1,20	1,90	2,28	4,00	9,12	2,20	23,80	477,52	30,00	0,00	620,78
	Filtraciones			Superficie (m ²)		Altura (m)	Volumen (m ³)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				59,16		2,60	153,82	1,00	23,80	1277,26	30,00	0,00	1660,44
	Total perdidas aula 5 (w)									6406,73			
	Superficie aula 5 (m ²)									59,16			
	Ratio (w/m ²)									108,30			

CARGAS CALEFACCIÓN AULA 6													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
AULA 6	Fachada exterior	S	8,70	2,60	22,62	1,00	11,22	0,24	23,80	64,09	30,00	0,00	83,32
	Fachada exterior	N	8,70	2,60	22,62	1,00	19,02	0,24	23,80	108,64	30,00	20,00	169,48
	Fachada exterior	E	6,30	2,60	16,38	1,00	16,38	0,24	23,80	93,56	30,00	10,00	133,79
	Separación otro local		6,30	2,60	16,38	1,00	16,38	2,00	6,00	196,56	30,00	0,00	255,53
	Suelo				46,75	1,00	46,75	2,00	6,00	561,00	30,00	0,00	729,30
	Techo				46,75	1,00	46,75	1,19	23,80	1324,05	30,00	0,00	1721,27
	Ventanas	S	1,20	1,90	2,28	5,00	11,40	2,20	23,80	596,90	30,00	0,00	775,98
	Ventanas	N	1,20	0,50	0,60	6,00	3,60	2,20	23,80	188,50	30,00	20,00	294,05
	Filtraciones				Superficie (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
					46,75	2,60	121,55	1,00	23,80	1009,33	30,00	0,00	1312,13
	Total perdidas aula 6 (w)								5474,85				
	Superficie aula 6 (m²)								46,75				
	Ratio (w/m²)								117,11				

CARGAS CALEFACCIÓN PASILLO 6													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
PASILLO 6	Fachada exterior	E	3,00	3,00	9,00	1,00	5,22	0,24	23,80	29,82	10,00	10,00	36,08
	Fachada exterior	E	1,50	1,00	1,50	1,00	1,01	0,24	23,80	5,77	10,00	10,00	6,98
	Fachada exterior	O	1,70	3,00	5,10	1,00	1,32	0,24	23,80	7,54	10,00	10,00	9,12
	Fachada exterior	S	9,20	1,00	9,20	1,00	6,32	0,24	23,80	36,10	10,00	10,00	43,68
	Separación otro local		14,00	3,00	42,00	1,00	42,00	2,00	6,00	504,00	10,00	0,00	554,40
	Separación otro local		14,00	2,00	28,00	1,00	28,00	2,00	6,00	336,00	10,00	0,00	369,60
	Suelo				34,70	1,00	34,70	2,00	6,00	416,40	10,00	0,00	458,04
	Techo				34,70	1,00	34,70	2,00	23,80	1651,72	10,00	0,00	1816,89
	Ventanas	E	1,05	1,80	1,89	2,00	3,78	2,20	23,80	197,92	10,00	10,00	239,48
	Ventanas	E	0,70	0,70	0,49	1,00	0,49	2,20	23,80	25,66	10,00	10,00	31,04
	Ventanas	O	1,05	1,80	1,89	2,00	3,78	2,20	23,80	197,92	10,00	10,00	239,48
	Ventanas	S	1,20	0,60	0,72	4,00	2,88	2,20	23,80	150,80	10,00	10,00	182,46
	Filtraciones				Superficie (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
					34,7	3,00	104,10	1,00	23,80	864,43	10,00	0,00	950,87
	Total perdidas pasillo 6 (w)								4938,14				
	Superficie pasillo 6 (m²)								34,70				
	Ratio (w/m²)								142,31				

CARGAS CALEFACCIÓN ASEO 4														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
ASEO 4	Fachada exterior	N	2,50	3,00	7,50	1,00	6,70	0,24	23,80	38,27	10,00	20,00	50,52	
	Fachada exterior	O	2,90	3,00	8,70	1,00	8,70	0,24	23,80	49,69	10,00	10,00	60,13	
	Separación otro local		5,30	3,00	15,90	1,00	15,90	2,00	6,00	190,80	10,00	0,00	209,88	
	Suelo				5,25	1,00	5,25	2,00	6,00	63,00	10,00	0,00	69,30	
	Techo				5,25	1,00	5,25	2,00	23,80	249,90	10,00	0,00	274,89	
	Ventanas	N	0,50	0,80	0,40	2,00	0,80	2,20	23,80	41,89	10,00	20,00	55,29	
	Filtraciones		Superficie (m2)			Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
			5,75			3,00	17,25	1,00	23,80	143,24	10,00	0,00	157,56	
	Total perdidas aseo 4 (w)								877,57					
	Superficie aseo 4 (m²)								5,25					
Ratio (w/m²)								167,16						

CARGAS CALEFACCIÓN ASEO 5														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
ASEO 5	Fachada exterior	N	2,50	3,00	7,50	1,00	6,70	0,24	23,80	38,27	10,00	20,00	50,52	
	Fachada exterior	E	2,90	3,00	8,70	1,00	8,70	0,24	23,80	49,69	10,00	10,00	60,13	
	Separación otro local		5,30	3,00	15,90	1,00	15,90	2,00	6,00	190,80	10,00	0,00	209,88	
	Suelo				5,25	1,00	5,25	2,00	6,00	63,00	10,00	0,00	69,30	
	Techo				5,25	1,00	5,25	2,00	23,80	249,90	10,00	0,00	274,89	
	Ventanas	N	0,50	0,80	0,40	2,00	0,80	2,20	23,80	41,89	10,00	20,00	55,29	
	Filtraciones		Superficie (m2)			Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
			5,25			3,00	15,75	1,00	23,80	130,79	10,00	0,00	143,86	
	Total perdidas aseo 5 (w)								863,87					
	Superficie aseo 5 (m²)								5,25					
Ratio (w/m²)								164,55						

CARGAS CALEFACCIÓN AULA 7														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
AULA 7	Fachada exterior	E	4,20	3,00	12,60	1,00	6,30	0,24	23,80	35,99	30,00	10,00	51,46	
	Fachada exterior	N	6,20	3,00	18,60	1,00	18,60	0,24	23,80	106,24	30,00	20,00	165,74	
	Separación otro local		15,80	3,00	47,40	1,00	47,40	2,00	6,00	568,80	30,00	0,00	739,44	
	Suelo				38,76	1,00	38,76	2,00	6,00	465,12	30,00	0,00	604,66	
	Techo				38,76	1,00	38,76	2,00	23,80	1844,98	30,00	0,00	2398,47	
	Ventanas	E	1,80	1,75	3,15	2,00	6,30	2,20	23,80	329,87	30,00	10,00	471,71	
	Filtraciones		Superficie (m2)			Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
			38,76			3,00	116,28	1,00	23,80	965,57	30,00	0,00	1255,24	
	Total perdidas aula 7 (w)								5686,71					
	Superficie aula 7 (m²)								38,76					
Ratio (w/m²)								146,72						

CARGAS CALEFACCIÓN AULA MÚSICA													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
AULA MÚSICA	Fachada exterior	O	4,20	3,00	12,60	1,00	6,30	0,24	23,80	35,99	30,00	10,00	51,46
	Fachada exterior	N	3,20	3,00	9,60	1,00	9,60	0,24	23,80	54,84	30,00	20,00	85,54
	Separación otro local		12,80	3,00	38,40	1,00	38,40	2,00	6,00	460,80	30,00	0,00	599,04
	Suelo				19,04	1,00	19,04	2,00	6,00	228,48	30,00	0,00	297,02
	Techo				19,04	1,00	19,04	2,00	23,80	906,30	30,00	0,00	1178,20
	Ventanas	O	1,80	1,75	3,15	2,00	6,30	2,20	23,80	329,87	30,00	10,00	471,71
	Filtraciones			Superficie (m2)		Altura (m)	Volumen (m3)	Número renovaciones	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
				19,04		3,00	57,12	1,00	23,80	474,31	30,00	0,00	616,61
	Total perdidas aula música (w)								3299,58				
	Superficie aula música (m²)								19,04				
	Ratio (w/m²)								173,30				

RESUMEN CÁLCULOS CALEFACCIÓN

Demanda total calor planta baja (w)	34760
Demanda total calor planta primera (w)	35070
Demanda total calor edificio (w)	69830
Coefficiente de simultaneidad	1
Pérdidas en la distribución %	4
Pérdidas de inercia %	4
Potencia calorífica necesaria (w)	75528

CARGAS DE REFRIGERACIÓN

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Sala de profesores				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	16,80 m2	2,60 m de altura	43,68 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	9,12	81	1	0,6	0,25	110,8

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	7,00	13,9	0,24	23,4
Fachada	O	9,36	10,6	0,24	23,8

AIRE DE VENTILACION			
Personas	8	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	9,12	9,1	2,20	182,6
Sep otro local	-	23,14	4,6	2,00	210,6
Suelo	-	16,80	4,6	0,70	53,5
Techo	-	16,80	4,6	2,00	152,9

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,75	

CALOR INTERIOR				w
Personas	8	65 w		520,0
Fuerza		250 w		250,0
Alumbrado		50 w		50,0
SUBTOTAL				1577,5
Coeficiente de seguridad		5%		78,9
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1656,4

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
32,76	9,1	1	0,3489	104,0
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1760,4

CALOR LATENTE				w
Personas	8	55 w		440,0
SUBTOTAL				440,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				440,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
32,76	4,3	1	0,8141	114,7
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				554,7

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2315,1
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Sala de profesores				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	16,80 m2	2,60 m de altura	43,68 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	9,12	523	1	0,6	0,25	715,5

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	7,00	6,7	0,24	11,3
Fachada	O	9,36	2,2	0,24	4,9

AIRE DE VENTILACION			
Personas	8	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	9,12	-0,6	2,20	-12,0
Sep otro local	-	23,14	-0,3	2,00	-13,9
Suelo	-	16,80	-0,3	0,70	-3,5
Techo	-	16,80	-0,3	2,00	-10,1

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,76	

CALOR INTERIOR				w
Personas	8	65 w		520,0
Fuerza		250 w		250,0
Alumbrado		50 w		50,0
SUBTOTAL				1512,1
Coeficiente de seguridad		5%		75,6
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1587,7

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
32,76	-0,6	1	0,3489	-6,9
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1580,9

CALOR LATENTE			w
Personas	8	55 w	440,0
SUBTOTAL			440,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL			440,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
32,76	2,5	1	0,8141	66,7
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				506,7

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2087,6
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Secretaría				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	14,62 m2	2,60 m de altura	38,01 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	N	2,40	41	1	0,6	0,25	14,8

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	N	13,46	4,4	0,24	14,2

AIRE DE VENTILACION			
Personas	2	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	2,40	9,1	2,20	48,0
Sep otro local	-	29,64	4,6	2,00	269,7
Suelo	-	14,62	4,6	0,70	46,6
Techo	-	14,62	4,6	2,00	133,0

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,83	

CALOR INTERIOR				w
Personas	2	65 w		130,0
Fuerza		300 w		300,0
Alumbrado		50 w		50,0
		SUBTOTAL		1006,4
Coeficiente de seguridad		5%		50,3
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1056,7

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
28,51	9,1	1	0,3489	90,5
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1147,2

CALOR LATENTE				w
Personas	2	55 w		110,0
		SUBTOTAL		110,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				110,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
28,51	4,3	1	0,8141	99,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				209,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				1357,0
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Almacén 2				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	6,44 m2	2,60 m de altura	16,74 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	N	1,20	41	1	0,6	0,25	7,4

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	N	6,86	4,4	0,24	7,2
Fachada	O	7,02	10,6	0,24	17,9

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	1,20	9,1	1,80	19,7
Sep otro local	-	15,08	4,6	2,00	137,2
Suelo	-	6,44	4,6	0,70	20,5
Techo	-	6,44	4,6	0,35	10,3

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,79	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		360,1
Coeficiente de seguridad		5%		18,0
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				378,1

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
12,56	9,1	1	0,3489	39,9
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				418,0

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
12,56	4,3	1	0,8141	44,0
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				99,0

CALOR TOTAL DEL LOCAL				517,0
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 1				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	9,70 m2	2,60 m de altura	25,22 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	3,41	81	1	0,6	0,50	82,9

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	S	3,09	13,9	0,24		10,3

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	3,41	9,1	2,20		68,3
Sep otro local	-	34,84	4,6	2,00		317,0
Suelo	-	9,70	4,6	0,70		30,9
Techo	-	9,70	4,6	2,00		88,3

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,86	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				737,6
Coeficiente de seguridad		5%		36,9
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				774,5

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
18,92	9,1	1	0,3489	60,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				834,6

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
18,92	4,3	1	0,8141	66,2
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				121,2

CALOR TOTAL DEL LOCAL				955,8
-----------------------	--	--	--	-------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 1				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	9,70 m2	2,60 m de altura	25,22 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	3,41	523	1	0,6	0,50	535,0

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	3,09	6,7	0,24	5,0

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	3,41	-0,6	2,20	-4,5
Sep otro local	-	34,84	-0,3	2,00	-20,9
Suelo	-	9,70	-0,3	0,70	-2,0
Techo	-	9,70	-0,3	2,00	-5,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,88	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				646,7
Coeficiente de seguridad		5%		32,3
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				679,1

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
18,92	-0,6	1	0,3489	-4,0
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				675,1

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
18,92	2,5	1	0,8141	38,5
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				93,5

CALOR TOTAL DEL LOCAL				768,6
-----------------------	--	--	--	-------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 1				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	59,16 m2	2,60 m de altura	153,82 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	9,12	81	1	0,6	0,25	110,8

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	15,06	13,9	0,24	50,2

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	9,12	9,1	2,20	182,6
Sep otro local	-	58,50	4,6	2,00	532,4
Suelo	-	59,16	4,6	0,70	188,4
Techo	-	59,16	4,6	2,00	538,4

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,71	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		2877,8
Coeficiente de seguridad		5%		143,9
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3021,6

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
115,36	9,1	1	0,3489	366,3
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3387,9

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
115,36	4,3	1	0,8141	403,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1228,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				4616,8
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 1				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	59,16 m2	2,60 m de altura	153,82 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	9,12	523	1	0,6	0,25	715,5

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	15,06	6,7	0,24	24,2

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	9,12	-0,6	2,20	-12,0
Sep otro local	-	58,50	-0,3	2,00	-35,1
Suelo	-	59,16	-0,3	0,70	-12,4
Techo	-	59,16	-0,3	2,00	-35,5

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,66	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		1919,6
Coeficiente de seguridad		5%		96,0
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2015,6

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
115,36	-0,6	1	0,3489	-24,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1991,5

CALOR LATENTE			w
Personas	15	55 w	825,0
		SUBTOTAL	825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL			825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
115,36	2,5	1	0,8141	234,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1059,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3051,2
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 2				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	5,25 m2	2,60 m de altura	13,65 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	3,41	81	1	0,6	0,50	82,9

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	S	3,09	13,9	0,24		10,3

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	3,41	9,1	2,20		68,3
Sep otro local	-	20,54	4,6	2,00		186,9
Suelo	-	5,25	4,6	0,70		16,7
Techo	-	5,25	4,6	2,00		47,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,86	

CALOR INTERIOR			w
Personas	1	65 w	65,0
Fuerza		50 w	50,0
Alumbrado		25 w	25,0
		SUBTOTAL	552,8
Coeficiente de seguridad		5%	27,6
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL			580,5

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
10,24	9,1	1	0,3489	32,5
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				613,0

CALOR LATENTE			w
Personas	1	55 w	55,0
		SUBTOTAL	55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL			55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
10,24	4,3	1	0,8141	35,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				90,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				703,8
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 2				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	5,25 m2	2,60 m de altura	13,65 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	3,41	523	1	0,6	0,50	535,0

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	3,09	6,7	0,24	5,0

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	3,41	-0,6	2,20	-4,5
Sep otro local	-	20,54	-0,3	2,00	-12,3
Suelo	-	5,25	-0,3	0,70	-1,1
Techo	-	5,25	-0,3	2,00	-3,2

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,90	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				658,9
Coeficiente de seguridad		5%		32,9
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				691,9

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
10,24	-0,6	1	0,3489	-2,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				689,7

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
10,24	2,5	1	0,8141	20,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				75,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				765,6
-----------------------	--	--	--	-------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 2				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	46,75 m2	2,60 m de altura	121,55 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	11,40	81	1	0,6	0,25	138,5
Vidrio	N	3,60	41	1	0,6	0,25	22,1

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	11,22	13,9	0,24	37,4
Fachada	N	19,02	4,4	0,24	20,1
Fachada	E	16,38	7,2	0,24	28,3

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	15,00	9,1	2,20	300,3
Sep otro local	-	16,38	4,6	2,00	149,1
Suelo	-	46,75	4,6	0,70	148,9
Techo	-	46,75	4,6	2,00	425,4

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,70	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		2545,2
Coeficiente de seguridad		5%		127,3
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2672,4

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
91,16	9,1	1	0,3489	289,4
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2961,8

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
91,16	4,3	1	0,8141	319,1
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1144,1

CALOR TOTAL DEL LOCAL				4106,0
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 2				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	46,75 m2	2,60 m de altura	121,55 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	11,40	523	1	0,6	0,25	894,3
Vidrio	N	3,60	34	1	0,6	0,25	18,4

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	11,22	6,7	0,24	18,0
Fachada	N	19,02	0,0	0,24	0,0
Fachada	E	16,38	17,2	0,24	67,6

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	15,00	-0,6	2,20	-19,8
Sep otro local	-	16,38	-0,3	2,00	-9,8
Suelo	-	46,75	-0,3	0,70	-9,8
Techo	-	46,75	-0,3	2,00	-28,1

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,70	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		2205,9
Coeficiente de seguridad		5%		110,3
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2316,1

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
91,16	-0,6	1	0,3489	-19,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2297,1

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
91,16	2,5	1	0,8141	185,5
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1010,5

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3307,6
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 3 y vestíbulo				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	39,53 m2	2,60 m de altura	102,78 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	4,83	41	1	0,6	0,50	59,4
Vidrio	O	1,89	454	1	0,6	0,50	257,4

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	E	2,97	7,2	0,24		5,1
Fachada	O	2,53	10,6	0,24		6,4
Fachada	S	6,24	13,9	0,24		20,8

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	6,72	9,1	2,20		134,5
Sep otro local	-	84,76	4,6	2,00		771,3
Suelo	-	39,53	4,6	0,70		125,9
Techo	-	39,53	4,6	2,00		359,7

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,86	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		1880,7
Coeficiente de seguridad		5%		94,0
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1974,7

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
77,08	9,1	1	0,3489	244,7
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2219,5

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
77,08	4,3	1	0,8141	269,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				324,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2544,3
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 3 y vestíbulo				MES	Julio	HORA	16 horas
Dimensiones	39,53 m2	2,60 m de altura	102,78 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	4,83	37	1	0,6	0,50	53,6
Vidrio	O	1,89	511	1	0,6	0,50	289,7

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	33,5	23,7	45	19,8	14,6
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	8,5	-	-	-	4,6

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	E	2,97	6,7	0,24	4,8
Fachada	O	2,53	14,4	0,24	8,7
Fachada	S	6,24	14,4	0,24	21,6

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	6,72	8,5	2,20	125,7
Sep otro local	-	84,76	4,3	2,00	720,5
Suelo	-	39,53	4,3	0,70	117,6
Techo	-	39,53	4,3	2,00	336,0

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,85	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		1818,2
Coeficiente de seguridad		5%		90,9
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1909,1

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
77,08	8,5	1	0,3489	228,6
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2137,7

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
77,08	4,6	1	0,8141	288,7
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				343,7

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2481,3
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 3 y vestíbulo				MES	Julio	HORA	8 horas
Dimensiones	39,53 m2	2,60 m de altura	102,78 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana							
Vidrio	E	4,83	516	1	0,6	0,50	747,7	Ext.	26,6	21,7	66	19,7	14,5
Vidrio	O	1,89	37	1	0,6	0,50	21,0	Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
								Dif.	1,6	-	-	-	4,5

GANAN. SOLAR MUROS						w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)			Personas	1	-	-
Fachada	E	2,97	0,0	0,24		0,0	Superficie	-	-	-
Fachada	O	2,53	0,0	0,24		0,0	AIRE DE VENTILACION			
Fachada	S	6,24	-2,2	0,24		-3,3				

GANANCIA TRANSMISION						w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)			R= 0,78			
Ventanas	-	6,72	1,6	2,20		23,7				
Sep otro local	-	84,76	0,8	2,00		135,6				
Suelo	-	39,53	0,8	0,70		22,1				
Techo	-	39,53	0,8	2,00		63,2				

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				1150,0
Coeficiente de seguridad	5%			57,5
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1207,5

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
77,08	1,6	1	0,3489	43,0
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1250,6

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
77,08	4,5	1	0,8141	282,4
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				337,4

CALOR TOTAL DEL LOCAL				1587,9
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aseo 2				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	5,25 m2	2,60 m de altura	13,65 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	N	0,80	41	1	0,6	0,25	4,9

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	N	5,96	4,4	0,24	6,3

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	0,80	9,1	2,20	16,0
Sep otro local	-	22,10	4,6	2,00	201,1
Suelo	-	5,25	4,6	0,70	16,7
Techo	-	5,25	4,6	2,00	47,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,82	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		25 w		25,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		407,8
Coeficiente de seguridad		5%		20,4
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				428,2

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
10,24	9,1	1	0,3489	32,5
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				460,7

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
10,24	4,3	1	0,8141	35,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				90,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				551,6
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aseo 3				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	5,25 m2	2,60 m de altura	13,65 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	N	0,80	41	1	0,6	0,25	4,9

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	N	5,96	4,4	0,24	6,3
Fachada	E	7,80	7,2	0,24	13,5

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	0,80	9,1	2,20	16,0
Sep otro local	-	14,82	4,6	2,00	134,9
Suelo	-	5,25	4,6	0,70	16,7
Techo	-	5,25	4,6	2,00	47,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO			
R= 0,80			

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		25 w		25,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		355,1
Coeficiente de seguridad		5%		17,8
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				372,8

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
10,24	9,1	1	0,3489	32,5
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				405,3

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
10,24	4,3	1	0,8141	35,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				90,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				496,2
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 3				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	38,76 m2	2,60 m de altura	100,78 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	6,30	41	1	0,6	0,25	38,7

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	E	4,62	7,2	0,24	8,0
Fachada	N	16,12	4,4	0,24	17,0

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	6,30	9,1	2,20	126,1
Sep otro local	-	41,08	4,6	2,00	373,8
Suelo	-	38,76	4,6	0,70	123,5
Techo	-	38,76	4,6	2,00	352,7

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,69	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		2314,9
Coeficiente de seguridad		5%		115,7
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2430,6

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
75,58	9,1	1	0,3489	240,0
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2670,6

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
75,58	4,3	1	0,8141	264,6
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1089,6

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3760,2
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 3				MES	Julio	HORA	8 horas
Dimensiones	38,76 m2	2,60 m de altura	100,78 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	6,30	516	1	0,6	0,25	487,6

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	26,6	21,7	66	19,7	14,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	1,6	-	-	-	4,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	E	4,62	0,0	0,24	0,0
Fachada	N	16,12	-1,7	0,24	-6,6

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	6,30	1,6	2,20	22,2
Sep otro local	-	41,08	0,8	2,00	65,7
Suelo	-	38,76	0,8	0,70	21,7
Techo	-	38,76	0,8	2,00	62,0

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,65	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		1927,7
Coeficiente de seguridad		5%		96,4
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2024,1

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
75,58	1,6	1	0,3489	42,2
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2066,2

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
75,58	4,5	1	0,8141	276,9
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1101,9

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3168,1
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula informática				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	19,04 m2	2,60 m de altura	49,50 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	O	6,30	41	1	0,6	0,25	38,7

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	O	4,62	6,7	0,24	7,4
Fachada	N	8,32	4,4	0,24	8,8

AIRE DE VENTILACION			
Personas	8	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	6,30	9,1	2,20	126,1
Sep otro local	-	33,28	4,6	2,00	302,8
Suelo	-	19,04	4,6	0,70	60,6
Techo	-	19,04	4,6	2,00	173,3

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,74	

CALOR INTERIOR				w
Personas	8	65 w		520,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		1537,8
Coeficiente de seguridad		5%		76,9
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1614,7

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
37,13	9,1	1	0,3489	117,9
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1732,6

CALOR LATENTE				w
Personas	8	55 w		440,0
		SUBTOTAL		440,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				440,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
37,13	4,3	1	0,8141	130,0
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				570,0

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2302,6
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula informática				MES	Julio	HORA	8 horas
Dimensiones	19,04 m2	2,60 m de altura	49,50 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	O	6,30	516	1	0,6	0,25	487,6

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	33,5	23,7	45	19,8	14,6
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	8,5	-	-	-	4,6

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	O	4,62	14,4	0,24	16,0
Fachada	N	8,32	5,5	0,24	11,0

AIRE DE VENTILACION			
Personas	8	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	6,30	8,5	2,20	117,8
Sep otro local	-	33,28	4,3	2,00	282,9
Suelo	-	19,04	4,3	0,70	56,6
Techo	-	19,04	4,3	2,00	161,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,78	

CALOR INTERIOR				w
Personas	8	65 w		520,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
SUBTOTAL				1953,7
Coeficiente de seguridad		5%		97,7
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2051,4

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
37,13	8,5	1	0,3489	110,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2161,5

CALOR LATENTE				w
Personas	8	55 w		440,0
SUBTOTAL				440,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				440,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
37,13	4,6	1	0,8141	139,0
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				579,0

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2740,6
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Almacén 1				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	11,97 m2	2,60 m de altura	31,12 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	O	2,55	454	1	0,6	0,25	173,7
Vidrio	S	0,53	81	1	0,6	0,25	6,4

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	O	4,73	10,6	0,24	12,0
Fachada	S	14,04	13,9	0,24	46,8

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	3,08	9,1	1,80	50,5
Sep otro local	-	19,50	4,6	2,00	177,5
Suelo	-	11,97	4,6	0,70	38,1
Techo	-	11,97	4,6	0,35	19,1

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,84	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		664,1
Coeficiente de seguridad		5%		33,2
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				697,3

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
23,34	9,1	1	0,3489	74,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				771,4

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
23,34	4,3	1	0,8141	81,7
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				136,7

CALOR TOTAL DEL LOCAL				908,1
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

917				MES	Julio	HORA	16 horas
Dimensiones	11,97 m2	2,60 m de altura	31,12 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	O	2,55	516	1	0,6	0,25	197,4
Vidrio	S	0,53	41	1	0,6	0,25	3,3

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	33,5	23,7	45	19,8	14,6
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	8,5	-	-	-	4,6

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	O	4,73	14,4	0,24	16,3
Fachada	S	14,04	14,4	0,24	48,5

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	3,08	8,5	1,80	47,1
Sep otro local	-	19,50	4,3	2,00	165,8
Suelo	-	11,97	4,3	0,70	35,6
Techo	-	11,97	4,3	0,35	17,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,83	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		671,8
Coeficiente de seguridad		5%		33,6
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				705,4

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
23,34	8,5	1	0,3489	69,2
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				774,6

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
23,34	4,6	1	0,8141	87,4
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				142,4

CALOR TOTAL DEL LOCAL				917,0
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Almacén 1				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	11,97 m2	2,60 m de altura	31,12 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	O	2,55	34	1	0,6	0,25	13,0
Vidrio	S	0,53	523	1	0,6	0,25	41,6

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	O	4,73	2,2	0,24	2,5
Fachada	S	14,04	6,7	0,24	22,6

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	3,08	-0,6	1,80	-3,3
Sep otro local	-	19,50	-0,3	2,00	-11,7
Suelo	-	11,97	-0,3	0,70	-2,5
Techo	-	11,97	-0,3	0,35	-1,3

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,67	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		200,9
Coeficiente de seguridad		5%		10,0
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				210,9

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
23,34	-0,6	1	0,3489	-4,9
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				206,0

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
23,34	2,5	1	0,8141	47,5
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				102,5

CALOR TOTAL DEL LOCAL				308,5
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula psicomotricidad				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	65,08 m2	2,60 m de altura	169,21 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	N	2,55	41	1	0,6	0,25	15,7
Vidrio	O	5,25	454	1	0,6	0,25	357,5
Vidrio	S	1,73	81	1	0,6	0,25	21,0

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	N	31,77	4,4	0,24	33,5
Fachada	O	12,43	10,6	0,24	31,6
Fachada	S	12,06	13,9	0,24	40,2
Fachada	E	12,48	7,2	0,24	21,6

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	9,53	9,1	1,80	156,1
Sep otro local	-	23,14	4,6	2,00	210,6
Suelo	-	65,08	4,6	0,70	207,3
Techo	-	65,08	4,6	0,35	103,6

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,67	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		2473,8
Coeficiente de seguridad		5%		123,7
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2597,5

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
126,91	9,1	1	0,3489	402,9
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3000,4

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
126,91	4,3	1	0,8141	444,3
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1269,3

CALOR TOTAL DEL LOCAL				4269,7
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula psicomotricidad				MES	Julio	HORA	16 horas
Dimensiones	65,08 m2	2,60 m de altura	169,21 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	N	2,55	37	1	0,6	0,25	14,2
Vidrio	O	5,25	516	1	0,6	0,25	406,4
Vidrio	S	1,73	41	1	0,6	0,25	10,6

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	33,5	23,7	45	19,8	14,6
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	8,5	-	-	-	4,6

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	N	31,77	5,5	0,24	41,9
Fachada	O	12,43	14,4	0,24	43,0
Fachada	S	12,06	14,4	0,24	41,7
Fachada	E	12,48	6,7	0,24	20,1

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	9,53	8,5	1,80	145,8
Sep otro local	-	23,14	4,3	2,00	196,7
Suelo	-	65,08	4,3	0,70	193,6
Techo	-	65,08	4,3	0,35	96,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,67	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		2485,7
Coeficiente de seguridad		5%		124,3
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2610,0

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
126,91	8,5	1	0,3489	376,4
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2986,3

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
126,91	4,6	1	0,8141	475,2
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1300,2

CALOR TOTAL DEL LOCAL				4286,6
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula psicomotricidad				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	65,08 m2	2,60 m de altura	169,21 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w						
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana		CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Vidrio	N	2,55	34	1	0,6	0,25	13,0	Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Vidrio	O	5,25	34	1	0,6	0,25	26,8	Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Vidrio	S	1,73	523	1	0,6	0,25	135,7	Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS						w						
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)								
Fachada	N	31,77	0,0	0,24		0,0						
Fachada	O	12,43	2,2	0,24		6,6						
Fachada	S	12,06	6,7	0,24		19,4						
Fachada	E	12,48	17,2	0,24		51,5						

GANANCIA TRANSMISION						w						
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)								
Ventanas	-	9,53	-0,6	1,80		-10,3						
Sep otro local	-	23,14	-0,3	2,00		-13,9						
Suelo	-	65,08	-0,3	0,70		-13,7						
Techo	-	65,08	-0,3	0,35		-6,8						

CALOR INTERIOR				w								
Personas			15	65 w	975,0							
Fuerza				200 w	200,0							
Alumbrado				100 w	100,0							
				SUBTOTAL	1483,3							
Coeficiente de seguridad				5%	74,2							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1557,5							

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
126,91	-0,6	1	0,3489	-26,6
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1530,9

CALOR LATENTE				w
Personas		15	55 w	825,0
			SUBTOTAL	825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
126,91	2,5	1	0,8141	258,3
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1083,3

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2614,2
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 4				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	46,75 m2	2,60 m de altura	121,55 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	11,40	81	1	0,6	0,25	138,5
Vidrio	N	3,30	41	1	0,6	0,25	20,3

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	11,48	13,9	0,24	38,3
Fachada	N	19,58	4,4	0,24	20,7
Fachada	O	16,38	10,6	0,24	41,7
Techo	-	46,75	15,6	1,19	867,9

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	14,70	9,1	2,20	294,3
Sep otro local	-	16,38	4,6	2,00	149,1
Suelo	-	46,75	4,6	2,00	425,4

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,75	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
SUBTOTAL				3271,1
Coeficiente de seguridad		5%		163,6
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3434,6

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
91,16	9,1	1	0,3489	289,4
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3724,1

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
SUBTOTAL				825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
91,16	4,3	1	0,8141	319,1
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1144,1

CALOR TOTAL DEL LOCAL				4868,2
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 4				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	46,75 m2	2,60 m de altura	121,55 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	11,40	523	1	0,6	0,25	894,3
Vidrio	N	3,30	34	1	0,6	0,25	16,8

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	11,48	6,7	0,24	18,5
Fachada	N	19,58	2,2	0,24	10,3
Fachada	O	16,38	0,0	0,24	0,0
Techo	-	46,75	8,9	1,19	495,1

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	14,70	-0,6	2,20	-19,4
Sep otro local	-	16,38	-0,3	2,00	-9,8
Suelo	-	46,75	-0,3	2,00	-28,1

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,73	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
SUBTOTAL				2652,8
Coeficiente de seguridad		5%		132,6
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2785,4

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
91,16	-0,6	1	0,3489	-19,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2766,4

CALOR LATENTE			w
Personas	15	55 w	825,0
SUBTOTAL			825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL			825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
91,16	2,5	1	0,8141	185,5
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1010,5

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3776,9
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 4-5				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	8,14 m2	2,60 m de altura	21,16 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	2,17	81	1	0,6	0,50	52,7

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	4,33	13,9	0,24	14,4
Techo	-	8,14	15,6	1,19	151,1

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	2,17	9,1	2,20	43,4
Sep otro local	-	24,70	4,6	2,00	224,8
Suelo	-	8,14	4,6	2,00	74,1

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,87	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				700,6
Coeficiente de seguridad		5%		35,0
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				735,6

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
15,87	9,1	1	0,3489	50,4
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				786,0

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
15,87	4,3	1	0,8141	55,6
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				110,6

CALOR TOTAL DEL LOCAL				896,6
-----------------------	--	--	--	-------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 4-5				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	8,14 m2	2,60 m de altura	21,16 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	2,17	523	1	0,6	0,50	340,5

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	4,33	6,7	0,24	7,0
Techo	-	8,14	8,9	1,19	86,2

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	2,17	-0,6	2,20	-2,9
Sep otro local	-	24,70	-0,3	2,00	-14,8
Suelo	-	8,14	-0,3	2,00	-4,9

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,87	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		551,1
Coeficiente de seguridad		5%		27,6
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				578,6

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
15,87	-0,6	1	0,3489	-3,3
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				575,3

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
15,87	2,5	1	0,8141	32,3
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				87,3

CALOR TOTAL DEL LOCAL				662,6
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 5				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	59,16 m2	2,60 m de altura	153,82 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	9,12	81	1	0,6	0,25	110,8

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	15,06	13,9	0,24	50,2
Techo	-	59,16	15,6	1,19	1098,2

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	9,12	9,1	2,20	182,6
Sep otro local	-	58,50	4,6	2,00	532,4
Suelo	-	59,16	4,6	2,00	538,4

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,76	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
SUBTOTAL				3787,6
Coeficiente de seguridad		5%		189,4
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3977,0

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
115,36	9,1	1	0,3489	366,3
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				4343,2

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
SUBTOTAL				825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
115,36	4,3	1	0,8141	403,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1228,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				5572,1
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 5				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	59,16 m2	2,60 m de altura	153,82 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	9,12	523	1	0,6	0,25	715,5

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	15,06	6,7	0,24	24,2
Techo	-	59,16	8,9	1,19	626,6

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	9,12	-0,6	2,20	-12,0
Sep otro local	-	58,50	-0,3	2,00	-35,1
Suelo	-	59,16	-0,3	0,70	-12,4

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,72	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
SUBTOTAL				2581,7
Coeficiente de seguridad		5%		129,1
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2710,8

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
115,36	-0,6	1	0,3489	-24,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2686,6

CALOR LATENTE			w
Personas	15	55 w	825,0
SUBTOTAL			825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL			825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
115,36	2,5	1	0,8141	234,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1059,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3746,4
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 6				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	46,75 m2	2,60 m de altura	121,55 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	11,40	81	1	0,6	0,25	138,5
Vidrio	N	3,60	41	1	0,6	0,25	22,1

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	S	11,22	13,9	0,24	37,4
Fachada	N	19,02	4,4	0,24	20,1
Fachada	E	16,38	7,2	0,24	28,3
Techo	-	46,75	15,6	1,19	867,9

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	15,00	9,1	2,20	300,3
Sep otro local	-	16,38	4,6	2,00	149,1
Suelo	-	46,75	4,6	2,00	425,4

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,75	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
SUBTOTAL				3264,1
Coeficiente de seguridad		5%		163,2
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3427,3

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
91,16	9,1	1	0,3489	289,4
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3716,8

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
SUBTOTAL				825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
91,16	4,3	1	0,8141	319,1
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1144,1

CALOR TOTAL DEL LOCAL				4860,9
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 6				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	46,75 m2	2,60 m de altura	121,55 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	S	11,40	523	1	0,6	0,25	894,3
Vidrio	N	3,60	34	1	0,6	0,25	18,4

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	S	11,22	6,7	0,24		18,0
Fachada	N	19,02	0,0	0,24		0,0
Fachada	E	16,38	17,2	0,24		67,6
Techo	-	46,75	8,9	1,19		495,1

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	15,00	-0,6	2,20		-19,8
Sep otro local	-	16,38	-0,3	2,00		-9,8
Suelo	-	46,75	-0,3	2,00		-28,1

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,74	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
SUBTOTAL				2710,8
Coeficiente de seguridad		5%		135,5
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2846,3

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
91,16	-0,6	1	0,3489	-19,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2827,3

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
SUBTOTAL				825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
91,16	2,5	1	0,8141	185,5
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1010,5

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3837,8
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 6				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	34,70 m2	3,00 m de altura	104,10 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	4,27	41	1	0,6	0,50	52,5
Vidrio	O	3,78	454	1	0,6	0,50	514,8
Vidrio	S	2,88	81	1	0,6	0,50	70,0

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	E	6,23	7,2	0,24		10,8
Fachada	O	1,32	10,6	0,24		3,4
Fachada	S	6,32	13,9	0,24		21,1
Techo	-	34,70	15,6	2,00		1082,6

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	10,93	9,1	2,20		218,8
Sep otro local	-	70,00	4,6	2,00		637,0
Suelo	-	34,70	4,6	0,70		110,5

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,90	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		2861,5
Coeficiente de seguridad		5%		143,1
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3004,6

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
78,08	9,1	1	0,3489	247,9
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3252,5

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
78,08	4,3	1	0,8141	273,3
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				328,3

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3580,8
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 6				MES	Julio	HORA	16 horas
Dimensiones	34,70 m2	3,00 m de altura	104,10 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	4,27	37	1	0,6	0,50	47,4
Vidrio	O	3,78	516	1	0,6	0,50	585,1
Vidrio	S	2,88	41	1	0,6	0,50	35,4

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	33,5	23,7	45	19,8	14,6
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	8,5	-	-	-	4,6

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	E	6,23	6,7	0,24		10,0
Fachada	O	1,32	14,4	0,24		4,6
Fachada	S	6,32	14,4	0,24		21,8
Techo	-	34,70	17,8	2,00		1235,3

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	10,93	8,5	2,20		204,4
Sep otro local	-	70,00	4,3	2,00		595,0
Suelo	-	34,70	4,3	0,70		103,2

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,90	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
		SUBTOTAL		2982,3
Coeficiente de seguridad		5%		149,1
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3131,4

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
78,08	8,5	1	0,3489	231,5
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3363,0

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
		SUBTOTAL		55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
78,08	4,6	1	0,8141	292,4
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				347,4

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3710,4
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 6				MES	Julio	HORA	8 horas
Dimensiones	34,70 m2	3,00 m de altura	104,10 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	4,27	516	1	0,6	0,50	661,0
Vidrio	O	3,78	37	1	0,6	0,50	42,0
Vidrio	S	2,88	41	1	0,6	0,50	35,4

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	26,6	21,7	66	19,7	14,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	1,6	-	-	-	4,5

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	E	6,23	0,0	0,24		0,0
Fachada	O	1,32	0,0	0,24		0,0
Fachada	S	6,32	-2,2	0,24		-3,3
Techo	-	34,70	6,1	2,00		423,3

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	10,93	1,6	2,20		38,5
Sep otro local	-	70,00	0,8	2,00		112,0
Suelo	-	34,70	0,8	0,70		19,4

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,82	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				1468,3
Coeficiente de seguridad		5%		73,4
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1541,7

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
78,08	1,6	1	0,3489	43,6
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1585,3

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
78,08	4,5	1	0,8141	286,0
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				341,0

CALOR TOTAL DEL LOCAL				1926,3
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo 6				MES	noviembre	HORA	12 horas
Dimensiones	34,70 m2	3,00 m de altura	104,10 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	4,27	34	1	0,6	0,50	43,6
Vidrio	O	3,78	34	1	0,6	0,50	38,6
Vidrio	S	2,88	523	1	0,6	0,50	451,9

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	24,4	19,7	66	17,4	12,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	-0,6	-	-	-	2,5

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	E	6,23	17,2	0,24	25,7
Fachada	O	1,32	2,2	0,24	0,7
Fachada	S	6,32	6,7	0,24	10,2
Techo	-	34,70	8,9	2,00	617,7

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	10,93	-0,6	2,20	-14,4
Sep otro local	-	70,00	-0,3	2,00	-42,0
Suelo	-	34,70	-0,3	0,70	-7,3

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO			
R= 0,86			

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		50 w		50,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				1264,5
Coeficiente de seguridad		5%		63,2
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1327,7

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
78,08	-0,6	1	0,3489	-16,3
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1311,4

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
78,08	2,5	1	0,8141	158,9
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				213,9

CALOR TOTAL DEL LOCAL				1525,3
-----------------------	--	--	--	--------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aseo 4				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	5,25 m2	3,00 m de altura	15,75 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	N	0,80	41	1	0,6	0,25	4,9

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	N	7,00	4,4	0,24	7,4
Fachada	O	9,00	10,6	0,24	22,9
Techo	-	5,25	15,6	2,00	163,8

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	0,80	9,1	2,20	16,0
Sep otro local	-	17,10	4,6	2,00	155,6
Suelo	-	5,25	4,6	2,00	47,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,85	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		25 w		25,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				533,4
Coeficiente de seguridad		5%		26,7
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				560,1

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
11,81	9,1	1	0,3489	37,5
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				597,6

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
11,81	4,3	1	0,8141	41,4
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				96,4

CALOR TOTAL DEL LOCAL				693,9
-----------------------	--	--	--	-------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aseo 5				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	5,25 m2	3,00 m de altura	15,75 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	N	0,80	41	1	0,6	0,25	4,9

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	N	7,00	4,4	0,24	7,4
Fachada	E	9,00	7,8	0,24	16,8
Techo	-	5,25	15,6	2,00	163,8

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	0,80	9,1	2,20	16,0
Sep otro local	-	17,10	4,6	2,00	155,6
Suelo	-	5,25	4,6	2,00	47,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,85	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	65 w		65,0
Fuerza		25 w		25,0
Alumbrado		25 w		25,0
SUBTOTAL				527,4
Coeficiente de seguridad		5%		26,4
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				553,7

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
11,81	9,1	1	0,3489	37,5
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				591,2

CALOR LATENTE				w
Personas	1	55 w		55,0
SUBTOTAL				55,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				55,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
11,81	4,3	1	0,8141	41,4
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				96,4

CALOR TOTAL DEL LOCAL				687,6
-----------------------	--	--	--	-------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 7				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	38,76 m2	3,00 m de altura	116,28 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	6,30	41	1	0,6	0,25	38,7

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	E	6,30	7,2	0,24		10,9
Fachada	N	18,60	4,4	0,24		19,6
Techo	-	38,76	15,6	2,00		1209,3

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	6,30	9,1	2,20		126,1
Sep otro local	-	47,40	4,6	2,00		431,3
Suelo	-	38,76	4,6	2,00		352,7

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,76	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		3463,8
Coeficiente de seguridad		5%		173,2
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3637,0

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
87,21	9,1	1	0,3489	276,9
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3913,8

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
87,21	4,3	1	0,8141	305,3
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1130,3

CALOR TOTAL DEL LOCAL				5044,1
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula 7				MES	Julio	HORA	8 horas
Dimensiones	38,76 m2	3,00 m de altura	116,28 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	6,30	516	1	0,6	0,25	487,6

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	26,6	21,7	66	19,7	14,5
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	1,6	-	-	-	4,5

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	E	6,30	0,0	0,24		0,0
Fachada	N	18,60	-2,2	0,24		-9,8
Techo	-	38,76	6,1	2,00		472,9

AIRE DE VENTILACION			
Personas	15	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	6,30	1,6	2,20		22,2
Sep otro local	-	47,40	0,8	2,00		75,8
Suelo	-	38,76	0,8	2,00		62,0

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,69	

CALOR INTERIOR				w
Personas	15	65 w		975,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		2385,7
Coeficiente de seguridad		5%		119,3
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2505,0

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
87,21	1,6	1	0,3489	48,7
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2553,7

CALOR LATENTE				w
Personas	15	55 w		825,0
		SUBTOTAL		825,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				825,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
87,21	4,5	1	0,8141	319,5
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1144,5

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3698,2
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula música				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	19,04 m2	3,00 m de altura	57,12 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	E	6,30	41	1	0,6	0,25	38,7

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,1	23,7	43	19,4	14,3
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	9,1	-	-	-	4,3

GANAN. SOLAR MUROS						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Fachada	E	6,30	6,7	0,24		10,1
Fachada	N	9,60	4,4	0,24		10,1
Techo	-	19,04	15,6	2,00		594,0

AIRE DE VENTILACION			
Personas	8	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION						w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		
Ventanas	-	6,30	9,1	2,20		126,1
Sep otro local	-	38,40	4,6	2,00		349,4
Suelo	-	19,04	4,6	2,00		173,3

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,79	

CALOR INTERIOR				w
Personas	8	65 w		520,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
		SUBTOTAL		2121,9
Coeficiente de seguridad		5%		106,1
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2228,0

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
42,84	9,1	1	0,3489	136,0
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2364,0

CALOR LATENTE				w
Personas	8	55 w		440,0
		SUBTOTAL		440,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				440,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
42,84	4,3	1	0,8141	150,0
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				590,0

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2954,0
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Aula música				MES	Julio	HORA	8 horas
Dimensiones	19,04 m2	3,00 m de altura	57,12 m3	Horas de funcionamiento		-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor persiana	
Vidrio	O	6,30	516	1	0,6	0,25	487,6

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	33,5	23,7	45	19,8	14,6
Int.	25,0	18,0	50	14,0	10
Dif.	8,5	-	-	-	4,6

GANAN. SOLAR MUROS					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	E	6,30	14,4	0,24	21,8
Fachada	N	9,60	5,5	0,24	12,7
Techo	-	19,04	17,8	2,00	677,8

AIRE DE VENTILACION			
Personas	8	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Ventanas	-	6,30	8,5	2,20	117,8
Sep otro local	-	38,40	4,3	2,00	326,4
Suelo	-	19,04	4,3	2,00	161,8

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,82	

CALOR INTERIOR				w
Personas	8	65 w		520,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		100 w		100,0
SUBTOTAL				2625,9
Coeficiente de seguridad		5%		131,3
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2757,2

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
42,84	8,5	1	0,3489	127,0
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2884,3

CALOR LATENTE				w
Personas	8	55 w		440,0
SUBTOTAL				440,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				440,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
42,84	4,6	1	0,8141	160,4
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				600,4

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3484,7
-----------------------	--	--	--	--------

PLANTA BAJA

TOTAL REFRIGERACIÓN SALA DE PROFESORES	
Refrigeración julio 15h (w)	2315,1
Refrigeración noviembre 12h (w)	2087,6
Total refrigeración sala de profesores (w)	2315,10
Superficie sala de profesores (m2)	16,80
Ratio (w/m2)	137,80

TOTAL REFRIGERACIÓN SECRETARÍA	
Total refrigeración secretaría (w)	1357,00
Superficie Secretaría (m2)	14,62
Ratio (w/m2)	92,82

TOTAL REFRIGERACIÓN ALMACÉN 2	
Total refrigeración secretaría (w)	517,00
Superficie Secretaría (m2)	6,44
Ratio (w/m2)	80,28

TOTAL REFRIGERACIÓN PASILLO 1	
Refrigeración julio 15h (w)	955,8
Refrigeración noviembre 12h (w)	768,6
Total refrigeración pasillo 1 (w)	955,80
Superficie pasillo 1 (m2)	9,70
Ratio (w/m2)	98,54

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA 1	
Refrigeración julio 15h (w)	4616,8
Refrigeración noviembre 12h (w)	3051,2
Total refrigeración aula 1 (w)	4616,80
Superficie aula 1 (m2)	59,16
Ratio (w/m2)	78,04

TOTAL REFRIGERACIÓN PASILLO 2	
Refrigeración julio 15h (w)	703,8
Refrigeración noviembre 12h (w)	765,6
Total refrigeración pasillo 2 (w)	765,60
Superficie pasillo 2 (m2)	5,25
Ratio (w/m2)	145,83

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA 2	
Refrigeración julio 15h (w)	4106
Refrigeración noviembre 12h (w)	3307,6
Total refrigeración aula 2 (w)	4106,00
Superficie aula 2 (m2)	46,75
Ratio (w/m2)	87,83

TOTAL REFRIGERACIÓN PASILLO 3 Y VESTÍBULO	
Refrigeración julio 15h (w)	2544,3
Refrigeración julio 16h (w)	2481,3
Refrigeración julio 8h (w)	1587,9
Total refrigeración pasillo 3 y vestíbulo (w)	2544,30
Superficie pasillo 3 y vestíbulo (m2)	39,53
Ratio (w/m2)	64,36

TOTAL REFRIGERACIÓN ASEO 2	
Total refrigeración baño 2 (w)	551,60
Superficie baño 2 (m2)	5,25
Ratio (w/m2)	105,07

TOTAL REFRIGERACIÓN ASEO 3	
Total refrigeración baño 3 (w)	496,20
Superficie baño 3 (m2)	5,25
Ratio (w/m2)	94,51

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA 3	
Refrigeración julio 15h (w)	3760,2
Refrigeración julio 8h (w)	3168,1
Total refrigeración aula 3 (w)	3760,20
Superficie aula 3 (m2)	38,76
Ratio (w/m2)	97,01

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA INFORMÁTICA	
Refrigeración julio 15h (w)	2302,6
Refrigeración julio 16h (w)	2740,6
Total refrigeración aula informática (w)	2740,60
Superficie aula informática (m2)	19,04
Ratio (w/m2)	143,94

TOTAL REFRIGERACIÓN ALMACÉN 1	
Refrigeración julio 15h (w)	908,1
Refrigeración julio 16h (w)	917
Refrigeración noviembre 12h (w)	308,5
Total refrigeración almacén (w)	917,00
Superficie almacén (m2)	11,97
Ratio (w/m2)	76,61

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA PSICOMOTRICIDAD	
Refrigeración julio 15h (w)	4269,7
Refrigeración julio 16h (w)	4286,6
Refrigeración noviembre 12h (w)	2614,2
Total refrigeración aula psicomotricidad (w)	4286,60
Superficie aula psicomotricidad (m2)	65,08
Ratio (w/m2)	65,87

PLANTA PRIMERA

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA 4	
Refrigeración julio 15h (w)	4868,2
Refrigeración noviembre 12h (w)	3776,9
Total refrigeración aula 4 (w)	4868,20
Superficie aula 4 (m2)	46,75
Ratio (w/m2)	104,13

TOTAL REFRIGERACIÓN PASILLO 4-5	
Refrigeración julio 15h (w)	896,6
Refrigeración noviembre 12h (w)	662,6
Total refrigeración pasillo 4-5 (w)	896,60
Superficie pasillo 4-5 (m2)	5,25
Ratio (w/m2)	170,78

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA 5	
Refrigeración julio 15h (w)	5572,1
Refrigeración noviembre 12h (w)	3746,4
Total refrigeración aula 5 (w)	5572,10
Superficie aula 5 (m2)	59,16
Ratio (w/m2)	94,19

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA 6	
Refrigeración julio 15h (w)	4860,9
Refrigeración noviembre 12h (w)	3837,8
Total refrigeración aula 6 (w)	4860,90
Superficie aula 6 (m2)	46,75
Ratio (w/m2)	103,98

TOTAL REFRIGERACIÓN PASILLO 6	
Refrigeración julio 15h (w)	3580,8
Refrigeración julio 16h (w)	3710,4
Refrigeración julio 8h (w)	1926,3
Refrigeración noviembre 12h (w)	1525,3
Total refrigeración almacén (w)	3710,40
Superficie almacén (m2)	34,70
Ratio (w/m2)	106,93

TOTAL REFRIGERACIÓN ASEO 4	
Total refrigeración baño 4 (w)	693,90
Superficie baño 4 (m2)	5,25
Ratio (w/m2)	132,17

TOTAL REFRIGERACIÓN ASEO 5	
Total refrigeración baño 5 (w)	687,60
Superficie baño 5 (m2)	5,25
Ratio (w/m2)	130,97

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA 7	
Refrigeración julio 15h (w)	5044,1
Refrigeración julio 8h (w)	3698,2
Total refrigeración aula 7 (w)	5044,10
Superficie aula 7 (m2)	38,76
Ratio (w/m2)	130,14

TOTAL REFRIGERACIÓN AULA MUSICA	
Refrigeración julio 15h (w)	2954,0
Refrigeración julio 16h (w)	3484,7
Total refrigeración aula informática (w)	3484,70
Superficie aula informática (m2)	19,04
Ratio (w/m2)	183,02

RESUMEN CÁLCULOS REFRIGERACIÓN

Demanda total refrigeración planta baja (w)	29413
Demanda total refrigeración planta primera (w)	30715
Demanda total refrigeración edificio (w)	60128
Coeficiente de simultaneidad	1
Pérdidas en la distribución %	4
Pérdidas de inercia %	4
Potencia refrigeración necesaria (w)	65034

JUSTIFICACIÓN AEROTERMIA SPF



Eficiencia energética estacional (2/4)

Combinación		Impulsión a 55°C (Media temperatura)							Impulsión a 35°C (Baja temperatura)							Agua Caliente Sanitaria							
Unidad exterior	Unidad Interior	Clase	Clima medio		Clima cálido		Clima frío		Clase	Clima medio		Clima cálido		Clima frío		Clase	Perfil	Clima medio		Clima cálido		Clima frío	
			ηs [%]	SCOP	ηs [%]	SCOP	ηs [%]	SCOP		ηs [%]	SCOP	ηs [%]	SCOP	ηs [%]	SCOP			ηs [%]	SCOP	ηhw [%]	SCOP dhw	ηhw [%]	SCOP dhw
PUHZ-SHW80VAA(-BS)	EHST20C-***D	A++	133	3,40	157	4,00	112	2,88	A++	169	4,30	217	5,50	148	3,78	A+	L	145	3,41	161	3,78	123	2,92
	ERST20C-***D	A++	135	3,45	160	4,08	114	2,93	A++	172	4,38	222	5,63	150	3,83	A+	L	145	3,41	161	3,78	123	2,92
	EHST30C-***D	A++	133	3,40	157	4,00	112	2,88	A++	169	4,30	217	5,50	148	3,78	A	XL	120	2,90	127	3,07	93	2,26
	ERST30C-***D	A++	135	3,45	160	4,08	114	2,93	A++	172	4,38	222	5,63	150	3,83	A	XL	120	2,90	127	3,07	93	2,26
	EHSC-***D	A++	133	3,40	157	4,00	112	2,88	A++	169	4,30	217	5,50	148	3,78								
	ERSC-***D	A++	135	3,45	160	4,08	114	2,93	A++	172	4,38	222	5,63	150	3,83								
PUHZ-SHW80YAA(-BS)	EHST20C-***D	A++	132	3,38	155	3,95	111	2,85	A++	167	4,25	213	5,40	146	3,73	A+	L	145	3,41	161	3,78	123	2,92
	ERST20C-***D	A++	134	3,43	159	4,05	114	2,93	A++	172	4,38	221	5,60	150	3,83	A+	L	145	3,41	161	3,78	123	2,92
	EHST30C-***D	A++	132	3,38	155	3,95	111	2,85	A++	167	4,25	213	5,40	146	3,73	A	XL	120	2,90	127	3,07	93	2,26
	ERST30C-***D	A++	134	3,43	159	4,05	114	2,93	A++	172	4,38	221	5,60	150	3,83	A	XL	120	2,90	127	3,07	93	2,26
	EHSC-***D	A++	132	3,38	155	3,95	111	2,85	A++	167	4,25	213	5,40	146	3,73								
	ERSC-***D	A++	134	3,43	159	4,05	114	2,93	A++	172	4,38	221	5,60	150	3,83								
PUHZ-SHW112VAA(-BS)	EHST20C-***D	A++	135	3,45	158	4,03	123	3,15	A++	171	4,35	219	5,55	164	4,18	A+	L	145	3,41	161	3,78	123	2,92
	ERST20C-***D	A++	137	3,50	161	4,10	125	3,20	A++	173	4,40	223	5,65	166	4,23	A+	L	145	3,41	161	3,78	123	2,92
	EHST30C-***D	A++	135	3,45	158	4,03	123	3,15	A++	171	4,35	219	5,55	164	4,18	A	XL	120	2,90	127	3,07	93	2,26
	ERST30C-***D	A++	137	3,50	161	4,10	125	3,20	A++	173	4,40	223	5,65	166	4,23	A	XL	120	2,90	127	3,07	93	2,26
	EHSC-***D	A++	135	3,45	158	4,03	123	3,15	A++	171	4,35	219	5,55	164	4,18								
	ERSC-***D	A++	137	3,50	161	4,10	125	3,20	A++	173	4,40	223	5,65	166	4,23								
PUHZ-SHW112YAA(-BS)	EHST20C-***D	A++	135	3,45	157	4,00	122	3,13	A++	169	4,30	216	5,48	163	4,15	A+	L	145	3,41	161	3,78	123	2,92
	ERST20C-***D	A++	137	3,50	161	4,10	124	3,18	A++	173	4,40	223	5,65	166	4,23	A+	L	145	3,41	161	3,78	123	2,92
	EHST30C-***D	A++	135	3,45	157	4,00	122	3,13	A++	169	4,30	216	5,48	163	4,15	A	XL	120	2,90	127	3,07	93	2,26
	ERST30C-***D	A++	137	3,50	161	4,10	124	3,18	A++	173	4,40	223	5,65	166	4,23	A	XL	120	2,90	127	3,07	93	2,26
	EHSC-***D	A++	135	3,45	157	4,00	122	3,13	A++	169	4,30	216	5,48	163	4,15								
	ERSC-***D	A++	137	3,50	161	4,10	124	3,18	A++	173	4,40	223	5,65	166	4,23								
PUHZ-SW120VHA(-BS)	EHST20C-***D	A++	125	3,20	157	4,00	110	2,83	A++	162	4,13	222	5,63	136	3,48	A+	L	138	3,25	160	3,77	119	2,82
	ERST20C-***D	A++	127	3,25	159	4,05	112	2,88	A++	164	4,18	226	5,72	139	3,55	A+	L	138	3,25	160	3,77	119	2,82
	EHST30C-***D	A++	125	3,20	157	4,00	110	2,83	A++	162	4,13	222	5,63	136	3,48	A	XL	118	2,84	126	3,04	91	2,21
	ERST30C-***D	A++	127	3,25	159	4,05	112	2,88	A++	164	4,18	226	5,72	139	3,55	A	XL	118	2,84	126	3,04	91	2,21
	EHSC-***D	A++	125	3,20	157	4,00	110	2,83	A++	162	4,13	222	5,63	136	3,48								
	ERSC-***D	A++	127	3,25	159	4,05	112	2,88	A++	164	4,18	226	5,72	139	3,55								
PUHZ-SW120YHA(-BS)	EHST20C-***D	A++	125	3,20	157	4,00	110	2,83	A++	162	4,13	222	5,63	136	3,48	A+	L	138	3,25	160	3,77	119	2,82
	ERST20C-***D	A++	127	3,25	159	4,05	112	2,88	A++	164	4,18	226	5,72	139	3,55	A+	L	138	3,25	160	3,77	119	2,82
	EHST30C-***D	A++	125	3,20	157	4,00	110	2,83	A++	162	4,13	222	5,63	136	3,48	A	XL	118	2,84	126	3,04	91	2,21
	ERST30C-***D	A++	127	3,25	159	4,05	112	2,88	A++	164	4,18	226	5,72	139	3,55	A	XL	118	2,84	126	3,04	91	2,21
	EHSC-***D	A++	125	3,20	157	4,00	110	2,83	A++	162	4,13	222	5,63	136	3,48								
	ERSC-***D	A++	127	3,25	159	4,05	112	2,88	A++	164	4,18	226	5,72	139	3,55								
PUHZ-SW160YKA(-BS)	EHSE-***D	A++	125	3,20	151	3,85	106	2,73	A++	161	4,10	212	5,38	139	3,55								
	ERSE-***D	A++	126	3,23	152	3,88	107	2,75	A++	163	4,15	215	5,45	140	3,58								
PUHZ-SW200YKA(-BS)	EHSE-***D	A++	127	3,25	147	3,75	109	2,80	A++	163	4,15	209	5,30	142	3,63								
	ERSE-***D	A++	129	3,30	148	3,78	110	2,83	A++	164	4,18	211	5,35	143	3,65								
PUHZ-SHW140YHA(-BS)	EHST20C-***D	A++	127	3,25	153	3,90	121	3,10	A++	163	4,15	209	5,30	149	3,80	A+	L	138	3,25	160	3,77	121	2,86
	ERST20C-***D	A++	128	3,28	154	3,93	122	3,13	A++	165	4,20	211	5,35	150	3,83	A+	L	138	3,25	160	3,77	121	2,86
	EHST30C-***D	A++	127	3,25	153	3,90	121	3,10	A++	163	4,15	209	5,30	149	3,80	A	XL	118	2,84	126	3,04	91	2,21
	ERST30C-***D	A++	128	3,28	154	3,93	122	3,13	A++	165	4,20	211	5,35	150	3,83	A	XL	118	2,84	126	3,04	91	2,21
	EHSC-***D	A++	127	3,25	153	3,90	121	3,10	A++	163	4,15	209	5,30	149	3,80								
	ERSC-***D	A++	128	3,28	154	3,93	122	3,13	A++	165	4,20	211	5,35	150	3,83								
PUHZ-SHW230YKA2	EHSE-***D	A++	127	3,25	149	3,80	123	3,15	A++	164	4,18	199	5,05	162	4,13								
	ERSE-***D	A++	128	3,28	150	3,83	124	3,18	A++	165	4,20	202	5,13	164	4,18								
PUZ-WM50VHA(-BS)	EHPT17X-***D	A++	129	3,30	157	4,00	107	2,75	A+++	183	4,65	226	5,72	141	3,60	A+	L	120	2,84	135	3,19	101	2,41
	ERPT17X-***D	A++	133	3,40	162	4,13	111	2,85	A+++	190	4,83	237	6,00	146	3,73	A+	L	120	2,84	135	3,19	101	2,41
	EHPT20X-***D	A++	129	3,30	157	4,00	107	2,75	A+++	183	4,65	226	5,72	141	3,60	A+	L	135	3,19	154	3,62	116	2,74
	ERPT20X-***D	A++	133	3,40	162	4,13	111	2,85	A+++	190	4,83	237	6,00	146	3,73	A+	L	135	3,19	154	3,62	116	2,74
	EHPTX-***D	A++	129	3,30	157	4,00	107	2,75	A+++	183	4,65	226	5,72	141	3,60								
PUZ-WM60VAA(-BS)	EHPT17X-***D	A++	142	3,63	154	3,93	127	3,25	A+++	190	4,83	218	5,53	166	4,23	A+	L	120	2,85	135	3,19	101	2,39
	ERPT17X-***D	A++	145	3,70	158	4,03	130	3,33	A+++	197	5,00	226	5,72	173	4,40	A+	L	120	2,85	135	3,19	101	2,39
	EHPT20X-***D	A++	142	3,63	154	3,93	127	3,25	A+++	190	4,83	218	5,53	166	4,23	A+	L	145	3,42	161	3,78	116	2,77
	ERPT20X-***D	A++	145	3,70	158	4,03	130	3,33	A+++	197	5,00	226	5,72	173	4,40	A+	L	145	3,42	161	3,78	116	2,77
	EHPTX-***D	A++	142	3,63	154	3,93	127	3,25	A+++	190													

Información más completa y fichas energéticas de cada combinación disponibles en <http://erp.mitsubishielectric.eu/erp>
Valores SCOPdhw según EN16147:2017

This information was generated by the HP KEYMARK database on 25 Feb 2023

	Ecodan Zubadan 23	Reg. No.	037-0057-20
Certificate Holder	Mitsubishi Electric Air Conditioning Systems Europe LTD		
	Nettlehill Road, Houston Industrial Estate		EH54 5EQ
	Livingston		United Kingdom
Certification Body	SZU - Strojirensky zkusebni ustav (Engineering Test Institute, Public Enterprise)		
Subtype title	Ecodan Zubadan 23		
Heat Pump Type	Aire exterior / agua		
Refrigerant	R410A		
Mass of Refrigerant	7.7 kg		
Certification Date	09.04.2020		
Testing basis	HP Keymark scheme rules rev. no. 7		

Model: PUAZ-SHW230YKA2(-BS) + ERSE-*M*D

Configure model

Model name	PUHZ-SHW230YKA2(-BS) + ERSE-*M*D
Application	Heating (medium temp)
Units	Indoor + Outdoor
Climate Zone	n/a
Reversibility	Yes
Cooling mode application (optional)	n/a

General Data

Power supply	3x400V 50Hz
--------------	-------------

Heating

EN 14511-2

	Low temperature	Medium temperature
Salida calefacción	23 kW	23 kW
Entrada EI	6.3 kW	9.31 kW
COP	3.65	2.47

EN 14511-4

cortando la transferencia de calor de caudal medio	passed
Fallo completo de alimentación eléctrica	passed
Test de desescarche	passed
Starting and operating test	passed

Average Climate

This information was generated by the HP KEYMARK database on 25 Feb 2023

EN 12102-1

	Low temperature	Medium temperature
Potencia sonora de la unidad interior	45 dB(A)	45 dB(A)
Potencia sonora de la unidad exterior	75 dB(A)	75 dB(A)

EN 14825

	Low temperature	Medium temperature
η_s	165 %	128 %
Prated	25 kW	23 kW
SCOP	4.21	3.28
Tbiv	-10 °C	-10 °C
TOL	-25 °C	-25 °C
Pdh Tj = -7°C	22.1 kW	20.3 kW
COP Tj = -7°C	3.4	2.1
Cdh Tj = -7 °C	0.98	1
Pdh Tj = +2°C	13.5 kW	12.4 kW
COP Tj = +2°C	3.8	3.04
Cdh Tj = +2 °C	0.95	1
Pdh Tj = +7°C	12 kW	11.2 kW
COP Tj = +7°C	5.32	4.54
Cdh Tj = +7 °C	0.95	0.99

This information was generated by the HP KEYMARK database on 25 Feb 2023

Pdh Tj = 12°C	14.6 kW	13.7 kW
COP Tj = 12°C	6.68	5.79
Cdh Tj = +12 °C	0.98	0.99
Pdh Tj = Tbiv	25 kW	23 kW
COP Tj = Tbiv	2.19	1.85
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	25 kW	23 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	2.19	1.85
WTOL	60 °C	60 °C
Poff	22 W	22 W
PTO	22 W	22 W
PSB	22 W	22 W
PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricity	Electricity
Calentador suplementario: P _{SUP}	0 kW	0 kW
Consumo annual de energia Q _{HE}	12270 kWh	14485 kWh

BOMBAS

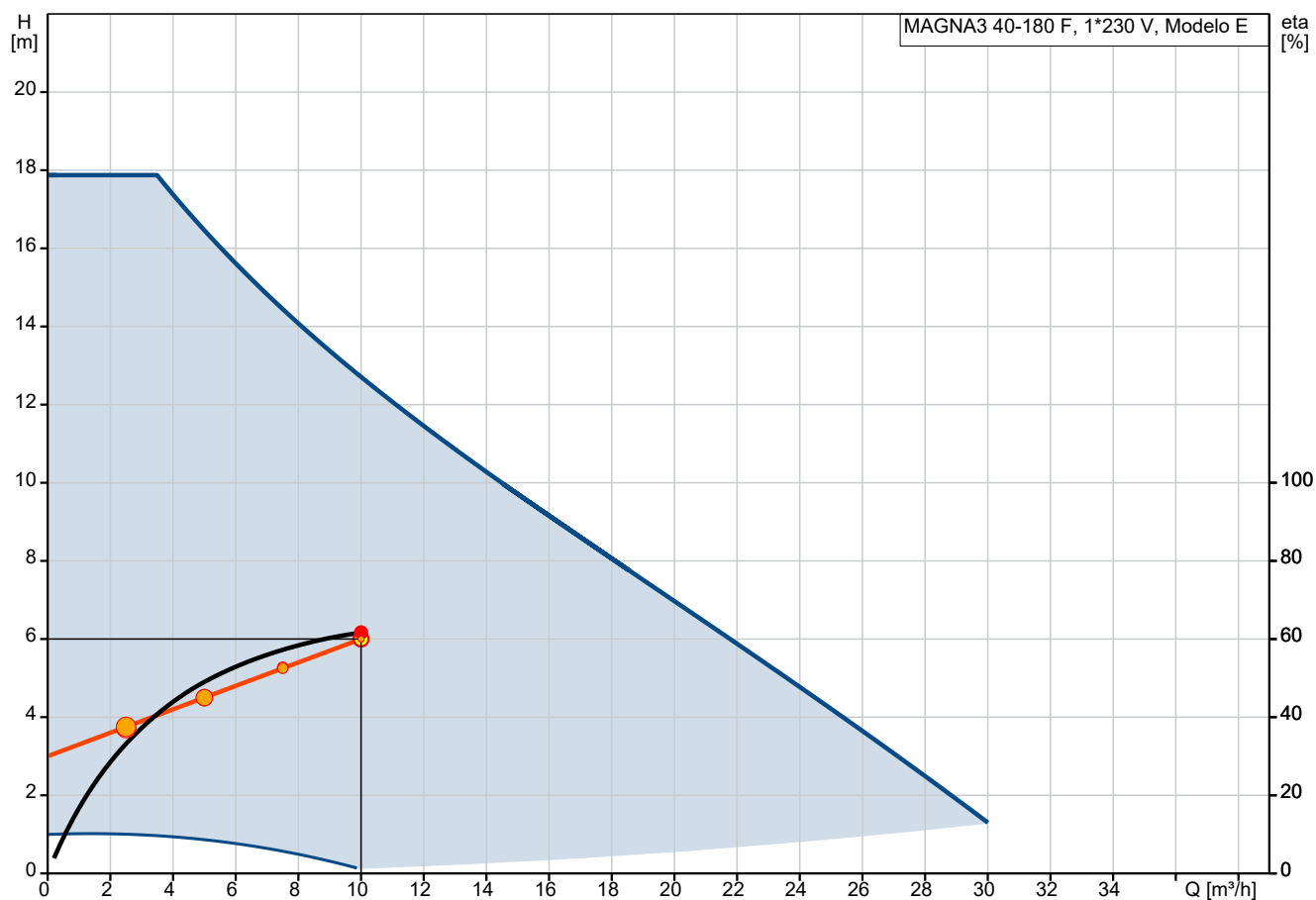
BOMBAS CIRCULADORAS

Circuito	Bomba	Caudal (l/h)	Pérdidas (mmcda)	Potencia (w)
Bomba caldera fase 1	Magna 3 40-180 F	10000	6000	275,00

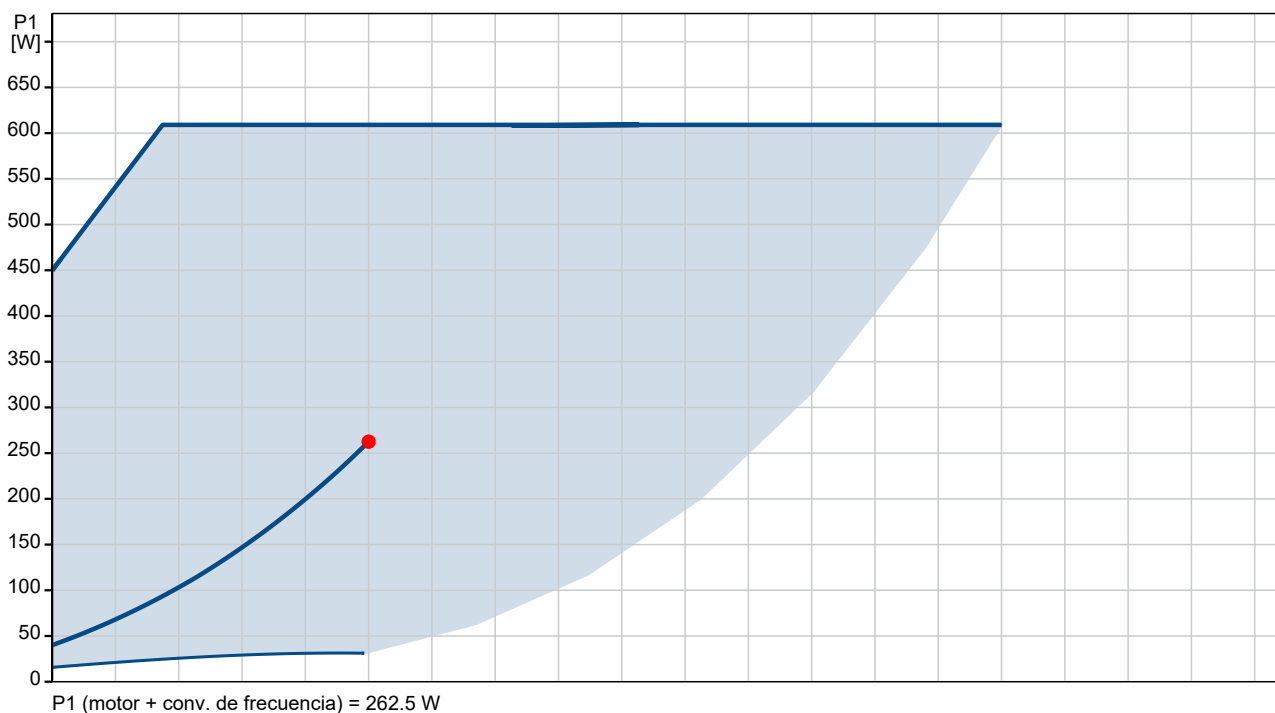
Contar	Descripción
1	MAGNA3 40-180 F  Advierta! la foto puede diferir del actual producto Código: 97924272 La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento. Las principales características de la bomba MAGNA3 son: • Pantalla a color con infografías en 3D • Índice EEI promedio < 0,19 • Bajo nivel de ruido • Entrada analógica configurable • Arranque/parada es a través de entrada digital • Relés de estado y alarma configurables en NO o NC • Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional) • Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales • Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado. • Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable) • Carcasa de aislamiento integrado • Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba • Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen: • Superficies de calefacción • Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos • Superficies de aire acondicionado • Sistemas de bombeo de geotermia • Pequeñas aplicaciones de enfriadoras Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características: • AutoAdapt, la bomba se ajusta automáticamente a las características actuales del sistema • FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema • Control de presión proporcional • Control de presión constante • Control de temperatura constante • Control de curva constante • FlowLimit • Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional) • Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional) • Modo Nocturno Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 990.2 kg/m³

Contar	Descripción
1	Viscosidad cinemática: 1 mm²/s Técnico: Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba: 2936 rpm Caudal real calculado: 10 m³/h Altura resultante de la bomba: 6 m Clase TF: 110 Approvals: CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO Materiales: Carcasa de la bomba: Hierro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Normativa de brida: DIN Conexión de tubería: DN 40 Presión nominal: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 250 mm Datos eléctricos: Potencia - P1: 16 .. 609 W Frecuencia de red: 50 / 60 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Consumo de intensidad máximo: 0.18 .. 2.78 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F Otros: Energía (IEE): 0.17 Peso neto: 16 kg Peso bruto: 17.6 kg Volumen de transporte: 0.039 m³ VVS danés n.º: 380952418 RSK sueco n.º: 5732491 Finés: 4615150 NRF noruego n.º: 9042664 País de origen.: DE Tarifa personalizada n.º: 84137030 Environmental approvals: CN ROHS,WEEE

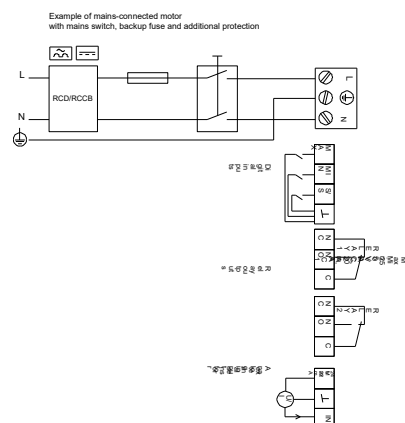
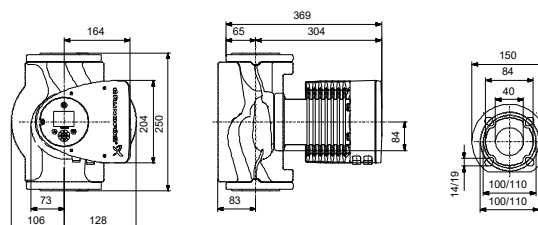
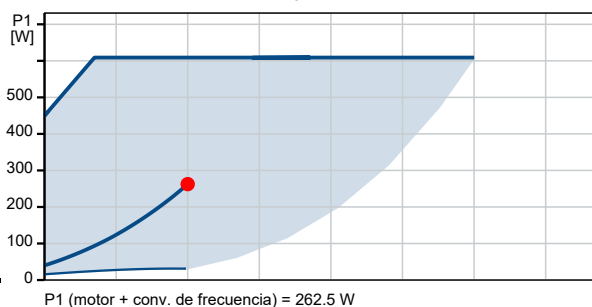
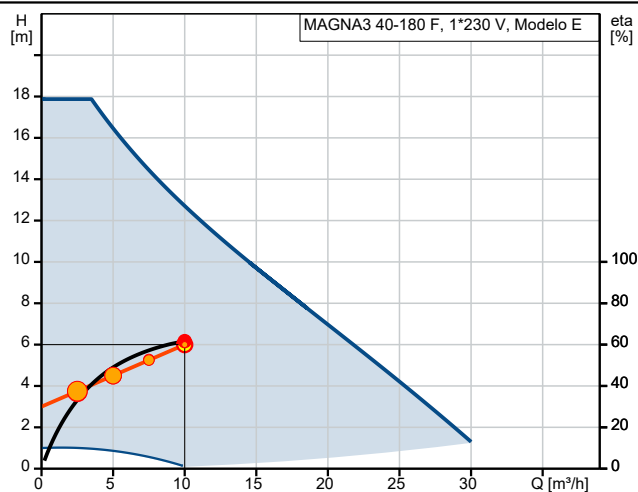
97924272 MAGNA3 40-180 F 50 Hz



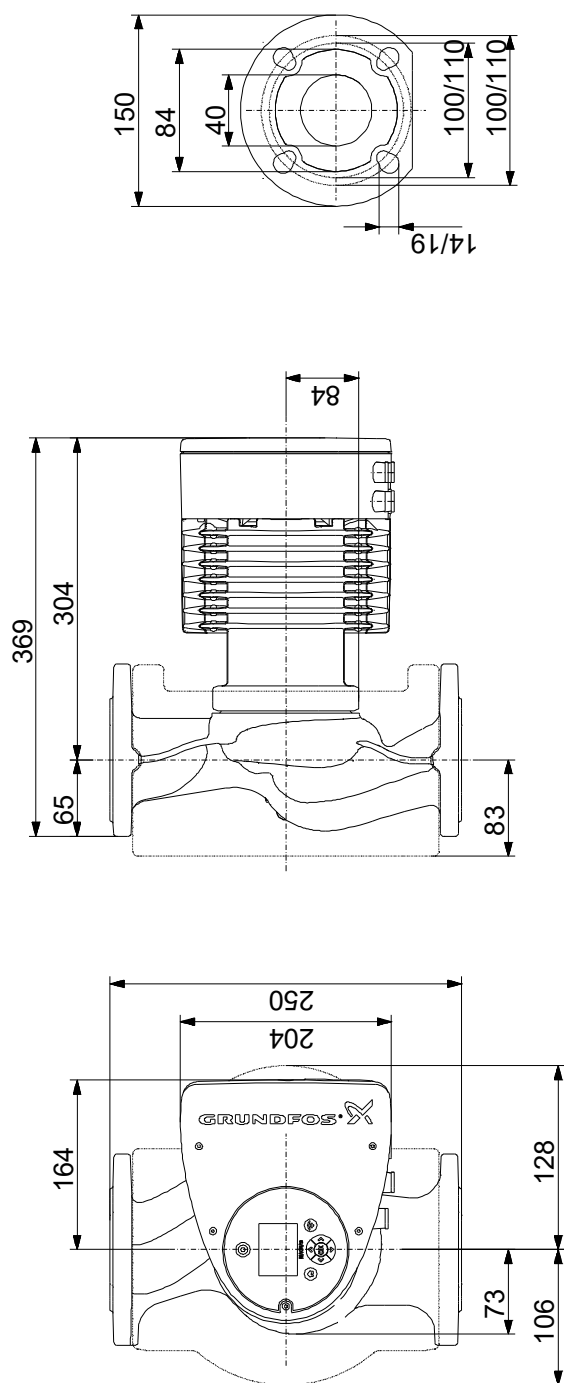
$n = 60 \% / 2936 \text{ rpm}$
 Temperatura del líquido durante el funcionamiento = 20°C
 Bomb+motor+conv.frecuenc Eta = 61.7 %
 Líquido bombeado = Agua
 Densidad = 990.2 kg/m^3



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA3 40-180 F
Código::	97924272
Número EAN::	5710626493470
Precio:	EUR 5071
Técnico:	
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2936 rpm
Caudal real calculado:	10 m³/h
Altura resultante de la bomba:	6 m
Altura máx.:	180 dm
Clase TF:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO
Modelo:	E
Materiales:	
Carcasa de la bomba:	Hierro fundido
Carcasa de la bomba:	EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientales:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Normativa de brida:	DIN
Conexión de tubería:	DN 40
Presión nominal:	PN 6/10
Longitud puerto a puerto:	250 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	990.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	16 .. 609 W
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:	0.18 .. 2.78 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (IEE):	0.17
Peso neto:	16 kg
Peso bruto:	17.6 kg
Volumen de transporte:	0.039 m³
VVS danés n.º:	380952418
RSK sueco n.º:	5732491
Finés:	4615150
NRF noruego n.º:	9042664
País de origen.:	DE
Tarifa personalizada n.º:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE

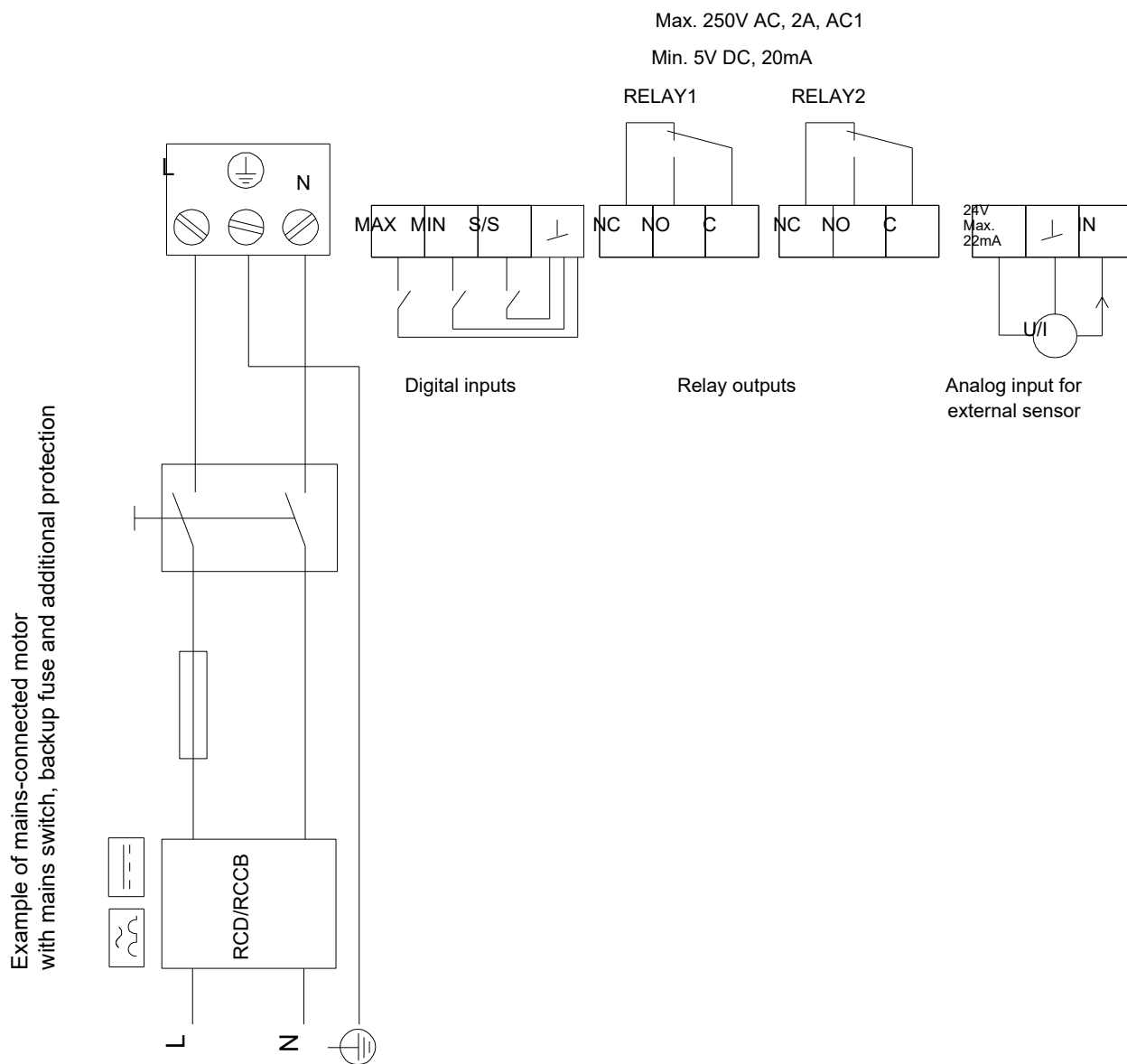


97924272 MAGNA3 40-180 F 50 Hz



Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

97924272 MAGNA3 40-180 F 50 Hz



VASOS DE EXPANSIÓN

VASO DE EXPANSION

Circuito	Volumen agua instalación (l)	Coeficiente dilatación	Pmax abs. (Kg/cm2)	Pmin abs. (Kg/cm2)	Capacidad vaso (l)
Primario	2300	0,0262	4	1,5	96

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

	TENSION (V)	SECCION (mm2)	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC.	POTENCIA CÁLCULO (W)	LONGITUD (m)	COS FI.	INTENSIDAD CÁLCULO (A)	INTENSIDAD (A)	C. DE TENSION (%)	C. TENSION ACUM.
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION											
DERIVACION INDIVIDUAL	400	35	86350	0,45	38858	35,0	0,9	62,32	125,00	0,43	0,43
CUADRO COLEGIO	400	16	11000	1	11000	25,0	0,9	17,64	40,00	0,19	0,63
UNIDAD EXTERIOR 1 PUHZ-SHW230YKA2	400	10	9000	1,25	11250	10,0	0,9	18,04	32,00	0,13	0,56
UNIDAD EXTERIOR 2 PUHZ-SHW230YKA2	400	10	9000	1,25	11250	10,0	0,9	18,04	32,00	0,13	0,56
UNIDAD EXTERIOR 3 PUHZ-SHW230YKA2	400	10	9000	1,25	11250	10,0	0,9	18,04	32,00	0,13	0,56
UNIDAD EXTERIOR 4 PUHZ-SHW230YKA2	400	10	9000	1,25	11250	10,0	0,9	18,04	32,00	0,13	0,56
UNIDAD INTERIOR 1 ERSE-YM9ED	230	2,5	340	1	340	8,0	0,9	1,64	16,00	0,07	0,51
UNIDAD INTERIOR 2 ERSE-YM9ED	230	2,5	340	1	340	8,0	0,9	1,64	16,00	0,07	0,51
UNIDAD INTERIOR 3 ERSE-YM9ED	230	1,5	340	1	340	8,0	0,9	1,64	16,00	0,12	0,56
UNIDAD INTERIOR 4 ERSE-YM9ED	230	1,5	340	1	340	8,0	0,9	1,64	16,00	0,12	0,56
RESISTENCIA UNIDAD INTERIOR 1	400	2,5	9000	1	9000	8,0	0,9	14,43	16,00	0,32	0,76
RESISTENCIA UNIDAD INTERIOR 2	400	2,5	9000	1	9000	8,0	0,9	14,43	16,00	0,32	0,76
RESISTENCIA UNIDAD INTERIOR 3	400	2,5	9000	1	9000	8,0	0,9	14,43	16,00	0,32	0,76
RESISTENCIA UNIDAD INTERIOR 4	400	2,5	9000	1	9000	8,0	0,9	14,43	16,00	0,32	0,76
BOMBA PRIMARIO CALDERA	230	1,5	600	1,25	750	10,0	0,9	3,62	10,00	0,34	0,77
CONTROL	230	1,5	50	1	50	50,0	0,9	0,24	10,00	0,11	0,55
MANIOBRA	230	1,5	50	1	50	50,0	0,9	0,24	10,00	0,11	0,55
BOMBA SANEAMIENTO	230	2,5	1240	1,25	1550	10,0	0,9	7,49	10,00	0,42	0,85
RELÉ DIFERENCIAL	230	1,5	50	1	50	3,0	0,9	0,24	10,00	0,01	0,44

PROTECCION	DESCRIPCION	POLOS	INT. NOM. (A)	SENSIB. (mA)	PODER CORTE NOMINAL (KA)
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION					
Relé diferencial		IV	125	30-30000	10
Magnetotérmico	Cuadro General	IV	125		10
Magnetotérmico	Cuadro Colegio	IV	40		10
Int. Diferencial		IV	40	300	10
Magnetotérmico	Unidad exterior 1 PUHZ-SHW230YKA2	IV	32		10
Int. Diferencial		IV	40	300	10
Magnetotérmico	Unidad exterior 2 PUHZ-SHW230YKA2	IV	32		10
Int. Diferencial		IV	40	300	10
Magnetotérmico	Unidad exterior 3 PUHZ-SHW230YKA2	IV	32		10
Int. Diferencial		IV	40	300	10
Magnetotérmico	Unidad exterior 4 PUHZ-SHW230YKA2	IV	32		10
Int. Diferencial		II	40	30	10
Magnetotérmico	Unidad interior 1 ERSE-YM9ED	II	16		10
Magnetotérmico	Unidad interior 2 ERSE-YM9ED	II	16		10
Int. Diferencial		II	40	30	10
Magnetotérmico	Unidad interior 3 ERSE-YM9ED	II	16		10
Magnetotérmico	Unidad interior 4 ERSE-YM9ED	II	16		10
Int. Diferencial		IV	40	300	10
Magnetotérmico	Resistencia unidad interior 1	IV	16		10
Magnetotérmico	Resistencia unidad interior 2	IV	16		10
Int. Diferencial		IV	40	300	10
Magnetotérmico	Resistencia unidad interior 3	IV	16		10
Magnetotérmico	Resistencia unidad interior 4	IV	16		10
Int. Diferencial		II	40	30	10
Magnetotérmico	Bomba primaria caldera	II	10		10
Int. Diferencial		II	40	30	10
Magnetotérmico	Control	II	10		10
Magnetotérmico	Maniobra	II	10		10
Int. Diferencial		II	40	300	10
Magnetotérmico	Bomba saneamiento	II	16		10
Magnetotérmico	Relé diferencial	II	10		10
Sobretensiones	PRD40r	IV	40		10

PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- PLIEGO DE CONDICIONES – FASE 1 -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

1. DISPOSICIONES GENERALES.....	1
1.1. Disposiciones generales.....	1
1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general.....	1
1.1.2. Documentación del contrato de obra.....	1
1.2. Condiciones facultativas: delimitación general de funciones técnicas.....	1
1.3. Condiciones facultativas: de las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	2
1.4. Condiciones facultativas: prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.....	3
1.5. Condiciones facultativas: de las recepciones de edificios y obras anejas.....	6
1.6. Condiciones económicas: principio general.....	7
1.7. Condiciones económicas: de las fianzas.....	7
1.8. Condiciones económicas: de los precios.....	7
1.9. Condiciones económicas: obras por administración.....	9
1.10. Condiciones económicas: de la valoración y abono de los trabajos.....	10
1.11. Condiciones económicas: de las indemnizaciones mutuas.....	12
1.12. Condiciones económicas: varios.....	13
1.13. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.....	14
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	14
2.1. Características mínimas que deben reunir los equipos y materiales.....	14
2.1.1. Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.....	14
2.2. Condiciones de suministro y ejecución.....	14
2.2.1. Características técnicas de cada unidad de obra.....	14
2.3. Garantías de calidad y control de recepción en obra.....	16
2.3.1. Condiciones generales de recepción de los productos.....	16
2.3.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.....	17
2.3.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.....	17
2.4. Montaje. Protocolo de pruebas.....	18
2.4.1. Preparación y limpieza de redes de conductos.....	18
2.4.2. Pruebas de resistencia estructural y estanquidad de conductos.....	18
2.4.3. Pruebas finales.....	18
2.4.4. Ajuste y equilibrado.....	19
2.4.5. Eficiencia energética.....	19
2.5. Control de ejecución de la instalación.....	19
2.5.1. Control de ejecución.....	19
2.5.2. Condiciones de terminación.....	19
2.6. Control de la instalación terminada.....	19
2.6.1. Mantenimiento preventivo.....	19
2.6.2. Instrucciones de seguridad.....	20
2.6.3. Instrucciones de manejo y maniobra.....	20
2.6.4. Instrucciones de funcionamiento.....	20
2.6.5. Inspecciones periódicas de eficiencia energética.....	20
2.7. Criterios de medición y valoración de unidades.....	21

1. DISPOSICIONES GENERALES.

1.1. Disposiciones generales.

1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general.

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados y a la Dirección Facultativa, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. Documentación del contrato de obra.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorpora al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. Condiciones facultativas: delimitación general de funciones técnicas.

A. LA DIRECCION FACULTATIVA.

Corresponde a la Dirección Facultativa:

- a) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente.
- b) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- c) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la solución correcta.
- e) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- f) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- g) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- h) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

B. EL CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con la Dirección Facultativa, el acta replanteo de la obra.
- d) Obstar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el

mismo.

- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3. Condiciones facultativas: de las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

A. VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

B. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación de la Dirección Facultativa.

C. OFICINA EN LA OBRA.

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso sean redactados.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo correspondiente

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

D. REPRESENTACION DEL CONTRATISTA.

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo correspondiente.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

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

E. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

F. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del

20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

G.INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

H.RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA.

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

I.RECUSACION POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA.

El Contratista no podrá recusar al personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

J.FALTAS DEL PERSONAL.

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

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.4. Condiciones facultativas: prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

A.CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

La Dirección Facultativa podrá exigir su modificación o mejora.

B.REPLANTEO.

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección Facultativa y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

C.COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

D.ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

E.FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

F.AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

G.PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido a la Dirección Facultativa la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

H.RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

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

I.CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

J.OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno a la Dirección Facultativa y, el segundo, al Contratista, firmados todos ellos por ambos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

K.TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado.

L.VICIOS OCULTOS.

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario a cargo de la propiedad.

M.DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

N.PRESENTACION DE MUESTRAS.

A petición de la Dirección Facultativa, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

O.MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

P.MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Q.GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

R.LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

S.OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.5. Condiciones facultativas: de las recepciones de edificios y obras anejas.

A.DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará la Dirección Facultativa a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y de la Dirección Facultativa. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, el Técnico de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

B.DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA.

La Dirección Facultativa facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4, y 5, del apartado 2 del artículo 4.º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

C.MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACION PROVISIONAL DE LA OBRA.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por la Dirección Facultativa con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

D.PLAZO DE GARANTIA.

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

E.CONSERVACION DE LA OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

F.DE LA RECEPCION DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

G.PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y la Dirección Facultativa marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

H.DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.6. Condiciones económicas: principio general.

A.Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

B.La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.7. Condiciones económicas: de las fianzas.

A.FIANZAS.

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

B.FIANZA PROVISIONAL.

En caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total presupuestado de contrata.

El Contratista a quien se haya adjuntado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condiciones expresas establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

C.EJECUCION DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

D.DE SU DEVOLUCION EN GENERAL.

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

E.DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.

Si la propiedad, con la conformidad de la Dirección Facultativa accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.8. Condiciones económicas: de los precios.

A.COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos.

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente

establecidas, Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100)

Beneficio industrial.

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material.

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata.

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

B.PRECIOS DE CONTRATA IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

C.PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

D.RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a facultativas).

E.FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se extenderá a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

F.DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

G.ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

1.9. Condiciones económicas: obras por administración.

A.ADMINISTRACIÓN.

Se denominan "Obras por Administración" aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

B.OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA.

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser la propia Dirección Facultativa, expresamente autorizado estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

C.OBRAS POR ADMINISTRACION DELEGADA O INDIRECTA.

Se entiende por "Obra por administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abona directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio de la Dirección Facultativa en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

D.LIQUIDACION DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de indole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por la Dirección Facultativa:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y además cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

E.ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA.

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, la Dirección Facultativa redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

F.NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS.

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación a la Dirección Facultativa, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa

aprobación antes de adquirirlos.

G.RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor a la Dirección Facultativa, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por la Dirección Facultativa.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegase a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

H.RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.10. Condiciones económicas: de la valoración y abono de los trabajos.

A.FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Prevía medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

B.RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la Dirección Facultativa.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por la Dirección Facultativa, los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados

con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, la Dirección Facultativa aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución de la Dirección Facultativa en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá la Dirección Facultativa la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

C.MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización de la Dirección Facultativa, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

D.ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, la Dirección Facultativa indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

E.ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

F.PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

G.ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA.

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado

por el Contratista a su debido tiempo, y la Dirección Facultativa exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.11. Condiciones económicas: de las indemnizaciones mutuas.

A.IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

B.DEMORA DE LOS PAGOS.

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.12. Condiciones económicas: varios.

A.MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando la Dirección Facultativa introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

B.UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Quando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

C.SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de

reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

D. CONSERVACION DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, la Dirección Facultativa, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Facultativa fije.

Después de la recepción provisional del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

1.13. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.

2.1. Características mínimas que deben reunir los equipos y materiales.

2.1.1. Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

Los sistemas proyectados se dividen en cuatro grandes bloques:

- Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica son:

Compresor.

Evaporador.

Condensador.

Sistema de expansión.

- Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos de frío y calor.

- Bloque de transporte:

Conductos y accesorios. Serán de fibra:

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

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

- Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventilconvectores (fan-coils) y rejillas.

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

2.2. Condiciones de suministro y ejecución.

2.2.1. Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

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

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

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

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

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

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

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

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Proceso de ejecución

Ejecución

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

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

- Tuberías:

Para refrigerantes:

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

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Todas las uniones de conductos

a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrá en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

- **Rejillas:**

Todas las rejillas se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- **Equipos de aire acondicionado:**

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

2.3. Garantías de calidad y control de recepción en obra.

2.3.1. Condiciones generales de recepción de los productos

Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

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

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, 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:

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

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

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas 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; y
- b) 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, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. 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.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. 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.

2. 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.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

2.3.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

2.3.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

2.4. Montaje. Protocolo de pruebas.

Los circuitos frigoríficos serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

Todo elemento de un equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que formen parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha.

La presión de prueba de estanqueidad del sector de alta presión, se realizará a la presión de tarado de la válvula de seguridad.

La presión de prueba de estanqueidad del sector de baja será un 10% superior a la máxima presión admitida por el compresor en dicho sector.

La prueba de estanqueidad se efectuará con un gas adecuado, sin presencia de gases o mezclas combustibles en el interior del circuito, al que se añadirá, en los casos en que sea posible, un aditivo que facilite la detección de la fuga. Este no ha de ser inflamable ni explosivo, debiendo evitarse la mezclas de aceite-aire.

El dispositivo utilizado para elevar la presión del circuito deberá estar provisto de manómetro a la salida y tener válvula de seguridad o limitador de presión.

2.4.1. Preparación y limpieza de redes de conductos.

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

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad para establecer si se ajustan al servicio

requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas, las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

2.4.2. Pruebas de resistencia estructural y estanquidad de conductos.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga será menor o igual al máximo establecido para conductos de clase B.

2.4.3. Pruebas finales.

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

2.4.4. Ajuste y equilibrado.

La empresa instaladora presentará un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las fichas técnicas de todos los elementos de los sistemas de distribución y difusión de aire en las que se indicará los parámetros de funcionamiento tanto de proyecto como medidos en obra.

La diferencia entre ambos servirá para realizar el ajuste y equilibrado de la instalación.

Para el ajuste del sistema de control se cumplirá con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 16484.

2.4.5. Eficiencia energética.

La empresa instaladora comprobará y documentará el correcto funcionamiento en cuanto a eficiencia energética de la instalación realizando las siguientes pruebas:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Comprobación de la eficiencia energética de los generadores de calor y frío en las condiciones de trabajo.
- Comprobación de los equipos en los que se realiza una transferencia de energía térmica.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- Comprobación de las temperaturas y de los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y la unidades terminales en las condiciones de régimen.
- Comprobación de los consumos energéticos.
- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctrico.

2.5. Control de ejecución de la instalación.

2.5.1. Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

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

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

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el RITE o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

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

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas y/o distancias entre soportes superiores a las prescritas.

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

El nivel sonoro en las rejillas sea mayor al permitido.

2.5.2. Condiciones de terminación.

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

procedente del dispositivo de alimentación.

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

2.6. Control de la instalación terminada.

2.6.1. Mantenimiento preventivo.

Se establecerá un "Manual de uso y mantenimiento" que contendrá las operaciones de mantenimiento y sus periodicidades y que al menos serán las siguientes:

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad:

1. Limpieza de los evaporadores	una vez por temporada
2. Limpieza de los condensadores	una vez al mes
3. Comprobación de estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos	una vez por temporada
4. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	una vez por temporada
5. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	dos veces por temporada
6. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	una vez al mes
7. Revisión y limpieza de filtros de aire	una vez al mes
8. Revisión de baterías de intercambio térmico	una vez por temporada
9. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	dos veces por temporada
10. Revisión del estado del aislamiento térmico	una vez por temporada
13. Revisión del sistema de control automático	dos veces por temporada

2.6.2. Instrucciones de seguridad.

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

Estas instrucciones deben estar claramente visibles junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a la parada de los equipos antes de una intervención, desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo, colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.

2.6.3. Instrucciones de manejo y maniobra.

Las instrucciones de manejo y maniobra deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

Estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de los equipos.

2.6.4. Instrucciones de funcionamiento.

Las instrucciones de funcionamiento tendrán el fin de dar el servicio demandado con el mínimo de consumo energético y comprenderán al menos los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de los equipos.
- Programa y régimen especial para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

2.6.5. Inspecciones periódicas de eficiencia energética.

Se realizarán inspecciones de los generadores de calor y frío periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de su potencia térmica nominal y comprenderá:

Análisis y evaluación del rendimiento.

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento relacionadas con los generadores de calor y frío, así como el cumplimiento y adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento”.

Se realizarán inspecciones de la instalación térmica completa cada 15 años, coincidiendo con la correspondiente inspección de los generadores de calor y frío, con las siguientes actuaciones:

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento para la instalación térmica completa, así como el cumplimiento y adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento”.
- Elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar.

2.7. Criterios de medición y valoración de unidades.

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

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

PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- PLANOS – FASE 1 -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE DE PLANOS

01 – SITUACIÓN.

02 – INSTALACIÓN CALEFACCIÓN PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL.

03 – INSTALACIÓN CALEFACCIÓN PLANTA PRIMERA. ESTADO ACTUAL.

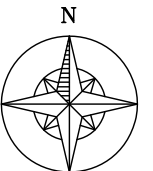
04 – ESQUEMA DE PRINCIPIO. SALA DE CALDERAS. ESTADO ACTUAL.

05 – ESQUEMA DE PRINCIPIO. HIBRIDACIÓN CALEDERA GASÓLEO.

06 – CUARTO DE INSTALACIONES. FASE 1

07 – ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN. FASE 1

08 – DETALLES EQUIPOS.



DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE MÉLIDA

ESTUDIO ROS

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
SITUACIÓN

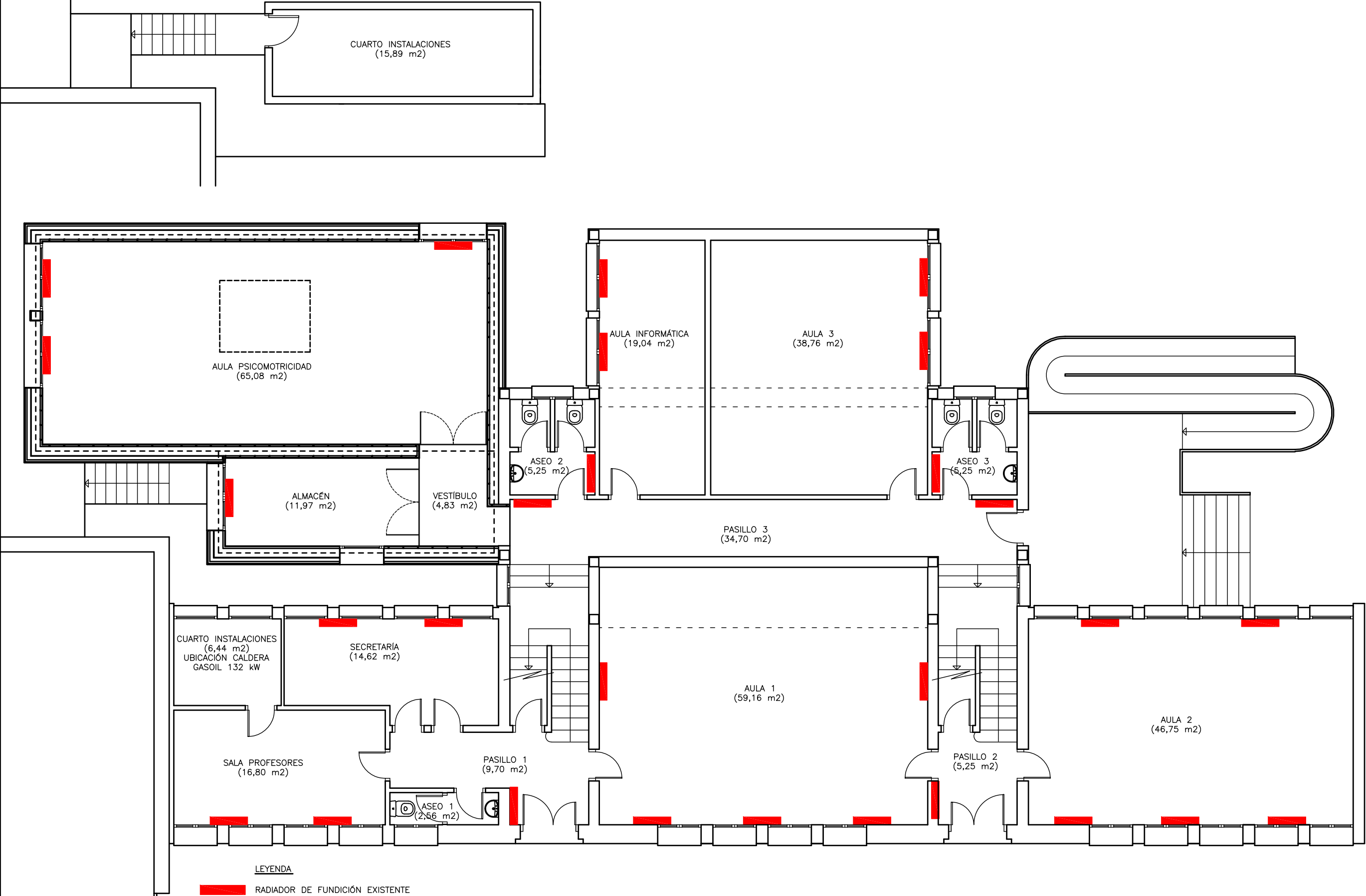
FECHA:
JUNIO
2023

ESCALA:
1:3000

N° PLANO:
01



PLANTA SEMISÓTANO



DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE MÉLIDA

ESTUDIO ROS
CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

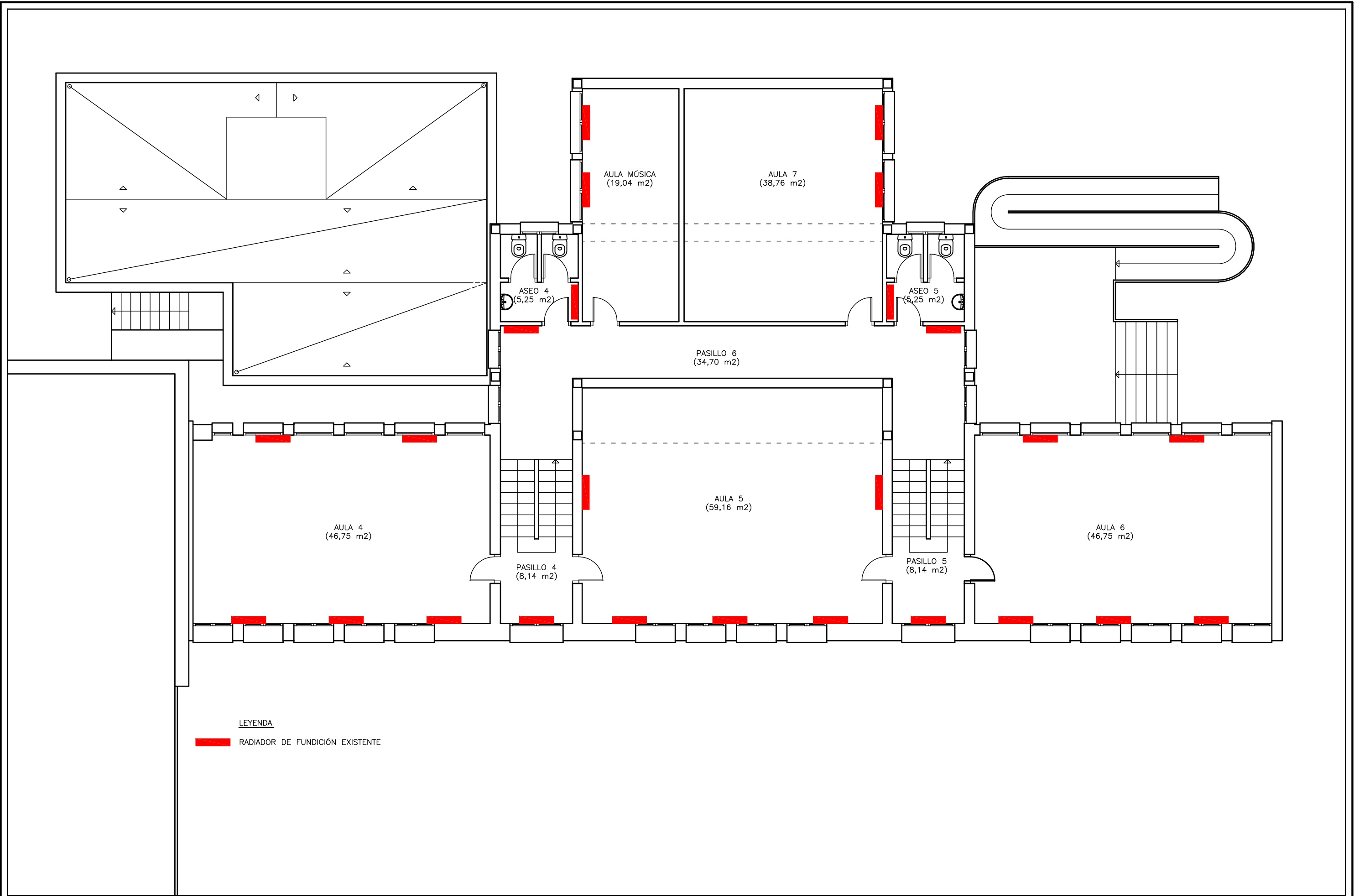
PLANO:
INSTALACIÓN CALEFACCIÓN PLANTA
BAJA ESTADO ACTUAL

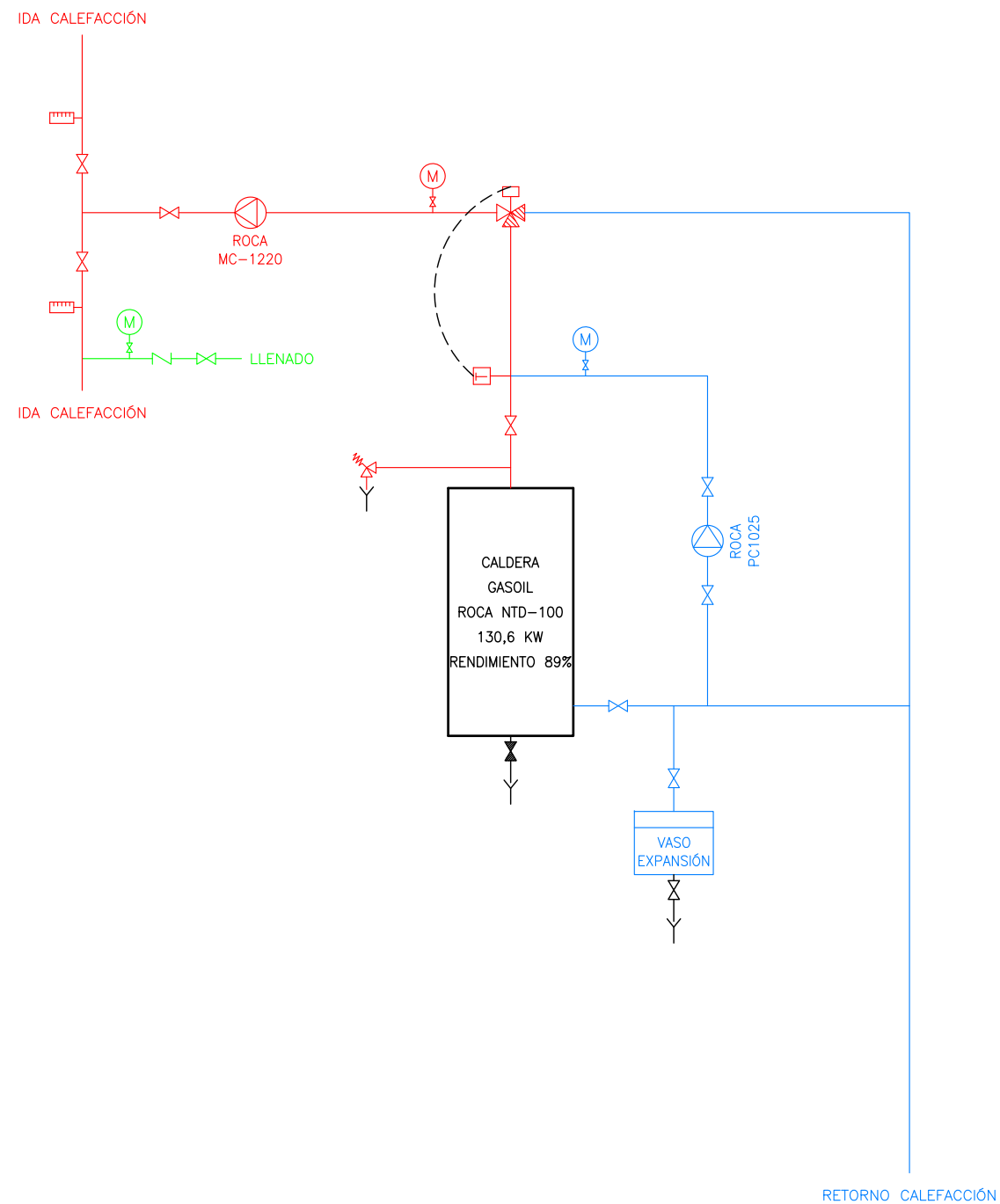
FECHA:
JUNIO
2023

ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
02







LEYENDA

- CONDUCCION CIRCUITO CALEFACCIÓN IDA
- CONDUCCION CIRCUITO CALEFACCIÓN RETORNO
- CONDUCCION CIRCUITO DE AGUA DE ALIMENTACION
- CONDUCCION DESAGÜE

LEYENDA

- VALVULA DE ESFERA SECCIONADORA
- VALVULA TRES VIAS
- VALVULA DE SEGURIDAD
- BOMBA CIRCULADORA
- TERMOSTATO DE INMERSION
- VASO DE EXPANSION CERRADO
- TERMOMETRO
- MANOMETRO
- VALVULA DE RETENCION

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta — I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros — I.I.

PROYECTO:
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE MÉLIDA

ESTUDIO ROS
CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

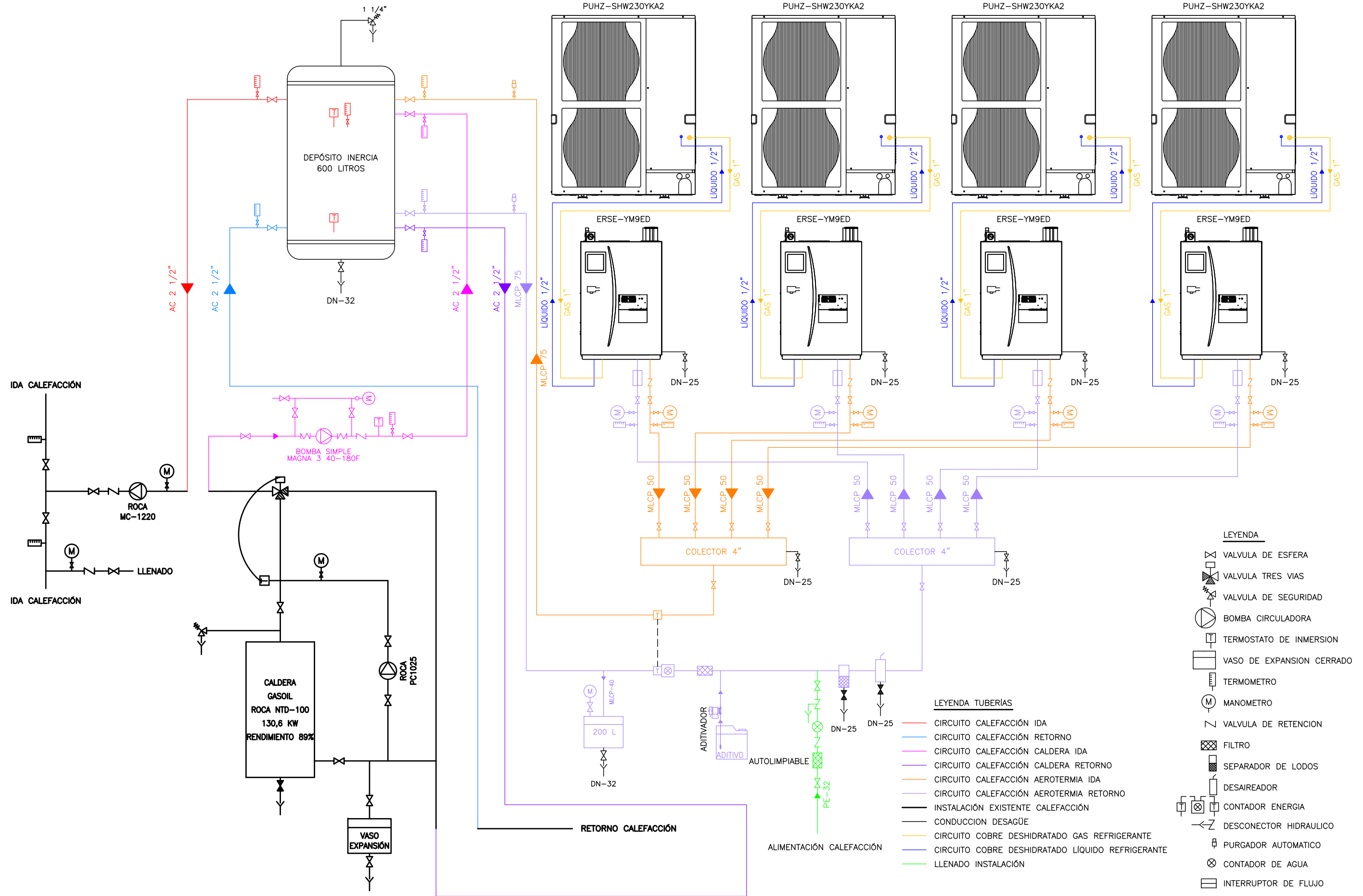
PLANO:
ESQUEMA DE PRINCIPIO SALA
CALDERAS ESTADO ACTUAL

FECHA:
JUNIO
2023

ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
04





DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
 DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
 EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE MÉLIDA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL

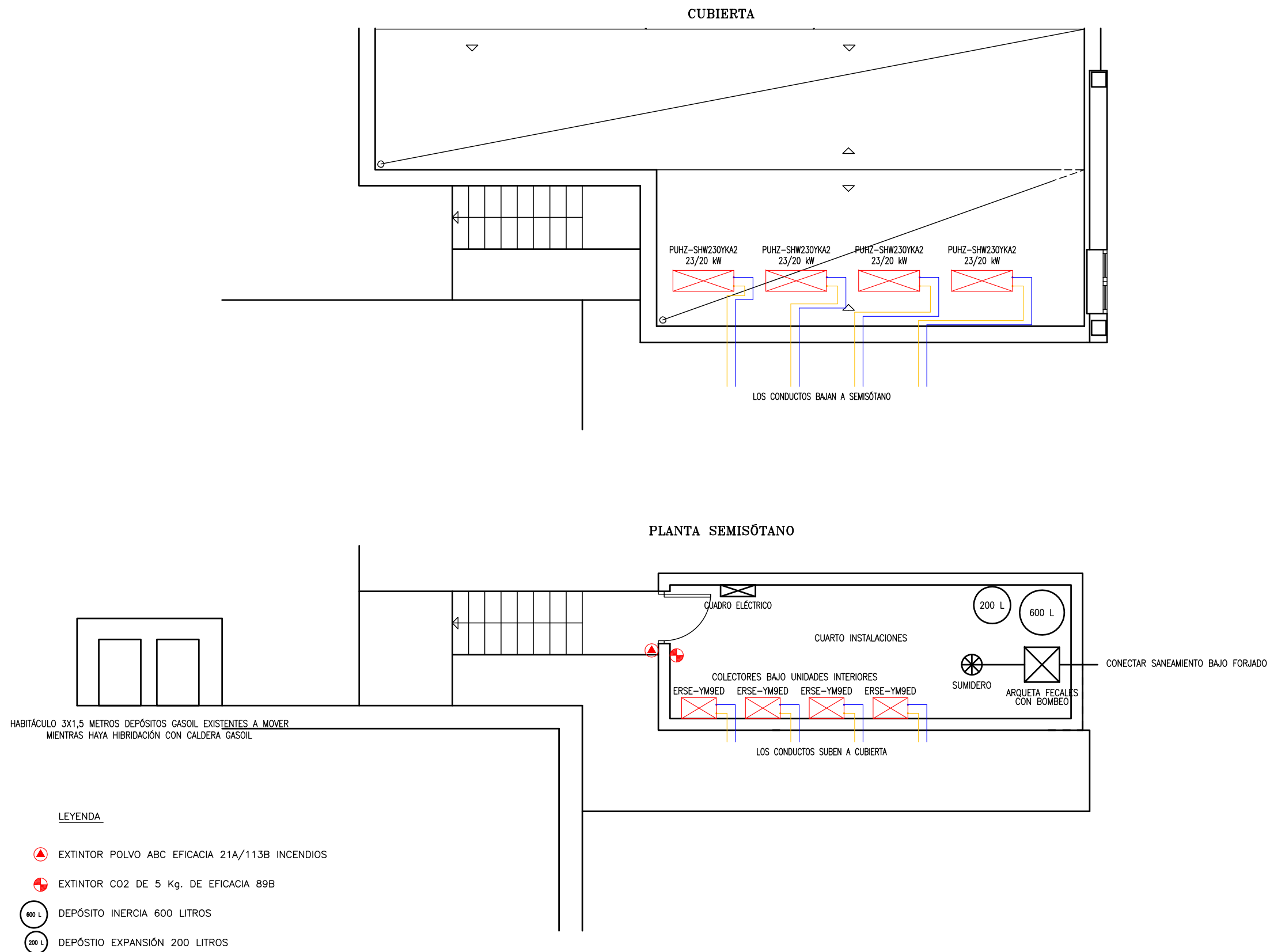
PLANO:
 ESQUEMA DE PRINCIPIO HIBRIDACIÓN
 CALDERA GASOIL FASE 1

FECHA:
 JUNIO
 2023

ESCALA:
 S/E

Nº PLANO:
 05





DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE MÉLIDA

ESTUDIO ROS
CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

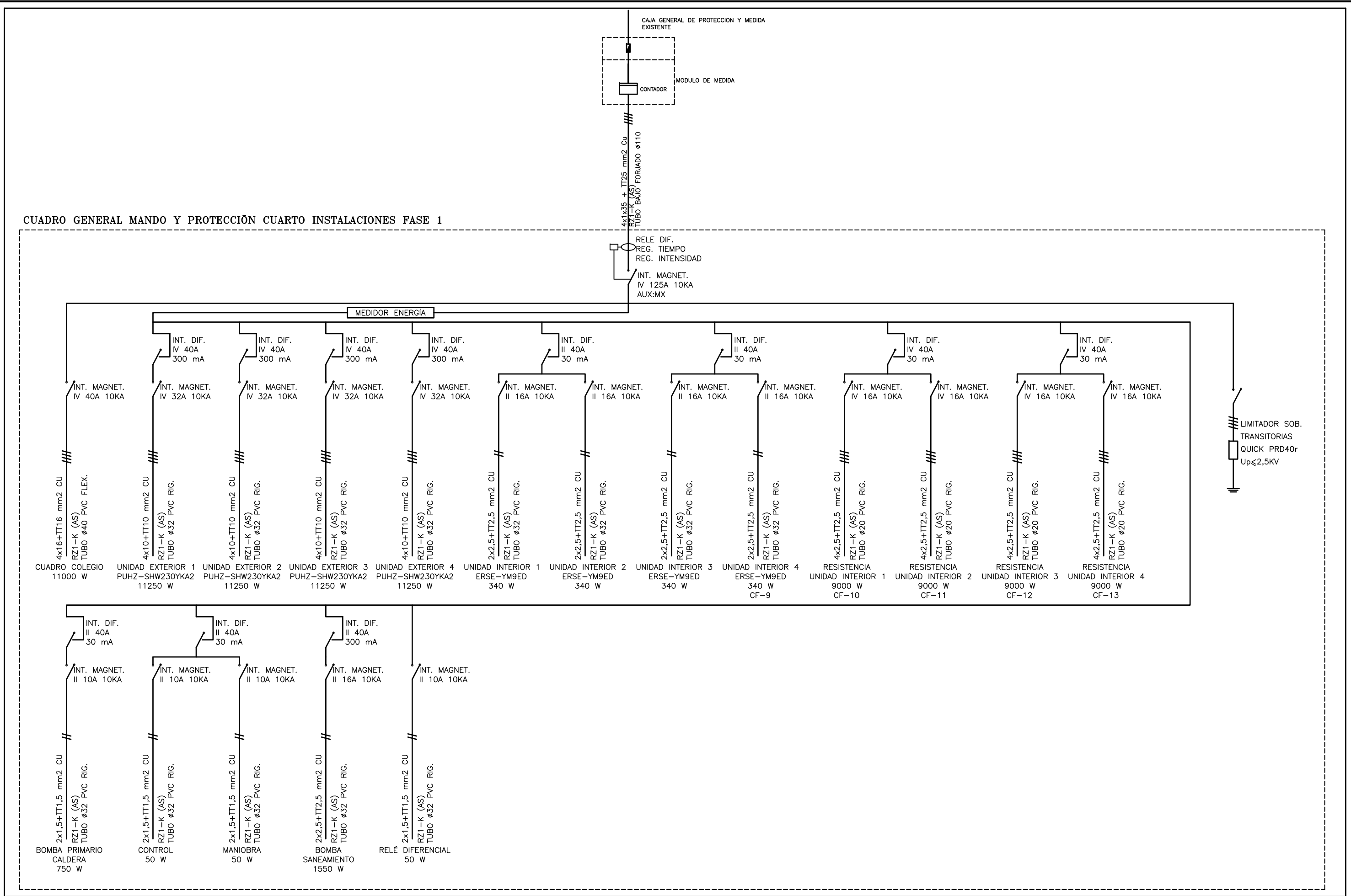
PLANO:
CUARTO INSTALACIONES FASE 1

FECHA:
JUNIO
2023

ESCALA:
1:75

Nº PLANO:
06





DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE MÉLIDA

ESTUDIO ROS
CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

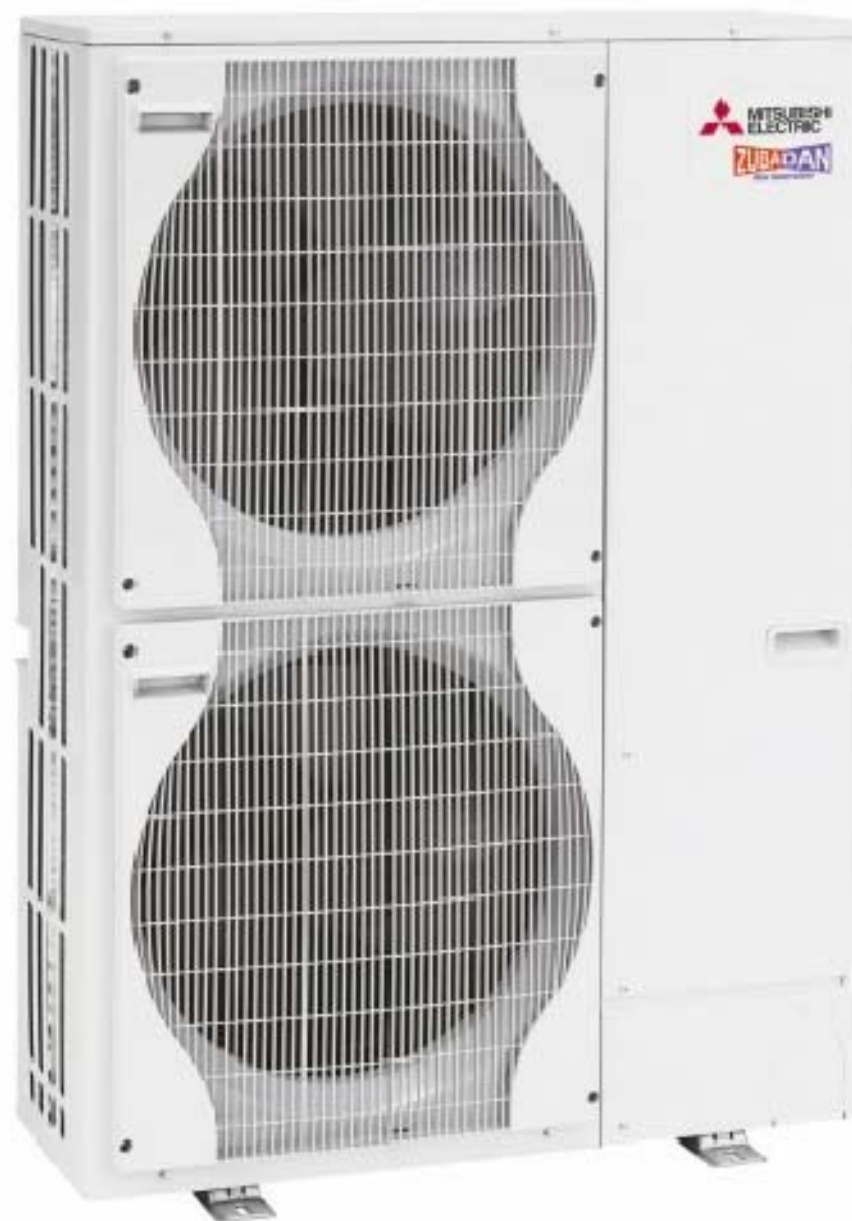
PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL
MANDO Y PROTECCIÓN FASE 1

FECHA:
JUNIO
2023

ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
07





PUHZ-SHW230YKA2



HIDROBOX ERSE-YM9ED

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
 DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
 EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE MÉLIDA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
 DETALLES EQUIPOS FASE 1

FECHA:
 JUNIO
 2023

ESCALA:
 S/E

Nº PLANO:
 08



PROYECTO
DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN
EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA DE MÉLIDA

- PRESUPUESTO – FASE 1 -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

LISTADO DEL PRESUPUESTO

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
1.		INSTALACIÓN AEROTERMIA FASE 1 (E02#)			
1.1	ud	Suministro y colocación de unidad exterior Ecodan Zubadan bomba de calor de marca Mitsubishi mod. PUHZ-SHW230YKA2 o equivalente de 23Kw de potencia calorífica máxima y de 20 Kw de potencia frigorífica nominal, con refrigerante R410A, compuesto por ventiladores axiales, compresor, refrigerante, cuadro eléctrico, microprocesador, colocada sobre silent-blocs de goma en bancada en cubierta, conexonada, instalada y puesta en marcha, i/p.p. pequeño material, bandeja de condensados, medios auxiliares, accesorios y mano de obra. (E23ETC200)	4,00	10.175,75	40.703,00
1.2	ud	Realización de bancada para colocación de unidad exterior climatización de dimensiones aproximadas 0,4 x 1,20 metros, sobre lamina geotextil antipunzonamiento, base de hormigón de 100 mm de altura, aislamiento de poliestireno extruido 30 mm de espesor, lámina acústica de polietileno reticulado y espumado de célula cerrada Impactodan 10 de 10 mm de espesor, según DIT nº439 R/10 y solera de hormigón armado HA-25 de 60 mm de espesor, i/p.p. de encofrado y desencofrado, eliminación de rebabas que comuniquen la bancada con cubierta existente, sellado perimetral de silicona elástica de alta densidad en terminaciones, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E22BAN010)	4,00	173,11	692,44
1.3	ud	Suministro y colocación de unidad hidrobax ERSE-YM9ED o equivalente para sistemas Ecodan, reversible frío/calor, provisto de resistencias eléctricas hasta 9KW, colocado sobre sinenblocks, i/p.p. de conexiones a circuitos de gas y líquido, conexiones hidráulicas, conexonados eléctricos, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado y funcionando. (E23ETT500)	4,00	4.561,49	18.245,96
1.4	m.	Suministro y colocación de circuito para gas refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 1", i/p.p. de conexiones, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares. (E23CON050)	40,00	16,21	648,40
1.5	m.	Suministro y colocación de circuito para líquido refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 1/2", i/p.p. de conexiones, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares. (E23COX030)	40,00	8,94	357,60
1.6	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en interior, con un diámetro exterior 7/8" mm, con			
		Suma y sigue			60.647,40

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			60.647,40
		una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E22COQ040)	3,00	4,34	13,02
1.7	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 40 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en exterior, con un diámetro exterior 7/8" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E22COQ060)	4,00	5,64	22,56
1.8	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en interior, con un diámetro exterior 3/8" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E22COQ080)	27,00	3,59	96,93
1.9	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 40 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en exterior, con un diámetro exterior 3/8" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E22COQ100)	4,00	4,91	19,64
1.10	m.	Suministro y colocación de bandeja metálica tipo rejiband 300x100 provisto de tapa metálica, que permita la instalación interior de los tubos de refrigerante con sus aislamientos de modo que queden protegidos del sol y las adversidades climáticas, i/p.p. de codos, tes, conexiones, piezas especiales, soportes, soportes especiales para fachada ventilada, pequeño material y medios auxiliares. (E22BAN030)	20,00	50,77	1.015,40
1.11	ud	Realización de desagüe de condensados de las 4 unidades exteriores instaladas en cubierta hasta red de saneamiento, i/p.p. de tuberías, codos, piezas especiales, soportes, soportes especiales para fachada ventilada, pequeño material y medios auxiliares. (E22CON010)	1,00	128,00	128,00
1.12	ud	Suministro y colocación de controlador FTC6 para sistemas Ecodan R410A, PAC-IF071B-E o equivalente, que permita el control de las 4 unidades para regular su funcionamiento, i/p.p. de programación e instalación, conexiones, cableados, pequeño material, medios auxiliares y puesta en marcha. (E22ERT050)	1,00	1.210,50	1.210,50
1.13	ud	Suministro y colocación de interfaz Melcobems mini (AM1) o equivalente para conexión de equipos Ecodan a protocolo Modbus para comunicación con sistema de control, i/p.p. de			
		Suma y sigue			63.153,45

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			63.153,45
1.14	ud	pequeño material y medios auxiliares. (E22INT030)	1,00	213,04	213,04
		Suministro y colocación de sonda de temperatura PAC-TH012HTL-E o equivalente para instalación de acuerdo a indicaciones del fabricante, para control de la instalación, i/p.p. de conexiones, cableados, pequeño material y medios auxiliares. (E22SON010)	1,00	159,23	159,23
1.15	ud	Realización de programación que permita la hibridación de la caldera de gasoil con el sistema de aerotermia, de modo que hasta una temperatura exterior trabaje la aerotermia y a partir de que baje esa temperatura, funcione la caldera de gas, i/p.p. de reprogramación de sistemas de control, conexionado de sondas de temperatura, conexiones de elementos necesarios, pequeño material y medios auxiliares. (E22PRO010)	1,00	416,03	416,03
1.16	ud	Puesta en marcha, configuración y programación de instalación de climatización por medio de técnicos de Mitsubishi, para puesta en marcha y configuración de los diferentes elementos, explicación del funcionamiento de los termostatos y su configuración a técnicos del Ayuntamiento, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (E23CON010)	1,00	220,75	220,75
1.17	ud	Suministro e instalación de Depósito de Inerica Lapesa G-600-I o equivalente de 600 litros de capacidad fabricado en acero al carbono, con aislamiento y acabado de serie con forro acolchado azul RAL 5015 y cubierta gris RAL 702. Presión máxima de trabajo acumulador 6 bar. Temperatura máxima de trabajo 90 °C. Protección catódica permanente incluido. Montaje apoyado en suelo. Diámetro exterior: 770mm. Altura: 1730mm., i/p.p. de colocación, transporte, accesorios, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado. (U972300500204)	1,00	1.139,03	1.139,03
1.18	ud	Vaso de expansión cerrado de 200 litros de capacidad, de 6 bar de presión máxima de ejercicio y Tª máxima de trabajo de 120°C, 1,5 bar de presión precarga de nitrógeno, instalado, i/p.p. de conexión a circuito, kit de aislamiento, pequeño material, medios auxiliares y accesorios. (P20EV050)	1,00	415,68	415,68
1.19	ud	Suministro e instalación de separador de sedimentos y lodos de la firma Reflex, modelo Exdirt Acero DN65 o equivalente. Fabricado en acero, conexión embridada. Caudal máximo 19 m3/h. PN 10bar. Temperatura máxima 110°C. Peso 16 Kg., i/p.p. de accesorios, kit de aislamiento, pequeño material, medios auxiliares, mano de obra de instalación y pruebas (U970332010123)	1,00	1.048,08	1.048,08
		Suma y sigue			66.765,29

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			66.765,29
1.20	ud	Suministro e instalación de separador de microburbujas dela casa Reflex, modelo EXVOID DN65 o equivalente. Fabricado en latón con acoplamiento embreadado DN65. PN 10bar, temperatura máxima 110°C, i/p.p. de accesorios, kit de aislamiento, pequeño material, medios auxiliares, mano de obra de instalación y pruebas. (U970332010103)	1,00	1.174,84	1.174,84
1.21	ud	Suministro e instalación de contador modular de energia Sharky 775 DN65 o equivalente compuesto por un sensor de flujo por ultrasonidos, la unidad electrónica para lectura (calculador) que se adapta al sensor de flujo, dos sondas de temperatura PT 500 y dos vainas portasonda, i/p.p. de cableado de sensores, conexiones, programación, kit de aislamiento, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalada y en perfecto funcionamiento. (2121510833)	1,00	1.516,12	1.516,12
1.22	ud	Bomba simple, en montaje en línea de caudal variable de Grundfos de la serie Magna 3 40-180 F o equivalente, para un caudal de 10000 l/h y una presión de 12 mca, con un índice de eficiencia energética IEE 0,22, i/p.p. de juego de racores, kit de aislamiento, sujeciones, soportes elásticos, conexionado eléctrico, conexionado hidráulico, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E22ERI005)	1,00	4.261,34	4.261,34
1.23	m	Tubería multicapa Uponor MLC PERT-AL-PERT s/UNE 53. 960 EX o equivalente, de 75x7,5 mm. de diámetro, colocada en instalaciones de climatización agua caliente, i/p.p. de accesorios Uponor M-fitting de latón especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, conexiones a fan-coils, pequeño material y medios auxiliares, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (E20MLC080)	20,00	30,68	613,60
1.24	m.	Tubería multicapa Uponor MLC PERT-AL-PERT s/UNE 53. 960 EX o equivalente, de 50x4,5 mm. de diámetro, colocada en instalaciones de climatización agua caliente, i/p.p. de accesorios Uponor M-fitting de latón especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, conexiones a fan-coils, pequeño material y medios auxiliares, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (E20MLC060)	32,00	15,20	486,40
1.25	m.	Aislamiento térmico para tuberías de polietileno multicapa de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110° C. Diámetro interior 75 mm, y 50 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos y dotar de protección el aislamiento en exterior, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-			
		Suma y sigue			74.817,59

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			74.817,59
1.26	m.	HE-4. (E22MF100) Aislamiento térmico para tuberías de polietileno multicapa de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110° C. Diámetro interior 75 mm, y 30 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos y dotar de protección el aislamiento en exterior, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-HE-4.	5,00	19,82	99,10
		(E22MF090)	15,00	14,95	224,25
1.27	m.	Aislamiento térmico para tuberías de polietileno multicapa de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110° C. Diámetro interior 50 mm, y 30 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos y dotar de protección el aislamiento en exterior, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-HE-4.			
		(E22MF070)	32,00	11,28	360,96
1.28	ud	Realización de sistema llenado desde red de agua actual hasta cuarto de instalaciones realizado con polietileno reticulado para AFS PEX de 32 mm de diámetro exterior, provisto de coquilla aislante de 10mm de espesor, i/p.p. de adaptadores, codos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares.			
		(E22ALI010)	1,00	223,91	223,91
1.29	ud	Purgador automático de aire provisto de llave de corte previa, incluso p.p. de conexión a circuito, kit de aislamiento, pequeño material y mano de obra, completamente instalado.			
		(P20MW020)	8,00	19,67	157,36
1.30	ud	Grifo de desagüe para vaciado de 1", presión máxima de trabajo 7 bar y temperatura máxima de trabajo 100°C, instalado, i/p.p. de conducto a desagüe, pequeño material y accesorios.			
		(E22GDE005)	8,00	21,98	175,84
1.31	ud	Grifo de desagüe para vaciado de 1 1/4", presión máxima de trabajo 7 bar y temperatura máxima de trabajo 100°C, instalado, i/p.p. de conducto a desagüe, pequeño material y accesorios.			
		(E22GDE010)	2,00	27,74	55,48
		Suma y sigue			76.114,49

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			76.114,49
1.32	ud	Válvula de esfera con paso total de 1/2" (DN-12), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios. (E22NVE020)	37,00	7,94	293,78
1.33	ud	Válvula de esfera con paso total de 1" (DN-25), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios. (E22NVE030)	2,00	14,52	29,04
1.34	ud	Válvula de esfera con paso total de 1 1/2" (DN-40), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios. (E22NVE040)	16,00	41,17	658,72
1.35	ud	Válvula de esfera en latón con paso total de 2 1/2" (DN-63), rango de temperaturas -10-130°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios. (E22NVE038)	10,00	120,66	1.206,60
1.36	ud	Contador de impulsos de 32 mm de diámetro, completamente instalado, i/ pequeño material y accesorios. (E22CONT020)	1,00	146,21	146,21
1.37	ud	Válvula de seguridad de 1 1/4" instalada, tarada a 4 bar, i/ p.p. de conducto a desagüe, pequeño material y accesorios. (P20TV088)	1,00	100,66	100,66
1.38	ud	Válvula de retención de disco, cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, PN-10/16 de 1" (DN-25), instalada, i/p.p. kit de aislamiento, pequeño material y accesorios. (E22NVR004)	1,00	21,08	21,08
1.39	ud	Válvula de retención de disco, cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, PN-10/16 de 1 1/2" (DN-40), instalada, i/p.p. kit de aislamiento, pequeño material y accesorios. (E22NVR010)	4,00	43,54	174,16
1.40	ud	Válvula de retención de disco, cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, PN-10/16 de 2 1/2" (DN-65), instalada, i/p.p. kit de aislamiento, pequeño material y accesorios. (E22NVR018)	1,00	112,09	112,09
1.41	ud	Filtro de cesta en Y de 1" (DN-25), con cuerpo de hierro fundido y malla de 0,25 mm. instalado, i/p.p. de pequeño material, kit de aislamiento, medios auxiliares y accesorios. (E22NVR90)	1,00	16,50	16,50
1.42	ud	Filtro de cesta en Y de 2 1/2" (DN-63), con cuerpo de hierro fundido y malla de 0,25 mm. instalado, i/p.p. de pequeño material, kit de aislamiento, medios auxiliares y accesorios. (E22NVR111)	1,00	83,18	83,18
		Suma y sigue			78.956,51

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			78.956,51
1.43	ud	Suministro y colocación de filtro de malla de acero inoxidable DN-25 y malla de plata con una filtración de 25 micrómetros, y autolimpiable marca cilit o equivalente, i/p.p. de colocación, válvula bypass, llaves de corte, antirretornos, toma muestras y conexión a desagüe de vaciado, pequeño material y medios auxiliares. (E22LIM010)	1,00	609,08	609,08
1.44	ud	Desconector hidráulico CA295/1" (DN-25) conexión roscada, para protección de la red de llenado del circuito cerrado de calefacción del acueducto de reflujo, del sifonado y de la contrapresión del agua asumiendo las posiciones de reposo, flujo y separación, i/p.p. de accesorios, pequeño material y medios auxiliares, totalmente colocada. (E22DES020)	1,00	435,56	435,56
1.45	ud	Suministro y colocación de aditivador anticorrosión formado por depósito polietileno 50 litros con líquido aditivo, bomba para inserción de aditivo y medidor PH para control de la instalación, i/p.p. de instalación, conexiones al circuito de calefacción, pequeño material y medios auxiliares. (E22ADI010)	1,00	745,66	745,66
1.46	ud	Antivibrador de fuelle de goma de EPDM con bridas de 2 1/2" (DN-65), PN 10, i/p.p. de pequeño material, medios auxiliares y accesorios. (E22NVR060)	2,00	56,95	113,90
1.47	ud	Termómetro de esfera de 80 mm de diámetro con gama de temperatura 0-120°C para agua caliente y -20-60°C para agua fría, con vaina de latón y conexión de 1/2", instalado, i/ pequeño material y accesorios. (E22TER010)	16,00	16,78	268,48
1.48	ud	Termostato de inmersión sencillo con carátula de regulación interna, gama de temperaturas de 15-95°C y vaina de 100 mm de longitud, instalado, i/p.p. de pequeño material, medios auxiliares y accesorios. (E22TER020)	2,00	39,22	78,44
1.49	ud	Termostato de inmersión sencillo con carátula de regulación interna, gama de temperaturas de 15-95°C y vaina de 400 mm de longitud, instalado, i/p.p. de pequeño material, medios auxiliares y accesorios. (E22TER030)	2,00	53,99	107,98
1.50	ud	Sonda de temperatura exterior, colocada en fachada norte, instalada, i/ p.p. de cableado hasta cuadro eléctrico, pequeño material y accesorios. (E22SEX010)	1,00	79,27	79,27
		Suma y sigue			81.394,88

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			81.394,88
1.51	ud	Manómetro de esfera de 63 mm de diámetro en baño de glicerina con gama de presión de 0-10 bar y conexión de 1/4", provisto de serpentín amortiguador, totalmente instalado, i/ conexión, serpentín, colocación, pequeño material, medios auxiliares y accesorios. (E22MAN010)	10,00	17,53	175,30
1.52	ud	Interrupor de caudal adaptable para tuberías de 1" a 8", realizada en cuerpo de aluminio y paletas de acero inoxidable, racor de latón macho 1", temperatura máxima del fluido 110°C, presión máxima del fluido 10 bar, con microinterruptor de 3 contactos 20A/250V, i/p.p. de colocación, kit de aislamiento, adaptadores, pequeño material y medios auxiliares. (E22FLU010)	4,00	59,45	237,80
1.53	m.	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 2 1/2" para soldar, i/p.p. de codos, tes, manguitos, dilatadores y demás accesorios, aislada con coquilla de espuma elastomérica flexible de 30 mm de espesor, pequeño material y medios auxiliares. (E22NTN070)	60,00	26,03	1.561,80
1.54	m.	Aislamiento térmico para tuberías acero negro realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110° C. Diámetro interior 2 1/2", y 30 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4. (E22MF398)	60,00	19,60	1.176,00
1.55	ud	Suministro y colocación de coquilla de aislamiento con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos, para tapado de todas las válvulas de corte, retención, filtros, reguladores de presión, desconectores, válvulas de 3 vías, desaireador, etc..., i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-HE-4. (E22MF300)	1,00	232,52	232,52
1.56	m.	Colector formado por tubería de acero negro estirado tipo DIN-2440 de 4" para soldar, i/p.p. de codos, soldaduras, tomas de salida y entrada según esquema de proyecto, tes, manguitos, soportes y demás accesorios, aislada con panel de aislamiento K-flex color de 30 mm. de espesor con los colores normalizados para marcado del colector, venda y chapa de aluminio mecanizada y bordonada, instalado. (E22NTE110)	6,00	166,09	996,54
1.57	ud	Partida alzada a justificar de estructuras para apoyos y sujeciones de elementos en la sala de calderas y de climatización, i/p.p. de elementos elásticos para evitar transmisiones de vibraciones a paredes y suelos, pequeño			
		Suma y sigue			85.774,84

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			85.774,84
1.58	ud	material y medios auxiliares, completamente terminado. (E22EST010)	1,00	257,80	257,80
		Ayuda a la albañilería para instalación de climatización, i/p.p. de apertura de huecos, rozas, y todo lo necesario para la instalación de elementos y su posterior recibido, incluso azulejados si son necesarios. (E23AYU020)	1,00	233,83	233,83
1.59	ud	Llenado de la instalación aditivado anticorrosión para mantener correcto el PH de la instalación, purgado de la instalación y comprobación del correcto comportamiento de toda la instalación, i/p.p. de mano de obra, transporte y suministro de aditivos, pequeño material y medios auxiliares. (E22ENS010)	1,00	117,85	117,85
1.60	ud	Preparación de documentación para OCA y tramitación de la misma ante el organismo correspondiente hasta la completa legalización de las instalaciones de climatización ejecutada, con el pago de todas las tasas necesarias para su completa legalización. (E22LEG010)	1,00	335,88	335,88
1.61	ud	Arqueta para bombeo de fecales de hormigón prefabricado con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60 cm. de medidas interiores y altura máxima de 100 cm, completa: con tapa y marco de fundición nodular provista de ventilación para colocación en interior de sala, i/p.p. de rotura de suelo de sala, excavación, colocación de arqueta, acometida de tubos, formación de pendientes, impermeabilización, asiento sobre base de material granular 5-8 mm de 0.15 m de espesor, rellenos, reposición de pavimento y p.p. de pequeño material y medios auxiliares, totalmente terminada. (E03AAW080)	1,00	438,98	438,98
1.62	UD	Suministro y colocación de bomba para fecales marca grundfos, modelo Unilift AP35B.50.08.1V para un caudal de 11 m³/h, altura manométrica de 9,8 m.c.a.y conexión ø50 mm con impulsor tipo vortex, con cable de alimentación de 10 metros, ø máximo de las partículas: 50 mm, i/p.p. de colocación, sistema de conexión mediante uñeta Ø50, con acoplamiento desmontable desde exterior, conexionado de tuberías en interior de arqueta, reglajes, conexiones eléctricas e hidráulicas, pequeño material y medios auxiliares.			
		(5E1BOM010)	1,00	684,18	684,18
1.63	UD	Suministro y colocación de cuadro de control LC231 de grundfos para control de una bomba fecal monofásica, control de arranque periódico de las mismas para mantenimiento y todas las prestaciones que permite el sistema para permitir un correcto funcionamiento del sistema de bombeo, con p.p. de conexiones, terminales, conexión con tuberías de polietileno,			
		Suma y sigue			87.843,36

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			87.843,36
		provisto de autoacoplamiento para facilitar el mantenimiento, realización de maniobras, programaciones, pequeño material y medios auxiliares.			
		(5E1ELE010)	1,00	867,22	867,22
1.64	UD	Suministro y colocación de interruptor de nivel en pozo marca grundfos modelo AP LS001 de 10 metros de cable, i/p.p. de conexiones, empalmes, colocación, reglajes, pequeño material y medios auxiliares.			
		(5E1SON010)	4,00	132,29	529,16
1.65	ud	Sumidero de fundición para recogida de aguas en sala unidades interiores, de dimensiones 30x30 cm. provisto de conexión para tubería Ø110 con marco de fundición, enrasada al pavimento, i/p.p. de excavación, colocación, conexionado a tubería, rellenos, pequeño material y medios auxiliares. (U08EU001)	1,00	43,94	43,94
1.66	ud	Acometida de pluviales formada por conducción de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6, color gris de 110mm de diámetro con campana y junta de goma, desde sumidero a arqueta o pozo de pluviales, hasta una distancia máxima de 13 m., incluso p.p. de rotura de pavimento, excavación, relleno de grava 5-8 mm y zahorra procedente de préstamos en zanja compactada hasta el 98% del Proctor Modificado y reposición de suelo, piezas especiales, tapón, colocada y probada. (U08C014)	1,00	131,42	131,42
1.67	ud	Acometida de tuberías de presión a tubería de saneamiento existente en bajo forjado, mediante una tubería PE presión de diámetro 2", i/p.p. de realización de paso en arqueta instalada, conexión con tubo saneamiento bajo forjado, sellado de los tubos, pequeño material y medios auxiliares. (E03SAN010)	1,00	63,97	63,97
1.68	ud	Pruebas de estanqueidad de agua y de aire a presión por tramos para red de fecales, limpieza y desinfección de las tuberías durante la ejecución de la obra y previa a la puesta en servicio de la red, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E03WWA010)	1,00	77,47	77,47
1.69	ud	Ayuda a la albañilería para instalación de red de saneamiento en cuarto instalaciones, i/p.p. de apertura de huecos, rozas, y todo lo necesario para la instalación de elementos y su posterior recibido, incluso azulejados si son necesarios. (E23AYU010)	1,00	150,04	150,04
1.70	ud	Suministro y colocación de cofret modular metálico, IP55 de superficie, con puerta plena, con capacidad para 144 módulos en seis filas, de dimensiones 1110x610x200 mm, con soportes, soporte para bornes, bornes de conexión,			
		Suma y sigue			89.706,58

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			89.706,58
		obturadores fraccionables, tapas, cerradura y llaves, placas pasacables, etiquetas identificables, protectores de etiquetas, tapones obturadores, borne de conexión a tierra, i/p.p. de marcado, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado. (E15CUA010)	1,00	892,32	892,32
1.71	ud	Relé diferencial de sensibilidad regulable 30 mA a 30 A y temporización regulable de 0 a 4,5 s, con toroidal cerrados para 4 cables de hasta 1 x 35 mm ² de sección, incluso uniones toroidales-relé mediante cables apantallados, alimentación auxiliar monofásica al relé y bobina de disparo, cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF002)	1,00	436,74	436,74
1.72	ud	Interruptor diferencial tetrapolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 300 mA. Clase AC ref: A9R84440 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF010)	4,00	167,22	668,88
1.73	ud	Interruptor diferencial tetrapolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 30mA. Clase AC ref: A9R81440 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF012)	2,00	197,74	395,48
1.74	ud	Interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 300 mA. Clase AC ref: A9R84240 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF095)	1,00	107,09	107,09
1.75	ud	Interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 30 mA. Clase AC ref: A9R81240 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF020)	4,00	110,51	442,04
1.76	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 125 A. modelo C120N C 4P 125A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9N18376 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P125)	1,00	410,78	410,78
1.77	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 40 A. modelo C60N C 4P 40A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79440 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P040)	1,00	102,89	102,89
		Suma y sigue			93.162,80

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			93.162,80
1.78	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 32 A. modelo C60N C 4P 32A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79432 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P032)	4,00	86,70	346,80
1.79	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 16 A. modelo C60N C 4P 16A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79416 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P015)	4,00	77,95	311,80
1.80	ud	Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 16 A. modelo C60N C 2P 16A, poder de corte 10 KA, ref: A9F79216 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M2P016)	5,00	41,18	205,90
1.81	ud	Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 10 A. modelo C60N C 2P 10A, poder de corte 10 KA, ref: A9F79210 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M2P010)	4,00	40,45	161,80
1.82	ud	Contador digital de energía trifásico destinado a medir la energía consumida en instalación climatización ref. A9MEM3110 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15CON010)	1,00	311,70	311,70
1.83	ud	Limitador de sobretensión transitoria tipo 2, QUICK PRD40r enchufable con automático de desconexión, tetrapolar, Un=400V, Imax=40KA, Up<=2.5KV, In=20KA, que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA ref. A9L16294 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15SOB140)	1,00	326,99	326,99
1.84	m.	Derivación individual con cable unipolar 4x1x35 mm2. (línea que enlaza la caja general de protección y medida con el cuadro general de mando y protección), bajo tubo bajo forjado, conductores de cobre unipolares de 35 mm2. para las fases y 35 mm2 para el neutro con aislamiento tipo RZ1-K (AS) 0, 6/1KV en sistema trifásico, i/p.p. todos los elementos de fijación y conexionados en caja general de protección y cuadro general de mando y protección, tubo de protección, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E17IND4X16)	35,00	24,76	866,60
		Suma y sigue			95.694,39

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			95.694,39
1.85	m.	Línea instalada empotrada o sobre falso techo, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 16 mm ² para las fases y neutro y de 16 mm ² para la protección, aislamiento RZ1-K 0,6/1 kV, bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y paredes y reforzado en suelos de 40 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado (E16CEM5X25)	25,00	15,14	378,50
1.86	m.	Línea instalada superficial, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 10 mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 32 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM4X10)	48,00	11,68	560,64
1.87	m.	Línea instalada superficial, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 2,5 mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM4X1.5)	32,00	3,86	123,52
1.88	m.	Línea instalada superficial, en sistema monofásico (1 fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 2,5 mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM3X2.5)	44,00	3,18	139,92
1.89	m.	Línea instalada superficial, en sistema monofásico (1 fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 1,5 mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM3X1.5)	170,00	2,87	487,90
1.90	m	Cableado de red de par trenzado, formada por cable 5e UTP/RJ-45, en montaje en canaleta o bajo tubo rígido o flexible Ø20, instalada, montaje y conexionado. (E19IB020)	60,00	2,24	134,40
1.91	ud	Legalización de instalación eléctrica mediante rellenado de boletines y su presentación y gestión ante Organismo de Control Autorizado, industria y ante compañía suministradora,			
		Suma y sigue			97.519,27

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			97.519,27
		incluso recopilación de documentación necesaria, hasta obtener suministro definitivo con el pago de todas las tasas necesarias. (E16LEG010)	1,00	202,15	202,15
1.92	ud	Realización de escalera metálica para acceso a cubierta sala psicomotricidad, que permita el acceso a las unidades exteriores de aerotermia hasta 4 metros de altura, i/p.p. de anclajes a suelo y soportes especiales a fachada ventilada, tornillería, realizada en taller, transporte y montaje, pequeño material y medios auxiliares. (E23ESC010)	1,00	1.438,04	1.438,04
1.93	ud	Cambio de ubicación de depósitos de gasoil de zona existente a parte exterior del edificio, junto a pared de frontón, cambio de tubos de alimentación de gasoil a caldera para suministro desde nueva ubicación, cambio de bomba de gasoil si es necesario, i/p.p. de tubería de alimentación, pequeño material y medios auxiliares. (E23GAS010)	1,00	626,81	626,81
1.94	ud	Realización de caseta exterior mediante estructura metálica y cerramiento de chapa simple, para nueva ubicación de depósitos de gasoil, consistente en excavación de zona ajardinada, relleno de zahorra natural y artificial 20 cm espesor cada una compactada al 100%, instalación de solera de hormigón armado de 18 cm de espesor con mallazo 15-15-6. Posterior realización de cerramiento mediante estructura metálica provisto de paredes y tejabana, con cerramiento mediante chapa simple opaca y con ventilación, provisto de doble puerta con cerradura o candado, de dimensiones 3x1,5 metros, i/p.p. de realización de cimentaciones, perfiles metálicos, soldaduras, tornillería, pequeño material y medios auxiliares. (E23CAS010)	1,00	2.107,64	2.107,64
1.95	ud	Suministro y colocación de pantalla 32" colocada en entrada colegio, que informará sobre la generación térmica de calor y/o frío en tiempo real visible para las personas que visiten el edificio y dispondrá de sitio web de consulta pública que facilite información de la producción energética en tiempo real y datos históricos de la instalación, i/p.p. de alimentación eléctrica de la pantalla, conexión caja android aplicación para verter datos web a pantalla, cableado de datos, programación pantalla y página web, pequeño material y medios auxiliares. (E23PAN020)	1,00	876,29	876,29
1.96	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR i/p.p. de señal según UNE 23033, UNE 81501 y UNE 23035 parte 1. Medida la unidad instalada. (E26FEA030)	1,00	49,96	49,96
		Suma y sigue			102.820,16

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			102.820,16
1.97	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE, i/p.p. de señal según UNE 23.033 y UNE 81.501. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. (E26FEE200)	1,00	75,22	75,22
1.98	ud	Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos generados durante la construcción de la fase 1 según documento adjunto. (E46RES010)	1,00	150,95	150,95
		TOTAL CAPITULO			103.046,33

Son CIENTO TRES MIL CUARENTA Y SEIS Euros con TREINTA Y TRES Céntimos.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

ESTUDIO ROS * ESTELLA-TAFALLA * TFNO: 948550073-669216151 * ingenieria@estudioros.es
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN EN EL COLEGIO PÚBLICO SANTA ANA
DE MÉLIDA
RESUMEN DE LA CERTIFICACIÓN

1.	INSTALACIÓN AEROTERMIA FASE 1		103.046,33	100,000%
TOTAL EJECUCION MATERIAL			103.046,33	
Gastos Generales	13,000%		13.396,02	
Beneficio Industrial	6,000%		6.182,78	
Subtotal			122.625,13	
I.V.A.	21,000%		25.751,28	
Presupuesto de ejecución por contrata			148.376,41	
T O T A L			148.376,41	

Son CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS Euros con CUARENTA Y UN Céntimos.